

**T.C.  
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN IŞIK VE SES  
KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARININ KAVRAM  
TESTİ, KAVRAM KARİKATÜRLERİ VE YARI  
YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME KULLANILARAK  
TESPİT EDİLMESİ**

**Hazırlayan  
Ebru KAPLAN**

**Danışman  
Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Eylül 2017  
KAYSERİ**



**T.C.  
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN IŞIK VE SES  
KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARININ KAVRAM  
TESTİ, KAVRAM KARİKATÜRLERİ VE YARI  
YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME KULLANILARAK  
TESPİT EDİLMESİ  
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hazırlayan  
Ebru KAPLAN**

**Danışman  
Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ**

**Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri  
Birimi tarafından SYL-2016-6419 kodlu proje ile desteklenmiştir.**

**Eylül 2017  
KAYSERİ**

## BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.



Ebru KAPLAN

**“6. Sınıf Öğrencilerinin Işık Ve Ses Konusundaki Kavram Yanılgılarının Kavram Testi, Kavram Karikatürleri Ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Kullanılarak Tespit Edilmesi”** adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ ne uygun olarak hazırlanmıştır.



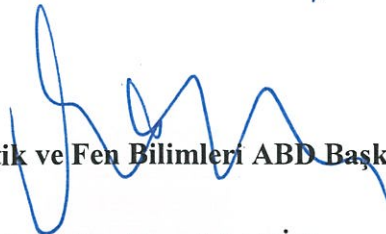
**Hazırlayan**

Ebru KAPLAN



**Danışman**

Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ



**Matematik ve Fen Bilimleri ABD Başkanı**

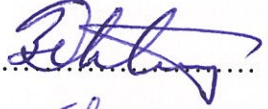
**Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN**

Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ danışmanlığında Ebru KAPLAN tarafından hazırlanan “6. Sınıf Öğrencilerinin Işık ve Ses Konusundaki Kavram Yanılgılarının Kavram Testi, Kavram Karikatürleri ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Kullanılarak Tespit Edilmesi” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü **İlköğretim** Ana Bilim Dalında **yüksek lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

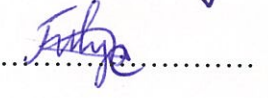
06/09/2017

**JÜRİ:**

Danışman : Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ

.....

Üye : Yrd.Doç.Dr. Fulya ÖNER ARMAĞAN

.....

Üye : Yrd.Doç.Dr. Ela Ayşe KÖKSAL

.....**ONAY :**

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun **15/09/2017** tarih ve **31-01**. sayılı kararı ile onaylanmıştır.

.....**15/09/2017**.....  
  
  
 Doç. Dr. Cevdet KIRPIK  
 Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ (TEŞEKKÜR)

Gerek yüksek lisans eğitimimin gerekse 6.sınıf öğrencilerinin “Işık ve Ses” konusundaki kavram yanılgılarını belirlemeyi amaçladığım çalışmamın başından sonuna kadar en yoğun zamanlarında bile bilgilerini ve deneyimlerini benimle paylaşan çok değerli danışman hocam Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ' a teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimime başlamama vesile olan değerli babam Orhan ERDOĞAN'a, eğitimim süresince beni her koşulda sevgisi ile destekleyen annem Emine ERDOĞAN'a, abim Fahrettin ERDOĞAN ve ablam Figen ERDOĞAN'a teşekkür ederim.

Ders döneminde aynı evi paylaştığım çok sevdiğim dostum Nurcan MAVİ'ye, çalışmalar esnasında yardımlarını esirgemeyen ve beni her koşulda cesaretlendiren yüksek lisans dönem arkadaşım Betül AYDIN'a, görüşmelerin yazılması esnasında bana yardımlarını esirgemeyen abim Ali KAPLAN'a ve tezimi yazma sürecinde destek veren annem Rakiye KAPLAN ve babam Ahmet KAPLAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tez döneminde hayatıma giren ve tezimi bitirme sürecinde beni hayatımıza katılmasına az kalan oğlumuz ile birlikte destekleyen can eşim Sezginer KAPLAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Buraya ismini sığdıramadığım, bu anlamlı süreçte bana destek olan tüm sevgili dostlarıma ve hocalarıma sonsuz teşekkürler.

Ebru KAPLAN

Eylül, 2017, KAYSERİ

## **6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN IŞIK VE SES KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARININ KAVRAM TESTİ, KAVRAM KARİKATÜRLERİ VE YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME KULLANILARAK TESPİT EDİLMESİ**

**Ebru KAPLAN**

**Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Yüksek Lisans Tezi, Eylül 2017  
Danışman: Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ**

### **ÖZET**

Yapılandırmacı eğitim anlayışının öğretim programlarına girmesiyle birlikte öğrencilerin sahip oldukları ön bilgiler daha fazla önem kazanmış olup bu ön bilgilerdeki eksiklik ve yanlışlıkların yeni bilginin öğrenilmesini engellediği fark edilmiştir. Bundan dolayı öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını tespit etme çalışmaları hız kazanmıştır. Bu sebeple bu çalışmanın amacı 6. sınıf öğrencilerinin ışık ve ses konusundaki kavram yanlışlarını kavram testi, kavram karikatürleri ve yarı yapılandırılmış görüşme kullanılarak tespit etmektir. Var olan durum ayrıntıları ile betimlenmeye çalışılıp, olayla ilgili öğrenci görüşlerinin alındığı bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni ile yürütülmüştür. Bu çalışmada, Kayseri ilinde öğrenim gören 6.sınıf öğrencilerinden 245 kişiye kavram testi uygulanmıştır. Kavram karikatürleri 86 kişiye uygulanmıştır. Bu iki veri toplama aracı uygulanan öğrenciler arasından seçilen altı öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Dolayısıyla bu çalışmanın veri toplama araçları; “Işık ve Ses Kavram Testi”, kavram karikatürleri ve yarı yapılandırılmış görüşmedir. Geçerlik çalışmaları yapılan kavram testinin güvenirlik katsayısı 0.832 olarak hesaplanmıştır. Benzer şekilde, kavram karikatürleri ve görüşme formu da alanında uzman iki fen eğitimcisi ve fen bilgisi



öğretmenleri tarafından incelenerek son hali verilmiştir. Veriler alanında uzman bir fen eğitimcisinin görüşleri dikkate alınarak içerik analizi ile çözümlenmiştir. Kavram testinde öğrencilerin kavram yanılgıları seçeneklerden belirlenmiştir. Karikatürler öğrencilerin neden o karakteri seçtiklerine dair düşüncelerini yazdıkları kısımlar açısından irdelenmiştir. Bunlara ek olarak, görüşmeler transkript edildikten sonra kod, kategori ve temalar oluşturulmuş, veriler anlamlı hale getirilmiştir. Yapılan analizler sonucu; “ses en hızlı gaz ortamlarda yayılır”, “karanlık bir ortamda beyaz kedi görülebilir”, “ışık boşlukta yayılmaz”, “ses boşlukta yayılır” gibi kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Çalışmanın sonuçları alan yazınla benzerlik ve farklılıklar açısından karşılaştırılarak tartışılmıştır. Bulgulardan hareketle ileride yapılacak çalışmalara öneriler sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Kavram Yanılgısı, Kavram Testi, Kavram Karikatürleri, Yarı Yapılandırılmış Görüşme, Işık ve Ses, Nitel Araştırma, Durum Çalışması

**DETERMINATION OF SIXTH GRADE STUDENTS MISCONCEPTIONS ON  
THE LIGHT AND SOUND UNIT WITH CONCEPT TEST, CONCEPT  
CARTOONS, AND SEMI-STRUCTURED INTERVIEWS**

**Ebru KAPLAN**

**Erciyes University, Graduate School of Educational Sciences  
Master Thesis, September 2017  
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Oktay BEKTAŞ**

**ABSTRACT**

With the introduction of the constructivist approach into the curriculum, the students' prior knowledge has gained more importance and it has been realized that the deficiencies and mistakes in these preliminary information prevent the learning of new information. Therefore, studies to identify students' misconceptions have gained momentum. For this reason, the purpose of this study is to identify the misconceptions of the 6th grade students on the light and the sound using concept test, concept cartoons and semi-structured interview. This study, in which the student opinions are tried to be described with the details, is carried out with the case study of qualitative research methods. In this study, concept test was applied to 245 students from 6th grade students in Kayseri. Concept cartoons were applied to 86 participants. Six students selected from these two data collections tools were interviewed. Therefore, the data collection tools of this study were "Light and Sound Concept Test", "Concept Cartoons" and "Semi-structured Interviews". After the validity studies were conducted, the reliability coefficient of the concept test was calculated as 0.832. Similarly, concept cartoons and interview forms were reviewed and finalized by two science education experts and science teachers. The data were analyzed by content analysis taking into account the

opinions of a specialist science educator. In the concept test, students' misconceptions were determined from the choices. The cartoons were explored in terms of the parts of the students' thoughts about why they chose that character. In addition to this, after the interviews were transcribed, code, categories and themes were created, making the meaningful analyzes. Analyzes have revealed that misconceptions such as “the sound is emitted in the fastest gaseous environment”, “the white cat can be seen in a dark environment”, “the light does not spread in the space”, “the sound spreads in the space”. The results of the study were discussed in terms of similarities and differences in the literature. Moving from the findings, suggestions for future work were presented.

**Keywords:** Misconceptions, Concept Test, Concept Cartoons, Semi-structured Interview, Light and Sound, Qualitative Research, Case Study

## İÇİNDEKİLER

### 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN IŞIK VE SES KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARININ KAVRAM TESTİ, KAVRAM KARİKATÜRLERİ VE YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME KULLANILARAK TESPİT EDİLMESİ

<b>BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK</b> .....	<b>ii</b>
<b>YÖNERGEYE UYGUNLUK</b> .....	<b>iii</b>
<b>KABUL VE ONAY</b> .....	<b>iv</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>v</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>x</b>
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	<b>xiv</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	<b>xivv</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1. Problem Durumu .....	1
1.2. Tezi Amacı ve Önemi.....	4
1.3. Tanımlar .....	6
1.4. Sınırlılıklar .....	7
<b>GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>8</b>
2.1. Yapılandırmacı Yaklaşım.....	8
2.2 Kavram Yanılgısı .....	9
2.3 Kavram Testi .....	9

2.4 Yarı Yapılandırılmış Görüşme .....	9
2.5 Kavram Karikatürleri .....	10
2.5.1 Kavram karikatürlerinin taşınması gereken özellikler .....	12
2.5.2 Kavram karikatürlerinin kullanım amaçları ve alanları .....	13
2.5.3 Kavram karikatürlerinin avantajları .....	14
2.6 Işık ve Ses Ünitesine Ait Yapılan Çalışmalar .....	14
<b>YÖNTEM.....</b>	<b>18</b>
3.1 Çalışma Deseni.....	18
3.2 Çalışma Grubu.....	18
3.3 Veri Toplama Araçları.....	19
3.3.1 Kavram karikatürü .....	19
3.3.2 Kavram testi .....	20
3.3.3 Yarı yapılandırılmış görüşme.....	21
3.4 Veri Toplama Süreci .....	22
3.5 Verilerin Analizi.....	23
3.6 Geçerlik ve Güvenirlik .....	24
<b>BULGULAR.....</b>	<b>25</b>
4.1 Kavram Karikatürlerine Ait Bulgular.....	25
4.1.1 “Ortama göre ses” karikatürüne ait bulgular.....	25
4.1.2. “Kedi” karikatürüne ait bulgular .....	27
4.1.3. “Ses yalıtımı” karikatürüne ait bulgular.....	29
4.1.4. “Madde ve ışık” karikatürüne ait bulgular .....	30
4.1.5 “Işık ve Ses” karikatürüne ait bulgular .....	32
4.1.6 “Sihirli folyo” karikatürüne ait bulgular .....	33
4.1.7 “Uzay” karikatürüne ait bulgular .....	35
4. 2 Kavram Testine Ait Bulgular .....	36
4. 3 Yarı Yapılandırılmış Görüşmelere Ait Bulgular .....	39

<b>SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER .....</b>	<b>46</b>
5.1 Kavram Karikatürlerinden Elde Edilen Sonuçlar.....	46
5.2 Kavram Testinden Elde Edilen Sonuçlar .....	50
5.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerden Elde Edilen Sonuçlar .....	52
5.4 Öneriler.....	55
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>56</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>65</b>
EK 1. IŞIK VE SES KAVRAM TESTİ .....	65
EK 2. HAZIRLANAN KAVRAM KARİKATÜRLERİ.....	72
EK 3. YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU (İLK HALİ) .....	79
EK 4: YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU (SON HALİ).....	82
EK 5. PİLOT ÇALIŞMA KAPSAMINDA GERÇEKLEŞTİRİLEN GÖRÜŞMELERİN TRANSKRİPTİ.....	84
EK 6. YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞMELERİN TRANSKRİPTİ .....	111
EK 7. ÇALIŞMA İZİN BELGESİ .....	150
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>153</b>

## KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

ISKT: “Işık ve Ses Kavram Testi”

N: Öğrenci sayısı

## TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Görüşme Yapılan Katılımcıların Özellikleri.....	19
Tablo 2. Çalışmaya Katılan Katılımcı Sayıları .....	19
Tablo 3. “Ortama Göre Ses” Karikatürüne Verilen Cevapların Frekans Dağılımı.....	25
Tablo 4. “Kedi” Karikatürüne Verilen Cevapların Frekans Dağılımı.....	27
Tablo 5. “Ses Yalıtımı” Karikatürüne Verilen Cevapların Frekans Dağılımı .....	29
Tablo 6. "Madde ve Işık" Karikatürüne Verilen Cevapların Frekans Dağılımı.....	31
Tablo 7. "Işık ve Ses" Karikatürüne Verilen Cevapların Frekans Dağılımı .....	32
Tablo 8. "Sihirli Folyo" Karikatürüne Verilen Cevapların Frekans Dağılımı .....	34
Tablo 9. "Uzay" Karikatürüne Verilen Cevapların Frekans Dağılımı .....	35
Tablo 10. Test Sorularına Doğru Cevap Veren Öğrenci Sayısı .....	36
Tablo 11. Kavram Yanılgısı Olan Seçenekleri İşaretleyen Öğrenci Sayısı .....	37
Tablo 12. Kavram Testinde Tespit Edilen Öğrenme Güçlükleri .....	38
Tablo 13. Görüşmelerden Elde Edilen Kategoriler Ve Kavram Yanılgıları .....	39
Tablo 14. Görüşmelerden Elde Edilen Öğrenme Güçlükleri .....	40



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Örnek kavram karikatürü .....	11
Şekil 2. “Ortama göre ses” kategorisine ait kavram karikatürü .....	25
Şekil 3. “Kedi” kategorisine ait kavram karikatürü .....	27
Şekil 4. “Ses Yalıtımı” kategorisine ait kavram karikatürü .....	29
Şekil 5. “Madde ve Işık” kategorisine ait kavram karikatürü .....	30
Şekil 6. “Işık ve Ses” kategorisine ait kavram karikatürü.....	32
Şekil 7. “Sihirli Folyo” kategorisine ait kavram karikatürü.....	33
Şekil 8. “Uzay” kategorisine ait kavram karikatürü.....	35
Şekil 9. Ecrin katılımcısının çizimi.....	42
Şekil 10. Ahmet katılımcısının çizimi.....	42
Şekil 11. Emine katılımcısının çizimi .....	43
Şekil 12. Kerim katılımcısının çizimi .....	43
Şekil 13. Enes katılımcısının çizimi.....	43
Şekil 14. Zeynep katılımcısının çizimi .....	44
Şekil 15. Kerim katılımcısının yansıma çeşitleri çizimi .....	44
Şekil 16. Emine katılımcısının yansıma çeşitleri çizimi .....	44
Şekil 17. Ahmet katılımcısının yansıma çeşitleri çizimi.....	44
Şekil 18. Ecrin katılımcısının yansıma çeşitleri çizimi.....	45
Şekil 19. Zeynep katılımcısının yansıma çeşitleri çizimi.....	45

# BÖLÜM I

## GİRİŞ

### 1.1. Problem Durumu

Her alanda olduğu gibi eğitim alanında da günün şartlarına uygun olarak değişimler yaşanmaktadır (Demirci ve Efe, 2007; Pektaş, Çelik, Katrancı ve Köse, 2009). Türk eğitim sisteminde son yıllarda yapılan en büyük reform yapılandırmacı felsefeye dayanan yeni öğretim programıdır. Bu programda öğrencinin boş bir levha olmadığı, yeni bilginin önceki bilgilerle ilişkilendirildiği zaman anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşeceği belirtilmektedir (Anıl, ve Küçüközer, 2010; Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2006). Yapılandırmacı öğretme stratejisine göre anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrencilerin sınıf içinde ve dışında aktif olması gerekmektedir. Böylece ön bilgilerini kullanan öğrenciler yeni bilgilerini anlamlı hale getireceklerdir. Bu süreçte öğretmen de iyi bir yönlendirici olmalı ve onların yeni bilgilerini anlamlı hale getirecek aktiviteleri tasarlamalıdır. (Evsen Düzgün, 2013; Kang, Scharman, Noh, ve Koh, 2005; Limon, 2001).

Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrencilerin öğrenme süreci öncesinde edindiği ön bilgileri, inanç değerleri ve tutumları onların öğrenmelerini olumlu ya da olumsuz etkilemektedir. Dolayısıyla, öğrencilerin temel kavramlarda bir takım yanlış öğrenmesi ve eksiklikleri mevcutsa geleneksel stratejilerle konu üzerinde ilerlemek, daha karmaşık süreçlerin öğretilmesi zorlaştıracak ve anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesi mümkün olmayacaktır (Değirmenci, Bacanak ve Karamustafaoğlu, 2012; Kabapınar, 2005; Köseoğlu ve Kavak 2001). Bu nedenle, öğrencilerde anlamlı öğrenmeleri sağlayacak, yapılandırmacı anlayışla uyumlu, öğrenciyi merkeze alan birçok öğretim yöntem ve stratejiler mevcuttur (Lee ve Fraser, 2000)

Yukarıda bahsedilen yöntem ve stratejiler ile öğrencinin kavram öğrenimi anlamlı hale gelir. Bu anlamlı öğrenme ile birlikte, öğrencilerin zihninde yer alan bu kavramlar onların sosyal yaşantılarını anlamalarını ve kişiler arası iletişim kurmalarını sağlar. Öte yandan, fen kavramlarının anlamlı bir şekilde öğrenilmesiyle onların fen okuryazarı bireyler olarak yetişmeleri de sağlanabilir. Böylece onlar, fenin doğasını anlar, fenin

diğer disiplinlerle ilişkisini kurarlar ve fene dair tutum ve değer kazanırlar (Evsen Düzgün, 2013). Bir başka açıdan bakıldığında, öğrenciler fen kavramlarını kendi bilgilerinin temellerini oluşturacağı için öğrenmelidirler. Böylelikle onlar ezberleme yerine kavramları anlamlı hale getirirler ve fen kavramları yoluyla bilimsel genellemelere ulaşabilirler (Evsen Düzgün, 2013). Ayrıca, öğrenciler fen kavramlarını yeni bilgileri anlamlı bir şekilde yapılandırabilmeleri için, bir başka ifadeyle; kendi kavramsal değişimlerini gerçekleştirebilmeleri için öğrenmelidirler (Atasoy, Tekbıyık ve Gülay, 2013; Demirci ve Efe, 2007; Hewson, 1981). Bu yönüyle kavram öğretimi kişinin öğrenim hayatı boyunca ve özellikle ilk yıllarda temeli sağlam oturtmak açısından önemlidir (Taber, 2008).

Yukarıda bahsedildiği gibi, fen kavramlarını öğrenmenin birçok faydası olmasına rağmen, fen derslerinde formül ve denklem gibi matematiksel ifadelerin kavram öğretiminden daha çok yer alması, öğrenciler için kavram öğrenimini zorlaştırmaktadır. Bu şekilde anlatılan dersler öğrenciyi, kavramları zihninden anlamlandırmaktan ziyade ezberlemeye sevk etmektedir. Böylece verilen kavramlar öğrenciye soyut ve uzak gelir ve bunun sonucunda da onlar kavramları günlük hayatları ile ilişkilendiremezler (Kuşakçı Ekim, 2007).

Öğrencilerin yeni bilgiyi zihinlerine yerleştirmeleri yukarıda bahsedilen olumsuzluklardan dolayı oldukça zorlaşır (Bacanak, Küçük ve Çepni, 2004 akt; Demirci ve Efe, 2007; Kara, Avcı ve Çekbaş, 2008; Kete, 2006; Kocakulah, 2006). Bu zorlanma fen kavramları için de geçerlidir (Ayvacı ve Devecioğlu, 2002). Dolayısıyla, fen öğretiminin etkili olabilmesi ve öğrencilerin yeni bilgileri eski bilgileriyle değiştirebilmesi için fen öğretiminde kavramsal öğretime ağırlık verilmelidir (Kuşakçı Ekim, 2007).

Yukarıda bahsedilen kavramsal öğretim gerçekleştirilmediği takdirde, öğrenciler bilimsel olarak kabul edilen fen kavramlarını transfer edebilmekte zorlanmaktadırlar. Bu durum onların hayatları boyunca yanlış olarak kabul edilen kavramları zihinlerinde taşımalarına yol açabilmekte. İşte, bilimsel kabullerden uzak ve yanlış olarak kabul edilen bu kavramlara alan-yazında “kavram yanılgısı” denmektedir (Anıl ve Küçüközer, 2010; Harrison ve Treagust, 1996; Nakhleh ve Samarapungavan, 1999). Dolayısıyla fen öğreniminin anlamlı bir şekilde gerçekleştirebilmesi için, bu çalışmanın da amaçları arasında olduğu gibi, öğrencilerin fen kavramları hakkında sahip oldukları bu yanlış

anlamalar tespit edilmelidir (Ayvaci ve Devecioğlu, 2002; Değirmenci, Bacanak ve Karamustafaoğlu, 2012; Yağbasan ve Gülçiçek, 2003; Yurd ve Olğun, 2008).

Öğrenciler kavram yanlışlarını tespit eder ve giderebilirse, işte o zaman öğrencilerde “kavramsal değişim” gerçekleşmiş olur. Bu değişim ancak öğrencilerin kavram yanlışlığı olarak bilinen ön bilgilerini revize edip, yeni anlamlı bilgileriyle yer değiştirmeleriyle gerçekleşir (Hewson, 1981). Öğrencilerin bu kavramsal değişimi gerçekleştirebilmeleri için “Yetersizlik (dissatisfaction), Anlaşılabilirlik (intelligibility), Mantıklılık (plausibility) ve Verimlilik (fruitfulness)” süreçlerinden geçmeleri gerekmektedir (Posner, Strike, Hewson, ve Gertzog 1982). Posner vd (1982)’ye göre öncelikle kişi mevcut kavramın yetersiz olduğunun farkına varmalıdır. Yeni kavram ise anlaşılabilir ve mevcut kavramla karşılaştırılabilir olmalıdır. Bu şartlar sağlandıktan sonra yeni kavram verimli ise, kişiye faydası dokunacak ise eski kavram yenisi ile değiştirilir. Bu yönüyle öğrencilere eski kavramlarının yetersiz olduğunu hissettirecek öğrenme ortamları, öğretim materyalleri hatta ölçme araçları hazırlanarak onların var olan kavramlarından hoşnutsuzluk duymasına sağlanmalıdır (Chinn ve Brewer, 1993; Kavak, 2007). Bir başka ifadeyle, öğrenciler etkili bir fen öğretiminde hoşnutsuz olmalıdır, ezbere iş yaptıklarının farkına varmalıdır ve kavramların anlamlı bir şekilde öğrenilmesi gerektiğini anlamalıdır (Koray ve Bal, 2002). Bu amaca hizmet etmek için öncelikle öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olduğu konular araştırılmalıdır. Öğrencilerin çeşitli fen konularında sahip oldukları kavram yanlışları gerek tespiti gerekse nasıl düzeltileceği açılarından son yıllarda birçok araştırmaya konu olmuştur (Anıl ve Küçüközer, 2010; Aykutlu ve Şen 2011; Eryılmaz ve Tatlı, 2000 ). Yukarıda bahsedilen tüm sebeplerden dolayı, bu çalışmada da ortaokul öğrencilerinin bir fen ünitesindeki kavram yanlışları tespit edilecektir.

Bu noktada araştırmacıların veya öğretmenlerin aklına gelen ilk soru “Peki, kavram yanlışlarını nasıl belirleyeceğiz?” sorusudur. Bu sebeple alan yazına bakıldığında, öğrencilerin fen derslerindeki kavram yanlışlarını belirlemek ve gidermek için kavram ağları, kavram haritaları, kavramsal değişim metinleri, görüşmeler, kavram testleri ve analogiler gibi çeşitli yöntem ve teknikler mevcuttur (Ayas ve Demirbaş, 1997).

Öğrencilerin kavram yanlışlığını belirlemek için, kullanılacak alternatif ölçme araçlarından birisi de kavram karikatürleridir (Evrekli ve Balım, 2010; Kuşakçı Ekim, 2007). Yukarıda da bahsedildiği gibi kavram öğretimi sürecinde ortaya çıkan kavram

yanılgılarının tespit edilip düzeltilmesi ve bu sayede yeni yanılgıların oluşmasının önlenmesi feni anlamlı öğrenmek açısından oldukça önemlidir (Demirci ve Efe, 2007; Demirel ve Aslan, 2014; Kabapınar, 2005). Bu nedenle, kavram karikatürleri araştırmacılar ve öğretmenler tarafından öğrencilerin herhangi bir konudaki kavram yanılgılarını belirlemek için kullanılmaktadır. Dolayısıyla, bu çalışmada da kavram karikatürleri kavram yanılgılarını tespit etmek amacı ile kullanılacaktır.

Kavram yanılgılarını belirlemek için bir diğer yol da görüşmelerdir. Görüşmeler esnasında araştırmacı araştırılan konu ile ilgili derinlemesine soru sorabilme ve cevap alabilme özelliğine sahiptir. Ayrıca alınan cevaplar eksik veya yetersiz ise soruları tekrar sorarak olayı daha açıklayıcı hale getirmesi ve eksik düşünceleri tamamlatma şansı sunması özelliklerinden dolayı kavram yanılgılarını belirlemek için kullanılmalıdır (Merriam, 2009; Patton, 2002). Dolayısıyla, bu çalışmada kavram yanılgılarını tespit etmek amacı ile görüşmelerde kullanılmıştır.

Kavram yanılgılarını tespit etmek için kullanılacak araçlardan biri de kavram testleridir (Kaçan, 2008; Tunç, Akçam ve Dökme, 2012; Töman, Karataş ve Odabaşı Çimer, 2013). Çoktan seçmeli olarak hazırlanan kavram testleri iki aşamalı veya üç aşamalı kavram testleri (öğrencinin seçtiği cevabın nedeni açıklaması ve emin olup olmadığını vurgulaması) kadar kavram yanılgılarını belirleme de etkili olmasa da (Chandrasegaran, Treagust ve Mocerino, 2007) bu çalışma da bu etkisizlik kavram karikatürleri ve özellikle de görüşme ile giderilmeye çalışılmıştır. Dolayısıyla bu çalışmada da kavram karikatürü ve görüşme ile birlikte çoktan seçmeli kavram testleri de kavram yanılgılarını belirlemek için kullanılmıştır.

## **1.2. Tezin Amacı ve Önemi**

Özellikle son yıllarda öğrencilerin fen konularıyla ilgili sahip olduğu kavram yanılgıları araştırmacıların ilgi odağı olmuştur. Öğrencilerin bu yanılgıları özellikle madde, elektrik, ışık, mekanik, ısı ve sıcaklık, yerçekimi ve eylemsizlik gibi konularda fazlalık göstermektedir (Haidar ve Abraham, 1991). Bu temel konularından biri de ışık ve sestir (Kaçan, 2008). Ortaokul fen bilimleri ve lise fizik programlarında geniş bir şekilde ışık ve ses ünitesine yer verilmektedir. Işık ve ses ünitesinin kavramları öğrenciler için ders kitaplarındaki bilgi, formül ve problemlerin ötesinde, günlük hayatlarında çok sıklıkla karşılaştıkları, rahatlıkla hissedebildikleri varlık olma niteliğindedir. Işık ve ses

olayının öğrencilere kavratılması oldukça önemlidir çünkü hayatın her noktasında etkileri kolaylıkla gözlemlenebilir ve bilimsel olarak pek çok konunun anlaşılmasını sağlar. Ayrıca, günlük hayatta sürekli karşılaşılan bir kavram çiftidir ve gerek ortaokul gerekse lise ders programlarında geniş bir alanı kapsarlar (Atasoy, Tekbıyık ve Gülay, 2013; Kaçan, 2008; Kara, Avcı ve Çekbaş, 2008). Dolayısıyla, öğrencilerin bu konularda çekeceği sıkıntılar onların bu kavramları öğrenememelerine ve yukarıda bahsedilen durumlardan faydalanamamalarına yol açar. Bundan dolayı öğrencilerin bu konularda sahip olacakları kavram yanlışlarını belirlemek bu konunun anlamlı bir şekilde öğrenilmesine büyük katkılar sağlar. Bu nedenle bu çalışmada bu üniteye geçen kavramlarda öğrencilerin sahip olabileceği kavram yanlışları belirlenmeye çalışılmıştır.

Işık ve ses ünitesindeki kavramların günlük yaşamda sık kullanılması, fen bilgisi derslerinde bilginin yapıtaşı olması ve diğer disiplinlerde de kullanılabilir düzeyinin yüksek olması itibarıyla sorgulamaya en açık konulardan biri olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle ışık ve ses ünitesindeki kavramlara ilişkin öğrencilerin ne düşündükleri, bu üniteye ait kavramlarda algılarının nasıl olduğu araştırılması gereken bir durum olarak görülmektedir (Yeşilyurt, Bayraktar, Kan ve Orak, 2005).

Alan yazında ışık ve ses ünitesi ile ilgili birçok araştırma yapılmış olup bu çalışmaların büyük bir kısmının kavram yanlışları ile ilgili olduğu görülmüştür (Anıl ve Küçüközer, 2010; Atasoy, Tekbıyık ve Gülay 2013; Ayvacı ve Devecioğlu, 2002; Değirmenci ve diğerleri, 2012; Demirci ve Efe, 2007; Kara ve diğerleri, 2008; Kocakulah ve Demirci, 2010, Koray ve Bal, 2002; Sözen ve Bolat 2014; Şen, 2003; Uzoğlu, Yıldız, Demir ve Büyükkasap, 2013; Yeşilyurt, Bayraktar, Kan ve Orak, 2014; Yurd ve Olğun, 2008). Yapılan çalışmalara bakıldığında kavram yanlışlarını belirlemek için araştırmacıların çoğunun kavram testleri geliştirdiklerini ya da alan yazında var olan testleri uyguladıklarını görmekteyiz. Bunların yanı sıra test geliştirmeyip kavram yanlışlarını ortaya çıkartmayı amaçlayan çalışmalar da mevcuttur. Örneğin Ayvacı ve Devecioğlu, (2002) kavram yanlışlarının belirlenmesinde kavram haritasına dayalı öğretim yöntemi ile geleneksel yöntemi karşılaştırmışlardır. Kara ve diğerleri (2008) ise aynı amaçla öğrenci çizimlerini kullanmışlardır. Yurd ve Olğun (2008) ise kavram yanlışlarının giderilmesinde “probleme dayalı öğrenme yöntemi” ve “bil-iste-öğren” stratejisinin etkisini incelemişlerdir. Buradan da anlaşıldığı gibi, alan yazında, kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla genellikle öğretim stratejilerinin etkililiğine bakan çalışmalar

varken, birden çok veri toplama aracını kullanarak kavram yanılgılarını belirleyen çalışmaların sayısı azdır (örneğin, Anıl ve Küçüközer, 2010). Bu sebeple bu çalışmada ışık ve ses ünitesi ile ilgili kavram yanılgılarını tespit etmek amacı ile kavram karikatürleri, kavram testi ve yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Kavram testinde bulunan sorularla ışık ve ses ünitesindeki kavram yanılgılarının belirleneceği düşünülmüştür. Ayrıca kavram karikatürleri ve yarı yapılandırılmış görüşme kullanılarak öğrencilerde tespit edilen kavram yanılgılarının nedenleri ortaya çıkarılmaya çalışılarak alan yazına ışık tutacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı, 6.sınıf öğrencilerinin ışık ve ses ünitesinde bulunan kavram yanılgılarını kavram testi, kavram karikatürü ve yarı yapılandırılmış görüşme ile belirlemektir. Böylece, öğrencilerin bu konudaki kavram yanılgıları tespit edilerek hem fen öğretmenlerine hem de fen öğretmen adaylarına önceden farkındalık oluşturmada yardım edilmiş olunacaktır.

Çalışmanın araştırma sorusu “Kayseri ili Kocasinan ilçesindeki 6.sınıf öğrencilerinin ışık ve ses konusundaki kavram yanılgıları nelerdir?” şeklindedir. Alt problemleri aşağıda verildiği gibidir:

1. Kayseri ili Kocasinan ilçesindeki 6.sınıf öğrencilerinin ışık ve ses konusundaki kavram testiyle belirlenen kavram yanılgıları nelerdir?
2. Kayseri ili Kocasinan ilçesindeki 6.sınıf öğrencilerinin ışık ve ses konusundaki kavram karikatürleriyle belirlenen kavram yanılgıları nelerdir?
3. Kayseri ili Kocasinan ilçesindeki 6.sınıf öğrencilerinin ışık ve ses konusundaki yarı yapılandırılmış görüşme ile belirlenen kavram yanılgıları nelerdir?

### **1.3 Tanımlar**

**Kavram Yanılgısı:** Bireyin sahip olduğu bilimsel olarak doğru kabul edilmeyen, kavramların öğrenilmesini engelleyen ve geçmiş yaşantısındaki olumsuz sonuçlardan doğan yanlış fikirlere (Kuşakçı Ekim, 2007).

**Kavram Karikatürü:** Öğrencileri merak ettiren, soru sormalarını sağlayan, onların günlük hayatta karşılaşılabilecekleri olayları kavramlarla ilişkilendirmelerini sağlayan ve onlarda kavram yanılgıları yerine bilimsel bilgiler oluşmasını sağlayan etkili bir alternatif ölçme aracıdır (Naylor, Downing ve Keogh, 2001).

Kavram Testi: Kavram yanlışlarını ortaya çıkartmak amacıyla kullanılan ve belirli bir üniteye veya ünitelere ait kavramları hedef alan genellikle çoktan seçmeli olarak hazırlanan testlerdir (Chandrasegaran, Treagust ve Mocerino, 2007).

Görüşme: Araştırmacının önceden belirlediği ana sorularla birlikte alternatif ve sonda sorularla kişinin cevaplarını detaylı bir şekilde aldığı durumlardır (Bogdan ve Biklen, 2007; Patton, 2002).

#### **1.4 Sınırlılıklar**

- 1- Araştırma 2016-2017 öğretim yılı verileri ile sınırlıdır.
- 2- Araştırma, fen bilimleri dersi programında olan “Işık ve Ses” konusundaki kavram yanlışlarını araştırmaktadır.
- 3- Bu çalışma ortaokul altıncı sınıf öğrencileriyle yapılmıştır.



## BÖLÜM II

### GENEL BİLGİLER

#### 2.1 Yapılandırmacı Yaklaşım

Yapılandırmacılık, öğrenciyi merkeze alan ve onun sürece aktif olarak katılmasını sağlayan, öğrencinin boş bir levha olmadığını savunan, yeni bilginin önceki bilgilerle ilişkilendirildiği zaman anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşeceğini belirten bir stratejidir (Limon, 2001). Yapılandırmacı öğretim stratejisine göre öğrencilerde anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrencinin sınıf içinde veya dışında aktif olarak rol alması gerekmektedir. Aktif olduğu sürece öğrenciler kendilerinde var olan eksik ve yetersiz ön bilgileri düzeltme şansı bulurlar. Bu düzeltme sonucunda onlar yeni anlamlı bilgileri edinebilirler. Bu edinme eski bilgilerle yeni bilgilerin arasında anlamlı bir bağ kurulmasıyla sağlanır. Bu bağ ise yapılandırmacı bir sınıf içinde öğretmenin yönlendirmesiyle yapılacak aktivitelerle sağlanabilir. (Evsen Düzgün, 2013; Kang, Scharman, Noh, ve Koh, 2005; Limon, 2001).

Yukarıda bahsedilen durumlar sağlandığı takdirde öğrencilerde anlamlı öğrenmenin gerçekleşeceği, sağlanmadığı takdirde ise onlarda kavram yanlışlarının oluşabileceği düşünülmektedir. Bu oluşabilecek kavram yanlışlarının belirlenmesi yapılandırmacı yaklaşım açısından oldukça önemlidir çünkü öğrencilerdeki anlamlı öğrenme bu yanlışların yok edilmesiyle sağlanabilir. Bu sebeple, bu yanlışların belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu yanlışları belirlemek için yapılandırmacı yaklaşımın önerdiği öğretim yöntemleri (iş birlikçi öğrenme yöntemi v.s.), öğretim teknikleri (beyin fırtınası v.s.), öğretim araçları (kavram karikatürleri v.s.) ve ölçme araçları (kavram testleri v.s.) gibi birçok yol vardır (Bektaş, 2011). Bu çalışmada bu yollardan bazıları veri toplama araçları olarak tercih edilmiştir. Bu araçlara ait bilgileri vermeden önce aşağıda kavram yanlışlığı hakkında teorik bilgiler verilmiştir.

## 2.2 Kavram Yanılgısı

Bireyin sahip olduğu bilimsel olarak doğru kabul edilen kavramların öğrenilmesini engelleyici bilgiler ve geçmiş yaşantısından olumsuz sonuçlardan doğan yanlış fikirler alan yazında kavram yanılgısı olarak isimlendirilmektedir (Kuşakçı Ekim, 2007).

Öğrencilere kazandırılmak istenen yeni fen kavramlarının öğrenci tarafından özömsenerek kabul edilebilmesi için bu kavramların zaten öğrencide var olan kavramlarla tutarlı olması gerekmektedir. Bu ise, öğrencilerin mevcut kavramlarını ortaya çıkarmakla doğrudan bağlantılıdır (Yağbasan ve Gülecek, 2003). Kavram yanılgılarının neler olduğunun tespit edilmesi, öğrenme ortamlarının bu yanılgıları giderecek şekilde planlanması ve öğretmenlerin iyi bir yönlendirici olması öğrencilerin anlamlı bir kavram öğrenimi yapmalarını sağlayacaktır (Eryılmaz ve Tatlı, 2000).

## 2.3. Kavram Testi

Kavram yanılgılarını tespit etmek için kullanılabilecek araçlardan biri de kavram testleridir (Kaçan, 2008; Tunç, Akam ve Dökme, 2012; Töman vd, 2013). Öğrencilerin belli aralıklarla çeşitli kavramlarla ilgili anlama, görüş, inanış ve düşüncelerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaca yönelik olarak standart testlerin geliştirilmesi ve/veya güncellenmesine de ihtiyaç duyulmaktadır (Töman, ve diğerleri, 2013). Bu çalışmada geliştirilen test bu ihtiyaa yönelik olarak 6.sınıf öğrencilerinin ışık ve ses konusundaki kavram yanılgılarını belirlemede kullanılabilecektir. Böylece, öğretim faaliyetleri testin uygulamasından elde edilen sonuçlara göre daha etkili bir şekilde düzenlenebilecektir.

## 2.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme

Öğrencilerin kavramlar hakkındaki düşüncelerini daha ayrıntılı biçimde betimleyebilmek için kavram testleri tek başına yeterli olamamaktadır (Töman, ve diğerleri, 2013). Kavram testlerdeki bu sınırlılık katılımcılarla yapılacak görüşmelerle giderilebilir. Görüşme, nitel araştırmalarda araştırmacıların çok tercih ettiği veri toplama araçlarından biridir. Bu araç, araştırılan konu ile ilgili derinlemesine soru sorabilme ve cevap alabilme özelliğine sahiptir. Ayrıca görüşme, araştırmacıya öğrencilerin verdiği cevapların eksik veya yetersiz olduğu durumlarda tekrar soru sorma fırsatı sunar. Böylece araştırmacı durumu daha açıklayıcı hale getirir ve cevapları

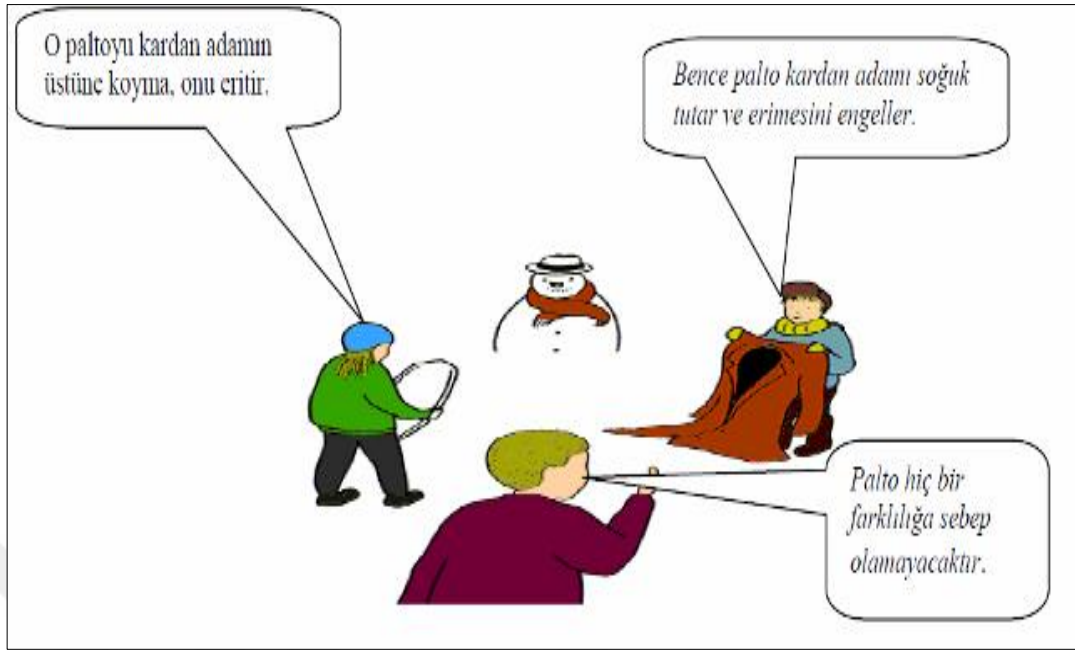
tamamlatma fırsatı bulur (Merriam, 2009; Patton, 2002). Yarı yapılandırılmış görüşmede, araştırmacı önceden sormayı planladığı soruları içeren görüşme formunu hazırlar. Buna karşın araştırmacı görüşmenin akışına bağlı olarak alternatif ve sonda sorular sorabilir ve kişinin cevaplarını detaylandırmasını isteyebilir (Bogdan ve Biklen, 2007; Patton, 2002).

## 2.5 Kavram Karikatürleri

Kavram karikatürleri öğrencilerin merak etmesini ve soru sormasını sağlar. Sınıf ortamında kavramlara yönelik tartışma ortamları oluşturarak öğrencilerin günlük hayatta karşılaşabilecekleri olayları kavramlarla ilişkilendirmelerini sağlar. Ayrıca, çizim şeklinde olan kavram karikatürleri bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgilerin öğrencilerin zihinlerinde oluşmasını sağlar (Keogh ve Naylor, 1999; Naylor, Downing ve Keogh, 2001). Kavram karikatürleri; üç veya daha fazla insan, hayvan ya da çizgi film karakterlerinin bir konu, kavram veya olay üzerine konuşulduğu görsel araçlardır. Karikatürler kağıt üzerine çizilebileceği gibi poster olarak ta hazırlanabilmektedir (Kabapınar, 2005).

Karikatürde yer alan her karakter birbirinden farklı görüşleri savunurken bu görüşlerden yalnızca biri bilimsel olarak doğru kabul edilen cevabı içermektedir. Diğer cevaplar ise bilimsel olmayan, öğrencilerin kavram yanlışlarını içerir. Karikatürler sınıfta tartışma ortamı oluşmasını sağlar. Tartışma ortamı öğretmen tarafından “Sizce hangi karakter doğruyu söylüyor?” sorusu ile başlatılabilir ve öğrencilerden yalnızca karakteri seçmeleri değil, bunun yanı sıra bu karakteri neden seçtiklerini açıklamaları beklenir. Böylece sınıfta tartışma ortamı oluşturularak öğrencilerin zihinlerinde var olan bilgileri sorgulamaları ve bilişsel çatışma yaşamaları beklenir. Öğrenciler küçük grup veya sınıf içi tartışması ile doğru cevabı öğrenirler ve bu sırada varsa kavram yanlışlarını fark etme ve giderme imkanı bulurlar (Kabapınar, 2005; Keogh ve Naylor, 1999; Kuşakçı Ekim, 2007; Tokiz, 2013).

Kavram karikatürlerinin ilk tasarımı ve kullanımı Naylor ve McMurdo (1990) tarafından yapılmıştır. Keogh ve Naylor (1996)’da kavram karikatürleri üzerinde çalışmalar yapmaya başlamışlar ve son yıllarda ülkemizde kullanımı yaygınlaşmıştır. Aşağıda Keogh ve Naylor (1997) tarafından tasarlanmış bir kavram karikatürü görülmektedir.



Şekil 1. Örnek kavram karikatürü (Keogh ve Naylor 1997)

Karikatürde karakterler, kardan adamın erimemesi için çözüm yollarını tartışmaktadır. İki kavram yanılığası olan üç farklı düşünce biçimi karikatür aracılığı ile öğrencilere sunulmaktadır.

Keogh ve Naylor (1999)' a göre kavram karikatürleri, doğru cevap ve çeldiricileri içerdiğinden dolayı çoktan seçmeli sorulara benzemektedir. Kavram karikatürlerinin diyalog metnini görsel öğelerle birleştirmesi bakımından çoktan seçmeli sorulara göre daha dikkat çekicidir. Yine aynı çalışmada kavram karikatürlerinin öğrencilerin derse karşı ilgisini ve motivasyonunu artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlara göre karikatürlerle işlenen dersler sayesinde sınıfta bulunan en ilgisiz öğrencilerden biri olan Dennis'in bile teneffüs saatlerinde sınıftan dışarı çıkmak istemediğini tespit etmişlerdir.

Kavram karikatürleri değerlendirme amaçlı da kullanılabilir fakat kavram karikatürlerinin ilk ve öncelikli amacı öğretme ve öğrenmeye yardımcı olmaktır (Keogh ve Naylor, 1999). Kavram karikatürleri öğrencilerin yanlış yapma endişesini azaltmakta etkilidir. Öğrenci savunduğu karakterin yanlış olduğunu gördüğünde yanlış yapan kişi olmayıp yanlış fikre katılan kişi olacaktır ki bu da öğrenci üzerindeki baskıyı azaltacaktır. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, kavram karikatürlerinin, çeşitli ebatlarda karton ya da fon kâğıdına, poster tarzında hazırlandığı anlaşılmaktadır. Bunlara ek olarak A-4 kağıtlarına çıktı alınmış haliyle tüm öğrencilere dağıtılarak ya da projeksiyon ile sınıfa yansıtılarak ta kullanılabilir (Kabapınar, 2005). Kavram

karikatürlerinin öğrencilere sunulması poster veya çalışma kağıdı olarak farklılık gösterebilmektedir. Seçim ise öğretmenin karikatürü kullanım amacına bağlı olarak büyük grup tartışması mı yoksa küçük grup tartışması mı yapacağı ile ilgilidir (Kuşakçı Ekim, 2007).

Karikatürler kullanılarak işlenen ders esnasında öğrenciler karakterlerden birinin görüşüne katılır ve seçtiği karakter doğru karakter mi yanlış karakter mi endişesi taşımadan sınıfta öğretmen tarafından oluşturulan tartışma ortamına katılırlar. Tartışma esnasında öğrenci hem diğer karakterleri savunan öğrencilerden yeni bakış açıları kazanır, hem de varsa bilgilerinde eksiklik veya yanlışlık bunları düzeltme imkanı bulmuş olur. Karikatürler aracılığıyla öğrenciler seçtiği karakterle ilgili fikirlerini oluşturulan özgür bir sınıf ortamında rahatlıkla söyleyebileceklerdir. Bu yönüyle öğrencide var olan kavram yanlışlarını ortaya çıkartmak hem de varsa kavram yanlışlarını gidermek için konuşmak veya fikir ileri sürmek, karikatürlerle desteklenen derslerde olması gereken en önemli parçadır. (Dabell, 2008, akt; Evsen ve Düzgün, 2013).

Gelişmiş ülkelerde yaygın olan eğlenceli, ilgi çekici, kendi fikrini açıklamada pasif kalan öğrencileri bile cesaretlendirerek derse katılımı sağlayan ve kavram yanlışlarını tespit eden kavram karikatürlerin, Türkiye’de de fen öğretiminde etkin bir şekilde kullanılmasını sağlamak açısından yürütülen bu çalışmanın önemli olduğu düşünülmektedir.

### **2.5.1. Kavram karikatürlerinin taşınması gereken özellikler**

Araştırmacılar (Evsen Düzgün, 2013; Keogh, Naylor ve Wilson, 1998; Keogh ve Naylor, 1999; Meriç, 2014), öğrencilerde istenen motivasyonu sağlanması ve fen kavram öğretiminin etkili olabilmesi için, bir öğretim materyali olarak kavram karikatürünün bazı özellikler taşınması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Bu özellikler aşağıda özetlenmiştir (Evsen Düzgün, 2013; Meriç, 2014):

- Fen kavramları öğretilirken öğrencilerin günlük hayatla ilişkilendirmeleri sağlanmalıdır.
- Kavram karikatürlerindeki fikirler, kendi arasında anlamlı bir bütün halinde olmalı, doğru cevap hemen anlaşılmalıdır.

- Karakterlerin savundukları görüşler, mümkün olduğunca kısa ve okunaklı cümlelerle yazılmalıdır.
- Kavram karikatürlerinde yer alan tüm fikirler öğrenciye aynı yakınlıkta gelmeli, fikirlerin ifade ediliş tarzı benzemelidir. Başka bir ifadeyle kavram karikatürlerini çoktan seçmeli test sorularına benzetecek olursak çeldiricilerin güçleri birbirine yakın olmalıdır.
- Karakterlerden yalnızca biri bilimsel olarak doğru kabul edilen görüşü savunmalıdır.
- Minimum miktarda metin içermeli böylece ulaşılabilir ve okuryazarlık becerisi sınırlı öğrenenler için çekici hale gelir.
- Günlük olaylara uygulanan bilimsel fikirler içermeli böylece öğrenenlerin günlük yaşamla fen bilimleri arasında bağlantı kurmaları sağlanmış olur.
- Görüşler arasında bilimsel olarak kabul edilebilecek bakış açıları yer almalıdır.
- Karikatürde yer alan karakterler isimlendirilmelidir.
- Kavram karikatüründeki karakterlerin ifadeleri öğrencilerin genel olarak yanlışlı oldukları konulardan olmalıdır.

### **2.5.2 Kavram karikatürlerinin kullanım amaçları ve alanları**

Balım, İnel ve Evrekli, 2008; Gölgeci ve Saraçoğlu 2011; İnel, Balım ve Evrekli, 2009; Kabapınar, 2005; Kuşakçı Ekim, 2007; Meriç, 2014; Şaşmaz-Ören, 2009; Tokiz, 2013' a göre kavram karikatürleri aşağıdaki amaçlarla kullanılabilir.

- Dersin başında öğrencilerin bir konu hakkındaki ön bilgilerini öğrenmek, derse dikkati çekmek ve kavram yanlışlarını ortaya çıkartmak
- Ders esnasında öğrenme-öğretme aracı olarak ve tartışma ortamı sağlamak
- Tüm öğrenme süreci boyunca ise alternatif değerlendirme aracı olarak
- Sınıf içi öğretimde öğrencilerin kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirebilmelerini sağlamak
- Konuyu özetlemek veya tekrar etmek
- Sınıf dışı fen öğretiminde ev ödevi olarak
- Fen bilimleri dersinde öğrencilerin derse olan katılımlarını sağlamada ve eğlenceli öğrenme ortamları oluşturmak
- Bu görsel araçlar ders sürecinde öğrenme-öğretme aracı olarak

- Tartışmayı ve araştırmayı başlatmak, öğrencileri soru sormaya teşvik etmek, öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemek ve değerlendirme yapmak

### 2.5.3. Kavram karikatürlerinin avantajları

Evsen Düzgün (2013) ve Meriç, (2014) e göre kavram karikatürlerinin amaçları şunlardır;

- Kavram karikatürleri çok farklı görüş açıları sağlar.
- Soyut kavramları somutlaştırarak kalıcı öğrenmeler sağlar.
- Öğrencilere aktif öğrenme ortamı sunarak öğrencilerin birbiri ile sosyal etkileşim halinde olmasını sağlar.
- Öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını artırıp, tutumlarını olumlu etkiler.
- Öğrencilerin kendi fikirlerinin daha çok farkına varmasını sağlar.
- Kendi fikrini açıklamada pasif kalan öğrencilerin özgüvenlerini yükseltir.
- Öğretmenlerin bile kendilerine sormalarını beklemedikleri farklı fikirler geliştirmelerine yardımcı olur.
- Bilimsel fikirleri gündelik hayatta kullanmayı sağlar.
- Dil gelişimini destekler.
- Fen dersine karşı geliştirilen ön yargıların azaltılmasına destek olur.
- Kavram karikatürleri dersin farklı aşamalarında, farklı amaçlarla ve tekrar tekrar kullanılabilir.

## 2. 6. Işık ve Ses Ünitesine Ait Yapılan Çalışmalar

Aşağıda “Işık”, “ses” ve “ışık ve ses” konularında yapılan çalışmalar hakkında bazı bilgiler sunulmuştur. Çalışmaların esas amaçlarının bu üniteye kavram yanlışlarını belirlemek olduğu görülmektedir.

Şen (2003) ilköğretim öğrencilerinin “ışık” konusundaki kavram yanlışlarını incelediği çalışmasında açık uçlu ve doğru-yanlış önermeli sorular kullanarak topladığı veriler neticesinde uluslararası alan yazına paralel kavram yanlışları tespit etmiştir.

Demirci ve Efe (2007) ses konusu ile ilgili üç aşamalı test geliştirerek 5.sınıf öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanlışlarını belirlemişlerdir. Çalışma sonunda öğrencilerin sesle ilişkili birçok kavram yanlışısına sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Koray ve Bal (2002) 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin “ışık ve ışığın hızı” ile ilgili kavram yanlışlarını açık uçlu sorularla araştırmışlardır. Araştırmanın sonucunda ise öğrencilerin, “ışık ve ışığın hızı” ile ilgili olarak öğrencilerin kendi yaşantılarından kaynaklı kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür.

Kocakulah ve Demirci (2010) açık uçlu kavramsal anlama testi geliştirerek ortaöğretim öğrencilerinin görüntü ve düzlem aynada görüntü oluşumuna ilişkin kavramsal anlamalarını incelemişlerdir. İnceleme sonucunda öğrencilerin gölge ve aydınlanma kavramlarını karıştırdıklarını tespit etmişlerdir.

Atasoy, Tekbıyık ve Gülay (2013) beşinci sınıf öğrencilerinin ses kavramını anlamaları üzerine kavram karikatürlerinin etkisini araştırmışlar ve ses konusunda geliştirip uyguladıkları iki aşamalı kavram testi sonucunda kavram karikatürleri kullanılan deney grubunda daha fazla kavramsal değişimin olduğunu gözlemlemişlerdir.

Anıl ve Küçüközer (2010) 9. sınıf öğrencilerinin “düzlem ayna” konusunda sahip oldukları ön bilgi ve kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında aynalar ünitesi kavramsal anlama testi geliştirmişler ve öğrencilerin düzlem ayna konusunda kavram yanlışlarına sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Kara, Avcı ve Çekbaş (2008) araştırmalarında öğrencilerin ışık kavramı ile ilgili bilgi düzeylerini “ifade ve çizim” yöntemiyle belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun bu konuda oldukça eksik bilgilere ve kavram yanlışlarına sahip olduklarını tespit etmişlerdir.

Ayvacı ve Yıldız (2013) öğretmen adayları ile gerçekleştirdikleri çalışmada; “Işığın Kırılması” konusunun öğretilmesine yönelik 5E modelini temel alan basılı bir laboratuvar materyali tasarlamışlardır. Çalışma neticesinde öğretmen adaylarının yansıma ve kırılma olaylarını karıştırdıklarını tespit etmişler ve bu durumun öğretmen adaylarının ışığın doğasını tam olarak bilmediklerinden kaynaklandığını düşündüklerini ifade etmişlerdir.

Ayvacı ve Devecioğlu (2002), 6. sınıf öğrencilerinin ışık ünitesiyle ilgili kavram yanlışlarının giderilmesinde, geleneksel öğretim yöntemine kıyasla kavram haritası kullanılarak desteklenmiş bir fen öğretiminin öğrenci başarısına etkililiğini incelemişlerdir. Öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla 6 tanesi doğru-yanlış, 11 tanesi de çoktan seçmeli türden olan toplam 17 adet soru hazırlamışlar ve bu



testi deney ve kontrol grubu olarak seçilen 26'şar kişilik iki grubuna konunun öğretiminden önce ve sonra uygulamışlardır. Araştırmaya katılan öğrencilerin ön-test sonunda, en çok ışığın aydınlatma etkisi, ışığın hızı, aydınlatılmış cisimler, ışığın yayılması konularıyla ilgili sorularda hataya düştüklerini belirlemişlerdir. Ön-test ve son-test verileri karşılaştırıldığında ise deney ve kontrol grupları arasında öğrenci başarısı açısından deney grubu lehine anlamlı farklılık tespit etmişlerdir.

Yurd ve Olğun (2008), 5. sınıf fen bilimleri dersinde “Işık ve Ses” ünitesinde öğrencilerde olan kavram yanlışlarının giderilmesinde probleme dayalı öğrenme yöntemi ve bil-iste-öğren stratejisinin etkili olup olmadığını incelemişlerdir. Verileri ışık ve ses kavram yanlışları testi kullanarak toplamışlardır. Araştırmada kullanılan yöntem ve stratejinin öğrencilerdeki ışık ve ses kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu sonucuna varmışlardır.

Değirmenci, Bacanak ve Karamustafaoğlu (2012) fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık konusundaki kavram yanlışlarını belirlemek için öğretmen adaylarına, ilköğretim 6 ve 7. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında yer alan optik kavramlarını içeren ve araştırmacılar tarafından geliştirilmiş olan bir kavram testi uygulamışlardır. Araştırmacılar testten elde edilen verilerden öğretmen adaylarının özellikle mercekler ve ana renkler konusunda kavram yanlışlarına sahip olduklarını tespit etmişlerdir.

Gölgeli ve Saraçoğlu (2011), 6. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan “Işık ve Ses” ünitesinin öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrencilerin bu konudaki başarılarına etkisi olup olmadığını incelenmişlerdir. Çalışma sonucunda deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunarak, kavram karikatürlerinin etkili olduğu tespit edilmiştir.

Benek ve Kocakaya (2012), 7. sınıf öğrencilerinin istasyon öğrenme tekniğine yönelik algılarını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada 7.sınıf ışık ünitesini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda; öğrenciler, kullanılan tekniği yararlı bulmuşlardır. Ayrıca, her istasyondaki etkinliklere keyif alarak katılmışlardır. İlave olarak, bu teknik ile ışık ünitesindeki konuları anladıklarını belirtmişler ve istasyon tekniğinin fen öğretimindeki anlamlı öğrenmeyi artıracığını savunmuşlardır.

Alptekin ve Yılmaz, (2007) optik konusunun 11. sınıf müfredatından 9.sınıf müfredatına alınmasının öğrenci başarısına etkisini araştırdıkları çalışmalarında optik konusu ile ilgili 6 adet doğru yanlış, 6 adet boşluk doldurma, 2 adet açık uçlu, 6 adet

çoktan seçmeli olmak üzere toplam 20 soruluk bir başarı testi uygulamışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin konuları anlamada güçlük çektiklerini, öğrencilerin başarılarında önemli ölçüde düşüş olduğunu gözlemlemişlerdir.

Güven ve Gürdal, (2011) Türkiye ile Kanada'yı fen eğitimi ve fen programı açısından karşılaştırmışlardır. Işık ve optik ünitesini okutulduğu sınıf, içeriği ve kazanımları açısından kıyaslamışlardır. Fen dersi öğretim programının yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını esas alması, programın vizyonunu fen okuryazarlığı olarak belirlenmesi, öğretimde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılması ve öğrenci çeşitliliği açısından Kanada fen ve teknoloji programı ile paralellik gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Sözen ve Bolat (2014), 11–18 yaş aralığındaki öğrencilerin ses hızı ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarını araştırmışlardır. Yedi soruluk çoktan seçmeli test hazırlayıp uygulamışlardır. Öğrencilerde, “sesin katıda yayılamayacağı”, “sesin havasız ortamda da üretilebileceği” ve “sesin gazlarda en hızlı yayılacağı” gibi kavram yanlışlarını belirlemişlerdir. Ayrıca çalışmada 11–14 ve 15–18 yaş aralığındaki öğrencilerin ses hızı ile ilgili kavram yanlışlarının benzer olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Uzoğlu, Yıldız, Demir ve Büyükkasap (2013), fen bilgisi öğretmen adaylarının ışıkla ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin ve açık uçlu soruların etkili olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışmalarında öğretmen adaylarından bazılarının “beyaz kedinin tam bir karanlıkta görülebileceği” fikrine sahip oldukları, bazılarının ise “yıldızlar sadece ay ışığını yansıtıkları için gün ışığında gözükmeyecekler” yanlış kavramına sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır.

Yeşilyurt, Bayraktar, Kan ve Orak (2014), ilköğretim öğrencilerinin ışık kavramı ile ilgili düşüncelerini almayı amaçladıkları çalışmalarında katılımcılarla yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonucunda ışık kavramına ilişkin kavram yanlışlarının benzer yaş gruplarında olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Mazlum ve Yiğit (2017), ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin akran öğretimi uygulamaları aracılığıyla ışık konusundaki kavramlarını belirlemişler. Çalışmada, öğretici öğrenciler ışık kavramını görme ile ilişkilendirmişler ve yansımanın sadece parlak yüzeylerde olduğunu düşünmüşlerdir.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

#### 3.1 Çalışma Deseni

6.sınıf öğrencilerinin ışık ve ses konusundaki kavram yanılgılarının kavram testi, kavram karikatürleri ve yarı yapılandırılmış görüşme ile tespit edilmesinin amaçlandığı bu çalışmanın yöntemi nitel araştırma yöntemidir. Nitel araştırma insanların oluşturdukları anlamları kavramayla ve insanların dünyayı, dünyada meydana gelen olayları nasıl algıladıkları ve nasıl deneyimler edindikleri ile ilgilenir (Merriam, 2013). Var olan durum ayrıntıları ile betimlenmeye çalışılıp, olayla ilgili öğrenci görüşlerinin alındığı bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni ile yürütülmüştür (Tanrıöğen, 2012).

#### 3.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Kayseri ili Kocasinan ilçesinde bulunan MEB'e bağlı bir ortaöğretim okulunda öğrenim gören 6. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Dolayısıyla amaçlı örneklem kullanılmıştır. Nitel araştırmalarda, çalışılan kişi sayısı az olduğundan bu kişilerin görüşleri derinlemesine araştırabilir. Bu nedenle, araştırmacılar amaçlı örnekleme tercih ederler (Creswell, 2009). Bu çalışmada katılımcıların araştırmanın amacına uygun olarak seçilmesi için amaçlı örneklem yöntemlerinden olan ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme yoluyla, önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan kişiler çalışmaya dahil edilir. (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bundan dolayı bu çalışmada, kavram karikatürleri (86 kişi) ve kavram testinden (245 kişi) aldıkları puanlar bakımından farklı dereceye sahip olan gönüllü öğrenciler arasından altı kişi ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu altı kişinin yaş, cinsiyet, sınıf ve kod adları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1. Görüşme Yapılan Katılımcıların Özellikleri

Kod Adı	Yaşı	Cinsiyeti	Sınıf
Ecrin	12	Kız	6
Ahmet	12	Erkek	6
Emine	12	Kız	6
Kerim	12	Erkek	6
Enes	12	Erkek	6
Zeynep	12	Kız	6

Her üç veri toplama aracının pilot çalışması yapılmıştır. Pilot çalışmanın yapıldığı tarihlerde 6.sınıflar henüz “Işık ve Ses” konusunu işlemedikleri için pilot çalışmalar 7.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışma ve ana çalışmaya katılan öğrencilerin sayıları aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. Yukarıda da bahsedildiği gibi pilot çalışmadan sonra sırasıyla 245 kişiyle kavram testi, 86 kişiyle kavram karikatürleri ve altı kişiyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Tablo 2. Çalışmaya Katılan Katılımcı Sayıları

Veri toplama araçları	Öğrenci sayıları	
	Pilot çalışma	Ana çalışma
Kavram testi	281	245
Kavram karikatürleri	15	86
Yarı yapılandırılmış görüşme	3	6

### 3.3 Veri Toplama Araçları

6.sınıf öğrencilerinin ışık ve ses konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmeye çalışıldığı bu çalışmada veri toplama aracı olarak kavram karikatürleri, ışık ve ses kavram testi ve yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır.

#### 3.3.1 Kavram karikatürü

Bu çalışmada kullanılan kavram karikatürlerini hazırlamak için öncelikle “Işık ve Ses” konusu ile ilgili kazanımlar belirlenmiştir. Daha sonra alan-yazında (Anıl ve Küçüközer, 2010; Ayvacı ve Devicioğlu, 2002; Değirmenci ve diğerleri, 2012; Demirci ve Efe, 2007; Kara ve diğerleri, 2008; Koray ve Bal, 2002; Şen, 2003; Yurd ve Olgun, 2008) tespit edilmiş olan kavram yanlışlarından hareketle toplam yedi kavram karikatürü araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Karikatürler hazırlanırken, öğrencilerin yaş

seviyeleri dikkate alınarak çizgi film karakterlerine ait görseller konuşma balonları içine yazılan metinlerle konuşturulmuştur. Karikatürlerde kullanılan karakterlerin İngilizce isimleri yerine öğrencilerin okuması ve anlamasını kolaylaştırmak adına Türkçe karşılıkları tercih edilmiştir. Bu karikatürler fen eğitiminde uzman iki kişiye kontrol ettirilerek revize edilmiştir. Hazırlanan yedi karikatür 7.sınıf öğrencisi olan 15 kişiye uygulanarak pilot çalışma yapılmıştır. Uzman görüşleri ve pilot çalışma doğrultusunda bazı değişiklikler yapılmıştır. Örneğin, “Uzay” karikatüründe kullanılan çalışkan şirin karakteri öğrenciler tarafından çalışkan şirinin görüşünün doğru olacağı izlenimi uyandırdığı tespit edildiğinden gözlüklü şirin olarak değiştirilmiştir. “Sihirli Folyo” karikatüründe kullanılan görsel anlaşılmadığı için değiştirilmiştir. “Madde ve Işık” karikatüründe kullanılan görselin daha kolay anlaşılabilmesi için renkli çıktısı alınarak uygulanmıştır. Ana çalışmada kavram karikatürleri 86 kişiye uygulanmış olup, öğrencilere KK1’den KK80’e kadar kodlar verilmiştir. Görüşmeye katılan altı kişiye verilen kod adları kullanıldığı için bu kodlamaya dahil edilmemiştir. Hazırlanan kavram karikatürleri EK 2’de yer almaktadır.

### 3.3.2 Kavram testi

6.sınıf öğrencilerinin ışık ve ses konusundaki kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak amacıyla yürütülen bu çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilen “Işık ve Ses Kavram Testi” (ISKT) kullanılmıştır.

Testlerde yer alan soruların belirlenmesi, üç temel kriter göz önüne alınarak gerçekleştirilmiştir. Bunlardan ilki soruların öğrencilere uygulanan öğretim programı ve fen ders kitabı ile örtüşmesi gerektiği gerçeği, ikincisi; seçilen soruların öğrencilerin düzeyine uygun olup olmadığı, üçüncüsü ise soruların kavram yanlışısına vurgu yapıp yapmadığı olmuştur. Yapılan bu araştırmada, ışık ve ses ünitesi ile ilgili çıkmış merkezi sınav soruları, ilköğretim fen ve teknoloji ders kitaplarından ve fen dersi için hazırlanan kaynak kitaplardan yararlanarak çoktan seçmeli sorular hazırlanmıştır. Alan yazın (Anıl ve Küçüközer, 2010; Atasoy, Tekbıyık ve Gülay, 2013; Ayvacı ve Devecioğlu, 2002; Ayvacı ve Yıldız, 2013; Değirmenci, Bacanak ve Karamustafaoğlu, 2012; Demirci ve Efe, 2007; Efe, 2007, Gölge ve Saraçoğlu, 2011; Kara, Avcı ve Çekbaş, 2008; Kocakulah ve Demirci,2010; Koray ve Bal, 2002; Şen, 2003; Yurd ve Olğun, 2008) incelenerek soru havuzu oluşturulmuştur. Alan yazında tespit edilen kavram yanlışları

içeren kısımlar ışık ve ses kavram testinde çeldirici olarak kullanılmıştır. Sorular soru havuzundan iki fen eğitimcisi uzmanı, iki fen bilimleri öğretmeni ve sekiz fen bilgisi eğitimi alanında yüksek lisans yapan fen bilimleri öğretmenlerinin de görüşü alınarak seçilmiştir. Bu testin ilk hali 24 sorudan oluşmuştur. 24 sorudan oluşan ilk hali 281 kişiye pilot çalışma kapsamında uygulanarak, testin kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla indeks analizleri yapılmıştır. Soruların güçlük indeksleri 0.37 ile 0.75 arasında çıkmış ve bu değerler bu soruların güçlüğüne istenilen aralıklarda olduğunu göstermiştir. Ayrıca, soruların ayırt edicilik indeksleri 0.30 ile 0.74 arasında çıkmıştır. Dolayısıyla testte yer alan 24 sorunun ayırt edici olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İndeks hesaplaması ve yorumundan sonra iki fen eğitimcisine ve bir fen bilimleri öğretmenine tekrar kontrol ettirilen kavram testi 24 soruluk ilk halini koruyarak son halini almış, böylece kapsam geçerliği çalışması sonlandırılmıştır. Testte yapılan bazı düzeltmeler şunlardır; testte yer alan 19.soruda levhaların kalınlıklarının aynı olduğu belirtilerek D seçeneği “Madde kalınlığı ışığın geçişini etkiler mi?” ifadesi yerine “Madde kalınlığı ışığın soğurulmasını etkiler mi?” ifadesiyle değiştirilmiştir. 14.sorunun başına “İşitme problemi olmayan” ifadesi eklenmiştir. 21. soruda II. öncüldeki yansıma açısı ifadesinden sonra virgöl koyularak X açısının yansıma açısı olarak anlaşılması engellenmiştir. ISKT'nin 24 sorudan oluşan hali EK 1'de verilmiştir. Ayrıca, bu testin verileri SPSS programına sokularak KR-21 güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. Bu hesaplama sonucunda testten elde edilen puanların güvenirlik katsayısı 0.832 bulunmuştur. Bu değer 281 katılımcının bu testten elde ettikleri puanların 0.832 oranında güvenilir olduğunu belirtmektedir.

### 3.3.3 Yarı yapılandırılmış görüşme

Geliştirilmiş olan kavram testi ile öğrencilerin yanlış cevapları tespit edilmiş fakat neden böyle düşündükleri anlaşılamamıştır. Öğrencilerin verdikleri cevapların nedenlerini anlamak ve kavram yanlışlarını tespit etmek için hem kavram testine hem de kavram karikatürlerine katılan farklı seviyelerdeki altı öğrenci ile soruları araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Görüşmede yer alan sorular diğer iki veri toplama aracında yer alan sorulara benzer olarak ve alanında uzman bir fen eğitimcisinin de görüşleri alınarak hazırlanmıştır. Ayrıca konu ile ilgili alan yazın (Anıl ve Küçüközer, 2010; Ayvacı ve Devocioğlu,

2002; Değirmenci ve diğeri, 2012; Demirci ve Efe, 2007; Kara ve diğeri, 2008; Koray ve Bal, 2002; Şen, 2003; Yurd ve Olğun, 2008). da incelenerek hazırlık sürecinde dikkate alınmıştır. 21 sorudan oluşan ilk görüşme formu üç öğrenciye uygulanmış, uygulama sonucunda “Alternatif Sorular” ve “Sondalar” eklenerek sorular “ışık”, “ses” ve “ışık ve ses” olarak gruplandırılmış ve 20 soruluk son halini almıştır. Sorularda yapılan değişikliklere örnek verecek olursak “Ses kavramı ile ilgili neler biliyorsun?” sorusu “Sesin özellikleri nelerdir?” soru kalıbıyla değiştirilip dört adet (Sesin yansıma özelliği var mıdır? Sesin soğurulma özelliği var mıdır? Ses boşlukta yayılır mı? Örnek verebilir misiniz? Neden?) sonda soruları eklenmiştir. 9.soru olan “Ses, aşağıda verilen ortamların hangisinde daha hızlı yayılır?” sorusu sonda olarak alınmış öncesinde “Sizce, ses hangi ortamlarda daha hızlı yayılır? Neden?” ifadesi eklenmiştir. Her sorusunun arkasına “Neden?” sorusu eklenerek çalışma amacına uygun olarak öğrencilerin neden böyle düşündükleri ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Görüşme esnasında öğrencilerden yansıma kanunları ve yansıma çeşitleri hakkında çizimler yapmaları istenmiş olup bu sayede öğrencilerin zihinlerinde yanlış yerleştirdikleri çizimler tespit edilmiştir.

Araştırmacının katılımcılarla yüz yüze, okul ortamında ve sohbet havasında gerçekleştirdiği görüşmeler yaklaşık 20- 25 dakika sürmüş ve görüşmeler ses kayıt cihazıyla, katılımcıların onayı alınarak kaydedilmiştir. Ses kayıtları araştırmacıya kendi uygulamalarını ayrıntılarıyla inceleme, incelettirme ve gerekli önlemleri alarak, geliştirme olanağı sağlamıştır. Görüşmelerden sonra kaydedilen veriler, bilgisayar ortamında metne dönüştürülmüştür. Pilot çalışma kapsamında gerçekleştirilen görüşmelerin transkripti EK 5’ te, esas çalışma kapsamında altı kişi ile gerçekleştirilen görüşmelerin transkripti ise EK 6’da yer almaktadır. Ayrıca uygulanan görüşme formunun 21 soruluk ilk hali EK 3, 20 soruluk son hali ise EK 4’te yer almaktadır.

### **3.4 Veri Toplama Süreci**

Veriler üç veri toplama aracı (kavram testi, kavram karikatürleri ve yarı yapılandırılmış görüşme) kullanılarak toplanmıştır. Araştırmacı verilerin toplanması sürecine aktif olarak katılmış olup öğrencilerin gerek kavram testindeki soruları gerekse de kavram karikatürlerindeki açıklama kısımlarını boş bırakmamaları konusunda öğrencileri uyarmıştır. Kavram testi ve kavram karikatürü okul ortamında uygulanmıştır. Görüşmelerde araştırmacı tarafından okul ortamında bire bir şekilde, sohbet ortamı

oluşturularak gerçekleştirilmiştir. Çalışma için gerekli olan izin belgesi EK 7’de sunulmuştur.

### 3.5 Verilerin Analizi

Işık ve Ses ünitesinde yer alan kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla hazırlanan 24 soruluk kavram testi 245 öğrenciye uygulanmış olup, öğrencilerin testteki her bir soruya verdikleri cevaplar “doğru cevaplar” ve “yanlış cevaplar” olarak sınıflandırılmıştır. SPSS paket programında doğru cevaplar için “1”, yanlış cevaplar için “0” puanı verilerek yapılan analiz sonucu her öğrencinin testte kaç doğru cevap verdiği tespit edilmiştir. Daha sonra her bir soru için kavram yanlışlığı olacak çeldiricileri işaretleyen öğrenci sayısını belirlemek için Microsoft Office Excel programında kavram yanlışlığı olan seçeneklere kaç kişinin düştüğü tespit edilmiştir.

Kavram karikatürleri ise araştırmacı tarafından tek tek okunmuş, yanlış karakteri seçen öğrencilerin neden böyle düşündükleri açıklama kısmından incelenmiş, ayrıca doğru karakteri seçen fakat yanlış açıklamada bulunan öğrenciler de tespit edilmiş ve bulgular kısmında tek tek karikatürlere ve elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Kavram testi ve kavram karikatürlerinden elde edilen sonuçlara göre kavram yanlışlığı olabilecek cevapları veren öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak neden böyle düşündükleri nitel araştırmada kullanılan içerik analizi yöntemi ile ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. İçerik analizinde temel amaç, verilerden yola çıkarak kavramlar arası ilişkileri açıklayabilecek kod, kategori ve temalara ulaşmaktır. (Marshall ve Rossman, 2006; Yıldırım ve Şimşek, 2011). Görüşmeden elde edilen ham veriler transkript edildikten sonra araştırmacı tarafından okunmuş ve katılımcıların görüşlerinden kodlara ulaşılmıştır. Elde edilen kodlar alan yazın incelenerek (Anıl ve Küçüközer, 2010; Ayvaci ve Devocioğlu, 2002; Değirmenci ve diğerleri, 2012; Demirci ve Efe, 2007; Kara ve diğerleri, 2008; Koray ve Bal, 2002; Şen, 2003; Yurd ve Olğun, 2008) anlamlı bir hale getirilmiş ve araştırmanın amacına uygun olarak gereksiz kodlar çıkarılmıştır. Böylece, kodları belirli anlam içinde toplayabilen kategoriler oluşturulmuştur. Kategorilerimiz üç başlık altında toplanmıştır. Bunlar “Işık”, “Ses” ve “Işık ve Ses” kategorileridir. En sonunda kategorileri barındıran “Işık ve Ses” temasına ulaşılmıştır. Son olarak, çalışmanın iç geçerliliğini sağlamak amacıyla belirlenmiş olan kod, tema ve kategoriler alanında uzman bir fen eğitimcisine kontrol ettirilmiştir.



Katılımcılardan görüşmeye katılanlara Ahmet, Emine, Enes, Ecrin, Kerim ve Zeynep kod adları verilmiş olup kavram karikatürlerine katılanlara KK1'den KK80'e kadar kodlar verilmiştir. Ancak sayı çokluğundan dolayı kavram testine katılan öğrencilere kod verilmeyip frekans dağılımı ile ifade edilmişlerdir. Bu durumun bir diğer sebebi ise okuyucular açısından çalışmanın akıcılığını artırmaktır.

### 3.6 Geçerlik ve Güvenirlik

Çalışmanın iç geçerliğini sağlamak için her üç veri toplama aracının öncelikle pilot uygulaması yapıp sonuçları değerlendirilerek gerekli düzeltmeleri yapılmış olup tüm süreç boyunca alanında uzman bir fen eğitimcinin kontrolünden geçmiştir. Ayrıca yüksek lisans öğrenimi gören fen bilimleri öğretmenlerinin de süreç içerisinde görüşleri alınmıştır. Benzer şekilde iç geçerliği sağlamak için, kavram karikatürleri, kavram testi ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak veri çeşitlenmesine gidilmiş, araştırma sonuçlarının inandırıcılığı güçlendirilmiştir. Ayrıca, çalışmanın katılımcılarının ifadeleri, özellikle görüşmeden elde edilen veriler, direkt alıntılar şeklinde verilerek yine iç geçerlik artırılmaya çalışılmıştır.

Görüşmeler esnasında güven ortamı oluşturulmuş, katılımcıların isimleri çalışmada kullanılmayıp katılımcılara kod adları verilmiştir. Ayrıca katılımcıların kendilerini rahat hissetmeleri için bir sohbet ortamı oluşturulmaya çalışılmıştır. Görüşmeler transkript sonrası kod, tema ve kategorilere ayrılarak sonuçların değerlendirilmesi yoluna gidilmiştir. Dolayısıyla çalışma da ayrıntılı betimlemeler yapılarak dış geçerlik sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca, örneklem yöntemi olarak amaçlı örneklem çeşitlerinden ölçüt örnekleme kullanılarak yine dış geçerlik artırılmaya çalışılmıştır.

Çalışmada veri analizi esnasında belirlenen kod, kategori ve temalar alanında uzman fen eğitimcilerine kontrol ettirilerek iç güvenirlilik sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca kavram testinin cronbach alpha güvenirlilik katsayısı 0.83 olarak bulunarak veri toplama aracından elde edilen puanların da güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır.

Son olarak, çalışmanın giriş, yöntem, bulgular ve sonuç tartışma bölümlerinin birbiri ile uyumlu olduğu alanında uzman bir fen eğitimcisine kontrol ettirilmiştir. Böylece, dış güvenirlilik sağlanmaya çalışılmıştır.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR

#### 4.1 Kavram Karikatürlerine Ait Bulgular


Hazırlanan yedi karikatürü ve öğrencilerin her bir karikatürde seçmiş oldukları karakterlerin frekans dağılımını gösteren tablolar aşağıdaki gibidir. Tablolarda görüşme yapılan altı kişinin, seçtikleri yanlış karakterlere kod adları yazılmıştır.

##### 4.1.1 “Ortama göre ses” karikatürüne ait bulgular

**ORTAMA GÖRE SES KARİKATÜRÜ**


Aşağıda verilen çizgi film karakterleri, bir çalar saatin kati, sıvı ve gaz ortamlarına konulduğunda çıkacağı seslerin nasıl olacağını tartışmaktadırlar;

Üçünde de çıkan sesler aynı olur, çünkü hepsi de aynı saat.




HUGO


Sıvı



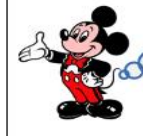
Gaz



Kati




Ses en az suyun içindeyken gelir.



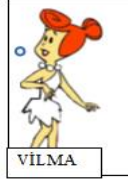
MICKEY FARE

Kutunun içine konulursa daha iyi duyulur çünkü katılar sesi iyi iletir.



FRED ÇAKMAKTAŞ

Hava da hiç engel olmadığandan hava ortamında çıkan ses daha iyi duyulur.



VILMA

Siz hangi karakterin görüşüne katılıyorsunuz? (Seçtiğiniz karakterin soluna X işareti koyunuz.)

HUGO     FRED ÇAKMAKTAŞ     MICKEY FARE     VILMA

Neden böyle düşünüyorsunuz? (Lütfen boş bırakmayınız)

.....

.....

Şekil 2. “Ortama göre ses” kavram karikatürü

Tablo 3. Ortama Göre Ses Karikatürüne Verilen Cevapların Frekans Dağılımı

Ortama Göre Ses							
Cevap	N	Cevap	N	Cevap	N	Cevap	N
Hugo	-	F. Çakmaktaş*	72	Mickey Fare	3, Enes, Zeynep Kerim	Vilma	7, Emine

\* İşaretili seçenekler doğru cevaptır, N: Öğrenci Sayısı

“Ortama Göre Ses” karikatüründe bir çalar saatten çıkan sesin katı, sıvı ve gaz ortamlarda nasıl yayılacağı hakkında öğrencilerin düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerden sesin katılarda daha iyi iletileceği sonucuna varmaları (Fred Çakmaktaş), bu durumun sebebini ise “Çünkü katı halde bulunan malzemelerde tanecikler arası boşluklar çok az olduğundan ve tanecikler birbirine daha yakın olduğundan ses daha iyi iletir.” şeklinde açıklamaları beklenmiştir.

“Ortama Göre Ses” karikatüründe doğru karakteri seçen öğrencilerin (72) cevapları genel olarak “Çünkü ses katılarda daha iyi yayılır.” şeklindedir. Öğrenciler doğru cevabı vermesine rağmen nedenini açıklama konusunda yetersiz kalmışlardır.

Mickey Fare karakterini seçen öğrenciler (KK8, KK37, KK41, Enes, Zeynep, Kerim) su ortamında sesin en az duyulacağını düşünmektedirler. Örneğin, kız öğrencilerden KK37, “Çünkü sesler sudayken çok az ses çıkarır.” açıklamasında bulunmuştur. Görüşmeye katılan Kerim ise “Çünkü su içinde ses daha az gelir.” ifadesi ile açıklama yaparken, Zeynep “Ses boşlukta yayılır ama saat suyun içine girerse bozulabilir.” açıklamasını yapmıştır. Enes ise bu durumun sebebini “Ses boşlukta yayılmaz” ifadeleri ile açıklamıştır.


Vilma karakterini seçen, bir başka ifadeyle sesin havada en iyi yayıldığı kavram yanılıgısına sahip olan, Tablo 3’de de görüldüğü gibi sekiz katılımcı olmuştur. Örneğin KK12 kodlu erkek öğrenci düşüncesini “Hava engel olmadığı için her tarafa yayılır ve ses net olur.” şeklinde savunurken, erkek katılımcı KK69 ise “Doğru söylüyor çünkü tanecikler arasında boşluk çok fazla.” şeklinde savunmuştur. Vilma karakterini savunan KK71 kodlu kız öğrenci de “Çünkü normal yaşantımızda çalar saat gaz ortamında duyuluyor ve bu ses de gayet yüksek duyuluyor.” açıklamasını yapmıştır. Vilma karakterini seçen Emine ise “Katı, sıvı, gaz hepsinde ses çıkar.” açıklamasında bulunarak doğru cevabı veremediği gibi sebebi konusunda da sıkıntı çektiği görülmüştür.

#### 4.1.2. “Kedi” karikatürüne ait bulgular

KEDİ KARİKATÜRÜ

Aşağıda verilen çizgi film karakterleri siyah ve beyaz renkte kedilerin hangi ortamlarda görülebileceğini tartışmaktadırlar.

Beyaz kediyi karanlık oda da görebiliriz.




TOM



Her ikisini de aydınlık oda da görebiliriz.



BARNEY MOLOZTAŞ



JERRY

Siyah kediyi karanlık oda da görebiliriz.

Her ikisini de karanlık oda da görebiliriz.



BETTY

Siz hangi karakterin görüşüne katılıyorsunuz? (Seçtiğiniz karakterin soluna X işareti koyunuz.)

TOM      JERRY      BARNEY MOLOZTAŞ      BETTY

Neden böyle düşünüyorsunuz? (Lütfen boş bırakmayınız.)

---

Şekil 3. “Kedi” kavram karikatürü

Tablo 4. Kedi Karikatürüne Verilen Cevapların Frekans Dağılımı

		Kedi					
Cevap	N	Cevap	N	Cevap	N	Cevap	N
Tom	6, Emine Kerim	Jerry	Zeynep	Barney Moloztaş*	74	Betty	2, Enes

“Kedi” karikatüründe karakterler siyah ve beyaz renkteki kedilerin aydınlık ve karanlık ortamlarda görülebilme durumlarını tartışmaktadırlar. Öğrencilerden “Her ikisini de aydınlık odada görebiliriz (Barney Moloztaş)” cevabını vermeleri bunun sebebinde “Cisimlerin görülebilmesi için ortamda ışık olması şarttır, karanlık bir odada cismin rengi ne olursa olsun ışık olmadığı için cisimleri görmemiz olanaksızdır.” şeklinde ifade etmeleri beklenmiştir.

“Kedi” karikatüründe Betty karakterini savunarak tamamen karanlık ortamda kedilerin görülebileceği kavram yanılığine düşen üç kişi (KK57, KK64, Enes) olmuştur. Bu kişilerden KK57 kodlu erkek katılımcı “Çünkü kedi geceleri gözleri parlar, ikisini de görebiliriz.” açıklamasında bulunarak, kedinin gözünden kendiliğinden ışık

yayılabileceğini, bir başka ifadeyle kedinin gözünün ışık kaynağı olabileceğini düşünmüştür. Betty karakterini seçen diğer öğrencilerden de kedilerin karanlıkta gözleri parlayacağı için daha iyi göreceğini düşünenler mevcuttur.

Tom karakterini seçen öğrenciler (sekiz) karanlık ortamda beyaz kediye görebileceklerini fakat siyah kediye göremeyeceklerini düşünmüşlerdir. Bu düşüncelerinin altında cisim ile arka planın zıt olması gerektiği düşüncesi yatıyor olabilir. Cinsiyeti kız olan KK6 “*Çünkü beyaz kedi karanlık alanda, siyah kedi ise beyaz alanda görülür*” şeklinde açıklama yapmıştır. Tom karakterini seçen Emine “*Beyaz kedi aydınlık ve karanlık odada gözükür, siyah kedi ise aydınlık odada gözükür ama karanlık odada gözükmez.*” ifadelerini kullanmıştır.


Jerry karakterini seçen Zeynep düşüncesini “*Siyah kediye karanlıkta göremeyiz çünkü karanlık yerlerde opak madde görülmez.*” şeklinde ifade etmiştir. Böylelikle beyaz kedinin karanlık ortamda görülebileceğini düşünerek, cisimlerin görülebilmesi için ışığın gerektiği fikrini tam olarak zihninde oturtamadığı görülmektedir. Jerry karakterini seçen Zeynep görüşme esnasında araştırmacının sorduğu karanlık ortamda beyaz kediye görür müyüz sorusuna kedinin gözleri dahil olduğu taktirde görebileceğini savunmuştur.

Doğru cevabı seçen 74 katılımcıdan cinsiyeti erkek olan KK16 ve KK69 aydınlık ortamda beyaz kediye görmekte zorlanabileceklerini savunmuşlardır. Aynı zamanda, bu katılımcılar tamamen karanlık odada beyaz kedinin kısmen görüneceğini düşünmüşlerdir.

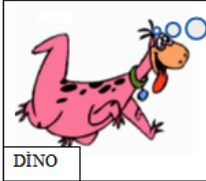
### 4.1.3. “Ses yalıtımı” karikatürüne ait bulgular

**SES YALITIMI KARİKATÜRÜ**


Aşağıda verilen çizgi film karakterleri ses yalıtımı malzemelerinin neler olabileceğini tartışmaktadırlar.




TAZMANYA CANAVARI



DİNO



PEPE



PEMBE PANTER

Keçe katı olduğu için ses yalıtımında kullanılmı az.

Çift camlı pencerelerde camlar arasında boşluk olduğundan ses yalıtımında kullanılmı az.

Sıvıların içine konulan maddelerin sesi dışarı çıkmıyacağı için ses yalıtımında kullanılabilir.

Strafor köpük içinde hava molekülleri olduğu için ses yalıtımında kullanılabilir.

Siz hangi karakterin görüşüne katılıyorsunuz? (Seçtiğiniz karakterin altına X işareti koyunuz.)

TAZMANYA CANAVARI   
 DİNO   
 PEPE   
 PEMBE PANTER

Neden böyle düşünüyorsunuz? (Lütfen boş bırakmayınız.)

---



---

Şekil 4. “Ses Yalıtımı” kavram karikatürü

Tablo 5. Ses Yalıtımı Karikatürüne Verilen Cevapların Frekans Dağılımı

Cevap	N	Ses Yalıtımı		Cevap	N	Cevap	N
		Cevap	N				
Tazmanya Canavarı	3	Dino	-	Pepe	3, Emine, Enes, Zeynep	Pembe Panter*	77

“Ses Yalıtımı” karikatüründe karakterler ses yalıtım malzemelerinin neler olabileceğini tartışmaktadırlar. Strafor köpük içinde hava molekülleri olduğu için ses yalıtımında kullanılabilir (Pembe Panter) açıklaması doğru cevaptır, öğrencilerden bu seçeneği işaretlemeleri beklenmiştir.

“Ses Yalıtımı” karikatüründe Tazmanya Canavarını seçen (KK6, KK19, KK72) cinsiyeti kız olan KK6 “*Katı maddeler sesi iyi iletir.*” açıklamasında bulunmuştur. Katı maddeler sesi daha iyi iletmediği için yalıtım malzemesi olarak kullanılmıyacağı görüşüne sahip öğrenciler mevcuttur. Doğru cevabı veren KK19 kodlu kız öğrenci “*Ses, gazlarda yayılmaz bu yüzden ses yalıtımında strafor köpüğün kullanılması uygundur.*”

açıklamasında bulunmuş, bazı öğrenciler keçeyi gaz madde olarak sınıflandırmıştır, KK72 kodlu kız öğrenci de “*Ses boşlukta yayılmaz.*” açıklamasını yapmış, keçenin içinde boşluk olduğunu düşünmüştür.

Pembe Panteri seçen katılımcılardan (77) cinsiyeti kız olan KK22 ve KK85 “*Çünkü strafor köpük yalıtım malzemesidir.*” ezberini görmekteyiz. KK74 kodlu erkek öğrenci ise ısı yalıtımı ile ses yalıtımını karıştırmış, strafor köpüğün iyi bir ısı yalıtım malzemesi olduğunu ifade etmiştir. Pembe Panter karakterini savunan KK47 kodlu erkek görüşünü “*Çünkü ses en yavaş hava alan ve yumuşak ortamlarda yalıtılır. Çünkü içlerinde hava molekülleri vardır.*” şeklinde ifade etmiştir.


Pepe karakterini seçen (3,Emine, Enes ve Zeynep) Emine “*Ses boşlukta yayılmaz.*” açıklamasında bulunmuştur. Katılımcılardan Zeynep ise nedenini “*Katılıyorum çünkü ses dışarı çıkmaz ve yalıtımda kullanılır.*” şeklinde ifade etmiştir.

#### 4.1.4. “Madde ve ışık” karikatürüne ait bulgular

**MADDE VE IŞIK KARİKATÜRÜ**


Aşağıda verilen çizgi film karakterleri, bir ipin üzerine üç farklı madde yerleştirip bu maddeleri ışığı geçirme özelliklerine göre sınıflandırmaktadırlar;

Işık tamamını geçirdiği için 3 num aralı m adde saydam m adde dir.



**SİNDİRELLA**


1



**ÖRÜMCEK ADAM**

Işık bir kısmını geçirdiği için 1 num aralı m adde yarı saydam m adde dir.


2



**SAFİNAZ**

Işık hiç geçirmediği için 3 num aralı m adde opak m adde dir.

3



**ŞEKER KIZ CANDY**

Işık tamamını geçirdiği için 2 num aralı m adde saydam m adde dir.

Siz hangi karakterin görüşüne katılıyorsunuz? (Seçtiğiniz karakterin soluna X işareti koyunuz.)

ÖRÜMCEK ADAM     SAFİNAZ     SİNDİRELLA     ŞEKER KIZ CANDY

Neden böyle düşünüyorsunuz? (Lütfen boş bırakmayınız)

.....

.....

.....

Şekil 5. “Madde ve Işık” kavram karikatürü

Tablo 6. Madde ve Işık Karikatürüne Verilen Cevapların Frekans Dağılımı

		Madde ve Işık					
Cevap	N	Cevap	N	Cevap	N	Cevap	N
Örümcek Adam	Enes	Safnaz	3, Zeynep	Sindirella	1	Şeker Kız Candy*	80

“Madde ve Işık” karikatüründe bir çubuğun üzerinde bulunan ipin üzerine yerleştirilen ve ışığı geçirme durumları birbirinden farklı olan malzemeleri öğrencilerin saydam, yarı saydam ve opak olarak sınıflandırabilmesi beklenmektedir. Bu durumda öğrencilerin ışığı hiç geçirmediği için 3 numaralı madde opaktır (Şeker Kız Candy) açıklamasını yapmaları beklenmektedir.

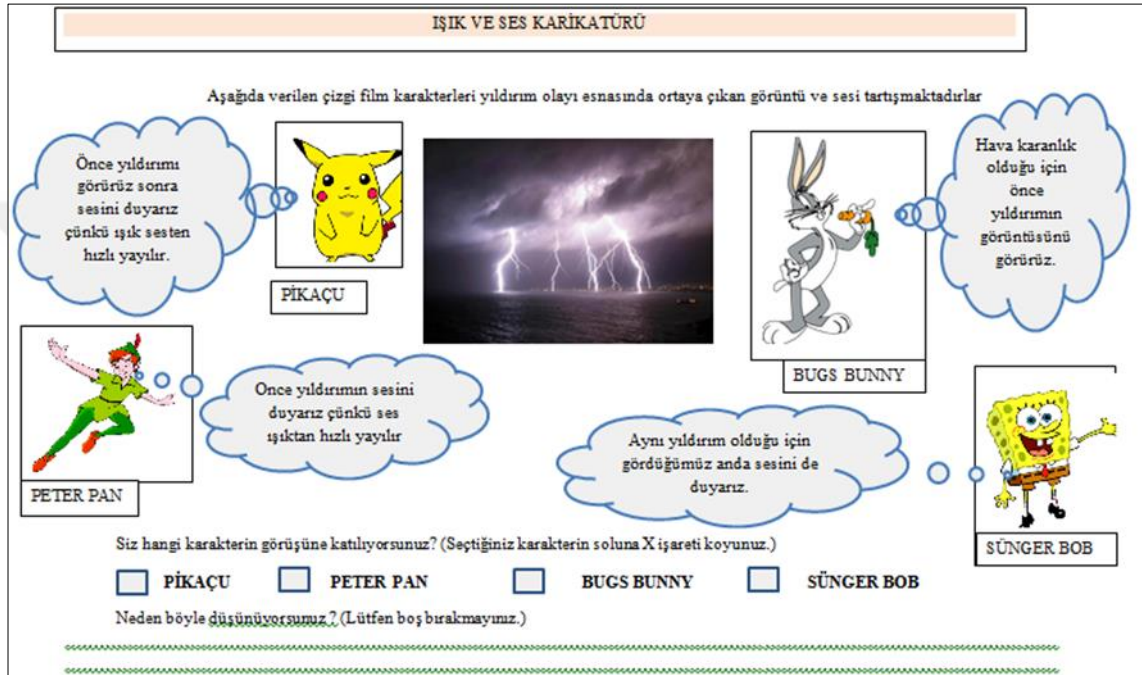
Safnaz karakterini seçen (KK13, KK37, KK56, Zeynep) KK37 kodlu kız öğrenci “2 numaralı madde saydam, beyaz ve ince olduğu için.” açıklamasında bulunmuştur. Buradan da anlaşıldığı gibi öğrenciler saydam ile beyaz kavramlarını birbiri yerine kullanmaktadırlar.

Sindirella karakterini seçen KK49 kodlu erkek öğrenci ise açıklamasını “Çünkü bakıldığında en iyi görülen 1 numara yani (1 numara saydam), 2 numara 1’e göre daha az görünüyor (2 numara yarı saydam), 3 numara ise görünmüyor (3 numara opak). Bu yüzden en doğru cevap sindirella.” şeklinde yapmıştır. Burada öğrencinin açıklaması doğru cevabı yanlıştır bunun sebebinin de karakterlerin görüşlerinin öğrenciler tarafından dikkatli okunmadığı için anlaşılmadığı düşünülmektedir. Benzer olarak bazı öğrenciler de Örümcek Adam hariç diğer üç karakterin doğru söylediğini savunmuştur, bu durumun sebebinin de yine dikkatsiz okumadan kaynaklandığı düşünülmektedir. Doğru cevabı veren öğrencilerden cinsiyeti erkek olan KK82 açıklamasında “Çünkü 3 numarada cisim görülemediği için ışığı da yansıtamaz yani opak maddedir.” ifadesini kullanmış, cisimlerin opak olarak sınıflandırılmasını ışığı geçirme oranına göre değil de yansıtma oranına göre olduğunu düşünmüştür. KK7 kodlu kız öğrenci de “3 numaralı resim saydamdır ve ışık geçirmez. Bu yüzden şeker kız candy doğru söylemiştir.” açıklamasını yapmış, ışığı geçirmeyen maddeleri opak değil saydam olarak adlandırmıştır. Erkek öğrencilerden KK63 ise sebebinin şu şekilde açıkladığı; “Şeker Kız Candy konuyu iyi öğrendiği için doğru söyledi. Bu yüzden Şeker Kız Candy’e katılıyorum.”.



Örümcek adam karakterini seçen Enes ise “Çünkü 3’de hiçbir şey gözükmediği için.” açıklamasında bulunmuştur. Burada yine dikkatsiz okuma söz konusudur çünkü katılımcının seçtiği karakter üç numaralı maddenin ışığın tamamını geçirdiği için saydam olduğunu iddia etmektedir.

#### 4.1.5 “Işık ve Ses” karikatürüne ait bulgular



Şekil 6. “Işık ve Ses” kavram karikatürü

Tablo 7. Işık ve Ses Karikatürüne Verilen Cevapların Frekans Dağılımı

		Işık ve Ses					
Cevap	N	Cevap	N	Cevap	N	Cevap	N
Pikaçu*	74	Peter Pan	5, Enes	Bugs Bunny	1	Sünger Bob	2, Emine, Zeynep Kerim

“Işık ve Ses” karikatüründe karakterler yıldırım olayı esnasında ortaya çıkan görüntü ve sesin hızını tartışmaktadırlar. Burada ışık sestten hızlı yayılacağı için öğrencilerin Pikaçu karakterini işaretlemeleri beklenmektedir.

“Işık ve Ses” karikatüründe Sünger Bob karakterini seçen katılımcılardan (KK18, KK65, Emine, Zeynep, Kerim) KK65 kodlu kız öğrenci “Çünkü yıldırımında ses de aynı

anda görülür.” şeklinde açıklama yapmıştır. Zeynep ise düşüncesini “*Katılıyorum çünkü yıldırım çaktığında ses ve görüntüsünü aynı anda görür ve duyarız.*” cümlesi ile ifade etmiştir. Zeynep görüşme esnasında da benzer ifadeleri kullanarak ışık ve sesin yayılma hızlarının aynı olduğunu ifade etmiştir. Kerim ise neden Sünger Bob’a katıldığını “*Çünkü şimşek çaktığında ikisini de görür ve duyarız.*” şeklinde açıklamıştır.


Peter Pan karakterini seçen öğrenciler (5, Enes) sesin ışıktan hızlı yayıldığını düşünmekte, KK30 kodlu erkek öğrencilerden biri bu düşüncesini “*Sesin yayılması daha hızlı olur çünkü hiçbir engel olmadığından daha hızlı yayılır.*” ifadeleri ile açıklamıştır. KK11 kodlu kız öğrenci ise “*Işık sesten hızlı ve daha şiddetli olduğundan Peter Pan’a katılıyorum.*” açıklamasını yapmış, buradan da yine öğrencilerin karakterlerin görüşlerini dikkatli okumadıkları anlaşılmaktadır. Enes ise “*Önce yıldırımın sesini duyarız sonra bir yere düşer.*” şeklinde düşüncelerini ifade etmiştir.

Bugs Bunny karakterini seçen KK47 kodlu erkek öğrenci ise “*Çünkü ses boşlukta iyi yayılmaz, ışık boşlukta iyi yayılır.*” şeklinde düşüncesini ifade etmiştir. Böylece hava ortamını boşluk olarak nitelendirmiştir.


#### 4.1.6 “Sihirli folyo” karikatürüne ait bulgular


**SİHİRLİ FOLYO KARİKATÜRÜ**

Aşağıda verilen çizgi film karakterleri düz ve buruşuk alüminyum folyoda oluşan görüntünün özelliklerini tartışmaktadır.




**GARFIELD**






**MARRIO**



**TİVİTY**



**TEMEL REİS**

Siz hangi karakterin görüşüne katılıyorsunuz? (Seçtiğiniz karakterin soluna X işareti koyunuz.)

**GARFIELD**   
  **TİVİTY**   
  **MARRIO**   
  **TEMEL REİS**

Neden böyle düşünüyorsunuz? (Lütfen boş bırakmayınız.)

.....

.....

Şekil 7. “Sihirli Folyo” kavram karikatürü

Tablo 8. Sihirli Folyo Karikatürüne Verilen Cevapların Frekans Dağılımı

Sihirli Folyo							
Cevap	N	Cevap	N	Cevap	N	Cevap	N
Garfield	-	Tivity*	83	Marrio	2, Enes	Temel Reis	-

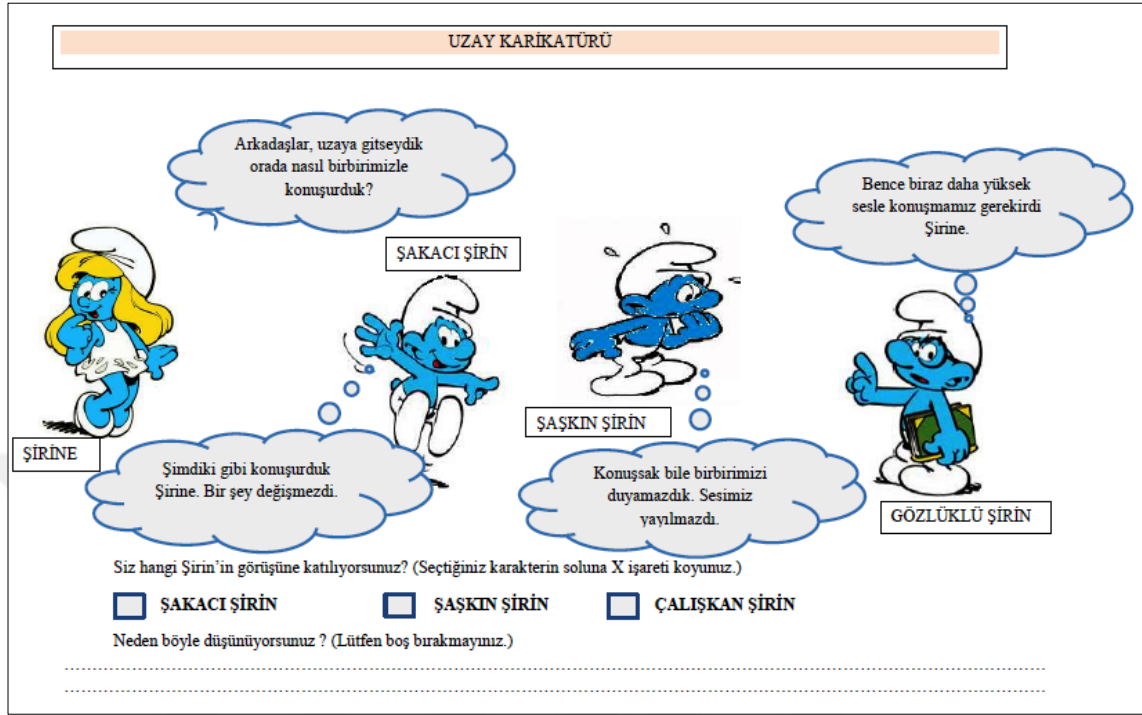
“Sihirli Folyo” karikatüründe ise öğrenciler düz ve buruşturulmuş alüminyum folyoda oluşacak görüntünün özelliklerini tartışmaktadırlar. Buruşuk folyo gibi pürüzlü yüzeylerde dağınık yansıma oluşacağı için oluşan görüntü bulanık iken düz folyo gibi düzgün yüzeylerde düzgün yansıma gerçekleşeceği için oluşan görüntü düzgün olacağı için öğrencilerin Tivity karakterini tercih etmeleri beklenmektedir.

“Sihirli Folyo” karikatüründe ise Marrio karakterini savunan (KK38, KK62, Enes) Enes “*Buruşuk folyoda ışığı dağıtır.*” şeklinde açıklamada bulunurken KK38 kodlu kız öğrenci “*Çünkü buruşuk kağıtta ışık paralel yansımaz bu yüzden görüntü nettir.*” açıklamasını yapmıştır.

Tivity doğru cevabını seçen öğrencilerden bazıları şu şekildedir;

“*Düz folyo ışığı aldığı gibi iletir. Bu yüzden nettir.*” (KK73, Kız). “*Düzde (düz folyoda) hiçbir engele çarpmaz.*” (KK10, Kız). “*Buruşuk folyoda ışık dağınık yansır. Bu yüzden net görülmez. Düz folyoda ışık düz yansır ve net görülür. Bunun nedeni yansıyan ışığın folyoya direk geçmesidir.*” (KK74, Erkek). “*Işık pürüzlü ortamda yansımaz ancak düz folyoda daha düzgün yansır.*” (KK40, Erkek)

#### 4.1.7 “Uzay” karikatürüne ait bulgular



Şekil 8. “Uzay” kavram karikatürü

Tablo 9. Uzay Karikatürüne Verilen Cevapların Frekans Dağılımı

		Uzay					
Cevap	N	Cevap	N	Cevap	N	Cevap	N
Şakacı Şirin	2, Enes	Şaşkın Şirin*	82	Gözlüklü Şirin	Zeynep	-	-

“Uzay” karikatüründe karakterler uzayda sesin nasıl yayılacağı hakkında konuşmaktalar. Öğrencilerin uzayda sesin yayılmayacağı (Şaşkın Şirin) sebebinin ise sesin yayılabilmesi için maddesel ortama ihtiyaç olduğu şeklinde açıklama yapmaları beklenmektedir.

“Uzay” karikatüründe ise Şaşkın Şirin doğru cevabını işaretleyen (82) öğrencilerden KK70 kodlu erkek katılımcı açıklamasında sesin uzay ortamı gaz ortam (hava ortamı) olduğu için yayılmayacağını düşünmüştür. Doğru cevabı veren öğrencilerden birkaçı da (KK7, KK31) uzayda hava alamayacağımızdan dolayı (solunum yapamayacağımızdan) sesimizin yayılmayacağını düşünmektedirler.

Şakacı şirini seçen katılımcılardan (KK12, KK21, Enes) Enes “Çünkü uzayda bir şey değişmez.” açıklamasında bulunmuştur. Yine “Ortama Göre Ses” karikatüründe rastlanan cevaplara benzer olarak bu karikatürde de “Ses boşlukta yayılmaz.” cevabı öğrenciler tarafından ezberlenmiş fakat neden böyle olduğu öğrenciler tarafından açıklanamamıştır.

Şaşkın Şirine katılan öğrencilerden (82) birisi de (KK40 kodlu erkek) bu düşüncesini “Bazı uzay sahnesi olan filmlerde hep duymaları zor olur ve bir teknolojik aletle duyarlar” şeklinde savunmuştur. Böylece filmlerde gösterilen uzay sahnelerinin gerçekte de öyle olduğu düşüncesine sahip olduğu anlaşılmıştır.

Gözlüklü şirini seçen Zeynep düşüncelerini “Çünkü uzayda seslerimiz fazla duyulmazdı birbirimizi duyabilmemiz için bağırarak konuşmamız gerekirdi.” şeklinde ifade etmiştir. Yine sesin boşlukta yayılamayacağı bilgisinin öğrenci zihninde yapılandırılmadığı gözlenmiştir.

#### 4. 2 Kavram Testine Ait Bulgular

6.sınıf öğrencilerinin ışık ve ses konusundaki kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için “Işık ve Ses Ünitesi Kavram Testi” (ISKT) 245 adet 6.sınıf öğrencisine uygulanmış olup sonuçlar verilerin analizi kısmında anlatıldığı şekilde değerlendirilmiştir. Testteki 24 sorunun her birinin kaç öğrenci tarafından doğru yapıldığı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 10. Test Sorularına Doğru Cevap Veren Öğrenci Sayısı

Soru Numarası	DCVÖS	Frekans %	Soru Numarası	DCVÖS	Frekans %
1	204	83.2	13	197	80.4
2	221	90.2	14	183	74.6
3	165	67.3	15	180	73.4
4	171	69.7	16	191	77.9
5	225	91.8	17	139	56.7
6	216	88.1	18	208	84.8
7	187	76.3	19	189	77.1
8	221	90.2	20	199	81.2
9	173	70.6	21	135	55.1
10	192	78.3	22	193	78.7
11	160	65.3	23	223	91.0
12	242	98.7	24	202	82.4

\* DCVÖS (Doğru cevap veren öğrenci sayısı)

Tablo 10 incelendiğinde anlaşıldığı gibi 12.soruya öğrencilerin %98.7'lik kısmı doğru cevap vermiştir. Yanlış yapıma oranının en az olduğu sorudur. Bu soruyu takip eden yine yanlış yapıma oranının az olduğu sorular 2, 5, 8 ve 23.sorulardır.

Yanlış seçeneklerden kavram yanılığı olan seçenekleri işaretleyen öğrencilerin sayısı da aşağıdaki tabloda yer almaktadır. Tablodaki rakam görüşme yapılmayan ve kavram yanılığına sahip öğrencilerin sayısını ifade ederken, isimler ise görüşme yapıp bu testi de cevaplamış kavram yanılığına sahip öğrencileri ifade etmektedir.

Tablo 11. Kavram Yanılığı Olan Seçenekleri İşaretleyen Öğrenci Sayısı

Kavram Yanılığı	Öğrenci Sayısı	N %
Ses en hızlı gaz ortamlarda yayılır.	17, Zeynep	7.34
Ses, sert ve pürüzlü yüzeylerde daha fazla yansır.	44, Enes, Zeynep Kerim	19.59
Ses, yumuşak ve pürüzlü yüzeylerde daha fazla yansır.	10, Emine	4.08
Ses, yumuşak ve pürüzsüz yüzeylerde daha fazla yansır.	16, Emine	6.39
Ses, boşlukta yayılır, ışık boşlukta yayılmaz.	14, Emine	6.12
Sesin yayılma hızı ortamın fiziksel halinden etkilenmez.	59, Zeynep Enes Emine	25.3
Işık ışınları her ortamdan geçer.	32, Enes Ecrin, Ahmet, Emine	14.69
Yansıma eğri yüzeylerde gerçekleşmez.	21, Emine	9.38
Tanecikler arasındaki mesafe azaldıkça ses iletimi azalır.	7, Zeynep	3.26

Tablo 11 incelendiğinde öğrencilerin en çok “Sesin yayılma hızı ortamın fiziksel halinden etkilenmez.” kavram yanılığına düştükleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin sesin hangi yüzeylerde daha iyi yansıyacağına dair yanılıklarının olduğu da görülmektedir. Işık ışınlarının her ortamdan geçebileceğini düşünen öğrenciler mevcuttur. Buradan da anlaşıldığı gibi ortamları ışık geçirgenliğine göre saydam, yarı saydam ve opak olarak sınıflandırmakta bazı öğrenciler sıkıntı çekmektedirler. Aşağıda uygulanan kavram testi ile belirlenen öğrenme güçlükleri (Tablo 12) yer almaktadır. Testte yer alan çeldiricilerden kavram yanılığı olmayan seçenekler öğrenme güçlüğü kabul edilmiştir.

Tablo 12. Kavram Testinde Tespit Edilen Öğrenme Güçlükleri

Öğrenme Güçlüğü	Öğrenci Sayısı	N %
Sesin enerji özelliğini “dalga” özelliği ile açıklama.	36, Enes	15.10
Sesin enerji özelliğini “incelik- kalınlık” özelliği ile açıklama.	26	10.61
Sesin enerji özelliğini “hız” özelliği ile açıklama.	16, Emine	6.53
Halı ses yalıtımı malzemesi olarak kullanılamaz.	13, Ahmet	5.71
Keçe ses yalıtımı malzemesi olarak kullanılamaz.	7, Emine	3.26
Çift cam, ses yalıtımı malzemesi olarak kullanılamaz.	6, Enes, Zeynep	3.26
Işık enerjisinin ışık enerjisine dönüştüğünü “güneş ışınlarının aynadan yansması” durumu ile açıklayanlar.	34, Zeynep Enes	14.69
Işık enerjisinin ışık enerjisine dönüştüğünü “güneşe bakıldığında göz bebeğinin küçülmesi” durumu ile açıklayanlar.	10	4.08
Işık enerjisinin ışık enerjisine dönüştüğünü “güneşli günlerde giyilen bazı kıyafetlerin solması” durumu ile açıklayanlar.	25	10.2
Işık; cisimleri ayırt etmemize, renkleri seçmemize yarayan sadece fiziksel güçtür.	14	5.71
Işık; çevremizi görmeye yarayan, düzgün yüzeylerden düzgün yansıyan bir tür elektrik kaynağıdır.	18, Zeynep Emine	8.16
Işığın sesten hızlı yayılmasını “Çünkü ışık parlak bir ışıdır.” ifadesiyle yanlış sebeplere dayandırarak açıklayanlar.	11, Emine Kerim	5.30
Işığın sesten hızlı yayılmasını “Çünkü ışık boşlukta yayılır.” ifadesiyle yanlış sebeplere dayandırarak açıklayanlar.	53, Enes	22.04
Işığın sesten hızlı yayılmasını “Çünkü ışık bir enerji türüdür.” ifadesiyle yanlış sebeplere dayandırarak açıklayanlar.	17, Zeynep	7.34
Yankı kavramını “yayılma” olarak bilenler.	Emine	0.4
Soğurulma olayını “yastık opak bir maddedir” şeklinde açıklayanlar.	14	5.71
Soğurulma olayını “ses yayılması için maddesel ortam bulamamıştır” şeklinde açıklayanlar.	30	12.24
Opak maddeye “naylonu” örnek verenler.	3	1.22
Opak maddeye “gözlük camını” örnek verenler.	13, Emine	5.71
Opak maddeye “ince su tabakasını” örnek verenler.	44, Enes	18.77
Gelme açısının yansıma açısına eşit olduğunu bilmeyenler.	25, Kerim	10.61
Düzgün ve dağınık yansımayı bilmeyenler.	9, Emine	4.08
Düzgün yüzeylerde dağınık yansıma olacağını düşünenler.	3, Enes, Zeynep	1.63

### 4.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşmelere Ait Bulgular

Ecrin, Ahmet, Emine, Kerim, Enes ve Zeynep kodlu altı adet altıncı sınıf öğrencisi ile yapılan görüşmelerden elde edilen kategoriler (Işık, Ses ve Işık ve Ses) ve kavram yanılgıları Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13. Görüşmelerden Elde Edilen Kategoriler ve Kavram Yanılgıları

Kategori	Kavram Yanılgısı	Katılımcı
Işık	Aydınlık ortamda beyaz cisimleri göremeyebiliriz.	Ecrin
	Karanlık ortamda beyaz cisimleri görebiliriz.	Kerim, Enes, Zeynep, Ahmet
	Işık soğurulmaz.	Emine
	Işık boşlukta yayılmaz.	Emine
	Işık enerji değildir.	Emine
	Gelme açısı yansıma açısına eşit değildir.	Emine
	Ses su ortamında yayılmaz.	Emine
	Ses en az sıvı ortamlarda yayılır.	Kerim
	Yün ses yalıtım malzemesi değildir.	Ecrin, Ahmet, Emine, Zeynep
	Keçe ses yalıtım malzemesi değildir.	Emine
Ses	Kumaş ses yalıtım malzemesi değildir.	Ecrin, emine
	Halı ses yalıtım malzemesi değildir.	Ahmet, Emine
	Elyaf ses yalıtım malzemesi değildir.	Ecrin, Emine
	Çift cam ses yalıtım malzemesi değildir.	Emine, Zeynep
	Lastik ses yalıtım malzemesi değildir.	Ecrin, Ahmet, Zeynep, Enes, Emine
	Metaller ses yalıtım malzemeleridir.	Zeynep
	Işık ve Ses	Ses ve ışık aynı hızda yayılır.

Tablo 13 incelendiğinde de görüldüğü gibi altı katılımcıdan beşi (Ecrin, Ahmet, Zeynep, Enes, Emine) lastiğin ses yalıtım malzemesi olarak kullanılamayacağını düşünmektedirler. Benzer şekilde katılımcıların çoğu (Kerim, Enes, Zeynep, Ahmet) karanlık ortamda beyaz cisimleri görebileceklerini düşünmektedirler. Bu düşüncesini Ahmet şu şekilde açıklamıştır;

“ ...

*Araştırmacı: Karanlık odada beyaz kağıt parçasını görebilir miyiz?*

*Ahmet: Evet onu görürüz.*



*Araştırmacı: Peki karanlık odada siyah cisimleri göremezken beyaz renkli cisimleri görebilmemizin sebebi nedir?*

*Ahmet: uu zıt, zıt renkli olduğu için...”*

Kedi karikatüründe de Emine ve Kerim Tom karakterini seçmeleri sonucunda beyaz bir kediyi karanlık ortamda görebilecekleri düşüncesine sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Katılımcılardan Ahmet, Zeynep, Enes ve Emine sesin neden boşlukta yayılamayacağını açıklayamamışlardır. Emine ile araştırmacı arasında geçen konuşma şu şekildedir;

“... ”

*Araştırmacı: Ses boşlukta yayılır mı?*

*Emine: Yayılmaz*

*Araştırmacı: Örnek verebilir misin?*

*Emine: Nasıl yani?*

*Araştırmacı: Sesin boşlukta yayılamayacağını bana nasıl ispatlarsın?*

*Emine: Valla hocam öğretmenimiz öyle demişti...”*

Görüşmelerden elde edilen öğrenme güçlükleri ise (Tablo 14) aşağıda yer almaktadır.

Tablo 14. Görüşmelerden Elde Edilen Öğrenme Güçlükleri

<b>Öğrenme Güçlüğü</b>	<b>Katılımcı</b>
Işığın boşlukta yayılabilmesi özelliğini açıklayamayanlar. Işığın doğrusal yayılma özelliğini açıklayamayanlar.	Kerim, Enes, Zeynep Emine, Enes, Zeynep
Yansıma kanunlarını bilmeyenler. Yansıma çeşitlerini bilmeyenler.	Emine, Enes, Zeynep Emine, Enes
Cisimleri ışık geçirgenliğine göre (saydam, yarı saydam, opak olarak) sınıflandıramayanlar.	Emine, Enes
Sesin neden boşlukta yayılamayacağını açıklayamayanlar.	Ahmet, Zeynep, Enes, Emine
Sesin “enerji” özelliğini “titreşim” olarak açıklayanlar.	Ahmet, Kerim, Enes
Sesin “enerji” özelliğini “gürültü” olarak açıklayanlar.	Emine
Sesin “enerji” özelliğini açıklayamayanlar	Zeynep
Yalıtım malzemelerine örnek veremeyenler.	Ahmet
Sesin neden katı ortamlarda daha iyi yayıldığını açıklayamayanlar.	Enes
Sesin ortamlara göre yayılma hızını sıralayamayanlar.	Enes, Emine

Sesin ortamlara göre yayılma hızını sıralayamayanlar arasında yer alan Enes ve Emine “Ortama Göre Ses” karikatüründe de yanlış karakterleri seçtiklerinden bu konuda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını sonucuna ulaşılmıştı. Görüşmelerden elde edilen bulguların karikatürlerden elde edilen bulguları desteklediği görülmektedir.

Emine ve Zeynep’in yapılan görüşmeler sonucu çift cam ses yalıtım malzemesi değildir kavram yanlışlığına sahip oldukları sonucuna varılmıştır. “Ses Yalıtımı” karikatüründe de benzer şekilde Pepe karakterini seçen Emine çift camın yalıtım malzemesi olmadığı düşüncesine sahip olduğunu göstermişti. Ses su ortamında yayılmaz yanlışlığına sahip olan Emine yine aynı karikatürde bu fikri savunan Dino karakterini seçmemiştir.

Cisimleri ışık geçirgenliğine göre (saydam, yarı saydam, opak olarak) sınıflandıramayanlar arasında yer alan Enes “Madde ve Işık” karikatüründe Örümcek Adam karakterini seçerek opak olması gereken maddeyi saydam madde olarak nitelemişti. Buradan da görüldüğü gibi katılımcı cisimleri ışık geçirgenliğine göre sınıflandıramamaktadır.

Karikatürlerden elde edilen ışık ve ses karikatüründe Sünger Bob karakterini seçerek ışık ve sesin aynı hızda yayılacağını düşünen Emine, Zeynep ve Kerim’den yalnız Emine düşüncesini sürdürerek görüşme esnasında da “... *şimşek çaktığında hocam sesle görüntüyü aynı anda görüyoruz.*” ifadelerini kullanmıştır.

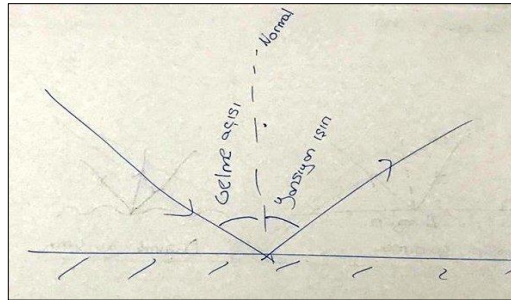
Yansıma çeşitlerini bilmeyenler arasında yer alan Enes’in “Sihirli Folyo” karikatüründe Marrio karakterini seçmesiyle dağınık yansıma sonucu oluşan görüntünün net olacağı fikrine sahip olduğunu sonucuna ulaşılmıştı. Enes test sonucunda düzgün yüzeylerde dağınık yansıma olacağını düşünenler arasında yer almıştır. Buradan da görüldüğü gibi öğrencinin her üç veri toplama aracında da benzer yanlışlıklara sahip olduğu anlaşılmıştır.

Görüşme sonucunda sesin neden boşlukta yayılamayacağını açıklayamayanlar arasında yer alan Ahmet, Zeynep, Enes, Emine’ den Enes ve Emine “Uzay” karikatürde yanlış karakter seçimleri sonucunda bu noktadaki yanlışlıkları desteklenmiştir.

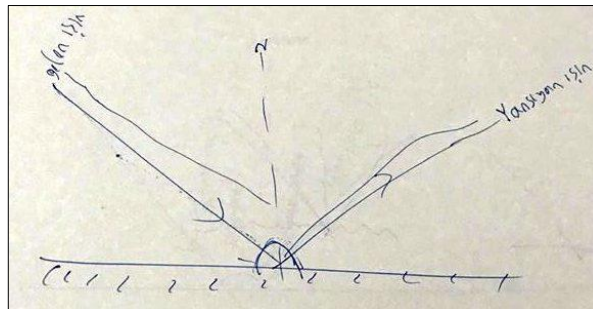
Yansıma çeşitlerini bilmeyenler arasında yer alan Emine kavram testinde de “Düzgün ve dağınık yansımayı bilmeyenler.” arasında yer alarak veri toplama araçlarının birbirini desteklediğini göstermiştir. Benzer şekilde kavram testinde “Düzgün yüzeylerde dağınık yansıma olacağını düşünenler.” arasında yer alan Enes görüşmeler sonucunda yansıma

çeşitlerini bilmeyenler arasında yer almaktadır. Bir başka örnek verecek olursak Emine'nin hem kavram testinde hem de yapılan görüşmede ışık boşlukta yayılmaz kavram yanlışlığına sahip olduğu tespit edilmiştir. Ahmet'in "Halı ses yalıtım malzemesi değildir." kavram yanlışlığına sahip olduğu hem uygulanan kavram testinden hem de yapılan görüşmeden anlaşılmıştır. Emine'nin "Keçe ses yalıtım malzemesi değildir." kavram yanlışlığına sahip olduğu hem uygulanan kavram testinden hem de yapılan görüşmeden anlaşılmıştır. Emine testte yankı kavramını yayılma olarak açıklamış, yapılan görüşmede sorulduğunda ise "Aklıma gelmiyor." cevabını vererek yankı kavramını bilmediği sonucuna ulaşılmıştır. Emine, Kerim ve Enes kavram testinde ışığın sestem hızlı yayılmasını yanlış gerekçelere dayandırarak açıklamışlardır fakat yapılan görüşmelerde ışığın neden sestem daha hızlı yayıldığını açıklayabilmişlerdir.

Görüşme esnasında katılımcılardan kağıt üzerine çizilen gelen ışın ve yansıyan ışının üzerinde gelme açısı, yansıma açısı ve yüzeyin normalini çizmeleri istenmiştir. Katılımcılardan sadece Ahmet üç kavramı doğru olarak yerleştirmiş, Ecrin yansıma açısı olması gereken yere yansıyan ışın ifadesini yerleştirmiştir. Ahmet ise gelen ışın ile yansıyan ışının yerlerini göstermiş fakat istenen açıları gösterememiştir. Katılımcıların çizimleri aşağıda verilmiştir.

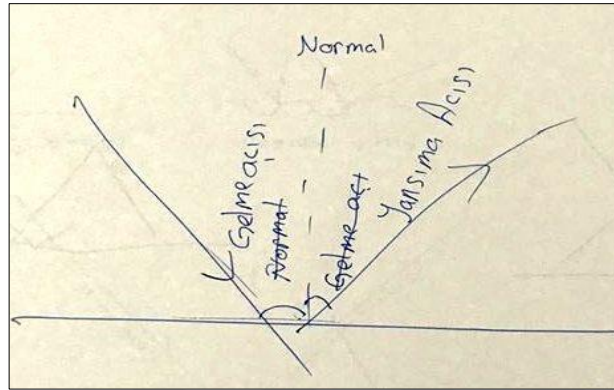


Şekil 9. Ecrin katılımcısının çizimi

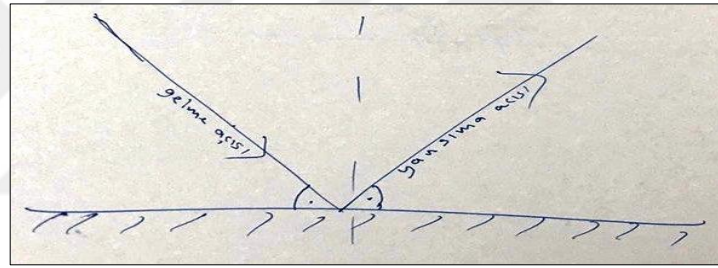


Şekil 10. Ahmet katılımcısının çizimi

Emine ve Kerim ise gelen ışın yerine gelme açısı, yansıyan ışın yerine de yansıma açısı yazmışlar, Emine normal kavramını da gösterebilirken Kerim gösterememiştir. Katılımcıların çizimleri aşağıda verilmiştir.

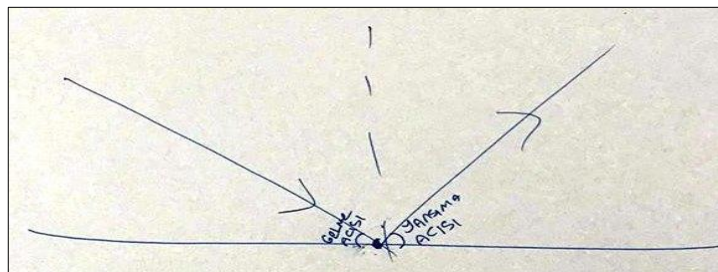


Şekil 11. Emine katılımcısının çizimi

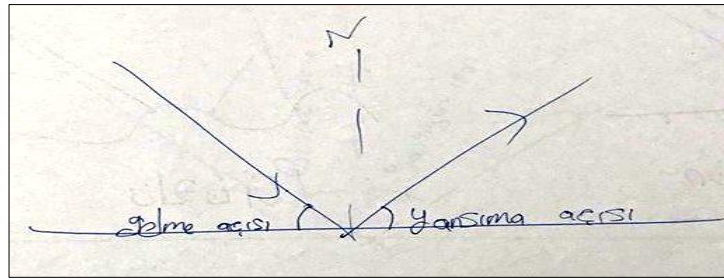


Şekil 12. Kerim katılımcısının çizimi

Zeynep ve Enes gelme ve yansıma açılarının yerine bu açıların tümleyenlerini göstermişler, Zeynep'ten farklı olarak Enes yüzeyin normalini gösterememiştir. Katılımcıların çizimleri aşağıda verilmiştir.

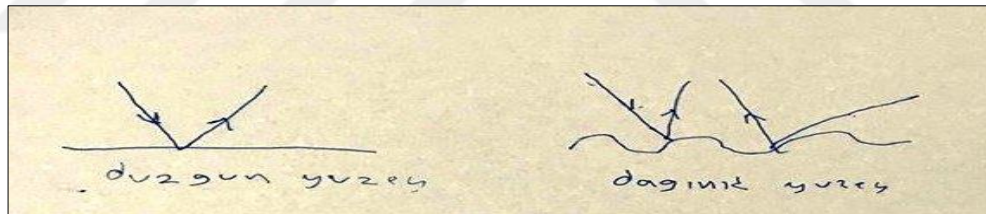


Şekil 13. Enes katılımcısının çizimi

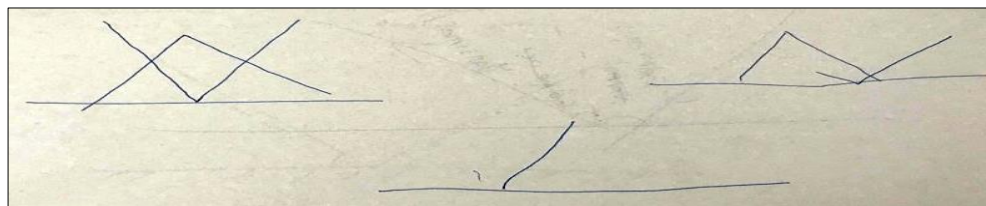


Şekil 14. Zeynep katılımcısının çizimi

Görüşme esnasında katılımcılardan düzgün ve dağınık yansımanın nasıl gerçekleşeceğine dair çizim yapmaları istenmiştir. Düzgün yüzeylerde birbirine paralel gelen ışın demetleri yine paralel yansırken dağınık yansımada yüzey pürüzlü olduğundan her bir yüzey parçasının normaline göre yansıma gerçekleşeceğinden birbirine paralel gönderilen ışın demetleri paralel yansımayacaktır. Öğrencilerin bu farkla ilgili bilgi sahibi oldukları ancak ışınları tam olarak doğru kabul edilen şekilde çizemedikleri gözlenmiştir. Katılımcılardan Enes çizemeyeceğini düşündüğü çizim yapmak istememiştir. Diğer katılımcıların çizimleri aşağıda yer almaktadır.



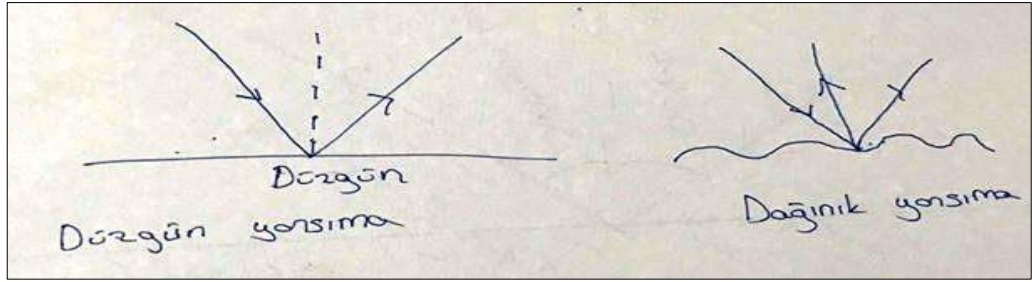
Şekil 15. Kerim katılımcısının yansıma çeşitleri çizimi



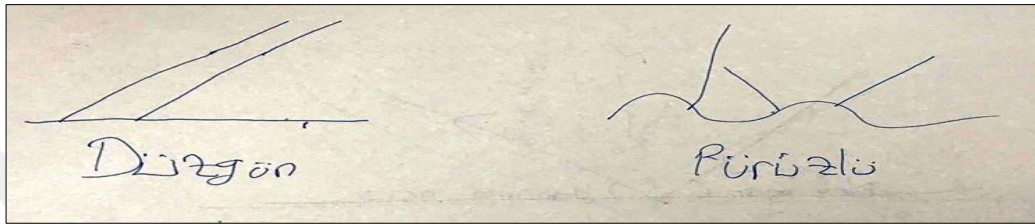
Şekil 16. Emine katılımcısının yansıma çeşitleri çizimi



Şekil 17. Ahmet katılımcısının yansıma çeşitleri çizimi



Şekil 18. Ecrin katılımcısının yansımaya çeşitleri çizimi



Şekil 19. Zeynep katılımcısının yansımaya çeşitleri çizimi



## BÖLÜM V

### SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu bölüm “kavram karikatürlerinden elde edilen sonuçlar”, “kavram testinden elde edilen sonuçlar” ve “yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen sonuçlar” olmak üzere üç kısımda incelenecektir.

#### 5.1 Kavram Karikatürlerinden Elde Edilen Sonuçlar

Bu bölümde katılımcılara uygulanan karikatürlerden elde edilen bulgular ışığında ulaşılan sonuçlar verilmiştir. Ulaşılan sonuçlar ilgili alan yazınla karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Katılımcıların genel olarak doğru karakterleri seçtikleri gözlenmiş olup her doğru karakteri seçen öğrencinin açıklamasının doğru olmadığı durumlar tespit edilmiştir. Kavram karikatürlerinden elde edilen bulgular incelendiğinde öğrencilerin bazı bilgileri ezberlediği, neden öyle olduğunun sebebini açıklayamadıkları tespit edilmiştir. Örneğin ışık sesten hızlı yayılır bilgisine öğrencilerin büyük bir kısmı sahiplerdir fakat neden böyle olduğunu açıklayamamaktadırlar. Benzer şekilde “Sihirli Folyo” karikatüründe öğrencilerin büyük bir kısmı açıklama kısmına “*Işık düz yüzeylerde düzgün yansır.*” ifadelerini yazmışlardır. “Ortama Göre Ses” karikatüründe doğru karakteri seçen öğrencilerin cevapları genel olarak “*Çünkü ses katılarda daha iyi yayılır.*” şeklindedir. Bu durumun nedeninin ise, bilginin sebebi ile birlikte öğrenilmesinden ziyade sonucunun ezberlenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yani öğrenciler katı ortamlarda sesin daha iyi iletilmesinin sebebini tanecikleri arasındaki boşluğun az olmasından kaynaklandığını öğrenmek yerine, katı ortamlarda sesin daha iyi iletileceğini ezberlemektedirler. Bu noktada yapılması gereken öğrencilere bilgiyi

ezberletme yolundan vazgeçerek mantığını kavratmak olmalıdır. Öztürk ve Atalay (2012), öğretmen adayları ile gerçekleştirdiği çalışmasında öğretmen adaylarından yalnızca %20'sinin sesin yayılma hızının ortama ve sıcaklığa bağlı olduğunu bildikleri sonucuna ulaşmıştır. Buradan da anlaşıldığı gibi sesin yayılma hızına etki eden faktörler ve bu faktörlerin ne yönde etki ettiği öğretmen adaylarının çok büyük bir kısmı tarafından bilinmemekte veya yanlış bilinmektedir. Benzer sonuçlar bu çalışmanın katılımcıları olan altıncı sınıf ortaokul öğrencilerinde de görülmüştür.

“Ortama Göre Ses” karikatüründe katılımcılardan Zeynep’in “ses boşlukta yayılır” kavram yanılığına sahip olduğu tespit edilmiştir. Alan yazın incelendiğinde Atasoy, Tekbıyık ve Gülay (2013) , Öztürk ve Atalay (2012) ve Demirci ve Efe (2007)’ de benzer sonuçlara ulaşmıştır. Küçüközer (2009) ise aynı kavram yanılığını öğretmen adayları ile gerçekleştirdiği araştırmasında tespit etmiştir. Bu durum bize gösteriyor ki var olan kavram yanılığları zamanında tespit edilip giderilemezse uzun yıllar kişi bu yanlış düşüncelerle yaşamını devam ettirebiliyor. Aynı zamanda kendisi bir takım kavram yanılığlarına sahip olan öğretmen adaylarının göreve başladıklarında öğrencilerine de bu yanılığları aktarması kaçınılmaz olacaktır.

“Sihirli Folyo” karikatüründe ise dağınık yüzeylerde gerçekleşen dağınık yansıma sonucu oluşan görüntü nettir kavram yanılığası tespit edilmiştir. KK7 kodlu kız öğrenci açıklamasında “*Çünkü buruşmuş bir kağıtta düzen eşit olmadığından paralel yansımaz ve yamuk gözükür ama düzgün yansımada paralel yansır ve düzgün görülür.*” ifadelerini kullanmış, görüntü oluşumunun kağıt gibi bir yüzeyde bile gerçekleşebileceğini düşünmektedir. KK79 kodlu bir başka erkek öğrenci de “*Bence Tivity haklı. Çünkü düz folyoda görüntü her zaman nettir ve görüntü net olunca düzgün yansımaya uğrar.*” açıklamasında bulunmuş, düzgün yansıma sonucu oluşan görüntünün net olacağını söylemek yerine sebep- sonuç ilişkisini karıştırarak tam tersini ifade etmiştir. Bazı öğrenciler de dağınık yansıma sonucu oluşan görüntünün daha ayrıntılı olacağını ifade etmişlerdir. “Sihirli Folyo” karikatüründe cevaplar incelendiğinde öğrencilerin yansımanın ne olduğunu ve nasıl gerçekleştiğini tam olarak bilmedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Görüşmelerden elde edilen sonuçlar kısmında yansıma çeşitleri ve yansıma kanunları tartışılmıştır.

“Kedi” karikatüründe ise cisimlerin görülebilmesi için ışığın gerekliliğinin tam olarak öğrenciler tarafından anlaşılamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler cisimlerin



görülebilmesi için ışığın gerekli olduğunu ifade etmişler fakat karanlık bir ortamda cisim ile arka plan zıt olduğu için beyaz bir kedinin görülebileceğini buna ek olarak aydınlık ortamlarda beyaz cisimlerin daha zor görülebileceğini düşünmektedirler. Bu karikatürde kedinin gözünden çıkan ışık sayesinde karanlık ortamda görülebileceğini düşünen öğrencilerin görme olayının gerçekleşebilmesi için cisimden yansıyan ışık ışınlarının gözümüze gelmesi gerektiğini bilmediği ve kedinin gözlerini de ışık kaynağı olarak değerlendirdikleri sonucuna ulaşmıştır. Demir (2008) ve Uzoğlu vd. (2013)' de araştırmaları sonucunda bu sonuçlara benzer olarak öğretmen adaylarının beyaz kedinin karanlıkta görülebileceği ve kedilerin gözlerinin karanlıkta parlayacağı yanlışlarına sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Kaçan (2008) çalışması sonucunda öğrencilerin “Görme olayında gözden ışınlar gelir” yanlışına sahip olduklarını tespit etmiş ve öğrencilerin gözden bir ışık kaynağı gibi bahsettikleri örneklere rastlamıştır. Yeşilyurt vd (2014) ise öğrencilerle görme olayının nasıl gerçekleştiğini sorduğu görüşme esnasında “*Şimdi... bu kitaplara bakıyoruz, ... ve bir ışık gözümüzden kitaplara gidiyor ve kitaplar görülüyor.*” cevabını almışlardır. Buradan da anlaşıldığı gibi öğrenciler gözümüzden ışık çıkması sonucu görme olayının gerçekleşeceğini düşünmektedirler. Şen (2003) ise bu sonuçtan farklı olarak öğrencilerin beyaz kağıdın bir ışık kaynağı gibi sürekli ışık yaydığı düşüncesine sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır. Demir (2008) ise gerçekleştirdiği araştırması sonucunda öğrencilerin “Beyaz kediyi tamamen karanlık odaya koyarsam onu görebilirim.” ve “Sadece gözlerini görebilirim, çünkü gözleri karanlıkta parlar.” düşüncelerine sahip olduklarını tespit etmiştir. Böylece öğrencilerin görme olayının nasıl gerçekleştiğini bilmedikleri ve sahip oldukları bu yanlış inanışları zamanında tespit edilip düzeltilmediğinden sürdürdükleri ve üniversite yıllarına kadar taşıdıkları görülmektedir. Bu durumu engellemek için öğretmenlerin konuyu anlatırken öğrencilerin sahip oldukları kavramları ortaya çıkartması ve varsa bu kavramlarda olan yanlışların öğrenci tarafından fark edilmesine ve doğru olarak yerleştirilmesine imkan tanımaları gerekmektedir. Cisimlerin görülebilmesi için cisim yüzeyine gelen ışığın bu yüzeyden yansıyıp, yansıyan ışınların da gözümüze gelmesi gerektiği vurgulanmalıdır.

“Ses Yalıtımı” karikatüründe öğrencilerin yalıtım malzemelerinin neler olduğu ve bu malzemelerin hangi özelliklerinden dolayı yalıtım malzemesi olarak kullanıldığı hakkında yeterince fikir sahibi olmadıkları tespit edilmiştir. Yine burada da öğrencilerin

bilgiyi ezberleme yoluna gittikleri söylenebilir. Uygulanan kavram testi sonucunda da öğrencilerin sesin soğurulmasının nasıl gerçekleştiği ve ses yalıtım malzemelerinin neler olduğu noktasında eksik bilgilere sahip oldukları tespit edilmiştir. Efe (2007) ise öğrencilerin ses yalıtım malzemelerini bildikleri fakat nasıl ses yalıtımı sağladıkları konusunda ayrıntılı bilgiye sahip olmadıklarını tespit etmiştir. Buradan yola çıkılarak öğrencilerin sesin soğurulmasının nasıl gerçekleştiğini ve ne tür malzemelerin ses yalıtımında kullanılabileceklerini bilmedikleri anlaşılmıştır. Bu eksikliklerin kapatılabilmesi için yalıtım malzemelerini öğrencilere ezberletmek yerine önce yakından başlayarak uzağa doğru yalıtım malzemelerine örnekler verilebilir. Görüşmelerden elde edilen sonuçlar da diğer iki veri toplama araçlarından elde edilen sonuçlara benzerdir. Görüşmeye katılan öğrencilere ses yalıtım malzemelerine örnek vermeleri istendiğinde ilk akıllarına gelen strafor köpük olmuştur fakat günlük hayatımızda kullandığımız yün, lastik, keçe, kumaş ve elyafın ses yalıtım malzemesi olduğunu bilememişlerdir. Katılımcılardan 4'ü (Ecrin, Ahmet, Emine ve Zeynep) yün ses yalıtım malzemesi değildir, 5'i ise (Ecrin, Ahmet, Zeynep, Enes, Emine) lastik ses yalıtım malzemesi değildir demişlerdir. Buradan da konu anlatımı esnasında öğretmenlerin öncelikle günlük hayatımızdan örnekler vermeleri gerektiğini görmekteyiz. Benzer şekilde Özmen (2003)'de öğrencilerin okuldan aldıkları bilgileri günlük hayatta kullanma oranlarının yüksek olmasını aldıkları eğitimin ezberden uzak olmasına bağlamıştır. Bu oran ne kadar yüksek olursa bilgilerin o kadar kalıcı olacağını düşünmektedir.

“Uzay” karikatüründe ise sesin boşlukta (uzayda) yayılacağı ve boşlukta sesin yayılması için biraz daha yüksek sesle konuşmamız gerektiği yanılgıları tespit edilmiştir. Sözen ve Bolat (2014) de bu sonuçlara benzer olarak öğrencilerin sesin havasız ortamda da üretilebileceği yanılgısına sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Efe (2007), yaptığı çalışmasında katılımcıların havası boşaltılmış fanustaki saatin sesinin işitilmemesinin nedenini “ses, boşlukta yayılmaz” olarak doğru yanıtlayan öğrencilerin yaklaşık olarak üçte birinin verdikleri yanıtın sebebini bir sonraki soruda açıklayamadıkları sonucuna ulaşmışlardır. Öğrenciler bazı kavramları ezberlemekteler fakat nedenini bilmedikleri için sorulduğunda açıklayamamaktadırlar. Yine bu sonuçlar bu çalışmada elde edilen sonuçlara benzerdir. Görülüyor ki öğrenciler sesin yayılması için maddesel ortama ihtiyaç olduğunu bilmemekteler. Bunu anlayabilmeleri için en basit örnek olarak

güneşte gerçekleşen yüksek şiddetli patlamaların sesinin dünyadan duyulmaması verilebilir ya da cam fanus içerisine ses kaynağı yerleştirilip havası alınarak öğrencilere doğrudan sesin boşlukta yayılmadığı gösterilebilir.

## 5.2 Kavram Testinden Elde Edilen Sonuçlar

Kavram testinden elde edilen bulgulara dayalı olarak belirlenen kavram yanlışları alan yazınla benzerlik ve farklılıkları dikkate alınarak bu bölümde tartışılacaktır. Ayrıca, bu sonuçların fen eğitimine katkıları veya zararları üzerinde de durulacaktır.

Ses en hızlı gaz ortamlarda yayılır yanlışlığına sahip öğrencilerin bulunduğu bu çalışmada tespit edilmiştir. Efe (2007), Kaçan (2008) ve Sözen Bolat (2014)'de bu sonuca benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Efe (2007), ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesinin amaçlandığı çalışmada üç aşamalı bir test geliştirip öğrencilere uygulamış ve kavram yanlışlarını belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada öğrencilerin sesin en iyi gaz ortamda yayılacağı düşüncesine sahip olduklarını, bu durumun nedenini ise “*Atmosferde bir engel ile karşılaşmayan ses, havada daha hızlı ilerler*” şeklinde açıkladıkları sonucuna varmışlardır. Sözen ve Bolat (2014), öğrencilerin sesin katıda yayılamayacağı yanlışlığına sahip olduklarını tespit etmişlerdir fakat bu çalışmada her üç veri toplama aracından da böyle bir bulgu elde edilmemiştir.

Testte sesin enerji özelliğini dalga, incelik- kalınlık ve hız olmak üzere farklı özelliklere dayandırarak açıklayanların oranı yaklaşık olarak %30'dur. Bu sonuçlara benzer olarak Efe (2007)' de öğrencilerin sesin yüksekliği ve sesin enerjisi arasında bir ilişki kuramadıkları sonucuna ulaşmıştır. Burada öğrencilerin sesin bir enerji türü olduğunu bilmedikleri ve sesin enerji olduğunun ispatına günlük hayattan örnekler veremedikleri görülmektedir. Öğretmenlere düşen görev ise bu konu anlatılırken günlük hayattan örnekleri de dersin içine katarak bu durumları nedenleri ile birlikte öğrencilere vermektir.

Işık ve sesin yayılma hızının kıyaslandığı 11. sorudan elde edilen bulgulara göre öğrencilerin yaklaşık % 34'ü ışığın sesten hızlı yayılmasını farklı gerekçelere dayandırmışlardır. Uygulanan kavram karikatürlerinden “Işık ve Ses” karikatüründe ise ışık ve sesin aynı anda yayılacağı ve sesin ışıktan hızlı yayılacağı kavram yanlışları

tespit edilmiştir. Bu sonuçlar kavram testinden elde edilen sonuçları destekler niteliktedir. Efe (2007)'de çalışmasında bu sonuçlara benzer olarak öğrencilerin sesin yansıması ile sesin hızı kavramlarını birbirine karıştırdığı sonucuna ulaşmıştır. Işığın sestten hızlı yayılmasını “Işık parlak bir ışıdır.” şeklinde açıklayan öğrencilere rastlanmış olup benzer sonuçlara Koray ve Bal (2002)'da ulaşmıştır. Ayrıca Sözen ve Bolat (2014), sesin ilerlediği maddenin boyu büyük, ses ince veya kalın ve ses kaynağının enerjisi büyük olduğunda sesin hızı etkilenir; ortam sıcaklığı sesin yayılma hızını etkilemez sonuçlarına ulaşmışlardır. Işığın sestten hızlı yayıldığı basit bir örnekle öğrencilere kavratılabilir. Örneğin karanlıkta uzaktan gelen bir arabanın önce farlarından çıkan ışığı görürüz daha sonra araba yaklaştıkça motorundan çıkan sesi duyabiliriz.

Teste katılan öğrencilerden 14'ü ve görüşme yapılan katılımcılardan Emine (tüm öğrencilerin yaklaşık %6'sı) ışığın boşlukta yayılmayacağı yanılığine sahiptirler. Benzer olarak Kaçan (2008)' de araştırmasına katılan öğrencilerin yaklaşık %6'sında aynı yanılığın tespit etmiştir. Öncelikle burada öğrencilerimize “boşluk” kavramını tanıtmalıyız daha sonra da uzayın bir boşluk olduğunu ve güneş ışıklarının uzayı geçip dünyamıza ulaşabilmesinin ışığın boşlukta yayılabileceğine örnek olduğunu kavratmalıyız. Sesin boşlukta yayılabileceği yanılığine benzer olarak burada da ezber metodundan kaçınmalıyız.

Işığın en doğru tanımının sorulduğu 10.soruda öğrencilerin yaklaşık % 24'ü doğru cevabın dışındaki diğer seçenekleri işaretlemişlerdir. Öğrencilerin bir kısmı ışığı “Çevremizi görmeye yarayan, düzgün yüzeylerden düzgün yansıyan bir tür elektrik kaynağıdır.” şeklinde tanımlamışlardır. Koray ve Bal (2002)'de araştırmalarında öğrencilerin, ışığın sadece elektrikle üretilebileceği yanlış kavramını ortaya koyduklarını tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Yeşilyurt, Bayraktar, Kan ve Orak (2014) 10- 11 yaşlarındaki öğrencilere ışığın tanımını sormuşlar ve “*ışık karanlıkta görmemizi sağlayan bir maddedir. Mesela ışığı açınca odamız aydınlık olur ve görürüz*”, “*Işık, ...mesela lambadadır. Lambayı açınca çıkan şeye ışık denir*” yanıtlarını almışlardır. Yeşilyurt vd. (2014) ışık denince çoğu öğrencinin aklına “elektrik lambası” örneğinin geldiğini tespit etmişlerdir. Buradan da anlaşıldığı gibi ışık kavramını zihninde doğru olarak yerleştiremeyen öğrenciler vardır. Kaya (2010) öğretmen adayları ile yaptığı çalışma sonucunda öğretmen adaylarının ışığı “elektiriksel bir enerji”

olarak tanımladıklarını tespit etmiştir. Mazlum ve Yiğit (2017), öğrencilerin ışık kavramını tanımlamada problem yaşadıklarını tespit etmişlerdir bu açıdan ulaştıkları sonuçlar bu çalışmanın sonuçlarına benzerdir. Bu noktada; öğretmenlerin kavramsal değişim öğretimine destek olacak bir öğrenme çevresi oluşturmaları ve tespit edilmiş olan kavram yanlışları ile ilgili tartışma ve üzerinde düşünme aktivitelerine ortam sağlamaları gerekmektedir (Anıl ve Küçüközer 2010).

### 5.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerden Elde Edilen Sonuçlar

Yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgulara dayalı olarak belirlenen kavram yanlışları alan yazınla benzerlik ve farklılıkları dikkate alınarak bu bölümde tartışılacaktır. Ayrıca, bu sonuçların fen eğitimine katkıları veya zararları üzerinde de durulacaktır.

“Kedi” karikatüründe cisimlerin görülebilmesi için ışığın gerekliliği sorgulanmıştı, görüşmeler esnasında da benzer olarak tamamen karanlık bir ortamda siyah ve beyaz renkli iki kağıt parçasının görülüp görülemeyeceği araştırmacı tarafından katılımcılara sorulmuş ve karikatürlerden elde edilen bulguları destekleyen sonuçlar elde edilmiştir. Katılımcılardan Kerim, Enes, Zeynep ve Ahmet tamamen karanlık bir ortamda beyaz kağıt parçasını görebileceklerini iddia etmişlerdir. Demir (2008) ve Uzoğlu vd. (2013)’de benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Demir (2008), araştırmasına katılan öğretmen adaylarının %30’unda aynı yanlışlığı tespit etmişlerdir. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının beyaz kâğıdın karanlıkta görülebileceğini “*Karanlık odada beyaz renk görülür*”, “*Beyaz renk ortamdaki çok ışığı bile yansıtır*”, “*Beyaz kağıt, odada yansımadan dolayı parlayacaktır*”, “*Beyaz kağıt, gözümüzden giden ışınları yansıtır*”, “*Kendi rengini yansıtan maddeler görülebilir*”, “*Açık renkli cisimler ışığı soğurduğundan karanlıkta görülürler*” ve “*Beyaz tüm renkleri içinde barındırdığı için görülebilir*” gibi ifadeler ile savundukları sonucuna ulaşmışlardır. Şen (2003)’de ilköğretim öğrencileri ile yaptığı araştırma neticesinde öğrencilerin bir cisim görmek için bu cisme doğru bakmanın yeterli olacağı kanısında olduklarını yani göze pasif bir alıcı değil aktif olarak “bakış” rolünü yüklediklerini tespit etmiştir. Aynı çalışmada öğrencilerin büyük bir kısmının “Işık gözlerimizi aydınlatır, böylece görme fonksiyonlarımız harekete geçer, yani çalışır. Bu sayede etrafımızı görebiliriz.” düşüncesine sahip oldukları belirlenmiştir. Bu çalışmada bu durumunun duyu

organlarımız konusunda göz organı anlatılırken ışık kaynağı ve cisim ilişkisine yeterince değinilmemesinden kaynaklanmış olabileceği ifade edilmiştir. Yine aynı çalışmada bu çalışmadan farklı olarak öğrencilerin ışığın görmek için yeterli olduğunu düşündükleri sonucuna varmışlardır. İlkokul yıllarında yerleşen yanlış kavramların uzun yıllar düzeltilemediğini görmekteyiz, bu konuda öğretmenlerimiz bu yanlışları tespit etme ve değiştirme konusunda aktif rol oynamalıdır.

Görüşme öncesinde uygulanan kavram testinden elde edilen sonuçlara göre Kerim, Enes, Emine ve Zeynep'in yansıma kanunları ve yansıma çeşitleri (düzgün yansıma ve dağınık yansıma) açısından bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Görüşme esnasında öğrencilerden bu konularda çizim yapmaları istenmiş ve testte elde edilen bulgulara benzer olarak öğrencilerin yaptığı çizimlerin genelini doğru kabul edilen çizimlerden farklı olduğu gözlenmiştir. Benzer şekilde Kara, Avcı ve Çekbaş (2008), öğrencilerin ışık kavramı hakkında yaptıkları çizimlerden bu konuda yanlış ve eksik bilgiye sahip olan öğrencilerin oranının ise oldukça yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Uzunkavak (2009), öğrencilerin Newton kanunları hakkındaki temel bilgilerini yazılı ifade ve çizim yöntemiyle ortaya çıkarıp kavram yanlışları düzeylerini karşılaştırmayı amaçladığı çalışmasında çizim metodunun öğrencinin temel bilgisini ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarmaya yardımcı olduğunu tespit etmiştir. Mazlum ve Yiğit (2017), çalışmalarına katılan öğretici öğrencilerle yaptıkları mülakatlarda düzgün ve dağınık yansımayı anlatırken neden düz ve dalgalı yüzey üzerinden çizerek anlattıklarını sorduklarında öğretmenlerinin de tahtaya bu şekilde çizdiğini ve kitaplarda da bu şekilde olduğunu belirttiklerini tespit etmişlerdir. Sorularına tatmin edici cevap alamayan öğretmenler düzgün ve dağınık yansımayı düz ve dalgalı yüzey çizimleri üzerinden anlatma yoluna gitmişlerdir. Düzgün yansımada yansıma kanunlarından gelen ışın ve yansıyan ışının normal ile yaptığı açının eşit olduğunu çizimlerle ifade eden öğrencilerin, dağınık yansımada bu kanunun geçerli olmadığını belirtmeleri üzerine düzgün ve dağınık yansımanın öğretici öğrenciler tarafından tam olarak anlaşılmadığı sonucuna varmışlardır. Öğrencilerin yansıma kanunlarından olan gelme ve yansıma açısının birbirine eşit olması durumunun sadece düzgün yansımada geçerli olduğunu, dağınık yansımada bu kuralın geçerli olmadığını düşünmelerine derslerde yansıma kanunlarının sadece düzgün yansıma üzerinden verilmesinden kaynaklanmış olabilir. Işık ve Ses ünitesi gibi soyut kavramların çok olduğu ünitelerin öğretiminde

öğrencilerin zihninde var olan kavramları çizmelerine imkan tanıyacak öğrenme ortamları düzenlenmelidir. Özer, Canbazoglu ve Bilici (2016), 6. Sınıf öğrencilerinin “kuvvet ve hareket” ve “ışık ve ses” ünitelerinde Algodoo yazılımı ile geliştirilmiş simülasyonların kullanımına dair öğrenci görüşlerini tespit etmek amacıyla çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada öğrenciler kullanılan yazılımın net kuvvet, kuvvetin, dengelenmiş kuvvet, dengelenmemiş kuvvet, ağırlık, yerçekimi, gelen ışın, yansıyan ışın, gelme açısı, yansıma açısı, yüzey normali, düzgün yansıma ve dağınık yansıma gibi kavramların öğrenimine katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Farklı yöntem ve teknikler kullanarak bu kavramların öğrenciler tarafından öğrenilmesine imkan verilmesi gerekmektedir.

Görüşme öncesinde uygulanan karikatürlerden “Madde ve Işık” karikatüründe öğrencilerin maddeleri ışığı geçirme durumuna göre saydam, yarı saydam ve opak olarak sınıflandırmaları istenmiş Enes ve Zeynep doğru karakteri seçmemişlerdir. Enes ve Emine'nin yapılan görüşmeler sonucunda cisimleri ışık geçirgenliğine göre sınıflandıramadıkları tespit edilmiş, kavram testinden de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Mazlum ve Yiğit (2017) çalışmalarında öğretici öğrencilerin maddelerin ışığı geçirebilme durumlarına göre anlattıkları sınıflamayı diğer katılımcıların “soğurulma” ve “yansıma” kavramları üzerinden açıkladıklarını tespit etmişlerdir. Burada da görmekteyiz ki öğrenciler maddelerin saydam, yarı saydam ve opak olarak sınıflandırılmasının altında yatan mantığı bilmemektedirler. Aynı çalışmada öğrencilerden biri opak maddeleri tanımlarken “*Işık saydam olmayan cisimlerin içinden geçemiyor. Saydam olmayan cisme çarptığında soğuruluyor, arkasına geçemiyor, yansımıyor ve kayboluyor orada*” şeklinde ifade etmiş, soğurulma, yansıma gibi iki farklı kavramın üzerinde durmuştur. Sonrasında ise öğretici öğrenciler gerek somut materyaller, gerekse video ve animasyonlarla çeşitli araçlar sunarak anlatmışlardır, eğitimciler de öğrenme ortamlarını farklı araçlarla zenginleştirerek kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesine zemin hazırlamalılar.

Bu araştırmada elde edilen bulgular değerlendirildiğinde; öğrencilerin, ışık ve ses ile ilgili bazı temel konularda kavram yanlışlarına sahip oldukları, bazı kavramları sadece ezberledikleri ve bazı olayların nedenleri hakkında hiçbir düşünceye sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Katılımcıların, bu konularda kavram yanlışlarını bulduklarının nedenleri arasında kendi günlük yaşantılarında edindikleri olumsuz tecrübeler, ailelerin

yeterince destek olamaması, arkadaşlarının etkisi, okulda almış oldukları eksik ve hatalı fen eğitimi ve okuldaki öğretmenlerinin benzer kavram yanlışlarına sahip olması gösterilebilir. Ayrıca, katılımcıların sınıf ortamında yapılandırmacı yaklaşımın önerdiği aktif öğrenci rolünde olamamaları ve fen okur yazarı bir birey olarak yetişmemeleri de bu kavram yanlışlarının oluşmasındaki etkenlerdendir.

#### 5.4 Öneriler

1. “Işık ve Ses” konusundaki kavram yanlışlarının nelerden kaynaklanabileceği ve nasıl giderilebileceği hakkında araştırmalar yapılabilir.
2. Işık ve Ses konusundaki kavram yanlışları kavram karikatürlerinden başka yöntemlerle (örneğin çizim yöntemi) belirlenmeye çalışılabilir.
3. Öğrencilere mevcut kavramlarının yetersiz olduğunu hissettirecek öğrenme ortamları, öğretim materyalleri hatta ölçme araçları hazırlanmalıdır.
4. Kavram karikatürleri başka fen konularındaki yanlışları belirlemek amaçlı kullanılabilir.
5. Öğretmenler öğrencilere bilgiyi ezberletmekten kaçınılmalı, günlük hayattan örneklerle ve deneylerle bilgiyi zihinlerinde doğru olarak yerleştirmelerine zemin hazırlanmalıdır.
6. Çeşitli fen konularıyla ilgili hazırlanan kavram karikatürlerinin öğretmenlere tanıtılması ve nasıl kullanılacağına öğretilmesi; fen bilimleri ders kitapları hazırlanırken kavram karikatürlerine yer verilmesi fen öğretimine önemli katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir.



## KAYNAKÇA

- Anıl, Ö. ve Küçüközer, H. (2010). Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin düzlem ayna konusunda sahip oldukları ön bilgi ve kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 104-122.
- Alptekin, S. ve Yılmaz, A. (2007). Optik konusunun 9. sınıf müfredatına alınmasının öğrenci başarısına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 157-165.
- Atasoy, Ş. Tekbıyık, A., ve Gülay, A. (2013). Beşinci sınıf öğrencilerinin ses kavramını anlamaları üzerine kavram karikatürlerinin etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1), 176-196.
- Ayas, A. ve Demirbaş, A. (1997). Turkish secondary students' conceptions of introductory chemistry concepts. *Journal of Chemical Education*, 74 (5), 518-521.
- Aykutlu, I., ve Şen, A. İ. (2011). Lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesinde ve giderilmesinde analogilerin kullanılması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 221-250.
- Ayvacı, H. Ş., ve Devecioğlu, Y. (2002). Kavram haritasının fen bilgisi başarısına etkisi. *IV. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18. Ankara
- Ayvacı, H. Ş. ve Yıldız, M.(2013). 5E modeline uygun olarak tasarlanan laboratuvar materyaliyle gerçekleştirilen öğretim sürecinin etkililiğinin değerlendirilmesi: Işığın kırılması. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Cilt: VIII, Sayı: I*, 1-20.
- Balım, A. G. İnel, D. ve Evrekli, E. (2008). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 7 (1), 188–202.

- Bektaş, O. (2011). *The effect of 5E learning cycle model on tenth grade students' understanding in the particulate nature of matter, epistemological beliefs and views of nature of science*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. ODTÜ, Ankara.
- Benek, İ., ve Kocakaya, S. (2012). İstasyonlarda öğrenme tekniğine yönelik öğrenci görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1 (3), 2146-9199.
- Bogdan, R. C. ve Biklen, S.K. (2007). *Qualitative research for education (Fifth edition)*. Boston: Pearson education.
- Chandrasegaran, A. L., Treagust, D. F., ve Mocerino, M. (2007). The development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students' ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3), 293-307.
- Chinn, C. A. ve Brewer, W. F. (1993). The role of anomalous data in knowledge acquisition: A theoretical framework and implications for science instruction. *Review of educational research*, 63(1), 1-49.
- Creswell, J. W. (2009). *Research design, qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (Third Edition)*. California: SAGE Publications.
- Değirmenci, S. Bacanak, A. ve Karamustafaoğlu, O. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık konusundaki kavram yanlışları, *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Niğde: Niğde Üniversitesi.
- Demir, Y. (2008). *Kavram yanlışlarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin kullanılması*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Demirel, R., ve Aslan, O. (2014). The effect of science and technology teaching promoted with concept cartoons on students' academic achievement and conceptual understanding/Kavram karikatürleriyle desteklenen fen ve teknoloji öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve kavramsal anlamalarına etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(2), 368-392.

- Demirci, N. ve Efe, S. (2007). İlköğretim öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 23-56.
- Efe, S. (2007). *Üç aşamalı sorgu tipi geliştirilerek ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesi*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Eryılmaz, A. ve Tatlı, A.(2000). ODTÜ Öğrencilerinin Mekanik Konusundaki Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 18, 93-98.
- Evrekli, E. ve Balım, A.G. (2010). Fen Ve Teknoloji Öğretiminde Zihin Haritası Ve Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algularına Etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1 (2), 76-98.
- Evsen Düzgün, M. (2013). *Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji dersinde kullanılan kavram karikatürlerine yönelik görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Gölgeli, D. ve Saraçoğlu, S. (2011). Fen ve teknoloji dersi “ışık ve ses” ünitesinin öğretiminde kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi, *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 31, 113-124.
- Güven, İ. ve Gürdal, A. (2011). Türkiye ve Kanada’da işlenen fen ve teknoloji derslerinin karşılaştırmalı analizi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (34), 147-169.
- Haidar, A.H., ve Abraham, M.R. (1991). A comparison of applied and theoretical knowledge of concepts based on the particulate nature of matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(10), 919-938.

- Harrison, A.G. ve Treagust, D.F. (1996). Secondary students' mental models of atoms and molecules: Implications for teaching chemistry. *Science Education*, 80 (5), 509-534.
- Hewson, P. W. (1981). A conceptual change approach to learning science. *European Journal of Science Education*, 3(4), 383-396.
- İnel, D. Balım, A. G. ve Evrekli, E. (2009). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3 (1), 1–16.
- Kabapınar, F. (2005). Yapılandırmacı öğrenme sürecine katkıları açısından fen derslerinde kullanılabilir bir öğretim yöntemi olarak kavram karikatürleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 5 (1), 101–146.
- Kaçan, B. (2008). *Işık Hakkındaki Kavram Yanılgularının Tespiti Ve Giderilmesine Yönelik Uygulamalar*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kang, S., Scharmann, L. H., Noh, T., ve Koh, H. (2005). The influence of students' cognitive and motivational variables in respect of cognitive conflict and conceptual change, *International Science of Education*, 27(9), 1037-1058.
- Kara, İ. Avcı, D. ve Çekbaş, Y. (2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık kavramı ile ilgili bilgi düzeylerinin araştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (16), 46-57.
- Kavak, N. (2007). Maddenin tanecikli doğası hakkında ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin imaj oluşturmalarına rol oynama öğretim yönteminin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27 (2), 327–339.
- Kaya, A. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık ve atom kavramlarını anlama seviyelerinin tespiti. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 15-38.

- Keogh, B. ve Naylor, S. (1996). Teaching and learning in science: a new perspective. Lancaster: *British Educational Research Association Conference*.
- Keogh, B.ve Naylor, S. (1997). *Starting points for science*. Sandbach: Millgate House.
- Keogh, B. Naylor, S. ve Wilson, C. (1998). Concept cartoons: a new perspective on physics education. *Physics Education*. 33(4). 219- 224.
- Keogh, B. ve Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal of Science Education*, 21 (4), 431-446.
- Kete, R. (2006). 6. sınıf fen bilgisi biyoloji konularında kavram yanılgıları. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (19), 63- 70.
- Kocakulah, A. (2006). *Geleneksel öğretimin ilk, orta ve yükseköğretim öğrencilerinin görüntü oluşumu ve renklere ilişkin kavramsal anlamalarına etkisi*. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Kocakulah, A. ve Demirci, N. (2010). Ortaöğretim öğrencilerinin görüntü ve düzlem aynada görüntü oluşumuna ilişkin kavramsal anlamaları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(1), 141-162.
- Koray, Ö. C., ve Bal, Ş. (2002). “İlköğretim 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin ışık ve ışığın hızı ile ilgili yanlış kavramları ve bu kavramları oluşturma şekilleri”. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (22) Sayı:1, 1- 11.
- Köseoğlu, F. ve Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırıcı yaklaşım. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148.
- Kuşakçı Ekim, F. (2007). *İlköğretim fen öğretiminde kavramsal karikatürlerin öğrencilerin kavram yanılgılarını gidermedeki etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi. Ankara.
- Küçüközer, A. (2009). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Ses Konusundaki Kavram Yanılgılarının İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 8(2), 313-321.

- Lee, S. S., ve Fraser, B. J. (2000). *The Constructivist learning environment of science classrooms in Korea*. Paper presented at the annual meeting of the Australasian Science Education Research Association, Western Australia.
- Limon, M. (2001). On the cognitive conflict as an instructional strategy for conceptual change: a critical appraisal. *Learning and instruction, 11*, 357-380.
- Marshall, C. ve Rossman, G.B. (2006). *Designing qualitative research (Fourth edition)*. California: Sage Publications.
- Mazlum, E., ve Yiğit, N. (2017). Işık Konusundaki Kavram Bilgisi Göstergelerinin ve Öğretim Kanallarının Akran Öğretimi Uygulamalarıyla İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 32(2)*, 295-311
- MEB (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7, 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. MEB, Ankara.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research (Second edition)*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Merriam S. B. (2013). *Nitel Araştırma Desen ve Uygulama İçin Bir Rehber*. Çev. Selahattin Turan. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Meriç, G. (2014). *Fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavramsal anlama, motivasyon ve tutum düzeyleri üzerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Manisa.
- Nakhleh, M.B., ve Samarapungavan, A. (1999). Elementary school children's beliefs about matter. *Journal of Research in Science Teaching, 36 (7)*, 777-805.
- Naylor, S., Downing, B., ve Keogh, B. (2001). *An empirical study of argumentation in primary science, using Concept Cartoons as the stimulus*. ESERA Conference, European Science Education Research Association, Thessaloniki, Yunanistan.
- Naylor, S., ve McMurdo, A. (1990). *Supporting science in schools*, Timperley.

- Özer, İ. E., Canbazoğlu Bilici, S. C., ve Karahan, E. (2016). Fen Bilimleri Dersinde Algodoo Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşleri. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 28-40.
- Özmen, H. (2003). Kimya öğretmen adaylarının asit ve baz kavramlarıyla ilgili bilgilerini günlük olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri [Chemistry student teachers' levels of linking their knowledge with daily life about acid and base concepts]. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11 (2), 317-324.
- Öztürk, N., ve Atalay, N. (2012). Öğretmen adaylarının ses konusundaki kavram yanlışlarının incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 43- 58.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods (Third Edition)*. California: Sage Publications
- Pektaş, H. M. Çelik, H. Katrancı, M. ve Köse, S. (2009). 5. sınıflarda ses ve ışık ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(2), 649-658.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., ve Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science education*, 66(2), 211-227.
- Sözen, M., ve Bolat, M. (2014). 11–18 Yaş Öğrencilerin Ses Hızı İle İlgili Sahip Oldukları Kavram Yanlışlarının Belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 505-523.
- Şaşmaz-Ören, F. (2009). Öğretmen adaylarının kavram karikatürü oluşturma becerilerinin dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilmesi. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 4 (3), 994–1016
- Şen, İ.A. (2003). İlköğretim Öğrencilerinin Işık, Görme ve Aynalar Konusundaki Kavram Yanlışlarının ve Öğrenme Zorluklarının İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 176-185.

- Taber, K. S. (2008). Exploring student learning from a constructivist perspective in diverse educational contexts. *Journal of Turkish Science Education*, (5)1, 2-21.
- Tanrıöğen, A. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Anı yayıncılık. Ankara
- Tokiz, A. (2013). *İlköğretim 6. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlama düzeylerinin kavram karikatürleri, kavram haritası, çizimler ve görüşmeler kullanılarak değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Manisa.
- Töman, U., Karataş, F. Ö., ve Odabaşı Çimer, S. (2013). Enerji ve enerji ile ilişkili kavram yanlışlarının belirlenmesine yönelik standart bir testin geliştirilmesi süreci ve uygulanması. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi. Cilt: VIII, Sayı: I*, 116-135.
- Tunç, T. Akçam, K. H., ve Dökme, İ. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının bazı fizik konularındaki kavram yanlışları ve araştırmada uygulanan tekniğin araştırma sonucuna etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(3), 137-153.
- Uzoğlu, M., Yıldız, A., Demir, Y., ve Büyükkasap, E. (2013). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Işıkla İlgili Kavram Yanlışlarının Belirlenmesinde Kavram Karikatürlerinin ve Açık Uçlu Soruların Etkililiklerinin Karşılaştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*. 14(1), 367-388.
- Uzunkavak, M. (2009). Öğrencilerin Newton Kanunları Bilgilerinin Yazı Ve Çizim Metoduyla Karşılaştırılması. *SDU International Journal of Technological Science*, 1(1), 29-40.
- Yağbasan R. ve Gülçiçek Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 110 – 128.
- Yeşilyurt, M., Bayraktar, S., Sabri, Kan., ve Salim, Orak (2014). İlköğretim öğrencilerinin Işık kavramı ile ilgili düşünceleri, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt:II, Sayı:I*. 1-24



Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. 8. Basım, Ankara: Seçkin Yayınları.

Yurd, M., ve Olgun, Ö. S. (2008). Probleme dayalı öğrenme ve bil-iste-öğren stratejisinin kavram yanılgılarının giderilmesine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(35), 386-396.



## EKLER

### EK 1. IŞIK VE SES KAVRAM TESTİ

#### IŞIK VE SES ÜNİTESİ KAVRAM TESTİ

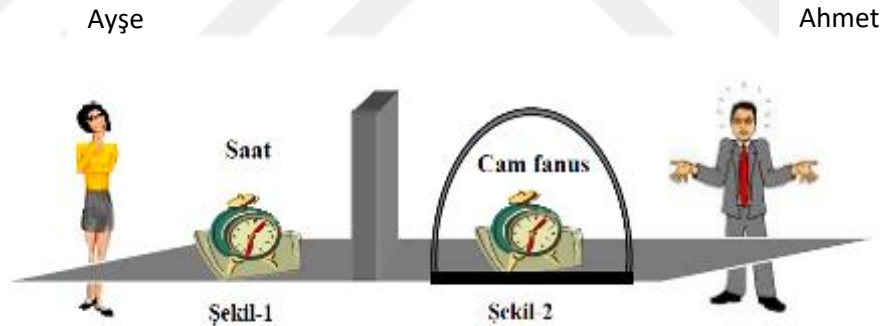
Bu testin amacı ışık ünitesinin ne kadar öğrenildiğini belirlemek ve varsa kavram yanlışlarını tespit etmektir. Testte çoktan seçmeli 24 adet soru bulunmaktadır. Soruları cevaplama süreniz 30 dakikadır. İstedığınız sorudan başlayabilirsiniz. Başarılar dilerim.

Ebru ERDOĞAN

Yrd. Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ

### SORULAR

1. Ayşe, Şekil-1’de görülen saat çaldığında rahatlıkla duyabiliyor. Ancak, Ahmet Şekil-2’de görülen, havası boşaltılmış cam fanus içine yerleştirilen, saatin sesini duymuyor. Bu gözlem sonucunda, Ayşe ve Ahmet hangi sonuca ulaşır?



- A) Ses, dalgalar halinde yayılır çünkü dalgalar fanusa çarpıp geri döner.
- B) Sesin hızı ortama bağlı değildir çünkü tüm ortamlarda ses aynı şekilde iletilir.
- C) Sesin hızı değişik ortamda farklılık gösterir çünkü ses en hızlı katı ortamlarda iletilir.
- D) Ses, boşlukta yayılmaz çünkü fanus içinde hava molekülleri olmadığı için titreşim oluşmaz.

2. Ses, aşağıda verilen ortamların hangisinde **daha hızlı yayılır?**

- A) Akvaryum suyunda çünkü sıvılar akışkandır.
- B) Lastikte çünkü cisimler esnek bir yapıya sahiptir.
- C) Atmosferde çünkü ses herhangi bir engel ile karşılaşmaz.
- D) Bakır tencerede çünkü katıların tanecikleri birbirine yakındır.

3. Aşağıda verilen olaylarda, sesin hangi özelliği etkili olmuştur?
- Jet uçaklarının alçaktan uçarken evin camlarının titremesi
  - Opera sanatçısının çıkardığı sesle cam bardağın kırılması
- A) Dalga özelliği çünkü ses doğrusal yayılmaz.  
 B) Kalınlığı/inceliği çünkü farklı sesler farklı hızlarda yayılır.  
 C) Hızı çünkü her iki durumda da sesin hava ortamında hızlı yayılması etkilidir.  
 D) Enerjisi çünkü hava moleküllerinin titreşmesi sonucunda iletilen enerji ile camlar titrer veya kırılır.

---

4. Hangi yüzeyler sesi **daha fazla** yansıtır?

- A) Sert ve pürüzlü  
 B) Sert ve pürüzsüz  
 C) Yumuşak ve pürüzlü  
 D) Yumuşak ve pürüzsüz

---

5. Aşağıda bulunan cümledeki boşluklara sırası ile hangi kelimeler getirilmelidir?  
 “Ses boşlukta \_\_\_\_\_, ışık boşlukta \_\_\_\_\_.”

- A) Yayılır, yayılır.  
 B) Yayılır, yayılmaz.  
 C) Yayılmaz, yayılır.  
 D) Yayılmaz, yayılmaz.

---

6. Aşağıdaki maddelerden hangisi ses yalıtımı için **kullanılmaz**?

- A) Halı çünkü sesi daha az yansıttığı için ses yalıtımında kullanılır.  
 B) Keçe çünkü yünden yapıldığı için ses yalıtımında kullanılır.  
 C) Demir çünkü sesi ilettiği için yalıtım maddesi olarak kullanılır.  
 D) Çift cam çünkü bu camlar arasında boşluk olduğu için ses yalıtımında kullanılır.

---

7. Sesin hava ortamında yayıldığını aşağıdakilerden hangisi **en iyi** açıklar?

- A) Uzayda sesin duyulması  
 B) Sınıfta öğretmenin konuştuklarının duyulması  
 C) Suyun içinde kaşıklar birbirine vurulduğunda seslerin duyulması  
 D) Kulağımızı duvara dayadığımızda yan odadaki seslerin duyulması

---

8. Aşağıdakilerden hangisi ses üreten teknolojik araçların **olumsuz** etkilerinden birisidir?

- A) Sesin uzaklara yayılmasını sağlar.  
 B) Çevremizle olan iletişimimizi kolaylaştırır.  
 C) Tehlikeli durumlarda halkın uyarılmasını kolaylaştırır.  
 D) Sesin şiddetini yükselten teknolojiler gürültü kirliliği oluşturur.

9. Işık enerjisinin ısı enerjisine dönüştüğü durumu aşağıdakilerden hangi örnek **en iyi** açıklar?

- A) Güneş ışınlarının aynadan yansması
- B) Güneşte bırakılan terliklerin ısınması
- C) Güneşe bakıldığında göz bebeğinin küçülmesi
- D) Güneşli günlerde giyilen bazı kıyafetlerin solması

10. Aşağıdakilerden hangisi ışığın **en doğru** tanımıdır?

- A) Karanlığı aydınlatan bir enerjidir
- B) Cisimleri ayırt etmemize, renkleri seçmemize yarayan fiziksel güçtür.
- C) Cisimleri görmemizi sağlayan, boşlukta yayılabilen ve yansıma özelliği olan bir enerji türüdür.
- D) Çevremizi görmeye yarayan, düzgün yüzeylerden düzgün yansıyan bir tür elektrik kaynağıdır.

11. Işık ve ses hızı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi **en doğrudur**?

- A) Işık sesten hızlı yayılır çünkü ışık parlak bir ışındır.
- B) Işık sesten hızlı yayılır çünkü ışık boşlukta yayılır.
- C) Işık sesten hızlı yayılır çünkü ışık bir enerji türüdür.
- D) Işık sesten hızlı yayılır çünkü bir şimşek çaktığında sesi sonra duyulur.

12. Sert bir engelin önünde bağırarak konuşan kişinin bir süre sonra kendi sesini ikinci kez duyması sesin hangi özelliğidir?

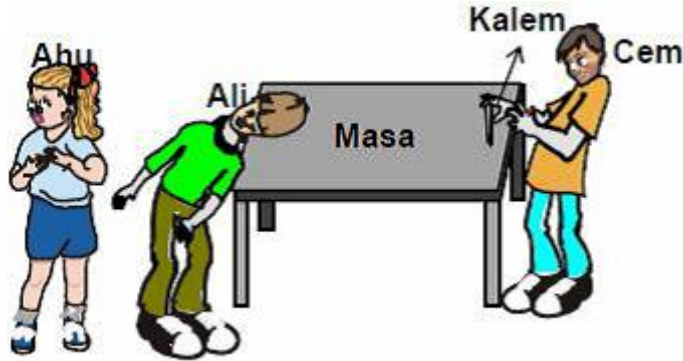
- A) Yankı
- B) Yayılma
- C) Titreşme
- D) Soğurulma

13. Uyumakta olan Alper, telefonunun alarmı çaldığında telefonunun sesini kısarak için yastığının altına koymuş ve alarm sesinden rahatsız olmayıp uykusuna devam etmiştir.

Telefon hala çaldığı halde Alper'in sesi daha az duymasını aşağıdakilerden hangisi **en iyi** açıklar?

- A) Yastık opak bir maddedir.
- B) Telefondan gelen ses yön değiştirmiştir.
- C) Ses yayılması için maddesel ortam bulmamıştır.
- D) Yastık gibi içinde hava bulduran maddeler sesi iyi soğurur.

14. Ahu, Ali ve Cem şekildeki konumdayken, Cem kalemin ucuyla masaya hafifçe vuruyor. Çok yakın olmalarına rağmen, Ali sesi duyduğunu, Ahu ise duymadığını söylüyor



Bu deneyden aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşılabılır?

- A) Ses her ortamda yayılır.  
 B) Sesin yayılması katı ve gazlarda farklıdır.  
 C) Sesin yansıması için madde ortamı gereklidir.  
 D) Ses dalgaları bir engelle çarptıktan sonra geri döner.

15. Aşağıda Deney 1, Deney 2 ve Deney 3'ten elde edilmesi gereken sonuçlar hangi seçenekte doğru eşleştirilmiştir?

DENEY 1	DENEY 2	DENEY 3
Taşların hava ve su ortamında birbirine vurulduğunda oluşan sesler	Yukarıdaki cisimlere tahta çubukla vurulduğunda oluşan sesler	İç içe geçmiş, aradaki hava boşaltılmış cam fanuslar içindeki saatin sesi

- I- Ses boşlukta yayılmaz  
 II- Aynı ses farklı ortamlarda farklı duyulur  
 III- Farklı ses kaynaklarından çıkan sesler farklıdır

	Deney 1	Deney 2	Deney 3
A)	I	II	III
B)	II	III	I
C)	II	I	III
D)	III	II	I

16. Bir öğrenci iki ucu açık lastik boru ile yanan mum alevine bakıyor. Lastik boru düz durumdayken mum alevini görebildiği halde, boru büküldüğünde mum alevini **görememektedir**. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi bu durumun sebebidir?

- A) Işık ışınları her yöne yayılır.
- B) Işık ışınları bir doğru boyunca yayılır.
- C) Işık bazı cisimlerden düzgün olarak yansır.
- D) Işık ışınlarının yayılma hızı ortamın cinsine bağlıdır.

17. Yunuslar ve yarasalar yönlerini tayin etmek için ses dalgalarından yararlanırlar. Aşağıdaki teknolojik ürünlerden hangisi bu canlıların ses dalgalarını kullanma yönteminden esinlenerek **yapılmamıştır**?

A)



Sonar

B)



Röntgen

C)



Ultrason

D)



Radar

18. Aşağıdakilerden hangisi opak bir maddedir?

- A) Demir
- B) Naylon
- C) Gözlük camı
- D) İnce su tabakası

19. Bir öğrenci aydınlık ortamda bitki ile kendisi arasında önce cam levha, sonra da bir bakır levha koyup bitkiye bakıyor. Öğrenci bu gözlemlerle aşağıdaki hangi seçenekteki soruya **cevap aramaktadır**?

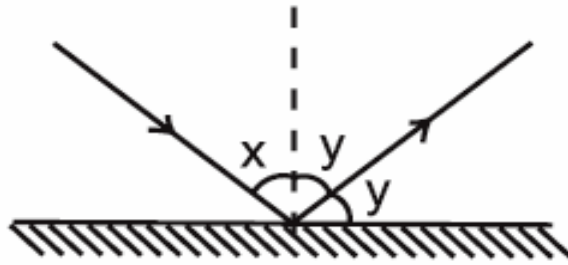
- A) Işık ışınları her ortamdan geçer mi?
- B) Her ortamda ışığın izlediği yol aynı mıdır?
- C) Işık ışınları parlak yüzeylerden yansır mı?
- D) Madde kalınlığı ışığın soğurulmasını etkiler mi?

20. Aşağıda bir fen sınavında “ışık” konusuyla ilgili sorulan Doğru (D) – Yanlış (Y) soruları bulunmaktadır. Bu soruların cevapları hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- (D) (Y) Tamamen karanlık bir odada siyah bir kağıt parçasını görebiliriz.  
 (D) (Y) Tamamen karanlık bir odada beyaz bir kağıt parçasını görebiliriz.  
 (D) (Y) Aydınlık bir odada beyaz kağıt parçasını görebiliriz.  
 (D) (Y) Aydınlık bir odada siyah kağıt parçasını görebiliriz.

- A) D-D-Y-Y  
 B) Y-Y-D-D  
 C) D-Y-D-Y  
 D) Y-D-Y-D

21. Bir düzlem aynaya gelen ışının yansıması ve bazı açılar şekildeki gibidir.



Şekle göre;

- I. Gelme açısı 60 derecedir.  
 II. Yansıma açısı, X gelme açısına eşittir.  
 III.  $X=2Y$ 'dir.

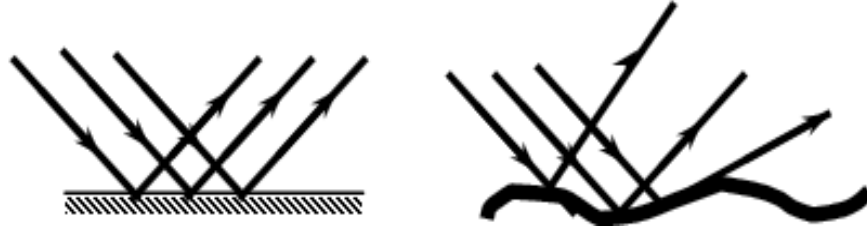
Yargılarından hangileri doğrudur?

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

22. Yansıma olayı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Yansıma eğri yüzeylerde de gerçekleşebilir.
- B) Işık ışınları pürüzlü yüzeylerden dağınık yansır.
- C) Işık ışınları pürüzsüz yüzeylerden düzgün yansır.
- D) Işığı dağınık yansıtan cisimler daha parlak görünür.

23. Aşağıdaki şekillerde yansıma yapan yüzeyler gösterilmiştir



Buna göre;

- I. Paralel gelen ışık ışınları, yüzeyden yine paralel yansıyor ise şekil I' deki gibi düzgün yansıma gerçekleşir.
  - II. Pürüzlü yüzeylerde şekil II' deki gibi dağınık yansıma gerçekleşir.
- Yukarıda verilen bilgiler ile ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılıır?

- A) Yalnız I doğru
- B) Yalnız II doğru
- C) İkisi de doğru
- D) İkisi de yanlış

24. Batuhan gece uyurken odasında bulunan çalar saatin sesi ile uyanır, alarmı kapatmaya çalışır fakat kapatamaz ve saatin bozulduğunu anlar. Çıkan sesi azaltmak amacıyla Batuhan'ın saati hangi ortama koyması doğru olur?

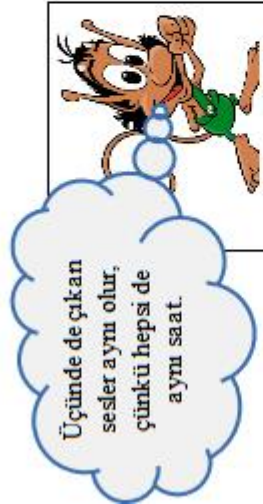
- A) Boş ayakkabı kutusuna
- B) İçinde taş bulunan ayakkabı kutusuna
- C) İçinde metal bulunan ayakkabı kutusuna
- D) İçinde strafor köpük bulunan ayakkabı kutusuna



## EK 2. HAZIRLANAN KAVRAM KARİKATÜRLERİ

## ORTAMA GÖRE SES KARİKATÜRÜ

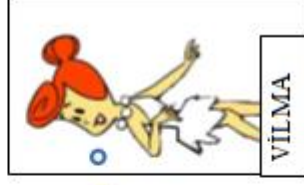
Aşağıda verilen çizgi film karakterleri, bir çalar saatin katı, sıvı ve gaz ortamlarına konulduğunda çıkacağı seslerin nasıl olacağını tartışmaktadır.



HUGO



Ses en az suyun içindeyken gelir.



Siz hangi karakterin görüşüne katılıyorsunuz? (Seçtiğiniz karakterin soluna X işareti koyunuz.)

HUGO  FRED ÇAKMAKTAŞ  MICKEY FARE  VİLMA

Neden böyle düşünüyorsunuz? (Lütfen boş bırakmayınız.)



## UZAY KARİKATÜRÜ

Arkadaşlar, uzaya gitseydik orada nasıl birbirimizle konuşurduk?

ŞAKACI ŞİRİN

ŞİRİNE

Şimdiki gibi konuşurduk Şirine. Bir şey değişmezdi.

ŞAŞKIN ŞİRİN

Bence biraz daha yüksek sesle konuşmamız gerekirdi Şirine.

GÖZLÜKLÜ ŞİRİN

Konuşak bile birbirimizi duyamazdık. Sesimiz yayılmazdı.

Siz hangi Şirin'in görüşüne katılıyorsunuz? (Seçtiğiniz karakterin soluna X işareti koyunuz.)

ŞAKACI ŞİRİN  ŞAŞKIN ŞİRİN  ÇALIŞKAN ŞİRİN

Neden böyle düşünüyorsunuz? (Lütfen boş bırakmayınız.)

.....

.....

## İŞİK VE SES KARİKATÜRÜ

Aşağıda verilen çizgi film karakterleri yıldırım olayı esnasında ortaya çıkan görüntü ve sesi tartışmaktadırlar

Önce yıldırımın görürüz sonra sesini duyarsız çünkü ışık ses ten hızlı yayılır.

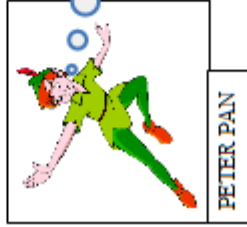


PIKAÇU



BUGS BUNNY

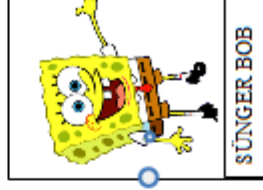
Hava karanlık olduğu için önce yıldırımın görüntüsünü görürüz.



PETER PAN

Önce yıldırımın sesini duyarsız çünkü ses ışıktan hızlı yayılır

Aynı yıldırım olduğu için gördüğümüz anda sesini de duyarsız.



SÜNGER BOB

Siz hangi karakterin görüşüne katılıyorsunuz? (Seçtiğiniz karakterin soluna X işareti koyunuz.)

PİKAÇU

PETER PAN

BUGS BUNNY


SÜNGER BOB

Neden böyle düşündüğünüzü? (Lütfen boş bırakmayınız.)

SİİRLİ FOLYO KARİKATÜRÜ

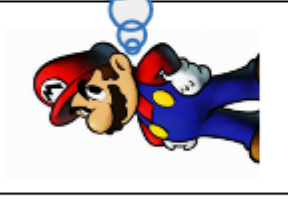
Aşağıda verilen çizgi film karakterleri düz ve buruşuk alüminyum folyoda oluşan görüntünün özelliklerini tartışmaktadırlar.

Buruşuk folyoda ışık düzgün yansır bu yüzden görüntü nettir.




**GARFIELD**


Buruşuk folyoda ışık dağınık yansır bu yüzden görüntü nettir.



**MARIO**




Düz folyoda ışık düzgün yansır bu yüzden görüntü nettir.



**TİVİTY**

Düz folyoda ışık dağınık yansır bu yüzden görüntü nettir.



**TEMEL REİS**

Siz hangi karakterin görüşüne katılıyorsunuz? (Septiğiniz karakterin soluna X işareti koyunuz.)

**GARFIELD**  **TİVİTY**

**MARIO**

**TEMEL REİS**

Neden böyle düşünüyorsunuz? (Lütfen boş bırakmayınız.)

---



---



## SES YALITIMI KARİKATÜRÜ

Aşağıda verilen çizgi film karakterleri ses yalıtımı malzemesinin neler olabileceğini tartışmaktadır.



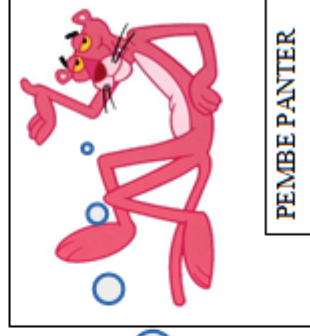
Keçe katı olduğu için ses yalıtımında kullanılmamıştır.

Çift camlı pencerelerde camlar arasında boşluk olduğundan ses yalıtımında kullanılmamıştır.



Sıvıların içine konulan malzemenin sesi dışarıya çıkmayacağı için ses yalıtımında kullanılabilir.

Strafor köpük içinde havanın olekülleri olduğu için ses yalıtımında kullanılabilir.



Siz hangi karakterin görüşüne katılıyorsunuz? (Seçtiğiniz karakterin soluna X işareti koyunuz.)

TAZMANYA CANAVARI  DİNO  PEPE  PEMBE PANTER

Neden böyle düşünüyorsunuz? (Lütfen boş bırakmayınız.)

## KEDİ KARİKATÜRÜ

Aşağıda verilen çizgi film karakterleri siyah ve beyaz renkte kedilem hangi ortamlarda görülebileceğini tartışmaktadır.

 <p>JERRY</p>	 <p>TOM</p>		 <p>BARNEY MOLOZTAŞ</p>	 <p>BETTY</p>
<p>Beyaz kediyi karanlık odada görebiliriz.</p>	<p>Siyah kediyi karanlık odada görebiliriz.</p>		<p>Her ikisini de aydınlık odada görebiliriz.</p>	<p>Her ikisini de karanlık odada görebiliriz.</p>

Siz hangi karakterin görünüşüne katılıyorsunuz? (Seçtiğiniz karakterin soluna X işareti koyunuz.)

TOM  JERRY  BARNEY MOLOZTAŞ  BETTY

Neden böyle düşünüyorsunuz? (Lütfen boş bırakmayınız.)

## MADDE VE IŞIK KARİKATÜRÜ

Aşağıda verilen çizgi film karakterleri, bir ipin üzerine üç farklı madde yerleştirip bu maddeleri ışığı geçirme özelliklerine göre sınıflandırmaktadırlar;

1 2 3

İşğin tamamını geçirdiği için 3 num aralı m adde saydam m adde dir.

İşğin bir kısmını geçirdiği için 1 num aralı m adde yarı saydam m adde dir.

İşğin hiç geçirm ediği için 3 num aralı m adde opak m adde dir.

İşğin tamamını geçirdiği için 2 num aralı m adde saydam m adde dir.

SİNDIRELLA

ÖRÜMCEK ADAM

ŞAFİNAZ

ŞEKER KIZ CANDY

Siz hangi karakterin görüşüne katılıyorsunuz? (Seçtiğiniz karakterin soluna X işareti koyunuz.)

ÖRÜMCEK ADAM  SAFİNAZ  SİNDIRELLA  ŞEKER KIZ CANDY

Neden böyle düşünüyorsunuz? (Lütfen boş bırakmayınız.)

### EK 3. YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU (İLK HALİ)

#### GÖRÜŞME FORMU

Merhaba, ben Yukarı Borandere Ortaokulunda Fen Bilimleri öğretmeniyim aynı zamanda Erciyes Üniversitesinde Fen Bilgisi Eğitimi alanında yüksek lisans yapıyorum. 6.sınıf öğrencilerinin Işık ve Ses konusundaki kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak amacı ile bir araştırma yapıyorum. Bu çalışmanın Fen Bilimleri öğretmenlerine ve 6.sınıf öğrencilerine fayda sağlayacağını ümit ediyorum.

Bana görüşme sürecince söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Araştırma sonuçlarını yazarken, görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle rapora yansıtmayacağım. Soracağım sorulara lütfen doğru mu yanlış mı endişesi olmadan cevaplayınız, amacımız size not vermek değildir, sadece Işık ve Ses ünitesi hakkında neler düşünüyorsunuz bunu anlamaya çalışacağız.

Bu görüşme 21 sorudan oluşmaktadır. İlk 3 soru sizin demografik özelliklerinizle ilgilidir, kalan sorular ise araştırma amacıma uygun olarak sizin Işık ve Ses konusundaki düşüncelerinizi almaya yöneliktir.

Görüşmenin yaklaşık 25 dakika süreceğini tahmin ediyorum. Anlamadığınız bir soru veya herhangi bir şey olursa lütfen söyleyin. İzinizle görüşmenin güvenilirliğini sağlamak açısından konuşmalarınızı ses kayıt cihazı ile kaydedeceğim. Başlamadan önce, bu söylediklerimle ilgili sormak istediğiniz bir soru var mı?

Bu araştırmayı kabul ettiğiniz için tekrar teşekkür ederim.

Hazırsanız sorulara başlamak istiyorum.

1. Cinsiyetiniz nedir?
2. Okuduğunuz okulun adı nedir?
3. Geçen yıl fen bilgisi ders ortalamanız kaçtı?
4. Işık kavramı ile ilgili neler biliyorsun?
5. Ses kavramı ile ilgili neler biliyorsun?
6. Cisimleri görmemiz için neler gereklidir?
7. Tamamen karanlık bir odada siyah kağıt parçasını görebilir miyiz? Neden?
  - a. Aydınlik bir odada siyah kağıt parçasını görebilir miyiz? Neden?
8. Boşluk denince aklına neresi geliyor? Sence boşluk nedir?
  - a. Şu an boşlukta mıyız?
  - b. Ses boşlukta yayılır mı? Neden?
  - c. Işık boşlukta yayılır mı? Neden?
9. Ses, aşağıda verilen ortamların hangisinde daha hızlı yayılır? Neden?
  - a. Akvaryum suyunda
  - b. Lastikte
  - c. Atmosferde
  - d. Bakır tencerede
10. Uçaklar yere yakın uçuğu zaman bazı pencere camlarının titremesini nasıl açıklarsın?



- a. Opera sanatçılarının konuşarak bardak kırmalarını nasıl açıklarsın?
11. Sesin özellikleri nelerdir?
- a. Sesin yansıma özelliği var mıdır?
- b. Sesin soğurulma özelliği var mıdır?
- c. Örnek verebilir misin?
12. Alüminyum folyoya baktığımız zaman az çok kendimizi görebiliriz fakat folyoyu buruşturduğumuzda görüntü kaybolur. Sence bunun sebebi nedir?
13. Odasında gitar çalan Engin komşularını rahatsız etmek istemediğine göre aşağıdaki maddelerden hangileri ile odasını kaplarsa amacına ulaşmış olur?

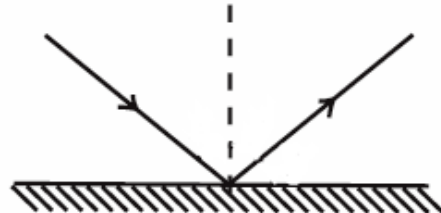
**“Keçe, yün, fayans, metal, halı, cam yünü, çift cam, kumaş, strafor, gümüş, elyaf, lastik”**

14. Yansıma kanunları nelerdir?
15. Işık ve sesin hızını kıyaslayacak olursak hangisi daha hızlıdır? Neden?
- a. Örnek verebilir misin?
16. Uyumakta olan Alper, telefonunun alarmı çaldığında telefonunun sesini kısmak için yastığının altına koymuş ve alarm sesinden rahatsız olmayıp uykusuna devam etmiştir.

Telefon hala çaldığı halde Alper'in sesi daha az duymasını nasıl açıklarsın?

17. Eskiden Kızılderililer trenin yakında olup olmadıklarını anlamak için kulaklarını trenin rayına dayarlarmış. Böyle yapmalarının sebebi nedir sence?
18. Bir öğrenci iki ucu açık lastik boru ile yanan mum alevine bakıyor. Lastik boru düz durumdayken mum alevini görebildiği halde, boru büküldüğünde mum alevini görememiştir. Sence bunun nedeni nedir?
19. Işık her ortamdan geçer mi?
- a. Işığın geçebildiği maddeler nelerdir? Örnek verebilir misin?
- b. Işığın bir kısmının geçebildiği maddeler nelerdir? Örnek verebilir misin?
- c. Işığın geçemediği maddeler nelerdir? Örnek verebilir misin?

20.



Yukarıda bir düz aynaya gelen ışın ve o ışının yansıması gösterilmiştir. Şekil üzerinde

- a. Aynanın normalini gösterir misin?
- b. Gelme açısını gösterir misin?

- c. Yansıma açısını gösterir misin?
  - d. Gelme açısı 70 derece ise yansıma açısı kaç derecedir?
- 21.** Düzgün ve pürüzlü yüzeylerde ışık nasıl yansır? Çizebilir misin?



## EK 4: YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU (SON HALİ)

### GÖRÜŞME FORMU

Merhaba, ben Fen Bilimleri öğretmeniyim aynı zamanda Erciyes Üniversitesinde Fen Bilgisi Eğitimi alanında yüksek lisans yapıyorum. 6.sınıf öğrencilerinin Işık ve Ses konusundaki kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak amacı ile bir araştırma yapıyorum. Bu çalışmanın Fen Bilimleri öğretmenlerine ve 6.sınıf öğrencilerine fayda sağlayacağını ümit ediyorum.

Bana görüşme sürecince söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Araştırma sonuçlarını yazarken, görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle rapora yansıtmayacağım. Soracağım sorulara lütfen doğru mu yanlış mı endişesi olmadan cevaplayınız, amacımız size not vermek değildir, sadece Işık ve Ses ünitesi hakkında neler düşünüyorsunuz bunu anlamaya çalışacağız.

Bu görüşme 20 sorudan oluşmaktadır. İlk 4 soru sizin demografik özelliklerinizle ilgilidir, kalan sorular ise araştırma amacıma uygun olarak sizin Işık ve Ses konusundaki düşüncelerinizi almaya yöneliktir.

Görüşmenin yaklaşık 25 dakika süreceğini tahmin ediyorum. Anlamadığınız bir soru veya herhangi bir şey olursa lütfen söyleyin. İzinizle görüşmenin güvenilirliğini sağlamak açısından konuşmalarınızı ses kayıt cihazı ile kaydedeceğim. Başlamadan önce, bu söylediklerimle ilgili sormak istediğiniz bir soru var mı?

Bu araştırmayı kabul ettiğiniz için tekrar teşekkür ederim.

Hazırsanız sorulara başlamak istiyorum.

### ISINMA/DEMOGRAFİK SORULAR

1. Cinsiyetiniz nedir?
2. Okuduğunuz okulun adı nedir?
3. Geçen yıl fen bilgisi ders ortalamanız kaçtı?
4. Geçmiş yıllarda ışık ve ses kavramlarına dair bir eğitim aldınız mı?

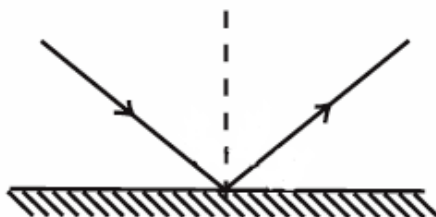
### GÖRÜŞME SORULARI

#### **IŞIK SORULARI**

5. Şu ana kadar olan bilgilerinizden yola çıkarak "Işık" hakkında ne bildiğinizi açıklayınız.

#### SONDA:

- a. Tanımı açısından
- b. Günlük yaşamla bağlantısı açısından
6. Işığın özellikleri nelerdir?
  - a. Işığın yansıma özelliği var mıdır? Neden? Nasıl yansır?
  - b. Işığın soğurulma özelliği var mıdır? Neden?
  - c. Işık boşlukta yayılır mı? Neden? (Sizce boşluk nedir? Boşluk denince aklınıza ne geliyor? Şu an boşlukta mıyız?)
  - d. Örnek verebilir misiniz?
7. Düzgün ve pürüzlü yüzeylerde ışık nasıl yansır? Çizebilir misiniz?
8. Aşağıda bir düz aynaya gelen ışın ve o ışının yansıması gösterilmiştir. Şekil üzerinde



- e. Aynanın normalini gösterir misiniz?
  - f. Gelme açısını gösterir misiniz?
  - g. Yansıma açısını gösterir misiniz?
  - h. Gelme açısı 70 derece ise yansıma açısı kaç derecedir?
9. Size göre, cisimleri görmemiz için neler gereklidir?  
ALTERNATİF SORU: Size göre cisimleri görebilmemiz için ortamda neler bulunmalıdır?
10. Sizce, tamamen karanlık bir odada siyah kağıt parçasını görebilir miyiz? Neden?  
ALTERNATİF SORU: Aydınlık bir odada siyah kağıt parçasını görebilir miyiz? Neden?
11. Alüminyum folyoya baktığımız zaman az çok kendimizi görebiliriz fakat folyoyu buruşturduğumuzda görüntünün netliği bozulur. Sizce bunun sebebi ne olabilir?
12. Bir öğrenci iki ucu açık lastik boru ile yanan mum alevine bakıyor. Lastik boru düz durumdayken mum alevini görebildiği halde, boru büküldüğünde mum alevini görememiştir. Sizce, bunun nedeni ne olabilir?
13. Işık her ortamdan geçer mi? Örneğin, yanan bir fenerin önüne farklı maddeler koyduğumuz zaman ışığın geçişi hakkında ne söyleyebilirsiniz?  
SONDA:
- a. Işığın geçebildiği maddeler nelerdir? Örnek verebilir misiniz?
  - b. Işığın bir kısmının geçebildiği maddeler nelerdir? Örnek verebilir misiniz?
  - c. Işığın geçemediği maddeler nelerdir? Örnek verebilir misiniz?

### SES SORULARI

14. Şu ana kadar olan bilgilerinizden yola çıkarak “Ses” hakkında ne bildiğinizi açıklayınız.  
SONDA:
- a. Tanımı açısından
  - b. Günlük yaşamla bağlantısı açısından
15. Sesin özellikleri nelerdir?
- a. Sesin yansıma özelliği var mıdır? Neden?
  - b. Sesin soğurulma özelliği var mıdır? Neden?
  - c. Ses boşlukta yayılır mı? Neden?
  - d. Örnek verebilir misiniz?
16. Sizce, ses hangi ortamlarda daha hızlı yayılır? Neden?  
SONDA: Sesin aşağıda verilen ortamların hangisinde daha hızlı yayılacağını düşünüyorsunuz? Neden?
- e. Akvaryum suyunda
  - f. Lastikte
  - g. Atmosferde
  - h. Bakır tencerede
17. Uçaklar yere yakın uçtuğu zaman bazı pencere camlarının titremesini veya opera sanatçılarının yüksek sesleriyle bardak kırmalarını nasıl açıklarsınız?
18. Odasında gitar çalan Engin Bey komşularını rahatsız etmek istemiyor. Bu durumda Engin Bey odasını hangi madde veya maddeler ile kaplarsa amacına ulaşmış olur?  
SONDA: “Keçe, yün, fayans, metal, halı, cam yünü, çift cam, kumaş, strafor, gümüş, elyaf, lastik” örnekleri açısından inceleyiniz.
19. Uyumakta olan Alper Bey, telefonunun alarmı çaldığında telefonunun sesini kısmak için yastığının altına koymuş ve alarm sesinden rahatsız olmayıp uykusuna devam etmiştir. Telefon hala çaldığı halde Alper Bey’in sesi daha az duymasını nasıl açıklarsınız?
20. Eskiden Kızılderililer trenin yakında olup olmadıklarını anlamak için kulaklarını trenin rayına dayarlarmış. Böyle yapmalarının sebebi ne olabilir?

### IŞIK ve SES FARKI

21. Işık ve sesin hızını kıyaslayacak olursak hangisi daha hızlıdır? Neden?
- b. Örnekler verebilir misiniz?

## **EK 5. PİLOT ÇALIŞMA KAPSAMINDA GERÇEKLEŞTİRİLEN GÖRÜŞMELERİN TRANSKRİPTİ**

### **Görüşme 1**

Merhaba. Ben yukarı borandere ortaokulunda fen bilimleri öğretmeniyim. Aynı zamanda erciyes üniversitesinde fen bilgisi eğitimi alanında yüksek lisans yapıyorum. 6.sınıf öğrencilerinin ışık ve ses konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek için bir araştırma yapıyorum. Bu çalışmanın fen bilimleri öğretmenlerine ve 6.sınıf öğrencilerine fayda sağlayacağını ümit ediyorum. Şu an pilot çalışma kapsamında 7. Ve 8. Sınıf öğrencilerinin görüşlerine ihtiyaç duyuyorum.

Bana görüşme süresince söyleyeceklerinizin tamamı gizlidir. Araştırma sonuçlarını yazarken görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle raporuma yansıtmayacağım. Soracağım sorulara lütfen doğru cevap mı yoksa yanlış cevap mı endişesi taşımadan cevap veriniz, amacımız size not vermek değildir, sadece ışık ve ses konusunda neler düşünüyorsunuz bunu anlamaya çalışmaktır.

Bu görüşme 20 sorudan oluşmaktadır. İlk 4 soru sizin demografik özelliklerinizle ilgilidir. Kalan sorular ise araştırma amacıma uygun olarak sizin ışık ve ses konusunda düşüncelerinizi almaya yöneliktir.

Görüşmenin yaklaşık 25- 30 dk süreceğini tahmin ediyorum. Anlamadığınız herhangi bir soru veya herhangi bir şey olursa lütfen söyleyiniz. İzinizle görüşmenin güvenilirliğini sağlamak amacı ile konuştuklarımızı ses kayıt cihazı ile kaydedeceğim. Başlamadan önce bu söylediklerimle ilgili sormak istedikleriniz var mı?

- Hayır şu anlık yok

Bu araştırmayı kabul ettiğiniz için teşekkür ederim.

Hazırsanız sorulara başlamak istiyorum.

- Başlayalım
- Cinsiyetiniz nedir?
- Kız
- Okuduğunuz okulun adı?
- Yukarı borandere ortaokulu
- Geçen yıl fen bilimleri ders ortalamanız kaçtı?
- Sanırım 94' tü
- Evet, geçmiş yıllarda ışık ve ses kavramlarına dair bir eğitim aldınız mı?
- Okul dışında bir eğitim almadım sadece okulda
- Okulda eğitim aldınız bu konu ile alakalı değil mi?
- Evet
- Güzel, şimdi sorularımıza geçiyoruz. Şu ana kadar bildiklerinizden yola çıkarak ışık hakkında ne bildiğinizi lütfen söyleyiniz.
- Işık, ı boşlukta yayılabilen, boşlukta belirli bir hızı olan ve bir enerji türü olarak açıklayabilirim
- Evet çok güzel. Tanımını yapmış oldun

- Peki günlük hayatınla ışık kavramını nasıl açıklarsın? Günlük yaşamımızda ışıkla alakalı neler biliyoruz?
- Işık öncelikle görmemizi sağlayan büyük bir enerji türüdür. Yani eğer ışık olmasaydı şu an görmemiz, özellikle gece olunca görmemiz, ay ışığı dışında imkansız olabilirdi. Bu yüzden günlük yaşantımızla ışık büyük bir alakası var.
- Evet, güzel. Peki ışığın özellikleri nelerdir?
- Işığın özellikleri, ışık bir enerji türüdür, boşlukta yayılabilir, görmemizi sağlar vb. böyle özellikleri var
- Peki, evet ben biraz daha sormak istiyorum burada yani detaylandırılmak istiyorum. Işığın yansıma özelliği var mıdır?
- Evet ışık yansıyan özellikle parlak yüzeylerde daha iyi yansıyan bir enerji türüdür.
- Evet, peki nasıl yansır ışık?
- Işık, ııııı, her tarafa yansıyabilir. Düz bir zeminde oldukça, ışığın yansıma açısı ve gelme açısı vardır, buna göre bilirsek ışık bizim için daha önemli bir araçtır.
- Evet peki burada gelme ve yansıma açısı dedin, bunlar hakkında neler biliyorsun?
- Iı gelme açısının yansıma açısına eşit olduğu, ııı başka gelme açısının dik, yansıma açısının ııı (durdu)
- Rahat ol lütfen
- Iı gelme açısı yansıma açısına eşit dedik
- Evet gelme açısının yansıma açısına eşit olduğunu söyledin
- Evet, bu kısım ile ilgili ilerleyen sorularda şekil çizmeni falan isteyeceğim
- Evet
- Evet güzel, peki ışığın soğurulma özelliği var mı? Cisimler ışığı soğurabilirler mi?
- Evet soğurular
- Mesela günlük hayatımızdan nasıl örnek verebiliriz buna?
- İmm
- Şöyle söyleyelim mi? Burda bir masa var değil mi
- Evet
- Bu masanın pencere tarafına ışık geliyor, diğer tarafına değmiyor. Işık masanın pencereye bakan kısmı tarafından soğuruluyor ise orada nasıl bir değişiklik olur? Işık düşen ve gölge taraf arasında nasıl bir farklılık oluşur?
- Ora daha orayı görmemizi sağlar
- Hıhı
- Bura daha karanlık olur
- Aydınlik ve karanlık açısından böyle düşünüyorsun, peki sıcaklıklarında nasıl bir değişiklik olur?
- Evet bura daha soğuk olurken ora daha sıcak olur
- Ora derken güneş degen yeri mi kastediyorsun?

- Evet
- Cümleyi bir toparlar mısın?
- Işık değdiği yerde aydınlık ve sıcak bir ortam oluştururken değmediği yerde karanlık ve soğuk bir ortam oluşturur.
- O zaman ışığın değdiği yer ısınır diyebilir miyiz?
- Diyebiliriz
- O zaman maddelerin ışığı soğurması aynı zamanda ısınması anlamına mı geliyor?
- Evet
- Mesela güneşte bırakılan terlikleri düşünelim
- Isınır
- Evimizin bahçesinde güneşte terliği unuttuk bir müddet sonra o terliği giydiğimizde nasıl hissederiz?
- İı sıcak bir ortamda kaldığından terlik ısınmış olur
- Evet, bunu ne ile açıklayabilirsin?
- Işığın soğurulmasıyla
- Evet peki ışık boşlukta yayılır mı? Neden?
- Işık boşlukta yayılır hatta boşlukta yayılmanın bir hızı olduğunu söylemiştik biz
- Işığın yayılma hızından bahsediyorsun sen
- Evet
- Peki neden yayılır? Bunu bana nasıl ispatlarsın?
- Güneş dünyamıza yani boşluktan gelir evrenden geliyor nede olsa dünyamıza ulaştığı için ışığın boşlukta yayılabildiğini isbatlayabiliriz.
- Evet peki boşluk tam olarak neresi?
- Boşluk dünyamızı bizi gezegenleri şu an her yeri kaplayan koskocaman bir alan olarak tanımlayabiliriz.
- Şu anda boşlukta mıyız?
- Evet.Dünyadayız dünya da boşlukta.
- Hava boşluk mu?
- Hava boşluk değil.
- Yani sen dünyanın dışından bahsediyorsun.
- Yani uzay.
- Doğru mu?
- Diyorsun ki sen uzay boşluk ama dünya boşluk değil. Dünya da hava var. Hava boşluk değil, diyorsun.
- Evet. Şu an biz oturduğumuz zaman seninle konuşuyoruz ama şu an boşlukta değiliz öyle mi?

- Galiba.
- Tamam.
- Orda pek emin olamadın, evet. Güzel.
- Boşluk derken sen uzayı kastettin güzel örnekler verdin. Güneşten ışınlar eğer dünyamıza geliyorsa ve uzayda bir boşluksa ışık boşlukta yayılır, dedin, eklemek istediğin bir şey var mı buraya?
- Şimdilik yok.
- Çok güzel.
- O zaman 7.sorumuzla devam edelim. Düzgün ve pürüzlü yüzeylerde ışık nasıl yansır? Bunu çizebilir misin? Ben bir boş kağıt vereceğim sana, bir düzgün yüzey birde pürüzlü yüzey çizmeni, ışınlar gönderip yansıtmanı isteyeceğim
- Şura düzgün yüzeyimiz olsun, düzgün yüzeyimizi şu anda çizdik. Buraya bir tane ışık gelsin
- Şurası nedir?
- Burası dik yani dik olduğu yer
- Bir adı var biliyor musun?
- Iı (sessizlik)
- Şu an hatırlayamıyorsan sonra tekrar dönebiliriz
- Evet
- Sen devam edebilirsin
- Gelme açısı bura oldu sonra bura ışın buraya geldiyse mutlaka yansması gerekiyor, burdan da ışığımız, gelme açısını çizdik şimdi de yansıma açısını çiziyoruz, yansıyan ışını da çizdik. Bu düz bölgeye yani pürüzsüz bölgeye uğrayan bir ışık
- Altına yazabilir miyiz düzgün yüzey ve pürüzsüz yüzey diye
- Evet yazalım. Şimdi de düzgün olmayan, dalgalı pürüzsüz yüzeylerden bahsediyoruz. Buna örnek olarak denizi örnek verebiliriz, dalgalı bir deniz
- Evet
- Buna yine bi güneş ışını gelsin, ışık böyle geldiğinde dağınık olarak yansır. Burdan dağınık olarak yansıdı, buda düzgün olmayan yüzeylerde gerçekleşen yansıma
- Hıhı evet. Düzgün yüzeye örnek olarak ne verebiliriz?
- Mesela masa. Masa düzgün ve pürüzsüz bir yüzey buradan güneş ışını geldiğinde yansır, düzgün yansır. Dağınık yansımaya örnek ne verebilirsin?
- Dağınık yansımaya örnek ben denizi verdim. Denize güneş ışını geldiğinde dağınık olarak yansır, masa gibi düz olarak yansımaz
- Evet, bu soruda eklemek istediğin bir şey var mı?
- Şimdilik yok
- Tamam o zaman devam ediyoruz müsaadenle, 8.sorumuzda bir yüzey verdim ben, düz bir ayna verdim. Buraya gelen ışın ve yansıyan ışını ben çizdim. Senden burada gelme ve yansıma açılarını çizmeni isteyeceğim.



- Gelme açısı buradır, şurdaki bölge
- Oraya yazabilir misin?
- Tamam, burası ise yansıma açısıdır.
- Evet, hıhı, düzgün yüzeylerde gelme ve yansıma açılarını gösterdin, peki bunlar arasında bir ilişki var mıdır? Büyük küçük, eşit açısından?
- Gelme açısı yansıma açısına eşittir, tabi bu düzgün yüzeylerde.
- Onu da altına yazabilir misin?
- Tabii
- O zaman gelme açısı 30 derece ise
- Yansıma açısı da 30
- Yansıma açısının da 30 derece olduğunu söylüyorsun
- Evet
- Peki biz bunu bir deneyle nasıl ispatlarız? Bunun geröekten biyle olduğunu hiç gördün mü?
- Hayır görmedim ama bilgi olarak biliyorum.
- Aklına bir yol geliyor mu nasıl yapılacağına dair
- (sessizlik)
- Aklına gelirse söyle olur mu?
- Tamam
- Aynanın normalini de gösterebilir misin?
- Aklıma geldi, şurası normali (gülümsedi)
- Onu da yazabilirsek, biraz önce düzgün ve pürüzlü yüzeyde yansımayı gösterirken hatırlayamamıştın
- Gelme açısı 70 derece ise yansıma açısı
- Yine 70 derecedir
- Pekala, 9.sorumuz. size göre cisimleri görmemiz için neler gereklidir?
- Söylediğim gibi ışık gereklidir, ışık olmasa cisimleri görmemiz mümkün olmayabilirdi.
- Ortamda ışık bulunması gerektiğini söylüyorsun
- Evet
- Peki diğer sorumda şunu soracağım, tamamen karanlık bir oda düşün o odada siyah bir kağıt parçasını görebilir misin?
- Göremeyiz
- Neden?
- Çünkü ıı karanlık odadan bahsediyoruz, karanlık odada ışık yok, üstelik siyah parça hem siyah parça ortamda siyah parçayı görmemiz mümkün olmaz

- Peki biraz önce bahsettiğim karanlık odaya beyaz kağıt parçasını koyarsak görebilir miyiz?
- Bence onu da göremezdik
- Sebep nedir?
- Çünkü ortamda ışık yok, yani ışık olmadığında cisimleri göremeyiz. Renk önemli değil
- Peki aydınlık bir odada siyah kağıdı görebilir miyiz?
- Elbette görebiliriz yani şu an bu masa da siyah, bunu bir kağıt parçası olarak ta düşünersek görebiliyoruz
- Evet, diğer sorumda da ben şunu merak ediyorum. Alüminyum folyoya baktığımız zaman kendimizi az çok görebiliriz fakat folyoyu buruşturursak görüntü nasıl değişir?
- Pek net göremeyiz zaten düz olduğunda da çok net göremiyoruz bunun nedeni, düz olduğunda ışık daha düz yansıyor, buruşuk olduğunda daha buruşuk yansıdığından kendimizi pek net göremiyoruz
- O zaman biraz önceki kağıtta çizdiğin düzgün ve dağınık yansıma şekillerinde düzgün ve buruşuk folyoya nasıl benzetiriz?
- Evet düzgün olduğunda buraya benziyor, buruşturduğumuzda buraya dağınık yansımaya benziyor
- O zaman düzgün yüzeyi düz folyoya, düzgün olmayan ya da pürüzlü yüzeyi de buruşuk folyoya benzetiriz diyorsun doğru mudur?
- Evet.
- Tamam, teşekkürler, diğer sorumuzda bir öğrenci iki ucu açık lastik boru ya da hortumla yanan bir mum alevine bakıyor. Ordaki mum alevini görebiliyor, ama boruyu kıvrırıp bakınca alevi göremediğini fark ediyor. Bunun sebebi nedir?
- Iı düz olduğunda görebiliyoruz, çünkü hani direk ışığa doğru gidiyor ama buruşturduğumuzda önüne bir engel çıkabiliyor, o yüzden göremiyoruz.
- Evet, diğer sorumuzda ışık her ortamdan geçer mi, bunu merak ediyorum?
- Işık her ortamdan geçemez hatta biz bu malzemeleri ortamlarına göre ayırmıştık; opak, saydam, yarısaydam. Işık saydam ve yarı saydamdan geçebilir fakat opakta geçemez.
- O zaman ışığı geçirmeyen maddelere opak maddeler diyebilir miyiz?
- Evet diyebiliriz
- Peki örnek verebilir misin? Opak maddelere
- Iı mesela ışık kapıdan geçemiyor ama pencere cam olduğundan saydam olduğu için geçebiliyor.
- O zaman burada kapı opak madde oluyor, pencere camı saydam madde oluyor
- Evet
- Peki birde yarı saydam madde dedin, ona ne örnek verebiliriz?
- Yarı saydam ıı naylon örnek verebiliriz. Ondan da geçer ama saydamınki kadar iyi geçmez, opağınki kadar da kötü geçmez.
- Işık geçirgenliği bakımından saydam ve opak maddelerin arsındadır diyorsun?
- Evet

- Işıkla alakalı soracağım sorular bitti senin şimdiye kadar bahsettiğimiz ışıkla alakalı yerlerden eklemek istediğin bir şey var mı?
- Yok
- Aklına gelirse tekrar döneriz
- Evet
- Şimdi sesle alakalı ben biraz sorular sormak istiyorum. Şu ana kadar bilgilerinizden yola çıkarak sesle ilgili neler söyleyebilirsiniz?
- Ses, boşlukta yayılamayan, yani astronotlar da uzaya çıktığında yani zaten boşluğu uzay olarak tanımlamıştım, uzaya çıktığında birbirlerine sesleri duyuramıyorlar. Ses boşlukta yayılmaz. Hatta bir çalar saati bir fanus içine koyduğumuzda da yine sesini duyamayız. Ses dalgalar halinde yayılan bir enerji türüdür.
- Evet, tanımını yapmış oldun, günlük yaşamımızla sesin nasıl bir bağlantısı var?
- İı ses teknoloji alanında bir çok yerde kullanılmıştır
- Örnek verebilir misin?
- İı mesela ıı sonar cihazı, ses teknolojisiyle yararlanan, günlük yaşamımızda kullanılan bir teknolojik alet.
- Evet, sesin özelliklerini aslında tanımında da söyledin, tekrar sayabilir misin?
- Ses boşlukta yayılmaz ve dalgalar halinde yayılır, boşlukta yayılmayan bir enerji türüdür.
- Peki sesin boşlukta yayılmadığını nasıl ispatlarsın?
- Değişim gibi astronotlar uzaya çıktığında birbirlerine seslerini duyuramıyorlar. Çalar saati de cam fanus içine kapattığımızda yine sesini duyamıyoruz.
- Var mı eklemek istediğin?
- Hayır
- Sesin yansıma özelliği var mı?
- İı yansıma değil de yankı özelliğini biliyorum, mesela dağ gibi ova gibi yüksek yerlere çıktığımızda, bağırdığımızda o sesin bize geri geldiğini sanki o sesin bize doğru yansıdığını hissedebiliyoruz
- Yankı diyorsun bu olaya
- Evet
- Peki ses soğurulur mu?
- Evet ses soğurulur, sesi azaltmak için bir çok yöntem kullanıyoruz evlerimizde
- Mesela?
- Mesela duvarlara strafor köpük, bu sesi azaltmak için. Daha bir çok şey kullanabiliyoruz azaltmak için
- Sesin maddeler tarafından soğurulabileceğini söyledin, buna kendi evinden bir örnek verdin, peki tüm maddeler sesi aynı şekilde mi soğurur? Mesela niye strafor köpük?
- Hayır, ıı strafor köpük ıı daha az daha çok soğuruyor sesi yani sesi daha az iletiyor, ıı biz bunu katı sıvı gaz olarak sesin soğurulmasına iletilmesine göre ayırabiliriz. Katıda tanecikler birbirine daha yakın olduğundan ses daha çabuk duyulur daha çabuk iletilir, sıvıda daha az gazda en az

- Gaz ortamlarda ses daha yavaş yayılır diyorsun
- Evet
- Aslında diğer sorumuz buydu. Ses hangi ortamlarda daha hızlı yayılır diyecektik sen bunu cevapladın ama tekrarlamak istersen iyi olur
- Katıda daha hızlı yayılıyor, sıvıda katıdan daha az, gazda da en az yayılıyor.
- Peki lütfen iç içeceğini, bu katı sıvı gaz ortamlarda yayılmaz hızlarını söyledin ya bu konuda ben biraz örnek vereceğim senden fikir yürütmeni isteyeceğim. Mesela elimde bir akvaryum suyu var, bir lastik, atmosfer ve birde bakır tencere var. Bunlarda sesin yayılma hızını nasıl kıyaslırsın?
- Bence en çok bakır tencerede yayılır. Çünkü katı ve tanecikleri birbirine yakın, daha sonra lastikte, lastikte esnek ama katı grubuna alabiliriz. Daha sonra akvaryum suyunda su diyebiliriz zaten, katıdan sonra geliyor, en son da gazda yani atmosferde
- Peki biz o zaman seninle bu görüşmeyi suyun içinde yapsaydık birbirimizi daha mı iyi duyardık?
- Daha az duyardık yani sesimizi daha az duyardık
- Ama biz şu an gaz ortamındayız
- Evet, o zaman olabilir daha çok duyabiliriz sesimizi
- Sonraki sorumda, ben soruyu sorarken lütfen ye. Şimdi günlük hayatımızda mesela uçakların çokça uçtuğu bir yere gittiğimizi farz edelim orada baktığımız zaman bazı evlerin pencere camlarının özellikle uçakların geçişi esnasında titrediğini görebiliyoruz, duyabiliyoruz, hatta belki patladığını duyuyoruz veya opera sanatçılarını düşünelim onlar da yüksek sesleriyle bardakları kırabiliyorlar değil mi? Bunları nasıl açıklarız? Nedir bunların sebebi sence?
- İı bunlar aslında sesin bir enerji türü olduğu ve sesin dalgalar halinde yayıldığıdır.
- Enerji diyorsun yani
- Evet
- Peki eklemek istediğin bir şey var mı, enerji türü olduğunu nasıl benzetebiliriz?
- Dediğimiz gibi uçaklar evin yakınından geçerken ve opera sanatçılarının bardakları kırması sesin dalgalar halinde yayıldığıdır bence en iyi ispatıdır ve enerji türü olduğunun
- Odasında gitar çalan engin bey komşularını rahatsız etmemek için odasını hangi madde ya da maddelerle kaplarsa amacına ulaşmış olur?
- İı keçe, yün, halı dediğim gibi strafor köpük örnek verilebilir.
- Sen zaten kendi evinizde de strafor köpük olduğunu söylemiştin peki bu maddelerin ortak özelliği nedir?
- Hepsi sesi soğuruyor, o yüzden bunlar ortak bir kullanım maddesi
- Evet ıı bende birkaç örnek vereceğim, bunlar ısı yalıtımında kullanılır mı kullanılmaz mı söylemeni isteyeceğim
- Evet
- Keçe
- Kullanılır
- Yün

- Kullanılır
- Fayans
- Kullanılmaz
- Sebebini açıklayabilir misin?
- Fayans bence daha çok yankı yapar sesi soğurmaz bu yüzden kullanılmaz diyorum
- Metal
- Metal de aynı şekilde kullanılmaz
- Halı
- Olabilir
- Cam yünü
- Olabilir
- Çift cam
- Evet
- Kumaş
- Evet
- Strafor
- Evet
- Gümüş
- Hayır
- Burada açıklamanız yine metalle aynı mı olacak?
- Evet
- Elyaf
- Evet
- Lastik
- Iı olabilir
- Bunlar ses yalıtımında kullanılabilir diyorsun
- Evet
- Kullanılmaz dediklerin fayans, metal, gümüş değil mi
- Evet
- Peki çift cam hakkında neler biliyorsun? Ne gibi özellikleri var?
- Çift camın arasında hava var bu yüzden sesi soğuruyor

- Diğer soruma geçiyorum, yine aslında konuştuğumuz bir nokta. Uyumakta olan Alper bey telefonunun alarmı çaldığında telefonunun sesini kısmak için yastığın altına koymuş, alarm çaldığı halde uykusuna devam edebilmiştir. Sence bunun sebebi nedir?
- Yastığın içinde boşluk olduğu için Alper bey saati yastığın altına koyduğunda ses orda kendine daha az geliyor çünkü ses soğuruluyor
- Eskiden Kızılderililer trenin yakında olup olmadığını anlamak için kulaklarını tren raylarına dayarlarmış, sence bunun sebebi nedir?
- Kulaklarını tren rayına dayamaları tren rayı katı olduğu için ses ordan daha iyi geliyor
- Ses daha iyi iletildiği için diyorsun
- Son sorumuz ışık ve sesin hızını kıyaslayacak olursak hangisi daha hızlıdır? Neden?
- Işık daha hızlıdır sese göre buna bir örnek verecek olursak şimşek çaktığında ilk önce ışığını görürüz sesini daha sonra duyarız bu yüzden ışık sesden daha hızlı yayılır
- Teşekkür ediyorum, eklemek istediğin bir şey var mı
- Hayır yok
- Çok teşekkür ederim
- Ben teşekkür ederim

## Görüşme-2

Merhaba. Ben yukarı borandere ortaokulunda fen bilimleri öğretmeniyim. Aynı zamanda erciyes üniversitesinde fen bilgisi eğitimi alanında yüksek lisans yapıyorum. 6.sınıf öğrencilerinin ışık ve ses konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek için bir araştırma yapıyorum. Bu çalışmanın fen bilimleri öğretmenlerine ve 6.sınıf öğrencilerine fayda sağlayacağını ümit ediyorum. Şu an pilot çalışma kapsamında 7. Ve 8. Sınıf öğrencilerinin görüşlerine ihtiyaç duyuyorum.

Bana görüşme süresince söyleyeceklerinizin tamamı gizlidir. Araştırma sonuçlarını yazarken görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle raporuma yansıtmayacağım. Soracağım sorulara lütfen doğru cevap mı yoksa yanlış cevap mı endişesi taşımadan cevap veriniz, amacımız size not vermek değildir, sadece ışık ve ses konusunda neler düşünüyorsunuz bunu anlamaya çalışmaktır.

Bu görüşme 20 sorudan oluşmaktadır. İlk 4 soru sizin demografik özelliklerinizle ilgilidir. Kalan sorular ise araştırma amacıma uygun olarak sizin ışık ve ses konusunda düşüncelerinizi almaya yöneliktir.

Görüşmenin yaklaşık 25- 30 dk süreceğini tahmin ediyorum. Anlamadığınız herhangi bir soru veya herhangi bir şey olursa lütfen söyleyiniz. İzninizle görüşmenin güvenilirliğini sağlamak amacı ile konuştuklarımızı ses kayıt cihazı ile kaydedeceğim. Başlamadan önce bu söylediklerimle ilgili sormak istedikleriniz var mı?

- Hayır şu anlık yok

Bu araştırmayı kabul ettiğiniz için teşekkür ederim.

Hazırsanız sorulara başlamak istiyorum.

- Başlayalım
- Cinsiyetiniz nedir?
- Kız
- Okuduğunuz okulun adı?

- Yukarı borandere ortaokulu
- Geçen yıl fen bilimleri ders ortalamanız kaçtı?
- Sanırım 4' tü (5 üzerinden)
- Evet, geçmiş yıllarda ışık ve ses kavramlarına dair bir eğitim aldınız mı?
- Hayır, okul dışında hiçbir eğitim almadım
- Ama okulda bu konuyu gördün değil mi
- Hıhı
- 5., 6. Ve 7. Sınıfta da gördün
- Evet
- Devam ediyorum o zaman şu ana kadar bildiklerinden yola çıkarak ışık hakkında neler biliyorsun
- Işık bi, yani nasıl desem ışık bi şey
- Rahat ol lütfen ne düşünüyorsan söyle
- Işık hocam bi şey ını bi şey aklıma gelmiyor
- Tamam ben biraz genişletyim, tanımı açısından ışık nedir?
- Işık yayılır, ışık bir enerji türüdür, yani öyle ışık yayılıyordu başka ne diyebilirim ki
- Sen yayılır dedin ama nasıl yayılır peki ışık
- Işığın yayılması denince şey ını doğrusal yayılır ışık ondan sonra öyle işte doğrusal yayılır
- Peki doğrusal yayıldığını nasıl ispatlayabiliriz? Aklında bir şeyler var mı?
- Işığın doğrusal yayıldığı ile ilgili bir deney yapmıştık, bir fener tutmuştuk sanırım.
- Deneyi biraz anlatır mısın?
- Deneyde bi fener getirmiştik, ondan sonra ayna falan vardı, böyle tutmuştuk. Aynaya yansıyor falan öyle yapmıştık deneyi.
- Aynaya fenerle ışık gönderip, yansımalarını izlediniz
- Evet
- O zaman ışık yansır mı?
- Evet
- Peki bu ışığın yansımaları tüm yüzeylerde aynı mıdır? Nasıl yansır?
- İıım doğru yansır yani, öyle
- Evet, günlük yaşantımızdan ışığa dair neler biliyorsun?
- Işık konusu günlük yaşantımızla bağlantılıdır, baya bir bağlantısı vardır. Işık olmazsa olmaz yani
- Ne olmaz peki ışık olmazsa?
- Işık olmazsa işte televizyon seyredemeyiz. Böyle yani elektrik de olmaz ışık olmazsa. Iı ondan sonra akşamları ödevlerimiz olduğunda ödevlerimizi yapamazdık.

- O zaman gece neden yapamazdın ödevlerini?
- Göremezdim
- Işık cisimleri görmemizi sağlar diyebilir miyiz?
- Evet
- Işık olmadan göremez miyiz?
- Başka şeylerle görebiliriz de yani mumla falan ama ışık
- O da bir ışık değil mi
- Evet evet
- Işığın yansıma özelliği var mıdır diyecektim aslında yanıtladın bunu tekrar sormak istiyorum
- Işığın yansıma özelliği vardır
- Yansıma yüzeyin cinsine bağlı mıdır? Sert, yumuşak, pürüzlü ya da pürüzsüz yüzeylerde nasıl yansıma gerçekleşir?
- Mat ı parlakta daha iyi yansır ı yok mat yüzeylerden daha iyi yansır
- Peki yüzeyin düz ya da pürüzlü olması yansımasını etkiler mi?
- Etkilemez
- Tamam, ışığın soğurulma özelliği var mıdır?
- Vardır
- Mesela nasıl örnek verebiliriz?
- İıım
- Nerden biliyorsun mesela? Soğurulma hapsedilme demek ışığın hapsedildiğini nerden biliyorsun. Işık cisimler tarafından depolanabiliyor mu?
- Evet, depolanır yani ışık
- Şöyle sorsam mesela şimdi, güneşli bir günde dışarda bu plastik terlikler var ya onları unuttuğumuzu düşünelim, o terliğe ne olur?
- Sıcak olur, ayağımızı yakar
- O zaman bu bir örnek mi
- Evet, ışık soğurulur
- Evet, peki ışık boşlukta yayılır mı?
- Işık, boşlukta yayılır.
- Peki nasıl örnek verebiliriz?
- Sessizlik
- Aklına gelmiyor mu?
- Gelmiyor



- Gelmiyorsa sonra söyleyebilirsin, tekrar döneriz bu soruya. Ben şunu da merak ediyorum, boşluk neresi?
- Boşluk
- Boşluk deyince ne geliyor aklına
- Uzay geliyor.
- Şu an boşlukta mıyız?
- Hayır
- Neden?
- Sınıftayız
- Yani
- Burası bir boşluk değil
- Boşluk denince aklına uzay geliyor. O zaman sen diyorsun ki uzayda ışık yayılır
- Yayılmaz
- Boşlukta yayılır demiştin
- Yayılmaz herhalde (güldü) yani yayılmaz yani
- Emin değilsin her halde?
- Çok emin değilim
- Düzgün ve pürüzlü yüzelerde ışık nasıl yansır? Çizebilir misin?
- Evet
- Ben senden yüzeylere ışın gönderip yansıtmanı, gelme ve yansıma açılarını göstermeni istiyorum.
- Bu hangi yüzey
- Düzgün yüzey
- Bu da?
- Pürüzlü yüzey
- Buraya ışın gönder
- Nasıl göndersem ki? Iı bu nasıl yansır. Iıı aynen yansır
- Nesi aynıdır?
- Yansıması aynıdır
- Şimdi sen gelen ışını gösterdin ama yansıtmadın
- Tamam
- Rahat ol lütfen
- Işık geldi ve yansıdı bunu gösteriyorsun değil mi?

- Evet
- Pürüzlü yüzeyde nasıl olur?
- Orda burdaki gibi düzgün yansımaz
- Ne olur orada?
- Nasıl desem? (güldü)
- Tamam sen kafadaki şekli çiz, sonra konuşalım
- Bu böyle yansımaz, ı nasıl yansır? Böyle aynısı gibi yansımaz yani.
- Devam ediyorum, aşağıda düz bir aynaya gelen ışın ve bu ışının yansımaları gösterilmiştir. Bu ışının gelme açısını, yansıma açısını ve yüzeyin normalini göstermeni istiyorum
- Nasıl göstereceğim
- Üzerine yazacaksın, mesela normal neresi ise üzerine yazabilirsin
- Tamam
- Evet, normalini gösterdin, peki gelme açısı neresi?
- Gelme açısı şura
- Lütfen yazalım
- Yansıma açısını da gösterelim
- Şurası
- Burada gelme açısı ile yansıma açısı arasında bir bağlantı var mı bildiğin?
- Gelme ve yansıma açısını mı diyorsunuz?
- Evet
- Bağlantı, aynı şeyde bulunuyorlar, yok bilmiyorum
- Peki gelme açısı 70 derece ise yansıma açısı kaç derecedir?
- (duraksadı) 35 mi olur?
- Yarısı olduğunu mu düşünüyorsun?
- Evet
- Size göre cisimleri görmemiz için neler gerekli?
- Işık gerekli, ışığın olması gerekiyor, ışık olmazsa işte olmaz.
- O zaman ışık olmazsa cisimleri göremeyiz diyorsun doğru mu?
- Evet, evet
- O zaman tamamen karanlık bir odada beyaz kağıt parçasını görebilir miyiz?
- Evet görürüz
- Tamamen karanlık bir odada siyah kağıt parçasını görebilir miyiz?

- Hayır göremeyiz
- Aydınlik odada siyah kağıt parçasını görebilir miyiz?
- Görürüz, gayet de net görürüz
- Aydınlik odada beyaz kağıdı görür müyüz?
- Göremeyiz
- Alüminyum folyoya baktığın zaman kendini az çok görebilirsin, folyoyu buruşturup baksan görüntünde nasıl bir değişiklik olur?
- Görüntü çap çup olur yani çok net görünmez
- Bozular?
- Evet bozular
- Sence bunun sebebi nedir?
- Buruşukta ıı şey o yıpranıyor, ondan göremeyebiliriz yani
- Peki sen biraz önce çizdin ya düzgün ve pürüzlü yüzeyleri
- Evet
- Bunu folyo ile bağdaştırabilir miyiz?
- Evet
- Nasıl olur?
- Folyo ile bu şekli tamamen kaplarız kenarını, içine ayna koyarız, ıı yansıtırız, olur yani
- Tamam, bir öğrenci iki ucu açık lastik boru ile yanan bir mum alevine bakıyor görüyor ama boruyu büktüğü zaman alevi göremiyor. Bunun sebebi nedir sence?
- Kırıldığında iyi göremeyiz yani kırılınca o şey olur. Nasıl desem? Kırılınca kötü olur yani hocam göremeyiz.
- İşte bunun sebebi nedir?
- Yani hocam kırılınca göremeyiz. Aklıma bir şey gelmiyor.
- Işık her ortamdan geçer mi?
- Geçer
- O zaman şu kapıdan da ışık geçiyor mu?
- Evet yani geçmez hocam
- Yani kapının arkasında birisi fener yaksa
- Işığı buraya gelmez ama camdan olsaydı geçerdii
- Işığın tamamını geçiren maddelere ne diyorduk?
- (sessizlik) biliyordum da ismi aklıma gelmiyor
- Peki örnek verebilir misin?

- Tamamını geçiren maddelere camı örnek verebiliriz biraz önce de dediğim gibi
- Peki birazını geçiren maddelere?
- Aklıma gelmiyor
- Geçelim o zaman, ışığı geçirmeyen maddelere örnek?
- Kapıyı verebiliriz, lazeri tutsak mesela buraya gelmez
- Farklı bir örnek verebilir misin?
- Hayır
- Peki aklıma gelirse söyleyebilirsin, sesle ilgili neler biliyorsun?
- Ses bir enerji türüydü, ses ıı boşlukta ıı yayılıyordu ondan sonra başkaa
- Burada ben tekrar sormak istiyorum ses boşlukta yayılır dedin ışık boşlukta yayılır mı?
- Işıқта yayılıyordu
- O zaman ışık ta ses te boşlukta yayılır mı diyorsun?
- Evet
- Boşluğu da uzay olarak tanımlamıştın doğru mu?
- Evet
- Günlük hayatımızda sese dair neler biliyoruz?
- Ses ııı mesela telefonda müzik dinliyoruz ooo televizyondan sesini duyuyoruz yani ses.
- Sesin özellikleri nelerdir sence?
- Sesin özellikleri enerji türüydü, iştee
- Yansır mı ses?
- Yansıma özelliği yoktur
- Sesin soğurulma özelliği var mı?
- Soğurulma özelliğiii
- Yani bazı maddeler sesi soğurup yayılmasını engelleyebilir mi?
- Evet engeller
- Mesela hangi maddeyi örnek verebiliriz?
- Imm
- Aklıma gelirse söyle. Ses boşlukta yayılır mı?
- Örnek verebilir misin?
- Bu sınıfta biri konuşsun, yankı yapar, ses boşlukta yayılır
- Sınıf boşluk mu?
- Evet boşluk

- Ses hangi ortamlarda daha hızlı yayılır?
- Mesela bazı yerlerde ses yankı yapıyor daha iyi yayılıyor yani bazı yerlerde iyi yayılmıyor yani yankı yapmayan yerlerde iyi yayılmıyor
- Sesi hangi maddeler daha iyi iletir?
- İmm
- Ya da daha kötü iletir? Örnek verebilir misin?
- Ses boşlukta çok iyi yayılır ama böyle boşluk olmayan yerde çok iyi yayılmaz
- Peki şimdi seçenekler vereceğim, bu ortamlarda sesin yayılma hızlarını kıyaslamamı isteyeceğim
- Tamam
- Akvaryum suyu, lastik, atmosfer, bakır tencere. Hangisi sesi daha iyi iletir sence?
- İı atmosferde, yani. Bakır tencerede de iyi yayılır da atmosfer bence
- Atmosferde iyi yayılmasının sebebi nedir?
- Orası boşluk olduğundan boşlukta iyi yayılır.
- Sen atmosfere de sınıfa da boşluk dedin değil mi?
- Evet
- Uçaklar yere yakın uçtuğu zamanlarda pencere camları titrer. Opera sanatçıları ise yüksek sesleri ile bardakları kırabilirler. Bunların sebebi nedir sence?
- Bunlar çok gürültü yapıyor. Ondan yani olabilir. Ondan sonra ıı öyle yani
- Bunu sesin özelliklerinden birisi ile ilişkilendirebilir miyiz?
- İlişkilendirebiliriz
- Hangisi ile?
- Yansıması ile. Yani çok gürültü yapmasına
- Yani ses yansıma özelliği sayesinde camları titretebilir, ya da bardakları kırabilir diyorsun?
- Evet
- Odasında gitar çalan engin bey komşularını rahatsız etmemek için duvarlarını nasıl bir malzeme ile kaplayabilir?
- Aklıma gelen yok
- O zaman ben sana seçenekler sunacağım
- Tamam
- Keçe?
- Olur
- Yün?
- İı

- Fayans?
- Olur
- Metal?
- Olur
- Halı?
- Sesi azaltır, olur
- Cam yünü?
- Duymadım hiç
- Çift cam?
- Yok, olmaz
- Pencerelerde çift cam neden kullanılıyor sence?
- İım
- Fikrim yok diyebilirsiniz
- Evet yok
- Kumaş?
- Olmaz
- Strafor köpük
- Köpükle de olmaz bence
- Gümüş?
- Gümüşle olmaz
- Elyaf?
- Olur
- Lastik?
- Olmaz
- Diğer soruma geçiyorum, yine aslında konuştuğumuz bir nokta. Uyumakta olan Alper bey telefonunun alarmı çaldığında telefonunun sesini kısmak için yastığın altına koymuş, alarm çaldığı halde uykusuna devam edebilmiştir. Sence bunun sebebi nedir?
- Yani bi yastığın altına koymuş, koyarsa ses duyulmaz ama yani. İı nasıl desem öyle hocam yani
- Burada sesin o zaman yayılması engelleniyor mu?
- Evet adam yastığın altına koyunca engellenmiş
- Burada engelleyen şey nedir?
- Yastık

- Devam ediyoruz, eskiden Kızılderililer trenin yakında olup olmadığını anlamak için kulaklarını tren raylarına dayarlarmış, sence bunun sebebi nedir?
- İı yani yakında olduğunu bilmek içindir. Yakında olduğu zaman ses çok yüksek olur işte. Uzakta olursa çok iyi duyulmaz ondan olabilir
- Ama buna hava ortamına bakmıyorlar da trenin rayına dayıyorlar. Neden acaba?
- Hiçbir fikrim yok
- Son sorumuz ışık ve sesin hızını kıyaslayacak olursak hangisi daha hızlıdır? Neden?
- Bence eşittir.
- Örnek verebilir misin?
- Mesela ıı aklıma gelmiyor veririm de yani
- Teşekkür ederim. Eklemek istediğin bir şey var mı?
- Yok
- Teşekkürler.

### Görüşme- 3

Merhaba. Ben yukarı borandere ortaokulunda fen bilimleri öğretmeniyim. Aynı zamanda Erciyes üniversitesinde fen bilgisi eğitimi alanında yüksek lisans yapıyorum. 6.sınıf öğrencilerinin ışık ve ses konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek için bir araştırma yapıyorum. Bu çalışmanın fen bilimleri öğretmenlerine ve 6.sınıf öğrencilerine fayda sağlayacağını ümit ediyorum. Şu an pilot çalışma kapsamında 7. Ve 8. Sınıf öğrencilerinin görüşlerine ihtiyaç duyuyorum.

Bana görüşme süresince söyleyeceklerinizin tamamı gizlidir. Araştırma sonuçlarını yazarken görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle raporuma yansıtmayacağım. Soracağım sorulara lütfen doğru cevap mı yoksa yanlış cevap mı endişesi taşımadan cevap veriniz, amacımız size not vermek değildir, sadece ışık ve ses konusunda neler düşünüyorsunuz bunu anlamaya çalışmaktır.

Bu görüşme 20 sorudan oluşmaktadır. İlk 4 soru sizin demografik özelliklerinizle ilgilidir. Kalan sorular ise araştırma amacıma uygun olarak sizin ışık ve ses konusunda düşüncelerinizi almaya yöneliktir.

Görüşmenin yaklaşık 25- 30 dk süreceğini tahmin ediyorum. Anlamadığınız herhangi bir soru veya herhangi bir şey olursa lütfen söyleyiniz. İzinizle görüşmenin güvenilirliğini sağlamak amacı ile konuştuklarımızı ses kayıt cihazı ile kaydedeceğim. Başlamadan önce bu söylediklerimle ilgili sormak istedikleriniz var mı?

- yok

Bu araştırmayı kabul ettiğiniz için teşekkür ederim.

Hazırsanız sorulara başlamak istiyorum.

- Başlayalım
- Cinsiyetiniz nedir?
- Kız
- Okuduğunuz okulun adı?
- Yukarı borandere ortaokulu
- Geçen yıl fen bilimleri ders ortalamanız kaçtı?

- 90 ıı 86
- Evet, geçmiş yıllarda ışık ve ses kavramlarına dair bir eğitim aldınız mı?
- Evet okulda aldım, onun dışında almadım
- Şu ana kadar bildiklerinden yola çıkarak ışık hakkında neler biliyorsunuz?
- Işık cisimleri görmemizi sağlayan bir enerji türüdür.
- Hıhı, tanımını aslında yapmış oldun. Günlük hayatımızla bağlantısı açısından ışık hakkında neler söyleyebilirsin?
- Işık bizim hayatımızda cisimleri görmemizi kolaylaştırıyor. Iı ışık akşamları işte ıı bizim ıı birbirlerimizi görmemizi sağlıyor. Zararları da var olduğunu sanmıyorum
- Evet, eklemek istediğin bir şey var mı?
- Yok
- Aklına gelirse sonradan sorulara dönebiliriz, esnek bir görüşme bu. Işığın özellikleri dersek aklına neler geliyor?
- Işık cisimleri görebilmemizi sağlıyor, ışık yansıyabiliyor, ışık bir enerji türüdür.
- O zaman sorularımdan devam etmek istiyorum söylediklerini de kapsıyor. Işığın yansıma özelliği var dedin. Neden ve nasıl yansır ışık?
- Işık mesela bir aynayı alıp bir de el feneri alırsak ışığı açıp tutsak orda ışığın bize geri yansıyacağını görürüz.
- Peki ışık soğurulur mu?
- Evet
- Nasıl örnek veririz?
- Mesela güneşte bir ışık, enerji türüdür. Kışın daha koyu kıyafetli cisimler giyeriz. Bizi daha sıcak tutsun diye, yazın da açık giyeriz beyaz falan
- O zaman koyu renkli cisimler ışığı daha çok
- Soğurur
- Soğurur diyebiliriz. Peki ışık boşlukta yayılır mı
- Evet
- Bunu nasıl anlarız, örnek verebilir misin?
- Iı ben şöyle düşünüyorum, güneş dünyanın uzay boşluğu var dünyaya ışık veriyor o dünyanın geri kalan kısmı boşluk olduğu için bize yansıyor yani bize geliyor direk o yüzden de boşlukta yayılıyor diyorum
- Uzaya boşluk diyorsun, sonra da diyorsun ki güneşten gelen ışınlar dünyaya geliyorsa o zaman ışık ta boşlukta yayılır
- Evet, aynen
- Peki boşluk deyince aklına sadece uzay mı geliyor? Boşluk başka nereler olabilir? Şu an boşlukta mıyız?
- Sessizlik



- Şu an boşlukta olmadığımızı mı düşünüyorsun?
- Evet
- Işık düzgün ve pürüzlü yüzeylerde nasıl yansır? Ben sana şimdi yüzeyleri vereceğim senden de ışın gönderip yansıtmanı isteyeceğim.
- Tamam
- Hangisi düzgün yüzey hangisi pürüzlü yüzey?
- Şura düzgün, bura pürüzlü
- Işın gönderip yansımamı çizebilir misin?
- Evet
- O düzgün yüzeylerdeki durumdu, pürüzlü yüzeylerde değişiklik var mıdır sence? Yüzeyin düz ya da pürüzlü olması yansımamı etkiler mi?
- Evet
- Ne olmasını bekliyorsun
- Daha çok dağınık yayılmasını bekliyorum
- Evet
- Yani şurasını biraz kavisli mi çizdin? Dağınık yansımada böyle mi oluyor?
- Evet
- Eklemek istediğin bir şey var mı?
- Hayır
- Aşağıda ben bir düz ayna verdim, bu aynaya ışın gönderdim ve yansıtım, senden şekil üzerinde gelme açısını, yansıma açısını, normalini göstermeni isteyeceğim
- Tamam
- Evet şu şeklin büyütülmüş hali
- Bura normal
- Yazabilir miyiz?
- Peki
- Şu kesikli çizgiye normal dedin, şuraya gelme açısı buraya da yansıma açısı.
- Evet
- Peki bu gelme açısı ile yansıma açısı arasında bir ilişki biliyor musun?
- Gelme açısıyla yansıma açısı eğer ortam düzse eşit oluyor.
- O zaman gelme açısı 70 derece ise yansıma açısı kaç derece olur?
- 70 derece
- Yine 70 derece olur dedin. Evet devam ediyoruz. Size göre cisimleri görmemiz için neler gereklidir?

- Güneş, ışık
- Işık olmadan cisimleri görmemiz mümkün değil mi?
- Değil
- O zaman cisimleri görmemiz için ortamda ışık olması gerektiğini söylüyorsun doğru mu?
- Evet
- Sence karanlık bir odada beyaz kağıt parçasını görebilir miyiz?
- Evet görürüz
- Neden böyle düşünüyorsun?
- Çünkü o beyaz kağıdın parlayacağını düşünüyorum
- Peki karanlık odada siyah kağıt parçasını görebilir miyiz?
- Göremeyiz çünkü ortam siyah kağıtta siyah
- Peki aydınlık bir odada siyah kağıt parçasını görebilir miyiz?
- Evet
- Aydınlık odada beyaz kağıdı görebilir miyiz?
- Evet
- Sebebi nedir bunların?
- Işık
- Aydınlık bir ortamda ışık olduğu için siyah kağıdı da beyaz kağıdı da görebilirim diyorsun doğru mu?
- Evet
- Alüminyum folyoya baktığımız zaman kendimizi az çok görebiliriz fakat folyoyu buruşturursak görüntü nasıl değişir?
- Bulanık görürüz
- Görüntünün bozulacağını söylüyorsun sence bunun sebebi ne
- Kırıştığı için
- Kırışınca ne değişti sence?
- Ordan gelen ışın yansımadağı için yani dağınık yansıdığı için
- O zaman düzgün alüminyum folyo ve buruşuk alüminyum folyodan hangisi düz yüzey hangisi pürüzlü yüzey?
- Düzgün folyo düz yüzey, buruşuk folyo pürüzlü yüzey
- Tamam, teşekkürler, diğer sorumuzda bir öğrenci iki ucu açık lastik boru ya da hortumla yanan bir mum alevine bakıyor. Oradaki mum alevini görebiliyor, ama boruyu kıvrıp bakınca alevi göremediğini fark ediyor. Bunun sebebi nedir?
- Bence sebebi boruda ilk düzken ışığı görebildi biraz çap olduğunda göremedi sebebi o baktığı yerin çap olması olabilir mi?

- Yani ışığın izlediği yol değiştiği için göremediğini mi düşünüyorsun
- Evet
- Bunu ışığın bir özelliği ile ilişkilendirebilir miyiz?
- (Sustu)
- Tamam tekrar eklemek istersen döneriz. Işık her ortamdan geçer mi, bunu merak ediyorum?
- Hayır her ortamdan da geçmez
- Örnek verebilir misin
- Mesela ışık camdan geçer ama duvardan geçmez
- Peki bu maddelere isim verdiniz mi? Işığı geçiren maddelerin bir adı var mı?
- Işığı geçiren maddelere opak, geçiremeyen maddelere de (sustu)
- Hatırlamadıysan geçebiliriz. Işığın bir kısmını geçiren maddeler var mıdır
- Vardır da ismini hatırlamıyorum.
- Örnek verebilir misin
- Alüminyum folyo olabilir mi? Hani el fenerini önüne tutsak tam da olsa gönderemez. Onu örnek verebiliriz
- Işıkla alakalı soracağım sorular bitti senin şimdiye kadar bahsettiğimiz ışıkla alakalı yerlerden eklemek istediğin bir şey var mı?
- Yok
- Aklına gelirse tekrar döneriz
- Evet
- Şimdi sesle alakalı ben biraz sorular sormak istiyorum. Şu ana kadar bilgilerinizden yola çıkarak sesle ilgili neler söyleyebilirsiniz?
- Ses cisimleri duyabilmemiz için yarayan duymamızı sağlayan bir bii şeydir işte
- Yani ses sayesinde birbirimizi duyabiliyoruz. Günlük hayatımızla alakası ile ilgili sese dair neler söylersin
- Sesi her yerde kullanıyoruz, birbirimizi işitmemizi duymamızı sağlıyor mesela uzaktan birini çağırmanın için işimize yarıyor.
- Sesin özellikleri nelerdir?
- Ses duymamızı sağlar birbirimizle iletişim kurarız
- Sesin yansıma özelliği var mıdır
- Evet
- Örnek verebilir misin?
- Mesela dağa çıksak, dağda duvarlar olsa hep taş, ordan bağırsak ses bize dönüp geri gelir
- Peki sesin soğurulma özelliği var mı?

- Yok
- Bazı maddeler sesin çıkmasını engelleyebilir mi
- Evet
- Hangi maddeler örnek verebilir misin?
- Örneğin bir çalar saati alsak üstüne camla kapatsak, bir tane de üstü açık olandan alsak, açık olandan duyarız, açık olmayandan duymayız
- Burda sesin yayılmasını engelleyen cam fanus mudur?
- Cam fanusun içinde boşluk olduğu için
- Yani havası boşaltılmış fanus
- Evet
- Peki ses boşlukta yayılır mı?
- Yayılmaz
- Nasıl örnek verebiliriz?
- (sustu)
- Sonra aklına gelirse söylersin ama sen ses boşlukta yayılmaz dedin
- Evet
- Ses sence hangi ortamlarda hızlı yayılır
- Mesela bi iki kişi var konuşuyorlar sonra uzaklaştıkça birbirine pek iyi duyamıyorlar.
- Yani mesafe arttıkça sesi zor duyarız diyorsun
- Evet
- Başka söylemek istediğin bir şey var mı aklına gelen?
- Yok
- Peki ben sana şimdi şıklar vermek istiyorum sende bana sesin hangi ortamda yayıldığını söylemeni isteyeceğim; mesela elimde bir akvaryum suyu var, bir lastik, atmosfer ve birde bakır tencere var. Bunlarda sesin yayılma hızını nasıl kıyaslırsın?
- Bakır tencere. Çünkü bakır tencerede konuştuğumuz geri bize yansiyabilir
- Diğer ortamlarda yansıma yoktur mu diyoruz?
- İı zaten akvaryum suyunda olmaz lastikte olmaz atmosferde de olmaz
- Şimdi günlük hayatımızda mesela uçakların çokça uçtuğu bir yere gittiğimizi farz edelim orada baktığımız zaman bazı evlerin pencere camlarının özellikle uçakların geçişi esnasında titrediğini görebiliyoruz, duyabiliyoruz, hatta belki patladığını duyuyoruz veya opera sanatçıları düşünelim onlar da yüksek sesleriyle bardakları kırabiliyorlar değil mi? Bunları nasıl açıklarsınız? Nedir bunların sebebi sence?
- Ses dalgaları yayıldığı için bide çok gürültülü oldukları ve büyük enerji yarattıkları için olabilir.
- Tekrar sormak istiyorum ses dalgaları halinde yayıldığı için mi, büyük olduğu için mi enerji olduğu için mi

- Üçü de
- Tekrar edebilir misin
- Ses kuvvetli olduğu için, enerji türü olduğu için bide mı
- Dalgalar halinde yayıldığı için
- Evet dalgalar halinde yayıldığı için
- Dalgalar halinde yayılıyor dedin ya ışık ta mı dalgalar halinde yayılıyor
- Evet
- Odasında gitar çalan engin bey komşularını rahatsız etmemek için odasını hangi madde ya da maddelerle kaplarsa amacına ulaşmış olur?
- Mesela bir halı olabilir, tahta
- Bunların özelliği nedir
- Ses soğurur
- Hepsi sesi soğuruyor, o yüzden bunlar ortak bir kullanım maddesi
- Evet 11 bende birkaç örnek vereceğim, bunlar ısı yalıtımında kullanılır mı kullanılmaz mı söylemeni isteyeceğim
- Evet
- Keçe
- Evet
- Yün?
- Evet
- Fayans?
- Evet
- Metal her hangi bir madde?
- Hayır
- Neden?
- O geri yansıtabilir, daha çok gürültü de yaratabilir
- Halı?
- Evet
- Cam yünü?
- Evet
- Çift cam?
- Evet
- Kumaş?

- Evet
- Strafor köpük?
- Evet
- Gümüş?
- Hayır
- Elyaf?
- Evet
- Lastik?
- Evet
- Evet dediğin maddelerin kullanılma sebebi nedir?
- Kullanılma sebebi sesi iyice soğursun diye
- Uyumakta olan Alper bey telefonunun alarmı çaldığında telefonunun sesini kısmak için yastığın altına koymuş, alarm çaldığı halde uykusuna devam edebilmiştir. Sence bunun sebebi nedir?
- O yastığın ooo sesi yuttuğu için
- Bu şekilde sesi azaltıyor diyorsun, yastık sesi yutuyor
- Evet
- Neden peki yastığın nasıl bir özelliği var?
- Sesi geri in sesi geri salmıyor
- Tutuyor diyorsun
- Evet hapsediyor
- Eskiden Kızılderililer trenin yakında olup olmadığını anlamak için kulaklarını tren raylarına dayarlarmış, sence bunun sebebi nedir?
- Tran rayına kulaklarını dayadıklarında uzaktan gelen titreşim halindeki sesi geri o tarafa doğru geldiği için duyabilirler
- Peki bu tren rayının nasıl bir özelliği var ki de bu şekilde sesi daha iyi duymalarını sağlıyor?
- (sessizlik)
- Şöyle düşün normal havadan da dinleyip bu yorumu yapamadıklarından raya dayıyorlar. Hava ortamı ile tren rayının nasıl bir farkı var?
- Havada pek iyi duymayabilirler, tran rayında sesin kuvvetini daha iyi duyabilirler. Örneğin mesela bir tahta parçasını alsak, kulağımıza dayasak sonra kalemle vursak daha net duyarız ama sonradan yine kalemi tahtaya vurup kulağımızı dayamadan dinlesek duyamayız
- İşte bunun sebebi nedir?
- Ses katı cisimlerde daha iyi duyulabilir
- O zaman bakır tencere sorusunda da aynı mantık geçerli midir?
- Evet. Ses katı cisimlerde daha iyi duyulduğu için

- Son sorumuz ışık ve sesin hızını kıyaslayacak olursak hangisi daha hızlıdır? Neden?
- Bence ışık daha iyi, daha tez yayılır. Ses ardından geri kalabilir çünkü lambayı açtığımızda hemen her yer aydınlanıyor ama biri bi kişi uzaktan bağırdığında pek iyi duyamıyoruz ama ışık her yeri aydınlatıyor.
- Başka bir örnek verebilir misin?
- Mesela güneş her tarafı aydınlatıyor ama ses her yere yayılmıyor.
- Şimşek çaktığında nasıl bir olay meydana geliyor?
- Ses , ha ilk önce ışığını görüyoruz sonra da sesi yayılıyor.
- O zaman hangisi daha hızlı yayılıyor?
- Işık. Işık sestten daha hızlı yayılır
- Evet, teşekkür ederim.

## EK 6. YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞMELERİN TRANSKRİPTİ

### ECRİN

Merhaba. Ben fen bilimleri öğretmeniyim. Aynı zamanda erciyes üniversitesinde fen bilgisi eğitimi alanında yüksek lisans yapıyorum. 6.sınıf öğrencilerinin ışık ve ses konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek için bir araştırma yapıyorum. Bu çalışmanın fen bilimleri öğretmenlerine ve 6.sınıf öğrencilerine fayda sağlayacağını ümit ediyorum. Şu an pilot çalışma kapsamında 7. Ve 8. Sınıf öğrencilerinin görüşlerine ihtiyaç duyuyorum.

Bana görüşme süresince söyleyeceğinizin tamamı gizlidir. Araştırma sonuçlarını yazarken görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle raporuma yansıtmayacağım. Soracağım sorulara lütfen doğru cevap mı yoksa yanlış cevap mı endişesi taşımadan cevap veriniz, amacımız size not vermek değildir, sadece ışık ve ses konusunda neler düşünüyorsunuz bunu anlamaya çalışmaktır.

Bu görüşme 20 sorudan oluşmaktadır. İlk 4 soru sizin demografik özelliklerinizle ilgilidir. Kalan sorular ise araştırma amacıma uygun olarak sizin ışık ve ses konusunda düşüncelerinizi almaya yöneliktir.

Görüşmenin yaklaşık 25- 30 dk süreceğini tahmin ediyorum. Anlamadığınız herhangi bir soru veya herhangi bir şey olursa lütfen söyleyiniz. İzinizle görüşmenin güvenilirliğini sağlamak amacı ile konuştuklarımızı ses kayıt cihazı ile kaydedeceğim. Başlamadan önce bu söylediklerimle ilgili sormak istedikleriniz var mı?

- yok

Bu araştırmayı kabul ettiğiniz için teşekkür ederim.

- Rica ederim

- Hazırsanız sorulara başlamak istiyorum.

- Cinsiyetiniz

- Kız

- Evet geçen yıl fen dersi ortalaman kaçtı hatırlıyormusun

- 11 98

- 98 çok güzel

- Evet feni seviyormusun

- Evet fen dersi benim için çok önemli bir ders

- Ooo çok güzel

- Bu derse ben çok önem veriyorum çünkü hayatımızda yaşamımıza dair bir sürü bilgi veriyor bize ben bu dersi çok seviyorum baya birşey öğreniyorum mesala bilmediğim şeyleri öğretiyor bana hayatımda uygulamam gereken şeyleri öğretiyor bu sayede doğru yola gitmiş oluyorum

- Evet zevk alıyorsun sanırsam

- Evet

- Güzel

- Eee ışıkla ilgili neler biliyorsun

- Eee ışık doğrusal yolla yayılıyor bizim cisimleri görmemizi ve ayırt etmemizi sağlıyor, ışık boşlukta da yayılabiliyor aynı zamanda bir enerji türü, ışığın bizim için ışık bizim için çok önemli maddeleri görmemizi sağlıyor , ışık doğrusal yolla yayıldığı için onu görebiliyoruz , ışık ışıkışınlarıyla yayılıyor , ışık bazı maddelerden geçebiliyor geçemeyebiliyor veya bir kısmı geçebiliyor, bir kısmını geçiren maddelere yarı saydam maddeler tamamını geçiren maddelere saydam maddeler geçirmeyen maddelere de opak maddeler deniyor. Işık yansıyabiliyor ışığın yansıma kanunları ışığın yansıdığı gelen ışık yansıyan ışığın gelme açısı yansıma açısı daha bir sürü kavram

- Evet çok güzel onları soracaz ilerleyen sorularımızda onlarla alakalı özelliklerde gelecek evet var mı eklemek istediğin

- Yok

- Güzel

- Peki sesle alakalı neler biliyorsun

- Ses titreşimler sonucu dalgalar halinde yayılıyor ses ışık gibi boşlukta yayılmıyor ses dalgalar halinde yayıldığı için bize ışık dan daha uzun bir süre de geliyor ışıktan daha sonra geliyor sesin mesela biz bir şimşek yıldırım çarptığında önce görüntüsünü görürüz sonrada sesini duyarız bunu nedeni ışığın ses den daha önce yayılmasıdır.bunun nedeni ışığın sesden daha önce yayılmasıdır

- Daha hızlı yayılıyor diyorsun



- Evet daha hızlı yayılmasıdır ses ses yankı yapabiliyor sesin yankı yapması için en az cisimle sesin arasında ses kaynağının arasında 17 metre 17 metre olması gerekiyor
- Yansır dedin
- Evet yankı yapar
- Yayılır dedin
- Yayılır
- Titreşimler halinde yayılıyor dedin evet güzel eee peki cisimleri görmemiz için neler gereklidir
- Cisimleri görmemiz için bizim bir ışık kaynağına ihtiyacımız var ışık kaynağı olmadan biz cisimleri karanlık bir oda da göremeyiz mesela karanlık bir yerde asla ışık göremeyiz ve yaşamımızda ışık olmasa biz birbirimizi göremeyiz hatta bizim neye benzediğimizi bile bilmeyiz yani göremeyiz kendimizi bile tanımya biliriz ışık karanlık ortamlar ışık boşlukta da yayıldığı için uzayda uzayda da yani ışık vardır
- Hı hı
- Boşlukta yayılabilir
- Yayılabilir yani
- Evet ışığın
- Şurdan bi devam edelim istersen dedin ki sen karanlık bir oda da hiçbir şekilde göremeyiz doğrumu
- Karanlık bir oda da ışıkla eğer bir ışık yoksa ve karanlık baya bir karanlıkta hiçbir şekilde hiçbir şey göremeyiz
- Mesela bu karanlık ortama ben beyaz kedi koysam
- Beyaz kedi koysak onu yinede göremeyiz çünkü bir ışık gelmiyor sonuçta
- Hı hı
- Yani ışık gelmediği için kediyi görme ihtimalimiz çok az yani göremeyiz
- Hı hı evet peki aydınlık ortam için neler söyleye bilirsin
- Aydınlık ortamda ışık bulunduğu için biz her nesneyi her şeyi görebiliriz. Aydınlık ortamlarda sizin dediğiniz gibi kediyi her nesneyi ayırt edebiliriz görebiliriz çünkü aydınlık ortam da ışık vardır ve ışık yayılıyor bu ışık sayesinde de biz görebiliriz her şeyi
- Aydınlık ortamda beyaz cisimleri de görebilirmiyiz
- Beyaz cisimleri aydınlık ortam da görebiliriz ama eğer aydınlık ortam çok aydınlıkta mesela böyle bembeyaz bir ortamsa mesela beyaz kediyi orda göremiyebiliriz
- Hı hı şeymi diyorsun arka plan ile cisim zıt olursa
- Mesela diyelim ki arka plan beyaz olsa bir tane siyah kedi gelse siyah kediyi çok net bir şekilde görebiliriz ama beyaz kedi gelse beyaz bir ortam da beyaz kediyi göremeyiz
- Evet peki bunu aslında sorunun içinde sormuş olduk bir daha sormak istiyorum tamamen karanlık bir oda da siyah kağıt parçasını görebilirmiyiz
- Tamamen karanlık bir oda da siyah kağıt parçasını göremeyiz çünkü karanlıkta zaten siyağın bir parçası siyahlaşmış arka planda siyah o yüzden biz siyah kağıdı göremeyiz
- Hı hı aydınlık oda da siyah kağıdı görebiliyormuyuz
- Aydınlık oda da siyah kağıdı görebiliriz çünkü siyah ve siyah ve beyaz birbirine zıt renklerdir aydınlık ortamda beyaz olacağı için siyah kağıdı görebiliriz
- Görebiliriz diyorsun o açıdanda sıkıntı yok evet diğer soruma geçecem boşluk denilince aklına senin neresi geliyor
- Boşluk denilince benim aklıma uzay geliyor çünkü uzayda maddesel ortam yok yani boşluk ve baya yani sonsuza kadar giden ilerleyen bir yer benim aklıma uzay geliyor
- Başka
- Başka
- Şuan havada varmı boşluk
- Havada boşluk olsaydı biz sesi duyamazdık
- Hava ortamı boşluk mudur
- Bence boşluk değil
- Değil diyorsun
- Evet
- Sebebini de şöyle açıkladın eğer hava ortamı boşluk olsaydı biz sesimizi duyamazdık
- Evet
- Sesin boşlukta yayılmadığını söyledin çünkü buna örnek verebilirmisin sesin boşlukta yayılmadığına
- Mesela biz güneş bazı uzayda uzayda gerçekleşen bazı patlamaların sesini duymuyoruz bunun nedeni uzay bir boşluk güneşin yarattığı patlamalarla bu sesleri biz dünyamızda duymuyoruz mesela
- Çok güzel peki şey mi bu straför köpük onda nasıl oluyor bu nasıl bir yalıtım malzemesi onun içinde boşluk mu var

- E şimdi sesi bazı maddeler soğurur sesin soğrulmasına aynı zaman da sesin yutulması diyoruz bir kısmı da yutuluyor sesi boşluklu maddeler daha çok yutuyor yani emiyor kendine çekiyor straför köpüğün içinde de boşluk bulunduğu için çok iyi bir yalıtım malzemesidir sesi çok iyi bir şekilde soğurur.Sesi çok iyi bir şekilde soğurduğu içinde yalıtım malzemesi olarak da gayet iyi bir şekilde kullanılabilir
- İçinde boşluk varmı straförün
- Tanecikleri arasında ki boşluk biraz fazla
- Hı hı anladım peki bu tanecikler arası ki boşluğu katı,sıvı,gaz ortamlarda sıralayacak olursak nasıl diyebiliriz
- Tanecikleri arasında ki boşluk en fazla olan gaz maddelerdir sonra sıvı sonra da katı maddelerdir katı maddeler yalıtım malzemesi olarak kullanılıyor ama bunlarında aralarında bazen boşluk olabiliyor mesela bunlar genellikle sesi daha iyi e sıvı mesela katılar sesi daha iyi iletir sonra sıvılar sonra gazlar
- Hı hı peki ses boşlukta yayılırmı sorusunu bir daha sormak istiyorum
- Ses boşlukta yayılmaz eğer ses boşlukta yayılsaydı zaten daha demin ki verdiğim örnekte ki gibi güneşten gelen patlamaları biz duyamazdık
- Duyardık yayılsaydı
- Ses boşlukta yayılsaydı duyardık ama yayılmasaydı duymazdık
- Yayılmadı için
- Yayılmadığı için duymuyoruz
- Tamam güzel ışık boşlukta yayılıyormu
- Işık boşlukta yayılabilir
- Neden nerden biliyorsun
- Mesela biz mesela biz güneş ışınlarını dünyamızda görebiliyoruz çünkü ışık ışık ışınları boşlukta da yayıldığı için yani ışınlar bize dünyamıza gelebiliyor
- Hı hı evet yeni sorumuzda şunu soracam sana ses aşağıda verilen ortamların hangisinde daha hızlı yayılı seçenekleri söylüyorum akvaryum suyu,lastik,atmosfer ve bakır tencere
- Bence ses bakır tencerenin içinde daha fazla duyulur
- Daha iyi yayılır neden peki neden diğerleri değilde bakır tencere olduğunu düşünüyorsun
- Çünkü ses katı maddelerde daha hızlı yayılıyor yani bu şekilde açık açıklayabiliriz
- Katı maddeler o zaman lastik burda katıya girmiyormu
- Lastik de katıya giriyor ama lastiğin içerisinde de tanecik arasında ki boşlukta olduğu için ve esnek bir yapıya sahip olduğu için sesin bir kısmını bu soğurdur bu yüzden de tencerenin bakır tencerenin içindeki ses daha hızlı yayılır
- Evet peki diğer soruma geçiyorum uçaklar yere yakın uçtuğu zaman bazı pencere camlarının titreşmesini nasıl açıklarız biz
- Ses bir enerji türüdür ses bir enerji türüdür sesin bir enerji türü olduğu ses bir enerji türü olduğu içinde uçaklar aşağıdan uçaklar aşağıdan giderken yaydığı titreşimler ve dalgalar sonucu camlar titreşebilir camlar titreşebilir
- Enerjiden dolayı diyorsun değilmi
- Evet enerjiden dolayı
- Peki buna benzer sesin enerjisine örnek verebilirmisin başka günlük hayattan bir şeyler
- Mesela opera sanatçılarının söylediklerinde camların kırılması bazı cam bardakların kırılması
- Şimdi tam onu diyecektim
- Başka aklına gelen varsa söyleye bilirsin
- Başka mesela bazı gürültü kirliliklerinde mesela sesin çok fazla olduğu ortamlarda böyle cam maddelerin mesela genellikle inşası olan binalarda falan camların yere bir şekilde yani düşmesi falan olabilirmi kırılması
- Sen bileceksin yani düşüp kırılması sesin enerji olduğuna ispat olabilirmi
- Bence titreşimler sonucunda yani burda camların kendiliğinde veya bir aksaklık sonucu düşmesinden dolayı değilde mesela bazı sesin çok titreşim yaptığı zamanlarda düşüp kırıldığı zaman enerji enerji den dolayı oluyor
- Peki sesin soğurulma özelliği varmı
- Sesin soğurulma özelliği var çünkü yani sesin soğrulduğunda mesela bazı sınıftan bir örnek vermek istiyorum sınıfta öğretmenimiz böyle eşyalardan dolayı cisimler eşyaya çarpıyor sesin gittikçe gücü daha da azalıyor sesin bir kısmı yutuluyor
- Evet hı hı peki bu soğurma özelliği fazla olan malzemelere biz ne diyoruz sesi iyi soğuran malzemelere
- Yalıtım malzemeleri

- Yalıtım malzemeleri bildiğin yalıtım malzemeleri nelerdir
- Mesela strafor köpük var bazen yün işte cam yünü taş yünü başka sonra
- Şimdi yalıtım malzemesi ama ses yalıtımını ısı yalıtımını
- Onlar ısı yalıtımıydı ses yalıtımı olarak ben strafor köpük
- Hı hı peki farklı ama demi ses yalıtımı ile ısı yalıtımı
- Evet onlar farklı
- Birbirinden farklı şeyler diğer sorum da buruşuk bir folyo ya baktığın zaman pardon düz bir alüminyum folyoya baktığın zaman kendini az çok görebilirsin değilmi
- Evet
- Ama bu folyoyu sen alsan buruştursan tekrar açsan kendini eskisi kadar net görebilirmisin
- Hayır göremeyiz
- Sebebi nedir sence
- Bunun sebebi bunun sebebini ben şöyle açıklamak istiyorum ki düzgün alüminyum folyoda buruşturulmamış alüminyum folyo da yansıyan ışık düzgün bir yansıma oluşturuyor çünkü ışık pürüzsüz pürüzsüz ve daha parlak görünümlü yüzeylerde daha güzel bir yansıma oluşturuyor bu yüzden kendimizi net olarak görüş görebiliyoruz ama buruşuk alüminyum folyo da dağınık yansıma olduğu için kendimizi net olarak göremeyiz
- Peki buruşuk folyo da olay ne oluyor orda nasıl yüzeyler oluyor
- Ya pürüzsüz ay pürüzlü ve parlaklığı biraz olsun azalıyor
- Peki ikisinde ki yansıma farkımı
- Evet mesela düzgün alüminyum folyo da ki gelen ışınlar birbirlerine yine paralel olarak yansıdığı için düzgün bir yansıma oluşuyor ama diğer dağınık yani buruşturulmuş alüminyum folyo da birbirine paralel olarak paralel olarak değil birbirinden bağımsız hareket ediyor bu gelen ışınlar bu yüzden buna da dağınık yansıma adı veriyoruz
- Evet çok güzel birisini düzgün yansıma olarak açıkladın diğerini de dağınık yansıma olarak açıkladın çok güzel diğer sorumda şunu soracam ben sana odasında gitar çalan engin var komşularını rahatsız etmek istemediğine göre aşağıda ki maddelerden hangisi ile odasını kaplarsa engin amacına ulaşmış olur yani enginin sesinin dışarıya çıkmamasını istiyor bu açıdan hangi malzemelerle odasını kaplayabilir önce senin aklında varsa onları alayım sonra ben seçenekleri sunayım sana
- Sesin yayılmadığı mesela odasını tamamen çift camla arasının vakumlandığı bir camla kaplaya bilir bunun nedeni de sesin boşlukta yayılması yayılmamasıdır ve sesi soğuran maddelerde kullanılabılır
- Evet peki sesi soğuran maddelere neyi örnek verebilirsin
- Mesela strafor köpük olabilir yine
- Evet
- Sonra bazı vakum vakum yapılan malzemeler olabilir
- Hı hı ben sorayım keçe olurmu
- Keçe
- Bir saniye evet vahide devam ediyoruz ben sana en son ses yalıtım malzemeleri hakkında soru sormuştum seçenekleri sayacaktım sen de bana ses yalıtımında kullanılabılır mı kullanılamaz mı onu söyleyecektin eee birinci örneğim keçe olabilir mi
- Keçenin yani cinsine göre değişir aslında mesela keçe soğurabilir ama cinsine göre değişir mesela tanecikler arasında biraz daha fazla boşluk olanlar daha iyi soğurur
- Ama genel itibari ile biz bunu biz ses yalıtım malzemesi olarak mı biliyoruz
- Yani ses yalıtım malzemesi olarak genel itibari ile bu kullanılmıyor ama yani biraz da böyle zorlarsak kullanılabılır
- Hı hı yün
- Hayır
- Olmaz mı
- Bence olmaz
- Fayans
- Hayır
- Hı hı metal
- Hayır
- Halı
- Halı olabilir
- Cam yünü
- Hayır
- Çift cam

- Evet
- Kumaş
- Hayır
- Strafor
- Evet
- Gümüş
- Hayır
- Elyaf
- Hayır
- Lastik
- Hayır
- Hı hı peki diğer soruma geçiyorum yansıma kanunları nelerdir biliyor musun
- Üç tane yansıma kanunumuz var yansıma kanunlarından birincisi gelme açısı, yansıma açısı yüzeyin normali aynı düzlemde bulunmaktadır. İkincisi gelme açısı yansıma açısına eşittir üçüncüsü yüzeye normal doğrultusunda gelen yani doksan derecelik bir açı ile gelen bir ışın kendi üzerinden geri yansır
- Hı hı peki ışık ve sesin hızını kıyaslayacak olursak hangisi daha hızlıdır
- Işık daha hızlıdır
- Neden
- Ben buna bir örnek ile cevap vermek istiyorum
- Hı hı tabi tabi
- Öncelikle mesela yıldırım yıldırım çarptığında öncelikle görüntüsünü görürüz sonra sesi gelir sesi daha sonra duyulur yani ışık daha hızlı yayılıyor
- Evet peki yeni sorumda da şunu soracam uyumakta olan Alper telefonunun alarmı çaldığında telefonun sesini kısmak için yastığın altına koymuş ve alarm sesinden rahatsız olmayıp uykusuna devam etmiştir telefon halen çaldığı halde Alper beyin bu durumdan rahatsız olmamasını nasıl açıklayabiliriz
- Yastık sesi soğurmuştur bu nedenle telefonun çaldığını Alper bey duymamıştır
- Evet peki bu yastığın içinde nasıl bir malzeme olabilir
- Mesela yün olabilir elyaf olabilir
- Değilmi
- Evet
- Onlara bir önceki soruda yalıtımda olmaz demiştin hatırlıyor musun
- Evet
- Olabiliyor muymuş
- Evet olabilir miş
- Son kararın evet güzel devam ediyorum şöyle bir olay var duymuşsundur belki eskiden kızıl derililer trenin gelip gelmediğini anlamak için hava ortamından dinlemek yerine kulaklarını raya dayayıpta bakarlarmış bunun sebebi nedir
- Bunun sebebi sesin katılarda daha hızlı yayılmasıdır Kızıl derililer katılara yani raya dayadıklarında kulaklarını sesi daha iyi bir şekilde duymaktadırlar
- Evet sonra ki sorumda şunu merak ediyorum bir öğrenci iki ucu açık lastik boru ile yanan mum alevine bakıyor lastik boru düz durumda iken mumun alevini görebildiğimiz halde boruyu biraz büktüğümüzde alevi göremiyoruz bunun nedeni nedir
- Işığın doğrusal yolla yayılmasını bu şekilde açıklayabiliriz mesela ışık doğrusal yolla yayıldığı için lastiği büktüğümüzde o borunun yani lastiğin doğrusallığı biraz daha gitmiştir kaybetmiştir artık düz değildir o yüzden mumun alevini göremez
- Evet ışık her ortamdan geçermi
- Işık yani geçmeye bilir tamamı geçebilir veya yarısı geçebilir
- Bu maddeleri nasıl anlata bilirisin
- Yarısı geçen maddelere yarı saydam tamamı geçen maddelere saydam maddeler geçirmeyen maddelere ise opak maddeler diyoruz
- Evet örnekle verebilir misin bunları
- Opak madde olarak duvar mesela ışığı geçirmiyor saydam madde olarak cam geçirir yarı saydam olarak da mesela yağlı kağıt ışığın yarısını geçirir bir kısmını geçirir yani
- Mesela camlı levha ve bakır levhayı bu açıdan kıyasladığımız zaman nasıl diyebiliriz bunlar
- Cam levha saydam madde olduğu için ışık ordan geçer diğeri
- Bakır
- Bakır levha ora bakır levhadan ışık geçemez çünkü bakır levha opaktır.

- Bunların ışığı geçirip geçirmeme durumunun parlaklıklarıyla bir alakası var mıdır?
- I parlaklıkları ile yok
- Yok diyorsun teşekkür ediyorum, bir ışın var aynaya ışın göndermişiz. Ben burada bana aynanın normalini göstermeni istiyorum. Sana bir kağıt vereyim sen bu kağıt üzerinde göster. Burada normal neresi?
- Normal tam olarak çizgi çizgi görünen, düzlem aynaya 90 derecelik dik açıyla gelen, geçtiği varsayılan bir çizgi
- Burada gösterir misin? Üzerine yazar mısın?
- (yazdı)
- Gelme açısı nere oluyor?
- Gelme açısı gelen ışınla normal arasında yapılan bir açıdır.
- Yansıma açısını gösterebilir misin?
- Yansıma açısı da yansıyan ışın ile yüzeyin normali arasındaki açıdır.
- Bunlar arasında bir bağlantı var mıdır sence?
- Normal yani düzlem aynayı 180 derece olarak 90 derece ile ikisini de eşit olarak paylaştığı için gelme açısı yansıma açısına eşittir.
- Her zaman mı
- Evet
- Peki burda gelme açısı 70 derece olsa mesela yansıma açısı nasıl olur?
- Oda 70 olur
- Son sorumda şu düzgün ve pürüzlü yüzeylerde ışın nasıl yansır bana çizebilir misin?
- (çiziyor)
- Düzgün yüzeye örnek ne verebiliriz?
- Düzgün yüzey mesela düzlem ayna olabilir
- Pürüzlü yüzeye ne örnek verebiliriz?
- Buruşturulmuş alüminyum folyoyu örnek verebiliriz.
- Peki burada nasıl yansıma gerçekleşir?
- Düzgün
- Altına yazabilir misin? Diğerinde nasıl yansıma gerçekleşir?
- Dağınık yansıma
- Peki görüntü nasıldı bu düzgün ve dağınık yansımada?
- Düzgün yansımada görüntü nettir. Aynaya baktığımızda kendimizi net görürüz. Aynaya gelen ışınlar düzgün yansıma yaparlar. Dağınık yansıma olarak da kendimizi net göremeyiz, buruşturulmuş alüminyum folyoyu düşünürsek kendimizi net göremeyiz.
- Altına onu da yazabilir misin? Örneklerini
- Tamam
- Ben çok teşekkür ediyorum katıldığın için
- Rica ederim.

### Ahmet

Merhaba. Ben fen bilimleri öğretmeniyim. Aynı zamanda erciyes üniversitesinde fen bilgisi eğitimi alanında yüksek lisans yapıyorum. 6.sınıf öğrencilerinin ışık ve ses konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek için bir araştırma yapıyorum. Bu çalışmanın fen bilimleri öğretmenlerine ve 6.sınıf öğrencilerine fayda sağlayacağını ümit ediyorum. Şu an pilot çalışma kapsamında 7. Ve 8. Sınıf öğrencilerinin görüşlerine ihtiyaç duyuyorum.

Bana görüşme süresince söyleyeceklerinizin tamamı gizlidir. Araştırma sonuçlarını yazarken görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle raporuma yansıtmayacağım. Soracağım sorulara lütfen doğru cevap mı yoksa yanlış cevap mı endişesi taşımadan cevap veriniz, amacımız size not vermek değildir, sadece ışık ve ses konusunda neler düşünüyorsunuz bunu anlamaya çalışmaktır.

Bu görüşme 20 sorudan oluşmaktadır. İlk 4 soru sizin demografik özelliklerinizle ilgilidir. Kalan sorular ise araştırma amacıma uygun olarak sizin ışık ve ses konusunda düşüncelerinizi almaya yöneliktir.

Görüşmenin yaklaşık 20-25 dk süreceğini tahmin ediyorum. Anlamadığınız herhangi bir soru veya herhangi bir şey olursa lütfen söyleyiniz. İzninizle görüşmenin güvenilirliğini sağlamak amacı ile konuştuklarımızı ses kayıt cihazı ile kaydedeceğim. Başlamadan önce bu söylediklerimle ilgili sormak istedikleriniz var mı?

- yok

Bu araştırmayı kabul ettiğiniz için teşekkür ederim.

- Önemli değil
- Hazırsanız sorulara başlamak istiyorum.
- tamam
- Cinsiyetiniz nedir?
- Erkek
- Geçen yıl fen dersi ortalaman kaçtı hatırlıyorsunuz
- Gecen yıl mı?
- Hıhı
- Pek hatırlamıyorum da geçen dönemi hatırlıyorum. Geçen dönem 96 idi
- Yani güzel notlar alıyorsun sanırsam fen bilgisinden
- Seviyor musun dersi?
- Evet çok
- Çok güzel ı ışıkla ilgili neler biliyorsun?
- Işık boşlukta yayılır, boşlukta yayılır ve (sessizlik)
- Rahat ol lütfen, soğurur mu mesela ışık?
- İı evet soğurur, yankı da yapar, yansır, düzgün yüzeylerde düzgün yansır, dağınık yüzeylerde dağınık, yüzeye göre değişiyor
- Peki ışık geçirgenliği her maddenin aynı mı?
- Hayır
- Farklı mı?
- Evet mesela opak maddelerde hiç geçirmez, yarı saydamlarda azcık ışık geçer, saydam maddelerde ise hepsi geçer.
- Evet ilerleyen sorularımda bunlara örnek vermeni isteyeceğim. Işıkla ilgili başka ekleyeceğin bir şey var mı?
- Yok
- Işık boşlukta yayılıyor muydu?
- Işık boşlukta yayılır
- Peki buna neyi örnek verebilirsin?
- Güneş ışınlarının dünyaya gelmesi
- Evet peki. Sesle ilgili neler söyleyebilirsin bana?
- Ses boşlukta yayılmaz, maddesel ortam gereklidir.
- Buna örnek verebilir misin?
- Maddesel ortam mı?
- Sesin boşlukta yayılmadığını nerden biliyorsun? Sadece ezberledik mi sebebini de biliyor muyuz?
- İı uzayda, uzayda konuştuğumuz zaman başkaları yanımızda olan kişi bunu duyamaz, buda buna örnektir.
- Başka sesle ilgili neler söyleyebilirsin?
- Ses soğurur, ı iletilir. En iyi ses iletkeni katıdır sonra sıvılardır sonra havadır, gazdır.
- Bunun sebebi nedir biliyor musun?
- Hayır bilmiyorum
- Peki sesin katılarda daha iyi yayıldığına örnek verebilir misin?
- İı kulağımızı sıraya getirdiğimizde, vurduğumuzda daha iyi gelir ses ama böyle çekildiğimizde ona vurduğumuzda daha az gelir.
- Ekleyeceğin bir şey var mı?
- Yok
- Cisimleri görmemiz için ne lazım?
- Işık
- Işık olmadan görüntü olmuyor mu?
- Beyaz kediye veya beyaz renkli cisimleri görebiliriz
- Işıklı ortamda mı ışıksız ortamda mı?
- Işıksız
- Işıksız ortamda biz beyaz renkli cisimleri görebiliriz diyorsun
- Evet
- Peki tamamen karanlık bir odada siyah kağıt parçasını görebilir miyiz?
- Hayır göremeyiz
- Karanlık odada beyaz kağıt parçasını görebilir miyiz?
- Evet onu görürüz.
- Peki karanlık odada siyahı göremezken beyazı görebilmemizin sebebi nedir?
- İı zıt zıt renkli olduğu için.

- Sen diyosun ki o zaman cisimleri görmek için arkaplanla cisim zıt renkli olmalı öyle mi?
- hıhı
- aydınlık odada siyah kağıdı görür müyüz?
- Evet
- Boşluk denilince aklına neresi geliyor?
- Uzay
- Başka var mı?
- Bos oda
- Şu an burada boşluk var mı?
- Var
- Nerde?
- Hava ortamı boşluk mudur?
- Hayır
- Neden?
- Hava var çünkü
- Hıhı
- Hava da bir madde diyorsun o zaman
- Evet, koltuklar var...
- Peki bu odada boşluk var mı tekrar sorarsak?
- Bu odanın boş olduğunu mu nasıl yani
- Şu haliyle bu odada boşluk var mı?
- Yok
- Şu anda boşlukta mıyız o zaman?
- Değiliz
- Ses boşlukta yayılır mı
- Yayılmaz
- Neden yayılmaz,?
- Sessizlik
- İstersen sonra geri dönebiliriz
- Neye
- Sesin boşlukta yayılıp yayılmadığına
- Bilmiyorum da
- Tamam, ışık boşlukta yayılır mı?
- Evet yayılır
- Örnek ne verebiliriz buna
- Tekrar güneşin gelen, güneşin ışınlarının dünyaya gelmesi.
- Bu dediğin ışığın boşlukta yayıldığına örnek değil mi? Çünkü sen uzayı boşluk olarak tanımladın, diyorsun ki güneş ışını uzayı geçerek dünyaya geliyorsa ses boşlukta yayılır.
- Hıhı
- Devam ediyorum sesle ilgili ben sana seçenekler sunacağım bu sunduğum seçeneklerle ilgili ses hangisinde daha hızlı yayılır açıklamanı istiyorum., atmosfer, akvaryum suyu, lastik, bakır tencere. Hangisinde ses daha hızlı yayılır?
- Bakır tencere
- Sebep nedir peki?
- Çünkü katıdır.
- Seçeneklerde başka katı yok muydu?
- Lastik vardı o zaman cevap ikisi. Birini seçecek olursam bakır tencere
- Neden bakırı seçtin?
- Katıdır çünkü
- Uçaklar yere yakın uçtuğu zaman pencere camları titrer, bu durumun sesin hangi özelliğinden kaynaklanıyor sence?
- Uçak yakındır, uçağın sesi de güçlü olduğundan titreyebilir camlar.
- Buna sesin hangi özelliği diyebiliriz?
- Titreşim
- Peki buna benzer bir örnek de sen verebilir misin?
- Opera sanatçısının bir bardağı kırması, böyle bağırarak
- Bu yine sesin hangi özelliğinden kaynaklanıyor?
- Titreşim
- Peki enerji diyebilir miyiz burda

- Olur enerji de diyebiliriz
- Hangisini diyelim?
- Sessizlik.. enerji
- Enerji diyosun peki. Sesin özellikleri nelerdir?
- Sesle, boşlukta yayılmaz ıı
- Ses boşlukta yayılır mı yayılmaz mı endişeye düşmüştün şimdi cevabını vermiş oldun
- Sesin yansıma özelliği var mı?
- Var
- Yankı mesela
- Yankıyla alakalı ne biliyorsun
- Örnek mi vereyim yankıya
- Olabilir
- ıı bir mağarada bağırdığımız zaman sesin yankı yapıp iki kere duyarız bağırdığımız sesi iki kere duyarız
- Hıhı. Soğurulma özelliği var mıdır sesin?
- Evet
- Bazı maddeler de sesi soğurabilir mi
- Hıhı
- Sence hangi maddeler sesi iyi soğurabilir
- Sessizlik.. örnek verebilir miyim?
- Hıhı tabi tabi
- Mesela bir öğretmenin en arkadaki öğrenciye böyle bağırdığı zaman öndeki öğrenciler sesi böyle soğurur. Buna sıralar da dahildir.
- Yani ses kademeli olarak soğurulduğu için arka sıralara ses daha az gidiyor diyorsun
- Hıhı
- Evet ıı bir alüminyum folyoya baktığın zaman az çok kendini görebilirsin demi
- Hıhı
- Ama folyoyu böyle buruşturup atsan eskisi kadar iyi görebilir misin?
- ıı
- Göremezsın demi?
- Hıhı
- Sebebi nedir sence bunun
- Şimdi dağıktır
- Ney dağıktır?
- Alüminyum folyo
- Hıhı
- Orda tam olarak nasıl bir olay gerçekleşiyor?
- Bulanıklaşıyor görüntü
- Görüntü net olmuyor demi buruşturduğumuz zaman
- Hıhı
- Evet peki nasıl yansıma oluyor? Yansıma çeşidi değişiyor mu?
- Hıhı
- Nedir onların adları biliyor musun?
- Bilmiyorum
- Peki yeni sorumuzda odasından gitar çalan engin bey komşularını rahatsız etmek istemiyor. Bu durumda engin beye odasını nasıl bir malzeme ile kaplamasını önerirsin?
- Hava boşluklarının çok olacağı bir malzeme ile kapatabilir odasını. Hava en kötü, sesi en kötü ileten maddedir.
- Ben sana birkaç seçenek sunayım sen ses yalıtımında kullanılırsa evet, kullanılmazsa hayır de
- Olur
- keçe
- evet
- yün
- hayır
- fayans
- evet
- metal
- hayır
- demirle falan kaplasak



- olmaz
- halı?
- Olmaz
- Cam yünü
- Hıhı
- Çift cam?
- Olur
- Çift cam nasıl bir malzemedir?
- İki camdan oluşur arasında da boşluk olur
- Yalıtım malzemesidir diyorsun
- Evet
- Kumaş
- Olur
- Strafor
- Olur
- Gümüş
- Olmaz
- Elyaf
- Sessizlik
- Şu yastıkların içindeki falan malzeme
- Olur
- Lastik
- Olmaz
- Peki yansıma kanunlarını hatırlıyor musun?
- Evet
- Nelerdi onlar
- Düzgün yüzeylerde pürüzsüz bir ayna koyarsak o ışık yansır
- Üç tane kanun vardı hatırlıyor musun?
- Yansıma
- Kanunları, gelen ışın, yansıyan ışın, normal?
- Hı gelen ışın, yansıyan ışın, normal vardı. Gelen ışınla yansıyan ışının açısı birbirine eşittir. Normal ortadadır. Sessizlik
- Devam edelim istersen
- Olur
- Işığın hızını sesle kıyaslayacak olursak hangisi hızlıdır? Neden?
- Işık
- Neden
- Çünkü bir yıldırım çarptığında önce görüntüsünü görürüz. Ondan sonra sesini duyarız
- O zaman ışık daha hızlı yayılır diyorsun
- Evet
- Güzel. Uyumakta olan Alper bey telefonu çaldığı halde telefonu yastığının altına koyup uyumaya devam etmiştir. Telefon hala çaldığı halde Alper beyin bu durumdan rahatsız olmayıp uyumaya devam etmesini nasıl açıklarsın?
- Yastığın içindeki hava, hava aralıkları çok olduğu için hava da en kötü sesi ilettiği için ondan olabilir.
- Orda bir yalıtımdan bahsedebilir miyiz?
- Hıhı
- Peki eskiden Kızılderililer trenin yakında olup olmadığını anlamak için kulaklarını raylara dayarlarmış. Bunun sebebi nedir sence?
- Çünkü katılar sesi en iyi ilettikleri için kulaklarını oraya dayamışlar
- Burada hangi ortam katı ortam olmuş oluyor?
- Ray
- Peki. Bir öğrenci iki ucu açık lastik bir boruyla yanan bir mum alevine bakıyor. Önce alevi görüyor fakat mumu bükükten sonra alevi göremiyor. Sence bu durumun nedeni nedir?
- Boruyu büküyor
- Şimdi şurada bir alev var boruyla bakıyorum görüyorum ama boruyu bükünce göremiyorum bunun sebebi nedir sence?
- Işığın büküldüğümüz zaman, ışık, ıı. Büküldüğümüzde göremeyiz ki?
- İşte göremememizin sebebi nedir?

- Işık doğrusal yayılır ama burda doğrusal değil. Böylelikle de ateşi göremeyiz.
- Peki ışık her ortamdan geçer mi?
- Hayır, opak maddelerden geçmez, yarı saydam maddelerden az geçer, saydam maddelerden hep geçer
- Bunlara örnek verebilir misin?
- Opak mesela duvar, ıı yarı saydam naylon, ıı saydam ise su veya cam
- Sana bir yüzey çizeceğim buraya ışın gönderiliyor. Burada yüzeyin normalini bana gösterebilir misin? Üzerine yazalım lütfen.
- Bura normal, bu yansıyan ışın, buda gelen ışın, burası da ayna
- Peki gelme açısı burada neresi oluyor?
- Şurası
- Açıyı çizebilir misin?
- Şöyle
- O gelen ışın
- Şöyle mi
- Açı olacak
- Sessizlik
- Tanımını biliyor musun gelme açısının
- Işığın geldiği yer değil mi
- Bilmiyorum ben. Yansıma açısını gösterebilir misin?
- Cevap yok
- Peki bu gelme açısı ile yansıma açısı arasında bir ilişki var mı
- Eşittir
- Her zaman mı
- Hıhı, ama dağınık yansımalarda değil düzgün yüzeylerde sadece
- Sadece düzgün yüzeylerde gelme açısı yansıma açısına eşittir diyorsun, peki gelme açısı burada 70 derece olursa yansıma açısı kaç derece olur?
- 70, düzgün ise
- Yine 70 derece olur diyorsun
- Düzgün ve pürüzlü yüzeylerde ışık nasıl yansır? Mümkünse arkasına çizmeni istiyorum
- Pürüzlü pürüzsüz diye mi çizeyim
- Evet
- Bunda böyle geliyorsa şöyle yayılır, şöyle yayılır, düz yayılmaz. Düzgün yüzeyde ise geldiği gibi geri gider aynı açıdan.
- Peki düzgün yüzeye örnek ne verirsiniz?
- Ayna
- Pürüzlü yüzeye örnek ne verebiliriz?
- Dalgalı su
- Dalgalı su yüzeyi diyorsun
- Peki buralarda görüntümüz nasıldır?
- Burada dağınık burada düzgün, net olarak görebiliriz.
- Hangisinde net görüyoruz?
- Düzgün yüzeylerde.
- Şurada (pürüzlü yüzeyde) kendimizi nasıl görüyoruz?
- ıı dağınık yani net değil
- Net olmayan. Peki bunu alüminyum folyo örneği ile birleştirirsek hangisi düz folyo hangisi buruşturulmuş folyo olur?
- Bu düz folyo olur bu buruşturulmuş.
- Düzgün yüzeye düz folyo dedin dağınık yüzeye de buruşturulmuş folyoyu örnek verdin.
- Evet
- Şimdiye kadar söylediklerinde değiştireceğin, ekleyeceğin bir şey var mı?
- Yok
- Çok teşekkür ederim katıldığın için
- Önemli değil

**Emine**

Merhaba. Ben fen bilimleri öğretmeniyim. Aynı zamanda erciyes üniversitesinde fen bilgisi eğitimi alanında yüksek lisans yapıyorum. 6.sınıf öğrencilerinin ışık ve ses konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek için bir araştırma yapıyorum. Bu çalışmanın fen bilimleri öğretmenlerine ve 6.sınıf

öğrencilerine fayda sağlayacağını ümit ediyorum. Şu an pilot çalışma kapsamında 7. Ve 8. Sınıf öğrencilerinin görüşlerine ihtiyaç duyuyorum.

Bana görüşme süresince söyleyeceklerinizin tamamı gizlidir. Araştırma sonuçlarını yazarken görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle raporuma yansıtmayacağım. Soracağım sorulara lütfen doğru cevap mı yoksa yanlış cevap mı endişesi taşımadan cevap veriniz, amacımız size not vermek değildir, sadece ışık ve ses konusunda neler düşünüyorsunuz bunu anlamaya çalışmaktır.

Bu görüşme 20 sorudan oluşmaktadır. İlk 4 soru sizin demografik özelliklerinizle ilgilidir. Kalan sorular ise araştırma amacıma uygun olarak sizin ışık ve ses konusunda düşüncelerinizi almaya yöneliktir.

Görüşmenin yaklaşık 25- 30 dk süreceğini tahmin ediyorum. Anlamadığınız herhangi bir soru veya herhangi bir şey olursa lütfen söyleyiniz. İzinizle görüşmenin güvenilirliğini sağlamak amacı ile konuşmalarımızı ses kayıt cihazı ile kaydedeceğiz. Başlamadan önce bu söylediklerimle ilgili sormak istedikleriniz var mı?

- Hayır şu anlık yok

Bu araştırmayı kabul ettiğiniz için teşekkür ederim.

Hazırsanız sorulara başlamak istiyorum.

- Başlayalım
- Cinsiyetiniz nedir?
- Kız
- İsminiz nedir?
- Beyza
- Beyza geçen yıl fen ortalaman nasıldı?
- Hatırlıyorum ama iyiydi. Ortalama 70'lerde.
- Seviyor musun fen dersini?
- Evet öğretmenimizi de çok seviyorum
- Işık hakkında ne biliyorsun Beyza?
- Işık boşlukta yayılmaz. Doğrusal yayılır.
- Mesela ışık soğurulur mu ?
- Evet yok pardon soğurulmaz
- Maddelerin ışık geçirgenliği farklı olabilir mi ?
- Olabilir
- Işık enerji midir?
- Enerji
- Örnek verebilir misin?
- Enerji değil pardon hocam.
- Rahat ol nasıl düşünüyorsan öyle cevap ver
- Hocam değildir bence, ıı bilmiyorum hocam (gülerek)
- Ses hakkında ne biliyorsun?

- Ses boşlukta yayılmaz.
- Işık yayılıyor muydu?
- Işık yayılır . Ses boşlukta yayılmaz örnek vermek gerekirse sınıfta öğretmenler masasının önünde en arkada oturan arkadaşımız az duyuyor ama öndeki arkadaşımız daha çok duyuyor.
- Bu neye örnek oldu o zaman
- Ses yayılması
- Boşlukta yayılır mı?
- Boşlukta yayılmaz
- Örnek verebilir misin ?
- Nasıl yani?
- Bunu ezberledin mi gerçekten biliyor musun mantığını bunu bana nasıl ispatlarsın?
- Valla hocam öğretmenimiz öyle demişti
- Buna verebileceğin bir örneğin yok öylemi?
- Evet
- Peki devam ediyorum.ben şimdi sana şıklar sunup sesin hangisinde daha hızlı yayıldığını soracağım. Akvaryum suyu , lastik, atmosfer, bakır tencere. Hangisinde ses daha hızlı yayılır
- Bakır tencere
- Neden böyle düşünüyorsun?
- Akvaryumda ses yayılmaz, suda kimse duyamaz ki hocam. Atmosfer atmosfer uzay oluyor değil mi hocam?
- Bilmiyorum
- Orda da kimse duyamaz ne biliyim başka..
- Ortamları katı sıvı gaz olarak düşünürsek hangisinde daha iyi yayılır ses?
- Katı sıvılarda daha iyi yayılır
- Hangisinde daha iyi yayılır? Sıralayabilir misin?
- Sıvı
- Sıvı en fazla diyorsun sonra?
- Sıvı, katı , gaz
- Akvaryum suyu sıvı değil mi? Orda ses yayılmaz demiştin. Bakır tencereye göre daha mı iyi yayılır?
- Bence öyle
- Akvaryum suyunda yayılmaz demiştin ya o yüzden soruyorum
- A pardon hocam
- Soruyu tekrarlayalım cevabın hangisi olur?

- Bakır tencere cevabım
- Sebebi nedir peki?
- Aklıma gelmiyor ki hocam yaa
- Sonra aklına gelirse söyleyebilirsin
- Belki denk gelmiştir uçaklar yere yakın uçtuğunda pencereler camlar titrer. Bunun sebebi nedir?
- Gürültü olduğu için olabilir
- Sesin hangi özelliği olabilir bu
- Ses her tarafa yayılıyor ondan mı acaba?
- Doğru cevap sen neyi söylersen o. Peki opera sanatçıları elindeki bardakları bağırarak kırabiliyor bu da ona bağlı olabilir mi.
- Bağırduğumuzdan mı?
- Bağırduğumuzda sesin hangi özelliği ortaya çıkmış oluyor?
- Hocam ses yayıldığı için bardak kırılmış olabilir
- Ekleyeceğin bir şey var mı?
- Yok
- Peki devam ediyorum. Sesin özellikleri neler
- Ses doğrusal yönde yayılır. Boşlukta yayılmaz.
- Peki ses yansır mı?
- Yansır
- Buna ne isim veriyoruz mesela boş bir araziye gidip bağırduğumuzda sesimiz bize geri gelir bunun adına ne diyoruz?
- Aklıma gelmiyor
- Peki ses soğurulur mu?
- Hayır
- Ses soğurulmaz mı?
- Bir dakika hocam, soğuruluyor evet hocam
- Peki hangi maddeler sesi iyi soğurur sence?
- Dediğiniz gibi bardakta oluyor mu?
- Soğurulma yani sesi iyi iletmemek
- Ha iletmemesi
- Soğurmak o demek ya hani geçirmiyor
- Uzay olabilir mi? Uzayda boşluk olduğu için

- Peki. Ben sana şunu da sormak istiyorum; Odasında gitar çalan ergin bey gitar çaldığı için bu sesin komsularına gitmesini istemiyor sesin gitmemesi için nasıl bir malzemeyle duvarları kaplamalıdır sence?
- Yalıtım malzemeleriyle
- Ses yalıtım malzemelerinedir?
- Köpük, onlar mı hocam?
- Ben sana birkaç seçenek sunayım sende onlara evet veya hayır diyerek yalıtımda kullanılırmı kullanılamaz mı bana soyle başlayalım keçe
- Hayır
- Yalıtım malzemesi değilmi?
- Bence değil hocam
- Peki yün?
- Hayır değil
- Fayans?
- Değil
- Halı?
- Hayır değil
- Cam yünü
- Evet
- Çift cam?
- Hayır bence
- Kumaş?
- Hayır
- Strafor?
- Evet
- Gümüş?
- Hayır
- Elyaf?
- Hayır
- Lastik?
- Hayır
- Peki devam ediyorum. Aliminyum folyoya baktığımız zaman az çok kendimizi görürüz ama eğer buruşturursak ne olur?
- Kendimiz de buruşuruz görüntümüz de buruşur bence

- Yani görüntü bozulur mu?
- Bozuluyor
- Sence neden öyle oluyor?
- Buruşturduğumuz için olabilir mi?
- Buruşturduğumuz için biz bu folyonun nasıl bir özelliğini değiştiriyoruz da o artık eskisi gibi göstermez oluyor?
- Bilmiyorum
- Peki, ışık ve sesin hızını karşılaştırmış olursak hangisi daha hızlıdır sence?
- Işık ve ses ın ses bence
- Sebebi nedir?
- Önceden verdim örnekteki gibi bence sınıfta (sınıfta öğretmenin konuştuklarını duymamız örneği)
- Ses dahamı hızlı yayılıyor?
- Evet
- Mesela bir şimşek çaksa ses ve ışık aynı anda geliyormu?
- Evet, ilk baş görüntüsü sonra sesi geliyor
- O zaman hangisi daha hızlı yayıldı?
- Işık
- Son kararın hangisi?
- Işık. Işık ve sestem ışık daha görüntüsü yaa hacam yaa toparlayamadım
- Hangisi hızlı yayılır?
- Görüntüsü daha hızlı yayılır
- Yani
- Yani ışık
- Tamam. Yansıma kanunları nelerdir biliyor musun?
- Bilmiyorum hocam
- Peki, eskiden kızıl derililer trenin yakında olup olmadığı için kulaklarını tren yayına dayayıp ta bakarlarmış burada amaç nedir?
- Hiç bunu duymadım hocam. Bence hocam ses daha iyi yayılır diye. Belki göremiyor ama sesini daha iyi duymak için şey yapmışlardır.
- Niye hava ortamından duyamıyorlar da kulaklarını raylara dayıyor? Tren rayının nasıl bir özelliği var ki sesi daha iyi iletir?
- Bilmiyorum
- Peki, bir öğrenci iki ucu açık lastik boru ile yanan bir mumun alevine bakıyor lastik boru düz durumdayken mumun alevini gördüğü halde boruyu bükünce göremiyor anladın mı olayı ?

- Evet
- Bunun sebebi nedir sence?
- İ hocam ııı
- Düz boruyla görüyoruz ama kıvrıdığımız zaman göremiyoruz sebebi nedir sence?
- Bence kıvrıdığımızda karanlık görünüyor ama düz baktığımızda düz görüyoruz
- İşte bunun sebebi nedir?
- Aklıma gelmiyor
- Işık her ortamdan geçer mi?
- Her ortamdan geçer
- Her yerden geçer mi?
- Pardon hocam geçmez
- Nasıl ışığı hepsini geçiren ortamlar var mıdır?
- Sokak lambaları olabilir mi?
- Lambanın kendisi bir ışık kaynağı güneş ışığının mesela önüne nasıl bir şey tutarsa ışığı geçirir?
- Bilmiyorum
- Bir kısmını geçiren varmıdır?
- Yoktur
- Hiç geçirmeyen?
- Yok
- O zaman her cisim ışığı geçirir oldu
- Hocam bilmiyorum
- Şurada şöyle bir şey var şurada bir ortam var yüzeye ışığı gönderdim. Burada kesikli çizgiler var şu gelen ışın şu da yansıyan ışın burada yüzeyin normali neresi?
- Normali şura olabilir mi?
- Ora normal mi?
- Evet
- Yazalım üstüne
- Normal diye mi?
- Evet
- Gelme açısı neresi olur?
- Bu tarafı
- Yazalım üstüne



- Yansıma açısı neredir?
- Hocam ben yanlış yaptım
- Neresi yanlış peki
- Burası germe açısı olması gerekir burası da normal açı olması gerekti
- Tamam şimdi düzeltelim
- Tamam
- O açı ne oldu o zaman?
- Gelen açı
- Şimdi o gelmeyi buraya yazdın olmadı yansıma açısı neresi?
- Burası
- Bunlar arasında bir bağlantı olduğunu biliyor musun?
- Hayır bilmiyorum hocam
- Burda mesele germe açısı 70 olsa yansıma kaç olur?
- 70
- O zaman?
- 90 dan 70 i çıkarırsak
- Yok dedim ki germe açısı 70 ise yansımada 70 dir dedim o zaman germe açısı ile yansıma açısı arasından bir bağlantı kurabilir miyiz?
- Var, yoktur
- Germe açısı 70 ise yansıma açısı kaç derecedir?
- Hocam 180 den çıkarırsak 10 kalıyor yansıma açısı 70 ise germe açısı 10 dur bence
- Germe açısı 70 ise yansıma açısı kaçtır ?
- Bende onu söylüyorum hocam. Tersten mi söyledim?
- Evet
- Bence hocam ikisi de 70
- Yansıma açısı birbirine eşit mi oldu o zaman ?
- Olmadı
- Eşit midir değil midir?
- Bence değil
- Düzgün ve pürüzlü yüzeylerde ışık nasıl yayılır bunu gösterebilir misin?
- Bir tane düzgün yüzey bir tanede pürüzlü yüzey çizer misin buralarda ışık nasıl gelir nasıl geçer çizer misin?
- Böyle şunun gibi demi hocam

- O mesela nasıl bir yüzey olur düzgün mü pürüzlümü?
- Düzgün, bide kıvrımlı olan var pürüzlü yüzey
- İkisininide ayrı ayrı çizermisin bana
- Şöyle mi çiziliyor
- Sana kalmış kafanda nasıl bir şekil varsa
- Olmadı her halde
- Bir daha yapabilirsin. Bir düzgün yüzey birde pürüzlü yüzey aklında nasıl bir şekil varsa
- Hocam testte sormuştunuz da ben nasıl bir şekil olduğunu sey yapamadım
- Evet testte de vardı demi böyle bir soru
- Bir tane daha çizebilirmiyi şuaaya
- Tabiki bir tane daha kağıt veriyorum sana
- Şöylemi acaba hocam ya kafam durdu
- Tamam birde pürüzlü dene
- Böyle kıvrık, hocam ya olmuyor
- Peki varmı ekliyeceğin bir şey
- Hayır yok
- Teşekkür ediyorum.

### **Kerim**

Merhaba. Ben fen bilimleri öğretmeniyim. Aynı zamanda Erciyes Üniversitesinde fen bilgisi eğitimi alanında yüksek lisans yapıyorum. 6.sınıf öğrencilerinin ışık ve ses konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek için bir araştırma yapıyorum. Bu çalışmanın fen bilimleri öğretmenlerine ve 6.sınıf öğrencilerine fayda sağlayacağını ümit ediyorum.

Bana görüşme süresince söyleyeceklerinizin tamamı gizlidir. Araştırma sonuçlarını yazarken görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle raporuma yansıtmayacağım. Soracağım sorulara lütfen doğru cevap mı yoksa yanlış cevap mı endişesi taşımadan cevap veriniz, amacımız size not vermek değildir, sadece ışık ve ses konusunda neler düşünüyorsunuz bunu anlamaya çalışmaktır.

Bu görüşme 20 sorudan oluşmaktadır. İlk 4 soru sizin demografik özelliklerinizle ilgilidir. Kalan sorular ise araştırma amacıma uygun olarak sizin ışık ve ses konusunda düşüncelerinizi almaya yöneliktir.

Görüşmenin yaklaşık 22- 25 dk süreceğini tahmin ediyorum. Anlamadığınız herhangi bir soru veya herhangi bir şey olursa lütfen söyleyiniz. İzninizle görüşmenin güvenilirliğini sağlamak amacı ile konuştuklarımızı ses kayıt cihazı ile kaydedeceğim. Başlamadan önce bu söylediklerimle ilgili sormak istedikleriniz var mı?

- Hayır şu anlık yok

Bu araştırmayı kabul ettiğiniz için teşekkür ederim.

Hazırsanız sorulara başlamak istiyorum.

- Başlayalım

- Cinsiyetiniz nedir?
- Erkek
- Geçen yıl fen bilimleri dersinde ortalaman kaçtı hatırlıyormusun yada geçen dönem nasıl notlar alıyorsun fenden
- İyi şey ortalamamı hatırlamıyorum
- Yani böyle 70-80 arasımı 85 üzeri
- 70-80 hatta 88 gibi 88 eee üç bin üç bin gibi bir şeydi
- Peki ışıkla alakalı neler biliyorsun Furkan bana neler söyleye bilirsin
- E gece karanlığı aydınlatır ondan sonra karanlık odanın görüş mesafemizi karanlık yerde görüş mesafemiz artar eee karanlık yerlerde önümüzü açar
- Işıksız bir ortamda görebilirmiyiz Furkan
- Hayır
- Yani görmek için ışık şarttır diyebilirmiyiz
- Evet
- Başka ışık mesela yansırmı
- Evet yansır
- Yansır
- Yayılır mı ışık
- Yayılmaz doğrusal olarak
- Doğrusal yayılır değil mi
- Evet
- Güzel
- Sesimiz ışık mesela soğrulur mu cisimler tarafından
- Evet
- Yani ışık gecirgenliği tüm maddelerin aynımıdır
- Eee
- Mesela cam levha bakır levha ikisinin de arkasından el feneri tatalım nasıl bir şey elde ederim
- Cam gözüktür levhada gözüktür biri opak diğeri saydam
- Hangisi opak
- Cam levha şey opak
- Bakır
- Camda saydam
- Evet
- Işıkla ilgili başka söyleyeceğin bir şey varmı
- Hayır
- Boşlukta yayılıyormuydu
- Evet
- Işık boşlukta yayılır mı
- Evet
- Buna örnek ne verebilirsin nerden biliyorsun bunu
- Eee havaya havaya tuttuğumuzda mesela ee ışık gider ama ses gitmez
- Hıı
- Eee
- Ses boşlukta yayılır mı
- Hayır yayılmaz
- Yayılmaz buna bir örnek verebilir misin sesin boşlukta yayılmadığına
- Mesela uzayda ses çıkardığımızda duyamayız çünkü boşluk
- Hı hı
- Boşlukta ses yayılmaz
- Hı hı sesle ilgili neler söyleye bilirsin başka
- Eee ses iletişim iletişimimizi sağlar eee nasıl diyim başka biri ile iletişimimize geçmemizi sağlar
- Yansırmı ses
- Ses yansır
- Hı hı şey mi eee ses mesela enerjimidir
- Hayır
- Işık enerjimidir
- Evet
- Nasıldır ışık enerjisi örnek verebilir misin
- Eee ışık enerjisi mesela güneş

- Hı hı
- Lamba mesela
- Hı hı
- Eee ampül
- Hı hı
- Araba farları
- Evet sesle alakalı söyleyebileceğin bir şey varmı
- Hayır
- Evet devam ediyorum o zaman
- Bir cismi görmem için neler gerekli
- Mesela şimdi görmemiz gerekir ona yakılaşmamız gerekir mesela karanlıkta fener fener tutabiliriz onu göre bilmek için
- Karanlıkta görebilirmiyiz fener yoksa yani hiçbir ışık yoksa görebilirmiyiz
- Göremeyiz
- O zaman görmek için ne gerekli oldu
- Fener
- Yani ışık
- Işık
- Hı hı
- Tamamen karanlık bir odada siyah kağıt parçasını görebilirmiyiz
- Hayır
- Hiç ışık almıyor siyah bir kağıt var elimde görürmüyüm
- Hayır
- Peki bu tamamen karanlık odada elime beyaz kağıt alsam görürmüyüm
- Görürüz
- Niye görürüz beyazı
- Çünkü karanlıkla beyaz karanlıkta siyah kağıt gözükmez çünkü siyah ama karanlık siyah olduğu için kağıtta beyaz olduğu için görebiliriz
- Renkleri bir birine zıt olunca görebiliriz diyorsun
- Evet
- Ama görmek için ışık gerekli dedin karanlık odada ışık yoksa beyaz kağıdı nasıl görecek
- Şey mesela fazla fazla karanlık demeyimde yani sizin dediğiniz gibi karanlık olursa biraz daha yakılaşsak görebiliriz belki
- Hııı tam karanlık hiç ışık almıyorsa
- Göremeyiz o zaman
- O zaman beyaz kağıdı görebilirmiyim
- Göremeyiz
- Göremem diyorsun peki eee aydınlık odada siyah kağıt parçasını görebilirmiyim
- Görebiliriz
- Aydınlık odada beyaz kağıt parçasını görebilirmiyim
- Görebiliriz
- Görürüz diyorsun
- Boşluk denilince aklına nere geliyor
- Uzay
- Hı boşluk neresi sence
- Eee evren yani atmosfer
- Hıı şuanda boşluktamıyız
- Evet
- Boşluktamıyız
- Hayır
- Son kararın hangisi
- Hayır
- Hayır boşlukta değiliz diyorsun
- Evet
- Ne var peki o zaman senle benim aramızı dolduran
- Hava
- Hava molekülleri var diyorsun peki ses boşlukta yayılır mı
- Yayılmaz
- Neden

- Çünkü boşluk kimyasal bir alan değil ses dalgalar halinde yayılır ama uzayda şey yayılmaz
- Hı hı ışık boşlukta yayılır mı
- Yayılır
- Neden nerden biliyorsun
- Çünkü doğrusal olarak gittiği için eee yani nedenini tam bilmiyorumda eee mantık üreterek şey mesela doğrusal olarak gittiği için görülebilir çünkü ışık için hiçbir şey kimyasal ortam yoktur bence o yüzden yayılır
- Hı hı kimyasal ortam derken nasıl bir şey düşünüyorsun
- Eee mesela hava bizim nefes aldığımız hava
- Hı hı
- Eee
- Maddesel ortamı desek ona
- Evet maddesel ortam
- Evet peki ses şimdi ben sana seçenekler sunacam bu verdiğim ortamlardan hangisinde daha hızlı yayılır sebebi ile birlikte açıklamanı istiyorum akvaryum suyu, lastik, atmosfer, bakır tencere bunların hangisinde sen daha hızlı yayılır
- Bakır tencere
- Neden
- Çünkü katı
- Hı hı
- Ses ses titreşmeler ordaki nasıl diyim katıda titreşiyor
- Evet
- Oda bize fazla ses veriyor
- Hı hı o zaman katı, sıvı, gaz ortamlarda sesin yayılması nasıldır
- Eee katıda katı da şey titreşerek, eee sıvıda nasıl diyim az sıvıda az bir şekilde yayılır
- Gazda
- Gazda da daha çok yayılır
- Hangisinde çok
- Gaz
- En fazla gazdamı yayılır ses
- Katı
- Tekrar sırala
- Eee
- En hızlı
- En hızlı katı
- Sonra
- Gaz
- Sonra
- Sıvı
- En az sıvı ortamda yayılır diyorsun öylemi
- Evet
- Neden böyle düşünüyorsun yani aklında nasıl bir şey var
- Yani şimdi katı ortamda birleşik olduğu için ses mesela titreşerek gidebilir
- Neyi var katı ortamda birleşik dedinya neler
- Mesela tiren rayları tirenin uzaktan geldiğini anlamak için kulağımızı koyarız ses titreşimler gelir
- Hı hı
- Eee mesela tahta şöyle kulağımız yaklaştırdığımızda vurduğunuzda ses gelir kulağımıza
- Evet bunları söyleye biliriz diyorsun peki uçaklar yere yakın uçtuğu zaman belki sana da denk gelmiştir böyle evin felan yakınından uçtuğu zaman böyle pencere camları titrer
- Evet
- Bunun sebebi nedir
- Fazla ses olduğu için olabilir
- Sesin bir özelliğinden kaynaklanıyor olabilir mi
- Evet
- Hangi özelliği acaba
- Titreşim
- Titreşim özelliği
- 10.24(xxx) yayılma gibi

- Hıı peki yine benzer şekilde opera sanatçılarının konuşarak bardakları kırmasını nasıl açıklayabiliriz
- Fazla ses olduğu için olabilir yüksek sesle bağırdıkları için
- Hı hı
- Bardaklar felan kırılabilir camlar
- Hı hı sesin yansıma özelliği var mıdır
- Evet mesela duvara karşı var boş bir odada duvara karşı bağırdığımızda ses tekrar yan şey yankı olur
- Evet ses peki soğurulur mu
- Evet
- Örnek verebilir misin ona
- Mesela sinemalarda ses yalıtımı yapıyorlar yani dışarıdaki ses gelmesin diye
- Nasıl malzemeler bu ses yalıtımında kullanılır
- Şey yün mesela
- Çok güzel
- Cam yani iki katlı cam
- Çift kat cam
- Evet arasına vakumlanır
- Peki ben sana seçenekler sunuyum sorumuz şöyle odasında gitar çalan engin komşularını rahatsız etmek istemediğine göre aşağıdaki maddelerden hangileriyle odasını kaplarsa amacına ulaşmış olur. seçenekler şunlar keçe olur mu
- Olur
- Olur yün
- Olur
- Fayans
- Olmaz
- Metal
- O da olmaz
- Hı hı halı
- Olur
- Cam yünü
- Olur
- Çift cam
- Olur
- Kumaş
- Olur
- Strafor
- Olur
- Gümüş
- Olmaz
- Elyaf
- Elyaf
- Hani bu yastıkların felan içindeki malzeme
- Eee olur
- Hı hı
- Lastik
- Olur
- Evet devam ediyorum mesela bir alüminyum folyoya baktığın zaman az çok kendini görürsün değil mi
- Evet
- Ama sen bu folyoyu alsan buruştursan tekrar açsan kendini eskisi kadar net görebilir misin
- Hayır
- Sebebi nedir bunun düz folyo ile buruşuk folyonun nesi farklı oluyor ki biz göremiyoruz
- Şey mesela düz folyoda kendimizi görebiliriz dağınık folyo da şey yansıma dağınık olur oda net görülmez
- Düz folyoda nasıl yansıma oluyor
- Düz folyoda yani direk yani direk yansır paralel olarak yansır ama şey buruşuk olanda dağınık yansır
- Hı hı ışık düzdün ve pürüzlü yüzeylerde nasıl yansır bunu bana çizebilir misin
- Çizerim

- Bir tane düzgün yüzey bir de pürüzlü yüzey çizip buralarda ışığın nasıl yansıyacağını göstermeni istiyorum
- Mesela böyle düz düz bir yüzeyde yansıdığı için bunda şöyle gelip şöyle gittiği için mesela şuradan girip direk şöyle gittiği gibi yani böyle
- Hangisi düzgün yüzey oldu
- Şu
- Altına yazabilirmisin düzgün yüzey diğeri ne oldu
- Dağınık burası da dağınık gibi
- Peki bu ikisinde görüntü nasıldır
- Şunda şey yani kendimizi görebiliriz bunda dağınık görebiliriz
- Dağınık yüzeyde görüntü nasıldır
- Şey bulanık
- Bulanık yani iyi görmüyoruz öylemi
- Evet
- Peki bunlara örnek verebilirmisin neler mesela düzgün yüzey olur neler dağınık yüzey olur
- Mesela cam düzgün yani nasıl ayna
- Ayna
- Düzgün ayna kendimize bakarak görebiliriz
- Hı hı dağınık yüzey
- Mesela alüminyum folyo onu buruşturduğumuzda
- Evet
- Işığı ışığı tuttuğunuzda veya kendimize baktığımızda dağınık görürüz yani ışık yani tam böyle düz kağıtta gitmesi gerekirken dağınık kağıtta olduğu için dağınık yansır
- Evet peki yansıma kanunları nelerdir hatırlıyormusun
- Eee hayır
- Geçiyorum o zaman aklına gelirse sonra söyle eee dönelim geri ışıkla hızın ışıkla sesin hızını kıyaslayacak olursak hangisi daha hızlıdır ışık mı samsi
- Bence ışık
- Neden niye böyle düşündün nasıl bir örnek verebiliriz buna
- Mesela mesela uzakta bir yerde feneri açtığımızda fener orda gözükür ama şey aynı mesafeden bağırdığımızda ses biraz geç gelir yani öyle düşünüyorum
- Mesela yıldırım veya şimşek çaktığında durum nasıl oluyor
- Eee ilk önce şey şimşegi görürüz ondan sonra sesi duyarız
- O zaman hangisi hızlı yayılmış oldu
- Ses ışık pardon
- Cümleyi tekrar toparlarmısın
- Işık daha hızlı yayılır
- Evet
- Ses daha yavaş yayılır
- Peki şöyle de bir sorumuz var uyumakta olan Alper telefonunun alarmı çaldığı halde telefonunun sesini kısmak için yastığının altına koymuş alarm halen çaldığı halde rahatsız olmayıp uyumaya devam etmiştir.Telefon halen çaldığı halde alperin duymamasının sebebini nasıl açıklarız
- Eee yastık sesi yoğurduğu için duymaz ama dışarı çıkarttığımızda duyulur
- Soğurma diyoruz değilmi buna
- Evet
- Evet hatta biraz öncede ses yalıtım malzemelerini konuşurken keçenin işte elyafın,yünün bunların soğurduğunu söylemiştin
- Evet
- Evet sende aslında mülakat yaparken söylemiştin bir yerde eskiden Kızılderililer trenin gelip gelmediğini anlamak için hava ortamında dinlemek yerine kulaklarını raya dinleyip de bakarlarmış
- Evet
- Bunun sebebi nedir
- Çünkü katı mesela tren yayı katı olduğu için orda titreşim hareketi yaparak şey raylarda takip ederek gider
- Yani katılarda daha iyi yayılır mı diyorsun
- Evet
- Evet ses katılarda daha iyi yayılır
- Evet
- Peki katılardan sonra hangisi geliyordu

- Gaz
- En son
- Sıvı
- Sıvı diyorsun peki.Bir öğrenci iki ucu açık lastik bir boru ile şurda yanan bir mum alevi olduğunu düşün ona bakıyor sonra boruyu böyle büktüğü zaman boruyu göremiyor şey alevi göremiyor bunu nasıl açıklarız niye göremiyor
- Eee çünkü büktüğü için görüş açını kapatıyor o da ateşi göremiyor
- Bu ışığın bir özelliğinden kaynaklanıyor olabilir mi
- Evet
- Hangi özellik olduğunu hatırlıyormusun
- Hayır
- Işık nasıl yayılır
- Işık şey nasıl diyeyim doğrusal olarak yayılmazda,eee ha ışık doğrusal olarak yayılır.Ses ses nasıl diyeyim
- Dalgalar halindemi
- Evet dalgalar halinde yayılır
- E o zaman ışığın doğrusal yayıldığına bu örnek olur mu
- Olur
- Evet ışık her ortamdan geçermi Alper Furkan
- Hayır geçmez
- Nerelerden geçer nerelerden geçmez hangi durumlar var
- Camdan geçer çünkü cam saydamdır,buzlu camdan da geçer yarı saydam ama şey tahtadan geçemez çünkü opak
- Peki örneklerini de vermiş olduk yanında son sorumuz oda ben sana şunu sormak istiyorum burada şeklimiz var bir yüzey var ve bu yüzeye ben bir kısmını gösterdim şu gelen ışın şu yansıyan ışın burda bana yüzeyin normalini gösterebilir misin,üzerine yazabilir misin
- Soruyu anlamadım da
- Şimdi bu bir ayna gibi yansıtıcı yüzey düzgün yüzey
- Evet
- Burda normal yüzeyin normali neresidir biliyormusun
- Hayır
- Gelme açısı neresidir
- Burası
- Göstere bilirmisin açı gelme açısı yazalım mı üstüne
- Yazalım
- Peki yansıma açısı neresi olur
- Burası
- Göstere bilirmisin evet peki bu gelme ve yansıma orayada yazalım mı yansıma açısı diye gelme ve yansıma açısı arasında bir ilişki biliyormusun
- Hayır
- Bilmiyorsun peki gelme açısı 70 derece olursa yansıma açısı kaç derece olur
- 30 değil 70 aynı aynı hizadan geldiği için direk aynı hizadan tekrar gider
- O zaman gelme açısı ile yansıma açısı birbirine eşit diyebilir miyiz
- Evet
- Bağlantı var mıymış varmış
- Evet
- Gelme açısı yansıma açısına eşitmiş yansıma kanunlarını hatırlayamamıştın şimdi biraz hatırlıyormusun
- Yansıma kanunları
- Birini söylemiş olduk gelme açısı yansıma açısına eşittir
- Evet
- Başka var mı aklına gelen
- Yok dersini işledikte aklıma gelmiyor
- Peki var mı şimdiye kadar konuştuğumuz şeylerle alakalı söyleyeceğin ekleyeceğin değiştireceğin bir şey
- Hayır
- Peki teşekkür ediyorum katıldığın için sağol



### Enes

Merhaba. Ben fen bilimleri öğretmeniyim. Aynı zamanda Erciyes Üniversitesinde fen bilgisi eğitimi alanında yüksek lisans yapıyorum. 6.sınıf öğrencilerinin ışık ve ses konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek için bir araştırma yapıyorum. Bu çalışmanın fen bilimleri öğretmenlerine ve 6.sınıf öğrencilerine fayda sağlayacağını ümit ediyorum.

Bana görüşme süresince söyleyeceklerinizin tamamı gizlidir. Araştırma sonuçlarını yazarken görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle raporuma yansıtmayacağım. Soracağım sorulara lütfen doğru cevap mı yoksa yanlış cevap mı endişesi taşımadan cevap veriniz, amacımız size not vermek değildir, sadece ışık ve ses konusunda neler düşünüyorsunuz bunu anlamaya çalışmaktır.

Bu görüşme 20 sorudan oluşmaktadır. İlk 4 soru sizin demografik özelliklerinizle ilgilidir. Kalan sorular ise araştırma amacıma uygun olarak sizin ışık ve ses konusunda düşüncelerinizi almaya yöneliktir.

Görüşmenin yaklaşık 22- 25 dk süreceğini tahmin ediyorum. Anlamadığınız herhangi bir soru veya herhangi bir şey olursa lütfen söyleyiniz. İzninizle görüşmenin güvenliğini sağlamak amacı ile konuştuklarımızı ses kayıt cihazı ile kaydedeceğim. Başlamadan önce bu söylediklerimle ilgili sormak istedikleriniz var mı?

- Hayır şu anlık yok

Bu araştırmayı kabul ettiğiniz için teşekkür ederim.

Hazırsanız sorulara başlamak istiyorum.

- Başlayalım
- Cinsiyetiniz nedir?
- Erkek
- Erkek geçen yıl fen bilimleri ortalaman kaçtı hatırlıyormusun Samet
- Yok hocam
- Nasıl notlar alıyorsun fenden
- Hocam düşük
- 40-50 falan mı daha mı aşağısı
- 40-50
- Hı hı o civarlarda alıyorsun feni seviyormusun
- Evet hocam
- İlgin çekiyo yani güzel eee ışıkla alakalı neler biliyorsun Samet bana ne söyleyebilirsin
- Hocam ışık
- Hı hı aklına ne geliyorsa mesela cisimleri görmemiz için gereklidir ışık
- Evet hocam
- Gerekli diyorsun başka ışık mesela yansırmı
- Yansır hocam
- Yansır soğrulurmu
- Soğrulmaz
- Işık
- Soğrulur
- Tüm maddeler ışığı aynımı geçiriyor
- Hayır
- Nasıl oluyor peki
- Hocam hepsinde farklı farklı geçiriyor
- Hı hı
- Kağıtta farklı demirde farklı camda farklı
- Hı hı cam mesela nasıl ne kadarını geçiriyor hepsinimi bir kısmını mı hiç birinimi
- Yarısını
- Cam başka diğerleri
- Diğerleri kağıt o da yarısını geçiriyor hocam
- Başka ışıkla alakalı aklına gelen özellik varmı
- Işıkla alakalı

- Nasıl yayılır ışık
- Hocam ışık boşlukta yayılır
- Boşlukta yayıldığını nasıl ispatlayabiliriz nasıl örnek verebiliriz.Peki aklına gelirse sonra tekrar dönelim olurmu
- Tamam hocam
- Eee sesle alakalı neler biliyorsun
- Hocam ses boşlukta yayılmaz şey yankı yapar
- Hı hı evet güzel sesin boşlukta yayılmadığını nasıl ispatlayabiliriz
- Hocam ses ıııı
- Peki hı hı başka sesle alakalı neler söyleyebilirsin
- Sesle alakalı
- Enerjimi ses
- Evet hocam
- Neden enerji
- Hocam enerji olmasaydı zor konuşurduk
- Hı yani konuşurken biz enerji harcıyoruz diyorsun öylemi
- Evet hocam
- Hı hı başka varmı söyleyebileceğin sesle alakalı bir şey
- Yok hocam
- Yok geçelim mi o zaman
- Evet
- Cisimleri görmemiz için neler gerekli
- Mikroskop
- Mikroskop mesela birbirimizi görmek için gereklimi
- Değil
- Normal genel olarak hani küçük bir şeylere bakmıyoruz normal genel cisimleri görmem için neye ihtiyacım var
- Gözlük
- Herkes gözlükmü takıyor
- Hayır hocam
- Hayır
- Normal gözümüz
- Hı hı peki şöyle sorayım sana Samet ben hiç penceresi olmayan kapkaranlık bir odaya gitsem görebilirmiyim
- Hayır hocam
- Niye göremeyiz
- Hocam çünkü oda karanlık
- Ne yok
- Lamba ışık yok
- Işık yok o zaman görmem için ne gerekli
- Işık
- Işık gerekli tamam mı peki yine ordan devam edelim o karanlık odada elimde siyah bir kağıt olsa görebilirmiyim
- Hayır
- Beyaz kağıt olsa görebilirmiyim
- Biraz gözükür hocam
- Yine aynı karanlık hiç ışık almayan odada beyaz bir kağıdı görebiliriz diyorsun öylemi
- Evet
- Biraz görürüz diyorsun peki aydınlık bir odada beyaz kağıdı görürmüyüm
- Görürüz hocam
- Siyah kağıdı görürmüyüm
- Evet
- Siyah kağıdıda görürüm yani aydınlık odada hepsini görebilirmiyiz
- Evet
- Hı hı devam edelim o zaman boşluk denilince aklına neresi geliyor
- Çukur
- Hı boşluk nedir
- Hocam mesela yürürken boşluk orda görmüyoruz içine düşebiliriz
- Şuanda boşluktamıyız

- Hayır
- Ne var peki ortamda
- Ortamda
- Yani buranın boşluk olmamasını sağlayan şey nedir
- Olmamasını sağlayan hocam okul var binalar var
- Şuanda senle aramızda havada ne var
- Havada
- Yani havada şu anda burası boşlukmu şu kısım
- Evet
- Birbirimizi duyabiliyormuyuz
- Evet
- O zaman sen boşlukta yayılıyor mu
- Hayır
- Nasıl yayılıyor o zaman.O zaman acaba aramızda boşluk yok mu bizim
- Hayır
- Peki devam ediyorum ışık boşlukta yayılıyor mu
- Boşlukta yayılır hocam
- Yayılır
- Ses boşlukta
- Hayır
- Yayılmaz bunları önceden de söylemiştin açıklayamamıştın şimdi açıklayabilirmisin geliyormu aklına bir şeyler.Mesela güneşi düşün,güneşin ışığı geliyormu bize
- Evet
- Sesi geliyormu
- Hayır
- O zaman
- Yayılır
- Ne yayılır
- Işık boşlukta yayılır
- Ses
- Yayılmaz
- Boşlukta
- Yayılmaz
- Yayılmaz var mı burda ekleyeceğin bir şey
- Hayır
- Yok ses aşağıda verilen ortamlarda hangisinde daha hızlı yayılır neden şimdi seçenekleri okuyacam sesin hangisinde hızlı yayıldığını soruyorum.Akvaryum suyunda,lastik de,atmosferde ve bakır tencerede hangisinde ses daha iyi iletilir
- Bakır tenceremi hocam
- Neden öyle düşündün
- Hocam bakır tencere dar olduğu için konuşunca yankı yapıyor o yüzden daha çabuk duyabiliriz
- Diğerlerinde böyle bir şey yok mu diyorsun
- Diğerlerinde hocam diğerlerinde de varda az duyabiliriz
- Hı hı var mı burda söyleyeceğin başka bir şey
- Yok hocam
- Geçiyorum o zaman eee belki sanada denk gelmiştir böyle uçaklar bazen yere yakın uçtuğu zaman pencere camlarının titreşmesine sebep oluyor bunu sebebi nedir niye titretiyor
- Hocam çünkü çok ses yapıyor uçak ondan da titriyor pencereler
- Hı hı bu da sesin bir özelliği etkili olmuş olabilir mi
- Evet hocam
- Hangi özelliği.Buna benzer bir tane daha soruyum mesela bu görmüşsündür opera sanatçıları ellerine bardağı alırlar böyle yüksek sesleriyle o bardağı kırarlar bu da yine bir öncekine benziyormu
- Evet hocam titredığı için kırılabilir
- Onun titreşmesi sağlayan şey sesin hangi özelliği işte
- Yayılma özelliği
- Yayılmama,başka söyleyeceğin bir şey var mı
- Hayır
- Peki geçiyoruz sesin özellikleri nelerdir
- Sesin özellikleri birbirimizi duya bilmek için

- Hı hı
- Başkasının ismini söyleye bilmek için,başkasını yanımıza çağırmak için
- Hı hı
- Birbirimizle telefonla başkasıyla konuşmak için
- Hı hı sesin yansıma özelliği varmıdır
- Sesin yansıma özelliği
- Yansıma Samet en başta söylemiştin,yani yankı yaparmı ses
- Evet
- Hı hı nasıl olur peki bu olay
- Hocam mesela bağırınca o sesimizi tekrar duyabiliriz
- Hı hı
- Yankı yaptığı için
- Peki sesin soğrulma özelliği varmı
- Sesin soğrulma özelliği hocam varda
- Soğurmak mesela emmek demek hapsetmek demek sesi azaltmak demek nasıl malzemeler sesi azaltır
- Yastık yastığın altına koyunca ses azalır
- Ben sana seçenekler sunuyummu keçe
- Evet hocam
- Olurmu
- Oluyor
- Yün
- Yün
- Yün azaltırmı yani çalar bir saatin üzerine yün yastık ya da yorgan koyarsak ses azalır mı
- Evet hocam
- O zaman yalıtım malzemesimi yani soğuturmu sesi
- Soğurur hocam
- Hı hı fayans olurmu
- Fayans olur
- Metal
- Metal
- Gümüş gibi bir şey sesi yalıtırmı
- Hayır hocam
- Olmaz eee halı
- Halı evet hocam
- Cam yünü
- O da olur hocam şey kısar
- Kumaş
- Olur altına koyunca
- Yalıtır diyorsun strafor köpük
- Oda olur
- Elyaf
- Elyaf onda olurda
- Lastik
- Olmaz hocam
- Olmaz peki devam ediyorum alüminyum folyoyu mesela ilk rulusunda açıp baktığın zaman kendini az çok görürsün değilmi
- Evet
- Sonra bu folyoyu alsan biraz buruşturup kırıştırıp tekrar açsan kendine baksan nolur
- Bunalık görürüz hocam
- Bunun sebebi nedir biliyormusun
- Hayır hocam
- Bilmiyormusun hiç yorum yokmu
- Bilmiyorum
- Yansıma kanunları nelerdir
- Yansıma kanunları
- Biliyormusun
- Hayır hocam
- Bilmiyorsun ışık ve sesin hızını kıyaslayacak olursak hangisi daha hızlıdır

- Işık hocam
- Hı hı nerden biliyorsun bunu nasıl açıklarız
- Hocam mesela elimizde bir tane lazer var buradan karşı binaya hıp hızlı gider
- Ama ses
- Ses yankı yaptığı için her tarafa duyulur
- Daha mı yavaş gidiyor
- Oda hızlı giderde ışıktan yavaş gider
- Evet peki bunu mesela şimşek veya yıldırımın çakmasına benzetecek olursak orda ne diye biliriz
- Hocam şimşek hızlı çarpıyor
- Şimşek çaktığında önce ne olur görüntüsü ve sesi aynı anda gelirmi
- Sesi gelirden görüntüsünü göremeyiz
- Göremeyizmi
- Hayır hocam
- Ses öncemi geliyor
- Görürüz önce şey geliyor ışık sonra ses geliyor
- O zaman hangisi hızlı yayılıyor
- Şey ışık
- Güzel yine aslında konuştuğumuz konuya benzer olacak ama uyumakta olan Alper bey telefonun alarmı çalıyor alardan rahatsız oluyor yastığının altına koyuyor alarm halen çalmasına rağmen Alper bey bundan rahatsız olmuyor ve uyumaya devam ediyor
- Hocam çünkü yastığın altına koyunca ses kısılıyor o yüzden pek fazla duyamıyor
- O yastık sesi ne yapmış oluyor
- Emmiş oluyor hocam
- Evet yani soğuruyor değilmi
- Evet hocam
- Evet eskiden Kızılderililer trenin yakında olup olmadığını anlamak için kulaklarını tren rayına dayarlarmış daha sonrasında yani havadan duyamadıkları sesi tren rayına kulaklarını dayayarak görürlermiş anlamaya çalışırlarmış bunun sebebi nedir
- Hocam çünkü tren hızlı geldiğinde titriyor ya ondan kulaklarına deyince koyunca titriyor oralar trenin geldiği belli oluyor
- Havadayken böyle olmuyormu yani kulağını raya dayamadan havadan baksa
- Hayır hocam
- Olmuyor şimdi katı sıvı gaz ortamlarda sesin yayılma hızı nasıl olur
- Hocam sıvıda hızlı yayılır
- Hı hı
- Katıda yavaş yayılır
- Hı hı
- Gaz da hızlı yayılır
- Şimdi sıralayacak olursak 1,2,3 hangisini yazarız en iyi katıdamı sıvıdamı gazdamı
- Gazda
- Sonra
- Sıvı
- Sonra
- Katı
- Niye böyle düşünüyorsun
- Hocam
- Niye en iyi gazda yayılır o zaman Kızılderililer niye kulağını raya dayadı ray gazmıydı ki
- Hayır hocam katı
- O zaman nasıl olacak
- Bir katı olacak
- Sonra
- Sıvı gaz
- En az gazmı diyorsun son kararın bumu
- Evet hocam
- Katı büyük sıvı büyük gaz sebebini biliyormusun peki
- Hayır hocam
- Bilmiyorsun peki devam ediyorum bir öğrenci iki ucu açık lastik boru ile yana bir mumum alevine bakıyor hayal edebiliyormusun şöyle elimde bir hortum var bakıyorum alevi görüyorum sonra ben bu hortumu büktüğüm zaman alevi göremiyorum dimi

- Evet
- Sebebi nedir bunun
- Hocam çünkü normal olunca görülüyor bükünce eğiliyor ya ondan görülüyor hocam
- Kağıdın iç tarafı görülüyor şey hortumun
- Bu ışığın nasıl yayıldığını konuşmuş muyduk nasıl yayılıyordu ışık
- Işık hızlı yayılıyordu
- Başka
- Boşlukta yayılıyordu
- Hı hı başka geliyormu aklına
- Karanlık odada birşeye bakmak için ışık gerekiyordu
- Hı hı evet yani aslında bu duruma sebebi olan şey bunların hiçbiri değil yani boruyu büküğün zaman ışığı göremememin alevi göremememin sebebi ışığın başka bir özelliği geçelim istersen
- Olur
- Bunu da yine konuştuk sen bile bilmiştin ışık her ortamdaki geçebiliyormuydu
- Işık geçiyordu hocam
- Bak şurada camdan geçmiş duvardan geçememiş her ortamdaki geçiyormu
- Hayır
- Geçmiyor peki biz bunu sınıflandırabiliyormuyuz ışığın tamamını geçiren maddeler nelerdir
- Işığın tamamını hava
- Hı hı
- Hocam su da hepsi geçer
- Hı hı
- Gaz da geçer
- Evet ışığın bir kısmının geçebildiği maddelere örnek ne verebiliriz
- Kağıt
- Bunların adı var biliyor musun bu tamamını geçiren bir kısmını geçiren hiç geçirmeyen onu hatırlıyor musun
- Hayır
- Hatırlamıyorsun peki ışığın geçemediği maddelere örnek verebilir misin
- Tahta, duvar
- Evet
- Kanepe hocam buradan gözüküyor ama geçmez
- Geçmiyor bak şimdi şurada bir şekil var düzgün bir yüzey var bu yüzeye ışın göndermişim şu gelen ışın şu da yansıyan ışın burada yüzeyin normali neresidir gösterebilir misin normal
- Normal derken
- Normal kavramı var bilmiyor muyuz
- Hocam burası değil mi
- Nere
- Bura
- Ora açımı açı orası peki gelme açısı neresi onu gösterebilir misin
- Gelme açısı
- Bu gelen ışın açı olarak
- Bura
- Hı hı çizebilir misin göster şöyle
- Gelme açısı bura
- Şurayımı diyorsun
- Evet
- Tamam oraya yazarmısın gelme açısı diye şöyle yanına şuraya gelme açısı diye
- Çok küçük olur ama
- Yani biraz büyüte de bilirsin sıkıntı değil
- Gelme açısı
- Hı hı
- Yansıma açısını
- Yansıma açısı çizebilir misin onuda. Evet yazalım onuda yansıma açısı diye peki bu gelme açısı ile yansıma açısı arasında bir bağlantı biliyor musun
- Hayır hocam
- Bilmiyorsun gelme açısı 70 derece olursa yansıma açısı kaç derece olur
- 70
- Yani

- Eşit gelme açısı ile yansıma açısı eşit olur
- Demek ki biliyormuşsun gelme açısı yansıma açısına eşittir evet şimdi bir de bu düzgün ve pürüzlü yüzeylerde ışık nasıl yansır bunu çizebilirmisin bir tane düzgün yüzey bunun gibi bir tane de pürüzlü yüzey buralarda ışık nasıl yansır
- Bunu ikiyeme çizecez
- Bilmem çizebilirmisin
- Hayır hocam
- Çizemesin peki ekliyeceğin bir şey varmı bunlarla alakalı
- Yok
- Yok teşekkür ediyorum katıldığım için çok sağol

### Zeynep

Merhaba. Ben fen bilimleri öğretmeniyim. Aynı zamanda Erciyes Üniversitesinde fen bilgisi eğitimi alanında yüksek lisans yapıyorum. 6.sınıf öğrencilerinin ışık ve ses konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek için bir araştırma yapıyorum. Bu çalışmanın fen bilimleri öğretmenlerine ve 6.sınıf öğrencilerine fayda sağlayacağını ümit ediyorum.

Bana görüşme süresince söyleyeceklerinizin tamamı gizlidir. Araştırma sonuçlarını yazarken görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle raporuma yansıtmayacağım. Soracağım sorulara lütfen doğru cevap mı yoksa yanlış cevap mı endişesi taşımadan cevap veriniz, amacımız size not vermek değildir, sadece ışık ve ses konusunda neler düşünüyorsunuz bunu anlamaya çalışmaktır.

Bu görüşme 20sorudan oluşmaktadır. İlk 4 soru sizin demografik özelliklerinizle ilgilidir. Kalan sorular ise araştırma amacıma uygun olarak sizin ışık ve ses konusunda düşüncelerinizi almaya yöneliktir.

Görüşmenin yaklaşık 22- 25 dk süreceğini tahmin ediyorum. Anlamadığınız herhangi bir soru veya herhangi bir şey olursa lütfen söyleyiniz. İzinizle görüşmenin güvenilirliğini sağlamak amacı ile konuştuklarımızı ses kayıt cihazı ile kaydedeceğim. Başlamadan önce bu söylediklerimle ilgili sormak istedikleriniz var mı?

- Hayır şu anlık yok

Bu araştırmayı kabul ettiğiniz için teşekkür ederim.

Hazırsanız sorulara başlamak istiyorum.

- Başlayalım
- Cinsiyetiniz nedir?
- Kız
- Geçen yıl fen bilgisi dersi ortalaman kaçtı
- Eee 60 gibi bir şeydi hocam hatırlamıyorum
- Hı hı feni seviyormusun
- Seviyorum hocam
- Neden seviyorsun ilgini çekiyormu
- Eee ben bu sene sevmeye başladım hocam o da öğretmenimiz sayesinde çok iyi ders gösteriyor bize ağzına sağlık ondan dolayı
- Sevmeye başladın evet peki ışıkla alakalı neler öğrendin şimdiye kadar
- Işıklar doğrusal olarak yayıldığını dağınık mesela pürüzlü ortamlarda nasıl diyim buruşuk pürüzlü ortamlarda doğrusal yayılmadığı öğrendim
- Hı hı
- Bu kadar hocam
- Peki ışık her yerden geçiyormu tüm maddeler içinden ışığı geçiriyormu aynı oranda
- Opak maddelerden geçmiyor hocam
- Hı hı bununla alakalı bir sorum var detaylı olarak soracam peki ışık yansır mı
- Yansır yansır hocam
- Nasıl yüzeyler ışığı yansıtır
- Doğrusalmı
- Mesela sert mi yumuşak mı pürüzlümü pürüzsüz mü

- Pürüzsüz
- Ve
- Pürüzsüz ve sert mi
- Sert mesela
- Mesela
- Ney ışığı iyi yansıtır
- Ayna
- Değilmi
- Ayna mesela
- Evet başka ışıkla alakalı ışık nasıl yayılır
- Doğrusal
- Doğrusal yayılır peki ışık boşlukta yayılır mı
- Evet evet hocam
- Bunu nasıl açıklaya biliriz nerden biliyorsun öyle olduğunu ışığın boşlukta yayıldığını
- Yayılmaz hocam
- Yayılmaz mı yok ben yanlış olduğu için sormuyorum
- Yok hocam anlamadım
- Niye böyle düşümdüğünü anlamaya çalışıyorum
- Şöyle diyim hocam mesela fener ışığı mesela güneş ışığı aynaya vurduğunda gözlerimiz kamaşıyor o da olmaz saçmaladım
- Şimdi bak şurdan güzel söyledin güneş ışığı dünyaya ulaşıyor değilmi evet hocam dünyanın dışı ne
- Dünyanın ışığı güneş
- Yok dünyanın dışında kalan kısım nasıl nedir
- Hatırlamıyorum hocam
- Yani evren nasıl
- Evren
- Tamam onu bi bırakalım tekrar döneceğim ona
- Tamam hocam
- Sesle alakalı neler biliyorsun
- Eee ses ile alakalı mesela hocam bir kişi boş bir odada yani halı felan olmayan odada
- Evet sesle alakalı neler bildiğimizde kalmıştık
- Öğretmenim mesela boş bir ortamda odada halı yani halının olmadığı bir yerde çok mesela sesin kendi sesimizin söylediğimiz şeyi tekrar duyabiliyoruz
- Hı hı
- Sesle alakalı
- Ona ne diyoruz biz
- Yankı
- Yankı o zaman ses sesin yankı özelliği var
- Evet hocam var
- Başka
- Başka
- Ses soğrulur mu
- Soğrulur hocam
- Nasıl yüzeyler sesi soğurur sence
- Katımı
- Bilmem
- Katı
- Bu yalıtım malzemelerinden aklına gelen varmı
- Straformu strafor hatırlamıyorum ki hocam
- Peki onunla alakalı sorumuz var orda tekrar sorarım şunuda sormak istiyorum ses iletimi katı,sıvı,gaz ortamlarda farklıdır
- Evet hocam farklıdır
- Mesela
- Mesela katı ortamlarda daha birleşik mi çıkar ses hocam
- Yani hangisinde daha iyi iletilir katımı,sıvımı,gazımı
- Katı
- Katı diyorsun sonra hangisi gelir sıvımı,gazımı
- Hocam önce gaz sonra katı sonra sıvı
- Gazımı oldu şimdi en iyi



- Yok hocam
- Katı,sıvı,gaz
- Ses en iyi katı da diyorsun sonra sıvı da iletir diyorsun sonra en az gaz ortamda iletilir diyorsun
- Evet
- Evet peki cisimleri görmemiz için neler gerekli
- Cisimleri görmemiz için ne gibi hocam mesela şeymi
- Bilmem ne geliyor direk aklına bir şey görmek için ne lazım ne arasın ortamda ne bulunması lazım
- Şey hatırlamıyorum hocam
- Mesela karanlık bir odada
- Karanlık
- Görebilirmisin
- Fener
- Yani ne lazım
- Fener ışık
- Işık değilmi
- Evet hocam
- Yani ışıksız bir ortamda ben görebilirmiyim
- Hayır hocam
- Göremem peki yine böyle karanlık bir oda olsun hiç ışık almıyor öyle bir oda da siyah bir kağıt olsa elimde görebilirmiyim
- Göremeyiz
- Karanlık odada siyah kağıtı göremem peki karanlık odada beyaz kağıdı görebilirmiyim
- Göremem hocam göremem görürüm hocam
- Son kararımı söyle
- Görürüm
- Yanlış diye bir şey yok sen ne düşünüyorsan benim için doğru o
- Görürüm
- Karanlık odada beyaz kağıtı görürüm dedin tamam mı
- Evet hocam
- Niye öyle düşündün peki
- Hocam mesela neden öyle düşündüm hocam mesela değiştire bilirmiyim hocam
- Tabi tabi
- Göremem neden göremem çünkü karanlık bir ortamda hiçbir şey görmediği için bi de zaten kağıt ince bir şey olduğu için göremem
- Kedi olsaydı mesela
- Kedi beyaz kedi
- Hı hı karanlık oda da
- Gözleri hariçmi
- Dahil
- Dahil görürüm
- Evet beyaz bir ortamda aydınlık bir ortamda beyaz kağıt ve siyah kağıt hangilerini görürüm aydınlık
- İkisinide görebilirim
- İkisinide görebiliriz diyorsun evet devam ediyorum boşluk denilince aklına nere geliyor
- Eee mesela hocam boşluk ortam mesela hiç eşya olmayan bir yer
- Biz şuan boşluktamıyız
- Hayır hocam
- Ne var
- Kanepe var koltuk var
- Çıkarttığını düşün
- Boşluktayız
- Boşluktayız diyorsun
- Evet
- Birbirimizi duyuyormuyuz
- Evet duyuyoruz
- O zaman ses boşlukta yayılır mı
- Yayılır bir dakika hocam ses boşlukta yayılır
- Işık
- Pardon hocam ses boşlukta yayılmaz ışık ışık boşlukta yayılır
- Niye

- Çünkü hocam ses boşlukta
- Bunu nerden biliyorsun sadece öğretmenin derste söyledi sende ezberledin omu yoksa mantığını biliyor musun yani buna örnek verebilirmisin hocam şu şöyle olduğundan dolayı ışık boşlukta yayılır yada böyle olduğu için ses boşlukta yayılmaz gibi bir şey söyleyebilirmisin bana
- Bir dakika hocam ışık yok hocam söyleyemiyecem
- Hı hı tekrar şu boşluk olayına geri dönelim boşlukta mıydık biz eşyaları çıkarınca
- Evet hocam boşlukta mıydık
- Boşlukta mıydık
- Yankı sesimiz yankı yapıyor
- Yok yankıyı boşverde o zaman duyabiliyormuyuz birbirimizi
- Duyabiliyoruz
- O zaman ses boşlukta yayılır mı
- Yayılır yayılır
- Ya boşluğu bilmiyoz yada boşlukta yayılıp yayılmadığını bilmiyoz demi ikisinden birisinde sıkıntı var çünkü çelişiyor
- Ses boşlukta yayılmaz hocam
- Yayılmaz o zaman şuanda boşlukta mıydık biz
- Hayır değiliz
- Çünkü sesimiz yayılıyor değil mi
- Evet hocam
- Boşluk neresi olur sence aklına boşluk deyince nere geliyor ilk olarak
- İlk olarak
- Neresi boşlukta
- Hocam
- Gelmiyorsa bırakabiliriz
- Gelmiyor
- Tamam sıkışma yani hocam ben şuanda buna cevap veremiyorum dediğin anda atlarım o soruyu hiç sıkıntı değil tamam mı
- Tamam
- Sen yeterki rahat ol geçiyorum o zaman ben şimdi sana seçenek sunacam sen bunlar hangisi sesin daha iyi yayıldığını bana söylemeni istiyorum akvaryum suyu, lastik, atmosfer, bakır tencere bunlardan hangisinde ses daha iyi yayılır
- Bakır tencere
- Neden öyle düşünüyorsun
- Çünkü hocam katı bir madde olduğu için bakır tencere
- Sesin yayılma hızını katı, sıvı, gaz diye sıralamıştın hatırladın mı
- Evet hocam
- Evet burda da yine ortaya çıkmış oldu katılarda daha iyi olduğunu söylüyorsun
- Evet hocam
- Peki bu katılarda sesin daha iyi yayıldığına başka bir örnek verebilirmisin sen kendin aklına gelirse ver tamam mı
- Tamam hocam
- Belki sanada denk gelmiştir böyle uçaklar felan yere yakın uçtuğu zaman pencere camlarını titretir dimi bu sesin hangi özelliğinden kaynaklanıyordur sence
- Hocam bilemicem hocam
- Peki opera sanatçıları arasında konuşarak bardakları kırması nasıl olur sence buna benziyor mu
- Benziyor benziyor hocam
- Aklına geliyormu
- Nasıl yani
- Sesin hangi özelliği bunlara sebep oluyor opera sanatçısının sesi ile bardağı kırması, uçağın yakın uçtuğu zaman pencere camlarını titretmesi bunlar sesin hangi özelliğinden kaynaklanıyor
- Sesin cevap vermeyim hocam
- Peki geçelim sesin özellikleri nelerdir
- Sesin özellikleri
- Yansıma özelliği varmı
- Sesin yansıma özelliği var hocam
- Hı hı soğrulma özelliği varmıdır
- Var
- Bunlara örnek verebilirmisin

- Soğrulma özelliği katı madde daha yenikini versem olurmu bakır tencere
- O soğurmuşmu oluyor iletmişmi oluyor
- Pardon hocam o ilet ilet iletken maddemi
- Hı hı
- Evet hocam o şey o zaman
- Soğurmak ne demek
- Soğurmak hocam mesela o zaman şöyle diyim soğurmak cevap vermeyim hocam valla aklıma gelmiyor
- Bak ben biraz genişleteyim sana soğurmak demek emmek,hapsetmek demek yani sesin bir kısmını emecek bir kısmını da geri bize yansıtacak böyle bir malzeme nasıl malzemeler böyle sesin birazını azaltır geri kalanını bizim duymamızı sağlar
- Mikrafon
- Mikrafon hiç azaltıyormu ki
- Çoğaltıyor tam tersi
- Çoğaltıyor değilmi
- Mesela
- Ben sana sorsam seçenekleri versem sen bunlar sesi azaltırmı arttırmı söylesen olurmu
- Olur hocam
- Keçe mesela
- Keçe arttırır
- Yün
- Azaltır
- Fayans
- Hocam biz neyi şey yapıyorduk
- Bak şunu konuşuyoruz şimdi sesin soğuran yani ses yalıtım malzemelerini konuşuyoruz sesi soğuran malzemeler,sesi yalıtın malzemeler ses yalıtım malzemeleri hangileridir onları soruyorum
- Baştan alıyımını
- Tamam hocam
- Seçenekleri soğuran yalıtın sesi azaltın şeyler
- Tamam hocam
- Keçe
- Azaltır
- Yün
- Arttırır
- Fayans
- Azaltırmı azaltır
- Hı hı metal
- Metal azaltır
- Halı sesi halı
- Halı azaltır hocam
- Metal sesi mesela arttırmı azaltırmı
- Metal sesi azaltır hocam
- Hı hı
- Halı
- Halı da azaltır hocam
- Hı hı cam yünü
- Arttırır
- Çift cam
- Arttırır
- Kumaş
- Azaltır
- Strafor
- Azaltır
- Gümüş
- Art Azaltır hocam
- Elyaf
- Azaltır
- Hı hı lastik
- Arttırmı artırır hocam

- Hı hı peki şimdi devam ediyorum alüminyum folyoya baktığımız zaman az çok kendimizi görürüz değilmi fakat biz o folyoyu alsak buruştursak tekrar açsak kendimizi görürmüyüz
- Hayır hocam
- Eskisi kadar
- Hayır
- Bunun sebebi nedir
- Eee bunun sebep pürüzlü olmasını hocam pürüzlü olması
- Ney pürüzlü
- Yüzeyi
- Hangi yüzeyi pürüzlü oldu
- İki tarafıda oldu hocam
- Düz folyomu buruşturulmuşmu
- Buruşturulmuş folyo
- Peki ne oluyor ki buruşturunca
- Buruşturunca dağınık dağınık görüyoruz göremiyö yani nasıl diyim hocam e şey oluyor
- Dağınık yansımanı
- Dağınık yansıma oluyor
- Evet peki yansıma kanunları nelerdir biliyormusun
- Yansıma kanunları
- Üçtaneydi
- Üçtane
- Sonra dönebiliriz
- Tamam hocam
- Şuan aklına gelmiyorsa
- Yansıma kanunları
- Geliyorsa söyle yoksa geçelim vakit kaybetmeyelim
- Tamam hocam geçelim
- Işık ve sesin hızını kıyaslayacak olursak nasıl ne diyebiliriz
- Işık ve sesin hızını hocam
- Hangisi daha hızlı
- Işık daha hızlı
- Hı hı
- Hocam
- Buna örnek ne verebiliriz nerden biliyorsun ışığın daha hızlı yayıldığını
- Işığın daha hızlı yayıldığını hocam ışığın daha hızlı yayıldığını şöyle
- Mesela bir şimşek çarpsa
- Ha hocam yıldırım mesela yıldırım yok yok olmuyor şimşek çarptığında hocam sesle görüntüyü aynı anda görüyoruz
- Öylemi oluyor
- Yok
- Nasıl oluyor
- Hocam bunu geçsek olurmu
- Bilmiyormusun peki uyumakta olan Alper telefonunun alarmı çaldığı halde sesini kısmak için yastığının altına koymuş alarm hala çaldığı halde Alper bu sesden rahatsız olmayıp uykusuna devam etmiştir telefon hala çaldığı halde alperin bunu duymamasının sebebi ne olabilir
- Eee yastığın ya hocam yastık opak bir madde olduğu için yok olmadı mesela hocam telefonunu yastığının altına koyduğunda daha az ses vermesi
- Niye daha az ses çıkıyor peki
- Hocam çünkü gitti hocam bu da
- Peki geçiyoruz o zaman eskiden Kızılderililer trenin yakında olup olmadığını anlamak için kulaklarını raylara dayarlarmış böyle yapmalarının sebebi nedir sence
- Böyle yapmalarının sebebi titreşim olması yok yok hocam
- Ray nasıl ki niye raya dayıyorlar havadan duymuyorlarda niye raya dayıyorlar
- Hı hocam mesela geldiklerinde yerin sallanmasını duymuyorlar
- Hı hı yerin sallanmasını duydukları için diyorsun
- Evet hocam
- Raya dayıyorlar kulaklarını peki bir öğrenci iki ucu açık lastik bir boru ile yanan bir muma bakıyor sonra bu boruyu büktüğü zaman o mumu göremiyor bunun sebebi nedir sence
- Nasıl hocam

- Şimdi şurada yanan bir mum var elimdede bir lastik boru var iki ucu açık boru baktığım zaman mumu görüyorum ama bunu büküğüm zaman görmüyorum değilmi doğal olarak bunu büksem şurdaki şeyi göremem bunun sebebi nedir sence
- Hocam ııı gitti hocam gelmiyor aklıma
- Peki geçiyorum ışık her ortamdan geçermi
- Opak maddelerden sert opak maddelerden geçmez hocam
- Hı hı opak maddeye örnek verebilirmisin
- Tahta
- Hı hı
- Kapı
- Evet
- Sıra duvar
- Peki ışığın tamamını geçiren malzemelere ne deriz
- Örnekmi
- Bunların adı nedir biliyormusun ışığı geçiren maddelere ne deriz biz
- Doğrusal yok
- Opak ın tersi
- Saydam saydam maddeler deriz
- Saydam maddelere örnek ne verirsin
- Saydam maddeler örnek eee hocam şey 05.20(xxxx) mesela
- Saydamdır diyorsun peki başka varmı aklına gelen
- Eee ayna cam cam olmaz
- Cam
- Cam
- Peki ışığın bir kısmını geçiren maddeler neler bunların adı ney biliyormusun
- Şey yarı saydam maddeler hocam
- Örnek
- Buzlu cam buzlu cam folyo olurmu hocam buzlu cam desem sadece
- Tamam buzlu cam diyorsun peki şöyle bir sorumuz var şurada bir yüzey var şu da gelen ışın şurada da yansıyan ışın var burda yüzeyin normali neresi
- Burası
- Çizebilirmisin üzerine yazalım normal
- Burası normal hocam
- Hı hı normal peki gelme açısı neresi burda
- Şurası hocam
- Açı
- Şurası hocam
- Çizebilirmisin neresi ise
- Şurası hocam
- Evet yazalım şu yanına gelme açısı
- Şöyle yayıyımmı hocam
- Sen bilirsin hı hı yansıma açısı neresi oluyor
- Şurası oluyor hocam
- Hı hı hangisi ise
- Bura hocam
- Evet yazalım onada yansıma açısı diye bu gelme açısı ile yansıma açısı arasında bir ilişki biliyormusun
- Gelme açısı ve yansıma açısı hocam ııı hocam biz örnek olarakmi
- Yok büyük eşit küçük gibisinden gelme açısı ve yansıma açısı
- Eşit hocam
- Gelme açısı yansıma açısına eşit olur diyorsun
- Evet hocam
- Peki gelme açısı 70 derece olursa yansıma açısı kaç derece olur
- 70 olur hocam
- Yine 70 olur diyorsun peki düzgün ve pürüzlü yüzeylerde yansıma nasıl oluyor bunu çizebilirmisin bir düzgün yüzey bir de pürüzlü yüzey çizip buralarda yansıma nasıl gerçekleştiğini gösterebilirmisin
- Gösterebilirim
- Evet sen çizebilirmisin

- Efendim hocam bir daha söyleseniz
- Düzgün ve pürüzlü yüzeylerde yansıma nasıl gerçekleşiyor
- Kötü oldu yada olmadı bilmiyorum hocam
- Hı hı
- Şöyle
- Hı hı bu hangi yüzey oldu
- Bu pürüzlü hocam
- Pürüzlü yüzey şu
- Düzgün
- Düzgün yüzey altına yazabilirmiyiz evet diğeride düygün yüzey oldu çok güzel peki görüntü nasıldır bu düzgünde ve pürüzlüde
- Hocam pürüzlüde görüntü pek yoktur
- Hı hı düzgünde
- Düngünde vardır hocam ama pürüzlüde yoktur
- Peki düzgün yüzeye örnek ne verebilirsin şu folyo örneğinden yola çıkarsak hangisi düzgün yüzey olur hangisi pürüzlü yüzey olur
- Eee folyo da
- Şimdi bir tane rulodan açtığımız folyo vardı bir de buruşuk folyo vardı
- Hocam düzgün folyoyu buruşturursak buna folyo pürüzlü oluyor olmadı hocam
- Buruşuk folyo
- Buna da düz folya
- Dur buruşuk folyo hangi yüzeye örnek
- Pürüzlü
- Pürüzlü yüzeye düz folyo
- Düzgün
- Düzgün yüzeye örnek o zaman düzgün yüzeyde görüntü nettir dedin doğrumu
- Evet hocam
- Pürüzlü yüzeyde görüntü
- Nadir???
- Bulanık
- Evet
- Peki pürüzlü yüzeylerde ayrıntılı görüntü olabilir diyebilirmiyiz
- Ayrıntı görüntü
- Böyle bir şey varmı öyle bir şey biliyormusun duydunmu hiç pürüzlü yüzeylerde görüntü ayrıntılıdır diye yani sen buruşuk folyoya baktığında kendini ayrıntılıyı görüyorsun
- Ya hocam dağınık yani nasıl diyim dağınık görünür hocam
- Evet peki bu durgun deniz ve dalgalı denize hangilerini örnek verebiliriz
- Durgun denize bunu örnek veririm dalgalıyı bunu örnek veririm
- Bu dediğin düzgün oluyor değilmi
- Düzgün
- Durgun denize düzgün yüzeyi vardır düzgün yansımaya
- Dalgalı
- Dalgalı denizde
- Pürüzlü yansıma pürüzlüye verdim hocam
- Dağınık yansıma yani pürüzlü ortama örnek vermiş oldun peki son kes tekrar soruyum ışık boşlukta yayılır mı
- Işık boşlukta yayılır yayılır hocam
- Ses boşlukta
- Yayılmaz
- Tamam varmı şimdiye kadar konuştuğumuz şeyler üzerinden ekleyeceğin bir şey
- Yok hocam teşekkür ederim
- Çok teşekkür ederim

## EK 7. ÇALIŞMA İZİN BELGESİ

Evrak Tarih ve Sayısı: 20/06/2016-E.50303



T.C.  
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı :14065294-622.03/  
Konu :Bilgi ve Belge Talepleri

### EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : a) 26/05/2016 tarihli ve 43130 sayılı yazınız.  
b) Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün 13/06/2016 tarihli ve 605.6469145 sayılı yazısı.

Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınan ilgi (b) yazıda; Enstitünüz İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden **Ebru ERDOĞAN**'ın "6. Sınıf Öğrencilerinin Işık ve Ses Konusundaki Kavram Yanılgılarının Kavram Testi, Kavram Karikatürleri ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Kullanılarak Tespit Edilmesi" konulu anket çalışmasını Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı ilgi yazınız ekindeki listede belirtilen okullarda yapmasında bir sakınca olmadığının Anket Değerlendirme Komisyonu tarafından tespit edildiği ve eğitim- öğretimi aksatmadan Okul Müdürünün gözetimi ve sorumluluğunda yapması, araştırma sonucunun Okul Müdürlüğü'nün İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bilgi vermesi kaydıyla uygun görüldüğü bildirilmektedir.  
Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-İmzalıdır

**Prof.Dr. Mustafa Kemal APALAK**  
Rektör Yardımcısı

EK :  
1- İlgi (b) yazı (2 sayfa)

Evrakı Doğrulamak İçin : [http://ebys.erciyes.edu.tr/enVision-Sorgula/validate\\_doc.aspx?V=BELC4KFJ7](http://ebys.erciyes.edu.tr/enVision-Sorgula/validate_doc.aspx?V=BELC4KFJ7)

Pin : 59202

Koçuk Mahallesi Kutadgu Bilig Sokak No:1 38030 Melikgazi KAYSERİ

Telefon: +90 352 437 49 47

E-Posta: [ogridbisk@erciyes.edu.tr](mailto:ogridbisk@erciyes.edu.tr)

Ayrıntılı bilgi için arıtabot: Bekir Yılmaz

Faks: +90 352 437 20 23

Elektronik A&G: <http://ogrisl.erciyes.edu.tr>

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.



T.C.  
KAYSERİ VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 94025929-605-E.6469145  
Konu : Araştırma İzni

13.06.2016

ERCİYES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE  
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : 31/05/2016 tarih ve 8874 sayılı yazımız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Ebru ERDOĞAN'ın, Kocasinan Refika Küçükçallı Ortaokulunda "6. Sınıf Öğrencilerinin Işık ve Ses Konusundaki Kavram Yanılgılarının Kavram Testi, Kavram Karikatürleri ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Kullanılarak Tespit Edilmesi" konulu çalışmayı yapmasında bir sakıncanın olmadığı, Anket Değerlendirme Komisyonu tarafından tespit edilmiş olup, konu ile ilgili Valilik Makamından alınan 12/06/2016 tarih ve 6426238 sayılı Olur ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Mehmet ULUSOY  
İl Millî Eğitim Müdürü V.

EK: Valilik Oluru (1 Sayfa)

Güvenli Elektronik İmza  
Aslı ile Aynıdır  
13.06.2016

Songül ÇUTER

Gültepe Mahallesi Talas Bulvarı No:1/B Melikgazi / KAYSERİ  
Elektronik Ad: <http://kayseri.meb.gov.tr>  
e-posta: [arge38@meb.gov.tr](mailto:arge38@meb.gov.tr)

Ayrıntılı bilgi için: N. TAŞ  
Tel: (0 352) 330 11 25 (1230)  
Faks: (0 352) 336 76 04

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden a861-faf2-39fa-90ff-ac9c kodu ile teyit edilebilir.





T.C.  
KAYSERİ VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 94025929-605-E.6426238  
Konu : Araştırma İzni

12/06/2016

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Bakanlığımız Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 07/03/2012 tarih ve 3616 sayılı (2012/13 Genelge) emirleri.

Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Ebru ERDOĞAN'ın, Kocasinan Refika Küçükçalık Ortaokulunda "6. Sınıf Öğrencilerinin Işık ve Ses Konusundaki Kavram Yanılgılarının Kavram Testi, Kavram Karikatürleri ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Kullanılarak Tespit Edilmesi" konulu çalışma yapma isteği ile ilgili, Erciyes Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 31/05/2016 tarih ve 8874 sayılı yazları ve ekleri ilişikte sunulmuştur.

Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Ebru ERDOĞAN'ın, Kocasinan Refika Küçükçalık Ortaokulunda "6. Sınıf Öğrencilerinin Işık ve Ses Konusundaki Kavram Yanılgılarının Kavram Testi, Kavram Karikatürleri ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Kullanılarak Tespit Edilmesi" konulu çalışmayı yapmasında bir sakıncanın olmadığı Anket Değerlendirme Komisyonu tarafından tespit edilmiş olup, eğitim-öğretimi aksatmadan okul müdürlüğü'nün gözetiminde ve sorumluluğunda araştırmanın yapılması uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde Olurlarınıza arz ederim.

Bilal Yılmaz ÇANDIROĞLU  
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR

Gökhan AZCAN  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

EK: Yazı ve Ekleri (27 Sayfa)

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

<b>Adı Soyadı:</b>	Ebru KAPLAN
<b>Uyruğu:</b>	Türkiye (T.C)
<b>Doğum Tarihi ve Yeri:</b>	24.07.1992 - Kayseri
<b>Medeni Durum:</b>	Evli
<b>e-mail:</b>	<a href="mailto:erdgnebru@hotmail.com">erdgnebru@hotmail.com</a>
<b>Yazışma Adresi:</b>	İldem İMKB Ortaokulu, Melikgazi/ KAYSERİ

### EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Erciyes Üniversitesi, Fen Bilgisi Eğitimi	
Lisans	Erciyes Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği	2014
Lise	75. Yıl Cumhuriyet Anadolu Lisesi, Kayseri	2010

### İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2017-Halen	İldem İMKB Ortaokulu, Melikgazi, Kayseri	Öğretmen
2014-2017	Yukarı Borandere Ortaokulu, Pınarbaşı, Kayseri	Öğretmen

### YABANCI DİL

İngilizce

### YAYINLAR

1. Erdoğan E., Bektaş O., Öner Armağan F., "Views of Science Teachers regarding Science Textbooks (POSTER)", International Congress on Education for the Future: Issues and Challenges, ANKARA, TÜRKİYE, 13-15 Mayıs 2015, pp.0-0
2. Erdoğan E., Bektaş O., Kızıkan O., "Determination of sixth grade students' misconceptions on the light and sound unit with concept cartoons", 1. International Academic Research Congress, ANTALYA, TÜRKİYE, 3-5 Kasım 2016, pp.132-132.
3. Bektaş, O. ve Kaplan, E. (2017). Sixth grade students ideas on the concepts of light and sound unit. 4<sup>th</sup> international Conference on Social Sciences and Educational Research. ANKARA, Turkey, September, 08-10.