



Fen Bilimleri Dersi 5. Sınıf “Işığın Yayılması” Ünitesine Yönelik Başarı Testi Geliştirme Çalışması

Serkan SEVİM¹, İsmail UYSAL², Emin DEMİRCİ³

Makalenin Alanı: Fen Eğitimi

Makale Bilgileri	Öz
Geliş Tarihi 08.11.2019	<p>Türkiye’de 2017 yılında program geliştirme çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu program geliştirme çalışması mevcut programın yeniden güncellenmesini içermektedir. Bu değişiklik 2017-2018 eğitim-öğretim yılından itibaren 5. sınıflarda uygulanmaya başlamıştır. Bu yüzden mevcut literatür incelendiğinde yenilenen programı tam olarak içeren bir başarı testi bulunmamaktadır. Mevcut programda değişiklikler olmuştur. Önceki programda ışık konusu ‘Işığın ve Sesin Yayılması’ ünitesi altında yer almaktadır. Son değişikliklerden sonra ışık konusu ses konusundan ayrılarak ‘Işığın Yayılması’ adıyla yeni bir ünite olarak düzenlenmiştir. Ayrıca önceki programda 6. Sınıfta yer alan ‘Düzgün yansıma, dağınık yansıma ve yansıma kanunları’ konuları 5. Sınıf ‘Işığın Yayılması’ ünitesi kapsamına alınmıştır. Buna ek olarak tam gölgenin büyüklüğünü etkileyen değişkenler; ‘Tam gölgenin oluşumunda sadece cismin ve ışık kaynağının konumları ile gölgenin büyüklüğü arasındaki ilişki üzerinde durulur.’ şeklinde sınırlandırılmıştır. Önceki programın kazanımlarında güneş ve ay tutulmasının da birer gölge olayı olduğunun belirtilmesi şeklinde bir açıklama yer alırken son düzenlemelerden sonra bu açıklama kaldırılarak geleneksel gölge oyunlarının tam gölge olayı ile ilişkilendirilmesi şeklinde bir açıklama gelmiştir. Tüm bu değişiklikler 5. Sınıf ‘Işığın Yayılması’ ünitesi ile ilgili yeni bir başarı testi geliştirilmesi ihtiyacını doğurmuştur. Bu araştırmanın amacı, ortaokul 5. Sınıf öğrencilerine yönelik ‘Işığın Yayılması Ünitesi Başarı Testi’ geliştirmektir. Bu çalışmada tarama modeli kullanılmıştır. Test ve ölçeklerin geçerliliğini belirlemek amacıyla 258 ortaokul öğrencisi ile pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama neticesinde; 30 sorudan oluşan çoktan seçmeli ‘Işığın Yayılması Ünitesi Başarı Testi (İYÜBT)’ hazırlanmıştır. Başarı testinin maddelerinin yapısal geçerliliği için madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Güvenirlik analizi için ise Kuder Richardson-20 tekniği kullanılmıştır. Test geçerliliği için kapsam geçerliliği, görünüş geçerliliği ve yapı geçerliliğine bakılmıştır. Yapılan geçerlilik ve güvenirlik çalışmaları neticesinde, ‘Işığın Yayılması Ünitesi Başarı Testi’ nin geçerli ve güvenilir nitelikte olduğu belirlenmiştir.</p>
Kabul Tarihi 30.12.2021	
Anahtar Kelimeler Başarı Testi Işık Fen Eğitimi Ölçek Geliştirme	

Article Info	Abstract
Received 08.11.2019	<p>Program development study was carried out in Turkey in 2017. This program development study includes re-updating the existing program. This change has been implemented in the 5th grades since the 2017-2018 academic year. Therefore, when the current literature is examined, there is no success test that fully includes the renewed program. There have been changes in the current program. In the previous program, the subject of light was located under the unit of 'The Propagation of Light</p>
Accepted 30.12.2021	
Keywords	

¹ Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü-Denizli; e-mail: serkansvm@yahoo.com ; ORCID: 0000-0002-8849-3959 (Sorumlu yazar)

² Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü-Denizli; e-mail: iuyosal@pau.edu.tr ; ORCID: 0000-0002-0936-4850

³ MEB-Denizli; e-mail: e_demirci20@hotmail.com ; ORCID: 0000-0001-8259-8947

Achievement Test
Light
Science Education
Scale Development

and Sound'. After the last changes, the subject of light was separated from the subject of sound and organized as a new unit with the name of 'The Propagation of Light'. In addition, the topics of 'Smooth reflection, diffuse reflection and reflection laws', which were in the 6th grade in the previous program, were included in the 5th Grade 'Scattering of Light' unit. In addition, the variables that affect the size of the full shadow; It is limited as "Only the relationship between the positions of the object and the light source and the size of the shadow is emphasized in the formation of the full shadow." While there was a statement stating that solar and lunar eclipses are also shadow events in the achievements of the previous program, this explanation was removed after the last regulations and an explanation was made that traditional shadow plays were associated with full shadow events. All of these changes have led to the need to develop a new achievement test for the Grade 5 'Diffusion of Light' unit. The purpose of this research is to develop the 'Light Propagation Unit Achievement Test' for middle school 5th grade students. Scanning model was used in this study. A pilot study was conducted with 258 secondary school students to determine the validity of the tests and scales. As a result of the pilot application; Multiple choice 'Light Propagation Unit Achievement Test (IYÜBT)' consisting of 30 questions has been prepared. Item difficulty and item discrimination indices were calculated for the structural validity of the items of the achievement test. Kuder Richardson-20 technique was used for reliability analysis. For test validity, content validity, face validity and construct validity were examined. As a result of the validity and reliability studies, it has been determined that the 'Light Propagation Unit Achievement Test' is valid and reliable.

1. GİRİŞ

Fen bilimleri birçok soyut kavram içeren bir derstir. Bu durum öğrencilerin birçoğunun fen konularını anlamakta sıkıntı çekmesine ve bu konularla ilgili kavram yanlışlarına sahip olmasına neden olmaktadır (Sevim, 2013). Bunun yanında öğrenciler öğrendikleri bilgileri günlük yaşamlarıyla ilişkilendirmekte zorluk yaşamaktadırlar. Bu yüzden öğrencilerin derslerde öğrendikleri bilgileri ne kadar kazandıklarının belirlenmesi ve bilgilerini günlük yaşamda kullanabilme yeterliliğinin de belirlenmesi gerekmektedir (Ayas, Karamustafaoğlu, Sevim ve Karamustafaoğlu, 2001; Sevim, 2013; Sevim ve Tarım, 2017)

Öğrencilerin günlük yaşamdan edindikleri kavramlar bazen alternatif kavramlar geliştirmelerine sebep olmaktadır. Örneğin, Galili ve Hazan (2000), öğrencilerin optik derslerindeki alternatif kavramlarının kaynağını, ışık ile ilgili, örneğin ışık hızı, dalga boyu gibi fiziksel parametrelerin insanın algısından uzak olmasına ve günlük hayatta çoğu kez tecrübe edilememesine, günlük hayatta kullanılan, "gözün parlaması", "odayı ışığın doldurması" gibi fiziksel yanlış deyim veya ifade şekillerine bağlamaktadırlar.

Birçok farklı ülkedeki araştırmacılar optik derslerinde karşılaşılan öğrencilerin alternatif kavramları üzerinde çalışmalar yapmaktadırlar (Stead ve Osborne 1980, Andersson ve Kärrqvist 1983, Guesne 1984, Jung 1986, Ramadas ve Driver 1989, Saxena 1991, Selley 1996, Galili ve Hazan 2000, Sevim, 2013). Türkiye'de ise, bu alanda yapılan araştırmalara ancak son

yıllarda rastlamaktayız. Aynı zamanda Türkiye’de de 2017 yılında program geliştirme çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu program geliştirme çalışması mevcut programın yeniden güncellenmesini içermektedir. Bu değişiklik 2017-2018 eğitim-öğretim yılından itibaren 5. sınıflarda uygulanmaya başlamıştır. Bu yüzden mevcut literatür incelendiğinde yenilenen programı tam olarak içeren bir başarı testi bulunmamaktadır. Mevcut programda değişiklikler olmuştur. Önceki programda ışık konusu ‘Işığın ve Sesin Yayılması’ ünitesi altında yer almaktadır. Son değişikliklerden sonra ışık konusu ses konusundan ayrılarak ‘Işığın Yayılması’ adı altında bir ünite olarak düzenlenmiştir. Ayrıca önceki programda 6. sınıfta yer alan ‘Düzgün yansıma, dağınık yansıma ve yansıma kanunları’ konuları 5. sınıf ‘Işığın Yayılması’ ünitesi kapsamına alınmıştır. Buna ek olarak tam gölgenin büyüklüğünü etkileyen değişkenler; ‘Tam gölgenin oluşumunda sadece cismin ve ışık kaynağının konumları ile gölgenin büyüklüğü arasındaki ilişki üzerinde durulur.’ şeklinde sınırlandırılmıştır. Önceki programın kazanımlarında güneş ve ay tutulmasının da birer gölge olayı olduğunun belirtilmesi şeklinde bir açıklama yer alırken son düzenlemelerden sonra bu açıklama kaldırılarak geleneksel gölge oyunlarının tam gölge olayı ile ilişkilendirilmesi şeklinde bir açıklama gelmiştir. Bu yüzden mevcut literatür incelendiğinde yenilenen programı tam olarak içeren bir başarı testi bulunmamaktadır. Tüm bu değişiklikler 5. Sınıf ‘Işığın Yayılması’ ünitesi ile ilgili yeni bir başarı testi geliştirilmesi ihtiyacını doğurmuştur.

“Ölçek kavramı” özünde ölçme sonuçlarının matematiksel niteliklerini göstermekle birlikte (Turgut ve Baykul, 1992) eğitim ve psikoloji gibi davranış bilimlerinin birçok alanında, hedeflenen kişi(ler), sistem, konu ya da içerik açısından veri/bilgi toplamak amacıyla kullanılır. Torgerson (1958), ölçekleri uygulanış biçimine göre iki grupta toplamaktadır; (a) yanıtlayıcı merkezli ve (b) gözlemleyici merkezli ölçekler. Çoktan seçmeli testler, tutum ölçekleri, anketler gibi ölçme araçları yanıtlayıcı merkezli ölçekler kapsamındadır. Diğer taraftan gözlemleyici merkezli ölçekler için gözlem formları, rubrikler vb. örnek olarak verilebilir

Ölçek geliştirme çalışmaları, genellikle deneysel süreç ya da kuramsal süreçler ile gerçekleştirilir. Deneysel süreçte literatür ya da uzman yaklaşımları sayesinde aday ölçek formu elde edilir ve hedef kitle ile benzer özellikler taşıyan bir örneklem grubuna deneme uygulaması yapılarak ölçek maddelerine ilişkin psikometrik özellikler belirlenerek ideal maddelerden nihai form elde edilir. Bu sürecin karakteristik özellikleri ise; nicel bir çalışma özelliği taşıması, genellikle faktör analizlerinin kullanılması ve büyük örneklem gerektirmesidir.

Bu sürece ilişkin genel yaklaşım ve bilgiler Tezbaşaran (1989) ve Torgerson (1958) tarafından ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

Bu araştırmanın temel amacı; ortaokul 5. sınıf öğrencilerine yönelik, Fen Bilimleri dersindeki «Işığın Yayılması» Ünitesi ile ilgili kazanımlarla ilişkili fen okuryazarlığının bileşenlerini içeren “Başarı Testi” geliştirmektir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma bir ölçek geliştirme çalışmasıdır. Bu bölümde, çalışma grubu, Işığın Yayılması Ünitesi ile ilgili araştırmacılar tarafından geliştirilen testin geliştirilme aşaması ve pilot uygulama ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

2.2. Çalışma Grubu

Araştırma kapsamında verilerin toplanabilmesi için araştırmacılar tarafından hazırlanan ölçme araçları, 2017-2018 eğitim öğretim yılında Denizli ilinden rastgele seçilen 4 okulda öğrenim gören 258 tane 5. sınıf öğrencisine uygulanmıştır.

2.3. Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi

Veri toplama aracının geliştirilmesinden önce, 5. sınıf Fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan Işık konusu ile ilgili kazanımlar tek tek incelenmiş ve bir kazanım havuzu oluşturulmuştur. Daha sonra bu kazanımlar incelenerek, Başarı Testi’ndeki her bir madde, ilgili kazanımla uyumlu olacak şekilde hazırlanmıştır. Bu kazanımların neler olduğu ve kazanımların ilgili olduğu testteki soru numaraları Tablo 1’de verilmiştir. Test maddeleri hazırlama aşamasında bu alanla ilgili literatür taranmış ve Işığın Yayılması ile ilgili hazırlanmış ölçme araçları incelenmiştir. İncelenen bu ölçme araçlarındaki maddeler dil uzmanlarınca incelenmiş olup hiçbir madde aynen alınmamış, belirlenen ilgili kazanımlar ile uyumlu olanlar, araştırmacılar tarafından kazanıma uygun hale getirilmiştir. Kazanımdaki maddeler ile ölçme aracındaki maddelerin birbiri ile uyumlu olup olmadığı, maddelerin ilgili kazanımı içerip içermediğini sorgulamak için alanında uzman 3 öğretim üyesi ve derslerini bu kazanıma göre işleyen 2 fen bilimleri öğretmenin görüşlerine başvurulmuştur. Öğretmenlerin görüşleri neticesinde gerekli düzenlemeler yapılarak geliştirilen ölçme aracı pilot uygulama için hazır hale getirilmiştir.

Tablo 1. 5. Sınıf ‘Işığın Yayılması’ ünitesi belirtke tablosu

KAZANIMLAR	SORULAR
F.5.5.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini gözlemleyerek çizimle gösterir.	1, 2, 3, 4, 5
F.5.5.2.1. Işığın düzgün ve pürüzlü yüzeylerdeki yansımalarını gözlemleyerek çizimle gösterir.	6, 7, 8, 9, 10
F.5.5.2.2. Işığın yansımada gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi açıklar.	11, 12, 13, 14, 15
F.5.5.3.1. Maddeleri, ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırır.	16, 17, 18, 19, 20
F.5.5.4.1. Tam gölgenin nasıl oluştuğunu gözlemleyerek basit ışın çizimleri ile gösterir.	21, 22, 23, 24, 25
Tam gölgeyi etkileyen değişkenlerin neler olduğunu deneyerek keşfeder.	26, 27, 28, 29, 30

2.4. Pilot Uygulama

Araştırmacılar tarafından hazırlanan testin pilot uygulaması için, Denizli ili merkezinde öğrenim gören 300 6. sınıf öğrencisine, Denizli İl Milli Eğitim Müdürlüğü’den gerekli izin alınarak veri toplama aracı uygulanmıştır. Pilot uygulama esnasında öğrencilerin testteki soruları anlamakta zorluk çektikleri, takıldıkları yerler not alınmış, daha sonra gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Pilot uygulama öncesinde ve sonrasında alanında uzman 3 öğretim üyesinin (fen eğitimi, ölçme değerlendirme uzmanı, istatistik uzmanı olmak üzere) ve 2 fen bilimleri öğretmenin görüşlerine başvurularak veri toplama aracındaki maddeler ile ilgili gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Ayrıca hazırlanan bu veri toplama aracında yer alan ölçekler yazım ve imla kuralları, alanında uzman bir Türkçe eğitimi öğretim üyesi tarafından kontrol edilmesi sağlanarak teste son hali verilmiştir. Son hali verilen test 2017-2018 eğitim öğretim yılında Denizli ilinden rastgele seçilen dört okulda öğrenim gören 258, 5. sınıf öğrencisine uygulanmıştır.

3. BULGULAR

Bu bölümde “Işığın Yayılması” Ünitesine yönelik geliştirilen başarı testinin geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarına yönelik veriler sunulmuştur. Öncelikle geliştirilen ölçeğe yönelik geçerlik çalışmasının verilerine yer verilmiştir. İkinci bölümde ise testin güvenilirliğine yönelik

elde edilen veriler sunulmuştur. Başarı testinde kullanılan her bir sorunun ölçülmek istenen özelliğe sahip olanlar ile olmayanları ayırıp ayırmadığını öğrenmek için, “madde ayırt edicilik indeksi” hesaplanmış, her bir maddenin doğru cevaplanma oranını bulmak için de, “madde güçlük indeksi”ne bakılmıştır.

3.1. Ölçme Aracının Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması

Araştırmada kullanılan ölçme aracı için güvenirlik ve geçerlilik çalışmaları yapılmıştır. Pilot uygulama yapılan kişi sayısı madde sayısının yaklaşık 10 katı olduğu için ölçme aracının deneme uygulaması için örneklem sayısı yeterli olarak değerlendirilmiştir (Akgül & Çevik, 2005; Tavşancıl, 2010).

3.2. Başarı Testi Geçerlilik Çalışması

Testin kapsam ve görünüş geçerliliği için alanında uzman (fen eğitimi, ölçme değerlendirme uzmanı, istatistik uzmanı olmak üzere) 3 öğretim üyesi ve 2 fen bilimleri öğretmenin görüşüne başvurulmuştur.

Görünüş geçerliliği için başvuru uzmanlara göre; pilot uygulamadaki 19. ve 4. soruların soru kökünün tekrar düzenlenmesi gerektiği belirtilmiş, bu sorular tekrar düzenlenip incelendiğinde, ölçme aracının kullanıldığı amaç için uygun olduğu, gerekli verileri toplayacak durumda olduğu ve ölçme aracının gerçekten istenen özelliği ölçebilecek görüldüğü için görünüş geçerliliğinin var olduğu uzmanlarca tespit edilmiştir.

Testin kapsam geçerliliği için yine aynı uzmanlar tarafından ölçme araçlarının maddeleri incelenmiştir. Testteki soruların, ölçme aracının ölçmeyi amaçladığı konuları dengeli bir şekilde temsil ettiği tüm uzmanlar tarafından belirtilmiştir.

3.3. Başarı Testi Güvenirlik Çalışması

Pilot uygulama neticesinde 300 öğrenciye uygulanan çoktan seçmeli “Işık Konusu” Başarı Testi’nden elde edilen veriler incelenmiş ve buna göre düzenlenmiştir. Son şekli verilen 30 sorudan oluşan çoktan seçmeli başarı testi 258 5. Sınıf öğrencisine uygulanmış ve öğrencilerden elde edilen veriler kullanılarak Testin güvenirliğine bakılmıştır. Testin iç tutarlık katsayısı KR-20 formülü uygulanarak hesaplanmış ve .80 olarak bulunmuştur. Bir test için hazırlanan güvenirlik katsayısının .70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenirliği için genel olarak yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2011).

Buna göre araştırmacı tarafından hazırlanan 30 soruluk Testin güvenilir bir ölçme aracı olduğu söylenebilir.

Test, çoktan seçmeli 4 seçenekli sorulardan oluşup, doğru yanıtlara 1 puan, yanlış ya da boş yanıtlara 0 puan verilerek değerlendirilmeye alınmıştır. Bir test maddesinin, o madde ile ölçülmek istenen özelliğe sahip olanlar ile olmayanları ayırıp ayırmadığını öğrenmek için, “madde ayırt edicilik indeksi” hesaplanmış, her bir maddenin doğru cevaplanma oranını bulmak için de, “madde güçlük indeksi”ne bakılmıştır.

Madde ayırt edicilik ve madde güçlük indeksi aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (Gönen, Kocakaya ve Kocakaya, 2011).

$$P = \frac{n(dü) + n(da)}{Nü + Na} \quad D = \frac{n(dü) - n(da)}{Nü \text{ veya } Na}$$

- P = Madde güçlük indeksi
 D = Madde ayırt edicilik indeksi
 n(dü) = Maddeyi üst grupta doğru cevaplayanlar
 n(da) = Maddeyi alt grupta doğru cevaplayanlar
 Nü = Üst gruptaki öğrenci sayısı
 Na = Alt gruptaki öğrenci sayısı

Windows
Windows'u e

Tablo 2. Testte yer alan maddelerin ayırt edicilik indeksleri (D) ve güçlük dereceleri (P)

Soru	Gruplar	P Değeri (Madde Güçlük İndeksi)	D Değeri (Madde Ayırtedicilik İndeksi)
1	Üstgrup (%27=70) Alt grup (%27=70)	0,642	0,485
2	Üstgrup (%27=70) Alt grup (%27=70)	0,450	0,442
3	Üstgrup (%27=70) Alt grup (%27=70)	0,657	0,571
4	Üstgrup (%27=70) Alt grup (%27=70)	0,364	0,471
5	Üstgrup (%27=70) Alt grup (%27=70)	0,578	0,642

6	Üstgrup (%27=70) (%27=70)	Alt grup	0,650	0,642
7	Üstgrup (%27=70) (%27=70)	Alt grup	0,442	0,714
8	Üstgrup (%27=70) (%27=70)	Alt grup	0,271	0,457
9	Üstgrup (%27=70) (%27=70)	Alt grup	0,329	0,457
10	Üstgrup (%27=70) (%27=70)	Alt grup	0,607	0,671
11	Üstgrup (%27=70) (%27=70)	Alt grup	0,671	0,485
12	Üstgrup (%27=70) (%27=70)	Alt grup	0,507	0,671
13	Üstgrup (%27=70) (%27=70)	Alt grup	0,550	0,514
14	Üstgrup (%27=70) (%27=70)	Alt grup	0,471	0,571
15	Üstgrup (%27=70) Alt grup (%27=70)		0,550	0,585
16	Üstgrup (%27=70) (%27=70)	Alt grup	0,414	0,428
17	Üstgrup (%27=70) (%27=70)	Alt grup	0,464	0,471
18	Üstgrup (%27=70) (%27=70)	Alt grup	0,642	0,542
19	Üstgrup (%27=70) (%27=70)	Alt grup	0,650	0,642
20	Üstgrup (%27=70) (%27=70)	Alt grup	0,514	0,600
21	Üstgrup (%27=70) (%27=70)	Alt grup	0,442	0,457
22	Üstgrup (%27=70) (%27=70)	Alt grup	0,450	0,442
23	Üstgrup (%27=70) (%27=70)	Alt grup	0,607	0,671

24	Üstgrup (%27=70) Alt grup (%27=70)	0,550	0,514
25	Üstgrup (%27=70) Alt grup (%27=70)	0,550	0,514
26	Üstgrup (%27=70) Alt grup (%27=70)	0,592	0,671
27	Üstgrup (%27=70) Alt grup (%27=70)	0,578	0,642
28	Üstgrup (%27=70) Alt grup (%27=70)	0,450	0,442
29	Üstgrup (%27=70) Alt grup (%27=70)	0,442	0,714
30	Üstgrup (%27=70) Alt grup (%27=70)	0,657	0,571

Tablo incelendiğinde Testin maddelerinin ayırt edici ve güvenilir olduğu görülmektedir. Testin ortalama güçlüğü; $(\text{Puanların aritmetik ortalaması} = 16,37) / (\text{Testten alınabilecek en yüksek puan} = 30)$ olarak hesaplanmış olan bu değer 0,546 olarak tespit edilmiştir. Bir testteki maddelerin her birinin güçlük düzeyi farklı olsa da bunların ortalaması alınarak bulunacak olan testin ortalama güçlülüğünün 0,50 civarında olması arzu edilen bir durumdur (Çepni vd., 2008). Ayrıca testin madde ayırt edicilik indeks değeri 0.40 ve üzerinde ise maddenin ayırt etme gücünün yüksek olduğu sonucuna ulaşılır (Tekin, 2010). Bu araştırma için elde edilen ortalama madde ayırt edicilik indeksinin 0.50 olduğu görülmektedir

Buna göre Testin madde ayırt edicilik ve madde güçlük indeksleri bir ölçme aracı için beklenen seviyededir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 5. Sınıf öğrencilerine yönelik 'Işığın Yayılması Ünitesi Başarı Testi' geliştirmektir. Bu amaçla geliştirilen test oluşturulurken bazı basamaklar izlenmiştir. Bu basamaklar; testin amacı ve kapsamının belirlenmesi, maddelerin yazılması ve düzenlenmesi, ön uygulamanın yapılarak maddelerin analiz edilmesi ve son olarak testin oluşturulması, uygulanması ve puanlanmasıdır. Eğitim alanında alan yazın incelendiğinde yukarıda bahsedilen test geliştirme basamaklarının kullanıldığı görülmüştür (Akbulut ve Çepni,

2013; Fidan, 2013; Çakır ve Aldemir, 2011; Gönen ve diğer., 2011; Kingır, 2011; Kızılcık ve Tan, 2011; Şen ve Eryılmaz, 2011; Tekbıyık ve Akdeniz, 2010; Kılıç ve Sağlam, 2009).

Bu araştırmada, yukarıda bahsedilen test geliştirme basamakları uygulanırken geçerlik ve güvenirlik çalışmaları ayrıntılı bir şekilde yürütülmüştür. Bu araştırmada da öncelikli olarak başarı testinin amacı belirlenmiş, Işığın Yayılması ünitesine ait kazanımlar incelenerek bu kazanımlara uygun sorular hazırlanmıştır. Kazanımlar ve bu kazanımlara karşılık gelen sorulara yönelik belirtke tablosu oluşturulmuştur. Oluşturulan bu niteliklerin uygun olup olmadığını anlamak amacıyla uzman görüşüne sunulmuştur. Böylece testin kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Uzman görüşleri alınarak son hali verilen 30 soruluk başarı testi, 258 kişiden oluşan 5. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Öncelikle uygulanan başarı testi için her bir maddenin ayrı ayrı madde ayırt edicilik ve güçlük indeksleri, ayrıca ortalama madde güçlük indeksleri ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Testin ortalama güçlüğü; $(\text{Puanların aritmetik ortalaması} = 16,37) / (\text{Testten alınabilecek en yüksek puan} = 30)$ olarak hesaplanmış olan bu değer 0,546 ve ortalama ayırt edicilik indeksi 0.50 olarak tespit edilmiştir. Bir testteki maddelerin ortalama güçlülüğünün 0,50 civarında olması arzu edilen bir durumdur (Çepni ve diğer., 2008). Bu durumda bu araştırmada öğrencilere uygulanan başarı testinin ortalama madde güçlük indeksinin 0.50'ye yakın olması, testin öğrencilerin düzeyine uygun olduğunu göstermektedir. Ayrıca testin madde ayırt edicilik indeks değeri 0.40 ve üzerinde ise maddenin ayırt etme gücünün yüksek olduğu sonucuna ulaşılır (Tekin, 2010). Bu araştırma için elde edilen ortalama madde ayırt edicilik indeksinin 0.50 olduğu görülmektedir. Bu değer, hazırlanan başarı testinin ayırt edicilik düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Bir ölçme aracı geliştirilirken yukarıda bahsedilen özellikler dışında dikkate alınması gereken bir diğer nokta testten elde edilen puanların güvenirliğidir. Bu amaçla testten elde edilen puanların güvenirliğini tespit etmeye yönelik bazı analizler vardır. Bunlardan en çok tercih edilen yöntemler KR-20, KR-21 ve Cronbach Alpha güvenirlik katsayılarının hesaplanmasıdır. Alan yazında başarı testi çalışmaları incelendiğinde güvenirliğin sağlanması için bu yöntemlerin kullanıldığı gözlemlenmiştir (Şimşek, 2007; Taşdemir, 2004; Yalçın, 2012). KR-20 bir testin tekrarı, paraleli ya da iki yarısı yerine, testteki tüm maddeler arasındaki tutarlığın bir ölçüsünü verir. Bir kez uygulanmış olan bir ölçme aracının, güvenirliği hakkında bilgi verir ve "iç tutarlılık katsayısı" olarak adlandırılır. Bir testin KR 20 güvenirlik katsayısı yüksek bulunmuş ise, bu testteki maddelerin aynı yeterliği ölçtüğü (testin tek boyutlu olduğu)

anlamına gelir. Yapılan bu çalışmada da 5.sınıf öğrencilerine uygulanan EK-1’de verilen “Işığın Yayılması” Ünitesi başarı testi sonuçları için güvenilirlik analizleri yapılmış olup, KR-20 katsayısı hesaplanmıştır. Testin KR-20 güvenilirliği 0,807 olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak 5.sınıf düzeyinde “Işığın Yayılması” Ünitesine yönelik olarak alan yazına katkı sağlayabilecek geçerli ve güvenilir bir başarı testi geliştirildiği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Akbulut, H. İ. ve Çepni, S. (2013). Bir üniteye yönelik başarı testi nasıl geliştirilir?: ilköğretim 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 18-44.
- Akgül, A. ve Çevik, O. (2005). *İstatistiksel analiz teknikleri, SPSS’te işletme yönetimi uygulamaları* (2. Baskı). Ankara: Emek Ofset.
- Andersson, B. & Kärrqvist, C. (1983). How Swedish pupils understand light and it’s properties, *European Journal of Science Education*, 5, 387-402.
- Ayas, A., Karamustafaoğlu, O., Sevim, S., & Karamustafaoğlu, S. (2001). Fen bilgisi öğrencilerinin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirebilme seviyeleri. *Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, Maltepe Üniversitesi Eğitim Fak, 7-8.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal Bilimler için veri analizi el kitabı* (14.baskı) Ankara: PegemAkademi.
- Çakır, M. ve Aldemir B. (2011). İki aşamalı genetik kavramlar tanı testi geliştirme ve geçerlik çalışması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 335-353.
- Çepni, S., Bayrakçeken, S., Yılmaz, A., Yücel, C., Semerci, Ç., Köse, E., Sezgin, F., Demircioğlu, G. ve Gündoğdu, K. (2008). *Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Pagem Akademi.
- Fidan, E. (2013). *İlkokul öğrencileri için matematik dersi sayılar öğrenme alanında başarı testi geliştirilmesi*. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi.
- Galili, I. & Hazan A. (2000). Learners’ knowledge in optics: interpretation, structure and analysis, *International Journal of Science Education*, 22, 57-88.
- Gönen, S., Kocakaya, S. ve Kocakaya, F. (2011). Dinamik konusunda geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış bir başarı testi geliştirme çalışması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 40-57.
- Guesne, E. (1984). Die Vorstellung von Kindern über Licht, *Physica didactica*, 11, 79-98.
- Gündoğdu, K. (2008). *Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Pagem Akademi.
- Kılıç, D. ve Sağlam N. (2009). Öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 10(2), 23-38
- Kingir, S. (2011). *Using the science writing heuristic approach to promote student understanding in chemical changes and mixtures*. Doktora tezi, ODTÜ, Ankara.
- Kızılıçık, H. Ş. ve Tan, M. (2011). İtme ve momentum konusunda çoktan seçmeli bir test geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(1), 185-198.
- Ramadas, J. & Driver, R. (1989). *Aspects of secondary students’ ideas about light*, Leeds, UK: University of Leeds, Center for Studies in Science and Mathematics Education

- Saxena, A.B. (1991). The understanding of the properties of light by students in India, *International Journal of Science Education*, 13, 283-289.
- Selley, N.J. (1996). Children's ideas on light and vision, *International Journal of Science Education*, 18, 713-723.
- Sevim, S. (2013). Promoting Conceptual Change in Science Which is More Effective: Conceptual Change Text or Analogy? *Journal Of Turkish Science Education*. Volume 10, Issue 3.
- Sevim, S. ve Tarım, S.S. (2017). Comparison of the Conceptual Change of Analogies and Conceptual Change Texts in Eliminating Students' Alternative Conceptions for Acids and Bases. *Turkish Journal of Teacher Education* Vol. 6(1) 47-60.
- Stead, B.F. & Osborne, R.J. (1980). Exploring science students' conceptions of light, *Australian Science Teaching Journal*, 26, 84-90.
- Şen, H. C. ve Eryılmaz, A. (2011). Bir başarı testi geliştirme çalışması: Basit elektrik devreleri başarı testi geçerlik ve güvenilirlik araştırması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, VIII (1), 1-39.
- Tavşancıl, E. (2010). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tekbıyık, A. ve Akdeniz, A.R. (2010). Ortaöğretim öğrencilerine yönelik güncel fizik tutum ölçeği: Geliştirilmesi, geçerlik ve güvenilirliği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(4), 134-144.
- Tekin, H. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (20. Baskı). Ankara: Yargı Yayınevi.
- Tezbaşaran, A. (1997). *Likert tipi ölçek geliştirme kılavuzu*. Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları.
- Togerson, W.S. (1958). *Theory and Methods of Scaling*, New York: Wiley.
- Turgut, M. F. ve Baykul, Y. (1992). *Ölçme Teknikleri*, ÖSYM Yayınları, Ankara.

EK IŞIĞIN YAYILMASI' ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ'

SORU 1. F.5.5.1.1.

5-Z sınıfı öğrencisi Erkin, Fen Bilimleri dersinde yaptığı bir deneyde öncelikle 1 m uzunluğundaki hortumu düz tutarak mum alevine bakmış ve mum alevini görebilmiştir. Daha sonraki aşamada ise hortumu bükerek mum alevine bakmış, fakat mum alevini görememiştir. Erkin, yaptığı bu deney sonucunda aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşmıştır?

- A) Işık, doğrusal bir yol izler.
- B) Işık, boşlukta da yayılabilir.
- C) Işık, dalgalar halinde yayılır.
- D) Işık, madde ile karşılaştığında yansiyabilir.

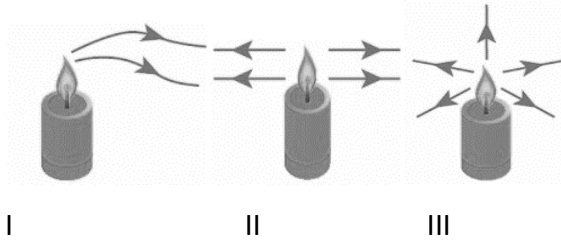
SORU 2. F.5.5.1.1.

Can, Mert ve Ece öncelikle boş bir ayakkabı kutusunun her tarafına delikler açarlar. Daha sonra ayakkabı kutusunun içine bir ışık kaynağı yerleştirirler. Sınıflarının perdelerini kapatarak sınıfın içini karanlık hale getirirler. Kutunun içindeki ışık kaynağını açtıklarında ayakkabı kutusunda açtıkları deliklerden ışık yayıldığını gözlemlerler.

Can, Mert ve Ece'nin yaptığı deneyin amacı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Işık, dalgalar halinde her yöne yayılır.
- B) Yansıma açısı ile kırılma açısı birbirine eşittir.
- C) Bir kaynaktan çıkan ışık doğrusal bir yol izleyerek her yönde yayılır.
- D) Işık kaynağından çıkan ışık, tek bir yönde yayılır.

SORU 3. F.5.5.1.1.



Bir ışık kaynağından çıkan ışığın izlediği yol yukarıdaki resimlerin hangisindeki gibi **olamaz**?

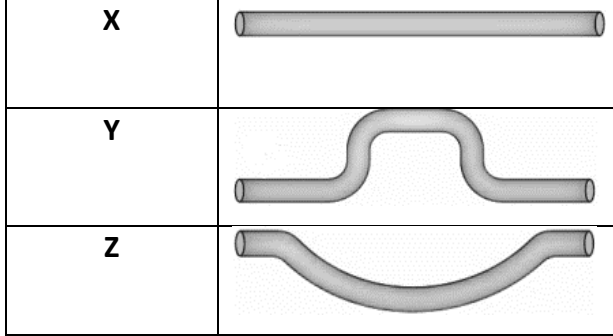
- A) Yalnız I
- B) II ve III
- C) I ve III
- D) I ve II

SORU 4. F.5.5.1.1.

'Bir kaynaktan çıkan ışık ışınlarıbir yol izler.'

Yukarıdaki ifadede gösterilen boşluğa hangisi yazılabilir?

- A) Dairesel B) Doğrusal
C) Eliptik D) Noktasal

SORU 5. F.5.5.1.1.

Yukarıdaki görselde şekilleri farklı bahçe hortumları verilmiştir. Hangisi ya da hangileri ile bakıldığında mum alevi görülebilir?

- A) Yalnız X B) X ve Z C) Yalnız Z D) X, Y ve Z

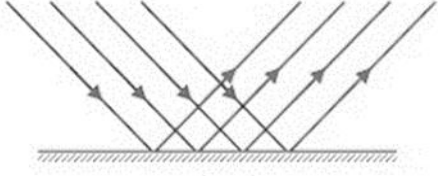
SORU 6. F.5.5.2.1.

DÜZGÜN YANSIMA	DAĞINIK YANSIMA
1- Düz Ayna	4- Halı
2- Buruşturulmuş alüminyum folyo	5- Buruşturulmamış alüminyum folyo
3- Durgun su yüzeyi	6- Asfalt

Ulaş, sınıfta yaptığı bir etkinlikte düzgün yansımaya ve dağınık yansımaya yapan yüzeyleri tabloya yerleştirmiştir. Ancak tabloda bir hata yapmıştır. Ulaş'ın yaptığı tablonun hatasız olabilmesi için hangi iki yüzey yer değiştirmelidir?

- A) 1 ve 4 B) 2 ve 5 C) 3 ve 6 D) 1 ve 5

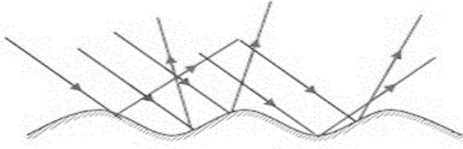
SORU 7. F.5.5.2.1.



Yukarıdaki görselde verilen yansıma çeşidi ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Düzgün ve pürüzsüz yüzeylerde gerçekleşir.
- B) Net bir görüntü oluşmasını sağlar.
- C) Yüzeğe paralel olarak gelen ışık ışınları yine paralel olarak yansır.
- D) Dalgalı su yüzeyinde gerçekleşen yansıma, buna örnek olarak verilebilir.

SORU 8. F.5.5.2.1.



Aşağıdaki yüzeylerin hangisinde yukarıdaki görselde gösterilen yansıma çeşidi **gözlenmez**?

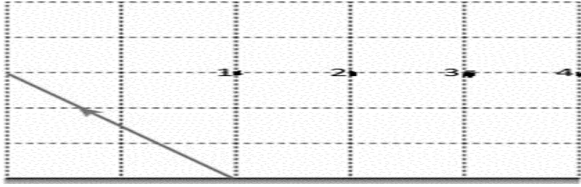
- A) Halı
- B) Asfalt
- C) Toprak
- D) Düz ayna

SORU 9. F.5.5.2.1.

- Düz ve parlak bir yüzeye birbirine paralel olarak gelen ışınlar paralel olarak yansır. Buna**X**..... denir.
- Pürüzlü bir yüzeye birbirine paralel olarak gelen ışınlar farklı yönlere yansır. Buna**Y**..... denir.

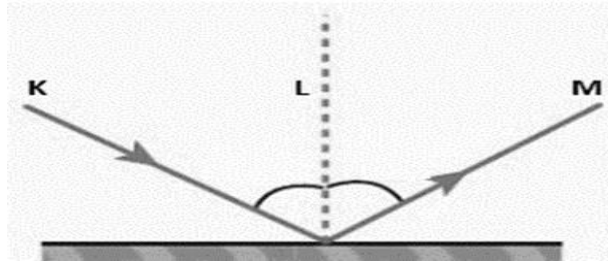
Yukarıdaki ifadelerde X ve Y ile gösterilen boşluklara ne gelmelidir?

	X	Y
A)	Tam gölge	Yarı gölge
B)	Düzgün Yansım	Dağınık Yansım
C)	Işıma	Soğurulma
D)	Paralel Yansım	Kırılma

SORU 10. F.5.5.2.1.

Yukarıdaki görselde yüzeyden yansıyan ışın gösterilmiştir. Buna göre yüzeye gelen ışın hangi noktadan geçerek yüzeye ulaşır?

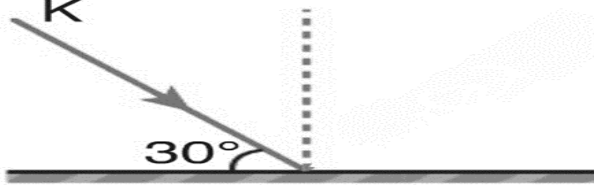
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

SORU 11. F.5.5.2.2

Yukarıdaki görselde K, L ve M şeklinde gösterilen kısımlar hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	K	L	M
A)	Gelen Işın	Normal	Yansıyan Işın
B)	Normal	Gelen Işın	Yansıyan Işın
C)	Yansıyan Işın	Normal	Gelen Işın
D)	Normal	Yansıyan Işın	Gelen Işın

SORU 12. F.5.5.2.2



Yukarıdaki görselde K ışınının yüzey ile yaptığı açı 30° dir. Buna göre yansıma açısı kaç derecedir?

- A) 30 B) 90 C) 180 D) 60

SORU 13. F.5.5.2.2

Yansıma Kanunları ile ilgili olarak;

I- Gelen ışın, normal ve yansıyan ışın aynı düzlem içindedir.

II- Gelme açısı ile yansıma açısı birbirine eşittir.

III- Yüzeye dik olarak gelen ışın zıt yönde geri döner.

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

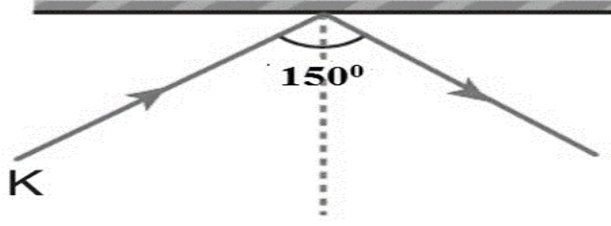
- A) Yalnız I B) I ve II
C) II ve III D) I, II ve III

SORU 14. F.5.5.2.2

Yapısında farklı açılarla yerleştirilmiş düz aynalar bulunan ve özellikle deniz altılarda suyun yüzeyinin gözetlenmesini sağlayan araca ne ad verilir?

- A) Periskop B) Mikroskop
C) Teleskop D) Stetoskop

SORU 15. F.5.5.2.2



Yukarıdaki ki görselde gelen ışın ile yansıyan ışın arasındaki açı 150° dir. Buna göre yansıma açısı kaç derecedir?

- A) 30 B) 75 C) 90 D) 60

SORU 16. F.5.5.3.1.

Işığı geçiren maddelere saydam madde denir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi saydam madde **değildir**?

- A) Pencere camı B) Şeffaf naylon
C) Dikiz Aynası D) Hava

SORU 17. F.5.5.3.1.

Öğretmen: Işığı kısmen geçiren maddelere yarı saydam maddeler denir. Böyle maddelerin arkasındaki cisimleri net olarak göremeyiz. Bana yarı saydam maddelere örnek verebilir misiniz?

Eda: Tül Perde Seda: Yağlı kağıt Ayla: Fon kartonu Fulya: Buzlu cam

Hangi öğrencinin verdiği örnek **yanlıştır**?

- A) Eda B) Fulya C) Ayla D) Seda

SORU 18. F.5.5.3.1.

Bazı maddelerin kalınlıkları arttırılarak saydamlık durumları değiştirilebilir. Aşağıdaki ifadelerden hangisi bu durumla ilişkilendirilebilir?

- A) Düz aynalarda cismin net görüntüsünün oluşması
- B) Derin bir havuzun dibinin net görülememesi
- C) Yüzeğe dik olarak gelen ışınlar zıt yönde geri dönmesi
- D) Bir kaynaktan çıkan ışık ışını doğrusal yolla yayılması

SORU 19. F.5.5.3.1.

- Üzerine gelen ışık ışınlarını diğer tarafa geçirmez.
- Bir tarafından bakıldığında arkasındaki cisimler görülmez.

Yukarıda bir maddeye ait özellikler sıralanmıştır. Aşağıdakilerden hangisi bu maddeye örnek olarak **verilemez**?

- A) Tahta B) Ayna C) Cam D) Duvar

SORU 20. F.5.5.3.1.

I- Opak maddeler ışığı geçirir mi?

II- Yarı saydam maddelerin arkasında yer alan cisimler net olarak görülebilir mi?

III- Hava, saydam maddelere örnek olarak verilebilir mi?

Yukarıdaki soruları 'Evet', 'Hayır' şeklinde yanıtladığımızda aşağıdaki hangi seçenekteki sıra oluşur?

	I	II	III
A)	Evet	Evet	Evet
B)	Hayır	Hayır	Evet
C)	Evet	Hayır	Evet
D)	Hayır	Evet	Evet

SORU 21. F.5.5.4.1

Bir ışık kaynağından yararlanarak bir cismin gölgesinin herhangi bir yere düşürülmesi ile yapılan sanat çeşidine gölge oyunları denir. Aşağıdakilerden hangisi geleneksel bir gölge oyunumuzdur?

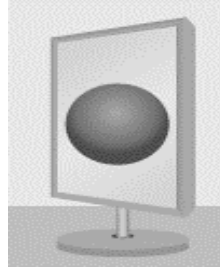
- A) Keloğlan B) Nasreddin Hoca
C) Karagöz-Hacivat D) Kırmızı Başlıklı Kız

SORU 22. F.5.5.4.1

Tam gölge olayı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Işığın doğrusal yolla yayılması, tam gölge olayına sebep olur.
B) Saydam cisimlerin gölgesi en net gölgedir.
C) Bir cismin perde üzerindeki gölgesini basit çizimler yaparak tespit edebiliriz.
D) Tam gölgenin oluşabilmesi için bir ışık kaynağından çıkan ışınların opak cisme ulaşması gerekir.

SORU 23. F.5.5.4.1



Karanlık bir ortamda bir ışık kaynağı ile opak cisim perdenin önüne yerleştirildiğinde, cismin perdede oluşan gölgesi yukarıdaki gibi oluyor. Buna göre opak cisim aşağıdakilerden hangisi olabilir?

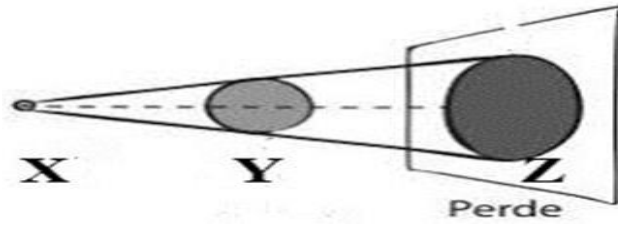
A)	B)	C)	D)

SORU 24. F.5.5.4.1

I-Kalem II-Cam III-Silgi

Fatma, sınıfta yaptığı bir etkinlikte el fenerinin önüne farklı cisimler koyarak tam gölge oluşturmak istemektedir. Fatma, yukarıdaki cisimlerden hangisini ya da hangilerini el fenerinin önüne yerleştirirse tam gölge elde edebilir?

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

SORU 25. F.5.5.4.1

Yukarıdaki şekilde X, Y ve Z ile gösterilen kavramlar hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Işık kaynağı	Tam gölge	Opak cisim
B)	Işık kaynağı	Opak cisim	Tam gölge
C)	Opak cisim	Işık kaynağı	Tam gölge
D)	Opak cisim	Tam gölge	Işık kaynağı

SORU 26. F.5.5.4.2.

Berke Can, elindeki feneri vazoya tutarak vazonun duvardaki gölgesini gözlemlemektedir.

Berke Can vazonun daha büyük bir gölgesini oluşturmak için;

I – El fenerini vazodan uzaklaştırmak

II – El fenerini vazoya yaklaştırmak

III – Vazoyu duvara yaklaştırmak

İşlemlerinden hangisini ya da hangilerini tek başına yapmalıdır?

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

SORU 27. F.5.5.4.2.

5-C sınıfı öğrencisi Ceren bir el feneri ve tenis topunu kullanarak duvarda tenis topunun gölgesini oluşturmak istemektedir. Ceren tenis topunun **en küçük** gölgesini elde etmek için nasıl bir düzenek kurmalıdır?

	Işık kaynağının cisme uzaklığı	Cismin perdeye uzaklığı
A)	5 cm	5 cm
B)	4 cm	6 cm
C)	7 cm	3 cm
D)	2 cm	8 cm

SORU 28. F.5.5.4.2.

- Cisim, ışık kaynağından uzaklaştırılırsa tam gölgesinin büyüklüğü artar mı?
- Cisim, perdeye yaklaştırılırsa tam gölgesinin büyüklüğü azalır mı?

Yukarıdaki soruların yanıtları sırasıyla hangi seçenekte doğru verilmiştir?

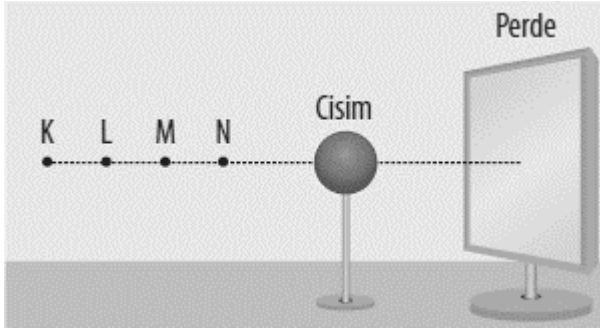
- A) Evet-Evet B) Hayır-Hayır
C) Evet-Hayır D) Hayır-Evet

SORU 29.F.5.5.4.2.

Sokak lambasının yanında oyun oynayan iki arkadaşın Enis, sokak lambasına yaklaşmakta; Meriç ise sokak lambasından uzaklaşmaktadır. Bu süreçte Enis ve Meriç'in gölge büyüklüklerinin değişimi nasıl olur?

	Enis'in gölgesinin büyüklüğü	Meriç'in gölgesinin büyüklüğü
A)	Küçülür.	Büyür.
B)	Büyür.	Küçülür.
C)	Büyür.	Değişmez.
D)	Değişmez.	Küçülür.

SORU 30. F.5.5.4.2.



Bir araştırmacı yandaki dzenekte bir ışık kaynağını sırasıyla K, L, M ve N noktalarına koyarak perdede oluşan gölge boyunu gözlemlemiştir. Araştırmacının bu deneydeki amacı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Cisim ile perde arasındaki uzaklığın gölge boyuna etkisini gözlemlemek
- B) Pürüzlü yüzeylerde dağınık yansımayı gözlemlemek
- C) Cismin büyüklüğü ile gölge boyu arasındaki ilişkiyi gözlemlemek
- D) Işık kaynağı ile cisim arasındaki uzaklığın gölge boyuna etkisini gözlemlemek