

139136

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTA ÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

İLKÖĞRETİM 5. SINIF FEN BİLGİSİ PROGRAMINDA YER ALAN IŞIK
ÜNİTESİ İLE İLGİLİ BASİT ARAÇ-GEREÇLER İÇEREN DENEYSEL
ETKİNLİKLER GELİŞTİRME

Sinan ÇINAR

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünce

‘Yüksek Lisans (Fizik Eğitimi)

Ünvanı Verilmesi için Kabul Edilen Tezdir.

139136

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 13. 05. 2003

Tezin Savunma Tarihi : 28. 06. 2003

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Salih ÇEPNİ

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Ali Rıza AKDENİZ

Jüri Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Haluk ÖZMEN

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Yusuf AYVAZ

TRABZON 2003

Y.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
‘DOKÜMANTASYON MERKEZİ

ÖNSÖZ

İlköğretim 5. sınıf Fen Programında yer alan "ışık " ünitesi ile ilgili basit araç-gereçler içeren deneysel etkinlikler geliştirilen bu çalışmada, K.T.Ü Fatih Eğitim Fakültesi Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalında yapılmıştır.

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek, gerek konu seçimi, gerekse çalışmalarının yürütülmesi sırasında yardımını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sayın hocam Doç. Dr. Salih ÇEPNİ'ye, her türlü yardımı gördüğüm sayın hocalarım Prof. Dr. Ali Paşa AYAS ve Doç. Dr. Ali Rıza AKDENİZ'e, bu tezin geliştirilmesinde yardımcı olan jüri üyelerine teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmalarım boyunca yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen Öğr. Gör. Miraç SAĞLAM'a ve tüm diğer dostlarıma teşekkür ederim.

Tasarlanan materyallerin geliştirilmesinde yardımlarını esirgemeyen K.T.Ü Rize Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği 2002 mezunlarına, tüm değerli dostlarıma teşekkür ederim. Çalışmam sırasında maddi ve manevi destekleriyle her zaman yanımda olan aileme minnet ve şükranlarımı sunarım.

SİNAN ÇINAR
Trabzon 2003

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	VI
SUMMARY.....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
TABLolar DİZİNİ.....	X
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. GİRİŞ.....	1
1.1.1. Fen Bilgisi Dersinde Basit Araç-Gereç Kullanmanın Yararları.....	4
1.2. Araştırma Problemi.....	5
1.3. Araştırmanın Amacı.....	8
1.4. Araştırmacının Gerekçesi.....	8
1.5. Araştırmanın Önemi.....	10
1.6. Araştırmanın Varsayımları.....	12
1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	12
1.8. Basit Araç-Gereçlerle Deney Yönteminin Fen Programındaki Yeri.....	13
1.9. Öğretim Materyallerinin Öğretim Ortamında İşlevleri.....	15
1.10. Konuyla İlgili M.E.B'nin Programında Yer Alan Açıklamalar.....	19
1.10.1 Öğretme ve Öğrenme Teknikleri.....	19
1.11. Konu İle İlgili Araştırmalar.....	21
1.11.1 10-12 Yaş Arası Çocukların Özellikleri.....	21
1.11.2 İlköğretim Öğrencilerinin Işık Konusu Hakkındaki Kavram Yanılgıları....	21
1.11.3 Basit Araç-Gereçler İçeren Deneysel Etkinlikler.....	26
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	29
2.1. Yöntem.....	29
2.1.1 Araştırmanın Materyal Geliştirme Aşamaları.....	30
2.1.1.1 Konuyla İlgili Literatür Taraması.....	30
2.1.1.2 Mülakat Öğretmenlerinin Seçimi ve Uygulaması.....	31
2.1.1.3 Deneysel Etkinlikleri Değerlendirecek Öğretmen Adaylarının Seçimi.....	31

2.1.2	Literatür ve Mülakat Verilerine Dayanarak Etkinlik Geliştirme Aşamaları	32
2.1.2.1	Birinci Aşama.....	32
2.1.2.2	İkinci Aşama.....	32
2.1.2.3	Üçüncü Aşama.....	35
2.1.2.4	Dördüncü aşama.....	35
2.2	Örneklem.....	36
2.3	Veri Toplama Araçları.....	36
2.3.1	Mülakat Metodu.....	36
2.3.1.1	Mülakat Metodunun Kullanım Amaçları.....	37
2.3.2	Gözlem Metodu.....	37
2.3.2.1	Gözlemde Dikkat Edilen Noktalar.....	38
3.	BULGULAR.....	40
3.1	Literatür Taraması İle Elde Edilen Bulgular.....	40
3.1.1	İlköğretim Öğrencilerinin Işık Konusu Hakkındaki Kavram Yanılgıları....	40
3.2.	Sınıf Öğretmenleri İle Yapılan Mülakat Analizi.....	40
3.2.1	Mülakat Sorularından Elde Edilen Bulgular.....	40
3.3	Araştırmacı Tarafından Tasarlanan Orijinal Deneysel Etkinlik Örneği.....	46
3.3.1.	Deneysel Etkinlik.....	47
3.4.	Araştırmacı Tarafından Tasarlanan Adaptasyon Proje Örnekleri.....	49
3.4.1	Deneysel Etkinlik.....	49
3.4.2	Deneysel Etkinlik.....	51
3.5	Öğretmen Adayları İle Yapılan Mülakatın Analizi.....	53
3.5.1	Mülakat Sonucu Elde Edilen Bulgular.....	53
3.5.1.1	Öğretmen Adaylarında Rastlanan Kavram Yanılgıları.....	53
3.5.2.1	Uygulamadan Sonra Öğretmen Adaylarında Rastlanan Kavramlar.....	54
3.6	Gözlem Analizi.....	54
3.6.1	Uygulama Sürecinde Yapılan Gözlem Sonucu Elde Edilen Veriler.....	54
3.7	Uygulama Sonucunda Geliştirilen Deneysel Etkinlikler.....	55
3.7.1	Deneysel Etkinlik.....	55
3.8	Öğretmen Adayları Tarafından Tasarlanan Deneysel Etkinlikler.....	60
3.9	Değerlendirme Sonucu Elde Edilen Deneysel Etkinlikler.....	62
3.9.1	Deneysel Etkinlik.....	63
3.9.2	Deneysel Etkinlik.....	65

4.	TARTIŞMA.....	67
4.1	İlköğretim Öğrencilerinin "Işık" Hakkındaki Yanılgıları Tartışmalar.....	67
4.2	Mülakat Sonucu Elde Edilen Verilere Yönelik Tartışmalar.....	69
4.3	Mülakatlardan ve Gözlemlerden Elde Edilen Verilere Dönük Tartışmalar.	71
5.	SONUÇLAR.....	73
5.1	Deneyisel Etkinlikleri Tasarlanması ve Geliştirme Süreci Öncesi	73
5.2	Öğretmen Adaylarının Deneyisel Etkinlikleri Yapımına İlişkin Sonuçlar...	74
6.	ÖNERİLER.....	76
6.1	Araştırma Sonuçlarına Dayanan Öneriler.....	76
6.2	Araştırmacının Deneyimlerine ve Bu Alanda Çalışacaklara Öneriler.....	77
7.	KAYNAKLAR.....	79



ÖZET

Eğitim-öğretimde hedeflere ulaşılmasında kullanılan öğretim materyalleri büyük rol oynamaktadır . Bu materyallerin etkili olarak kullanabilmesi öncelikle basit araç-gereçleri içermelerine ve günlük hayattaki olaylarla ilişkisine bağlıdır. Bu çalışmada, ilköğretim 5. sınıf fen bilgisi programında yer alan “Işık” ünitesi ile ilgili öğrencilerin ön bilgilerini ve yanlışlarını dikkate alan, bu konunun öğretiminde öğretmenlere kolaylık sağlayacak ve öğretmenlerin ders işleme sırasında kaynak olarak kullanabilecekleri basit araç-gereçler içeren deneysel etkinlikler geliştirilmiştir.

Literatür desteği ile öğrencilerin ışık ünitesi hakkındaki kavram yanlışları ve materyal tasarlama basamakları tespit edildi. Tasarlanan deneysel etkinlikler 2000-2001 öğretim yılında sınıf öğretmeni adaylarına uygulattırarak materyaller yeniden düzenledi. Geliştirilen etkinlikler ilgili Rize il ve ilçe merkezlerinde görev yapan 10 sınıf öğretmeni ile mülakatlar yürütüldü. Bu çalışmalardan elde edilen bulguların incelenmesi sonucunda materyallere son hali verilmiştir. Geliştirilen etkinlikler 42 öğretmen adayı ile birlikte uygulandı ve bu süreçte gözlem ve mülakat çalışmaları yürütüldü.

Bu çalışmanın sonunda 15 tane deneysel etkinlik geliştirildi. Işığın yansımasını, ışığın kırılmasını, ışığın renklere ayrılmasını gösteren deneyler elde edilen deneylerin bazılarıdır. Basit araç-gereçleri içeren ve günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirilerek geliştirilen bu deneyler, öğretim materyali olarak sınıf ve fen bilgisi öğretmenlerinin rahatlıkla kendi sınıflarında kullanabileceği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler : Fen Bilgisi Öğretimi, Materyal geliştirme, Basit Araç-Gereçler, Işık

SUMMARY

The Improvement of Experimental Activities Including Simple Materials Related to The Unit "Light" in The 5th Class of Science Curriculum in Primary School

Educational materials play an important role in reaching to the goals in education. That these materials are effectively used primarily depends on their simple tool contents and their connection with the real daily life. In this research, considering students' pre-knowledge, misconception and simple educational materials are developed for teachers to enable them to present the lesson easily for 'the Light' unit which is for the fifth grade students.

With the literature support, students' misconception concerning the 'Light' unit and material designing steps are determined here. The experimental activities designed for 2000-2001 academic year were re-arranged having the classroom instructors applied them. Interviews were made about the developed activities with 10 classroom instructors who work for schools in Rize and nearby towns. These activities got their final forms upon having findings evaluated. The developed activities were applied by 40 candidate teachers and during this course observation and interviews were carried out.

This study resulted in the development of the activities which include 15 experiments. Some of these experiments performed are as follows; light reflection, light refraction and light broken into parts.

It was concluded that these developed experiments, which are related with daily life, can easily be used by classroom and science instructors.

Keys words : Science Instructor, Material Development, Simple Tools, Light

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. Duman kutusu.....	27
Şekil 2. Kutudaki ses.....	43
Şekil 3. Doğrusal yayılan ışık.....	44
Şekil 4. Kavanozdaki ışık üçgeni.....	47
Şekil 5. Duman kutusunda yayılan ışık.....	49
Şekil 6. Işığın suda kırılması.....	52
Şekil 7. Kutudaki renkli cisimler.....	57
Şekil 8. Kutudaki camların görüntü değişimi.....	58
Şekil 9. Suda kırılan ve yansıyan ışık.....	60
Şekil 10. Işığın aynalarda yansması.....	60
Şekil 11. Işığın prizmadan geçişi.....	61
Şekil 12. Elektriklenmiş balona yapışan tuz taneleri.....	61
Şekil 13. Tepegöz ışıyla elde edilen gökkuşağı.....	62
Şekil 14. Renkli camlardan geçen ışık.....	63
Şekil 15. Kutudaki ters görünen camın görüntüsü.....	65
Ek şekil 16. Gökkuşağının oluşumu.....	90
Ek şekil 17. Uçak kanattı.....	92
Ek şekil 18. Sesin oluşumu.....	93
Ek Şekil 19. Lambanın ışık vermesi.....	94
Ek Şekil 20. Rüzgarın oluşumu.....	96
Ek Şekil 21. Işığın doğrusal yayılması.....	111
Ek Şekil 22. Canlıların ışığı yansıtması.....	112
Ek Şekil 23. Maddelerin ışık geçirgenliği.....	114
Ek Şekil 24. Borunun yapılışı.....	115
Ek Şekil 25. Işık Üçgeninin oluşumu.....	116
Ek Şekil 26. İğnelerin aynada yansması.....	118
Ek Şekil 27. İğnelerin yerleştirme düzeneği.....	118
Ek Şekil 28. Kırılan ışık.....	119

Ek Şekil 29. İğnelerin yerleştirme düzeneği.....	119
Ek Şekil 30. Su içersinde kırılmaya ve yansımaya uğrayan ışık.....	120
Ek Şekil 31. Kutudaki gökkuşağı.....	121
Ek Şekil 32. Kutunun kesiti.....	122
Ek Şekil 33. Kutunun içindeki camlar.....	126
Ek Şekil 34. Kutudaki camların duruşu.....	127
Ek Şekil 35. Üçgen prizmada farklı renkler.....	128
Ek Şekil 36. Üçgen prizma kesiti.....	129
Ek Şekil 37. Kutuda ters görünün çam.....	130
Ek Şekil 38. Farklı renkteki arabalarda sıcaklık.....	132
Ek Şekil 39. Fotoğraf makinesinin maketi.....	134



TABLÖLAR DİZİNİ

	Sayfa No
Tablo 1. Aynadaki açý deęerleri.....	62
Tablo 2. amların renk değişimi.....	63
Ek Tablo 3. Arabaların sıcaklık değişimi.....	132



1. GENEL BİLGİLER

1.1. GİRİŞ

Dünya bilimsel araştırmaların ürünleriyle doludur. Bu ürünlerin pratik alanlara tatbikine ise teknoloji adı verilir [1,2]. Ülkelerin gelişmişlik seviyeleri ve varlıklarının devamı, bugün olduğu gibi, gelecekte de fen ve teknoloji alanındaki hızlı gelişmelere ayak uydurmalarına bağlı olacaktır. Bu gelişmeler, dünya eğitim sistemlerinde yeni taleplerin ortaya çıkmasını sağlayacaktır. Yeni teknolojinin ve üretim yöntemlerinin gerekliliklerinden biri, iyi bir eğitim-öğretim görüp öğrendiklerini transfer edebilen nitelikli insanlara sahip olmaktır. Öğrencilerin bilgi edinme, edindikleri bilgileri uygulama ve geliştirme kapasitelerinin artırılması çağımızın en önemli şartlarından biridir. Bu kapasiteye ulaşabilmek, büyük ölçüde, ülke insanlarının ana dili iyi kullanabilmesine, dolayısıyla iletişim kurma ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesine bağlıdır. İleri düzeydeki eğitim, ilköğretim sisteminin bir ürünü olan temel bilgi ve beceriyi gerektirir. Avrupa ve Kuzey Amerika'daki bir çok ülke ile Japonya, yaratıcı bir yaklaşım ve kaynaklarını etkili şekilde kullanma metoduyla temel eğitimi gerçekleştirmede başarılı çalışmalar yapmışlardır. Bu ülkelerin bilim ve teknolojiye elde ettikleri sonuçlar, temel eğitimin ulusal kalkınma için gerekli ön koşul olduğunu ortaya koymaktadır [3].

Bilim ve teknoloji alanındaki hızlı gelişmeler fen bilimlerinde sağlanan ilerlemelerden kaynaklanmaktadır. Bu sebeple fen bilimleri ve fen bilimleri eğitiminin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Fen bilgisi öğretimi, bireylerin eğitim ve öğretim hayatının ilk basamağı olan ilköğretimde, hayat bilgisi ve fen bilgisi dersleriyle başlar. İlköğretimdeki fen bilgisi dersinin amacı, çocukların yaşadıkları çevreyi daha iyi tanıyıp bu çevre ile uyumlu, etkili yaşayabilmeleri için gerekli bilgi ve beceriyi kazanmalarına imkan sağlamaktır [4].

1890 yılı, fen bilgisi öğretiminde tarihi bir dönüm noktasıdır. Bu yılda H.E. Armstrong'un ortaya çıkardığı Heuristik Metodu, özellikle fen bilgisi öğretiminde, anlatım yönteminin yeterli olmadığı, el ve gözlerin de kullanılması gerektiği, bu nedenden dolayı deneysel çalışmaların çok önemli olduğu gerçeğini ortaya çıkarmıştır. İşte bu tarihten sonra, Armstrong'un Heuristik Metodu ışığında "Öğrencilere fen bilimleri en iyi nasıl öğretiriz?" sorusuna yanıt aranmaya başlanmış ve bu konudaki çalışmalar büyük bir

yoğunluk kazanmıştır [5]. Bu yaklaşımla uygun olarak, Amerika’da laboratuvar merkezli fen programları geliştirilmiştir. Bu programların en önemlileri, SAPA (Science A Process Appraoch- Fen Bilimlerinde Bir Süreç Yaklaşımı), SCIS (Science Curriculum Improvement Study- Fen Bilimleri Müfredatı Geliştirme Çalışmaları), EES (Elementary Science Study- İlkokul Fen Bilgisi Çalışmaları)’dır [6]. Bu çalışmalarda, öğrencilere, fen bilimlerindeki kavramların deneysel bir ortamda öğretilmesi amaç edinilmiştir [7].

Çocuklar gözlem yaparak öğrendikleri gibi, deneyerek ve deney sonuçlarından genellemelere ulaşarak da öğrenirler. Bu sebeple, öğrencilerin kendi yaptıkları deneyler, çeşitli zihin ve el becerileri düzeyi bakımından, tümüyle deneyseldir [8]. Çocukların, ellerindeki aynalarla ışığı gölgelik yere yansıtmaları; su birikintilerinde çamurdan kayık yüzdürmeleri; şişirdikleri balonun ağzını serbest bırakıp uçmasını sağlamaları; gözlük camıyla saman parçalarını tutuşturmaları... gibi oyunlar, basit anlamda birer deneysel çalışma örnekleridir. Dikkat edilirse, bu oyunlarda geçen fen kavramları şunlardır: Işığın yayılması , suyun kaldırma kuvveti, etki-tepki prensibi, mercek odak noktası ve ışık enerjisidir. Ayrıca, öğrencilerin yaptığı bu deneyler, bahsedilen fen kavramları hakkında birtakım ön bilgilere ulaşmalarına ve zihinlerinde araştırmacı soruların oluşmasını sağlar [9].

İlkokul fen programları, son 20-25 yılda, “konu ağırlıklı” olmaktan çıkarılıp “beceriler ve zihinsel süreçler” ağırlıklı programlar haline getirilmiştir. Böyle olunca da, becerileri ve zihinsel süreçleri en iyi şekilde geliştirecek öğrenci etkinlikleri önem kazanmaya başlamıştır. Bu sebeple, fen bilgisi derslerindeki öğrenci etkinlikleri “ yap, dene ve gör” yaklaşımına dayandırılmış ve öğrencilerin fen bilgisi dersinde yapacağı deneyler önem kazanmıştır. Öğrenci deneylerinin her yerde bulunabilir, ucuz ve basit araç-gereçlerle yaptırılması ilkesi kabul edilmiştir [8].

Ucuz araç-gereçlerle deney yapma yöntemi, öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı olumlu tutumlarını ve çevreleri ile fen bilgisi dersini bütünleştirdiği için doğal olaylara karşı motivasyonlarını artırır ve günlük yaşantılarındaki gözlemler sonucunda zihinlerinde oluşan kavram yanlışlarını giderir [10]. Yapılan çalışmalar öğrencilerin tanıdığı materyallerle daha çabuk problem çözme becerisine (işlevsel bilgi) kazandıklarını ortaya koymaktadır. Basit araç-gereçlerle deney yapma yönteminde öğrenciler deneyleri kendi başlarına yapabildiklerinden, bu yöntem öğrencilere konuyla ilgili kavramsal bilginin yanında işlevsel bilgide kazandırır [11].

Gündelik çerçevede çocukların fen deneyimlerini artırmanın tek yolu çocukların okul ve evde kolaylıkla yapabilecekleri fen etkinlikleri geliştirmektir. Dünya çapında hızla

yayılan fen eğitim merkezleri her çeşit yaştaki insanlara yönelik gündelik çerçevede fen öğretimi için organizasyonlar, fen bilgisi programları ve çeşitli yayınlar yapmaktadır [12].

UNESCO [International Science, Technology & Environmental Education Newsletter] ve ICASE [International Council of Associations for Science Education] uluslararası eğitim dernekleri bir çok ülkede, o ülkedeki eğitim kurumlarıyla işbirliği içerisinde, fen eğitiminde pratik etkinlikler konulu seminerler düzenlemiştir ve bu seminerlerde bir çok ülke katılımcı olarak yer almıştır. 1999 yılında ICASE ve Tayland Fen Derneği işbirliği ile Tayland'ın Pattaya kentinde "Fen ve Matematik Eğitiminde Pratik Etkinlikler" konulu uluslar arası bir seminer düzenlenmiştir. Bu organizasyonda Singapur, Rusya, Amerika, Malezya, Almanya, Norveç, Çin gibi dünyanın bir çok yerinden gelişmiş veya gelişmekte olan ülkeler ve UNESCO katılımcı olarak yer almıştır. Düzenlenen bu seminerlerde yer alan konular ;

- Fen ve matematik eğitiminde pratik etkinlikler
- Okul dışında fen etkinlikleri
- Oyun ve gösteri ile fen eğitimi
- Yüksek öğretim kapasiteli fakat düşük maliyetli öğretim materyalleridir [13].

Ayrıca İngiltere'deki SHIP [School/Home Investigation Primary Science], Avusturya'daki IP [Investigation Primary] ve Amerika'daki SAKs [Science Activity Kits] programlarını ucuz araç-gereçlerle deney yapma yöntemine dayalı fen bilgisi programlarına örnek verebiliriz [11, 12, 14, 15]. Seminerler ve fen bilgisi programları dışında İngiltere, Amerika ve Avusturalya gibi gelişmiş ülkeler, ilköğretim öğrencileri için deneysel fen proje yarışmaları ve sömestr tatillerinde de fen kampları gibi faaliyetler düzenlemektedirler. Örnek olarak Amerika'daki MCDR [Montgomery Country Department of Recreation] çocukların gündelik çevrede fen bilgisi deneyimlerini artırmak için çocukların ebeveynleriyle birlikte katıldıkları fen yaz kampları düzenlemektedir. Bu yaz kamplarında basit araç-gereçlerle yapılan deneysel fen etkinlikleri ve çeşitli spor dallarına ait aktiviteler yer almaktadır [12]. UNESCO , kolay temin edilebilen, ucuz araç-gereçlerle laboratuvar kurup deneyler yapma yönteminin öncüsü olmuştur [16]. "Suggestion for Science Teacher in Devastated Counties" Tahrip Edilmiş Memleketlerdeki Fen Bilgisi Öğretmenlerine Tavsiyeler ve "New Unesco Source Book for Science Teaching" Yeni Unesco Fen Öğretimi için Araştırmacı Kitap" adlı kitaplar bu yöntemle ilgili kitaplardır [17, 18, 19].

Bu yöntemin ülkemizde, başlangıçta, okullarımızdaki laboratuvar ortamı eksikliği ve malzeme yetersizliği sebebiyle baş vurulan bir yöntem olarak kabul gördüğü bilinmektedir. Fakat, son yıllarda bu yöntemin gerçek anlamdaki önemi kavranmış ve TÜBİTAK tarafından bu konuda çeşitli yayınlar yapılmıştır. TÜBİTAK'ın, ilköğretim öğrencileri için hazırladığı "Deneylerle Bilim" ve "Bilimsel Deneyler" adlı kitapları bu yayınlara örnek olarak verilebilir [20,21]. Fakat, yayınlanan bu çalışmalar çeviri niteliğindedir.

1. 1. 1. Fen Bilgisi Dersinde Basit Araç-Gereç Kullanmanın Yararları

Fen bilgisi konuları yaşadığımız çevre ile yakından ilişkilidir. Bu sebeple çevre, geniş kapsamlı bir "laboratuvar" özelliği gösterir. Çevrede kolayca bulunabilen hemen her şey şu veya bu şekilde fen deneylerinde kullanılabilir. Bir marangozhaneden, hırdavatçıdan, oto tamirhanesinden, nalburıyeciden, gözlükçüden, eczaneden ve evdeki mutfaktan basit araç-gereçler temin ederek okulda ya da evde birtakım etkinlikler yapılabilir. Örneğin, beher yerine cam kavanoz veya plastik bardak, erlen yerine cam şişe veya plastik bardak, ışın tabancası yerine lazer anahtarlık, üçgen prizma yerine cam avize taşı çevreden kolaylıkla temin edilip kullanılabilirler [16].

El yapımı araçlar, fabrika imalatı kadar estetik yönden göze hoş görünmeseler de, eğitim ve öğretim açısından hazır fabrika imalatı araçlara göre belli üstünlükleri vardır [22]. Bu üstünlükler, aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır;

1. Yeni yetişen neslin, gelişen bilim ve teknolojiyi takip etmesine, öğrenmesine ve anlamasına katkıda bulunur [22].
2. "Somut bir tabana dayanan kavramların meydana gelmesini sağladığından, bilgilerin zihninde soyut kelime dizini olarak değil, anlamlı kavramlar düzeni olarak yerleşmesini sağlar" [23].
3. Çocukları yaratıcı etkinliklerde bulunmaya sevk eder. Onların gözlem, araştırma ve inceleme yapmalarının alışkanlık haline gelmesine zemin hazırlar [22].
4. Deney yapımı sırasında öğrencilere mantıksal stratejilerini kullanma imkanı sağladığından, öğrencilere kavramsal bilgi ile birlikte işlevsel bilgide kazandırır [12].
5. Günümüzdeki teknolojik aletlerin temel çalışma düzeneklerini ve prensiplerini öğrenmelerini sağlar.
6. Fen bilimleri ile yaşam arasındaki ilişkiyi kurma imkanını sağlar.

7. Bilim adamlarının mesleki ve kişisel özelliklerinin öğrenciler için model oluşturmalarına yardım eder.

8. Öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kazandırır.

9. Fen bilgisine karşı olumlu tutum geliştirir.

10. Öğretim faaliyetlerinde, öğretmenlerin öğrenciler ile kolay iletişim kurmasını sağlar [22].

11. Çeşitli meslek gruplarını tanımalarına imkan vererek öğrencilerin iler ki meslek seçiminde etkili olur.

12. Çocukların kendisine olan güvenlerini geliştirir.

13. Zaman sınırlaması bakımından anlatım yönteminden daha çok zamana ihtiyaç duyulduğundan evde de uygulanma imkanı vardır.

14. Evdeki uygulamalarda, çocuklarına yardımcı olmak isteyen anne,baba ve büyük kardeşlerin fen bilimlerine karşı ilgilerinin yeniden oluşmasını sağlar [23].

15. Öğretmen –öğrenci ve öğrenci-öğrenci ilişkilerini maksimum noktaya çıkarır.

16. Toplumdaki bilimsel okur yazarlığının gelişmesine büyük katkıda bulunur.

1. 2. Araştırma Problemi

Fen bilgisi öğretimindeki amacımız çocuklara doğayı tanıtmak, çevrelerinde olup biten olayları gözlemlmelerini sağlamak ve bu olayları mantık süzgeçlerinden geçirip yorumlayabilmelerine yardımcı olmaktır.

Fen eğitimindeki kriz modern fen bilimleri ile okullarda yürütülen fen derslerinin bağlantısızlığından kaynaklanmaktadır. Geleneksel disiplinler [fizik, kimya ve biyoloji] kuramsal bilgilere önem verdikleri ve disiplinin akademik düzenine bağlı kaldıkları için, artık işe yararlılıklarını kaybetmiştir. Geleneksel disiplinlerin gerçek dünya ile bağlantıları zayıftır. Bugünün öğrencileri gerçek dünya ile bağlantılı sorunlarla ve toplumlarının karşı karşıya kaldığı problemlerle uğraşan dersler görmelidir. Çünkü çocukların fen ilkeleriyle bir çok kez deneyim yaşaması, doğru ve önemli genellemelere ulaşma olasılıklarını artırır [8].

Fen bilgisi konuları çocukların bulunduğu her yerde vardır. Çocuklar doğumlarından itibaren çevrelerindeki dünyayı algılamaya başlarlar ve algıladıkları fen kavramlarını, günlük hayatta kullanılan anlamda kendi düşünce sistemine göre geliştirir ve açıklamaya çalışır [24, 25]. Fen kavramları okulda bilimsel olarak doğru verilse bile veya ders

kitaplarında doğru yazılsa bile, öğrenci içinde yaşadığı toplumdan dolayı kavramları zihninde yanlış yapılandırabilir. Bu sebeple kavramları öğretmek amacıyla yapılan etkinlikler tasarlanırken, öğrencinin yaşadığı çevre ve kavramlarla ilgili günlük hayatta karşılaşabileceği düşünceler göz önüne alınmalıdır. Yani fen programı gündelik fen çevresine indirgenmelidir. Etkinlikler, yaşadığı çevrede kolaylıkla temin edebileceği ve kullanabileceği basit araç-gereçlerle yapılmalıdır [26].

Fen bilimleri öğretimini önemli derecede etkileyen psikologlardan biri olan Piaget, öğrenmenin yaşa bağlı olduğunu ileri sürerek zihinsel gelişim süreçlerini dört kısma ayırmıştır. Birbirini izleyen bu dönemler; duyuşal devinim dönemi [0-2 yaş arası dönem], işlemsel öncesi dönem [2-7 yaş arası dönem], somut işlemler dönemi [7-11 yaş arası dönem] ve soyut işlem dönemi [11 yaş ve sonraki dönem]'dir [16]. Örnek olarak, ilköğretim 5.sınıf öğrencileri dört aşamalı bu sürecin son basamağına geçiş dönemindeki öğrencilerdir. Fen bilimlerinin temel kavramları ne kadar iyi gelişirse, öğrenciler daha sonraki kavramları o kadar kolay çözümlerler. Ayrıca Bloom'a göre, çocuğun on sekiz yaşına kadar gösterdiği akademik başarının %42'si ilkokuldaki başarısıyla açıklanmaktadır [8, 27].

Ayrıca öğrencilerin öğrenecekleri derse yönelik tutumları da öğrenmeyi etkileyen faktörlerden birini oluşturmaktadır. İlköğretimde fen bilgisi öğretimiyle ilk kez karşılaşan öğrencilerin, fen bilgisi öğretimi sırasında kazandıkları tutumların, ilerki yıllarda fene yönelmelerine, feni sevmelerine ve fen-teknoloji ile ilgili alanlara yönelik olumlu tutumlar geliştirmelerine büyük katkısı olduğu bilinmektedir. Hamurcu ve Günay [28] tarafından yapılan "İlköğretim fen bilgisinde deney yapma ve laboratuvar kullanımına yönelik öğrenci tutumları" konulu araştırmada, ilköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersinde deney yapma ve laboratuvar kullanma hakkındaki tutumları karşılaştırılmış; 4, 5 ve 6. sınıf öğrencilerinin 7 ve 8. sınıf öğrencilerine göre daha olumlu olduğu saptanmıştır.

Öğrencilerin ileriki sınıflara doğru fen bilgisi dersine karşı olan ilgi ve tutumları azalmakta, fen bilgisi dersini anlaşılması zor ders olarak görmeye başlamaktadırlar. Öğrenme teorilerine göre öğrenme bir süreçtir. Öğretmenlerin bu süreci iyi kullanmaları gerekmektedir. Bu süreç içinde öğretmenler çeşitli metot ve tekniklerle öğrencilere fen bilgisini sevdirecek onlardaki fen korkusunu yenmelidir. Ayrıca bu süreçte öğrencilerde var olan kavramların düzeltilmesi ve geliştirmesi gerekir. Çünkü öğrencilerde oluşacak kavram yanlışları ilerki sınıflarda kolay düzeltilmemektedir. Bugün okullarımızda anlatım, soru-cevap ve problem çözme yöntemleri yeterli görülmektedir. Bu nedenle

öğrenciler fen konularını ezberlemektedir [29]. Öğrencilerin günlük hayatta kullandıkları ve gördükleri basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin fen bilgisi başarısını önemli oranda artırdığı ve bilginin bu deneyler sayesinde daha kolay ve kalıcı olduğu bilinen bir gerçektir [16]. Okullardaki sınıfların kalabalık oluşu, sınav sistemi, öğretmenlerin eğitimi öncesi sürecinde laboratuvar ve materyal geliştirme ile ilgili gerekli bilgi, beceri ve tutumu tam olarak kazanamamaları, öğretmenlerin bu alanla ilgili anlayıp uygulayabilecekleri nitelikte yazılmış deneysel rehber materyallerin olmaması deneysel etkinliklerin yapılmasını engellemektedir. Bu sebeple de öğrenciler kavramları doğru olarak öğrenememekte ve kavram yanılgıları ortaya çıkmaktadır [30].

Çeşitli bilimsel çalışmalar, çocukların fende akademik başarı sağlamaları için evi, okulu ve yaşamsal deneyimi birleştirmeyi önermektedir. Dünya çapında yayılan fen merkezleri gündelik çerçevede fen öğretimi için çeşitli olanaklar yaratmaktadır. Gündelik fen çerçevesinde çocukların deneyimlerini artırmanın tek yolu pratik fen aktiviteleri gelişmektir. İlköğretim fen programları son 20-25 yılda “konu ağırlıklı” olmaktan çıkmış “beceriler” ve “zihin süreçler” programlarda ağırlık kazanmıştır. Becerileri ve zihinsel süreçleri en iyi şekilde geliştirecek öğrenci etkinlikleri önem kazanmıştır. Bu nedenle derslerde öğrencilerin yapacağı deneylere yer verilmiştir. Öğrenci deneylerinin basit, her yerde bulunabilir, ucuz araç-gereçlerle yaptırılması ilkesi kabul edilmiştir [8].

Gelişmiş ülkelerde, Amerika, İngiltere, Avusturya, Kanada..... gibi ülkeler, çocuklara gündelik çerçevede fen öğretimi kazandırmak için çeşitli programlar, kaynak kitaplar ve aktiviteler geliştirmektedir. Geliştirilen programlarda, sadece programa uygun olarak hazırlanmış ders kitapları ve yardımcı kitaplar yer almamakta, programı tanıtıcı internet sitesi, öğretmen seminerleri, aile seminerleri, kolaylıkla temin edebilen araç-gereçleri içeren deneylerin yer aldığı deney setleri, sömestr tatillerinde yapılan proje kampları da yer almaktadır[11, 12, 14, 15]. Ülkemizde fen bilimleri eğitimini geliştirme çabalarına paralel olarak 2000-2001 eğitim-öğretim yılında “İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Dersi [4., 5., 6., 7. ve 8. Sınıf] Öğretim Programları” adı altında program uygulamaya konulmuştur [8]. Bu program incelendiğinde programa uygun ders kitapları ve alışla gelmiş deney kitaplarından başka herhangi bir etkinliğe rastlanmamaktadır. Oysa gelişmiş ülkelerde gündelik fen olaylarının yer aldığı etkinlik kitapları oldukça çeşitli ve etkili bir biçimde geliştirilmiştir, bir sektör haline gelmiştir. Hatta bu yönde çalışan DK [Dorling Kindersley] gibi uluslar arası yayın kuruluşları bulunmaktadır.1997 yılından itibaren TÜBİTAK bu

yönde çeşitli çalışmalar yapmıştır. Fakat bu çalışmalar, DK gibi çeşitli uluslararası yayınları, dilimize çevirip eğitim sistemimize kazandırma şeklinde olmuştur.

Çocuklarda okul ve laboratuvar dışında fen duygusunu oluşturmak, fen bilgisindeki kavramları bilimsel tanımlarına uygun öğrenmeleri sağlamak ve işlevsel bilgilerini geliştirmek için çevrelerinden kolaylıkla temin edebilecekleri basit ve ucuz araç-gereçlerle yapılabilen deneysel etkinlikler geliştirilmiştir.

1. 3. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim 5. sınıf fen bilgisi ders programında yer alan ‘‘ışık’’ ünitesiyle ilgili basit araç-gereçleri içeren deneysel etkinlikler tasarlamak ve geliştirmektir.

1. 4. Araştırmanın Gerekçesi

1. Fen bilimlerini içerdiği konuların hemen hemen tümünün günlük yaşamdaki olaylarla ilişkili olduğu veya bu olayların sonuçları olduğu bir gerçektir. Fen bilimleri öğretimi sürecinde kazanılan bilgiler, günlük yaşamla ilişkilendirildiği oranda kalıcı olur ve karşılaşılan yeni durumlara daha kolay uygulanabilirler [31].

2. Yapılan bir araştırmada yaşları 10-14 arasındaki çocukların merak edip sordukları sorular gruplandırarak yüzdeleri bulunmuş ve bu sorulardan, %26’sının fizik,%15’nin biyoloji, %10’nun tarih, %10’nun coğrafya olduğu saptanmıştır. Bu bulgular onların doğuştan gözlemci ve deneyci oluşlarının bir sonucudur. Onlar sadece olayları gözlemez nasıl ve neden meydana geldiğini de merak eder [4].

3. İlkokul programları son 20-25 yılda ‘konu ağırlıklı’ olmaktan çıkmış, ‘beceriler’ ve ‘zihin süreçleri’ programlarda ağırlık kazanmıştır. Böyle olunca beceri ve zihin süreçlerini en iyi geliştirecek öğrenci etkinlikleri de ‘yap, dene, gör’ felsefesine dayandırılmıştır. Bu nedenle derslerde öğrencilerin yapacağı deneyler önem kazanmıştır. Öğrenci deneylerinin basit, her yerde bulunabilir ve ucuz araç-gereçlerle yaptırılması ilkesi kabul edilmiştir [8].

4. Deneylerde basit araç-gereç kullanımı, laboratuvar ortamının ve laboratuvar dolaplarındaki malzeme eksikliğinde bu boşluğu doldurur. Ayrıca basit araç-gereçlerle yapılan deneyler, öğrencilerin fen bilimlerindeki bilgilerin kendi yaşantılarıyla ilişkisi

olduğunu algılamasına, ilgi ve tutumlarının artmasına neden olur ve bu bilimi hissederek öğrenmelerini sağlar.

5. Basit araç-gereçlerle hazırlanan fen etkinlikleriyle, çocukların sınırlı zamana sahip oldukları okulda yapamadığı fen etkinliklerini geniş zamana sahip olduğu evde yapabilmek imkanı sağlar. Bu düşünceyle İngiltere’de SHIPS [School/Home Investigations Primary Science 1991] adlı proje geliştirilmiştir.

6. İlköğretim 5.sınıf fen bilgisi programında yer alan ışık ünitesinde, öğrencilerin karşılaştığı bir çok temel kavramlar bulunmaktadır. Bu kavramlar ilköğretimin ikinci kademesinde fen bilgisi ders programında ve orta öğretimde fizik ders programında yer alan optik ünitesinin öğretilmesinde temel teşkil etmektedir. Bu durumda 5. sınıf öğrencilerinin ışık ünitesindeki kavramları bilimsel tanımlarına yakın şekilde öğrenmeleri, bu kavramlarla ilgili konuların ilerki sınıflarda daha kolay öğretilmesine yardımcı olacaktır [32].

7. Yapılan bir araştırmada, ışığın tanımlanması, yayılması, yansıması, kırılması ve renk konularında, öğrencilerin ortalama olarak %70’lik bir çoğunluğu kavramları anlamakta ve ifade etmekte güçlük çekmekte oldukları, geri kalan %30’luk oran ise bildiklerini bilimsel kabullere yakın bir şekilde ifade edemedikleri belirlenmiştir [32].

8. Sınıf öğretmenlerinin fen bilgisi programında bulunan “Isı”, “Işık”, “Elektrik” ve “Madde ve Enerji” konularında deney yapmada güçlük çektikleri saptanmıştır. Genelde gösteri deneyleri yaptıkları, deney sonuçlarını günlük yaşamdan örneklerle zenginleştirmede ve deney sırasında öğrenci ilgisini canlı tutmada güçlük çektikleri, deney sonuçlarını öğrencilere kritik ettirebilme konusunda ise oldukça yetersiz oldukları tespit edilmiştir [25].

9. Öğretmenlerin bazıları, hizmet öncesi-eğitimi sürecinde laboratuvar yöntemi ve araç-gereç kullanımıyla ilgili gerekli bilgi, beceri ve tutumu tam olarak kazanamadıklarından, bilgi eksikliklerini genelde deney kılavuzlarını okuyup öğrenmeyle giderme eğilimine sahiptirler. Fakat, bu alanda öğretmenlerin deneyleri anlayıp uygulayabileceği nitelikte yazılmış öğretim materyallerinin olmadığı görülmüştür [30].

Çocukların yaşadıkları çevreyi anlama ve yorumlama, bu karmaşık çevrede bir düzenlilik arama güdüleridir. Çocukların merak ettikleri konuların büyük bir çoğunluğunu fen konuları oluşturur. Bugünkü fen eğitiminin amaçlarından biri, çocukların her zaman sordukları doğaya ilişkin sorularını en etkili biçimde cevaplandırmaktır. İkinci amaç, çocukların devamlı olarak değişen çevreye uyumlarını sağlamaktır. Bir çok çalışma,

fende akademik başarının sağlanması için evi, okulu ve yaşamsal deneyimi birleştirme gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bundan dolayı son 20-25 yılda ilköğretim fen programlarında "beceriler" ve "zihinsel süreçler" ağırlık kazanmıştır. Bu programda yer alan öğrencileri etkinlikleri, her yerde kolayca bulanabilir ve basit araç-gereçler içeren deneysel etkinliklerdir. Öğrencilerdeki çeşitli nedenlerden dolayı oluşan fen kavramlarının düzeltilmesi ve geliştirilmesi, günlük hayatta kullandıkları ve gördükler malzemelerle yapılan deneyler sayesinde daha kolay ve kalıcı olur. Öğrencinin öğrenmesini etkileyen faktörleri açıklayan kuram ve modeller, öğretimde materyal kullanmanın önemini açıkça vurgulamaktadır. Öğretmen nitelikleri değişik olarak tanımlanabilir olsa da ortak olan öğe, öğretmenlerin öğretimi etkinleştirmek amacı ile materyal üretimleri ve kullanmalarıdır. Ancak öğretmenlerimiz hizmet öncesi eğitimi sürecinde laboratuvar yöntemi ve araç-gereç kullanımı ile ilgili gerekli bilgi, beceri ve tutumu tam olarak kazanamadıklarından mevcut imkanları kullanarak deney yapmamaktadır. Ayrıca bilgi eksikliklerini deney kılavuzlarını okuyup öğrenmeyle giderme eğilimine sahiptirler.

1. 5. Araştırmanın Önemi

Bilimsel bilgiyi seçmek ve kullanmak, bilimsel ve teknolojiyi içeren önemli konular hakkında genel konuşmak ve tartışmak, günümüzde herkes için bir ihtiyaç olmuştur [1].

Fen bilimlerinin içerdiği konuların hemen hemen tümünün günlük yaşamdaki olaylarla ilişkili veya bu olayların sonuçları olduğu bilinmektedir. Ayrıca eğitim ve öğretim sürecinde kazanılan bilgiler, günlük yaşamla ilişkilendirilebildiği oranda kalıcı olur ve karşılaşılan yeni durumlara daha kolay uygulanabilir [31].

Etkili ve anlamlı bir fen öğretimi gerçekleştirmek için ilk olarak çocukların zihinlerinde oluşturdıkları yanlış kavramlar mutlaka tespit edilmelidir. Öğrencilerin yanlış kavramlar oluşturmalarına etken olarak kendi günlük yaşantılarında gözlemledikleri olaylar gösterilebilir. Öğrencilerdeki bu yanlış kavramların düzeltilmesi ve geliştirilmesi, günlük hayatta kullandıkları ve gördükleri basit araç-gereçlerle yapılan deneyler sayesinde daha kolay ve kalıcı olur. Öğrenciler deneyleri kendileri yaptıklarında, fen bilgisi başarıları önemli oranda artmaktadır [16]. Öğrenciler deney yapımı sırasında mantıksal stratejilerini kullandıklarından kavramsal bilgi ile birlikte işlevsel bilgide kazanırlar [12]. Glasson [11] tarafından yapılan "Pratik ve gösteri laboratuvar metotlarının fen davranışına etkileri" konulu çalışma, 1989 yılında Amerika'da 9. sınıfta öğrenim gören iki grup öğrenci

üzerinde gerçekleştirilmiştir. Guruplardan birine pratik laboratuvar yaklaşımı ve diğer guruba gösteri laboratuvar yaklaşımı uygulanmıştır. Uygulama sonucunda yapılan değerlendirmede, öğrencilerin kavramsal bilgi olarak eşit oldukları fakat işlevsel bilgi [problem çözme] bakımından pratik laboratuvar yaklaşımı uygulanan gurubun üstün olduğu ortaya çıkmıştır.

Fen öğretiminde deney; bazı araç, alet ve maddelerin kullanılmasıyla öğrencilerin henüz bilmedikleri konu ve bilgileri keşfetmeleri, çeşitli yollardan kazanılan bilgilerin doğruluğunu açık olarak göstermek ve yaparak-yaşayarak öğrenme için yürütülen bir öğrenme etkinliğidir. Araç-gereçler, deneylerin yapı taşlarıdır. Onlar olmadan deneyler yapılamaz [33]. Öğrenciler deneyleri yaparken laboratuvar dolaplarından temin ettikleri araç-gereçlerle değil de yaşadıkları çevreden temin ettikleri basit araç-gereçlerle gerçekleştirdiklerinde başarı oranı daha çok artmaktadır [16]. Öğrenciler günlük hayatta laboratuvar ortamı dışında deneyler yapmaktadır. Fakat onlar bu yaptıklarını deney değil de oyun olarak adlandırırlar. Çünkü yaptıkları şey heyecan verici, malzemeler kolayca bulunabilir ve tanındıktır. Bu duruma örnek olarak, çamurdan kayık yapıp su birikintisinde yüzdürmeleri, balonu şişirip ağzını serbest bırakıp uçurmaları, plastik şişelere kireç koyup patlaması için denize atmaları ve gözlük camı ile samanları tutuşturmaları verilebilir [10].

Basit araç-gereçlerle deney yapmanın önemli bir yararı da öğrencilerde fene karşı olumlu tutum gelişmesine yapacağı katkıdır. Öğrenci, fen ile çevresini bütünleştirdiği için, doğal olaylara karşı motivasyonu artar ve öğrenmesi için bir çok araç-gereç yapıp kullandığı için pratik maharetlerini geliştirme imkanına da sahip olur [34].

Ayrıca fen bilgisinde basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin, eğlendirici, öğretici, zor olmayan, bütün öğrencilerin birden yapabileceği; bulut, yağmur, bitki, ses ve ışık gibi iyi bilinen şeylerin sırrını keşfetmek için seçilmiş deneyler olmalıdır [36].

Öğrencinin öğrenmesini etkileyen faktörleri açıklayan model ve kuramlar, öğretimde materyal kullanmanın önemini açıkça vurgulamaktadır. Öğretmen nitelikleri değişik olarak tanımlanabilir olsa da ortak olan öge, öğretmenlerin öğretimi etkinleştirmek amacı ile materyal üretimleri ve kullanmalarıdır.

Ancak öğretmenlerimiz hizmet öncesi eğitimi sürecinde laboratuvar ve materyal geliştirme ilgili gerek bilgi, beceri ve tutumu tam olarak kazanamadıklarında mevcut imkanları kullanarak deney yapmaya yönelik bir çaba göstermemektedirler. Bununla birlikte öğretmenlerin bazıları bilgi eksikliklerini genelde deney kılavuzlarından okuyarak öğrenme eğiliminde oldukları görülmüştür. Basit araç-gereçlerle hazırlanan deney

materyallerinin anlaşılması, kullanılması ve sonuca ulaşma yönünden avantajları vardır [30].

1. 6. Araştırmanın Varsayımları

Literatür çalışması yapılarak, ilköğretim öğrencilerinin ışık konusu ile ilgili kavram yanlışları ve bu yanlışların sebepleri tespit edilmiştir. Bu çalışma sonucunda elde edilen, kavram yanlışlarının ve bu yanlışların sebeplerinin, genelde tüm öğrencilerde var olan yanlışlar ile birbirine yakın olduğu varsayılmıştır.

Ayrıca sınıf öğretmenleri ile yapılan mülakatta, öğretmenlerin tüm sorulara samimi ve hiçbir etki altında kalmadan cevap verdikleri varsayılmıştır.

Araştırmacı tarafından tasarlanan materyallerin değerlendirilmesine ve geliştirilmesine yardımcı olan KTÜ Rize Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Programı 3. sınıf öğrencilerinin hemen hemen hepsinin araç-gereç kullanımı bakımından aynı bilgiye ve beceriye sahip olduğu varsayılmıştır.

1. 7. Araştırmanın Sınırlılıkları

Deneyisel etkinlik geliştirilecek konu olarak; Fen Bilimleri Eğitimi geliştirme çabalarına paralel olarak 2000-2001 eğitim-öğretim yılında uygulamaya koyulan “İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Dersi (4., 5., 6., 7. ve 8. Sınıf) Öğretim Programları” adı altında kabul edilen ve İlköğretim 5. Sınıf Fen Bilgisi müfredatının da içinde bulunduğu programın sadece ses ve ışık ünitesindeki ışık konusu ele alınmıştır. Bu bölümler aşağıda sıralanmıştır [37].

BÖLÜM II: SES VE IŞIK

- A. SES
- B. IŞIK
- 1. Çevremizdeki Işık Kaynakları
- 2. Işık Her Cisimden Geçemez
- 3. Kaynağından Çıkan Işık Bulduğu Ortamda Yayılır
- 4. Işık Çok Hızlıdır
- 5. Işık Parlak Yüzeylerde Yansır

6. Işık Havadan Suyu Geçerken Kırılabilir
7. Işığı Gözümüzle Görürüz
8. Çevremizi Işık da Kirlendirir

1.8. Basit Araç-Gereçlerle Deney Yönteminin Fen Programındaki Yeri

Program geliştirme eğitimle ilgili tüm unsurların araştırmacı bir yaklaşımla uygulamada geliştirilmesi olarak tanımlanmaktadır [37]. Yurt dışında yapılan çalışmalar incelendiğinde, bir bütün olarak düşünülen program geliştirme çalışmaları zamanla yerini bir konu ve kavram üzerinde yapılan geliştirme çabalarına bırakmıştır. Geliştirilen tüm yeni yaklaşımlarda bunun görülmesi mümkündür [38]. Bu tür program geliştirme çabalarında, bir dersin bütünü yerine konu veya kavram seçilmekte ve onunla ilgili bir program hazırlanmaktadır.

İlkokul fen programları son 20-25 yılda “konu ağırlıklı” olmaktan çıkmış “beceriler” ve “zihin süreçleri” programlarda ağırlık kazanmıştır. Böyle olunca becerileri ve zihinsel süreçleri en iyi şekilde geliştirecek öğrenci etkinlikleri önem kazanmıştır. Fen bilgisi derslerindeki öğrenci etkinlikleri de “yap, dene ve gör” felsefesine dayandırılmıştır. Bu nedenle derslerde öğrencilerin yapacağı deneyler önem kazanmıştır. Öğrenci deneylerinin basit, her yerde bulunabilir, ucuz araç-gereçlerle yaptırılması ilkesi kabul edilmiştir [8].

Ucuz araç-gereçlerle deney yapma yöntemi, son yıllara kadar laboratuvar dolaplarındaki malzeme eksikliğinden dolayı başvurulan bir yöntem olarak görülmekte idi. Böylelikle daha çok gelişmekte olan ve fakir ülkelerin fen bilgisi derslerinde deneysel etkinlikler, çevreden temin edilen basit ve ucuz araç-gereçler ile yürütülmekteydi. Unesco bu yöntemi kullanarak çeşitli geri kalmış ülkelerin araç-gereç ihtiyacını karşılamak için Suggestion for Science Teacher in Devastated Countries [Tahrip Edilmiş Memleketlerdeki Fen Bilgisi Öğretmenlerine Tavsiyeler 1956] adı altında kitap yayınladı. Bu kitap o ülkelerde başarı sağladı [18].

Günümüzde ise gelişmiş ülkeler, basit araç-gereçlerle deney yapma yöntemini, ilköğretim fen bilgisi programlarında öğrencilere “beceriler” ve “zihin süreçleri” kazandırmak için kullanılan bir deney yöntemi olarak kabul etmişlerdir.

İngiltere’deki SHIP [School/Home Investigation Primary Science], Avusturya’daki IP [Primary], Amerika’daki HOS [Hand on Science] ve SAKs [Science Activity Kits]

programlarını, evi, okulu ve yaşamsal deneyimi birleştiren ve ucuz araç-gereçlerle deneysel çalışma yöntemini içeren programlara örnek olarak verebiliriz. Bu programlar incelendiğinde basit araç-gereçleri içeren deney rehber kitapçıkları dışında çeşitli etkinlikleri de kapsadığını görmekteyiz [13, 14, 15, 39].

SHIP programı, okulda zaman sınırlamasından dolayı öğrencilerin yapamadığı deneyleri evde yapabilmeleri için, ebeveynlerin çocuklarına deney yapımı sırasında yardım etmelerini sağlamak için seminerler düzenlemektedir. Ebeveynlerin sınıf ve okul etkinlikleri ile ilgili olmasının okuldaki eğitimi artıracağı kabul edilmektedir. Ayrıca bu seminer sayesinde bireylerde fene karşı azalan ilgi ve merak canlandırılmaktadır [14]. IP ve HOS programlarında ise okulda verilen fen eğitiminin dışında çocukların sömestr tatillerinde katıldığı fen projesi kampları bulunmaktadır. Bu kamplarda fen etkinlikleri ve çeşitli spor aktiviteleri yer almaktadır [15, 39]. Kamplarda eğitim uzmanları tarafından sabahları çocuklara fen bilgisi dersleri verilmektedir. Bu derslerin içeriği, fen bilgi konu alanı bilgisi, konuyla ilgili basit araç-gereç içeren deneysel etkinliklerdir. Öğleden sonra geziler ve spor aktiviteleri yer almaktadır.

Amerika'daki SAKs programında, çocukların aileleri beraber evde yapabilecekleri pratik deney seti yer almaktadır. Bu deney setindeki etkinlikler evde mevcut olan araçlar kullanılarak yapılacak şekilde tasarlanmıştır. Setin içersinde ailelerin kullanmaları için rehber kitapçıklar vardır. Rehber kitaplar, aileler için genel kuralları, etkinliklerin basit açıklamasını, daha geniş bilgi için uygun kaynakları ve çocukların ve ailelerin yorumlarını yazması için bölümleri ihtiva eder [12].

Ülkemizde 2000-2001 eğitim-öğretim yılında ilköğretimde “İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Dersi [4., 5., 6., 7. ve 8. Sınıf] Öğretim Programları” adı altında program uygulamaya konulmuştur [38]. Bu programda SHIP, IP, HOS ve SAKs programları gibi öğrencilere “beceri” ve “zihinsel süreçleri” kazandırmak için basit araç-gereçlerle yapılan deneyleri içermektedir. Fakat bu program incelendiğinde ders kitabı dışında deney materyali ve aktivitelerle desteklendiği görülmektedir.

Ülkemizde fen programlarını destekleyici öğretim materyalleri açığını MEB tarafından seçilen bir komisyonun geliştirdiği materyallerle değil de bireylerin hazırladığı çalışmalarla kapatılmaya çalışıldığı belirlenmiştir. Bu tür çalışmalar oldukça azdır [40]. Buradan ülkemizde bu yöntemin yeteri kadar anlaşılamadığı sonucuna varılmaktadır.

1. 9. Öğretim Materyallerinin Öğretim Ortamındaki İşlevleri

Eğitim-öğretimi etkileyen pek çok faktörün olduğu bilinmektedir. Bunların en önemlileri arasında öğretmenlerin ders uygulama sırasında faydalanabilecekleri öğretim materyalleri yer almaktadır [38].

Öğretim materyalleri, öğrenme öğretme etkinlikleri sırasında öğrencinin öğrenmesi ve öğretmenin etkin bir öğretim sağlayabilmesi için, bilgilerin kavratılmasında, olayların açıklanmasında, varlıkların tanıtılmasında, üzerinde gözlem ve araştırma yapmada kullanılan her türlü öğretim ve öğrenme yardımcılara denmektedir [23]. Öğretim materyalinin öğretim sırasında farklı amaçlar için kullanıldığı bir gerçektir. Materyaller, bazı öğretim ortamlarında öğretmeni destekleyici amaçla kullanıldığı halde, bazı ortamlarda ise tamamen öğretmen rolü üstlenerek içeriği doğrudan öğrencilere aktarmaktadır [41].

Edgar [42] öğretim materyallerinin, öğretim ortamındaki işlevleri ve önemini bir yaşantı konisiyle açıklamaktadır. Bu yaşantı konisinin dayandığı ilkeler, Çilenti [43] tarafından şu şekilde açıklanmaktadır.

1. Öğrenme işlemine ne kadar fazla duyu organı katılmış ise öğrenme o kadar iyi ve bilgiler o kadar kalıcı olur.

2. Kendi kendimize yaparak öğrendiğimiz şeyler, en iyi öğrendiğimiz şeylerdir.

3. En iyi öğretim, soyuttan somuta ve basitten karmaşığa doğru giden öğretimdir.

Piaget'e göre, ilkokul çağındaki çocuklar somut işlemler dönemindedir. Bundan dolayı da, bu dönemdeki çocuklara kazandırmak istediğimiz davranışlar için hazırladığımız ders içeriği onların beş duyu organına hitap edecek şekilde somut materyallerle desteklenmiş olmalıdır [41].

Erikson'un psiko-sosyal gelişim kuramına göre ise, 6-12 yaşlar arasında çocuklar, günlük hayatta yetişkinlerin kullandığı aletleri kullanarak bir şeyler yapmaya çalışırlar. Örneğin, elektrik pili kullanarak bir gece lambası meydana getirme, kartonlar, teller ve bunun gibi materyallerle araba yapma... gibi. Bu durumu desteklenince, çocuk başarı duygusunu tadar. O nedenle, öğrencilere, eğitim ortamında bu tür fırsatlar sağlanmalıdır [44].

Öğretim materyalleri, hedef davranışların istendik düzeyde öğrencilere kazandırılmasında büyük kolaylık sağlar. Çünkü davranışlara dikkat çekerek onun derse katılmasına ve yaparak ve yaşayarak öğrenmesine neden olur [41, 45].

Bir dersin veya konunun işleminde öğretim materyaline gereksinim olup olmadığı aşağıdaki etkenlere bağlı olarak belirlenir.

1. Dersin veya konuların genel amaçları.
2. Bu amaçlara ulaşıldığını gösteren hedef davranışlar.
3. Dersin içeriği veya konuların mesaj niteliği.
4. Öğrencilerin durumları ve özellikleri.
5. Öğretme-öğrenme etkinliklerinde kullanılacak araç-gereçlerin mesaj, iletim, potansiyel ve sınırlılıkları [23].

Öğretim materyallerini kendiniz geliştirme zorunda kaldığınızda da bir takım faktörleri göz önünde bulundurmanız gerekmektedir. Materyali üretmek için yeterli araç-gerece sahip misiniz? Sahip değilseniz çevrenizden temin edebilir misiniz? Elde ettiğiniz araç-gereçler ile etkinlik tasarlaya bilecek bilgi ve beceriye sahip misiniz?

Eğer bu sorulara evet diye biliyorsanız, kendi materyallerinizle etkinlik geliştirebilirsiniz veya başka bir materyali bulduğunuz ortama adapte edip etkinlik düzenleye bilirsiniz.

Öğretim materyallerinin hazırlanmasının amacı, öğretmen tarafından tasarlanan ve uygulanan öğretim etkinliklerini desteklemesidir. Bundan dolayı öğretim araçları etkinlikte fazla yer tutmamalıdır. Araç eğitimi desteleyen bir öğedir [23].

Öğretim materyali tasarlanırken takip edilmesi gereken üç basamak vardır.

- Analiz
- Tasarlama ve Geliştirme
- Uygulama ve Değerlendirme basamakları.

Analiz basamağı, bu basamağında üç alt basamağı vardır. Öğretim amaçları ve analizi, bir öğretmenin ya da öğretim tasarımcısının vermesi gereken iki önemli karar ne öğreticiği ve nasıl öğretileceğidir. Ne öğretileceği öğretim amaçlarının saptanması ve bunların analiz edilmesiyle belirlenir. Öğretim amaçlarının saptanmasına yardımcı olacak çok sayıda kaynak vardır. Bunlar eğitim programı, ders kitapları, ihtiyaç analizleri- öğrencilerin başarısız olma nedenlerini bulmak için yapılan ihtiyaç analizi [problem analizi] sonuçları- ve öğretmenin kendi fikirleridir. Öğretim amaçları analizinin temel amacı öğrencilerin belirlenen öğretim amaçlarına ulaşması için sahip olması gereken bilgi, beceri ve tutumları belirlemektir. Bir öğretim amacını analiz edebilmek için önce amaç bir öğrenme alanına göre sınıflandırılır. Bu sınıflandırmanın amacı, uygun analiz tekniklerini

seçmektir. Bloom, öğrenme ürünlerini bilişsel, duyuşsal ve psikomotor olmak üzere üç gruba ayırır [46].

Bu öğrenme alanları içinde yer alan davranışlar da basitten karmaşığa doğru hiyerarşik bir yapı oluşturur. Psikomotor bir becerinin analizi, beceriyi işlemlerine ve işlem basamaklarına ayırmak ve bunları basitten karmaşığa doğru bir sıra içinde düzenlemek demektir. Bu analizde ayrıca, her bir işlemin hangi standarda uygun yapılması gerektiği, işlem yapılması için gerekli araç-gereçler ilgili bilime unsurları saptanır. Bilişsel alan analizinde kazandırılmak istenen amaç için ön koşul davranışlar tespit edilip bunlar hiyerarşik olarak düzenlenir. Bu analiz, amaca ulaşmak için önceden nelerin öğrenilmesi gerektiğini belirleyerek yapılır, belirlenen bilgi ve beceriler aralarındaki hiyerarşik ilişkiye göre şematik olarak düzenlenir. Duyuşsal amaçlar, psikomotor ya da bilişsel davranışları içerir. Bu nedenle duyuşsal alanın analizi amacın içerdiği öğrenme alanı temel alınarak yapılır. Ancak bu amacın gerçekleşmesi için psikomotor veya bilişsel davranışların önceden öğrenilmiş olması gerekmektedir. Öğretim amacının öğrenme alanlarına göre sınıflandırdıktan sonra, bu amaçlar, analiz teknikleri kullanılarak temel yapma ve bilme unsurlarına ayrıştırılırlar [46].

Öğrenci analizi ile öğretilecek konularla ilgili olarak öğrencilerin sahip oldukları bilgi ve becerileri hakkında bilgi toplanır. Bu bilgi öğrencilere nelerin öğretilmesi gerektiğini belirlemede yardımcı olur. Bu nedenle, hedef öğrencilerin giriş davranışlarını belirleme, öğretim analizi ile aynı anda yapılmalıdır [46].

Öğretim ortamının analizi, öğretim ortamı, öğrenme ve öğrenmenin gerçekleştiği fiziksel çevredir. Öğretim için seçilen ortam, öğretimin kalitesini doğrudan doğruya etkiler, çünkü bazı konular en iyi sınıf ortamında, laboratuvarında, bahçede veya müze ortamında ve bazıları da bireysel, grup çalışma materyalleriyle öğretilebilir [46].

Tasarlama ve geliştirme basamağı, bu basamak dört alt basamaktan oluşmaktadır. Öğretim hedeflerini geliştirme, öğretim hedeflerinin belirlenmesi ve tanımlanması öğretim tasarım sürecinde en önemli basamaktır. Öğretim hedefleri, öğretme – öğrenme faaliyetlerini başarıyla tanımlayan bir öğrencinin kazanması beklenen davranışları tanımlar. Dolayısıyla, öğretim hedefleri, öğrenim etkinliklerinin planlanması ve öğrenci başarılarının ölçülmesi ve değerlendirilmesine rehberlik eder. Ancak, öğretim hedeflerinin işlevlerini yerine getirmesi, ölçülebilir ve gözlenebilir nitelikte olmalarına bağlıdır. Ölçülebilir ve gözlenebilir bir öğretim hedefi üç ana unsurdan meydana gelir. Bunlar;

davranış, şart ve standarttır [23,46]. Ek-1'de bölümünde ışık konusuyla ilgili hedef davranışlar sunulmaktadır.

Ölçme araçlarını geliştirme basamağı, ölçme araçları öğretim hedefleri esas alınarak geliştirilir ve öğretim öncesinde, öğretim sırasında ve öğretim sonrasında öğrenci, davranışlarının ölçülmesi için kullanılır [46].

Öğretim durumlarını düzenleme, belirlenen öğretim hedeflerinin öğrencilere nasıl kazandırılacağının planlanması sürecidir. Yapılacak öğretimin içeriği ve hedefleri ne olursa olsun, genelde öğretim durumları beş kısımdan meydana gelir. Bunlar: giriş, sunu, alıştırma, geri bildirim ve değerlendirmesidir. Giriş etkinlikleri için, öğrencilerin öğrenmeye karşı nasıl güdüleneceği, anlamlı bir öğrenme için ders içeriği ile öğrencilerin ön bilgileri arasında bir ilişki kurulacağı, öğretimin öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerine göre nasıl ayarlanacağı planlanır. Öğrencileri öğrenmeye hazırlayan giriş etkinliklerinden sonra, öğretilmek istenen davranışlarla ilgili uyarıcıların öğrencilere hangi yöntem, strateji ve araç-gereç kullanarak, nasıl sunulacağı planlanır. Her yeni davranış öğretildikten sonra, öğrencilerin bu davranışı göstermesi gerekir. Ayrıca, öğrencinin yaptığı davranışın doğruluğu hakkında geri bildirim sağlaması önemlidir. Bu nedenle, alıştırma ve geri bildirme etkinliklerinin de ayrıntılı planlanması gerekmektedir [46].

Öğretim araç-gereçlerini seçme, tasarlama ve etkili kullanma, öğretim tasarım sürecindeki en ilginç ve en zor aşamalardan biri öğretim araç-gereçlerinin seçimi ve tasarımıdır. Öğretim araç-gereçlerini öğretme- öğrenme sürecini oluşturan diğer unsurlardan bağımsız olarak düşünmek mümkün değildir [23, 46].

Öğretim araç-gereçlerini seçiminin etkileyen bir çok faktör vardır. Bunlar; öğretim hedefleri, öğretim yöntemi, öğrenci özellikleri, öğretim ortamı, araçların özellikleri, çevre şartları, öğretmenlerin tutumları ve becerileri, zaman ve temin edebilme gibi sınırlamalarıdır [46].

Ortamın özellikleri, araç-gereç seçimini etkileyen önemli kriterlerden biri de, öğretim ortamının büyüklüğu, niteliği ve öğrenci sayısıdır [23, 46].

Öğretmen tutumları, araç-gereçlerin kullanımı belirli düzeyde bilgi ve beceriyi gerektirir. Ayrıca bunların öğretmenlerin araç-gereçlerle hazırlana materyalin faydasına inanması ve kullanma yönünden istekli olmaları gerekir [46].

Öğretim hedefleri, kullandığımız araç-gereçler öğretim hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olmalıdır. Öğretim hedefleri, öğrencilere bilişsel, duyuşsal ve psikomotor

davranışların kazandırılması için ne tür araç-gereçlerin kullanılması gerektiğini belirler [46].

Uygulama ve değerlendirme basamağı, gerçekleştirilen öğretim programının tasarlanan amaçları gerçekleştirecek nitelikte olup olmadığı ve genel olarak etkinlik hakkında karar vermek için yapılır. Değerlendirme öğretim programını geliştirme aşamasında ve uygulama sonrasında olmak üzere iki farklı zaman da yapılabilir. Süreç değerlendirilmesi, geliştirilen öğretimin aksayan yönlerini tespit ederek yeniden düzenlenmesi ve iyileştirilmesi için veriler sağlar. Bu amaçla, önce geliştirilen program uzmanlara incelettirilir ve daha sonra hedef kitleyi temsil eden grup üzerinde denenir. Ürün değerlendirilmesi, uygulanan öğretim programını gerçekte ne kadar etkili olduğu belirlemek amacıyla yapılır [23, 46].

1. 10. Araştırma Konusuyla İlgili M.E.B'nin Programında Yer Alan Açıklamalar

Ünitenin Amacı

Bu ünite ile öğrencilerin;

1. Işık kaynaklarını, hızını, yansımalarını ve kırılmasını,
2. Işık yayılmasını, hızını, yansımalarını ve kırılmasını gözlemlerle, uygulamalarla, deneylerle ve farklı etkinliklerle kavramaları açıklanmaktadır [37].

1. 10. 1. Öğretme ve Öğrenme Etkinlikleri

Bu etkinlikler, ünitenin tümüne yönelik öneriler biçiminde hazırlanmıştır. Öğretmen bunları aynen ya da değiştirerek uygulayabilir. Ayrıca öğretmenlerin düzeyi, konunun özelliği ve olanaklara göre aynı amaca yönelik başka etkinlikler düzenlenebilir. Öğretmen, söz konusu kazanımları öğrenciye kazandırmak için amaç ve kazanımların düzeyine, konuların özelliğine göre tartışma, rol oynama, örnek olay, problem çözme, beyin fırtınası gibi yöntem ve teknikleri kullanabilir. Amaç, öğrencilerin kazanımları ezberlemeden araştırma yoluyla edinmeleri ve Fen Bilimlerini bütün olarak algılarını sağlamaktır [37]. Bu önerilen etkinlikler Ek-1'de bölümünde verilmiştir.

Önerilen etkinlikler sonunda oluşan öğrenci kazanımları;

Bu üniteyi başarıyla tamamlayan her öğrenci

1. Işığın yaşamdaki önemini açıklar.
2. Işığın bir enerji türü olduğunu fark ederek örneklerle açıklar.
3. Isı ve ışığın birlikte olduğu durumlara örnekler verir.
4. Işık kaynaklarına örnek verir.
5. Işığın yayıldığını ve yayılırken izlediği yolu deneylerle gösterir.
6. Işığın farklı ortamlardaki hızının farklı olduğunu belirtir.
7. Saydam ,yarı saydam ve saydam olmayan maddelere örnekler verir.
8. Işığın salmasını ,geçirmesini ve soğurulmasını örneklerle açıklar.
9. Işığın dumandan ve sisten geçerken nasıl davrandığını açıklar.
10. Bir ışık demetinin düz aynadan nasıl yayıldığını açıklar.
11. Işığın yansımından yararlanılarak yapılan aygıtlara ve kullandığı yerlere örnekler verir.
12. Işığın bir ortamdan başka bir ortama geçerken kırıldığını deneyle gösterir.
13. Işığın kırılmasına günlük yaşamdan örnekler vererek kırılmayı tanımlar.
14. Işığın kırılmasında yararlanılarak yapılan aygıtlara ve kullanıldığı yerlere örnekler verir.
15. Beyaz ışığı cam prizmada renklere ayırarak gökkuşağının oluşumunu açıklar ve günlük yaşamdan buna benzer olaylara örnek verir.
17. Ana renklerin birleşerek beyaz ışığı oluşturduğunu deneylerle gösterir.
18. Beyaz ışığın bir renkten yansması halinde ne olacağını açıklar.
19. İnsan gözünün yapısını ve nasıl gördüğünü açıklar.
20. Gözün uzak ve yakın cisimleri görmeye nasıl uyum gösterdiğini açıklar.
21. Işıklıdırmanın yaşamda ve çalışılan ortamdaki önemini açıklar.
22. Işığın trafikte oynadığı rolü açıklar.
23. Işığın oluşturduğu görüntü kirliliğine örnek vererek insan sağlığına olumsuz etkilerine ve yaşadığı çevrede alınması gereken önemleri belirtir.

1. 11. Konu İle İlgili Araştırmalar

1. 11. 1. 10-12 Yaş Arası Çocukların Özellikleri

Araştırmanın yöneldiği esas kitle öğrenciler olduğundan, öğrenci faktörü önemli bir etkidir. Öğrencinin; zihinsel, bedensel, duygusal, sosyal ve psikolojik gelişim düzeyi, eğitim ve öğretim tarafından bilinmesi, öğrencilerin öğrenmeye hazır hale getirilmesinde, şüphesiz öğretmene yardımcı olacak ve başarıyı olumlu yönde etkileyecektir [47].

Bu yaş gurubunda bulunan öğrencilerin Fen Bilgisi açısından biyolojik, sosyal ve psikolojik özelliklerini Akgün [48] şu şekilde sıralamıştır.

1. Gelişme çağında bulundukları için zekaları sürekli gelişmektedir.
2. Düzgün okuma, yazma ve okuduklarını anlama ve anlatma özelliklerine sahiptirler.
3. Bellekleri soyut kavramları düşünme ve algılamaya başlamıştır.
4. Bilimsel çalışma, araştırma ve inceleme gücü kazanıp, bilgi edinmek amacıyla değişik kaynaklara başvurabilirler.
5. Yaparak ve yaşayarak daha iyi öğrenirler.
6. İlgiyi çeşitli olduğundan, öğrenme merak ve arzusundadırlar.
7. Sorumluluk duyguları gelişmiştir. Verilen bir ödevi ciddiyetle yapabilirler.
8. Bilgileri mantık kuralları içinde ilmi olarak kavrayabilirler. Fikir yürütmeleri daha çok gözleme dayanır.
9. Öğrenme için en ideal yaşıdadırlar. Çocukluk devresi atlatmış ve okul yaşantısına alışmışlardır.

1. 11. 2. İlköğretim Öğrencilerinin Işık Konusu Hakkındaki Kavram Yanılgıları

Teknolojideki gelişmelere paralel olarak mevcut bilgi birikiminin hızlı bir şekilde artması, bütün bilinenlerin eğitim öğretim sürecinde öğretilmesini imkansız hale getirmiştir. Bundan dolayı fen ya da herhangi bir alanda eğitim öğretim planlarken, öğrencilere ancak temel kavramlar ve bilgi edinme yollarını kavratabilecek şekilde bir uygulama yapılmaktadır. Böylece öğrenci ihtiyaç duyduğu bilgiyi araştırıp öğrenebilmektedir. Bu sürecin amaçlanan şekilde gerçekleşebilmesi için müfredatların uygulanması aşamasında öğrenmenin nasıl gerçekleştiği ile ilgili araştırmaların yapılması

gerekmektedir. Bu araştırmalar genellikle kavram taraması şeklinde yürütülmektedir. Bütün bunların öğrenmeyi kolaylaştırıcı olduğu ve eğitim ğretim etkinliklerinin geliştirilmesine önemli katkılar sağlandığı bilinmektedir. Bununla birlikte temel kavramların iyi derecede algılanmasının daha sonraki konuların öğrenilmesine yardımcı olduğu da araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır [49].

Öğrenciler meraklarından dolayı fen bilgisi derslerine oldukça istekli ve etrafındaki şeyleri keşfetme duygusuyla girerler. Fakat ğrenciler bu derslere, istekli bir şekilde kabullendikleri kendi fikirlerinin bilimsel olmayan şemalarıyla ve dünyadaki olayların nasıl gerçekeşeceğine dair kendi inanışlarıyla girerler. Ayrıca zihinlerinde bu kavramları değiştirme hususunda oldukça tutucu davranırlar.

Öğrencilerin bu fikirleri ve inanışları onların zihninde o kadar köklenmiştir ki geleneksel, ezberci bir eğitimle bu kavramları değiştirmek ve anlamlı bir öğrenmeyi gerçekeştirmek oldukça zordur. Böylece bir çok ğrenci anlamlı öğrenmeyi gerçekeştirmeden fen derslerinden ayrılırlar. Eğer ğrencilerin değişikliğe direnç gösteren ve özellikle yanlış nitelendirilen fikirlerden vazgeçmeleri ve bilimsel kavramları anlamlı bir şekilde öğrenmeleri isteniyorsa, onların zihinlerinde kavramsal değişim oluşturmalarına imkan tanınmalıdır [50]. Gelişmiş ülkelerin fen derslerinde artık konu öğretiminden kavram öğretimine yöneldiği bilinmektedir [49].

lkğretim ğrencilerinin ışık konusunda sahip oldukları yanlış kavramların ve öğrencilerin zihinlerinde yanlış kavramları oluştururken, çevrelerinde gelişen ve her gün gözlemledikleri olaylardan ve günlük deneyimlerinden ne derecede etkilendikleri tespit edilmiştir.

ışığın yapısı : Aslan [32]'ın "lkğretim 6.sınıf ğrencilerinin ışık konusundaki kavram yanılgıları" konulu çalışması, 1999-2000 eğitim-ğretim yılında Trabzon ilinde 10-11 yaş gurubundaki 240 ğrenci üzerinde anket formu kullanarak gerçekeştirilmiştir. Bu alışma sonucunda, öğrenciler "ışık" kelimesi hakkında düşünceleri sorulduğunda bir çok öğrencinin ışığı, "evrelerini aydınlatan karanlığı ortadan kaldıran ve görmelerini sağlayan etki" olarak tanımladıklarını diğer kısmı da "madde" ve "renksiz" olarak tanımladığını ortaya çıkarmıştır. ışık kavramının ders kitaplarında sade bir dille ve günlük hayattaki olaylarla bağdaştırarak kavratılması önerilmektedir.

Gusene [51] tarafından yapılan "Fen de ocuk düşünceleri" konulu çalışma, 10-11 ve 13-14 yaşlarındaki iki gurup ocuk üzerinde 1985 yılında gerçekeştirilmiştir. 10-11 yaş gurubu, ışığı, bir kaynak [mum, elektrik lambası gibi], bir etki [ışık dalgası gibi] olarak

düşündüklerini belirlemiştir. Araştırmacı bu çocukların ışığı kaynak ile ürettiği etki arasındaki boşlukta var olan fiziksel bir varlık olarak tanımladığını bulmuştur. Bununla birlikte 13-14 yaşlarında bir çok öğrencinin ışığı bir varlık olarak tanımladığını ortaya çıkarmıştır.

Ramadas ve Driver [52] tarafından yapılan “Öğrencilerin ışık hakkındaki düşünceleri” isimli orta okul öğrencilerine yönelik olup 1989 yılında İngiltere’de 15 yaşındaki 456 öğrenciyle yürütülmüştür. Bu çalışmada, öğrencilere “ışık ışınları” sorulduğunda bir çok öğrencinin ışık ışınlarını “uzun ince, parlayan, temelde ışığa benzemeyen” şekillerde tarif ettiğini ortaya çıkarmıştır. Araştırmacı bu yanılgıların oluşma sebebini, çocukların ışığın aldığı yolu doğrudan görememesi şeklinde açıklamıştır. Öğrenciler ışık hakkında görüş belirtirken karanlığı önemli bir çoğunlukta görülebilir olarak nitelendirmişlerdir.

Cansüğü ve Bal [50] “İlköğretim öğrencilerinin ışık hakkındaki yanlış kavramların ve bu kavramların oluşturma şekilleri” konulu araştırmalarında, 1999-2000 eğitim-öğretim yılı I. döneminde Ankara ili ile Çankaya ve Yenimahalle ilçelerinde 8 ilköğretim okulunda 5, 6, 7 ve 8. sınıfta öğrenim gören 553 öğrenci araştırmaya dahil edilmiştir. Veri toplama aracı olarak çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular içeren anket kullanılmıştır. Araştırma sonucunda ilköğretim 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada, “Gündüz yanan mumun yaydığı ışık” ve “Gece yanan mumun yaydığı ışık” açık uçlu iki sorudan; birinci soruya öğrencilerin büyük bir çoğunluğu “mum üzerinde kalır” yorumunda bulunmuş, ikinci soruya ise büyük bir kısmı “mumun bulunduğu ortamdan her yöne yayılır” yorumunda bulunurken az bir kısmı da yine “mum üzerinde kalır” yorumunda bulunduklarını tespit etmişlerdir. Sonuç olarak bu yanılgıların kaynağı öğrencilerdeki “ışığın gece ve gündüz olmasına göre farklı uzaklıklara yayılacağı” düşüncesinin var olması gösterilmiştir.

Stead ve Osborne [53] tarafından yapılan “Öğrencilerdeki ışık kavramının keşfi” konulu çalışmada, 1980 yılında Yeni Zelanda’da 10 yaş gurubu 36 çocuk ile yapılmıştır. Öğrencilerin ışığı, kaynaktan çok uzakta hareket ettiğini düşündüklerini saptamıştır.

Fertherstonhaugh ve Treagust [54] tarafından “Öğrencilerin ışığı anlaması” çalışmasında, bir grup öğrenciyle yapılan bu çalışmada, öğrencilerin yarısının, gece ve gündüze bağlı olarak ışığın farklı mesafelerde hareket ettiğini düşündüklerini, bir bölümünün ise ışığın gün boyunca hareket etmediğini ve gece hareket ettiğine inandıkları tespit edilmiştir.

Büyükkasap ve Samancı'nın [55] "İlköğretim öğrencilerinin ışık hakkındaki yanlış kavramları" konulu çalışmalarında, ilköğretim 4., 5., 6. ve 7. sınıfta öğrenim gören 338 öğrencileriyle yaptıkları çalışmada, öğrencilerin %70'inden fazlası "ışık, gece ve gündüz olmasına bağlı olarak farklı uzaklıklara yayılır" görüşünü belirtmişlerdir. Öğrencilerin yarısından fazlası "ışık gündüz yayılmaz" ve "kaynağına göre değişir" şeklinde görüşlerini saptamışlardır. Araştırmacılar, yanlış kavramlar üzerinde durulmalı ve öğrencilere anlaşılır, faydalı ve yeni kavramlar sunulmalı, ayrıca bu yeni kavramlar günlük hayatta ile bağdaştırılmalıdır şeklinde öneriler de bulunmaktadır.

Işığın yayılması : Aslan [32] tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin "ışığın doğrusal yayılmaz farklı yönlerde de yayılabilir" şeklinde yorumlarda bulunduğunu tespit etmiştir.

Guesne [51]'nin çalışmasında ise, öğrenciler bilimsel olarak, ışığın düz bir doğru boyunca hareket ettiği fikrine sahip olmaksızın, yaptıkları çizimlerde ışığı, düz çizgiler halinde gösterme eğiliminde olduğunu, 10-11 yaşlarından küçük çocuklar için herhangi bir anlam ifade etmediğini fakat yine de çocuklar, ışığın hareketinin doğrusallığıyla ilgili olarak; kaynağın belirli pozisyonları, nesneleri ve nesnelerin gölgeleri hakkında genelde tutarlı ve doğru fikirlere sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Saxen [56]'nın "Işığın özelliklerinin öğrenciler tarafından kavranması" konulu araştırmasında, öğrencilerin ışığın bir doğru boyunca yayıldığını bilip bilmediklerini ortaya koymak üzere sorulan çoktan seçmeli bir soruya, öğrencilerin %75'i doğru cevap vermiş olmasına rağmen, bu öğrencilerin büyük bir çoğunluğu niçin bu cevabı verdiklerine dair bir gerekçe sunamamışlardır.

Cansüngü ve Bal [50] tarafından yapılan bir çalışmada, "Düz bir borudan birbirine karşılıklı bakan iki çocuk birbirini görürken neden boru eğriltilip bakıldığında birbirini görmez" sorusuna, ışığın sahip olduğu bir özellikle açıklamak yerine çocukların tuttuğu borunun şekline yani düz veya eğri olmasına bağlamışlardır. Ayrıca öğrencilerin bir kısmı da bu olayı ışığın "kırılması" veya "yansıması" yönlerinden açıklamaya çalışmışlardır.

Bendlal, Golberg ve Galili [57] tarafından yapılan "Öğrencilerdeki fen kavram yanılgıları, ışık" konulu çalışmada, çocukların "ışığın uzayda (boşlukta) var olduğu, hareket edebildiği" şeklinde saptanmışlardır.

Karanlık : Aslan [32]'in yaptığı çalışmasında, çok sayıda öğrencinin, karanlığı; “cisimlerin görünmesini engelleyen ışıksız bir ortam”, “çevremizin görünmez hale gelmesidir” ve “ışığı geçirmeyen bir tabaka” şeklinde yorumladıklarını tespit etmiştir.

Işığın yüzeylerle buluşması: Anderson ve Smith [58]'in “ Öğrencilerin ışık ve renk kavramı” çalışmalarında, bu çalışma Amerika’da 227 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Öğrencilerin yaklaşık %60’nın ışığı aynalardan sıçrayan fakat diğer cisimlerden sıçramayan bir yapı olarak tanımladıklarını saptamışlardır.

Goldberg ve Mcdertman [59]'nin “Öğrencilerin düzlemsel aynada görüntü oluşumunu kavrama zorluğu” konulu çalışmasında, öğrencilere “bir cismin görüntüsünün aynada nerede olacağı” sorulduğunda %25’nin aynanın arkasında veya üstünde oluşacağı şeklinde görüş belirttiği saptanmıştır.

Fertherstenhaugh ve Treagust [54] tarafından yapılan “ Öğrencilerin ışığı kavraması” konulu çalışmada, öğrencilerin %25’nin ışığın yansıma boyunca aynada kaldığını düşündükleri ortaya koyulmuştur.

Aslan [32] çalışmasında, ışığın yapısı ve cisimler üzerindeki etkisi ile ilgili olarak, çocukların büyük bir çoğunluğu, “ışık parlak görünen cisimlerin üzerinde kalır, parlak görünmeyen yüzeylerin içine girer veya delip geçer” yorumlarında bulunduklarını ortaya çıkarmıştır.

Gölge : Fether ve Rice [60] “Gölge şeklinin gösterimi” konulu çalışmalarında, öğrencilerin bir cismin gölgesinin cisimle benzer şekle sahip olması gerektiğini düşündüklerini bulmuşlardır. Öğrenciler ilk ifadelerinde gölgeyi bir “yansıma” veya bir alan üzerine “karanlık yansıma” olarak açıklamışlardır.

Guesne [51]'nin yaptığı çalışmada, 10-11 yaşındaki çocukların gölgenin sorumlusu olarak ışık kaynağını gösterdiklerini belirlemiştir, 13-14 yaşındaki çocukların gölgeleri ışık geçişini engelleyen engeller olarak yorumlamışlardır. 10-11 yaşındaki öğrencilerin %90’nın güneş önünde veya arkasında olduğunda gölgesinin düşeceği yeri önceden tahmin ederken zorluk çektiği, aynı çalışmada ortaya konmuştur.

Işığın kırılması : Aslan [32] çalışmasında, “boş bir bardakta ve içi su dolu bir bardakta bulunan kalemleri tanımlamak için ışığın hangi özelliği ile anlatırsınız” açık uçlu sorusuna, öğrenciler bunun sebebinin ışığın bir özelliğiyle değil de suyun özelliğiyle açıklamaya çalışmışlardır. ” su mercekle görevi yaptığı için kalem kırık görülüyor” gibi.

Aynı çalışmada başka açık uçlu bir soruda, “ boş bir bardak içindeki silginin su ilave edildikçe yüksekte görünmesini ışığın herhangi bir özelliğiyle nasıl açıklarsınız?”

öğrenciler, su içinde silginin büyük görünmesinin sebebini suyun cisimleri etkileyerek büyütmesi ve silginin yüksekte görünmesini de suyun cismi kaldırması olarak tanımladıklarını saptamıştır.

Renk :Anderson ve Smith [58]'in '' Çocuklardaki ışık ve renk kavramı'' konulu araştırma, Amerika da 227 öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrencilerin %72'sinin beyaz ışığı renkli ışıkların bir karışımı olduğu şeklinde düşünmediklerini bulmuşlardır. Öğrencilerin %61'i rengi cismin doğal özelliği olarak kabul etmiş ve yansıyan ışığın renginden ziyade gözlerinin cismin rengini gördüğünü düşünmüştür.

Aslan [32] çalışmasında ise öğrenciler ışığın rengi çıktığı kaynağa bağlamakta ve kaynak hangi renkte ise ışığın o renk olacağını, kitabın kırmızı görünme sebebini onun yapısından kaynaklandığı yorumlarında bulunduklarını tespit etmiştir.

1. 11. 3. Basit Araç-Gereçler İçeren Deneysel Etkinlikler

Gündelik hayatta çocukların fen deneyimlerini artırmanın tek yolu, evde ve okulda kolaylıkla yapabilecekleri deneysel etkinlikler geliştirmektir.

UNESCO tarafından basılan ''New Unesco source book for science teaching'' kitabı çocukların kolaylıkla yapabilecekleri ve gereken malzemeleri çevrelerinden tedarik edebilecekleri deneysel etkinlikler içirmektedir. Bu kitapta fizik, kimya, biyoloji ve astronomi bölümleri bulunmaktadır.

Aşağıda kitabın fizik bölümünden ışık ünitesi ile ilgili bir deney sunulmaktadır.

Öğrencilerin zihinlerinde yanlış kavramlar oluşturmalarına etken olarak kendi günlük yaşantılarından gözlemledikleri olaylar gösterilebilir. Öğrenciler ışığın ortam içersinde yayılmasını, ''Işığın kaynaktan ayrılmaz çevresinde yer alır.'' veya ''Işık gece hareket eder, gündüz hareket etmez.'' şeklinde tanımlamaktalar. Bu yanlışlığın sebebi öğrencinin ışığın aldığı yolu doğrudan gözleyememesidir.

Bu deney, ışığın dumandan ve sisten geçerken nasıl davrandığının gözlenmesi sonucu geliştirilmiş bir deneydir.

Etkinlik : Işık Yolunu Anlamak İçin Duman Kutusu Yapalım

Projenin başlığı

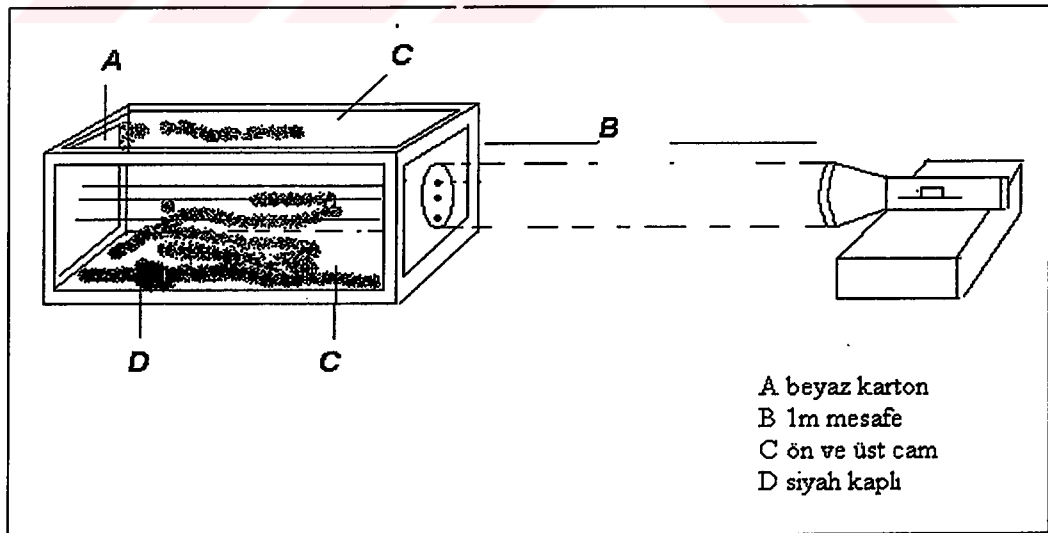
Duman kutusu

Projenin amacı

Işığın doğrusal yayıldığını göstermek.

Araç-Gereçler

- . 60x30 cm ebatında tahta kutu
- . El feneri
- . Cam levhalar
- . Beyaz karton,
- siyah yağlı boya ve fırça
- . Bir adet sigara, sigara tablası
- ve kibrit
- . Yapıştırıcı ve tahta takoz



Şekil 1. Duman kutusu

Deneysel işlemler

. Şekil 1'deki gibi kutunun alt ve üst yüzeyine bir pencere açın.

.Yan yüzeyi beyaz kartonla –beyaz yüzey içeri bakacak şekilde- ve ön yüzeyi camla kaplayın.

.Diğer yan yüzeyin merkezine el fenerinin çapı kadar bir daire çizin ve alt alta üç tane 5 mm çapında delik açın.

.Şekildeki gibi el fenerini takozun üzerine yerleştirin ve yakın.

Sonuç Işığın deliklerden geçmesiyle üç tane birbirine paralel doğrusal ışın elde ettik. Kutudaki duman sayesinde ışın görülür hale geldi [19].



2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu çalışmanın amacı ilköğretim 5. sınıf fen bilgisi ders programında yer alan ışık ünitesiyle ilgili basit ve ucuz araç-gereçleri içeren deneysel etkinlikler geliştirmektir.

Bu bölümde, çalışmanın yürütülmesinde uygulanan yöntem, araştırma örneklemi, veri toplama araçlarının belirlenmesi işlemleri tanıtılmıştır.

2. 1. Yöntem

Bu çalışmada özel durum [Örnek olay] yaklaşımı kullanılmıştır. Belli bir disiplinde bir ünite veya konu üzerinde yapılacak program geliştirme çalışmaları, özel durum metodolojisi kullanılarak yürütülebilir [61].

Bu çalışma, fen bilimleri eğitiminde öğretim materyali tasarlama ve basit araç-gereçlerle deney yapma metodunun önemi ve yeri, ilköğretim öğrencilerinin fen bilgisi programındaki konular hakkında kavram yanlışları -özellikle ışık konusu- ve fen bilgisi konularıyla ilgili basit araç-gereç kullanılarak geliştirilen deneysel etkinlikleri içeren çalışmalar incelenerek başlatılmıştır.

Deneysel etkinlikleri tasarlama sürecinde, Rize ili genelinde ilköğretim I. kademesinde görev yapan 10 sınıf öğretmeni ile mülakat yapılmıştır. Mülakat ve literatür taraması sonucu elde edilen veriler kullanılarak deneysel etkinlikler tasarlanmıştır.

Deneysel etkinlikleri değerlendirme sürecinde, tasarlanan etkinlikler KTÜ Rize Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Programında öğrenim gören 42 üçüncü sınıf öğrencisine laboratuvar ortamında uygulanmıştır. Uygulama sürecinde mülakat ve gözlem araçları kullanılarak veriler toplanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda deneysel etkinliklere son şekli verilmiştir.

Aşağıda ilköğretim 5. sınıf fen bilgisi programında yer alan ışık ünitesi ile ilgili basit ve ucuz araç-gereçler içeren deneysel etkinliklerin nasıl tasarlandığı ve geliştirildiği aşama aşama olarak belirtilmiştir.

2. 1. 1. Araştırmanın Materyal Geliştirme Aşamaları

Bu bölümde öncelikle araştırmanın ‘ön hazırlık’ çalışmaları için yapılanlar kısaca özetlenmiş, daha sonraki dört aşamada ise, öğretim materyalinin geliştirilmesi için yapılanlar açıklanmıştır.

Özel durum çalışması, ilköğretim 5. sınıf Fen Bilgisi Programında yer alan “Işık” ünitesinde yapılmıştır. Bilindiği gibi 2000-2001 Eğitim-Öğretim yılında “ İlköğretim Fen Bilgisi Dersi [4, 5, 6, 7 ve 8] Sınıf Öğretim Programları” adı altında bir program uygulamaya konulmuştur. Programdaki üniteler, içeriğe bilimsel süreçler yoluyla varılması esasına göre düzenlenmiş ve bilimsel tutumlar geliştirmesine büyük önem vermiştir. 4 ve 5. sınıflardaki bazı konular uygulamadan kaldırılmıştır. Öğretmenlere konuyu yetiştirme kaygısından uzaklaştırmak, gezi, gözlem, inceleme, deney, araştırma gibi etkinlikleri daha çok zaman ayırabilmesi için şans vermektedir. Bunlardan dolayı 5. sınıf Fen Bilgisi Programı seçilmiştir. Bu geliştirilen etkinliklerle, Fen Bilgisi Programının destekleneceği, öğretmenlerin öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kazandırmasına ve bu becerileri günlük yaşamda kullanma alışkanlığı edinmesine yardım edileceği, öğrencilerin fen dersine karşı olumlu ilgi ve tutum sergilemelerinin sağlanacağı düşünülmüştür.

2. 1 . 1. 1. Konuyla İlgili Literatür Taraması

DeneySEL etkinlikleri geliştirme sürecinde planlanacak ilk ve en önemli aşama ön hazırlık aşamasıdır. Ön hazırlık aşamasında aşağıdaki adımlar takip edilmiştir.

1. Fen bilgisi öğretiminde basit araç-gereç deney yönteminin önemi ve yeri hakkında bilgi edinilmiş, tasarlanmış örnek deneySEL etkinlikler incelenmiştir. Ayrıca bu yöntemde kullanılan araç ve gereçlerin ne olduğu listelenmiştir.

2. Basit araç-gereç deney yönteminin daha çok hangi konularda baş vurulan bir yöntem olduğu saptanmıştır.

3 .DeneySEL fen projesinin nasıl geliştirileceği konusunda araştırma yapılmış ve proje geliştirilirken takip edilecek basamaklar saptanmıştır. Çevremizdeki günlük fen olayları araştırıcı gözle incelenmeye başlanmıştır.

4. İlköğretim fen bilgisi programında öğrencilerin hangi kavramlarda yanlışlığa düştüğü ve bu yanlışlıkların sebepleri saptanmıştır.

5. İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisi programında yer alan ışık ünitesi hakkındaki kavram yanılgıları ve yanılgıların sebepleri tespit edilmiştir.

2. 1. 1. 2. Mülakat Öğretmenlerinin Seçimi ve Uygulaması

Öğrencinin öğrenmesini etkileyen faktörleri açıklayan kuram ve modeller, öğretimde materyal kullanmanın önemini açıkça vurgulamaktadır. Öğretmen nitelikleri değişik olarak tanımlanabilir olsa da ortak olan öge, öğretmenlerin öğretimi etkinleştirmek amacı ile materyal geliştirmeleri ve kullanmalarıdır [62].

Sınıf öğretmenlerinin fen bilgisi dersinde yardımcı kaynak kitap olarak tercihlerini, hangi konularda deney yapmakta zorluk çektikleri ve bunun sebeplerini, materyal geliştirme yaklaşımımıza fayda sağlaması bakımından kendilerince geliştirdikleri deneysel materyallerin olup olmadığını, öğrencilerin ışık konusundaki kavram yanılgılarının neler olduğunu ve bunun nedenlerini belirlemek amacıyla mülakat soruları hazırlanmıştır. Hazırlanan mülakat soruları Rize il merkezinde dört farklı ilköğretim okulunda görev yapan 10 sınıf öğretmeni üzerinde yürütülmüştür. Okullar seçilirken tanıdık öğretmenlerin görev yaptıkları okullar seçilmiştir. Bunun sebebi öğretmenlerimizde yapılan çalışmayla kendilerine herhangi bir telkin geleceği görüşünün hakim olmasıdır. Bunun sonucu olarak öğretmenlerin, mülakat sorularına tutarlı ve samimi cevaplar vermemesine yol açmaktadır. Ayrıca rast gele okul seçimi yapılmış, fakat tanıdık öğretmen olmayan okullarda mülakat yapmak için öneri sunulan öğretmenler, zamanlarının olmadığını, ışık konusuna hala gelmediklerini veya mülakat için okul idaresinden izin alınması gerektirdiği gibi bahaneler ileri sürerek mülakata katılmamışlardır. Mülakat soruları Ek-2 verilmiştir.

2. 1. 1. 3. Deneysel Etkinlikleri Değerlendirecek Öğretmen Adaylarının Seçimi

Hazırlanan deneysel etkinlikleri süreç yönünden değerlendirmek için KTÜ Eğitim Fakültesinde İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Programının 3. Sınıfında öğrenim gören 42 öğretmen adayı seçilmiştir. Süreç değerlendirilmesi, geliştirilen öğretim materyallerinin aksayan yönlerini tespit ederek yeniden düzenlenmesi ve iyileştirilmesi için veriler elde etmek amacıyla yapılmıştır. Öğretmen adayları ile 3'er kişilik guruplar oluşturulmuştur. Her guruba bir adet deneysel etkinlik verilmiş ve laboratuvar ortamında

uygulatılmıştır. Uygulama sonucunda deneysel etkinlikler geliştirilmiştir. 5. yarıyıl dönemin seçilmesinin amacı, 3. ve 4. yarıyıl döneminde Genel Fizik ve Fen Bilgisi Laboratuvar derslerini almış olmalarıdır. Öğrenci seçimi yapılırken sınıf öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğrencilerin fen bilgisine karşı ilgi ve tutumlarının az olması, özellikle fizik bilgilerinin yeterli düzeyde olmaması nedeniyle gönüllü öğrenciler seçilmiştir. Gönüllü öğrenciler seçilmeden önce, tüm öğrenciler üç gruba ayrılmış, her grup ile özel toplantı yapılarak araştırmanın önemi ve amacı anlatılmıştır. İlgilerini çekmek için günlük hayattan merak uyandırıcı sorular sorulmuş ve cevaplandırılmıştır. Günlük hayattaki bazı ilginç ve merak edilen olayların nedenlerini öğretmek amacıyla basit araç-gereçlerle içeren deney örnekleri sunulmuştur. Bunlara örnek verirken, “Gökyüzü rengi gün boyunca neden değişir?”, “Uçaklar nasıl uçar?” ve “Bulut nasıl oluşur?”... gibi. Bu gibi sorulara cevap veren etkinlikler ek bölümünde sunulmuştur. Bunların sonucunda araştırmada çalışmak için gönüllü 42 öğrenci seçilmiştir

2. 1. 2. Literatür ve Mülakat Verilerine Dayanarak Deneysel Etkinlikleri Geliştirme

2. 1. 2. 1. Birinci Aşama

Basit ve ucuz araç-gereçler içeren deneysel etkinlikleri tasarlama çalışmalarının ilk bölümü analiz aşamasıdır, bu aşamada MEB ilköğretim fen bilgisi programında yer alan ışık ünitesinin amaçları saptanmış ve bunların analizi yapılmış, 10-12 yaş grubu öğrencilerin özellikleri ve ışık ünitesi hakkındaki düşünceleri incelenmiş ve öğretim ortamının analizi yapılmıştır. Bu aşama gerçekleştirildikten sonra deneysel etkinlikleri tasarlama aşamasına geçilmiştir.

2. 1. 2. 2. İkinci Aşama

Materyal tasarlama ve geliştirme aşamasında deneysel fen projesi tasarlama yöntemi kullanılmıştır. Deneysel fen projesi tasarlama aşamaları aşağıda açıklanmıştır;

Gözlem

Niçin ve nasıl meydana geldiğini öğrenmek istediğiniz olayları not alın ve gözlemleyin.

Gözlemlediğiniz olay hakkında sorular üretin ve not alın. Aldığınız bu notlar sizin fen projesi tasarlamanızda ilk adımınız olacaktır.

• Bilgi toplama

Konuyla ilgili kitaplar, dergiler okuyarak ve uzmanlara soru sorarak bilgi toplamanız gerekmektedir.

• Projenin başlığı

Projenin amacı araştıracağınız konuyu anlatmalı ve özetlemelidir.

• Projenin amacı

Projenin amacını yazarken, ne yapmak istediğinizi, sorularınızı ve gözlemlerinizi kullanın.

• Hipotez kurun

Konu ile ilgili sorularınızın cevaplarını listeleyin. Bu cevaplar gözlenen konunun niçin ve nasıl sorularının yanıtı olmalıdır. Bu yanıtları kullanarak hipotezinizi kurun. Ancak hipoteziniz deneysel olarak test edilebilir olmalıdır.

• Sizin hipotezinizi test etmek için deneysel işlem tasarlamak

Bütün hipotezi test etmek ve sorularınızı cevaplamak için oluşturduğunuz listeye deney işlem basamakları adı verilir. Bu liste basamaklar şeklinde hazırlanmalıdır.

Deneysel işlem rehberi;

1. Bütün deneyde değişen bir şey seçilmelidir. Değişebilen bu şeye değişken adı verilir.
2. Değişken sizin hipotezinizi test etmeye yardım etmelidir.
3. İşlem basamakları bir şeyi nasıl değiştireceğinizi anlatmalıdır.
4. İşlemdeki değişim miktarının nasıl ölçüleceğini anlatmalıdır.
5. Bütün deneylerde karşılaştırma için kontrole ihtiyaç vardır. Böylece ne değiştiğini gerçekte görebilirsiniz.

• Araç-gereçleri temin etmek

Deney yapmak için gereken malzemeyi listeleyin. Listedeki araç-gereçleri mutfağınızdan, garajınızdan ve etrafınızdaki dükkanlardan temin edebilirsiniz.

• Deneyi yapmak ve bilgiyi kaydetmek

Deney yaparken yapılan bütün sayısal ölçümü kaydetmelisiniz. Kaydedilen bilgi kullanılan kimyasal maddenin miktarı, zamanı... gibi olmalıdır.

Şayet projenizde herhangi bir ölçüm yapmıyorsanız muhtemelen deneysel fen projesi yapmıyorsunuzdur.

• **Sizin gözlemlerinizin kaydı**

Deney boyunca aldığınız notlar gözlemlerini veya karşılaşılan problemleri anlatmalıdır. Deney boyunca yaptığınız ve meydana gelen her şeyi dikkatlice not almalısınız. Gözlemler sonuca ulaşmada değerli ve deneydeki hatayı belirlemede yararlıdır.

• **Hesaplama**

Kaydettiğiniz sayısal ölçümleri bilgiye çevirmek için tablolara ve grafiklere ihtiyacınız olacaktır.

• **Sonucun özeti**

Olayın özeti grafik veya sayısal bilgi tablosu şeklinde olmalıdır. Ya da deney boyunca ne meydana geldiğini anlatan yazılı anlatım olmalıdır.

• **Sonuca hareketle**

Deney sonucunu ve deneysel gözlemlerinizi kullanarak deney sırasında ürettiğiniz sorularınıza cevap vermeyi deneyin. Hipoteziniz doğru olup olmadığına bakın. Yaptığınız deneyi değerlendirin.

Sonuçla siz diğer şeylerden bahsedebilirsiniz;

1. Şayet hipoteziniz doğru değilse sizin sorularınıza nasıl cevap verebilirsiniz?
2. Yaptığınız deneydeki bir çok zorluğu ve problemi özetler.
3. İşlemi değiştirmeye ve deneyi hazırlamaya ihtiyacınız olur mu?
4. Gelecekte nasıl zorlukla karşılaşacaksınız.
5. Öğrendiğiniz şeyleri listeler.

• **Sorularla cevapları ilişkilendirmeyi deneyin**

Öğrendikleriniz diğer sorularınızı cevaplama imkanı verecektir. Deney yaparken çeşitli yeni sorular meydana gelmiştir. Sorular daha çok soruya götürür. Bu da test edilebilir yeni bir hipotezin oluşmasını sağlar [63].

Yukarda anlatılan yöntem kullanılarak deneysel etkinlikler tasarlanmıştır. Fakat deneysel etkinliklerin yazılı sunumu olan deney yaprakları, bilimsel süreç becerileri ve tümevarım laboratuvar yaklaşımları kullanılarak ve başlık, amaç, nelere ihtiyacınız olacak, nasıl yapacaksınız ve neler oldu şeklinde hazırlanmıştır.

2. 1. 2. 3. Üçüncü aşaması

Bu aşamada deneysel etkinliklerin süreç değerlendirilmesi yapılmıştır. Süreç değerlendirilmesi, geliştirilen deneysel etkinliklerin aksayan yönlerini tespit ederek yeniden düzenlenmesi ve iyileştirilmesi için veriler elde etmek amacıyla yapılmıştır. Bu veriler yapılandırılmamış mülakat ve gözlem metodu kullanılarak toplandı.

Bu değerlendirme aşamasında takip edilen basamaklar aşağıda verilmiştir.

1. Sınıf öğretmenliği 3. sınıfta öğrenim gören gönüllü 42 öğretmen adayı seçilmiş ve 3'er kişilik gruplar oluşturulmuştur.

2. Öğretmen adayları ile deneysel etkinliklerin uygulanma aşamasında gerekli olan ön bilgiye sahip olup olmadıklarını belirlemek için mülakat yapılmıştır. Mülakat soruları Ek-3'te verilmiştir.

3. Hazırlanan deney yaprakları öğrencilere sunuldu. Deney araç-gereçlerinin temin edilmesi için bir hafta süre verilmiştir.

4. Laboratuvar ortamında etkinliklerin uygulanma sırasında öğretmen adaylarının etkinlikler hakkındaki görüşleri alınmıştır.

5. Laboratuvar ortamında öğretmen adaylarının deneysel etkinlikleri uygulama süreci gözlemlenmiştir.

6. Öğrencilerin tutumlarını belirlemek için sözlü sorular soruldu. Tutum soruları aşağıda verilmiştir.

- . Deneysel etkinlikler ilgi çekici miydi?
- . Deneysel etkinlikler için gerekli malzemeleri kolaylıkla temin edebildiniz mi?
- . Deneysel etkinlikler çok zor veya çok kolay mıydı?
- . Deneysel etkinliklerin hazırlanması ve uygulanması aşamasında problemlerle karşılaştınız mı?
- . En çok beğendiniz uygulamalar?
- . En az beğendiğiniz uygulamalar?
- . Deneysel etkinlikleri daha iyi hale getirmek için ne yapılabilir?

2. 1. 2. 4. Dördüncü aşaması

Bu aşamada süreç değerlendirme aşamasındaki tüm veriler göz önüne alınarak deneysel etkinliklere son şekli verildi.

2. 2. Örneklem

Araştırmanın örneklemini, iki şekilde oluşturulmuştur, deneysel etkinliklerin tasarlanması aşamasında, Rize il ve ilçe merkezlerinde ilköğretimde görev yapan 10 sınıf öğretmeni ile çalışılmıştır. Deneysel etkinlikleri geliştirme aşamasında KTÜ Rize Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Programı 3. sınıfta öğrenim gören 42 öğretmen adayının, görüşleri ve düşünceleri çalışmaya dahil edilmiştir.

2. 3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada mülakat ve gözlem yöntemlerinden yararlanılmıştır. Bu araçlar hakkında tanıtıcı bilgiler aşağıda verilmiştir.

2. 3. 1. Mülakat Metodu

Mülakat, belirli amaçlar için insanlarla iletişime girmek olarak tanımlanmıştır. Mülakatın asıl amacı, iletişim kurulan bireyin araştırılan konu hakkında duygu, düşünce ve inançlarının neler olduğunu ortaya çıkarmaktır. İnsanların düşüncelerini, duygularını ve inançlarını öğrenme yöntemlerinden üçü aşağıdadır.

a) *Yapılandırılmış mülakat* : Yapılandırılmış mülakatta sorulacak sorular ve cevapları önceden belirlenir ve mülakatı yürüten birey tarafından mülakata katılan bireylere okunur ve cevapları kağıda işlenir.

b) *Yarı yapılandırılmış mülakat* : Yarı yapılandırılmış mülakatta soruların sırasını değiştirebilme ve soruları daha ayrıntılı olarak açıklayabilme olanakları vardır.

c) *Yapılandırılmamış mülakat* : Bu tür mülakatta araştırılan birkaç konu olabilir. Bu mülakat yönteminde tartışma yoluyla bireylerden gerekli bilgiler alınabilir [64].

Araştırmamızda seçilen sınıf öğretmenleri ile yapılandırılmış mülakat yöntemi ve sınıf öğretmenliği adayları ile yapılandırılmamış mülakat yöntemi kullanılmıştır

2. 3. 1. 1. Bu Çalışmada Mülakat Metodunun Kullanım Amaçları

A) Sınıf öğretmenleri ile yapılandırılmış mülakat metodu genel olarak iki amaç için kullanılmıştır.

- Çalışmanın hedefleri ile ilgili olan temel bilgileri, basit araç-gereç deney yöntemi, öğrencilerdeki ışık kavram yanlışları ve basit araç-gereçlerle deneysel etkinlik hazırlama, bir araya getirmek için sınıf öğretmenlerinin iç dünyasına girmek ve böylelikle ne bildiklerini , tavır ve inançlarını ortaya koymak.

- Kendilerine özgü geliştirdikleri öğretim materyali olup olmadığını tespit etmek ve bunları ışık konusuyla ilgili öğretim materyali tasarlarken yardımcı kaynak olarak kullanmak.

B) Sınıf öğretmenliği adayları ile yapılandırılmamış mülakat metodu genel olarak iki amaç için kullanılmıştır.

- Sınıf öğrencilerinde ışık konusu hakkında kavram yanlışlarının olup olmadığı, var olan yanlışları deneysel etkinliklerin giderip gidermediği,

- Deneysel etkinliklerin yapımında ne gibi zorluklarla ve aksaklıklarla karşılaşıldığını tespit etmek amacıyla kullanılmıştır.

2. 3. 2. Gözlem Metodu

Gözlem metoduyla insanların ne düşündüğünü ve niçin öyle düşündüğünü araştırma imkanı vardır. Fakat, bu metotla gerçekte olayların nasıl vuku bulduğu hususunda fazla bilgi edinilemez. Araştırılan birey veya bireyler eğer araştırılan konu hakkında sözlü olarak bilgi vermek istemiyorlarsa böyle durumlarda bilgi toplamak, için en iyi seçenek gözlem metodudur.

Bir araştırmacının gözleme başlamadan ne gözleyeceğine karar vermesi gerekmektedir. Gözlemlerin amacını belirledikten sonra, verileri toplarken hangi çeşit gözlem metodunu kullanacağına karar vermeli ve bu gözlem metodunun amacıyla uygunluğu tartışılmalıdır [64].

Gözlem yapmanın genel olarak üç faydası vardır.

- Öğretmenlerin hangi yöntemleri kullanıp kullanmadıklarını belirlemek.
- Bir tartışmanın nasıl düzenleneceğini belirlemek.

• Öğrenci, öğretmen adayı ve öğretmenleri çeşitli yöntem ve teknikleri kullanmaya teşvik etmektir [64].

Üç çeşit gözlem vardır. Bunlar aşağıda sıralanmıştır.

• Yapılandırılmış gözlem çizelgeleri : Bu alanda ilk yapılandırılmış gözlem çizelgesi Flanders tarafından geliştirilip uygulanmıştır. Öğretmen ile öğrenci arasındaki diyalogu kapsamaktadır. Bu sistem 10 kategoriden oluşur. Gözlem süresi boyunca 30 saniyede bir hangi davranış daha çok vuku bulunursa o davranış numarası ile kodlanır.

• Yarı yapılandırılmış gözlem çizelgeleri : Bu tür gözlem çizelgeleri iki bölümden oluşur. Bir tarafı sistematik gözlem çizelgesine benzerken diğer tarafı yapılandırılmamış bir durumdur. Bu tür çizelgeler geliştirilirken ve uygularken yapılandırılmış gözlem çizelgelerindeki adımlar takip edilir. Bu tür gözlem çizelgelerinden toplanan veriler özel durum çalışmalarının doğasına uygunluk gösterir. Çünkü hem nitel ve nicel veriler bu gözlem çizelgeleri yardımıyla toplanabilir.

• Yapılandırılmamış gözlemler : Bu tür gözlemler, gözlemcinin dersleri izlerken yazması şeklinde gerçekleşir. Ders boyunca vuku bulma şekli gözlemci tarafından ayrıntılı olarak yazılmaya çalışılır. Bazen gözlemci bir derste 7-8 sayfa yazabilir. Bu yöntemin en zayıf yönü, gözlemcinin yazarken bilgi atlaması yapabilmesidir. Bu zayıflıktan kurtulabilmek için gözlem süresince teyp kullanılması, toplanan verilerin geçerliğini ve güvenilirliğini artırır [64].

Araştırmada deneysel etkinliklerin süreç değerlendirilmesini yapmak için seçilen sınıf öğretmen adaylarının aynı ortam içersinde farklı deneyler yapması, deneylerin hazırlanması ve yapılması aşamaları hakkında daha kolay bilgi toplamak için yapılandırılmamış gözlem metodu kullanılmıştır.

2. 3. 2. 1. Gözlemde Dikkat Edilen Noktalar

Projelerdeki zorlukları tespit etmek amacıyla, 2001-2002 eğitim öğretim yılının ikinci dönemi boyunca Rize Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Programı 3. sınıfta öğrenim gören 42 gönüllü öğrencinin haftanın belirli günlerinde laboratuardaki araştırma ile ilgili çalışmaları yapılandırılmamış gözlem metodu kullanarak izlenmiştir.

Gözlemde aşağıdaki noktalar üzerinde odaklanma sağlanmıştır.

- 1.Öğrencilerin öğretim materyalinde başarılı olabilmesi için gerekli ön koşul bilgiye sahip olup olmadığı.
2. Etkinlikler için gereken malzemeleri kolaylıkla temin edebiliyorlar mı?
3. Temin edemedikleri malzemeler yerine aynı işlevi görecektir bir başka malzeme üretebiliyorlar mı veya temin edebiliyorlar mı?
4. Etkinliklerin yapımı sırasında ne gibi zorluklarla karşılaşılıyorlar ve bu zorlukları aşmak için alternatif fikirler üretebiliyorlar mı ve uygulayabiliyorlar mı?
5. Projeye benzer veya farklı projeler hakkında fikir üretebiliyorlar mı?



3. BULGULAR

Bu bölümde, ilköğretim 5. sınıf fen müfredatında yer alan ışık ünitesi ile ilgili basit ve ucuz araç-gereçler içeren deneysel etkinliklerin tasarlanması ve geliştirilmesi için mülakat ve gözlem araçları kullanılarak elde edilen bulgular verilmektedir. Ayrıca bu bulgulardan faydalanılarak araştırmacı tarafından geliştirilen deneysel etkinliklerin bir kısmı sunulmaktadır.

3. 1. Literatür Taramasından Elde Edilen Bulgular

3. 1. 1. İlköğretim Öğrencilerinin Işık Konusu Hakkındaki Kavram Yanılgıları

Öğrencilerin ışık konusu hakkındaki kavram yanılgıları literatür taraması yapılarak elde edilmiştir. Bu elde edilen veriler çalışmanın “Konu İle İlgili Araştırmalar” kısmında sunulmuştur.

3. 2. Sınıf Öğretmenleri İle Yapılan Mülakatın Analizi

3. 2. 1. Mülakat Sorularından Elde Edilen Bulgular

Rize merkezde MEB’ına bağlı 4.ve 5. Sınıflarda ders veren 10 sınıf öğretmeni ile mülakatlar yapılmıştır. Yapılandırılmış mülakat metodu seçilmiştir. Elde edilen bulguların analizi aşağıdaki gibi yapılmıştır. Öğretmenlerin her birine bir numara verilmiş, aynı veya benzer cevapları verenler alt alta yazılarak gruplandırılmıştır. Her grupta yer alan sınıf öğretmenlerinin genel ifadeleri ayrıca çerçeve içinde gösterilmiştir. .

(Ö : Öğretmen)

Soru 1. *Fen bilgisi ders kitabı dışında kaynak kitabınız var mı? İsimlerini söyler misiniz.*

Ö-1 : Evet var. Eğitim teknolojisini kullanma ile ilgili kitabım var.

Ö-2 : Var. Uygun test dergisi, Anadolu liselerine hazırlık kitapları.

Ö-3 : Şuan da ders kitabı dışında kaynak kitabım yok.

Ö-4 : Farklı yayın evlerinin ders kitaplarını kullanıyorum.

Ö-5 : Ünite konularıyla ilgili dergiler ve kolejlere hazırlık kitapları.

Ö-6 : Anadolu ve Fen liselerine hazırlık kitabı.

Ö-7 : Fen liselerine hazırlık kitapları (farklı yayın evlerine ait).

Ö-8 : Yok.

Ö-9 : Liselere hazırlık fen bilgisi seti.

Ö-10 : Ünite dergisini kaynak kitap olarak kullanıyorum.

Soru 2. *Fen bilgisi kitapları sizce etkinlik yönünden yeterli midir?*

Ö-1 : Uygulamaya yönelik el kitapları kullanılabilir.

Ö-2, Ö-4, Ö-8, Ö-10 : Yeterli.

Ö-3 : Dersin işlendiği kitaplarda bazı konular ve etkinlikler öğrencilerin seviyesinin üzerinde.

Ö-5 : Konu anlatımı açısından yeterlidir. Ancak etkinlikler öğrencinin ilgisini çekme ve araştırmaya yönlendirme açısından yetersizdir.

Ö-6 : Yeterli değil.

Ö-7 : Konularla ilgili problem çözümleri ve problem sayısı yetersiz.

Ö-9 : Yeterli değildir. Konular fazla detaylı ele alındığı için yapılan etkinlikler ezbere kaçarak temel kavramlar öğrenilmiyor.

Soru 3. *Fen bilgisi işlerken laboratuvar kullanıyor musunuz?*

Ö-1 : Mümkün olduğunca kullanmaya çalışıyorum. Çünkü yaparak ve yaşayarak öğrenmenin kalıcı olduğuna inanıyorum. Öğrenci aktif hale geliyor.

Ö-2, Ö-4 : Kullanıyorum. Görerek ve uygulayarak çok kalıcı olduğuna inanıyorum.

Ö-3 : Laboratuvarı boş olduğum saatlerde kullanırım.

Ö-5 : Laboratuvar yöntemini kullanıyoruz. Çünkü öğrenci bilgileri yaparak ve yaşayarak öğrendiği için verilen bilgiler daha kalıcı olmaktadır. Ayrıca soyut olan kavramlar somutlaştırdığından öğrencinin ilgisini daha fazla çekmektedir.

Ö-6, Ö-9, Ö-10 : Kullanıyorum. Bazı konular öğrencilere sözlü olarak anlatıldığında çok soyut kalıyor. Görsel olarak anlatılması gerekiyor.

Ö-7 : Evet yapıyoruz. Öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği konularda.

Ö-8 : Kullanıyorum. Kalıcı bilgi sağlıyor.

Soru 4. *Fen bilgisi dersinde deney yapıyor musunuz ? Genellikle hangi konular da deney yapıyorsunuz ve bu konuları tercih etmenizin sebebini söyler misiniz?*

Ö-1, Ö-7 : Deney yaparım. İmkanlar dahilindeki bütün deneyleri yapmak gerekir diye düşünüyorum.

Ö-2, Ö-6 : Evet yapıyoruz. Uygulayabildiğimiz tüm deneyleri gerekli malzemeler varsa yapıyoruz.

Ö-3 : Genelde bütün deneyleri yapmaya çalışıyorum.

Ö-4 :Deney yapıyoruz. Hücrenin yapısı, ışığın yansıması ve kırılması, ısıнын maddeye etkisi, maddenin kaynama ve donma noktaları, basit devre oluşturma, suyun halleri, merceklerde görüntü, akciğerin çalışması.

Ö-5 : Fen bilgisi dersinde konunun amacına uygun olarak deney yapılmaktadır. Isının maddeye etkisi, maddelerin halleri, karışık maddeleri ayırıştırma teknikleri, suyun ve rüzgarın enerjisinin varlığı, sesin yayılması.

Ö-8, Ö-10 : Deney yapıyorum.

Ö-9 : Fen bilgisi dersinde deney yapıyoruz. Anlatılması güç, ancak görerek anlaşılması mümkün olabilen konular hakkında deney yapıyoruz.

Soru 5. *Deneyleri yürütme şekliniz nedir? Bunun sebeplerini söyler misiniz ?*

Ö-1, Ö-2 : Deneyler öğrenciler tarafından gruplar halinde aynı anda yapılmalıdır. Öğretmen sadece rehber olmalıdır.

Ö-3 : İmkanları fen bilgisini tamamen laboratuarda yapacak şekilde oluşturulmalıdır. Laboratuar da görsel ve deneysel metotlar kullanılmalıdır.

Ö-4, Ö-9 : Gösteri şeklinde yürütmekteyim. Bunun sebebi zaman tasarrufu yapması, sınıfın kalabalık olması ve malzeme yetersizliği.

Ö-5 : Fen bilgisi müfredatına uygun yürütülmeli. Konular mümkün olduğu kadar deneylerle yürütülmelidir.

Ö-6, Ö-7 : Öğrencilerin dikkatlerini çekecek şekilde deneyler yürütülmeli ve gruplar halinde öğrencilere deneyler yaptırılmalı. Sebebi iş bölümü ve grup içersinde deney sonucunu tartışmaları.

Ö-8 : Deney araç ve gereçlerini onların hazırlamasını sağlıyoruz. Deneyleri beraber iş birliği halinde yaparak sonuç alıyoruz.

Ö-10 : Öğrencilere sadece basit deneyleri yaptırıyorum fazla malzeme gerektiren deneyleri yaptırmıyorum. Çünkü yeteri kadar malzeme yok.

Soru 6. *Fen bilgisi derslerini yürütürken laboratuar dışındaki diğer araç-gereçlerden faydalanmakta mısınız? İsimlerini söyler misiniz?*

Ö-1, Ö-2 : Tepegöz, slayt gibi araçlar- gereçleri kullanmaktayız.

Ö-3 : Çeşitli modeller kullanıyoruz. Kulak, göz, vücut, kalp, böbrek modelleri gibi.

Ö-4, Ö-6 : Tepegöz, video ve vcd. Tepegözü test çözmede ve çizimleri zor olan şekilleri göstermede. Video ve vcd ise konuyu pekiştirmek için kullanıyoruz.

Ö-5 : Ben bazen günlük hayattaki araç –gereçleri kullanmaya çalışıyorum. Kitaptaki araç- gereçleri bulmak bazen çok zor veya laboratuarda bulunmaya biliyor. Mercek yerine gözlük camı, ışın tabancası yerine el feneri gibi aletler kullanıyorum.

Ö-8 : Tepegöz, pano ve kaynak kitaplar. Konu ile ilgili hazırlanmış kasetler ve cd'ler izletiyorum.

Ö-9, Ö-10 : Sık kullanamıyoruz okulumuzda yeteri sayıda olmadığı için.

Soru 7. Müfredata uygun konular içinde kendinize özgü araç-gereçler kullanarak yaptığınız deneyler var mıdır? Örnekleyiniz?

Ö-1 : Hayır denemedim sanırım.

Ö-2 : Yalnız, çubuk kullanarak güneşin dik, yatık açı ile geldiğini yaptık.

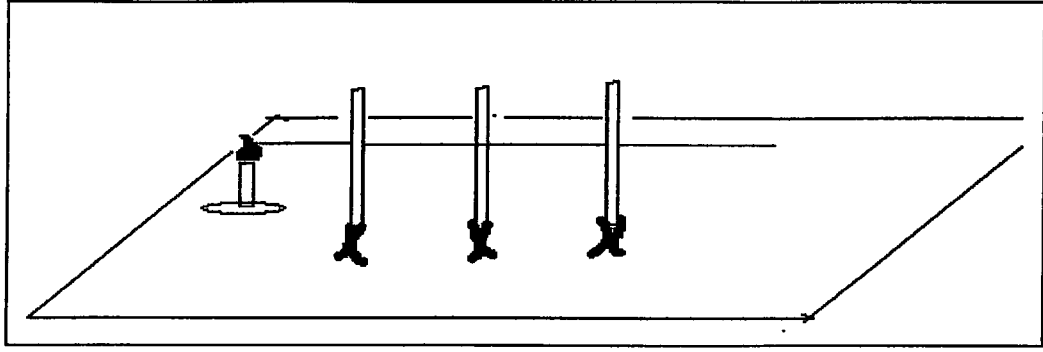
Ö-3 : Kendime özgü geliştirdiğim araç yok, fakat kullanılan malzeme yerine tutabilecek basit malzemeleri zaman zaman tercih ettik.

Ö-4 : Sesin oluşumu; şekil 2'deki gibi ucuna kaşık bağlı ipi öğrenci kulaklarına getirir ve diğer öğrenci elindeki kaşık ile ipteki kaşığa vurur.



Şekil 2. Kutudaki ses

Ö-5 : Su çarkını döndürmek için pet şişeden yararlan



Şekil 3. Doğrusal yayılan ışık

Soru 8. Sizce öğrencilerin ışık konusunda en çok yanlışla düştüğü kavramlar nelerdir ve sizce bunun sebebi nelerdir?

Ö-1, Ö-2 : Işığın kırılması, yüzey normali, cismi görmemiz; görmede ışık gözden cisme mi yoksa cisimden gözemi geldiği. Gözde görüntü oluşumu.

Ö-3 : Işık, ısı ve elektrik kavramları 4. ve 5. Sınıflarda sıkça karıştırılan konulardır. Işık konusunda yansıma ve görüntü oluşumu örnek verilebilir.

Ö-4 : Işığın yansıması, aynada görüntü oluşumu.

Ö-5: Kırılma ve yansıma kavramları. Ezbere dayalı fen bilgisi öğretiminden kaynaklanıyor.

Ö-6, Ö-10 : Aynalarda ışığın yansıması ve görüntünün oluşması.

Ö-7: Görüntünün oluşumu ile ilgili kavramlar. Öğrencilere deneylerle verilememektedir.

Ö-8 : En çok yanlışla düştükleri kavramlar yansıma ve kırılma. Çünkü günlük hayatımızda yansıma ve kırılma somut olarak fark edilemiyor.

Ö-9 : Işığın kırılması ve ışık hızı.

Soru 9. Işıkla ilgili araç-gereç yetersizliğinden dolayı yapamadığınız deneyler hangileridir? Bu deneylere alternatif araç-gereçler geliştirilerek yapılabileceğine inanıyor musunuz?

Ö-1 : Kendim zorlanırken çocuklara nasıl yardımcı olayım. Önce bizim deneyler konusunda eğitilmemiz, yapılabilecek deney seçeneklerini görüp uygun olan deneyi sınıf seviyesine ve anlaşılabilirliğe indirgeme becerisini kazanmamız lazım.

Ö-2 : Okulumuzda her türlü araç-gereç var.

Ö-3 : Işıkla ilgili ve diğer deneylerle ilgili olarak çocukların bunları birebir yapması gerekiyor. Bunu sağlamak bence önemlidir. Bu deneyler basit araç-gereçler yapıla bilinir. Zaman ve malzemeyi doğru olarak öğrencilere kullanandırmak gerekir diye düşünüyorum.

Ö-4, Ö-10 : Yok

Ö-7 : Renklerine ayrılmış beyaz ışığın tekrar elde edilmesi.

Ö-8 : Güneş ışığından yararlanılarak yapılabilir. İyice karartılmış bir sınıfta ayna yardımıyla sınıfın bir bölümü aydınlatılabilir. Yine iyice karartılmış bir sınıfta çok küçük bir noktadan ışık sızdırarak ışığın doğrusal bir yolla yayıldığının gösterilebilir.

Ö-9 : Deney ve araç- gereçlerimiz yeterli olduğundan deneyleri yapabiliyoruz.

Ö-10 : Yok.

Sınıf öğretmenleri tarafından fen bilgisi yardımcı kaynak kitap olarak Fen ve Anadolu Lisesi sınavlarına hazırlık kitapları tercih edilmekte ve basit araç gereç-deney yöntemini laboratuvar ortamını ve malzemesi eksikliğinde baş vurulan bir yöntem olarak görülmektedir. Basit araç-gereçlerle deneysel etkinlik geliştirme çalışmasını, deneydeki malzeme eksikliğinde aynı işlevi gören başka malzemenin adaptasyonu olarak değerlendirmektedir. Fen programında yer alan konularla ilgili kendilerinin geliştirdiği herhangi bir deneysel etkinlik bulunmamaktadır. Ayrıca ilköğretim öğrencilerinin büyük bir çoğunluğunda ışık ünitesiyle ilgili kavram yanlışlarının bulunduğu ve bu yanlışların sebebinin ışık olaylarının doğrudan gözlenememesi olduğu ifade edilmektedir.

3. 3. Araştırmacı Tarafından Tasarlanan Orjinal Deneysel Etkinlik Örneği

Projeler geliştirilirken, literatür çalışmasıyla elde edilen ışık ünitesinin amacı, ışık ünitesiyle ilgili öğretme ve öğrenme etkinlikleri, etkinlik sonunda oluşması gereken kazanımlar, deneysel etkinlikler için gerekli basit ve ucuz araç – gereçlerin listesi, öğrencilerin konu hakkındaki kavram yanılgıları verileri dikkate alınmış ve laboratuvar yaklaşımlarından bilimsel süreç becerileri ve tümevarım yaklaşımları kullanılarak tasarlanmıştır.

Literatür çalışmasından ve sınıf öğretmenleri ile yapılan mülakattan elde edilen verilerden, öğrencilerin ışık ünitesinde yer alan ışığın yayılması ve kırılması konularında büyük oranda yanılgıya sahip oldukları ve bu yanılgıların sebepleri belirlenmiştir. Öğrencilerin ışığın yayılması konusunda kavram yanılgısına sahip olmasının sebebi, ışığın aldığı yolu doğrudan gözleyememesidir. ışığın yüzeylerden yansıması konusunda sahip oldukları genel yanılgı ise ışığın yüzeylere çarparak sıçraması şeklindeyir. Bu yanılgı sebepleri göz önüne alınarak, araştırmacı tarafından arka sayfadaki basit araç-gereçler içeren deneysel etkinlik geliştirilmiştir.

3. 3. 1. Etkinlik : Işık Üçgeni

Başlangıç gözlem

Güneşli havada kolumuzdaki saatle yarı aydınlık bir yeri aydınlatma

Projenin başlığı

Işık üçgeni

Projenin amacı

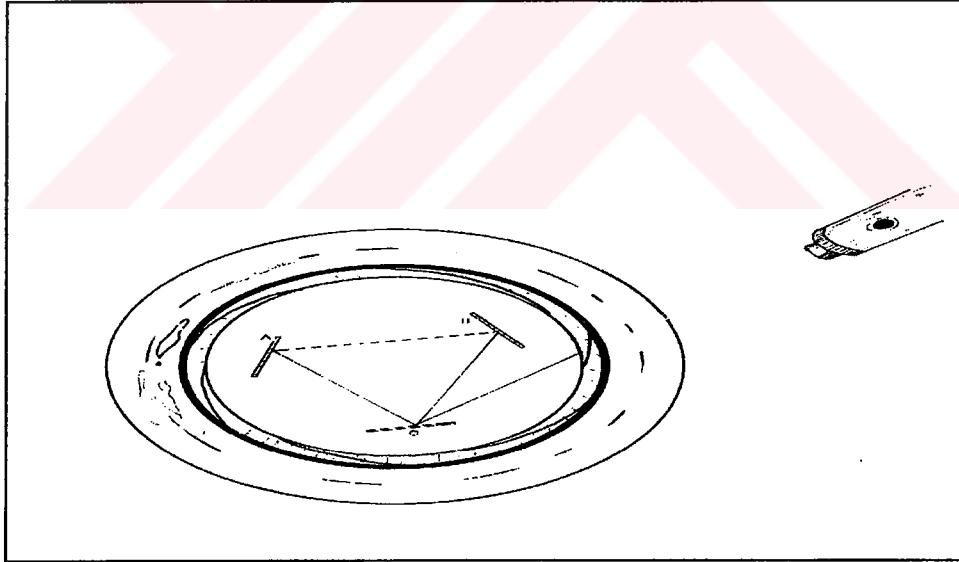
Işığın pürüzsüz yüzeylerde yansıma olayını gözlemleyerek, yansıma kanununu kavratmak.

Hipotez

Işığın pürüzsüz yüzeye gelme açısıyla yansıma açısı birbirine eşittir.

Araç-Gereçler

- . Genişçe cam bir kap, ebatları aynı olan üç küçük ayna
- . Su dolu sūrahi, yeşil renkte gıda boyası
- . Oyuncak lazer anahtarlık, iletke, cam macunu ve kaşık



Şekil 4. Kavanozdaki ışık üçgeni

DeneySEL işlem

- . Cam kavanozu su ile doldurun, içerisine yeşil gıda boyasını dökün ve kaşık ile karıştırın(Su koyu yeşil renkte olmamalı açık yeşil bir renkte olmalı.).

. Aynaları altına bir miktar macun yapıştırın ve şekildeki gibi kavanozun içersine yerleştirin.

. Lazeri kavanozun dış tarafına aynalardan birine yere paralel olacak şekilde ışık tutun.

. Bir ışık üçgeni elde ettiniz mi? Eğer cevabınız "hayır" ise, aynaları sağa sola çevirerek ışık üçgeni elde etmeye çalışınız.

. Herhangi bir aynanın üzerine ışınların aynaya çarptığı noktaya iletkinin orta noktası gelecek şekilde tutun ve açıları ölçün. Bu işlemi diğer iki ayna için de yapın.

Bilgi

Tablo 1. Aynadaki açı değerleri

Aynalar	Gelme Açısı	Yansıma Açısı
A aynasına ışının	30^0	30^0
B aynasına ışının	30^0	30^0
C aynasına ışının	30^0	30^0

Deneysel gözlem

Lazer ışığın su içersinde görünür hale geldiği, üç ayna arasında dolaştığı ve dışarı çıkmadığı. Bir üçgen oluşturduğu gözlemlendi.

Hesaplama

$$A \text{ açısı} = 30^0 + 30^0 = 60^0$$

$$B \text{ açısı} = 30^0 + 30^0 = 60^0$$

$$C \text{ açısı} = 30^0 + 30^0 = 60^0$$

Sonuç

Yüzeylere gelen ışın ile yüzeyden yansıyan ışın açı değerleri eşittir. Oluşan ışık üçgeni her açısı birbirine eşit olan eşkenar üçgendir.

3. 4. Araştırmacı Tarafından Tasarlanan Adaptasyon Proje Örnekleri

Basit araç-gereçler içeren deneylerdeki malzemelerin kullanımı ve montesi kolaydır. Bundan dolayı etkinliğe birkaç malzeme eklemek veya çıkarmakla başka etkinlikler tasarlanabilir.

Adapte yapılan proje UNESCO tarafından basılan “New Unesco source book for science teaching” kitabının fizik bilimi bölümünün ışık ünitesinden bir alıntıdır. Aşağıda kitaptaki anlatımı bulunmaktadır.(14)

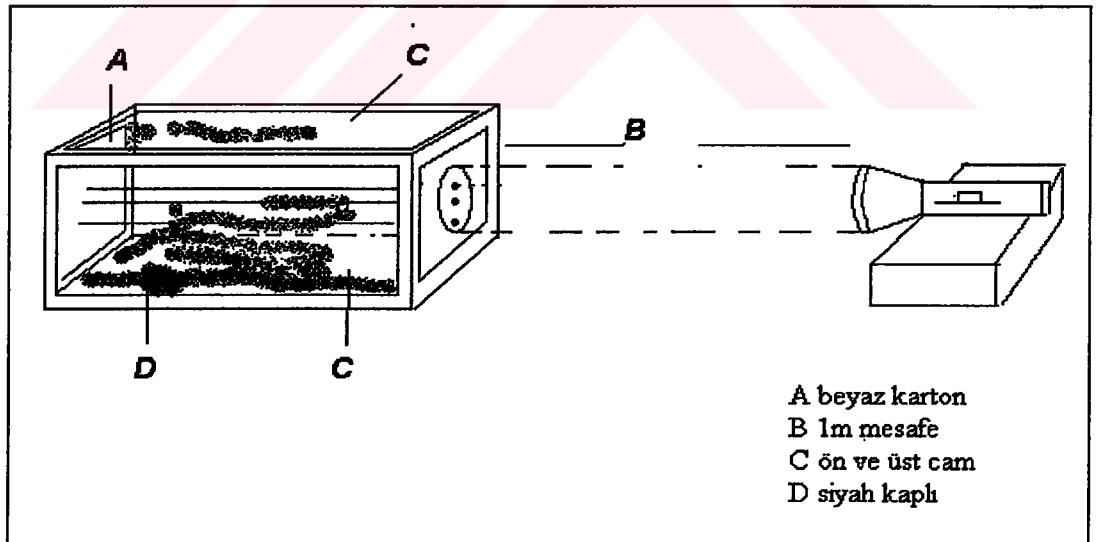
3. 4. 1. Etkinlik : Işık Yolunu Anlamak İçin Duman Kutusu Yapalım

Projenin başlığı

Duman kutusu

Projenin amacı

Işığın doğrusal yayıldığını göstermek.



Şekil 5. Duman kutusunda yayılan ışık

Araç-Gereçler

- . 60x30 cm ebatında tahta kutu
- . El feneri

- . Cam levhalar
- . Beyaz karton, siyah yağlı boya ve fırça
- . Bir adet sigara, sigara tablası ve kibrit
- . Yapıştırıcı ve tahta takoz

Deneysel işlemler

- . Şekil 5'deki gibi kutunun alt, üst ve üst yüzeyine bir pencere açın.
- . Yan yüzeyi beyaz kartonla –beyaz yüzey içeri bakacak şekilde- ve ön yüzeyi camla kaplayın.
- . Diğer yan yüzeyin merkezine el fenerinin çapı kadar bir daire çizin ve alt alta üç tane 5 mm çapında delik açın.
- . Şekildeki gibi el fenerini takozun üzerine yerleştirin ve yakın.

Sonuç

Işığın deliklerden geçmesiyle üç tane birbirine paralel doğrusal ışın elde ettik. Kutudaki duman sayesinde ışın görülür hale geldi.

Bu projenin önemli özelliği el feneri tutulan kutunun içersinde ışığın duman sayesinde doğrusal beyaz bir çizgi olarak gözükmesidir. Araştırmacı tarafından bu gözlem sonucu kullanarak bir çok deneysel etkinlik tasarlanmıştır. Tasarlanan etkinlikler aşağıda sıralanmıştır.

. **Işığın doğrusal yayılması** : El feneri yerine lazer anahtarlık kullanarak kutunun içerisine lazer ışığı tutulmuş ve beyaz ışıktan çok daha belirgin kırmızı bir çizgi oluştuğu gözlenmiştir.

. **Işığın yansımaları** : Işık kaynağı olarak lazer anahtarlık kullanılmış, kutunun içerisine ayna yerleştirilmiş, ışığın yansıma olayı gözlenmiş ve yansıma kanunu gerçekleşmiştir

. **Işığın kırılması** : Işık kaynağı olarak lazer anahtarlık kullanılmış, kutunun içerisine içi su dolu cam kap yerleştirilmiş, ışığın kırılma olayı gözlenmiş ve sapma acısı saptanmıştır.

. **Maddelerin ışık geçirgenliği** : Işık kaynağı olarak el feneri kullanılmış, kutunun içerisine sırayla cam, buzlu cam ve tahta yerleştirilmiştir. Maddelerden geçen ışığın parlaklığı gözlenmiştir.

. **Saydam madde kalınlığının ışık geçirgenliğine etkisi** : Işık kaynağı olarak el feneri kullanılmış, kutunun içersine yanı kalınlıkta cam levhalar yerleştirilmiş, maddelerde geçen ışığın parlaklığı gözlenmiştir.

. **Işığın renklere ayrılması** : Işık kaynağı olarak el feneri kullanılmış, kutunun içersine cam prizma yerleştirilmiştir. Beyaz ışık spekturmu gözlenmiştir.

. **Renkli şeffaf cisimlerin kendi rengindeki ışığı geçirmesi** : Işık kaynağı olarak farklı renklerde ışık kaynakları, kutunun içersine renkli şeffaf kaplamalarla kaplı çerçeveler yerleştirilmiştir. Cisimlerin kendi renklerini ve ışık spekturumdaki alt ve üst ışık renklerini geçirdiği gözlenmiştir.

. **Farklı renkteki ışıkların karışımı** : Işık kaynağı olarak farklı renklerde gece lambaları kullanılmıştır. Kırmızı, mavi ve yeşil renkteki ışıkların karışımından beyaz ışık oluştuğu, kırmızı ve yeşil renklerin karışımından sarı renk oluştuğu gözlenmiştir.

. **Çukur ve tümsek aynalar** : Işık kaynağı olarak el lambası kullanılmış, kutunun içersine konkav bir alüminyum levha yerleştirilmiştir. Çukur aynanın ışığın belirli bir noktada çakıştığını ve tümsek aynada ise saçıldığı gözlenmiştir.

Aşağıda tasarlanan deneylere örnek olarak ışığın kırılmasıyla ilgili deney sunulmaktadır.

3. 4. 2. Etkinlik - Işığın Farklı Ortamlardan Geçerken Kırılması : Bükülen Işık

Başlangıç gözlem

Dolu çay bardağı içersindeki kaşığın bükülmüş gözükmesi

Poje başlığı

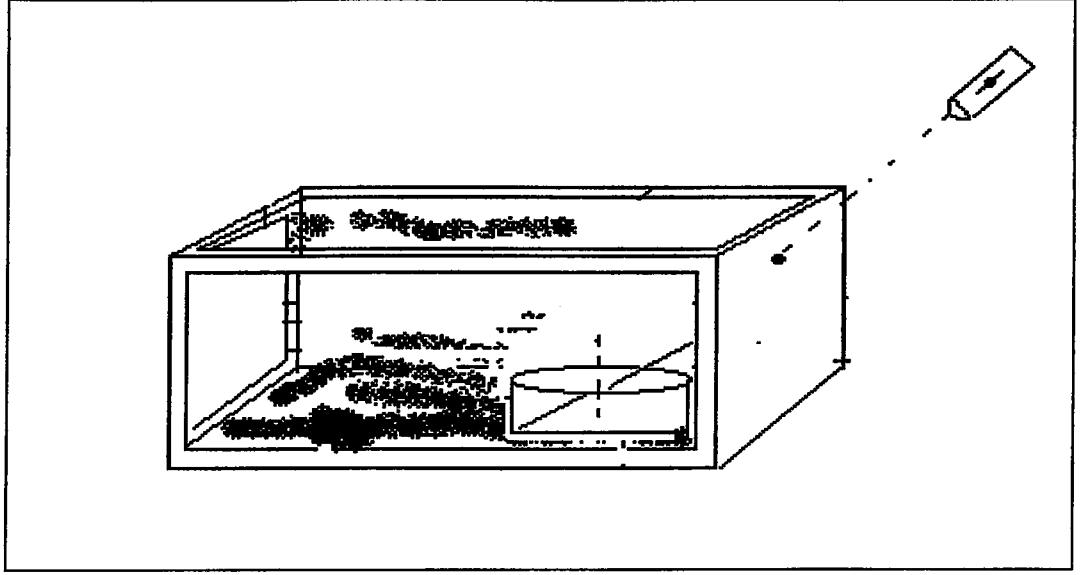
Bükülen ışık

Projenin amacı

Işığın bir ortamdan başka bir ortama geçerken kırıldığını görmek.

Araç-Gereçler

- . Ayakkabı kutusu, el feneri, jelatin kaplama, mumlu kağıt, siyah el işi kağıdı
- . Lazer anahtarlık, genişçe cam bir kap, yeşil renkte gıda boyası, su dolu sürahi, bant, fal çata ve çorba kaşığı,
- . Keçeli kalem ve iletke, bir adet sigara, kibrit ve sigara tablası.



Şekil 6. Işığın suda kırılması

Deneysel işlem

- . Şekil 6'daki gibi kutunun A yüzeyine bir pencere açın ve jelatin kaplamayla kaplayın sonra içini siyah eliş kağıdıyla kaplayın.
- . Cam kavanozu su ile doldurun, gıda boyasını dökün ve kaşık ile karıştırın. Dikkat! suyun rengi koyu yeşil olmasın.
- . Cam kavanozu dökmeden kutunun içersine yerleştirin.
- . Sigara tablasını kutunun içersine koyun, sigarayı uç tarafından kibrit ile tutuşturun ve tablanın içersine dikkatlice koyun.
- . Kutunun üzerini kapatın ve duman sızmaması için bantlayın.
- . Kutunun tamamen duman dolamsı içi beş dakika bekleyin.
- . Kutunun B yüzeyine makasla küçük bir delik açın ve lazeri bu delikten cam kavanoza tutun ve diğer elinizle kalemle ışığın izlediği yolu kutunun camına çizin.
- . İletkinin ortasını çizdiğiniz çizginin kırılma noktasını koyarak su yüzeyine gelen çizginin 90^0 ile arasındaki açığı ve iletkeni ters çevirerek kırılan çizginin 90^0 ile arasındaki açığı ölçün.

Bilgi

Gelme açısı :

Kırılma Açısı :

Deneysel gözlem

Işığın havdan suya girerken kırıldığını ve cam kabın tabanından yansıyıp sudan havaya geçerken tekrar kırıldığını kırıldığı gözlemleniyor.

Hesaplama

Işığın sapma açısı = Gelme açısı – Kırılma açısı

Sonuç

Işık suda ve camda, havadan olduğundan daha yavaş hareket eder. Işık yavaşladığı zaman doğrultusu biraz değişir.

3. 5. Öğretmen Adayları ile Yapılan Mülakatın Analizi

3. 5. 1. Mülakat Sonucu Elde Edilen Bulgular

3. 5. 1. 1. Öğretmen Adaylarında Rastlanan Kavram Yanılgıları

Deneysel etkinlikleri değerlendirme sürecinde, seçilin 42 gönüllü öğretmen adayı ile deney yapımı sırasında ışık ünitesi ile ilgili ön bilgiye sahip olup olmadıklarını tespit etmek amacıyla yapılandırılmamış mülakat yürütülmüştür. Mülakattan elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının kavramlar hakkındaki görüşleri gruplandırarak aşağıda sıralanmıştır. Mülakat soruları Ek-3'de verilmiştir.

Işığın yapısı : Işığ, enerji çeşidi olarak tanınıyorlar fakat kendilerine ışığın ses gibi bir elektromanyetik enerji olduğu açıklanınca bu durum onlarda hayret uyandırıyor.

Işık spekturumu : Işık spekturumunu güneş ışığının su damlalarından veya cam prizmadan kırılarak geçmesiyle oluşan gökkuşağı tayfi şeklinde açıklıyorlar ve sıralamayı doğru yaptıkları halde “Niçin bitkiler mor ışığa daha fazla yönelim gösterirler?” sorusunu cevaplamıyorlar.

Işığın ortamlardan geçişi : Işığın ortam değiştirirken hızının ve doğrultusunun değiştiğini, çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçerken kırılma açısının büyüdüğü ve az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçerken küçüldüğü şeklinde genel bir ifade de bulunuyorlar, fakat ışığın çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçerken gelme açısına bağlı olarak göstermiş olduğu yansıma ve iki yüzey arasından geçişi hakkında bilgi veremiyorlar.

Maddelerin rengi : Mavi cismin mavi gözükmemesinin nedeninin beyaz ışıktaki mavi ışık rengini yansıtması ve diğer renkleri emer şeklinde açıklarken “ Kırmızı ışık altında mavi cisim nasıl gözüktür?” sorusuna ise “açık mavi” ve “kırmızının bir tonu” şeklinde diye cevap verdiler.

Işık rengi ile pigment [boya] rengi : Boya rengi ile ışık rengini aynı olarak kabul ediyorlar. Örnek olarak “kırmızı ışık ile yeşil ışığı beyaz duvarda karşıtırsanız hangi renkte ışık elde edersiniz?” sorusuna olarak genelde “sarı ışık” cevabını verirken “kırmızı boyaya aynı miktarda yeşil boya dökerseniz kaptaki boyanın rengi ne olur ? sorusuna ise yine “sarı boya” cevabı vermişlerdir.

3. 5. 1. 2. Uygulamadan Sonra Öğretmen Adaylarında Rastlanan Kavram Yanılgıları

Tasarlanan deneysel etkinliklerin geliştirilme sürecinde, 42 gönüllü öğretmen adayı ile 3'er kişilik 14 grup oluşturulmuştur. Her guruba bir adet etkinlik olmak üzere toplam 14 deney etkinliği laboratuvar ortamında uygulanmıştır. Uygulama sonucunda deneysel etkinlikler geliştirilmiştir. Laboratuvar da her gurup kendi geliştirdiği etkinliği sunmuştur. Tüm deneysel etkinliklerin sunumu tamamlandıktan sonra öğretmen adayları ile yapılandırılmamış mülakat yürütülmüştür. Öğretmen adaylarında var olan ışıkla ilgili kavram yanılgıları büyük çoğunlukla giderilmiştir. Mülakat soruları Ek-3'de verilmiştir.

3. 6. Gözlem Analizi

3. 6. 1. Uygulama Sürecinde Yapılan Gözlem Sonucu Elde Edilen Veriler

Projeler için gereken malzemeleri temin etme hususunda her hangi bir sorunla karşılaşmadı.

Projelerin yapımı sırasında, kaybolan çamlar ve ışığın suda kırılması deneyinde problem çıkmıştır. Kaybolan çam deneyi adaptasyon bir deneydir. Projede malzeme listesine selofan kağıdı bulanamadığından renkli jelatin kaplama konuldu. Fakat öğrenciler projeyi yapımı sırasında jelatinin selofan kağıdı ile aynı işlevi görmediğini saptayarak ışık kaynağı el feneri yerine üçlü prize takılı duyulu renkli gece lambaları kullanıldı.

Işığın suda kırılması deneyi araştırmacı tarafından geliştirilen orijinal bir deneydir. Fakat bu deneyde içi duman dolu kutuda bulunan cam kavanozdaki suya gelen lazer ışığı su içerisinde bazen gözükmediği öğrenciler tarafından fark edildi ve suya bir miktar yeşil gıda boyası dökülerek lazer ışığının sudaki hareketi gözlemlendi.

Gökkuşağı kutusu deneyinde kutuya açılan delikten gelen ışığı kırmak için, iki adet konkav saat camı, su ve cam macunu kullanarak yapılan düzenek yerine avize taşı kullanıldı ve kutunun içerisinde gökkuşağı elde edildi.

Öğrenciler projeleri yapım sırasında birkaç tane yaptıkları projeye benzer veya farklı projeler geliştirdi.

3. 7. Uygulama Sonucunda Geliştirilen Deneysel Etkinlik Örnekleri

Aşağıda araştırmacı tarafından tasarlanan fakat öğrencilerin uygulama sırasında bazı aksaklıklarla ve güçlüklerle karşılaştıkları materyallerin, nasıl düzelttiklerine ve geliştirdiklerine dair örnek yer almaktadır.

3. 7. 1. Etkinlik: Kaybolan Çam Deneyi

Merkezi Londra’da olan bir eğitim yayın kuruluşu olan ‘A Dorling Kindersley Book (DK)’ tarafından basılmış olan Judith Hann’nın yazmış olduğu ‘How Science Works’ kitabındaki ‘making a colour viewing box-kutudaki karışık renkler görülüyor’ etkinliğinin adaptasyonu sonucu elde edilen bir çalışmadır. Deneyde kullanılan laboratuvar yaklaşımı, bilimsel süreç becerileri ve tümevarım yaklaşımıdır.

Aşağıda adapte yapılan deneysel etkinliğin kitaptaki anlatımı bulunmaktadır.

Projenin başlığı

Kutuda karışan renkler.

Projenin amacı

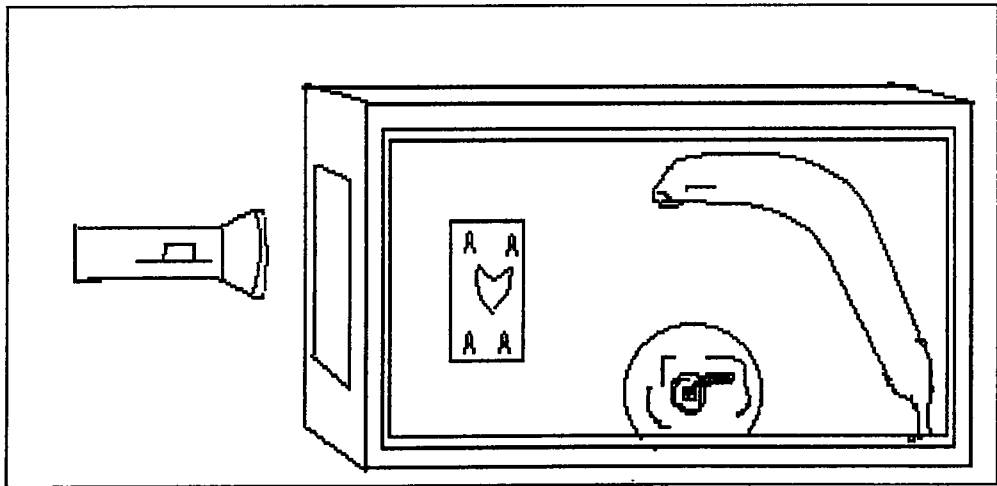
Beyaz cisimlerin tüm renkli ışık ışınlarını yansıttığını kavratmak.

Araç-Gereçler

- . Ayakkabı kutusu, siyah el işi kağıdı
- . Kırmızı ve yeşil selofan kağıdı
- . Makas, el lambası
- . Yeşil elma ve muz
- . İskambil kağıdı((kırmızı kupa as)
- . Bant ve yapıştırıcı.

Deneysel işlem

- . Şekildeki gibi kutunun yan ve ön yüzüne pencere açın.
- . Kutunun içersini siyah el işi kağıdıyla kaplayın, kutunun içine oyun kağıdını, elmayı ve muz koyun.
- . Ön yüzeyini yeşil selofan kağıdıyla kaplayın.
- . El fenerini yakarak yan pencereden kutunun içersine tutun. Kutunun içindeki nesneler nasıl görünüyor?
- . Ön yüzeye yapıştırdığımız yeşil selofanı çıkartın ve kırmızı selofanı yapıştırın. Yine el fenerini yakın. Yine cisimlerin renkleri değişti mi?



Şekil 7. Kutudaki renkli cisimler

Neler oldu?

Cam yeşil selofan kağıdıyla kaplandığın da elma koyu yeşil, muz açık yeşil ve oyun kağıdı yeşil zemin üzerinde siyah kalp şekilleri şeklinde görüldü. Çünkü yeşil selofan yeşil rengi geçirdi, kalp şekillerinden yansıyan kırmızı rengin geçmesine izin vermedi. Cam kırmızı selofan kağıdı ile kaplandığında muz açık kırmızı, elma siyah ve oyun kağıdı kalp şekilleri görünmeyecek kadar kırmızı görüldü.

Bu deney yapılırken bazı sorunlarla karşılaşmıştır. Aşağıda deneyin yapılışı sırasında karşılaşılan sorunlar anlatılmaktadır.

Selofan kağıdı temin edilememiş onun yerine yeşil ve kırmızı jelatin kaplamalar kullanılmış kutunun içersindeki nesnelerin renklerinde az bir değişme olmuş. Kutunun penceresini bir jelatinle değil de iki- üç jelatin kaplanmış renk değişimi çok az olmuştur. Çok daha iyi sonuç almak için beyaz ışık yerine kırmızı ve yeşil ışık kullanmayı düşünülmüş bunun için el fenerinin camını jelatinlerle kaplanmış istenilen sonuca yaklaşılmıştır. Sonuç olarak çeşitli denemelerin sonucun da kutunun penceresini kırmızı jelatinle kaplayıp ışık kaynağı olarak kırmızı gece lambası ve yeşil jelatinle kaplayıp yeşil gece lambası kullanınca renklerdeki değişim daha belirgin olmuştur.

Fakat gece lambalarının kullanılması çocuklar için tehlikeli olduğundan, etkinlikte renkli jelatin kağıdı kullanıldı.

Yukarı anlatılan deneye bazı adaptasyonlar yapılarak, deney materyalini, malzemeleri temin edilmesi daha kolay, öğrencinin dikkatini çekecek ve şaşırtacak bir deney materyali haline getirilmiştir.

Projenin başlığı

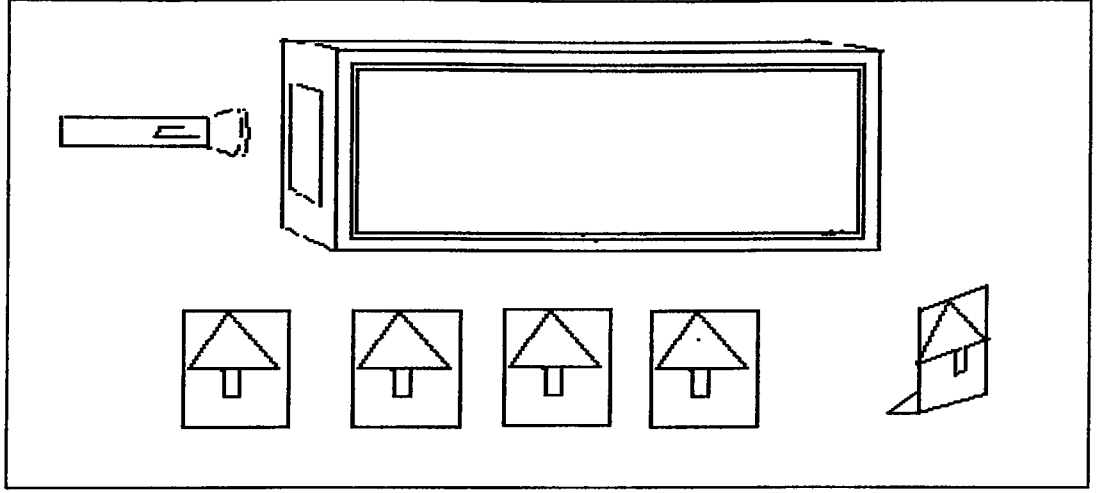
Kaybolan çamlar

Projenin amacı

Cisimler pigment renklerindeki renkli ışık ışınını yansıtır ve diğer renkli ışık ışınlarını emdiğini kavratmak.

Araç-Gereçler

- . Ayakkabı kutusu
- . Kırmızı, yeşil ve mavi renklerde jelatin kağıdı
- . Beyaz jelatin kağıdı, el feneri, siyah eliş kağıdı
- . Falçata, makas, bant ve yapıştırıcı
- . Kırmızı, yeşil ve mavi renkte kuru boya kalemleri



Şekil 8. Kutudaki çamların görüntü değişimi

DeneySEL işlemler

- . Şekildeki gibi ayakkabı kutusunun ön (B) ve yan (A) yüzeyine bir pencere açın.
- . Kutunun içersini siyah el işi kağıdı ile kaplayın.
- . Ön yüzeyi jelatinle ve yan yüzeyi de kırmızı jelatin kaplama kağıdı ile kaplayın.
- . Şekildeki gibi beyaz kartondan 3 tane dikdörtgen şeklinde kart kesin. Üzerine kırmızı, mavi ve yeşil kuru kalemle farklı renklerde çamlar çizin.
- . Çamlarla aynı ebatta beyaz kartondan bir çam şekli ve siyah kartondan bir dikdörtgen kesin. Sonra beyaz çamı siyah kartona yapıştırın.
- . Kartların dik durması için alt tarafından kırın ve kutunun içersine soldan sağa doğru kırmızı, yeşil, mavi ve beyaz çam kartlarını yerleştirin.
- . El fenerini camını kırmızı jelatin kaplama kağıdı ile kaplayın ve kutunun A camının arkasına getirerek yakın.
- . Kırmızı kağıdı çıkartın, kutunun A camını ve el feneri camını mavi veya yeşil kaplama kağıdıyla kaplayın el fenerini yakın ve kutunun içersindeki çamları gözlemleyin.

Bilgi

Tablo 2. amların renk değişimi

amlar	kırmızı	Yeşil	mavi
kırmızı			
yeşil			
mavi			

Deneyssel gözlem

Kaplanan jelatinin rengi değiştikçe çamların yeri ve rengi değişiyor.

Sonuç

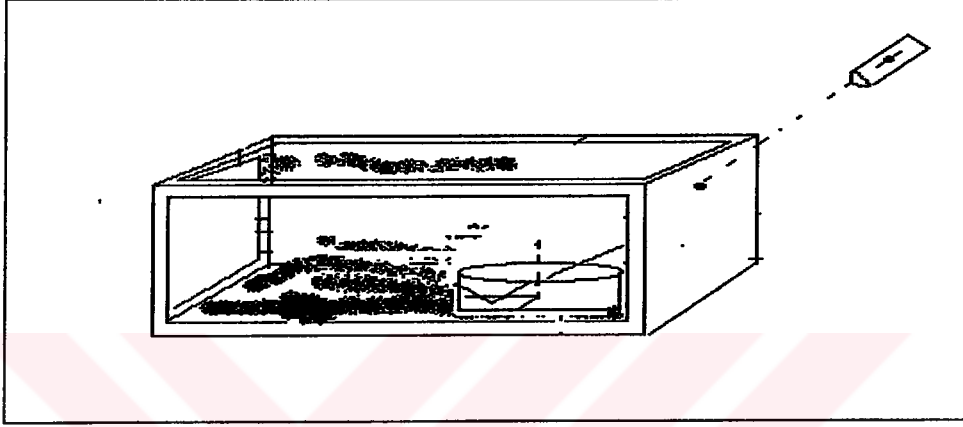
Objenin rengi üzerine düşen ışığın rengine bağlıdır. Domates kırmızı görülür. Çünkü ışık spekturumunun kırmızı kısmını yansıtır ve diğer renkleri emer. Ancak ışık ışınları sürekli kırmızı değildir. Kutuya bakın mavi ışık altında kırmızı am siyah görülür. Çünkü ortamda yansıtmak için kırmızı ışın yok. Beyaz objeler bütün renk ışınlarını eşit derecede yansıtır. Siyah cisimler ise bütün renkleri emer.

Yukarı adaptasyon sonucu geliştirilen deneyde çamların kullanılan ışığa göre renklerinin ve yerlerinin değişmesi çocuklar için deneyi oldukça dikkat çekici hale getirmiştir.

3. 8. Öğretmen Adayları Tarafından Tasarlanan Deneysel Etkinlikler

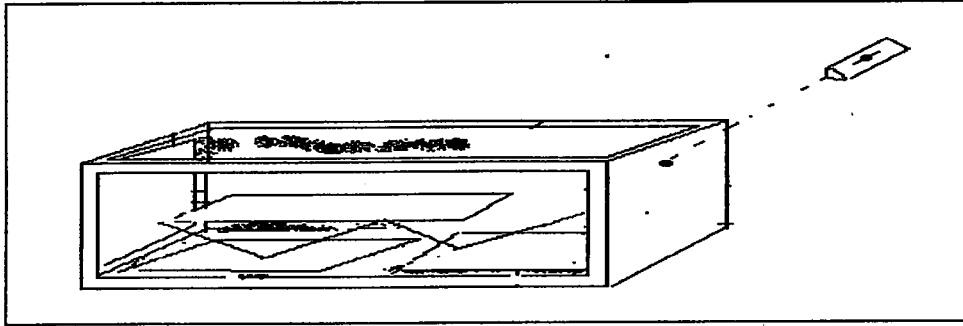
Laboratuvar ortamında öğretmen adayları, etkinlikleri uygulama sırasında kendilerine özgü deneyler geliştirilmiştir. Bu etkinlikler aşağıda sunulmuştur.

Işığın yansıması : Bu deney şekil 9'daki gibi ışığın suda kırılması deneyinde kavanozun dibine ayna parçası konularak geliştirilmiştir.



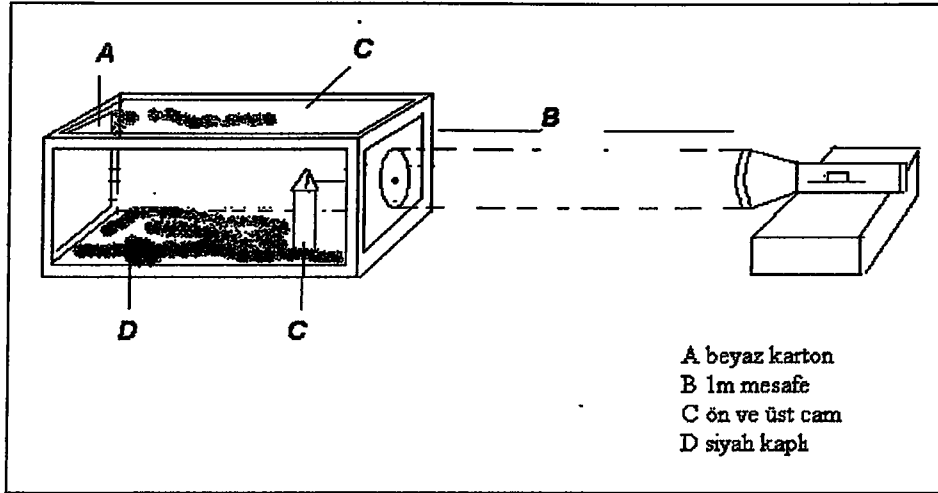
Şekil 9. Suda kırılan ve yansıyan ışık

Işığın yansıması : Yine bu deneyde şekil 10'daki gibi içi duman dolu kutunun içine aynalar koyularak geliştirilmiştir.



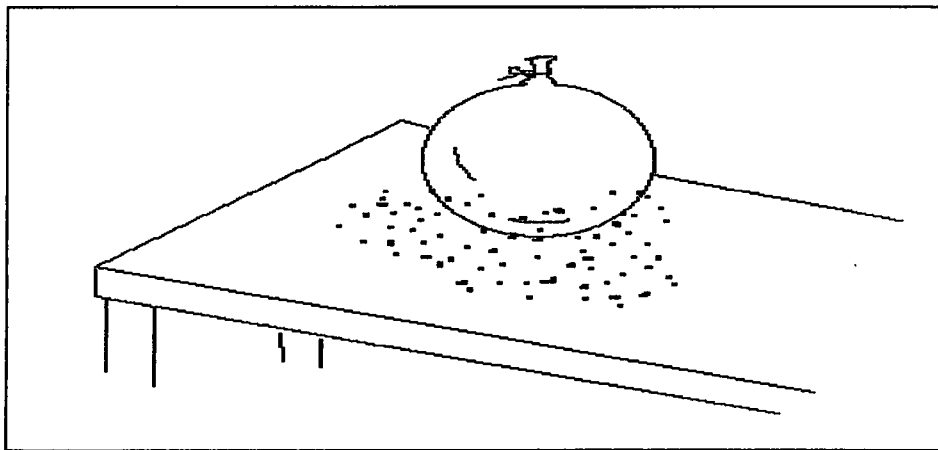
Şekil 10. Işığın aynalarda yansıması

Beyaz ışık spekturumu : Bu şekil 12'deki gibi deneyde içi duman dolu kutunun içersine üçgen cam prizma yerleştirerek geliştirmiştir.



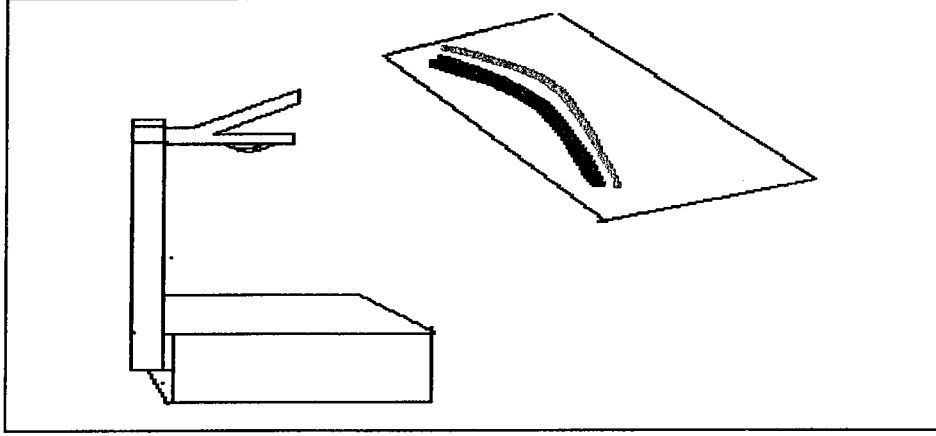
Şekil 11. Işığın prizmadan geçişi

Elektriksel indüksiyon, Deneyde, tezgahın üzerine konulan balonun çok yakın çevresindeki tuz tanelerini çektiğini ve öğrenci balonu kazağına sürerek tuz tanelerine şekil 12'deki gibi tuttuğunda tanelerinin zıpladığı gözlemiştir.



Şekil 12. Elektriklenmiş balona yapışan tuz taneleri

Gök kuşağı, Başka bir öğrenci de şekil 13'deki gibi tepegözün merceğine su dökerek gökkuşağı elde etmiştir.



Şekil 13. Tepegöz ışıyla elde edilen gökkuşağı

Dönem boyunca yapılan gözlemlerden öğrencilerin projeleri yapmaktan ve projelerine yeni adaptasyon yaparak geliştirmekten büyük zevk aldıkları ama, en önemlisi çevrelerindeki olaylara sorgulayıcı gözle bakmaları ve bu gözlemlerinden yeni projeler üretme çabalarının olmasıdır.

3. 9. Değerlendirme Sonucu Elde Edilen Deneysel Etkinlikler

Aşağıda son şekli verilmiş iki tane basit ve ucuz araç-gereçler içeren deneysel etkinlik verilmektedir. Diğer deneysel etkinlikler ek 6 bölümünde sunulmaktadır.

3. 9. 1. Etkinlik-1 Işığın Şeffaf Renkli Yüzeylerden Geçişi : Işık Penceresi

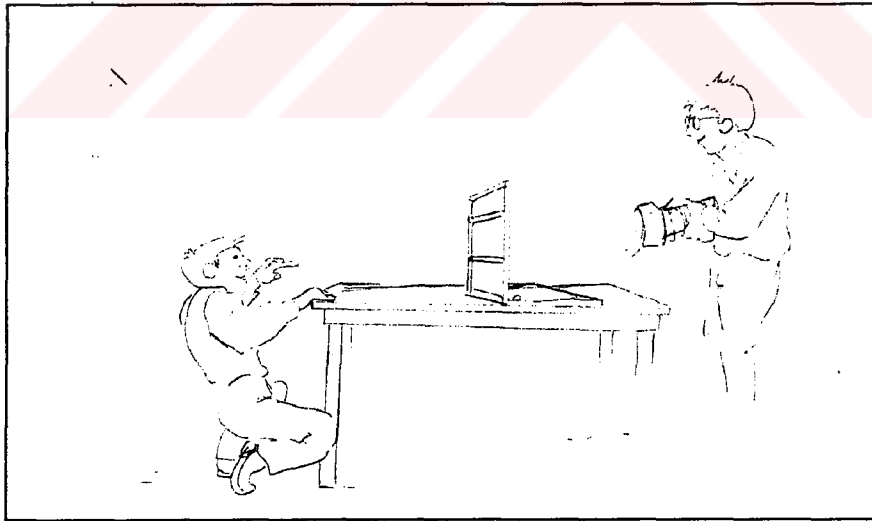
Nelere ihtiyacınız olacak :

- . Kırmızı , yeşil ve mavi şeffaf jelatin kaplama kağıdı
- . Beyaz karton, makas veya fılçata, cetvel ve kalem
- . İki adet 50 cm boyunda tahta çıta, 3 x 15 cm ebattın da iki adet tahta takoz
- . Birkaç tane çivi raptiye ve çekiç
- . El eneri

Amaç : Işığın renkli şeffaf cisimlerden geçişini görmek.

Nasıl yapacaksınız :

- . Şekil 14'deki gibi çıtaları takozlara çakın.



Şekil 14. Renkli camlardan geçen ışık

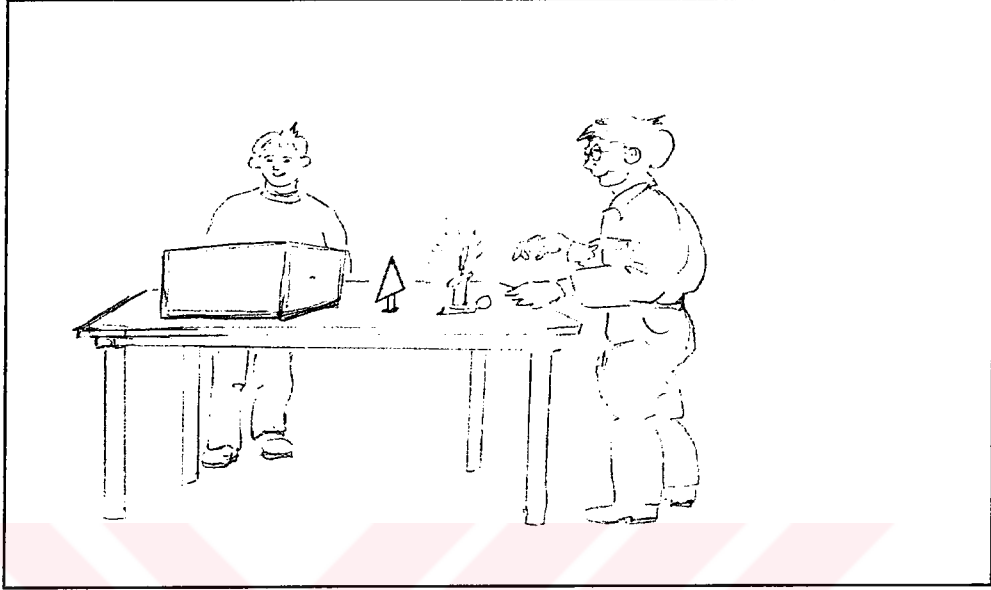
- . Beyaz kartonu masanın üzerine serin ve şekildeki gibi kesin.
- . Pencerelele kaplamaları yapıştırarak kırmızı, yeşil ve mavi pencereler elde edin ve hazırladığınız kartonu ıtalara raptiyeleyin, masanın üzerine dik konumda yerleştirin
- . El fenerinin camını kırmızı kaplama ile kaplayın, el fenerini renkli pencerelere biraz uzak bir mesafeden tutun ve yakın. Diğer arkadaşınız pencerenin diğer tarafından ne görüyor acaba.
- . El fenerinin camını yeşil ve mavi selofan kağıtları ile kaplayarak da deneyin.

Neler oldu :

Kırmızı selofan parçası filtre işlevi görür ve kırmızı ışık dışındaki ışıkların gözlerinize ulaşmasını engeller. Kırmızı ışığı yansıtmayan renkler mavi ve yeşil koyu gözükür.



3. 9. 2. Etkinlik-2 GÖZDE GÖRÜNTÜ OLUŞUMU : TERS ÇAM



Şekil 15. Kutudaki ters görünen çamın görüntüsü

Nelere ihtiyacınız olacak

- . 20x25 cm ebatında mukavva kutu
- . Siyah el işi kağıdı
- . Mum
- . Makas, bant ve raptiye
- . Mumlu kağıt

Amaç : Gözdeki görüntü oluşumunu kavratmak.

Nasıl yapacaksınız :

. Şekil 15' deki gibi kutunun A yüzeyine büyükçe bir pencere açın ve bu pencereyi mumlu kağıt ile kaplayın.

. Kutuyu açın, kutunun içini siyah el işi kağıdıyla kaplayın ve kutunun.

- . Kutunun B yüzeyinin orta noktasına 1 cm çapında delik açın.
- . A yüzeyinden kesmiş olduğun karton parçasını kullanarak makas ile bir çam şekli kesin.
- . Beyaz kartonu masanın üzerine serin, kutuyu, çamı ve mumu yerleştirin
- . Çam maketini dik durması için çamın sapını şekildeki açın ve açılan uçları zemine raptiyeleyin.

Neler oldu :

Gözlerimizde yaptığımız düzenek gibi çalışır. Işık, göz bebeği adı verdiğimiz küçük bir delikten geçer ve ağtabaka denilen ekran üzerine düşerek baş aşağı bir görüntü oluşturur. Görme siniri,ağ tabakayı beynimize bağlar; beyinde görüntüyü düzeltir ve size gördüğünüzün ne olduğunu söyler.

4.TARTIŞMA

Bu çalışmada, sınıf öğretmenlerine örnek teşkil edecek şekilde ilköğretim 5. sınıf fen bilgisi müfredatında yer alan ışık ünitesi ile ilgili öğrencilerin ön bilgilerini ve yanlışlarını dikkate alan basit araç-gereçler içeren deneysel etkinlikler geliştirilmiştir. Çalışmanın ana problemi basit araç-gereçlerle deneysel etkinlikleri tasarlamak ve etkinliklerin uygulanmasında karşılaşılan aksaklıkları ve zorlukları tespit ederek geliştirmektir.

Işık ünitesi ile ilgili olan bu deneysel etkinlikleri, tasarlama ve geliştirme aşamalarına yönelik tartışmalar aşağıda verilmiştir.

4. 1. Literatür Taramasından Elde Edilen, İlköğretim Öğrencilerinin “Işık” Hakkındaki Yanlışları ve Sebeplerine Yönelik Tartışmalar

Genel olarak temel kavramlar anlaşılmadıkça konuyla ilgili daha ileri düzeydeki kavramların anlaşılmayacağı bilinmektedir. Aynı zamanda fen bilgisi programındaki fizik konuları diğer konulara oranla daha çok zihinsel düşünceyi gerektirir. Bu alanda yapılan bir çok çalışma, temel kavramlar hakkında öğrencilerin oluşturduğu ön bilgilerin ve düşüncelerin ortaya çıkarılmasıyla başladığını göstermektedir [65, 66]. Ön bilgilerin düşünce biçimlerinin ortaya çıkarılmasıyla öğrenci gözüyle olaylara bakılabileceği konusu yaygın olarak kabul görmektedir.

Öğrenciler, ilköğretim birinci kademesinde fen kavramlarını yanlış algıladıklarında, bu yanlışlarını üst öğrenime taşıyacakları ve hatta hayatları boyunca bunları kullanacakları kuşkusuzdur [26]. Bununla birlikte deneysel etkinliklerin, öğrencilerin fen kavramlarının hangilerini daha kolay anlayabilecekleri ve hangi kavramlarda daha çok yanlışabilecekleri tespit edilerek tasarlanıp ve geliştirilmesi, etkinliklerin öğretim sürecindeki etkisini artıracaktır.

Literatür taraması sonucunda öğrencilerin ışık ünitesi ile ilgili kavramlar hakkında bir çok yanlış anlamaya sahip oldukları bulunmuştur.

Işık kavramı hakkında öğrencilerin, karanlığı ortada kaldıran etki, görmeyi sağlayan etki ve aydınlık bir madde gibi ifadeleri kullandıkları görülmektedir. Ayrıca Güneş’i, enerji ve ışık kaynağı olarak tanımlamaktalar, fakat ışığı bir çeşit enerji olarak

tanımlamamaktadırlar. Bu öğrencilerin günlük hayatta yaşadıkları deneyimlerin öğrenmelerine etkisini göstermektedir. Bu yanılgıları güneşin veya yanan el lambasının altına konulan suyun ısınması olayı baz alınarak basit araç-gereçlerle tasarlanan etkinliklerle giderilebilir. Ayrıca Ek-6'da "renkli arabalar" deneyi de bu yanılgıyı gidermek için geliştirilmiştir.

Öğrenciler karanlığı, çevrelerinin görünmez hale gelmesi, ışığın geçmesini engelleyen tabaka veya etki, çevrenin görünmez hale gelmesi ifadeleriyle açıklamaktadır. Bu da öğrencilerin karanlığı daha çok bir "madde" olarak düşündüklerini göstermektedir. Işığı geçiren ve geçirmeyen maddelerle kaplı ortamların karşılaştırılması fikrinden yola çıkılarak geliştirilen etkinliklerin bu yanılgıyı giderebileceği düşünülmektedir.

Işığın yayılması hakkında öğrenci görüşleri, ışığın hareket etmediği yalnızca ışık kaynağının etrafında yer aldığı, ışığın hareket etmediği ışığın hareket ettiği, ışığın gece ve gündüz olmasına göre farklı uzaklıklara yayıldığı gibi çeşitli şekillerdedir. Ayrıca Guesne [51] 10-11 yaş gurubu öğrencilerinde ışığın bir doğru boyunca hareket ettiği fikrinin olmadığını fakat yaptıkları çizimlerde ışığı düz çizgiler halinde gösterme eğilimlerinde olduklarını tespit etmiştir. Bu yanılgının sebebi öğrencinin ışığın aldığı yolu doğrudan gözleyememesidir. Bu yanılgıları, gece sisli havada arabaların yanan farlarının meydana getirdiği "ışık yolu" kullanılarak geliştirilen etkinliklerle düzeltilebilir. Ek-6'daki "duman kutusu" bu amaçla hazırlanmıştır.

Öğrenciler ışığın farklı ortamlardan geçerken kırılmasını, olayda ışığın etkisini hiç düşünmeden ortamı tek sorumlu olarak düşündükleri bulunmuştur. Bunun sebebi öğrenciler, ışığın düz çizgiler halinde yayılması fikrine sahip olduklarından ve bu çizgilerin ortamlardan geçerken yüzeye çarpması sonucu düz bir çubuğun kırılması gibi kırıldığı şeklinde algıladığı sanılmaktadır. Ayrıca "kırılma" kelimesine bükülme değil de cisimlerin parçalanması anlamı yüklenmektedir. Bu yanılgıyı gidermek için ek 6'da sunulan "bükülen ışık" etkinliği geliştirilmiştir.

Görme olayını öğrencilerde var olan genel yanılgılar, gözden çıkan ışık cisme veya cisimden çıkan ışık göze gider, kaynaktan gelen ışık göze girer ve cisme bakan görür şeklindedir. Öğrencilerin bu şekilde düşünmelerinde günlük hayatlarındaki gözlemlerinin ve ışığın yüzeylerden yansımaları ve emilmesi olaylarının anlaşılamamasının etkili olduğu düşünülmektedir. Bu yanılgıyı gidermek için siyah cisimlerden gözümüze ışık gelmemesi ve karanlık ortamda cisimlerin gözükmemesi olayları kullanılarak hazırlanan etkinliklerin

bu yanılgıyı gidereceğine inanılmaktadır. Ek 6'da bu yanılgıyı gidermek için geliştirilmiş “çam ters döndü” ve “karanlık boru” etkinlikleri sunulmaktadır.

Renk, öğrenciler çoğu ışığın renksiz ve şeffaf olduğunu düşünmektedir. Rengi cisimler de var olan bir özellik olarak düşündükleri ve ışığın cisimleri aydınlatması sonucu renklerin görüldüğü düşüncesine sahip oldukları görülmektedir. Bu durum ışık ile renk arasındaki ilişkinin yeterince anlatılmamasından kaynaklanmaktadır. Bu yanılgıyı, yağmurlu havalarda oluşan gökkuşağı ve kırmızı ışık altında mavi cismin siyaha yakın gözükmesi olayları kullanılarak geliştirilen etkinliklerin gidereceği düşünülmektedir. Bu fikirler doğrultusunda geliştirilen etkinlikle Ek-6 bölümünde sunulmaktadır. Bunlar “Kaybolan çamlar” ve “renk üçgeni” etkinlikleridir.

Tartışma sonucu elde edilen öğrencilerdeki “ışık” ünitesiyle ilgili kavramların bir çoğu bilimsel yapı ve düşünceyle bağdaşmamaktadır. Öğrencilerin bu tür yanlış kavramları oluşturmalarına etken olarak kendi günlük yaşantılarında gözlemledikleri olaylar gösterilmektedir. Ayrıca öğrencilerin okul eğitimi almış olsalar bile yanlış kavramları devam ettirdikleri görülmektedir. Buradan kavramlar öğretilirken öğrencinin yaşadığı çevre ve kavramlarla ilgili gündelik hayatta karşılaşabileceği düşüncelerin göz önüne alınması gerektiği fikrinin doğruluğu ortaya çıkmaktadır [26]. Genel olarak araştırılan kavramlara ilişkin öğrencilerin sezgisel cevaplar verdikleri bulunmuştur.

4. 2. Öğretmenlerle Yapılan Mülakat Sonucu Elde Edilen Verilere Yönelik Tartışmalar

Rize il genelinde görev yapan 10 sınıf öğretmeni ile fen bilgisi kitabı dışında ne tür yardımcı kaynaklara sahip olduğu konusunda, laboratuvar yöntemini tercih etmeleri hakkında, müfredata uygun geliştirdikleri deneysel etkinlikler hakkında, öğrencilerdeki ışık kavram yanılgıları ve bu yanılgıların sebepleri hakkında yapılandırılmış mülakat yöntemi yürütülmüştür.

Öğretmenler fen bilgisi kaynak kitabı olarak daha çok Fen ve Anadolu Lisesi sınavlarına giriş hazırlık kitaplarını tercih etmektedirler. Bunun sebebi olarak öğrencilerin öğrenim hayatları boyunca sınava girecek olmaları ve bu tür kaynaklardan başka kitapların bulunmadığı belirtilmektedir. Öğretmenler öğrencilerin fen bilgisi öğrenim sürecindeki başarılarını dersten aldıkları notlara göre değerlendirmektedir. Ayrıca Demirçay [10]

tarafından yapılan lise 2 öğrencilerine yönelik “Deneyisel etkinlikler” çalışmasında da lise öğretmenleri ile yapılan mülakatta hemen hemen aynı görüşler saptanmıştır.

Öğretmenler yaparak ve yaşayarak öğrenmenin öğrenci için akılcı bilgiler ve beceriler oluşturdıklarına inanmaktadır. Fakat konu ve kavram hakkında deney yapılıp yapılmayacağını belirleyen en büyük etken olarak, laboratuvar dolaplarındaki malzemenin varlığı, olduğunu belirtmektedirler. Bu da öğretmenlerin laboratuvar yönteminin ve araç-gereçlerin kullanım gerçeklerini, önemini ve amaçlarını teorik olarak bildiklerini ancak, hizmet-öncesi eğitim, sürecinde laboratuvarla ilgili bilgi ve beceriyi tam olarak kazanamadıklarından dolayı araç-gereç yönünden yeterli olmayan bir ortamda karşılaştıklarında mevcut imkanları kullanarak deney yapmaya yönelik bir çaba gösterememektedir. İlköğretim fen bilgisi müfredatındaki deneyler basit araç-gereçlerle yapılabilecek niteliktedir. Fen ve Sınıf öğretmenliği programında yetiştirilen öğrencilere fen bilgisi laboratuvar dersinde laboratuvarlarda kullanılan araç-gereçlerle ilgili bilgi ve beceri kazandırılmalıdır. Ayrıca yapılan bir çok araştırmada, okullarda laboratuvar ortamının ve malzemesinin eksikliğinden dolayı deneylerin yapılmadığı sonucuna varılmıştır [16].

Basit araç-gereçlerle deney tasarlamak ve geliştirmek kolay iş değildir. Konu alanı ve alan eğitimi bilgilerinin, laboratuvar yöntemi ve araç-gereç kullanımı, materyal geliştirme bilgi ve becerilerini yeterli düzeyde olması gerekmektedir. Çünkü bu bilgi ve becerilerinin eksikliği materyalin tasarlanmasında ve geliştirilmesinde, aksaklıklara, zorluklara ve zaman kaybına yol açar. Basit araç-gereç geliştirme deney etkinliği yapma sadece malzeme yetersizliğinde baş vurulacak bir yöntem olmamalıdır. Çünkü öğrencilerdeki kavram yanlışlarının oluşmasının en önemli nedeni olarak günlük hayatta gözlemledikleri olaylar gösterilmektedir. Öğrencilerdeki bu yanlış kavramların düzeltilmesi ve geliştirilmesi günlük hayatta kullandıkları ve gördükleri basit araç-gereçlerle yapılan deneyler sayesinde daha kolay ve kalıcı olduğu belirtilmektedir [26].

Ayrıca öğrenciler, deneyleri yaparken laboratuvar dolaplarından temin edilen malzemelerden değil de yaşadıkları çevreden temin ettikleri basit araç-gereçlerden faydalanırlarsa başarıları daha çok artacaktır [16]. Bu sebeple ilköğretim fen bilgisi dersinde öğrenci etkinliklerinde basit, her yerde bulunabilir ve ucuz araç-gereçlerle yapılabilme ilkesi kabul edilmiştir.

Araştırmada, fen bilgisi dersinde yapılan deneylerin ders kitabında yer alan deneylerin olduğu ve deneylerin öğretmenler tarafından gösteri deney şeklinde yapıldığı

saptanmıştır. Öğretmenlerin ders kitabındaki deneyleri tercih etmelerinin sebeplerinin, yeterli çeşitlilikte rehber deneysel materyallerin olmaması, olanlara da ulaşamamaları ve fen bilgisi kitabındaki deneyleri yaparak aşinalık kazanmaları, yeni deneylerle uğraşmak istemeleri olarak düşünülmektedir.

MEB tarafından fen bilgisi programına uygun basit araç-gereçlerle yapılan deneyleri içeren öğretmen ve öğrenci rehber materyalleri hazırlanmalı ve okullara dağıtılmalıdır. Bu rehber materyaller sayesinde öğretmenlere fen bilgisi dersinde uygulamak için alternatif deneyler sunulmuş oluyor. Sınıfların kalabalık olmasından ve zaman sınırlamasından dolayı bu deneyler öğrencilere ev ödevi olarak verilebilir.

Öğretmenlerin fen bilgisi dersi için geliştirdikleri deneylerin alışla gelmiş deneyler veya deney yapımında malzeme eksikliğinden dolayı aynı işlevi gören bir aracın adapte edilmesi sonucu ortaya çıkan deneyler olduğu görülmektedir.

Öğretmenlere hizmet-içi seminerlerle, fen bilgisi konu alanları, fen bilgisi eğitimi ve deneysel materyal geliştirme konusunda bilgi ve beceriler kazandırılmalıdır. Özellikle basit araç-gereçlerle deney yapma yönteminin malzeme eksikliğinden baş vurulan bir yöntem olmadığını, öğrencilerin fen bilgisine karşı ilgi ve tutumlarını artırmak, günlük hayattaki gözlemleri sonucu oluşturdukları kavram yanlışlarını düzeltmek ve geliştirmenin, bilgilerin daha kalıcı olması için başvuru olan bir yöntem olduğu kavratılmalıdır.

4. 3. Öğretmen Adaylarıyla Yapılan Mülakatlardan ve Gözlemlerden Elde Edilen Verilere Dönük Tartışmalar

Öğrenciler derslere, kendi fikirleri ile oluşturdukları bilimsel olmayan şemalarla ve dünyadaki olayların nasıl gerçekleşeceğine dair inanışlarıyla girerler [50]. Ayrıca, zihinlerinde oluşturdukları bu kavramları değiştirme hususunda oldukça tutucu davranırlar. Öğrencilerin bu fikirleri zihinlerinde o kadar köklenmiştir ki geleneksel, ezberci bir eğitimle bu kavramları değiştirmek ve anlamlı öğrenmeyi geliştirmek oldukça güçtür. Böylece bir çok öğrenci anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmeden fen derslerinden ayrılırlar. Çalışmada, ışık ünitesi hakkında ilköğretim öğrencilerinde olan kavram yanlışlarının sınıf öğretmeni adaylarında da bulunduğu saptanmıştır. Bu da öğrencilerin bu inanışlarını hayat boyu devam ettirdiğini göstermektedir.

Ayrıca araştırmacı tarafından tasarlanan etkinliklerin değerlendirilmesi için yapılan etkinliğe katılmayan sınıf öğretmen adaylarının, Genel Fizik dersindeki başarıları incelendiğinde, fizik bilgilerinin az olmasından dolayı etkinliğe katılmadıkları tespit edilmiştir.

Fen dersleri için bir konuda materyal tasarlamak ve geliştirmek veya mevcut deneyi geliştirmek için bireyde bulunması gereken en önemli husus konu ve kavram bilgisinin yeterli düzeyde olmasıdır. Bu nedenle eğitim fakültelerindeki eğitim programları öğretmen adaylarının konu ve kavram bilgilerini artıracak nitelikte hazırlanması gerekmektedir. Tasarlanan deneylerin yapılması sırasında öğrencilerin deneyler için gereken malzemenin bulunmaması durumunda, çevrelerinden aynı işlevi gören başka bir malzemenin deneye adapte edebildiği, deney amacına uygun başka bir deney tasarladığı, hatta kendilerine özgü deneysel projeler tasarladıkları gözlenmiştir. Bu da öğrencilerin, çocuklukta maksimum seviyede olan bir şeyleri keşfetme ve araştırma merakını hala kaybetmediklerini göstermektedir.

Öğrencilerde deneysel etkinlik geliştirme bilgi ve becerisi alışkanlık haline getirilmelidir. Bunun için ilkönce öğretmenlerimize bu bilgi ve becerinin kazandırılması gerekmektedir. Okullarda deneysel proje geliştirme ve geliştirilen projelerin sunulması Amerika'da 1941 yılında " Her öğrenci için yılda bir proje " sloganıyla Milli Fen Proje Sergileri teşkilatı tarafından tüm ülke genelinde başlatılmıştır. Günümüzde ise artık gelişmiş ülkelerin bu konuda yarışma ve fuarların yanında proje kapları ve bilgi edinilmesi için çok sayıda internet sitesi hazırladığı görülmektedir.

Ülkemizde ise bu tür sergi ve fuarlar daha çok özel okullarda gerçekleştirilmektedir. Fakat gerçekleştirilen bu etkinliklerin "eğitim-öğretimin bir gereği olduğu için mi?" yoksa "okul tanıtımı için mi?" düzenlendiği ayrı bir tartışma konusudur.

5. SONUÇLAR

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim 5. sınıf fen bilgisi ders programında yer alan ışık ünitesi ile ilgili basit ve ucuz araç-gereçleri içeren eğlenceli deneysel etkinlikler geliştirmektir. Bu amaca yönelik olarak yapılan literatür taraması, mülakat ve gözlemle araçları ile toplanan verilerin yorumlanmasından ortaya çıkan sonuçlar iki ayrı bölümde verilmiştir. Birinci bölümde deneysel etkinliklerin tasarlanmasına dönük sonuçlar verilmiştir. İkinci bölümde ise deneysel etkinliklerin değerlendirilmesine ve son haline getirilmesiyle ilgili sonuçlar verilmiştir.

5.1. Öğretim Materyalinin Tasarlanması ve Geliştirilme Süreci Öncesi

“Işık” ünitesi ile ilgili olarak hazırlanan deneysel etkinliklerin tasarlanması ve geliştirilmesi sürecinden önce konuyla ilgili yapılan literatür taraması çalışmasından ve mülakat uygulamalarından elde edilen sonuçlar aşağıda sıralanmıştır.

1. Fen bilimleri kavramları, bilimsel olarak doğru verilirse bile veya ders kitaplarında doğru olarak yazılsa bile, öğrenci içinde yaşadığı toplumdan dolayı, kavramlar zihninde yanlış yapılandığı ve öğrencilerin, kavramları gündelik hayatta kullanılan anlamdaki düşünce sistemine göre geliştirdikleri sonucu ortaya çıkmıştır.

2. Işık konuları ile ilgili bir bilgi zenginliği herhangi bir okul eğitimi verilmeden önce kendiliğinden oluştuğu ve optik konularını anlamadaki zorlukların çoğu, öğrencilerin görme ile ilgili kişisel deneyimlerinden ve bu deneyimlerle birlikte bu konuda verilen eğitimin eksik anlaşılması ile ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır.

3. İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin ışığı tanımlanması, yayılması ve kırılması konularında öğrencilerin büyük çoğunluğunun kavramları anlamakta ve bildiklerini bilimsel kabullere yakın bir şekilde ifade de güçlük çektikleri, öğrencilerin kavramlar hakkında yüksek bir oranda yanılgıya sahip oldukları, kavramları daha çok günlük konuşma dilleriyle ifade ettikleri ve bu düşünceleri değiştirmede isteksiz davrandıkları bulunmuştur.

4. İlköğretim okullarında, ders kitaplarının dışında farklı kaynaklardan yararlanan öğretmenlerin sayısının az olduğu saptanmıştır. Ayrıca kaynak kitap olarak Fen Liselerine, Anadolu Öğretmen Liselerine ve Anadolu Liselerine giriş sınavlarına hazırlık kitapları

kabul edilmekte, bu sınavları kazanan öğrenci sayısı eğitim-öğretimin sürecinin başarısı olarak değerlendirilmekte, öğrencilere test çözme alışkanlığı ve becerisi kazandırmanın dışında, üretkenlik, yaratıcılık gibi akıl yürütme gibi durumlar göz ardı edildiği sonucu ortaya çıkmıştır.

6.Öğretmenlerin, laboratuvarların kullanım gerçeklerini, önemini ve amaçlarını teorik olarak bildikleri görülmektedir. Ancak basit araç-gereçlerle deney yöntemini laboratuvar dolaplarındaki malzeme eksikliğiyle karşılaşıldığında başvuruları bir yöntem olarak görmekte ve bu yöntemle yapılan deneylerin genellikle diğer deneylerde olduğu gibi yine gösteri yöntemi kullanılarak sunuldukları sonucuna varılmıştır. Ayrıca deneysel etkinlik geliştirme çalışmasını, mevcut geliştirilmiş deneylere malzeme adaptasyonu olarak değerlendirmektedirler.

7.Öğretmenler laboratuvar ve araç-gereç kullanma ile ilgili bilgi eksikliklerini genelde deney kılavuzlarından okuyarak öğrenme eğilimindedirler. Ayrıca öğretmenlerin deneyleri anlayıp ve uygulayabileceği nitelikte yazılmış öğretim materyalleri bulunmamaktadır

5.2. Öğrencilerin Öğretim Materyalleri Yapımına İlişkin Sonuçlar

Tasarlanan deneysel etkinliklerin yapımında ve uygulamasında karşılaşılan zorlukları tespit etmek amacıyla etkinlikler KTÜ Rize Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Programı 3. sınıfta öğrenim gören 42 öğretmen adayına uygulatılmıştır. Bu uygulama sırasında öğrencilerle yapılan yapılandırılmamış mülakat ve gözlemler sonucu elde edilen sonuçlar aşağıda sıralanmıştır.

1.Bu şekilde deney yapmanın kendileri için oldukça alışılmadık olduğunu belirtmişlerdir. Deneylerde görev almak ve kendi başlarına bir şeyler yapmak konusunda heveslidirler.

2. Deney yapımında ve deneyler için gereken malzeme listesini temin etmede bazı sorunlarla karşılaşmıştır. Temin edilemeyen malzemeler yerine aynı işlevi gören başka malzemeler temin edilmiş ve deneye adapte edilmiştir. Bu durum öğretmen adaylarının araç-gereç eksikliklerinde farklı malzeme kullanarak amaçlanan deneyleri gerçekleştirebildiklerinin bir göstergesidir.

3. Öğrencilerin ışığın yapısı, ışık spekturumu, ışığın kırılması, maddelerin rengi, boya rengi ve ışık rengi konularında kavram yanılgılarına sahip olduğu saptanmış ve deney sonucunda bunların çoğu giderilmiştir.

4. Öğrencilerin çevrelerindeki olaylara sorgulayıcı gözle baktıkları ve bu gözlemlerinden yeni projeler üretme çabalarının olduğu belirlenmiştir. Böylece öğrencilerin materyal geliştirme bilgi ve becerisine ulaştığı sonucuna varılmıştır.



6. ÖNERİLER

6. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayanan Öneriler

Bu araştırmanın sonuçlarına dayanarak aşağıdaki öneriler yapılmıştır.

1. Öğrencilerde fen konuları ile ilgili bir bilgi zenginliği herhangi bir okul öğretimi verilmeden önce kendiliğinden oluşur ve kavramları günlük hayatta kullanılan anlamadaki düşünce sistemine göre geliştirmektedir. Bundan dolayı kavramlar öğretilirken öğrencinin yaşadığı çevre ve kavramlarla ilgili gündelik hayatta karşılaşılabileceği düşüncelerin göz önüne alınması gerektiği önerilmektedir.

2. Bazı çalışmalarda belirtildiği gibi [Kasap ve Samancı; Aslan; Cansüngü ve Bal] günlük yaşam içinde kullanılan yanlış kavramlar öğrencilerin değiştirmekte zorlandığı kavramlardır. Bu kavramları öğrencilerin bahçede ve mutfakta karşılaştıkları olaylarla bağdaştırarak ve bu ortamdan temin edebilecekleri malzemelerle etkinlikler düzenleyerek kavratılmalıdır.

3. Fen bilgisinin sadece laboratuarda mevcut olmadığını yaşadığımız çevrede de mevcut olduğunu kavratmak amacıyla çevremizden kolaylıkla temin edebileceğimiz basit araç- gereçlerle yapılabilen etkinlikler hazırlanmalıdır.

4. Hazırlanan deneysel etkinlikler ilköğretim fen bilgisi derslerine giren öğretmenlere öğretim materyali olarak sunulmalıdır.

5. Hazırlanan öğretim materyalleri; bulut, yağmur, uçak, ses ve ışık gibi şeylerin sırrını keşfetmek için deneyler içermelidir.

6. Öğretmenlerin, öğrencilerin de fen bilgisi derslerine ve deney yapmaya daha olumlu yönde ilgi ve tutum geliştirmeleri için, sadece müfredat programında yer alan deneylerle sınırlı kalmayıp kendileri de basit araç-gereçler kullanarak deneysel fen etkinlikleri oluşturmali ve bu deneyleri öğrencilere uygulatmalıdır. Ayrıca, öğrencilerin kendi araştırmaları sonucu bulup kolaylıkla uygulayabilecekleri basit deneyler yapmaları için onlara cesaret ve fikirler vermelidir.

7. İlköğretim öğrencileri için çeşitli geziler düzenlenerek onların zihinlerinde çeşitli sorular uyanması ve fen proje çalışmaları için gözlemler yapması sağlanmalıdır. Örnek olarak hava ve deniz limanlarına, barajlara, rasathanelere, bilim fuar ve müzelerine geziler düzenlenmelidir.

8. İlköğretim de deneysel fen projeleri fuarları düzenlemeli ve teşvik ödülleri verilmelidir.
9. İlköğretim 4 ve 5. sınıflara fen bilgisi dersine branş öğretmenleri girmelidir.
10. Halen görev yapmakta olan öğretmenlerin, MEB, TÜBİTAK ve Eğitim Fakülteleri işbirliği içinde düzenlenecek kurslarla yeni teknikler ve teknolojik gelişmeler konusunda bilgilendirilmelidir.
11. Öğrencilerin tutumlarının özellikle yaratıcı, aktif öğrenme ortamı yaratan öğrenme yöntem ve teknikleri ile değiştirilebileceği yapılan araştırmalar sonucu elde edilmiştir. Bu nedenle bu tür öğrenme ortamlarının oluşturulmasına olanak sağlayacak tekniklerin öğretmenlere-özellikle öğretmen adaylarına- öğretilmesi sağlanmalıdır.
12. Öğretmenler kendilerine verilen müfredatı uygulamakla yükümlü olduklarına göre, mevcut müfredat programları öğretmenleri ilave kaynaklar aramak zorunda bırakmayacak düzeyde öğretmen ve öğrenci kaynak kitapları, problem kitapları gibi yardımcı kitaplarla desteklenmelidir.

6. 2. Araştırmacının Deneyimleri ve Bu alanda Çalışacaklara Öneriler

1. Fenin hangi alanına yönelik bir çalışma yapılacaksa o alan ve alan eğitimi hakkında yeterli bilgiye ve gerektiğinde baş vurulacak literatürlere sahip olunmalıdır.
2. Deneysel etkinlik geliştirilecek alan konusu hakkında ileri seviyede bilgiye ve konunun eğitimi hakkında kaynaklara sahip olunmalıdır.
3. Öğretim materyali tasarlama ve geliştirme konusunda yeterli bilgiye sahip olunmalıdır. Fakat ülkemizdeki kaynaklar bu konuda oldukça yetersiz olduğundan, bu konuya ilişkin bilgi edinme internetten yapılmalıdır. Bu da oldukça zaman kaybına yol açmaktadır. Bunun için çalışmanın kaynak kısmında diğer araştırmacılara yardımcı olması için internet adresleri verilmektedir.
4. Basit araç-gereçlerle deney veya proje tasarlama konusunda yeterli bilgiye sahip olunmalıdır. Bu konuda çalışmamızdaki proje geliştirme basamaklarından faydalana bilinebilir.
5. Basit araç-gereçlerle tasarlanmış deneyler içeren oldukça geniş arşive sahip olunmalıdır. Bu deneyler, yeni deneyler geliştirmek için yardımcı fikirler verecektir.

Ayrıca basit araç-gereçleri tanımalı ve nasıl işlev gördükleri konusunda bilgi sahibi olunmalıdır.

6. Basit araç-gereçleri ve işlevlerini içeren bir liste yapmalıdır.
7. Laboratuvar yöntemi ve araç-gereçleri kullanma konusunda yeterli bilgi ve beceriye, bu araç-gereçlerle aynı işlevi yapacak günlük hayattaki malzemeleri seçebilme ve kullanabilme becerisine sahip olunmalıdır.
8. İyi bir gözlemci olunmalı, yanınızda her zaman gözlemlediğiniz olayları not alacak kalem ve kağıt bulunmalıdır. Fikir vermesi için TÜBİTAK'ın gündelik bulmaceler kitabını inceleyiniz.
9. Hangi yaş gurubu için deney tasarlıyorsa, o yaş gurubunun analizini iyi yapmalıdır. Çocukların bu konuda ki yanlışlarını ve bu yanlışların sebeplerini saptanmalı ve bu yanlışları giderecek deneyler düşünülmelidir.



7. KAYNAKLAR

1. Pollard, A., Reflective Teaching in the Primary School, Cassell, New York, 1997.
2. Gagne, R.M., Conditions of Learning (4th ed.).NY : Holt, Rinehart and Winton, 1985.
3. Fidan, N. ve Baykul, Y., İlköğretim Temel İhtiyaçlarının Karşıllanması, H.Ü. Eğitim Fak. Dergisi, 10 (1994) 7-20.
4. Gürdal, A., İlkokul Fen Eğitiminde Laboratuvar ve araç Kullanımı, M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 3 (1993) 145-155.
5. H.E., Armstrong., Teaching of Scientific Method, Macmillan, London, 1981.
6. Kaptan, F., Fen Bilgisi Öğretimi, Öğretmen Kitapları Dizisi, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 1999.
7. Çepni, S., Demirçay, Ş. A., Fizik Öğretmenlerinin Laboratuvar Derslerinde Kullanabilecekleri Rehber Bir Materyal, H.Ü. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Eylül 2000, Ankara, Bildiriler Kitabı, 279-284.
8. Turgut, F., Backer, D., Cunningham, R. ve Piburn, M., İlköğretim Fen Öğretimi, YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Ankara (1997).
9. Can, T., Sizde Buluş Yapabilirsiniz, Bilim Çocuk, TÜBİTAK, (2001).
10. Demirçay, Ş. A., Fizik Öğretmenlerinin Laboratuvar Derslerinde Kullanabilecekleri Rehber Bir Materyal, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2000.
11. Glasson. G. E., The Effects of Hands on and Teacher Demonstration Laboratory Methods on Science Achievement in Relation Ability and Prior Knowledge, Journal of Research in Science Teaching, 26, (1989), 121-131.
12. [http:// web15.epnet.com](http://web15.epnet.com). Practice activities in Science. 10 Eylül 2001.
13. Unesco., International Workshop on Hands-on Activities in Science and Mathematics Education, Pattaya, Thailand, 1999.
14. Solomon, J., Teaching Science, Technology and Society, Open Üni. Press, Buckingham, 1993.
15. [www. IP. Com](http://www.IP.Com). Investigation Primary. 24 Mayıs 2002.

16. Yaşar, S., Ayas, A. A., Kaptan, F. ve Gücüm, B., Fen Bilgisi Öğretimi, T.C Anadolu Üni. Yayınları, 1061,1999.
17. Çilenti, K. ve Öksüz, M., Fen Öğretimine Kaynak Kitap, Milli Eğitim Yayınevi, İstanbul, 1964.
18. UNESCO., Unesco for Science Teachers, Paris, Heineman, London, 1956.
19. UNESCO., New Unesco Source Book for Science Teaching, Paris, 1980.
20. Edam, H., Buttefield, M., Heddle, R. Ve Unwin, M., Deneylerle Bilim, Tübitak Popüler Bilim Kitabı, 2000.
21. Bingham, J., Bilimsel Deneyler, Tübitak Popüler Bilim Kitabı, 2000.
22. Akgün, Ş., Çevre İmkanlarıyla Basit Ders Araçları Yapımı, Pagem Yayıncılık, Giresun, 2000.
23. Şimşek, N., Eğitim Teknolojisi, Anıl Matbaa, Ankara, 1997.
24. Epik ,Ö., Kalem, Kavcar, N.ve Çallıca, H., "Işık ve Görüntü Oluşumu" ile ilgili Kavram Yanılgılarının ve bilgi Eksikliklerinin Belirlenmesi Üzerin Bir Çalışma, M.Ü. Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu, Eylül 2001,İstanbul, Bildiler Kitabı, 279-285.
25. Güven, B., İlköğretim Birinci Basamak 4. ve 5. sınıflarda Fen Bilgisi Derslerinde Sınıf Öğretmenlerinin Deney Yöntemi Kullanma Durumları, M.Ü. Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu, 2001, İstanbul, Bildiler Kitabı, 3001-306.
26. Çepni, S., Aydın, A. ve Ayvacı, H., İlköğretim 4.ve 5. Sınıflarda Fen bilgisi Programındaki Fizik Kavramlarının Öğrenciler Tarafından Anlaşılma Düzeyleri, H.Ü. Eğitim Bilimleri Sempozyumu, Eylül 2000, Ankara, Bildiriler Kitabı, 200-205.
27. Okutan, M., Okul Yönetiminde Rehber Hizmetler ve Gençlik Sorunları, Akademik Yorum Dergisi, 1990.
28. Hamuran, H., Güney, Y. ve Çetin, O., İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde Deney Yapma etkinliği, Laboratuvar Kullanımı ve güvenliğine Yönelik Öğrenci Tutumları, M.Ü. Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu, Eylül2001,İstanbul, 334-337.
29. Watts; D.M., Gravity- Dont Take It for Granted, Physic Education, 17, (1982)116-121.
30. Çepni, S. ve Azar, A., Fizik Öğretmenlerinin Kullandıkları Öğretim Etkinliklerinin Mesleki Deneyimine Göre Değişimi, H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi,16-17(1999) 24-33.
31. Ayas, A., ve Karamustafaoğlu, O., Fen Bilgisi Öğrencilerinin Bilgilerini Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Seviyeleri, M.Ü. Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu, , Eylül 2001, İstanbul, 380-384.

32. Aslan, İ., İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin “Işık” Ünitesindeki Kavram Yanılgıları, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon,1999.
33. Kartal, S., Okur, M. ve Yanmaz, N., Fen Öğretiminde Materyallerin Etkin Kullanılması Öğrenmeye Etkisi, M.Ü. Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu, , Eylül 2001, İstanbul, 211-213.
34. Çepni, S., Ayas, A. A., Johson, D. ve Turgut, F., Fizik öğretimi, Yök/ Dünya Bankası, Milli Eğitim Geliştirme Projesi, Ankara,1997
35. Gürdal, A., İlköğretim Okullarında Fen Bilgisinin Önemi, M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul, 1998
36. Yiğit, N., Fizik Öğretiminde Örnek Rehber Materyaller Geliştirme, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü.,Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon,1997.
37. Milli Eğitim Bakanlığı, İlköğretim Fen Bilgisi Programı, Tebliğler Dergisi, Ankara, 2000.
38. Yiğit, N., Akdeniz, A. R., Müfredat Geliştirmede Yeni Bir Yaklaşım, D.EÜ. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi,10(1999) 86-90
39. Phyllis. K., A New Collaboration Helps Kids Get on Science, Parks&Recreation, 00312215, vol.32. Ağustos, 1997
40. Şahin,Y. T. ve Yıldırım, S., Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Anı Yayıncılık, Ankara, 1999.
41. Dale, E., Aidio-Visual Metods in Teaching in Heinnich R. And et al(1996). Instructional Media and Technologies for Learning. Upper Saddle River, N.J.: Pirentice Hall, Inc.
42. Çilenti, K., Eğitim Teknolojisi ve Öğretim, Yargıcı Matbaa, Ankara,1984.
43. Miller, P. H., Theories of Development Psychology,(2th ed.). New York, NY:. Freeman
44. Senemoğlu, N., Gelişim-Öğrenme-Öğretme, Ankara,1997.
45. Engin, A., Öğretim Teknolojisi İletişim, Anı Yayıncılık, Ankara, 1998.
46. Yalın, İ. H., Öğretim teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Nobel Yayıncılık, Ankara,2000.
47. Sağlam, M., İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Temel Kimya Kavramlarını Anlama Seviyesi, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon,1998.
48. Akgün, Ş., Fen Bilgisi Öğretimi, Pagem Yayıncılık, Giresun, 1996

49. Akdeniz, A. R., Bektaş, U. ve Yiğit, N., İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Temel Fizik Kavramlarını Anlama Düzeyi, H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi, 14-15 (2000) 22-26.
50. Cansüğü, Ö. ve Bal, Ş., İlköğretim Öğrencilerini "Işık" Hakkındaki Kavram Yanılgıları ve bu Kavramların Oluşturma Şekilleri Üzerine Bir Araştırma, H.Ü. Fen Bilimleri Eğitim Kongresi, Eylül 2000, İstanbul, 345-348.
51. Guesne, E., Driver, R. ve Tiberghien, A., Children's Ideas in Science, UK, Open Uni. Press, Milton Keynes, 1985.
52. Randas, J., ve Driver, R., Aspects of Secondary Students' Ideas About Light, Children's Learning in Science Project, CSSME Üni. of Leeds, 1989.
53. Stead, B. F., Osborne, R. J., Exploring Students' Concepts of Light, THA Australian Science Teachers' Journal, 26, 84-90, 1980
54. Fetherstonhaugh, T., Treagust, D. F., Students' Understanding of Light and Its Properties Following a Teaching Strategy to Engender Conceptual Change, Paper Presented to THA Annual Meeting of THA American Educational Research Association, Boston, USA, 1990.
55. Büyükkasap, E. ve Samancı, O., İlköğretim Öğrencilerinin Işık Hakkındaki Yanlış Kavramları, G.Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi, 4(1990)109-120.
56. Saxen, A. B., The Understanding of the Properties of Light by Students in India, International Journal of Science Education, vol.13, pp.283-289, 1991.
57. Bendall, S., Goldberg, F. & Galili, I., Perspective Elementary Teachers' Prior Knowledge about Light, Journal of Research in Science Teaching, vol.30, pp.1169-1187, 1993.
58. Anderson, C. W. ve Smith, E. L., Children's Conceptions of Light and Color, Monreal, Canada, 1983
59. Goldber, F. M., Mc Dermant, L. C., Students Difficulties in Understanding Image Formation by a Plane Mirror, the Physics Teacher, 1986
60. Fether, E., ve Rice, K., Showing Shadows Shapes: Activities to Elicit and Dispel some Preconceptions, Paper Submitted to Science and Children, 1985
61. Ben-Fertzman, M., Teacher's Role in Curriculum Development: an alternative Approach, Canadian Journal of Education, 12 (1980)52-62.
62. Uşun, S., Özel öğretim teknolojileri ve materyal Geliştirme, Pagem Yayıncılık, Ankara, 2000.
63. www.isd77.k12.mn.us/resources. Children for Science. 13 Mart 2001.

64. Çepni, S., Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş, Ofset Yayıncılık, Trabzon,2001.
65. Nowaks, J., Theory of Education, Cornell Uni. Press, Ithaca (1997).
66. Helm, H., Missconceptions in Physics Amongst Sout African Students, Physics Education, v.15,s.93-105,1980
67. Hannij, S., How Science Works, by Dorling Kindersley Limited; Gerat Britain,1991.
68. Wood,W. R., Optik Deneyleri, Nar yayıncılık, İstanbul,1991
69. Gilbert, J. K and Watts, D. M., Concepts, Misconeption and Alternative Conceptions; Chancging Perspective in Science Education, Studies in Science Education, v.10,s.81-89,1983.
70. www.sciencemadesimple.com. Light. 29 Haziran 2002.
71. Sağlam, M., Eğlenceli Deneyler, Bilim Teknik Dergisi,12 (1998) 48-55.
72. www.dk.com. Science Works.13 Ocak 2002.
73. www.kids.infoplease.lycos.com. 18 Nisan 2000.

EKLER

Ek.1. Araştırma Konusuyla İlgili M.E.B' nin Programında Yer Alan Açıklamalar

Ünitenin Amacı

Bu ünite ile öğrencilerin;

.Işık kaynaklarını, hızını, yansımaları ve kırılmasını

.Işık yayılmasını, hızını, yansımaları ve kırılmasını gözlemlerle, uygulamalarla, deneylerle ve farklı etkinliklerle kavramaları açıklanmaktadır [37].

Öğretme ve Öğrenme Etkinlikleri

Bu etkinlikler, ünitenin tümüne yönelik öneriler biçiminde hazırlanmıştır. Öğretmen bunları aynen ya da değiştirerek uygulayabilir. Ayrıca öğretmenlerin düzeyi, konunun özelliği ve olanaklara göre aynı amaca yönelik başka etkinlikler düzenleyebilir. Öğretmen, söz konusu kazanımları öğrenciye kazandırmak için amaç ve kazanımların düzeyine, konuların özelliğine göre tartışma, rol oynama, örnek olay, problem çözme, beyin fırtınası gibi yöntem ve teknikleri kullanabilir. Amaç, öğrencilerin kazanımları ezberlemeden araştırma yoluyla edinmeleri ve Fen Bilimlerini bütün olarak algılarını sağlamaktır. (13)

Öğretmen öğrencilere, "karanlık bir odaya girdiğinizde çevredeki nesneleri görebilmek için ne yapabilirsiniz? Nesneleri gündüz mü, gece mi daha iyi görürsünüz? Vb. sorular yöneltir. Alınan yanıtlar sonucunda nesneleri ışık yardımıyla gördüğümüz sonucuna ulaşılır.

Öğrenciler, çevremizdeki ışık olaylarını araştırıp bunlardan hangilerinin doğal ,hangilerinin yapay ışık kaynağı olduğunu listeleyerek sınıfa sunar. Işığın maddelerde yarattığı etkileri , (renk solması ve tat bozulması gibi) tartışılır. Yapılan tartışmalar sonucunda, ışığın bir enerji türü olduğu ve maddeleri etkilediği sonucuna ulaşılır.

Öğrenciler öğretmen yardımıyla, ışığın yayılması ile ilgili deneyler düzenler. Yapılan deneylerde ışığın doğrular boyunca yayıldığı sonucuna ulaşılır ve bu doğrulara da ışın denildiği belirtilir.

Öğretmen, ışığın belli bir hızı olduğunu belirtir ve günlük yaşamdan örnekler verir. (ışığın güneşten yeryüzüne gelmesi gibi). Işığın farklı ortamlarda farklı hızlarda yol aldığını açıklar. Örnek olarak havadaki ve sudaki hızlarını belirtir.

Öğrenciler,ışığı geçiren, az geçiren ve geçirmeyen maddeleri belirlemek için deneyler yaparak bu maddelere çevrelerden örnekler verir. Madde kalınlığının ışığın geçişine etkileri deneyle gösterilir.

Öğretmen, öğrencilerle birlikte gölgeler oluşturur ve gölge oluşumunun nedenlerini açıklar. Öğrenciler gölge oluşumu ile ilgili değişik örnekler verir.

Öğrenciler güneş ışığına ayna tutup yansıtırlar. Yapılan gözlemler sonucunda ışığın ayna gibi parlak yüzeylere çarptığında yön değiştirildiği ve bu olaya ışığın yansıması denildiği belirtilir.

Öğrenciler, düz ayna, metal kaşığın iç ve dış yüzeylerine bakarak gözlemler sonucunda düz, çukur ve tümsek yüzeylerden ışığın yansıyabildiği ve bu durumda görüntü olduğu sonucuna ulaşır. Düz ve küresel aynalar belirtilerek bu aynaların kullanıldığı yerler öğrencilerce araştırılarak sınıfta sunulur.

Öğrenciler, su dolu iki cam kaptan birisine cetvel daldırılıp diğerine metal para atar. Sıra ile her kaptan yüzlendiklerini not alırlar. Yapılan gözlemler sonucu ,ışığın saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken doğrultu değiştirdiği, bu olaya kırılma denildiği belirtilir.

Öğrenciler, güneş ışığının renklere ayrılmasını gösteren deneyler yaparak günlük yaşamdan örnekler verilir. Beyaz ışığın, ışık prizması ile renklere ayrıldığını deneylerle gösterir.

Işığın, küresel yüzlü saydam ortamlarda kırılması sonucunda da renklere ayrıldığı belirtilir.

Öğrenciler gökkuşağının oluşumunu, ışığın kırılma özelliğinden yararlanılarak yapılan araçları ve kullanıldığı yerleri araştırarak sınıfta sunarlar. Ayrıca mercekleri kullanarak basit aygıtlar yaparlar. Işığın canlılar için önemi tartışılır.

Öğrenciler, farklı ışıklı ortamlarda arkadaşlarının göz bebeklerini gözlerler .Göz bebeklerindeki değişimin nedenlerini tartışır ve açıklarlar. Gözün şiddetli ışığa nasıl uyum sağladığını gözlerler.

Öğretmen, değişik örnekler vererek göz uyumunu açıklar ve güneş gibi parlak ışık kaynaklarına çıplak gözle bakılmaması gerektiğini vurgular.

Öğrenciler, bir yerine iki gözün sağladığı yararları tartışarak duyamadığımız sesler gibi göremediğimiz ışıkların da olup olmayacağını araştırır ve sınıfta sunarlar.

Öğrenciler, ışığın trafikte oynadığı rolü araştırır ve tartışır.

Öğrenciler, çevrelerindeki hangi görüntülerden rahatsız olduklarını belirterek görüntü kirliliği ile ilgili alınması gereken önemleri tartışarak öneriler ortaya koyarlar.

Önerilen etkinlikler sonunda oluşan öğrenci kazanımları;

Bu üniteyi başarıyla tamamlayan her öğrenci

1.
2.
- .
20.
21. Işığın yaşamdaki önemini açıklar.
22. Işığın bir enerji türü olduğunu fark ederek örneklerle açıklar.
23. Isı ve ışığın birlikte olduğu durumlara örnekler verir.
24. Işık kaynaklarına örnek verir.
25. Işığın yayıldığını ve yayılırken izlediği yolu deneylerle gösterir.
26. Işığın farklı ortamlardaki hızının farklı olduğunu belirtir.
27. Saydam ,yarı saydam ve saydam olmayan maddelere örnekler verir.
28. Işığın salınmasını ,geçirilmesini ve soğurulmasını örneklerle açıklar.
29. Işığın dumandan ve sisten geçerken nasıl davrandığını açıklar.
30. Bir ışık demetinin düz aynadan nasıl yayıldığını açıklar.
31. Işığın yansımasından yararlanılarak yapılan aygıtlara ve kullanıldığı yerlere örnekler verir.
32. Işığın bir ortamdan başka bir ortama geçerken kırıldığını deneylerle gösterir.
33. Işığın kırılmasına günlük yaşamdan örnekler vererek kırılmayı tanımlar.

34. Işığın kırılmasında yararlanarak yapılan aygıtlara ve kullanıldığı yerlere örnekler verir.
35. Beyaz ışığı cam prizmada renklere ayırarak gökkuşağının oluşumunu açıklar ve günlük yaşamdan buna benzer olaylara örnek verir.
36. Ana renklerin birleşerek beyaz ışığı oluşturduğunu deneylerle gösterir.
37. Beyaz ışığın bir renkten yansıması halinde ne olacağını açıklar.
38. İnsan gözünün yapısını ve nasıl gördüğünü açıklar.
39. Gözün uzak ve yakın cisimleri görmede nasıl uyum gösterdiğini açıklar.
40. Işıklıandırmanın yaşamda ve çalışılan ortamdaki önemini açıklar.
41. Işığın trafikte oynadığı rolü açıklar.
42. Işığın oluşturduğu görüntü kirliliğine örnek vererek insan sağlığına olumsuz etkilerine ve yaşadığı çevrede alınması gereken önemleri belirtir [28].



Ek. 2. Sınıf Öğretmenleri ile Yapılan Mülakat Soruları

Mülakat soruları

1. Fen bilgisi ders kitabı dışında kaynak kitabınız var mı? İsimlerini söyler misiniz?
2. Fen bilgisi kitapları sizce etkinlik yönünden yeterli midir? Fen bilgisi dersini işlerken laboratuvar kullanıyor musunuz?
3. Fen bilgisi dersinde deney yapıyor musunuz? Genellikle hangi konularda deney yapıyorsunuz ve bu konuları tercih etmenizin sebebini söyler misiniz?
4. Deneyleri yürütme şekliniz nedir? Bunun sebeplerini söyler misiniz?
5. Fen bilgisi derslerini yürütürken laboratuvar dışındaki diğer araç-gereçlerden faydalanmakta mısınız? İsimlerini, söyler misiniz?
6. Müfredata uygun konular içinde kendinize özgü araç-gereçler kullanarak yaptığınız deneyler var mıdır? Örnekleyiniz?
7. Sizce öğrencilerin ışık konusunda en çok yanlışlığa düştüğü kavramlar nelerdir ve sizce bunun sebebi nedir?
8. Işıkla ilgili araç-gereç yetersizliğinden dolayı yapamadığınız deneyler hangileridir. Bu deneylere alternatif araç-gereçler geliştirerek yapabileceğine inanıyor musunuz?

Ek. 3. Öğretmen Adayları ile Yapılan Mülakat Soruları

Mülakat Soruları

1. Işığın tanımlayınız?
2. Işık nasıl yayılır?
3. Aydınlik bir ortamda cisimleri nasıl görürüz? [Cismin görüntüsü gözümüzde nasıl oluşur?]
4. Beyaz renkli ışığı tanımlar mısınız?
5. Işık tayfindaki ışık renklerinin dizilişini belirleyen etkenler nelerdir?
6. Işık renklerinin sahip olduğu enerjiler aynı mıdır?
7. Işık farklı ortamlardan geçerken nasıl davranır?
8. Bizler kışın koyu renkli elbiseler giyer , yazın ise açık renkli elbiseler giyeriz sizce bunun sebebi nedir?
9. Cisimlerin görüntüsü gözümüzde nasıl oluşur?
10. Işık parlak yüzeylere çarpınca nasıl davranır?
11. Cisimler ışığı geçirgenliğine göre kaç'a ayrılır?
12. Cisimlerin renkli görünmesinin sebebi nedir?
13. Renkli cisimler farklı renkteki ışık altında nasıl gözükür? Bunun sizce sebebi nedir?

Ek. 4. Basit deneyler

Dünya çok karmaşıktır. Çocukların yaşadıkları çevreyi anlayıp yorumlama, bu karmaşık çevrede bir düzenlilik arama merakı vardır.

Bu merakı gidermek için de gözlem yapma, biriktirme, araştırma, sınıflandırma, sıralama ve sorgulama yaparlar [16].

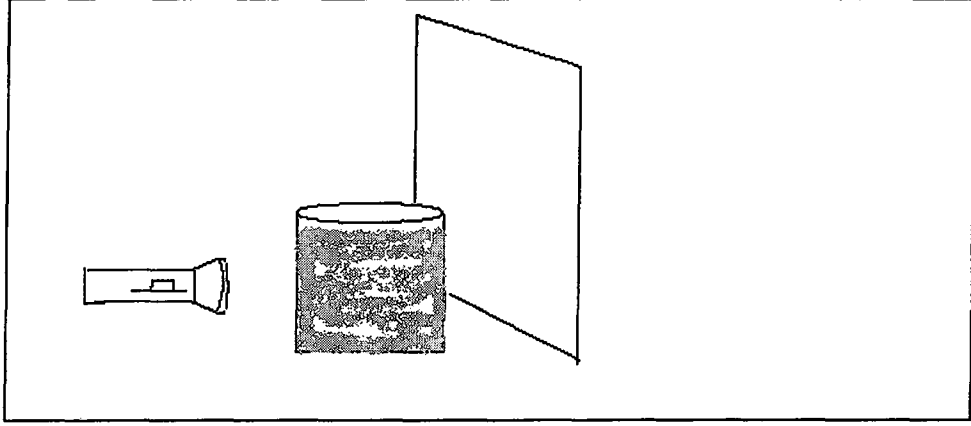
Yaprak niçin yeşildir, bot nasıl yüzer, plastik nedir, lamba nasıl çalışır, uçak nasıl uçar, buz neden kaygandır, kuşlar niçin göç eder gibi sorularla öğretmen ve anne,baba olarak sık sık karşılaşırız.

Arkadaki sayfalarda ışık konusuyla ilgili olarak genelde çocukların sordukları, “Gökyüzü gün boyunca neden renk değiştirir?”, “Lamba nasıl yanar?”... gibi sorularını cevaplamak için basit araç-gereçler kullanarak hazırlanmış projeler göreceksiniz.



Ek 4'ün devamı

PROJE-1 Gökyüzü gün boyunca neden renk değiştirir?



Ek şekil 16. Gökkuşağının oluşumu

Nelere ihtiyacınız var:

- . Karanlık oda
- . El feneri
- . Büyük bir bardak su ve süt
- . Siyah bir fon

Amaç : Güneş ışınlarının dünyaya geliş açılarına göre gökyüzünün renk değiştirdiğini kavratmak.

Nasıl yapacaksınız:

Bir bardak suyu siyah fonun önüne yerleştirin.

Suyun içine bir iki damla süt damlatın ve bardağın kenarından fenerle aydınlatın. Bulanık karışımı siyah fonun üzerinde mavi görünecektir.

Biraz daha süt koyun ve yine fenerle aydınlatın. Şimdi eğer ışık ışını sağ açıdaysa turuncuyu rahatlıkla görebilirsiniz.

Neler oldu :

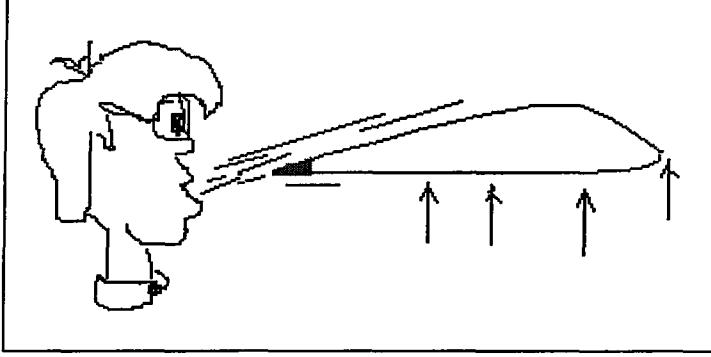
Işık, süt parçacıkları aracılığıyla suda yayıldı, tıpkı gün ışığının toz parçacıkları aracılığıyla atmosferde yayıldığı gibi. Tayf, kırmızı uçtan mavi uca kadar değişik renklerde yayılır. Gündüz vakitte, yalnızca mavi ışığı görebiliriz. Kırmızı ışık bizden uzaklara dağılmıştır. Fakat akşama doğru güneş ışığı daha yatay bir açıya sahiptir ve atmosferin

daha büyük bir kısmını geçer [deneyde suya daha fazla süt ekleyerek gördüğünüz gibi]. Böylece mavi ışık bizden uzağa yayılır; kırmızı ışık ise bize doğru yaklaşır [21].



Ek-4'ün devamı

PROJE –2 Uçak nasıl uçar?



Ek şekil 17. Uçak kanattı

Neye ihtiyacınız var :

- . 8 x25 cm boyunda bir kağıt parçası
- . Bant

Nasıl yapacaksınız :

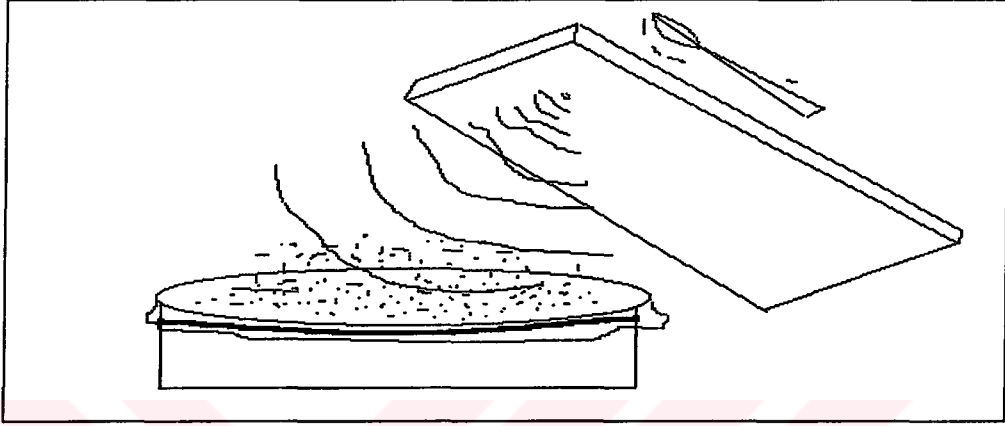
1. Kağıdı boyu 12,5 cm olacak şekilde ikiye katlayın.
2. Uçlarını bir araya getirin ve bantlayın, bantı yapıştırmadan önce kağıdın üst kısmının kenarını, bir boşluk kalacak şekilde biraz kaydırın. Böylece kağıdın tabanı düz duracak, üst parça ise bombeli olacaktır. Şuan da bir kanat kesiti [aerodinamik profil] yapmış durumdasınız.
3. Kağıdı batlanmış ucunu bombeli kısım yukarı gelecek şekilde ağzınızın hemen altında tutun ve kağıdın üzerine doğru üfleyin.
4. Ne gözlemliyorsunuz? Sizce profil neden böyle bir hareket yapar? Kağıdın üzerinden ve altından geçen havanın hızlarının farkı nedir?

Neler oldu?

Bir uçağın kanadının üzerindeki hızlı havanın basıncı, kanadın altındaki yavaş havanın basıncından daha azdır. Bu basınç farkı "kaldırma kuvvetine" neden olur ve bu uçağın ağırlığını taşımaya yeterlidir [21]

Ek 4'ün devamı

PROJE –3 Ses nedir?



Ek şekil 18. Sesin oluşumu

Siz ses dalgalarını göremezsiniz fakat etkilerini görebilirsiniz. Ev yapımı davulun üstünde dans şeker deneyi ile sesin basit bir titreşim olduğunu açıkça görürsünüz.

Nelere ihtiyacınız var :

- . Büyük bir kek veya bisküvi kutusu
- . Plastik kaplama(koyu renkli)
- . Lastik bant, fırın tepsisi
- . Tahta kaşık, toz şeker

Nasıl yapacaksınız :

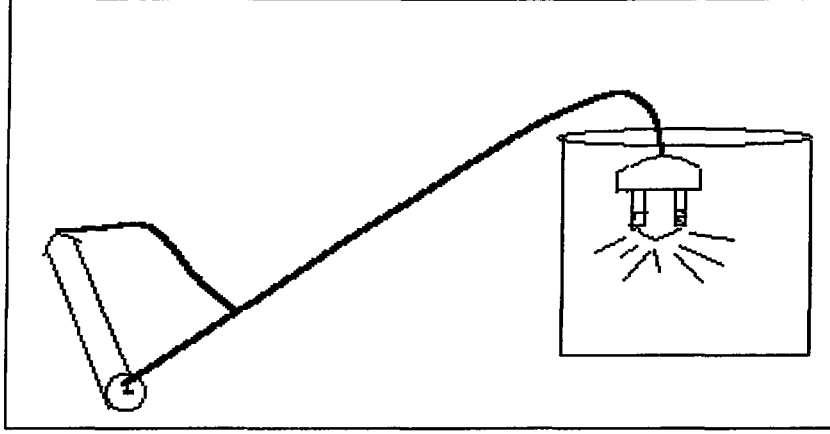
1. Bisküvi kutusunun ağız kısmını plastik kaplama gergin olacak şekilde lastiğin yardımıyla örtün.
2. Yapmış olduğunuz ev yapımı davulun üzerine şeker tozlarını serpin.
3. Fırın tepsisini davulun üstüne gelecek şekilde tutun ve tahta kaşıkla tepsinin arkasına vurun. Davul zarı üzerindeki şeker tanelerinin aşağı yukarı zıplayarak dans ettiğini göreceksiniz.

Neler oldu :

Tepsiye vurduğunuzda, hemen yanındaki havada bulunan ufak parçacıkları titreştirirsiniz. Titreşen bu parçacıklar yanlarındaki parçacıkları da harekete geçirir. Titreşim böylece davul zarına vurarak titretir ve şeker taneleri dans eder. Sizin kulaklarınıza ulaşan ses dalgaları gürültü yapar [67]

Ek 4'ün devamı

PROJE –4 Lamba nasıl yanar?



Ek Şekil 19. Lambanın ışık vermesi

Nelere ihtiyacınız var :

- . 5 el feneri pili
- . Kağıt havlulardan çıkan mukavva silindir
- . Fişli elektrik kablosu [50 cm uzunluğunda]
- . İnce çelik tel 810 cm uzunluğunda]
- . Şeffaf bir su bardağı, karanlık oda.

Uyarı : Fişi sakın prize sokmayın, bu hayatınız için çok tehlikelidir.

Nasıl yapacaksınız :

1. Kabloyu ikiye ayırın ve her iki uçtan 1 cm kadar yalıtım maddesini sıyırın. Pilleri mukavva silindirin içine hepsi aynı yönde olacak şekilde yerleştirin.
2. 10 cm uzunluğunda bir tel parçası kesin ve uçlarını, fişin iki ucuna sıkıca sarın. Tel iki uçarsında bir yarım halka oluşturmalı.
3. Fişi bardağın içine sarkıtın. Bu, odanın içindeki hava akımlarının telleri soğutmasını önleyecektir.
4. Bardağın kenarında kabloyu bükerek fişin yerinde durmasını sağlayın. Şimdi odanın ışığını kapatın ve kablonun iki ucunu silindirin içindeki pillerin iki ucuna değdirin.

Neler oldu :

Tel ısınacak ve ışık vermeye başlayacaktır. Biraz sonra çok ısınan tel, büyük olasılıkla kopacaktır. Bunun sebebi bardağın içindeki havadır.

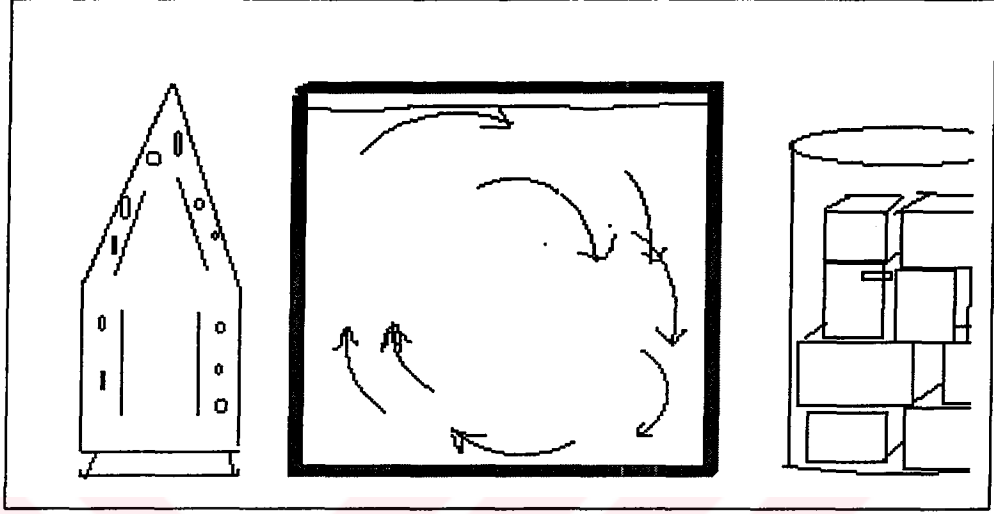
Ek 4'ün devamı

Normal bir lamba ampulünün içinde bir soğutma maddesi olan nitrojen ile doludur ve böylece tel yanmaz. İçindeki tel veya filamentde tungsternden yapılır. Tungsten ısındıkça beyazlanan ama erimeyen bir metaldir. Filament çok incedir, böylece daha az bir ısıyla parlama bilir [69].



Ek 4'ün devamı

PROJE –5 Rüzgar nasıl oluşur?



Ek Şekil 20. Rüzgarın oluşumu

Nelere ihtiyacınız var :

- . 30x35 cm ebatında iki adet cam
- . Cam macunu
- . Ütü
- . Bir sürahi ılık su
- . Lastik
- . Cam kavanoz
- . Buz küpleri

Uyarı : Ütüyü fişe taktıktan sonra altına dokunmayınız, eliniz yanar!

Neler yapacaksınız :

1. Macunu parmak kalınlığında ip haline getirerek camlardan birinin bir kenarı hariç tüm kenarlarını macunla kaplayın. Diğer camı kenarları macun kaplı camın üzerine iyice yerleştirin. Camların arasında 1 cm boşluk kalmasına dikkat edin.
2. Hazırlamış olduğunuz cam çerçevenin içersine ılık suyu dökün. Eğer su çerçeveden sızıyorsa sızan kısmı macunla kaplayın ve çerçevenin açık ağız kısmını da cam macunla kaplayın.
3. Çerçeveyi kitaplar yardımıyla masanın üzerine dik olarak yerleştirin.
4. Ütüyü fişe takın, 5 dakika kadar ısınması için bekleyin ve fişten çıkartın.
5. Cam kavanozun içersine buz küplerini boşaltın ve şekildeki gibi ütüyü dik olarak çerçevenin sağına, cam kavanozu da soluna yerleştirin.

Neler oldu :

Ilık su saat yönünde hareket edecektir. Rüzgar burada görüldüğü gibi ısınan havanın yükselmesiyle boşalan yeri, soğuk havanın doldurması sonucunda meydana gelen bir hava akımıdır [71].



Ek.5 Öğretmenlerin Öğretim Materyali Uygulama Kılavuzu

Etkinlik-1 Işık Doğrusal Yayılır: Duman Kutusu

Öğretme stratejisi

Bu deney, öğrencilerde var olan, “ışığın hareketi” ve “ışığın doğrusal yayılması” ile ilgili kavram yanlışlarını gidermek için geliştirilmiştir. Bu yanlışların sebebi öğrencilerin ışığın aldığı yolu doğrudan gözleyememesidir. Bu deneyde ışık sigara dumanı sayesinde aldığı yol boyunca görünür hale gelmiştir. Siz bu deneyde duman elde etmek için sigara yerine kurumuş mısır püskülü veya ateş çıkarmayıp da tüten başka malzeme kullanabilirsiniz. Bu deneydeki duman kutusunu kullanarak bir çok ışıkla ilgili deney geliştirebilirsiniz (Çalışmanın bulgular bölümünde, bu kutuyla yapımı tasarlanmış deneyler bulabilirsiniz)

Sorular

1. Neden üç tane ışık çizgisi meydana geldi?
2. Sizce ışık nasıl yayılır?
3. Işık hareket eder mi?
4. Bu olaya günlük hayattan örnekler verebilir misiniz?
5. Düz bir borudan bakarsanız tavandaki yanan lambayı görürsünüz. Peki boruyu eğirtirseniz yanan lambayı görür müsünüz? Neden?

Değerlendirme

Bu deney sonunda yanan bir ampulden çıkan ışınları çizmelerini isteyin. Neden böyle bir çizim yaptıklarını sorun.

Ek 5'in devamı

Etkinlik-2 Canlılar Işığı Yansıtır : Karanlık Boru

Öğrenme stratejisi

Bu etkinlik, öğrencilerde sadece “cansız yüzeylerin ışığı yansıttığını” yanılgısını gidermek için geliştirilmiştir.

Yaratıcı olun. Mesela, perdeleri çekin içersinin karanlık olmasını sağlayın. “Yüzümü görüyor musunuz?” diye sorun sonra el feneri yakın yüzünüze tutun “Yüzümü şimdi görüyor musunuz?” diye tekrar sorun . “Peki neden karanlıkken göremediniz de el fenerini yüzüme tuttuğum zaman beni gördünüz?” diye soru sorun.

Etkinliğe geçin.

Sorular

1. Siyah yüzeye baktığınızda, ne gördünüz borunun içersi aydınlık mıydı?
2. Fen kitabını koyduğunuzda ne gördünüz borunun içersi aydınlık mıydı? Peki lambayı kapattığınızda borunun içersi nasıldı. Bunun sebebi sizce ne olabilir?
- 3.Elinizi borunun ağzına yaklaştırdığınızda neler oldu. Sizce sebebi nedir?

Değerlendirme

Sorulara verilen cevaplardan tatmin olmadıysanız. Öğrencilere cisimleri görmemiz için, ışık kaynağından çıkan ışığın cismin yüzeyinden yansıyarak gözümüze gelmesi gerektiğini söyleyiniz. Etkinliği tekrar geri dönünüz.

Ek 5'in devamı

Etkinlik-3 Maddelerin Işık Geçirgenliği: Borudaki Resim

Öğretme Stratejisi

Bu etkinlik, öğrencilerde var olan, “cisimleri nasıl görürüz” yanılgısını düzeltmek ve maddeleri ışık geçirgenliklerine göre sınıflandırmaları için geliştirilmiştir. Bu etkinlik sonunda boruyu tamamen kesmelerini ve diğer elleriyle borunun ağzını kapamalarını ve etraflarına bakmaları söyleyin .

Sorular

1. Neden borudaki küçük delikleri kapatınca resmi göremediniz.
2. Karanlık bir ortam da olsaydınız ve delikler açık olsaydı resmi görebilir miydiniz?
3. Su ışık geçirgenliği bakımından nasıl bir maddedir?
4. Vücudumuz ışık geçirgenliği bakımından nasıl bir maddedir? Elimizi lambaya doğru tutunca neden elimizin arkasındaki duvarda gölge oluşur.

Değerlendirme

Öğrencilerden maddeleri ışık geçirgenliğine göre sınıflamalarını ve örneklendirmelerini isteyin. Işık altındaki bir cismi nasıl gördüklerini çizerek göstermelerini ve neden bu çizimi yaptıklarını sorun.

Ek 5'in devamı

Etkinlik-4 Işığın Düzgün Yüzeylerden Yansıması : Sudaki Işık Üçgeni

Öğretme Stratejisi

Öğrenciler,ışığın parlak yüzeylerden yansıması konusunda sahip oldukları kavram yanılgıları genelde, “ışığın parlak yüzeylerden sıçradığını” ve “yansıma boyunca yüzeyde kaldığını” şeklindedir. Bu etkinlik bu yanılgıları gidermek için geliştirilmiştir. Etkinlik sırasında lazer anahtarlığı kapatınca ışığın nereye gittiğini sorun.

Sorular

1. Işığın yansıması nedir? Açıklayınız?
2. Düz ayna nedir?
3. .Kavanoz içersinde neden üçgen oluştu?
4. 4.hangi çeşit bir üçgendir?
5. Üçgenin köşegen açıları kaç derecedir?
6. Kavanozun içersinde ışıktan kare oluştura bilir misiniz? Bunun için nelere ihtiyacınız olacak?

Değerlendirme

Öğrencilere buna benzer bir deneyi duman kutusunda yapmalarını isteyin.

Ek 5'in devamı

Etkinlik-5 Işığın Yansıma Kanunu : İğnelerin Yansıması

Öğretim Stratejisi

Bu deneyle, öğrencilere ışığın yansıma kanunu kavratılmaya çalışılmıştır. Bu deneyi yaparken öğrencilerinize yardım edin. Çünkü iğnelerin deney materyalinde anlatıldığı gibi yerleştirilmeleri lazım. Ayrıca bu etkinliğe başlamadan önce aynalarda görüntünün nasıl oluştuğuna değinmeniz gerekmektedir. Çizimlerde OD ve OB çizgilerini bir ışık ışını gibi düşünmelerini söyleyin.

Sorular

1. Aynalarda görüntü oluşmasının sebebi sizce nedir?
2. Neden A iğnesinin doğrultusunda B iğnesinin arkasından ayna baktığımızda B iğnesinin görüntüsünü aynada göremiyoruz?
3. Üçüncü iğneyi C noktasına batırdığınızda neden A iğnesinin aynadaki görüntüsünü göremiyoruz?
4. Yüzey normali nedir?
5. Yüzey normali ile OB çizgisinin arasındaki açı kaç derecedir?
6. Yüzey normali ile OD çizgisinin arasındaki açı kaç derecedir?
7. Sizce bu iki açının eşit olması bir rastlantı mı?

Değerlendirme

Öğrencilerden iğneleri çıkartmalarını ve A iğnesini biraz sağa doğru kaydırarak kartona saplamalarını ve deneyi tekrar yapmalarını isteyin. Bu iki deney sonunda genelleme yapmaları lazım. D noktasına elinizi koyun, AB doğrultusunda aynaya lazer anahtarlığı ile ışın gönderin. Öğrencilerden neler olduğunu anlatmalarını isteyin.

Ek 5'in devamı

Etkinlik-6 Işığın Ortamlarda Geçiş : Sisli Su

Öğrenme stratejisi

Öğrenciler ışığın farklı ortamlardan geçişinde kırılması olayını, ışığın bir özelliğine değil de ortamların özelliğine bağlamaktalar. Ayrıca kırılma kelimesine, bir maddenin bir yüzeye çarpıp ikiye bölünmesi şeklinde anlam yüklemektedirler. Bunun için kırılma kelimesinin, doğrultusunu değiştirme veya bükülme anlamında olduğu vurgulanmalıdır. Işığın uzaydaki hızının 300. 000 km/sn, havadaki hızının 298.000 km/sn ve sudaki hızının 280.000 km/sn olduğu söylenmelidir.

Öğrenciler su içerisinde kalemin kırılmış gibi gözükmesini ışığın kırılması olayı ile açıklamaktalar. Fakat bu bilgiden emin olmamaktalar, ezber olarak söylememektedirler. Bu sebeple cisimleri biz sadece yüzeyden gelen ışık doğrultusunda görürüz, suyun üstündeki kaleminden gözümüze gelen ışığın doğrultusuyla sudaki kısımdan gelen ışığın doğrultusu farklı olduğundan kalemi kırılmış gibi görürüz açıklamasını yapmalısınız.

Sorular

1. Lazer ışığının doğrultusunda, sudan dumanlı ortama geçerken bir değişme oluyor mu? Bunun sebebi sizce nedir?
2. Işığın sudaki ve havadaki hızı hakkında ne söyleye bilirsiniz?
3. Işığın bükülmesi olayına günlük hayattan örnekler vere bilir misiniz?
4. Suyu daldırılan cetvel neden bükülmüş gibi görünür, açıklar mısınız?

Değerlendirme

“Su dolu bardağa atılan bir silginin üstten bakınca yüzeye yakın görülmesinin sebebi sizce nedir?” sorusunu sorun ve bu olayı tahtaya çizmelerini isteyin.

“Su altından gökyüzünde uçan bir koşa bakarsanız onu daha yüksekte mi yoksa daha alçakta mı görürsünüz?” bu soruların cevaplarını aldıktan sonra çizerek bu olayları anlatın.

Ek 5'in devamı

Etkinlik-7 Işığın Kırılması : Toplu İğnelerin Doğrultusu

Öğretme Stratejisi

Öğrenciler, ışığın ortamlardan geçerken kırılması olayını tanımlarken, kırılma kelimesine, bir maddenin bir yüzeye çarpıp ikiye bölünmesi şeklinde anlam yüklemektedirler. Bu yanlışlığı gidermek ve kırılma kelimesinin, doğrultu değiştirme veya bükülme anlamında olduğunu kavratmak amacıyla bu deney geliştirilmiştir. Deney sırasında iğnelerin farklı doğrultuda olduğunu daha iyi göstermek için A iğnesinden diğer iğnelere birer ip çekip bağlaya bilirsiniz.

Sorular

1. İğneler neden farklı yerlerdeler? Bunu sebebi sizce nedir? Açıklayın?
2. Işığın havadan suya geçerken doğrultu değiştirmesi olayı ile bu olay benzer olaylar mıdır?
3. Bu olaya günlük hayattan örnek verebilir misiniz?

Değerlendirme

Burada öğrenci ışığın ortam değiştirirken kırılmasını doğrultu değiştirme şeklinde kavramalıdır. Günlük hayattan bu konuyla ilgili verdiği örnekleri açıklaya bilmelidir.

Ek 5'in devamı

Etkinlik-8 Işığın Renklere Ayrılması : Gökkuşağı Kutusu

Öğretme Stratejisi

Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu, beyaz(görünür) ışığın renkli ışıkların bir karışımı olduğunu düşünmemektedirler. Bu etkinlik beyaz ışığın altı farklı ışık renginin birleşmesi sonucu oluştuğunu göstermek amacıyla geliştirilmiştir. Etkinliğe başlamadan önce “Yağmurlu havalarda gökkuşağının nasıl oluştuğunu?” ve “Gökkuşağındaki renklerin birleşmesi ile tekrar beyaz rengin elde edilip edilemeyeceğini?” sorun. Ayrıca kutu içersinde gökkuşağı oluşmuyorsa kutuyu hafifçe sağa-sola çevirmelerini söyleyin.

Sorular

1. Kutunun içersinde neler gözlemlediniz?
2. Beyaz ışığın renklere ayrılmasının sebebi hangi ışık olayının sonucudur?
3. Beyaz ışığın su dolu camdan geçmesiyle kaç renge ayrılmıştır? Bu renkler nelerdir?
4. Oluşan bu renkler birleştirilirse tekrar beyaz ışık elde edilebilir mi?

Değerlendirme

Öğrenciler elde ettikleri veriler ile beyaz ışığın altı rengin birleşmesinden oluştuğunu söylemelidirler. Ayrıca öğrencilere altı farklı ışık renginin birleşmesi ile beyaz ışığın oluşup oluşmadığını evde yapacakları deney ile test etmelerini ve gelecek derste yaptıklarını sunmalarını isteyin. Bunu yaparken de altı renkli ışık yerine ana ışık renkleri olan; mavi, kırmızı ve yeşili renkli ışıkları, kullanmalarının yeterli olacağını belirtin. Bu ışık nasıl elde edecekleri konusunda isterseniz yardımcı fikir verebilirsiniz.

Ek 5'in devamı

Etkinlik-9 Cisimlerin Renkleri : Kaybolan Çamlar

Öğretme Stratejisi

Öğrenciler, cisimlerin renginin, cismin üzerine düşen ışığın rengine bağlı olmadığını, cisimlerin yapısından kaynaklandığı şeklinde açıklamaktadırlar. Bu yanılgıyı gidermek ve cisimlerin renginin, cismin üzerine düşen ışığın rengine bağlı olduğunu kavratmak amacıyla bu deney geliştirilmiştir. Bu deney sırasında neden kırmızı ışık elde etmek için kırmızı şeffaf kaplama kağıdını kullandığınızı anlatmalısınız. Deneyde kutunun içersini kırmızı ışıkla aydınlattıktan sonraki aşamalarda; kutunun içersi "Yeşil ışık ile aydınlatılırsa çamların renkleri hakkında ne söyleyebilirsiniz?" ve "Mavi ışıkla aydınlatılırsa ne olur?" şeklinde sorular sorun ve alınan yanıtları tahtaya tablo halinde yazın, sonra deneye devam edin.

Sorular

1. Neden kırmızı, yeşil ve mavi ışık elde etmek için şeffaf renkli kaplama kağıtları kullanıldı?
2. Bir cismin kırmızı gözükmemesinin sebebi nedir?
3. Beyaz cisim her ışık rengini yansıtır mı?
4. Mavi cisim kırmızı ışık altında ne renkte görülür?
5. Cisimlerin siyah renkte gözükmemesinin sebebi nedir?
6. Çamlar sizce neden yer değiştirdi?

Değerlendirme

Öğrencinin burada çamların renginin değişmesini etkileyen değişkenin ışığın renginin olduğunu tanımlayabilmelidir. Kutu içersindeki çamların yerlerini değiştirin. Kırmızı, yeşil ve mavi ışık altında nelerin olacağını tartışın. Cisimlerin renginin neden üzerine düşen ışığa bağlı olduğunu anlatın. "Beyaz ışık altında kırmızı bir kitap kırmızı gözüktür fakat mavi ışık altında siyah gözüktür, bunun sizce sebebi ne olabilir?" şeklinde sorular sorun ve cevabı renkli kalemle anlatmalarını isteyin.

Ek 5'in devamı

Etkinlik-10 Işık Rengi İle Boya Renginin Ayırt Edilmesi : Renkli Prizmalar

Öğretme Stratejisi

Işık rengi ile boya rengi kavramları sadece öğrencilerin değil bizimde yanılgıya düştüğümüz bir kavramlardır. Örneğin kırmızı ışık ile yeşil ışık karıştırıldığında sarı ışık oluşur fakat aynı renkteki boyalar karıştırıldığında kahverengi oluşur. Bu yanılgıya günlük hayatımızda sık sık düşeriz. Öğretmenlerimizin deneye başlamadan önce bu konu hakkında yeteri düzeyde bilgi edinmesi lazım(resim öğretmenine bu konuda danışa bilirsiniz.).Çünkü bu deney sırasında öğrencinin kafasında bir çok soru oluşur ve bunların giderilmemesi, başka kavram yanılgılarına yol açabilir. Deney sonucunda renk ışık ve boya renk karışımın kıyaslayan bir tablo oluşturun.

Sorular

1. Kırmızı ışık ile yeşil ışık beyaz duvar üzerinde aynı noktaya düşürülürse hangi renk oluşur?
2. Boş bir boya kutusunda kırmızı ve yeşil renkte boyaları karıştırırsanız hangi renkte boya elde edersiniz.
3. Boya rengi ile ışık rengi farklı şeyler midir? Açıklamak için farklı bir örnek verebilir misiniz?

Değerlendirme

Bu deneyde el fenerlerinin yerlerini değiştirin neler olduğunu sorun. Öğrencilerinize, kırmızı, mavi ve yeşil ışık renklerinin karşılaştırılmasıyla, aynı renkteki boyaların karıştırılması sonucu hangi rengin oluşacağını test etmeleri için, deney geliştirmelerini ve geliştirdikleri deneyleri evde yapmalarını ve yaptıklarını deney raporu halinde size sunmalarını isteyin. Geliştirilen farklı deneyleri derste sunmalarını sağlayın.

Ek 5'in devamı

Etkinlik-11 Gözde Görüntü : Ters Çam

Öğretim Stratejisi

Öğrencilere, bir cismin gözde görüntüsünün nasıl oluştuğu anlatılırken, cismin görüntüsünün gözün arka tarafında ters oluştuğunu, beynin bu görüntüyü düzelttiğini böylece görme işleminin gerçekleştiği şeklinde anlatılır. Burada öğrencinin zihinde iki tane önemli soru oluşur.” Cisim görüntüsü neden ters oluştu?” ve “Beyin cismin ters görüntüsünü nasıl düzeltir?”. Bu sorulardan birincisini açıklamak için bu deney geliştirilmiştir. Deney sırasında kutuda görüntü oluşması için, kutunun büyüklüğüne bağlı olarak çamın konumu değişebilir bunun için öğrencilere yardım etmeniz gerekebilir.

Sorular

1. Kutunun delik kısmı gözün hangi kısmının işlevini görmektedir?
2. Çamın tepesinden ve dibinden delikten geçerek ekrana varacak şekilde doğrusal çizgiler çizin. Sizce neler oldu?

Değerlendirme

Göz maketiyle kutuyu karşılaştırıp olayın gözde nasıl meydana geldiğini tekrar anlatın. Fotoğraf makinesinin yapı, görev ve özellik bakımından göze benzediğini, gözün yapısından esinlenerek icat edildiğini anlatın.

Gelecek ders için evde etkinlik 15'teki basit fotoğraf makinesi deneyini yapmalarını isteyin. Bu etkinliği nasıl yaptıklarını ve bu olayın nasıl meydana geldiğini anlatan bir dosya hazırlamalarını isteyin. Gelecekte derste bir öğrenciye yaptıklarını anlatırın. Tüm sınıfa sorular sorun.

Ek -5'in devamı

Etkinlik-12 Renkli Işıkların Enerji Seviyeleri : Renkli Arabalar

Öğretim Stratejisi

Öğrenciler, yazın açık renk kışın ise koyu renk giymemizin sebebini çok farklı şekilde yorumlarlar. Bu etkinlik özellikle niye yazın beyaz giymenin, kışın ise koyu renkler siyaha yakın renkleri giymenin sağlıklı olduğunu anlatmak ve ışık renklerini farklı enerjileri olduğunu kavratmak için bu deney geliştirilmiştir. Bu deneye başlamadan önce öğretmenin öğrencilere ışığın bir enerji çeşidi olduğunu ve bunu da küçük bir deneyle anlata bilir. Örnek olarak, pencerenin önüne konulan bir bardağın belli bir zaman sonra ısınması. Etkinliğe çeşitli sorularla geçmelisiniz.

Sorular

1. Hangi araba daha fazla ısındı? Açıklayın?
2. Neden bizler yazın açık renkli, kışın koyu renkli elbiseler giyeriz?
3. Yağmurlu havalarda gökkuşağı olduğu zaman neden mor en altta kırmızı her zaman en üsttedir?

Değerlendirme

Bu etkinlikte öğrenci her arabanın farklı sıcaklığa sahip olduğunu ölçebilmeli ve bunu tabloya yazabilmelidir. Bu sonuçları kullanarak neden yazın açık renkli kışın ise koyu renkli giymemiz gerektiğini açıklaya bilmelidir. Ayrıca renk specturum dizilişinin renkli ışıkların enerji seviyelerine göre dizildiğini söyleye bilmelidir. Öğretmenler bu dizilişi çocukların anlamları için tekrar sınıfta bir ılık specturmu oluşturmalarıdır.

Ek.6 Deneysel Etkinlikler

Çocuklar İçin Basit Optik Deneyleri

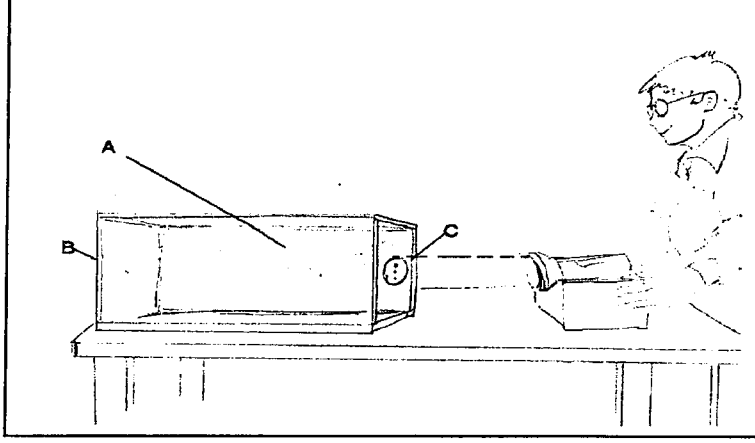
Bizim etrafımızdaki bilimsel dünyayı anlamak için çok fazla bilgi edinmememize gerek yoktur. Televizyon ve gazeteler global ısınma, gen değişiminin ahlaki problemi, taşıyıcı anneler, bilgi transferi ve diğer bir çok önemli konuları tamamen depolanmış olarak bize sunmaktadır. Bütün bu konuları anlamak için bizim bilimsel bilgiye ihtiyacımız vardır. Kimya ,biyoloji ve fizik temel prensipleri bilimsel bilginin temelini oluşturur. Fizik, içinde yaşadığımız doğal çevreyle ilgilenen bir bilimdir. Aynanın neden ve nasıl gösterdiğini, karanlıkta neden göremediğimizi, kuşların nasıl uçabildiğini, sesin nasıl yayıldığını yada cisimleri nasıl gördüğümüzü açıklar. Fiziğe daha iyi anlaşılması için mekanik, ısı, optik, elektrik,manyetizma ve ses gibi çeşitli alanlara ayrılmış sınırsız ve şaşırtıcı bir bilimdir. Bu çalışma fiziğin en heyecanlı alanlarından biri olan optik bilimine kapı açıyor. Işık nedir, nasıl davranır, gökkuşağı nasıl olur, suyun içerimdeki kalem neden kırık gözüktür, neden kışın kotu yazın renkli elbiseler giyeriz, güneş ve ay tutulması nasıl oluşur ve bize faydalı olması için neler yapmalıyız? Çoğumuz ışığı öylece kabul eder ve sorgulamayız, nasıl gördüğümüzü düşünmeyiz fakat ışık ve görme olayı, bir zamanlar büyük bir gizemi olan, şaşırtıcı bir olgulardı. Güneş ışığı günlük yaşamımızı- nasıl giyeceğimizi, nereye gideceğimizi ve vaktimizi nasıl harcayacağımızı- yönetir, aynı zamanda bitkiler için tek enerji kaynağıdır. Güneş ışığı olamasaydı yer yüzünde yaşam olamazdı. Şimdi yakacak olarak kullandığımız kömür ve petrol binlerce yıl önce Güneş'in verdiği bitkilerden geriye kalandır [67, 72]

Işık gariptir, kimi zaman güneş ışığı gibi parlak, kimi zaman yıldızların ışığı gibi sönük olabilir. Renkli olabileceği gibi beyaz yada görünmez de olabilir. Evrende çok bir hızla yayılır. Ama en önemlisi sahip olduğu güçtü [67].

Bu çalışmadaki basit optik deneyleri öğrencilerin çevresinden kolaylıkla temin ettikleri ara-gereçlerle, ışık ve ışık olaylarını anlamak için tasarlanmıştır. Umuyorum ki çocuklar bu çalışmadaki seçilen deneyleri yaptıktan sonra çevrelerindeki bir çok olayın arakasında fen prensiplerinin olduğunu ve fen konuların anlaşılması uzak konular olmadığını anlar, kendilerini bir bilim adamı olarak görerek merak ettikleri konuları araştırma duyguları derinden harekete geçer.

Deneyler optik bilimine basit bir giriş niteliğindedir. Işığın ne olduğunu, nasıl yayıldığını ,yüzeylerden nasıl yansıdığını, ortam değiştirirken nasıl davrandığını, rengin ne olduğunu ve gözde görüntünün nasıl oluştuğunu öğretmektedir.

Gerekli olmamasına rağmen, deneyleri sırayla yapılmasını gerekmektedir. İlk birkaç deneyde öğretilen bazı optik ilkeleri, ışığı daha iyi anlaşılmasını sağlayacak ve sonraki deneylerin yapılmasını kolaylaştıracaktır.

Ek 6'nın devamı**Etkinlik-1 IŞIK DOĞRUSAL YAYILIR : DUMAN KUTUSU**

Ek Şekil 21. Işığın doğrusal yayılması

Nelere ihtiyacınız olacak :

- . Ayak kabı kutusu
- . El feneri, falçata , bant ve çivi
- . 1 adet sigara ve sigara tablası
- . Jilatin kağıdı ve mumlu kağıt, 2 veya 3 adet kitap

Amaç: Işığın doğrusal yayıldığını kavratmak.

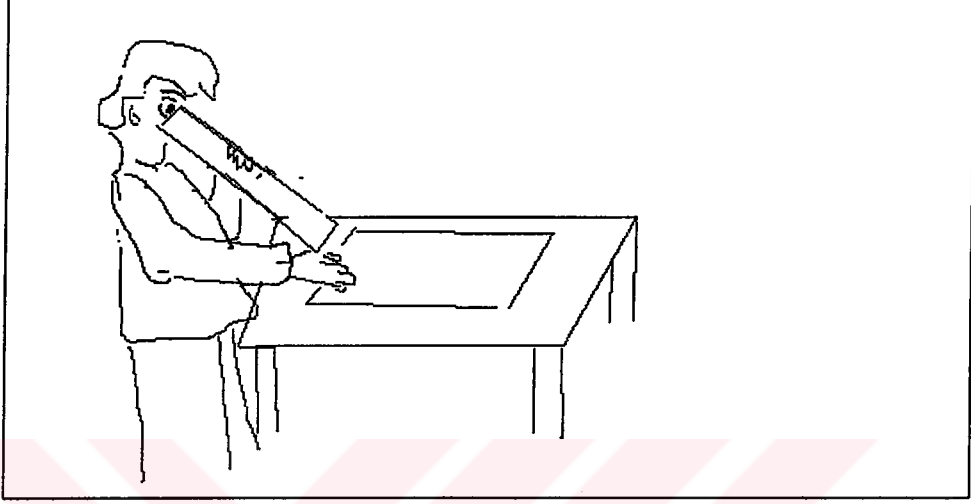
Nasıl Yapacaksınız:

1. Ayak kutusunun ön yüzeyini (A yüzeyi) Ek Şekil 21'deki gibi rahatlıkla görebileceğiniz kadar bir pencere açınız ve bu pencereyi jilatinle kağıdıyla kaplayınız.
2. B yüzeyini keserek mumlu kağıt ile kaplayınız.
3. C yüzeyinin orta noktasına fener camının büyüklüğü kadar bir çember çizin ve bu çemberin içine çivi ile şekildeki gibi üç delik açınız.
4. Kutunun 1m uzağına kitaplar yardımıyla el fenerini yerleştiriniz.
5. Sigara tablasını kutunun içine yerleştiriniz, sigarayı uç tarafından yakarak tablanın içine koyunuz ve kutunun üstünü jilatinle duman çıkmayacak şekilde kapatınız.
6. Kutunun tamamen duman dolması için 5 dakika bekleyiniz sonra el lambasını yakınız.

Neler oldu :

Işığı, duman sayesinde sadece çarptığı yüzeyde değil yol boyunca da gözlemledik
aslında bu olayı Günlük hayatta sisli havda seyir halindeki araba farlarında
ve gece yanan deniz fenerlerinde de
görmekteyiz.



Ek 6'nın devamı**Etkinlik-2 CANLILAR IŞIĞI YANSITIR : KARANLIK BORU****Ek Şekil 22. Canlıların ışığı yansıtması**

Nelere ihtiyacınız olacak :

- . İki adet siyah karton mukavva.
- . Bant, fen bilgisi kitabı
- . Karanlık bir oda.

Amaç : Canlı yüzeylerden de ışığın yansıdığını kavramak.

Nasıl yapacaksınız :

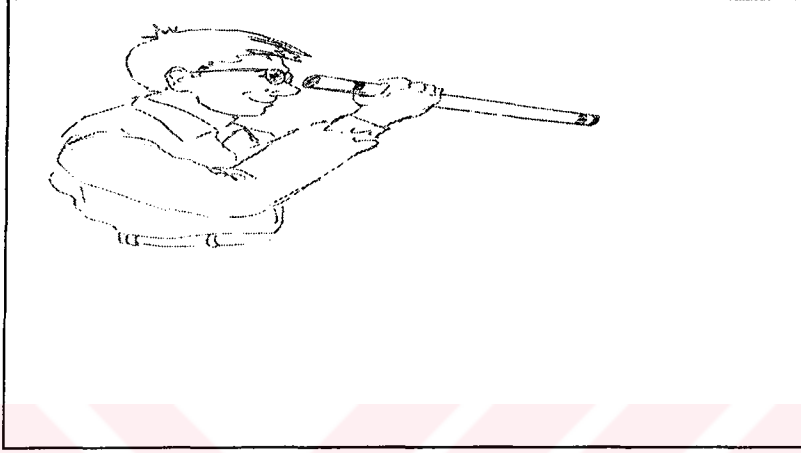
1. Odanın lambasını yakın masanın üzerine kartonlardan birini seriniz diğerini rulo haline getirerek açılmaması için bantlayın.
2. Bir gözünüzü kapatarak rulo ile masanın üzerindeki siyah mukavvaya bakın.
3. Fen bilgisi kitabını masa üzerine koyarak rulo ile kitaba bakın sonra lambayı kapatarak rulo ile tekrar bakın.
4. Lambayı açın ve kitabı masanın üzerinden alın ve elinizi ek şekil 22'deki gibi rulonun ağzına yaklaştırın.

Neler oldu :

Cisimleri görmemiz için onların yüzeylerinden gözümüze ışık gelmesi gerekir. Mesela karanlık bir odaya elimizde fenerle girelim sadece ışık tuttuğumuz cisimleri görürüz değil mi? Dikkat ederseniz elinizi rulonun ağzına tuttuğunuz zaman rulonun içinde bir aydınlanmanın olduğunu görürsünüz.

Ek 6'nın devamı

Etkinlik-3 MADDELERİN IŞIK GEÇİRGENLİĞİ : BORUDAKİ RESİM

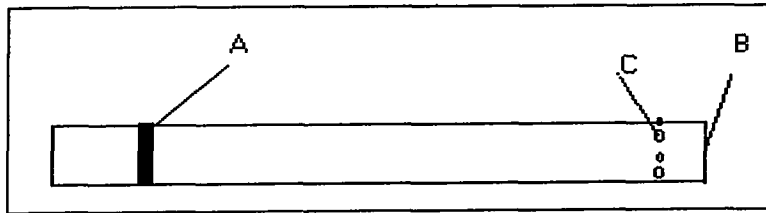


Ek Şekil 23. Maddelerin ışık geçirgenliği

Nelere ihtiyacınız olacak :

- . Kağıt havlulardan çıkan mukavva silindir.
- . Mukavva silindirinin yarı çapı kadar tahtadan, pencere camından, mukavvadan , buzlu camdan, ve alüminyum levhadan kesilmiş daireler.
- . Fal çata, makas ve uhu.
- . Vesikalık resim (kendinizin veya sevdiğiniz arkadaşınızın resmi olabilir.)

Amaç : Cisimlerin ışık geçirgenliğine göre sınıflamak.



Ek Şekil 24. Borunun yapılışı

Nasıl yapacaksınız :

- . Silindir mukavvayı uç tarafına yakın bir yerinden(A noktası) bir dairenin sığacağı bir biçimde ek şekil 24'deki gibi kesin.
- . Silindirin B ucunu vesikalık fotoğraf ile tamamen kaplayın.
- . Sindirin B ucuna yakın bir yerden (C noktasından) fotoğrafın gözükmesi için delikler açın.
- . Farklı maddelerden yapılmış daireleri A deliğine birer birer yerleştirin ve borunun açık olan ucundan resme bakın. Ne görüyorsunuz?

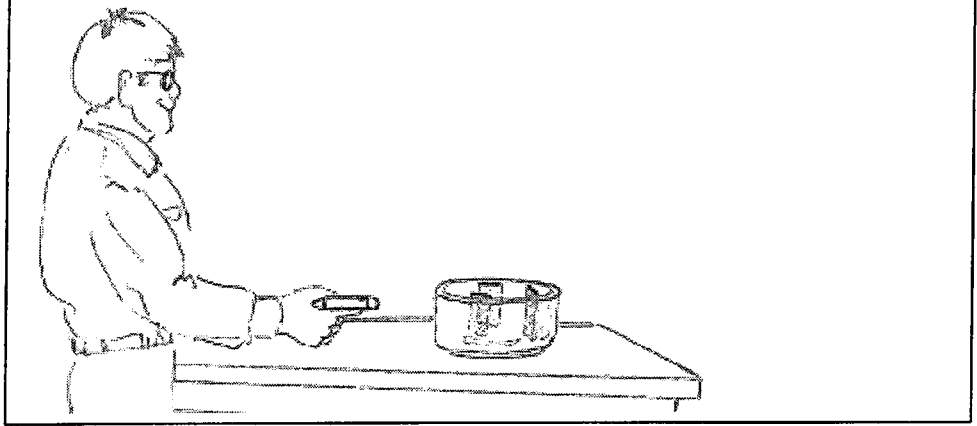
Neler oldu :

Maddeler ışık geçirgenliğine göre üçe ayrılır. Işığı tamamen geçiren cisimler saydam maddeler, ışığı kısmen geçiren maddeler yarı saydam maddeler ve ışığı tamamen geçirmeyen maddeler saydam olmayan maddeler.



Ek 6'nın devamı

Etkinlik-4 IŞIĞIN DÜZ YÜZEYLERDEN YANSIMASI : SUDAKİ IŞIK ÜÇGENİ



Ek Şekil 25. Işık Üçgeninin oluşumu

Nelere ihtiyacınız olacak :

- . Genişçe cam bir kap
- . Ebatları aynı olan üç adet küçük ayna
- . Su dolu sürahi
- . Yeşil gıda boyası
- . Oyuncak lazer anahtarlık, iletke
- . Cam macunu, kaşık.

Amaç: Işığın pürüzsüz yüzeylerde yansıma olayını gözlemleyerek yansıma kanunu kavratmak.

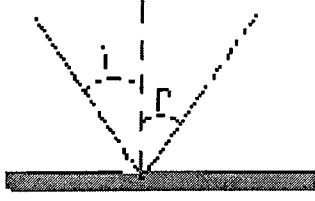
Nasıl yapacaksınız :

- Cam kavanozu su ile doldurun ve içersine yeşil gıda boyasını dökün ve kaşık ile karıştırın.(su koyu yeşil rengi almayacak açık yeşil bir renk almalı)
- Aynaların altına bir miktar macun yapıştırın şekildeki gibi kavanozun içersine yerleştirin.
- Lazeri kavanozun dış tarafından aynalardan birine yere paralel olacak şekilde ışık tutun. Bir ışık üçgeni elde ettiniz mi ? Eğer yok diyorsanız. Aynaları sağa ve sola çevirerek elde etmeye çalışınız.

• Herhangi bir aynanın üzerine şekildeki gibi ışınların aynaya çarptığı noktaya iletkenin orta noktasına gelecek şekilde tutun ve açıları ölçün. Bu işlemi diğer aynalar içinde yapın.

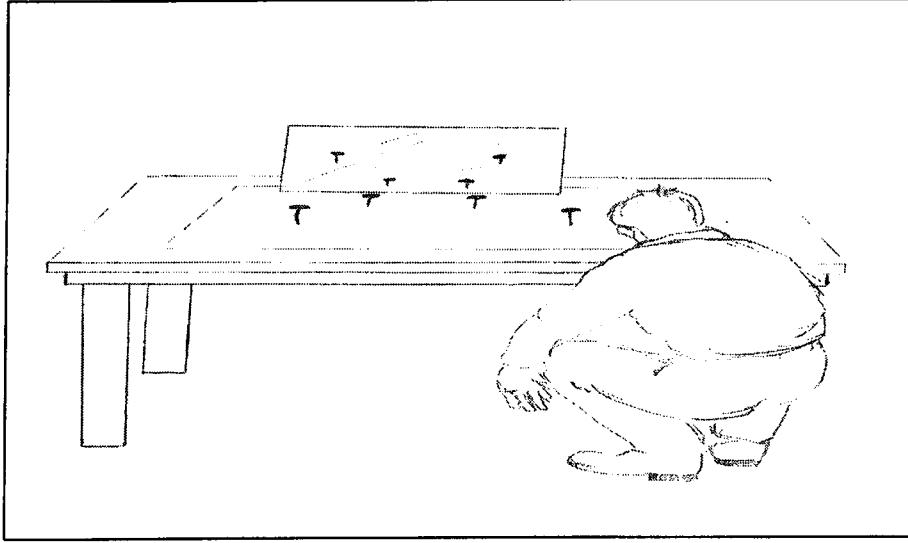
Neler oldu :

Işık düz yüzeylere çarptığı zaman yüzeye gelen ışın ile yüzey normali arasındaki açı yansıyan ışık ile normal arasındaki açıya eşittir. Normal çizgisi ışığın yüzeye temas ettiği noktaya çizilen dik çizgidir.



Ek 6'nın devamı

Etkinlik-5 IŞIĞIN YANSIMA KANUNU : İĞNELERİN YANSIMASI

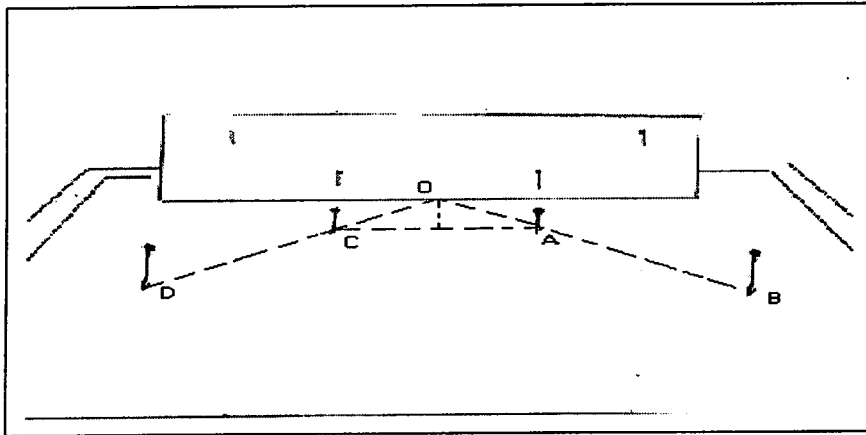


Ek Şekil 26. İğnelerin aynada yansıması

Nelere ihtiyacınız olacak :

- . Bir adet 40x30 cm ebatlarında ayna
- . Beyaz karton, iki-üç adet kitap
- . 4 adet iğne
- . Cetvel, iletke ve kurşun kalem

Amaç : Işığın parlak yüzeylerden yansıması olayını açıklamak.



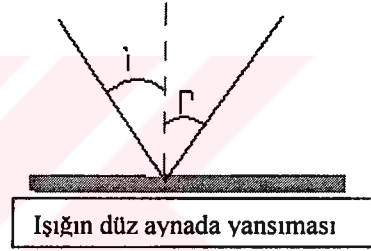
Ek Şekil 27. İğnelerin yerleştirme düzeneği

Neler yapacaksınız :

1. Beyaz kartonu masanın üzerine serin ve şekildeki gibi aynayı kitapları koyarak yerleştirin.
2. A iğnesini kartona saplayın daha sonra iğnesini tek gözünüzü kapatarak A iğnesinin arkasına ve A iğnesinin aynadaki görüntüsünü görmeyecek şekilde batırın.
3. C iğnesini şekildeki gibi A iğnesinin görüntüsünü kapatacak şekilde batırın. D iğnesini de C iğnesinin arkasına ve C iğnesinin aynadaki görüntüsünü göremeyecek şekilde batırın.
4. A iğnesinden C iğnesine cetvelle düz bir çizgi çizin. Çizginin orta noktasından aynaya dik bir çizgi daha çizin ve aynayla dik çizginin kesiştiği noktaya O noktası yazın.
5. Şimdi O noktasına A ve C iğnelerinden iletkiyle çizgiler çizin. İletkinin orta noktası O noktasına gelecek şekilde dik çizgiyle A iğnesinin çizgisi arasındaki açıyı ve B iğnesi arasındaki açıyı ölçün.

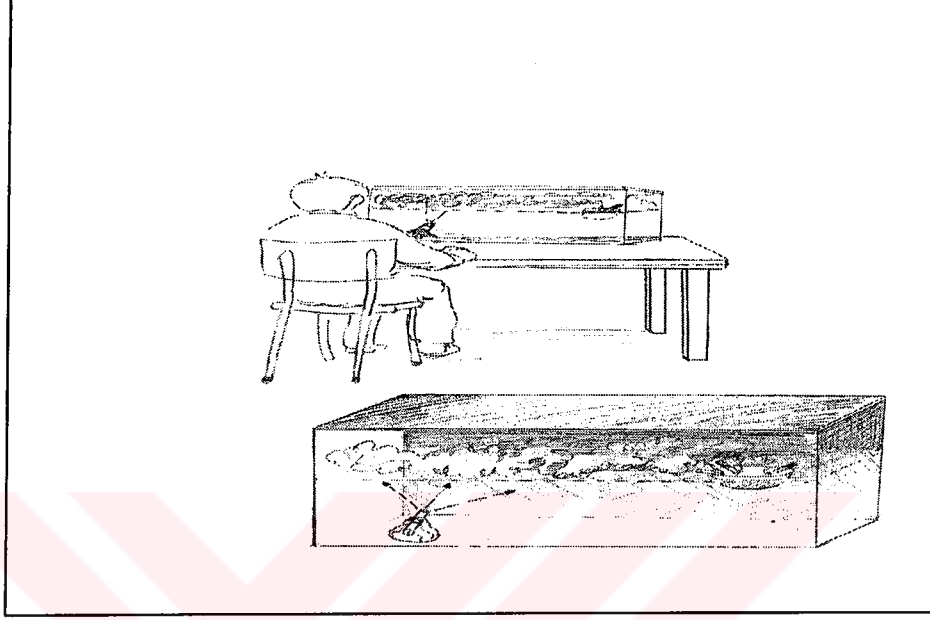
Neler oldu :

Işık aynadan hep aynı biçimde yansır. Aynaya çarpma yani geliş açısı her zaman yansıma açısına eşittir.



Ek 6'nın devamı

Etkinlik-6 IŞIĞIN ORTAMLARDAN GEÇİŞİ : SİSLİ SU



Ek Şekil 30. Su içerisinde kırılmaya ve yansımaya uğrayan ışık

Nelere ihtiyacınız olacak :

- . Cam akvaryum
- . Lazer anahtarlık
- . Siyah mukavva karton
- . Cam macunu
- . Fulyo kağıdı
- . Plastik sigara küllüğü
- . İki adet sigara
- . Çorba kaşığı

Amaç : Işığın ortamlardan geçerken doğrultusunu değiştirdiğini kavramak.

Nasıl yapacaksınız :

- . Akvaryumun arka yüzünü siyah karton kaplayın.
- . Lazer anahtarlığının sürekli yanması için lazer düğmesini bantlayın, şekildeki gibi macun yardımıyla akvaryumun içersine yerleştirin.

- . Suyla akvaryumu doldurun, bir miktar gıda boyası atın ve kaşık ile karıştırın.
- . Sigara küllüğünün içini folyo ile kaplayın, sigaraları uç tarafından yakın ve küllüğün içersine koyun. Küllüğü suda yüzdürün ve hemen akvaryumun üzerini duman kaçmasın diye kapatın.

Neler oldu :

Işık bir ortamdan başka bir ortama geçerken yavaşlar ve doğrultusunu değiştirir.



Ek 6'nın devamı

Etkinlik-7 IŞIĞIN KIRILMASI : TOPLU İĞNELERİN DOĞRULTUSU

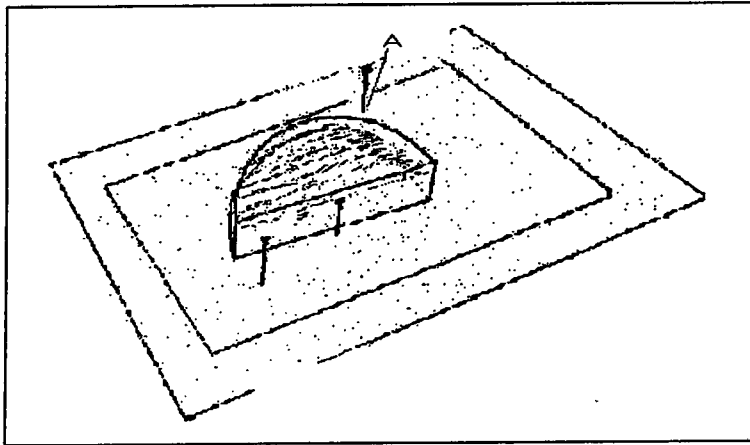


Ek Şekil 28. Kırılan ışık

Nelere ihtiyacınız olacak :

- . Şekildeki gibi bir kap, su dolu sürahi.
- . Üç adet toplu iğne

Amaç : Işığın bir ortamdan başka bir ortama geçerken kırılmasını görme



Ek Şekil 29. İğnelerin yerleştirme düzeneği

Nasıl yapacaksınız :

. Beyaz kartonu masanın üzerine seriniz, A noktasına iğneyi saplayınız ve A'daki iğne ile aynı doğrultuya gelecek şekilde ikinci iğneyi saplayınız.

. İki iğne arasına su dolu kabı şekil II deki gibi yerleştiriniz ve A noktasındaki iğnenin arkasından suya bakarak iğnenin doğrultusunda kabın dışındaki bir noktaya üçüncü iğneyi saplayınız.

. Kabı kaldırın saplanan ikinci iğne ile üçüncü iğnenin farklı doğrultularda olduğunu göreceksiniz.

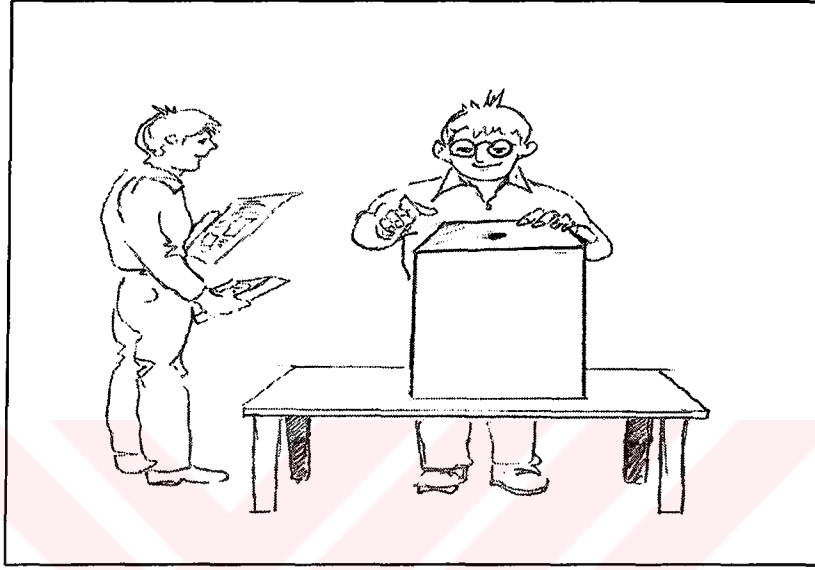
Neler oldu :

Işık bir ortamdan başka bir ortama geçerken ortamların yoğunluklarından dolayı doğrultusunu değiştirir. Mesela yarı su dolu bardaktaki kalemin görünümü.



Ek 6'nın devamı

Etkinlik-8 IŞIĞIN RENKLERE AYRILMASI : GÖKKUŞAĞI KUTUSU



Ek Şekil 31. Kutudaki gökkuşağı

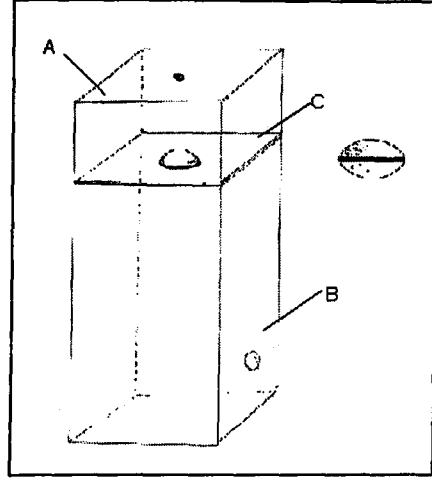
Nelere ihtiyacınız olacak :

- .40 x 25 cm büyüklüğünde kutu, konkav iki adet cam
- . Cam macunu . beyaz kağıtlar, mukavva kağıdı, yapıştırıcı, falçata

Amaç : Beyaz ışığın altı ışık renginin karışımından oluştuğunu kavramak ve gökkuşağının gözlemlemek.

Neler yapacaksınız :

1. Kutunun A yüzeyine ek şekil 32'deki gibi ışığın kutu içersine girmesi için 5 çapında delik açın ve içini beyaz kağıt ile kaplayın.
2. Konkav camlardan bir tanesini su ile doldurun diğerini şekildeki gibi kapatarak suyun dökülmemesi için kenarlarını sıvayın.
3. Mukavva kağıdını 40 x 25 cm ebatla keserek su dolu konkav camı ortasına şekildeki gibi yerleştirin ve hazırladığınız bu düzeneği kutunun içersine A yüzeyinden 15 cm aşağısına macun veya bant yardımıyla yerleştirin.
4. Ek şekil 32' deki gibi kutunun B yüzeyine bir pencere açın.
5. Hazırladığınız kutuyu cam kenarına koyun kutunun penceresinden içeriye bakın. Ne görüyorsunuz ?



Ek Şekil 32. Kutunun kesiti

Neler oldu :

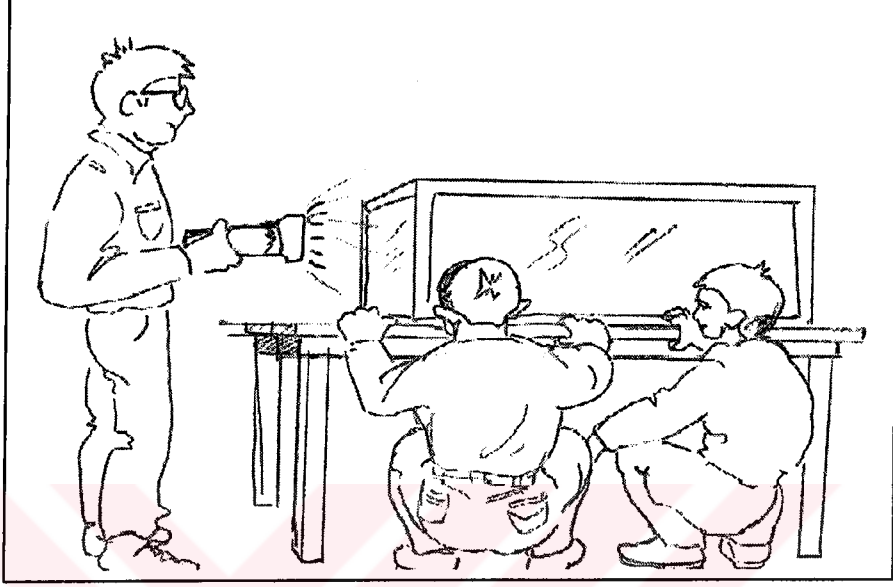
Işık suya girdiğinde yavaşlar ve kırılır. Beyaz ışığı oluşturan renklerin tümü de farklı hızlarla yol alırlar. Bu yüzden de, her biri diğerlerinden hafifçe farklı açılarda kırılır. Bu, ışığın yedi renge ayrılmasına neden olur.

Peki, odanızda gökkuşağı oluşturabilir misiz ?

Nasıl yapacaksınız, karanlık bir odada su dolu sprej kutusunu kullanarak havaya su püskürtün diğer arkadaşınız püskürtülen su damlalarına el feneriyle ışık tutsun neler gördünüz ?

Ek 6'nın devamı

Etkinlik-9 CİSİMLERİN RENKLERİ : KAYBOLAN ÇAMLAR

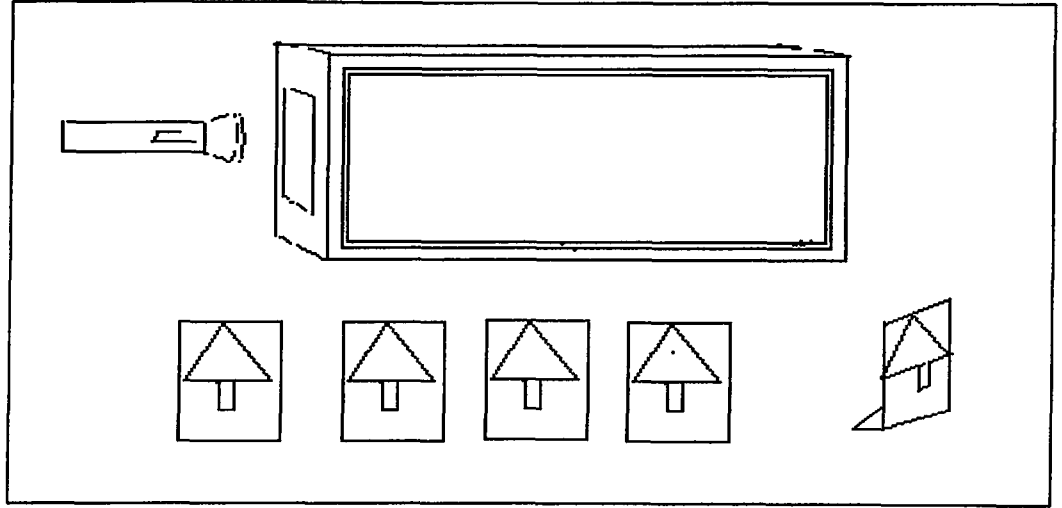


Ek Şekil 33. Kutunun içindeki camlar

Nelere ihtiyacınız olacak :

- . Ayakkabı kutusu, kırmızı, yeşil ve mavi renklerde jelatin kağıdı
- . Beyaz jelatin kağıdı
- . El feneri, siyah eliş kağıdı
- . Falçata, makas, bant ve yapıştırıcı, kırmızı, yeşil ve mavi renkte kuru boya kalemleri

Amaç: Cisimlerin pigment rengi ile aynı renkteki ışığı yansıttığını kavramak.



Ek Şekil 34. Kutudaki çamların duruşu

Nasıl yapacaksınız :

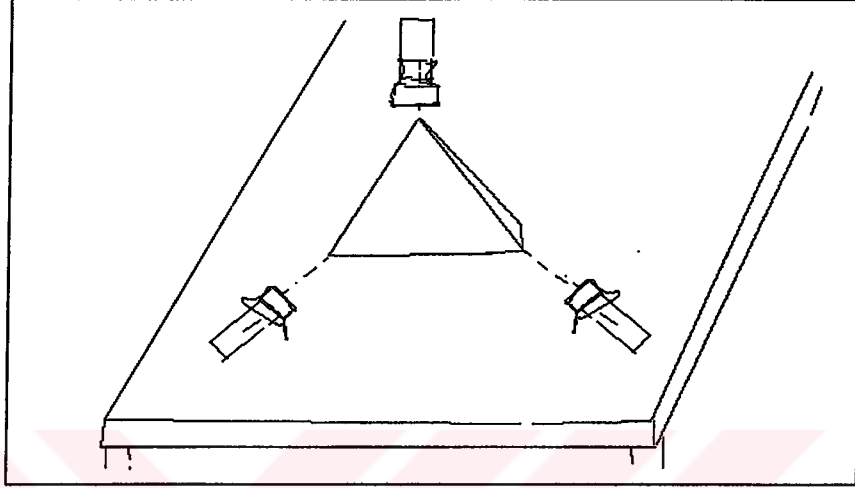
1. Ek şekil 34'deki gibi ayakkabı kutusunun ön (B) ve yan (A) yüzeyine bir pencere açın.
2. Kutunun içersini siyah el işi kağıdı ile kaplayın.
3. Ön yüzeyi jelatinle ve yan yüzeyi de kırmızı jelatin kaplama kağıdı ile kaplayın
4. Şekildeki gibi beyaz kartondan 3 tane dikdörtgen şeklinde kart kesin. Üzerine kırmızı, mavi ve yeşil kuru kalemle farklı renklerde çamlar çizin.
5. Çamlarla aynı ebatta beyaz kartondan bir çam şekli ve siyah kartondan bir dikdörtgen kesin. Sonra beyaz çamı siyah kartona yapıştırın.
6. Kartların dik durması için alt tarafından kırın ve kutunun içersine soldan sağa doğru kırmızı, yeşil, mavi ve beyaz çam kartlarını yerleştirin.
7. El fenerini camını kırmızı jelatin kaplama kağıdı ile kaplayın ve kutunun A camının arkasına getirerek yakın.
8. Kırmızı kağıdı çıkartın, kutunun A camını ve el feneri camını mavi veya yeşil kaplama kağıdıyla kaplayın el fenerini yakın ve kutunun içersindeki çamları gözlemleyin.

Neler oldu :

Objenin rengi üzerine düşen ışığın rengine bağlıdır. Domates kırmızı görülür çünkü ışık spektrumunun kırmızı kısmını yansıtır ve diğer renkleri emer. Ancak ışık ışınları sürekli kırmızı değildir. Kutuya bakın mavi ışık altında kırmızı çam siyah çünkü ortamda yansıtmak için kırmızı ışın yok. Beyaz objeler bütün renk ışıklarını eşit derecede yansıtır. Siyah cisimler ise bütün renk ışıklarını emerler.

Ek 6'nın devamı

**Etkinlik-10 IŞIK RENGİ İLE BOYA RENGİNİN AYIRT EDİLMESİ :
RENKLİ PRİZMA**



Ek Şekil 35. Üçgen prizmada farklı renkler

Nelere ihtiyacını olacak :

- . Bir adet beyaz karton
- . Makas, bant ve lastik bant
- . Renkli şeffaf kaplamalar (kırmızı, sarı ve yeşil renkte)
- . Üç adet el feneri
- . Gıda boyaları (kırmızı, yeşil ve sarı renkte)
- . Üç adet çay bardağı ve çay kaşığı.

Amaç : Işık ışını rengi ile boya (pigment) rengi arasındaki farkı göstermek.

Nasıl yapacaksınız:

1. Ek şekil 35' deki gibi kartonu keserek bir üçgen prizma elde edin.
2. Şeffaf kaplamaları ile el fenerlerinin camını kaplayın.
3. El fenerlerini ve prizmayı şekil II deki gibi yerleştirin ve el fenerlerini yakın.
4. Sonra şekildeki III de ki gibi üçgen prizmayı çevirin. Yüzeylerde renkler karışacak yeni renkler oluşacaktır bunları not alın.
5. Çay bardaklarını yarıya kadar su doldurun bardaklara bir kaşık gıda boyalarından koyarak kırmızı, yeşil ve mavi renkte sular elde edin.

6. Sonra bir çay kaşığı kırmızı bardağa yeşil, sarı bardağa kırmızı, yeşil bardağa kırmızı gıda boyası dökün. Neler olduğunu not alın.

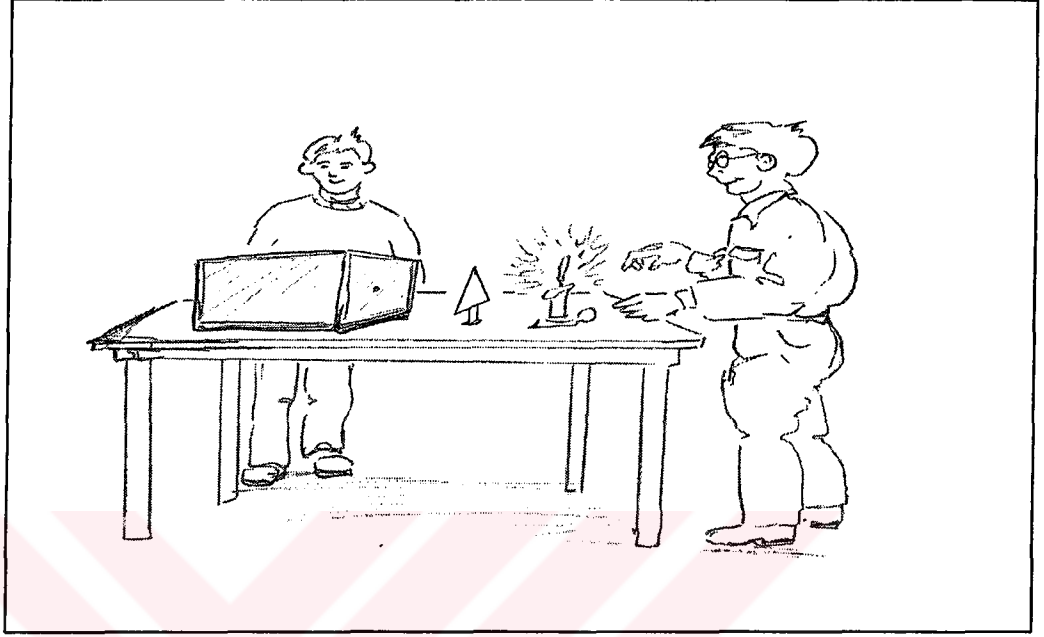
Neler oldu :

Üç ana ışık rengi ikişer ikişer birleştiiimde daha açık, daha ışıklı diğer üç renk ortaya çıkar ve üçü birbirleriyle karşılaşmasıyla da beyaz renk oluşur. Ne var ki ışığı boya gibi kullanamayız ve boya olarak kullanacağımız pigment renklerini de birbirine karıştırırsak açık renkleri elde edemeyiz. Sarı ışığı elde etmek için kırmızı ışık rengi, yeşil ışık rengi eklenmelidir. Bunlar birbiriyle karışınca daha açık bir ışık rengi olan sarı ışık rengi ortaya çıkar.



Ek 6'nın devamı

Etkinlik-11 GÖZDE GÖRÜNTÜ OLUŞUMU : TERS ÇAM



Ek Şekil 37. Kutuda ters görünün çam

Nelere ihtiyacınız olacak

- . 20x25 cm ebatın da mukavva kutu
- . Siyah el işi kağıdı
- . Mum
- . Makas, bant ve raptiye
- . Mumlu kağıt

Amaç : Gözdeki görüntü oluşumunu kavratmak.

Nasıl yapacaksınız :

1. Ek şekil 37'deki gibi kutunun A yüzeyine büyükçe bir pencere açın ve bu pencereyi mumlu kağıt ile kaplayın
2. Kutuyu açın, kutunun içini siyah el işi kağıdıyla kaplayın ve kutunun.
3. Kutunun B yüzeyinin orta noktasına 1cm çapında delik açın.
4. A yüzeyinden kesmiş olduğun karton parçasını kullanarak makas ile bir çam şekli kesin.

5. Beyaz kartonu masanın üzerine serin, Şekildeki gibi kutuyu, çamı ve mumu yerleştirin

6. am maketini dik durması için çamın sapını Şekildeki açın ve açılan uçları zemine raptiyeleyin.

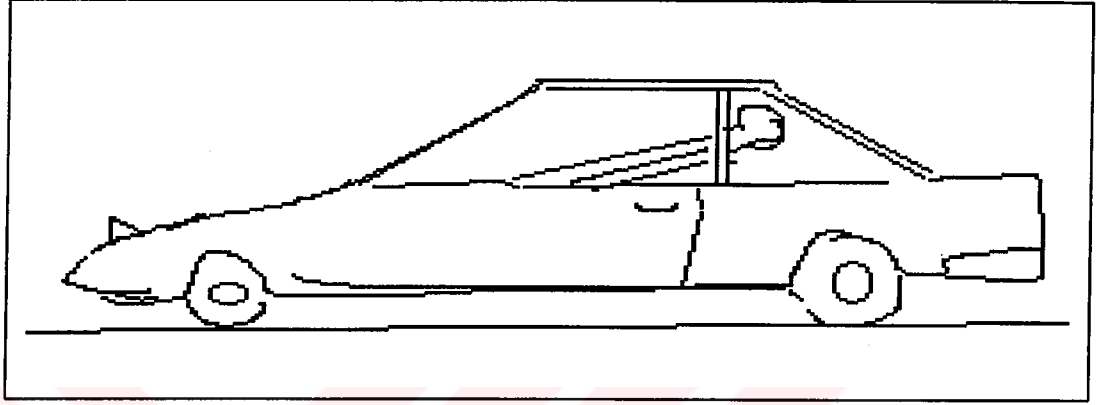
Neler oldu :

Gözlerimizde yaptığımız düzenek gibi çalışır. Işık, göz bebeği adı verdiğimiz küçük bir delikten geçer ve ağtabaka denilen ekran üzerine düşerek baş aşağı bir görüntü oluşturur. Görme siniri,ağ tabakayı beynimize bağlar; beyinde görüntüyü düzeltir ve size gördüğünüzün ne olduğunu söyler.



Ek 6'nın devamı

Etkinlik-12 RENKLİ IŞIKLARIN ENERJİ SEVİYELERİ : RENKLİ ARABALAR



Ek Şekil 38. Farklı renkteki arabalarda sıcaklık

Nelere ihtiyacınız olacak :

- . Kırmızı, yeşil, mavi, beyaz ve siyah renkte oyuncak arabalar,
- . Beş adet termometre.

Amaç : Renkli ışık ışınlarının farklı enerji değerlerine sahip olduğunu kavramak.

Nasıl yapacaksınız

. Güneşli bir havada arabalarınızın ek şekil 38'deki gibi içersine termometreleri yerleştirerek pencerenin önüne koyun.

. Yarım saat kadar bekleyin, arabaların içersinden termometreleri çıkartın ve okuduğunuz değerleri aşağıdaki ek tablo 3'e kaydedin

Ek Tablo 3. Arabaların sıcaklık değerleri

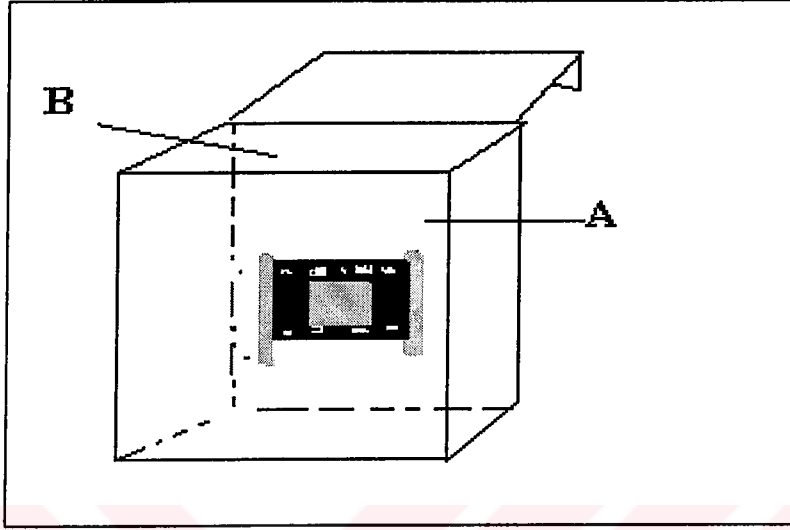
Arabanın rengi	Sıcaklık (°C)
Kırmızı	
Mavi	
Yeşil	
Beyaz	
siyah	

Neler oldu :Beyaz ışık tayfındaki her bir renkli ışık ışınlarının enerji seviyeleri birbirinden farklıdır. Enerji değerlerine göre küçükten büyüğe doğru sıralarsak kırmızı, turuncu, sarı ,yeşil, mavi ve mor şeklindedir. Yani en büyük enerjiye mor en küçük enerjiye kırmızı ışık sahiptir. Renkli cisimler beyaz ışık tayfında kendi rengindeki ışık ışınını yansıttığı diğer renkteki ışık ışınlarını emer . Ayrıca beyaz cisim tüm ışığı yansıtırken siyah cisim ise tüm ışığı emer.



Ek 6'nın devamı

Etkinlik-13 GÖZDE GÖRÜNTÜ OLUŞUMU : FOTOĞRAF KUTUSU



Ek Sekil 39. Fotoğraf makinesinin maketi

Nelere ihtiyacınız olacak

- . Küçük bir mukavva kutu,
- . Siyah elışı kağıdı,
- . İğne, siyah izole bant ve makas,
- . Maket bıçağı ve kağıt tutkalı,
- . Fotoğraf filmi.

Amaç : Göz ile fotoğraftaki görüntü oluşumunun aynı şekilde olduğunu göstermek.

Nasıl Yapacaksınız

1. Kutunun A yüzeyini ek şekil 39'daki gibi tam orta noktasına iğne ile çok küçük bir delik açın ve izole bant ile deliği kapatın.
2. Kutunun içersini siyah el işi kağıdı ile kaplayın. Bu işlemleri gerçekleştirdikten sonra çok karanlık bir odada fotoğraf filimden 10 cm'lik bir film karesi kesin ve iğne deliğinin tam karşına gelecek şekilde kutunun içine bant ile film karesini yapıştırın.
3. Kutunun kapağını içine ışık sızmayacak şekilde sıkıca banlayın.
4. Bir nesne seçin ve kutuyu sağlam bir zemin üzerine , kımıldamayacak şekilde nesnenin karşısına koyun. Delikteki bantı açın. 60 saniye kadar bekleyin ve deliği tekrar bantlayın(fotoğraf çektiğiniz ortamda yeteri kadar ışık olsun).
5. Çok karanlık odanıza geçerek kutunun içersindeki film karesini çıkartın ve film kutusuna koyun, kutunun ağzını sıkıca kapatın, flimi fotoğrafçı dükkanına getirerek karta batırın.

Neler oldu :

Fotoğraf makinesinin yapısı, görev ve özellik bakımından göze benzer, gözün yapısından esinlenerek icat edilmiştir. Bunun için gözde olduğu gibi filmde nesnenin görüntüsü ters oluşmuştur [67].



ÖZGEÇMİŞ

24.05.1976 tarihinde Trabzon'da doğdu. İlk ve orta öğretimi Trabzon'da tamamladı. 1992 yılında Trabzon Affan Kitapçıoğlu Lisesi'nden mezun oldu. 1993 yılında KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi Fizik Öğretmenliği Bölümünü kazandı. 1997 yılında bu bölümden mezun oldu. 1998 yılında Rize il merkezinde bulunan Rize Zihni Derin İlköğretimi'nde fen bilgisi öğretmeni olarak göreve başladı. Burada 1 yıl öğretmenlik yaptı. 1999 yılında KTÜ Rize Eğitim Fakültesi'nde öğretim görevlisi olarak göreve başladı. Halen bu görevini sürdürmektedir.

