

**FEN BİLGİSİ DERSİNDE  
ÖĞRENME HALKASI YAKLAŞIMININ  
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA  
VE HATIRLAMA DÜZEYLERİNE ETKİSİ**

**Emine Aysin KÜÇÜKYILMAZ  
(Doktora Tezi)  
Eskişehir- 2003**

FEN BİLGİSİ DERSİNDE ÖĞRENME HALKASI YAKLAŞIMININ  
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA VE HATIRLAMA  
DÜZEYLERİNE ETKİSİ

Emine Aysin KÜÇÜKYILMAZ

DOKTORA TEZİ  
İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Programı  
Danışman: Prof. Dr. Şefik YAŞAR

Eskişehir  
Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Ekim 2003

## DOKTORA TEZ ÖZÜ

### FEN BİLGİSİ DERSİNDE ÖĞRENME HALKASI YAKLAŞIMININ ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA VE HATIRLAMA DÜZEYLERİNE ETKİSİ

Emine Aysin KÜÇÜKYILMAZ

İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Programı  
Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2003

Danışman: Prof.Dr.Şefik YAŞAR

Bilim ve teknolojideki hızlı gelişmeler, toplumların yapısında değişikliklere neden olmakta, toplumların eğitim kurumlarından beklentileri; buna koşut olarak da eğitimin amaçları değişmektedir. Toplumlar, eğitim sisteminden bu hızlı değişime ayak uydurabilecek ve değişimi gelişmeye götürebilecek nitelikte düşünen, üreten, sorgulayan, araştıran, problem çözebilen, problem çözme yollarını karşılaştığı yeni problemlere de uygulayabilen bireyler yetiştirmesini beklemektedir. Bu niteliklere sahip bireylerin yetiştirilmesinde ise ilköğretimde Fen Bilgisi dersinin ve fen öğretiminin önemi büyüktür.

Fen Bilgisi dersi yoluyla öğrencilere kazandırılması gereken özelliklerin, bilgi aktarma ve aktarılan bilgiyi geri isteme biçiminde gerçekleşen geleneksel öğretim yöntemleriyle kazandırılması olanaklı değildir. Çünkü, fen bilimlerinin hızla artan içeriğinin öğrenciye geleneksel yollarla kazandırılması olanaklı görülmemektedir. Bu nedenle, sınıf içerisinde artık öğrencinin öğrenmeyi öğrenmesi, problem çözmesi, bilgiye ulaşma yollarını kavraması ve uygulaması, bilgiyi verildiği biçimiyle almaktan çok kendi deneyimleriyle bilgiyi kendisinin oluşturmasını sağlayan öğretim yaklaşımlarına gereksinim vardır. Bu yaklaşımlardan biri yapılandırmacılık, onun Fen Bilgisi öğretimindeki uygulamalarından biri de öğrenme halkası yaklaşımıdır.

Bu araştırma, ilköğretim beşinci sınıf Fen Bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, gerçek deneme modellerinden “öntest-sontest kontrol gruplu model” kullanılmıştır. Araştırmaya ilişkin uygulama, 2002-2003 öğretim yılının birinci döneminde Eskişehir Merkez Yunusemre İlköğretim Okulu 5/A ve 5/B sınıfı öğrencileri üzerinde altı hafta süre ile gerçekleştirilmiştir.

Verilerin toplanması amacıyla öğrencilerin akademik başarılarını ve hatırlama düzeylerini ölçmek üzere beşinci sınıf Fen Bilgisi dersi “Ses ve Işık” ünitesine ilişkin bir başarı testi uygulanmıştır. Öğrencileri denkleştirmek için bir kişisel bilgiler anketi, söz konusu ünitenin öğrenme halkası yaklaşımına göre işlenebilmesi için de ders planları ve materyalleri geliştirilmiştir.

Araştırma sonunda elde edilen verilerin istatistiksel çözümlemesinde SPSS paket programından yararlanılmış, gruplar arası karşılaştırmalarda bağımlı t testi uygulanmış, anlamlılık düzeyi .05 olarak benimsenmiştir.

Araştırmada verilerin çözümlenmesinden sonra şu sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Fen Bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark yoktur.
2. Fen Bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin bilgileri hatırlama düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır.

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF LEARNING CYCLE APPROACH ON STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT AND RECALL LEVEL IN SCIENCE CLASSES

Emine Aysin KÜÇÜKYILMAZ

Department of Elementary Education, Class Teacher Training Programme

Anadolu University Graduate School of Educational Sciences, 2003

Advisor: Prof. Dr. Şefik YAŞAR

The rapid development in science and technology brings about changes in the structure of societies, likewise, so does the expectations of the societies from the educational institutions and the objectives of education change accordingly. The societies have been expecting from the educational system that it would bring up thinking, productive, inquisitive individuals who are capable of solving problems and applying the methods of problem-solving into new problems they have and who will be able to keep pace with the rapid change and manage to lead the change into development. In bringing up individuals having such qualities, science classes and science education have a great significance.

Qualities mentioned above are not likely to be transferred to students through a traditional way of transferring the knowledge and asking for it back. That a student attains the rapidly increasing content in the traditional ways is not seem to be feasible. The student needs some educational approaches like solving problems, grasping and applying the ways to acquire knowledge, forming the knowledge by himself rather than taking it as it is given. One of these approaches is constructivism and one of its applications in science teaching is learning cycle approach.

This research was carried out to define the effect of learning cycle approach on learners' academic achievement and recall levels in the fifth grade science classes of elementary school.

In this research, pre and post test controlled group model was used. The application related to the study was carried through the 5/A and 5/B students during the first term of 2002-2003 academic year at Eskişehir Yunusemre Elementary School.

To gather data and evaluate the students' academic achievement and recall levels, an achievement test, related to fifth grade science class "Sound and Light" unit was given to students. A personal questionnaire was developed to match up the students, and to study the unit, in accordance with the learning cycle, course plans and materials were developed.

SPSS program was used in the statistical analysis of data collected. For within group comparisons dependant t-test was used and .05 was accepted as the level of significance.

After the analysis of the data, the following findings were taken:

1. There was no significant difference between the experimental group that the learning cycle approach was applied to and the control group that a traditional teaching method was applied on science class.
2. In terms of the level of recalling the knowledge, there is a significant difference in favor of the experimental group which the learning cycle approach was applied to and the control group which a traditional teaching method was applied to.

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

E.Aysın KÜÇÜKYILMAZ'ın, "Fen Bilgisi Dersinde Öğrenme Halkası Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi" başlıklı tezi 24.10.2003 tarihinde, aşağıda belirtilen jüri üyeleri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Programında, Doktora tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

	Adı-Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	: Prof.Dr. Şefik YAŞAR	
Üye	: Prof.Dr.Mustafa ERGÜN	
Üye	: Prof.Dr. Ersan SÖZER	
Üye	: Prof.Dr. Mustafa SAĞLAM	
Üye	: Doç.Dr. Ferhan ODABAŞI	

Prof.Dr. İlknur KEÇİK  
Anadolu Üniversitesi  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## ÖNSÖZ

Bireyin fene ilişkin ilk planlı ve programlı yaşantıları eğitim kurumlarında verilen fen eğitimi ile başlar. Türkiye’de bireyler Fen Bilgisi dersiyle ilk kez ilköğretimin dördüncü ve beşinci sınıflarında karşılaşır. Fen Bilgisi dersinin amacı, bireylere kendileri ve yaşadıkları çevre hakkında bilgiler vermek; bilimsel düşünmenin yollarını öğretmek, araştıran, sorgulayan, problem çözebilen bireyler yetiştirmektir.

Sözü edilen insan tipinin yetiştirilmesinde ise geleneksel yaklaşımların dışında yeni öğretim yaklaşımlarının geliştirilmesine ve uygulanmasına, çeşitli öğretim yaklaşımları içinde etkili olanların bilimsel araştırmalarla belirlenmesine gereksinim vardır. Araştırmalar, fen öğretiminin gelişimine, bu yolla da öğrencilerde daha etkili ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesine olanak sağlamaktadır.

Bu araştırmanın temel amacı, ilköğretim beşinci sınıf Fen Bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisini belirlemektir.

Bu araştırmanın gerçekleştirilmesinde birçok kişinin değerli katkıları söz konusudur. Araştırmanın her aşamasında bana rehberlik eden, değerli görüşleriyle ufkumu açan, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli hocam ve danışmanım sayın Prof. Dr. Şefik YAŞAR’a teşekkürü bir borç bilirim.

Araştırmanın gerek planlanması, gerekse gerçekleştirilmesi sırasında değerli görüşleriyle katkı getiren, zorluklar karşısında beni yüreklendiren değerli hocam sayın Prof. Dr. Ersan SÖZER’e ve araştırmanın başından sonuna kadar her türlü desteği sağlayan hocam sayın Doç. Dr. Ferhan ODABAŞI’na teşekkür ederim. Ayrıca, araştırma süresince görüşlerine başvurduğum hocam sayın Y. Doç. Dr. Mehmet GÜLTEKİN’e de katkılarından ötürü teşekkür ederim.

Araştırmanın gerçekleştirilmesi sırasında bir aile sıcaklığı ile bana kucak açan, her türlü yardımı esirgemeyen Yunusemre İlköğretim Okulu öğretmenlerine ve özellikle uygulamanın gerçekleştirildiği deney grubu olan 5/B sınıfının öğretmeni Suzan KURU

ve öğrencilerine bana ve araştırmaya verdikleri destek için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmada kullanılan yabancı kaynakların sağlanmasında desteklerini esirgemeyen, sevgili ablam Sibel ve eşi İsmail İğdeli'ye ne kadar teşekkür etsem azdır. Lisans öğrenimimizden bu yana aynı sıraları ve aynı mesleği paylaştığım, can dostlarım Öğr. Grv. Meral GÜVEN ve Y. Doç. Dr. Handan DEVECİ'ye teşekkürlerim sonsuzdur.

Yaşamımın her anında bana destek olan sevgili anneme ve babama, araştırmanın her aşamasında bana özveriyle destek olan, en sancılı dönemlerde varlığıyla beni yüreklendiren sevgili eşim İsa'ya yürek dolusu teşekkürler.

Ekim, 2003

Emine Aysin KÜÇÜKYILMAZ

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
DOKTORA TEZ ÖZÜ .....	ii
ABSTRACT .....	iv
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI .....	vi
ÖNSÖZ .....	vii
ÖZGEÇMİŞ .....	ix
İÇİNDEKİLER .....	x
TABLO LİSTESİ .....	xii
ŞEKİL LİSTESİ .....	xiii
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Problem .....	1
1.1.1. Bilim ve Fen Bilimi .....	2
1.1.2. Fen Bilgisi Dersi ve Önemi .....	4
1.1.2.1. Fen Öğrenen Öğrencilerin Özellikleri .....	6
1.1.2.2. İlköğretim Programında Fen Bilgisi Dersi .....	8
1.1.3. Yapılandırmacılık (Constructivism) .....	14
1.1.3.1. Yapılandırmacı Kuramda Öğrenme ve Öğretme Süreci ..	16
1.1.3.2. Yapılandırmacı Eğitim Ortamında Öğretmen ve Öğrenci Rollerini .....	20
1.1.3.3. Fen Bilgisi Öğretiminde Yapılandırmacılık .....	21
1.1.4. Öğrenme Halkası Yaklaşımı .....	23
1.1.4.1. Fen Öğretiminde Öğrenme Halkası .....	26
1.1.4.2. Öğrenme Halkasının Geliştirilmesi ve Uygulanması .....	31
1.1.5. İlgili Araştırmalar .....	32
1.2. Araştırmanın Amacı .....	36
1.3. Araştırmanın Önemi .....	36

	<b>Sayfa</b>
1.4. Sayıtlılar .....	38
1.5. Sınırlılıklar .....	38
1.6. Tanımlar .....	39
2. YÖNTEM .....	40
2.1. Araştırma Modeli .....	40
2.2. Denekler .....	40
2.2.1. Denkleştirme .....	41
2.3. Veri Toplama Araçları .....	43
2.3.1. Anket .....	43
2.3.2. Öğrencilerin Başarılarını ve Hatırlama Düzeylerini Ölçmek Amacıyla Hazırlanan Başarı Testi .....	44
2.3.3. Öğrenme Halkası Yaklaşımına Göre Hazırlanan Öğretim Materyalleri .....	45
2.3.4. Denel İşlem (Uygulama) .....	46
2.4. Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması .....	48
3. BULGULAR VE YORUM .....	50
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	54
4.1. Sonuçlar .....	54
4.2. Öneriler .....	55
4.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler .....	55
4.2.2. Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler .....	56
EKLER .....	57
KAYNAKÇA .....	225

## TABLO LİSTESİ

Tablo	Sayfa
1. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Deneklerin Özellikleri .....	42
2. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testinden Aldıkları Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular .....	50
3. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testinden Aldıkları Sontest Puanlarına İlişkin Bulgular .....	51
4. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilgileri Hatırlama Düzeylerine İlişkin Uygulanan Başarı Testinden Aldıkları Puanlarla İlgili Bulgular .....	52

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil	Sayfa
1. Öğrenme Halkası Modeli .....	26

# 1. GİRİŞ

## 1.1. Problem

Toplumlar, yetişmekte olan bireylerden topluma uyum sağlamalarını, toplumun kültür ve değerlerini benimsemelerini ve bunları koruyup geliştirmelerini beklemektedir. Bunu gerçekleştirmek için de toplumlar eğitim denilen oğudan yararlanmaktadırlar. Günümüzde dünya ile birlikte toplumumuz da hızlı bir değişim sürecine girmiş, bu süreçte farklı nitelikteki insanlara duyulan gereksinim belirgin biçimde ortaya çıkmıştır. Toplum artık eğitim sisteminden ezberci, kuralcı bireyler yerine; düşünen, üreten, yaratıcı, sağlıklı iletişim kurabilen, çevreye ve toplum sorunlarına duyarlı, çağdaş gelişmeleri izleyebilen ve onlara ayak uydurabilen bireyler yetiştirmesini istemektedir (Aksu, 1997, s. 101).

Bu özellikleri kazandıracak bir eğitim sisteminde temel amaç, öğrencilere varolan bilgileri aktarmaktan çok, bilgiye ulaşma yollarını öğretmek olmalıdır. Bilgi her geçen gün öylesine artmaktadır ki, varolan tüm bilgilerin öğrencilere kazandırılması olanaklı olmamaktadır. Bunun için bilgi edinme yollarını öğrenme ve problem çözme becerilerini kazanma, hem eğitim durumlarında karşılaşılan problemlerin çözülmesi yoluyla bilgi edinme hem de edinilen bilgi ve becerilerin karşılaşılan öteki problemlere de uyarlanması sonucunu doğurmaktadır. Bu yüzden ezberlemek yerine kavrayarak öğrenme ve bilişsel süreçlerle ilgili beceriler ön plana çıkmaktadır. Bireylere bu özelliklerin kazandırılacağı derslerin başında da Fen Bilgisi dersi gelmektedir.

Fen Bilgisi dersi, çocuğun kendisine ve doğal çevresine ilişkin merak ettiği pek çok sorunun yanıtını bulabileceği bir derstir. Çünkü, bu ders, konularını çocuğun bizzat içinde yaşadığı çevreden almaktadır. Bugün fen eğitiminin amaçlarından biri, çocukların doğaya ilişkin sorularını etkili bir biçimde yanıtlamak; ikincisi de çocukların sürekli değişen çevreye uyumunu sağlamaktır (Kaptan, 1998a, s.20). Fen Bilgisi dersiyle çocukların içinde yaşadıkları çevreyi ve evreni bilimsel yönden ele alıp

incelemeleri amaçlanmaktadır. Onların yaşama daha kolay uyum sağlamaları, içinde yaşadıkları çevreyi daha iyi gözlemlemelerine, olaylar arasında neden-sonuç ilişkileri kurarak sonuç elde etme yollarını öğrenmelerine bağlıdır. Bu bakımdan öğrenciler Fen Bilgisi derslerinde çevrelerini bilimsel yöntemle ele alıp inceleyerek olay ve durumlar karşısında nesnel düşünme ve doğru karar verme alışkanlığı kazanmalıdırlar (Kaptan ve Korkmaz, 2001, s.33).

### 1.1.1. Bilim ve Fen Bilimi

Bilimsel araştırmalar sonucu elde edilen bilgiler giderek artmakta ve günlük yaşamımızı değiştirmektedir. Gerek bireylerin gerekse toplumların yaşantısını önemli ölçüde etkileyen bilim, aynı zamanda toplumsal gelişme ve çağdaşlaşmanın da temel ölçütü olarak kabul edilmektedir.

Bilim adamları, “bilimi” değişik biçimlerde tanımlamışlardır. Bunlara, “nesnel sağlamlığı olan bilgiler bütünü”, “insanoğlunun biriktirdiği kaydedilmiş sistematik bilgi”, “kanıtlanmış ve sistemli hale getirilmiş bilgiler”, “geçerliği kanıtlanmış sistemli bilgiler bütünü” gibi tanımlar örnek olarak verilebilir (Yaşar, 1998a, s.156).

Daha ayrıntılı olarak bilim; “bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama, onlarla ilgili genellemeler yapma, bu açıklama ve genellemeler yardımıyla gelecekteki olaylarla ilgili kestirimlerde bulunma süreçleri” biçiminde tanımlanabilir (Kaptan, 1998b, s.15).

Bilgi edinme, insanın en temel güdülerinden biridir. İnsanoğlunun doğadaki varlıkları anlama, olay ve olguların nedenlerini belirleme isteği bilimin temelini oluşturmaktadır. İnsanoğlu yeryüzüne geldiği andan başlayarak gereksinimlerini karşılamak için çevresine yönelmiş; onunla etkileşerek gereksinimini giderecek kaynağı arayıp bulmuş; böylece, bir yandan gereksinimlerini giderirken diğer yandan da o kaynakla ve onu elde etme yollarıyla ilgili birtakım bilgi ve beceriler edinmiştir. Bu bilgi birikimi yüzyıllar boyunca birikerek günümüze kadar gelmiştir. Ancak, edinilen her bilginin bilimsel olmadığı da bir gerçektir. Bilimin ortaya koyduğu bilgilerin geçerli

ve güvenilir olması gerekir. Bilim, nesnel, gerçeğe dönük ve olgusaldır, dogmatik değildir, genelleyicidir, nesnel görelilik özelliği taşır, mantıksaldır ve yöntemlidir (Kılıç ve diğerleri, 2001, s.9).

Fen bilimlerinde, doğadaki varlıklar ve olaylar incelenir. Fen bilimleri, insanın canlı olarak kendisini ve doğal çevresini keşfetmesine yönelik çalışmaların ürünü olarak ortaya çıkmış ve gelişimini sürdürmektedir. Fen bilimleri incelendiğinde içeriğinin farklı yapıdaki bilimsel bilgilerden oluştuğu görülür. Bu bilgiler şöyle sıralanabilir (Çilenti, 1985, s.6; Gücüm, 1998, s.33):

- Olgular
- Kavramlar
- İlke ve genellemeler
- Denenceler
- Bilimsel yasalar
- Kuramlar

Fen bilimleri geniş ölçüde gözlem ve deneyler sonucu ulaşılan genellemelere dayanır. Bu nedenle, fen bilimlerine “deneysel bilimler” de denilmektedir. Deneysel çalışmalarda izlenen yaklaşım, varlıkların ya da olayların belirli niteliklerini uygun koşullarda gözleyip betimlemek ya da ölçmek; çeşitli durumlardan elde edilen sonuçlardan genelleme ve ilkelere ulaşmak; bu ilkelerin birçok kez doğrulanmasından sonra ise doğa yasalarına varmaktır. Bu yaklaşımın uygulanmasında gözlem, betimleme ve ölçme süreçleri oldukça önemli yer tutar.

Fen alanında kuramsal düşünme yöntemleriyle de bilime önemli katkılar getirilmiştir. Kuramlar, daha önceden doğruluğu kanıtlanmış olan ilkeler yardımıyla ve bilim adamının yaratıcılığıyla oluşturulur. Kuram geliştirmede önce birtakım kavramlar tanımlamak, bu kavramlar arasında bazı bağıntıların varlığını sayıltılarla kabul etmek, sonra bu kuramsal yapıdan yeni bağıntılar çıkarmak söz konusudur.

Bilim adamları kuramsal çalışmalarla yetinmeyip, bir kuramdan çıkarılan yeni bağıntıların gerçek doğada doğrulanıp doğrulanmadığını da görmek isterler. Bu amaçla deney düzenleyip gerçekleştirirler; yeni deneysel bulgular kuramın düzeltilmesine yol açabilir. Böylece, deneysel ve kuramsal çalışmalar birbirini tamamlar ve bilim gelişir (Kılıç ve diğerleri, 2001, s.15).

### 1.1.2. Fen Bilgisi Dersi ve Önemi

Bilgi her geçen gün katlanarak arttığından yaşadığımız çağ bilgi çağı olarak adlandırılmaktadır. Böyle bir çağda artan bilginin yeni yetişmekte olan bireylere kazandırılması güçleşmektedir. Bu nedenle, eğitim sistemimizde temel amaç, yetişmekte olan bireylere varolan bilgileri aktarmaktan daha çok, bilgiye ulaşma yollarını öğretmek olmalıdır. Bu ise, üst düzey zihinsel süreç becerilerinin kazanılması ile gerçekleşebilir. Başka bir deyişle, ezberlemek yerine kavrayarak öğrenme ön planda olmalı; öğrencilere bilimsel yöntem ve problem çözme becerileri kazandırılmalıdır. Bu özelliklerin kazandırılacağı derslerin başında ise fen dersleri gelmektedir (Kaptan ve Korkmaz, 2001, s.1).

Bireyin fenle tanışması doğumuyla başlar. Dünyaya gelen birey, fenle ilgili pek çok yaşantı geçirir ve fene ilişkin bilgiler öğrenir. Ancak, birey, fenle ilgili ilk planlı ve programlı yaşantılarını ilköğretimin birinci basamağından başlayarak Hayat Bilgisi ve Fen Bilgisi dersleri ile kazanmaya başlar. Bu düzeyden başlayarak bireylere bilimsel bilgiler, bilişsel süreç becerileri ve bilimsel tutumlar kazandırılır (Yaşar ve Selvi, 1999, s.108).

Toplum ve çevre kalkınmasının temeli ilk kez ilköğretim kurumlarında Fen Bilgisi dersleri ile atılır. Çocuklar, çevrelerini bilimsel yöntemle inceleyerek olaylar ve durumlar karşısında nesnel düşünme ve doğru kararlar verme alışkanlığı kazanırlar (Akgün, 2000, s.9). Bu dersle çocukların içinde yaşadıkları çevreyi bilimsel yönden ele alıp incelemeleri amaçlanır. Onların yaşama daha kolay uyum sağlayabilmeleri için çevreyi gözlemlenmeleri, olaylar arasında neden-sonuç ilişkileri kurarak sonuç elde etme yollarını öğrenmeleri sağlanır (Kaptan, 1998a, s.20).

Fen bilimlerinin en temel işlevi, bireylerin bilim okur-yazarı olarak yetişmelerine olanak sağlamasıdır. Bilim okur-yazarı olarak yetişen bireyler, anahtar kavramları ve ahlâki değerleri kullanır, bir eyleme geçerken sonuçlarını dikkate alır, kuşkucudur, doğa olaylarını ve insanların doğa olaylarına ilişkin kaygılarını anlamada akılcı ve yaratıcıdır (Kaptan, 1998a, s.21). Bilim okur-yazarı olarak yetişen bireyler, günlük yaşamda karşılaştıkları sorunların çözümünde bilimsel yöntemi kullanırlar. Bilgiye daha hızlı ulaşabilir, yeni bilgiler üretebilir, teknolojiyi etkili ve verimli olarak kullanabilir, yeni teknolojiler geliştirebilirler (Yaşar, 1998a, s.155).

Fen bilimlerinin öğretiminde bilimsel yöntemin kullanılması, öğrencilerin bilişsel süreç becerilerini kazanmalarını ve bu becerileri günlük yaşamda kullanmalarını sağlar. Böylece, öğrenciler, fen bilimlerine yönelik daha olumlu tutumlar kazanırlar, yaratıcılıklarını ve becerilerini geliştirirler.

Krajcik'e (1999, s.15) göre fenle ilgili bilgiler çocuklara öğretilmelidir; çünkü, fen, gözle görülür bir biçimde yaşamımızın her yönünü etkilemektedir. Kendi yaşamımızı anlayabilmemiz için fenle ilgili temel bir anlayışa sahip olmamız gerekmektedir. Çocuklara fen öğretmek için daha birçok neden sıralanabilir: Fen, onlara yaşamları boyunca kullanabilecekleri bilgi ve beceriler sağlar; yaşam niteliklerini artıracak eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme gibi becerileri kazandırır; ayrıca, onlarda merak ve çevre sorunlarına ilişkin duyarlılık gibi tutumlar geliştirir.

Kaptan'a (1998a, s.21) göre okul programlarında fen dersleri, genellikle, şu amaçlarla bulunur:

- Öğrencilere fen konularına ilişkin genel bilgiler vermek.
- Fen dersleri aracılığıyla öğrencilere zihin ve el becerileri kazandırmak.
- Fen veya teknoloji alanlarındaki meslek eğitime temel oluşturmak.

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı gibi düşünen, irdeleyen, bilgiye ulaşabilen yaratıcı bireylerin yetiştirilmesinde fen derslerinin önemi büyüktür (Kaptan ve Korkmaz, 2001, s.2). Bu nedenle, Fen Bilgisinin öğrencilere etkili ve verimli olarak

öğretilmesi önem taşır. Fen Bilgisinin etkili olarak öğretilmesi ise öğrencilerin özelliklerinin bilinmesini gerektirir.

### 1.1.2.1. Fen Öğrenen Öğrencilerin Özellikleri

Bireyin eğitiminde göz önünde bulundurulması gereken en önemli öğe, onun zihinsel gelişim düzeyidir. Eğitim sürecinde öğrencilere kazandırılacak davranışlar belirlenirken yanıtlanması gereken ilk soru, söz konusu davranışların onların zihinsel gelişim düzeylerine uygun olup olmadığıdır. Çocukların bilişsel yeterlilikleri, onlara nasıl öğreteceğimiz konusunda bizlere önemli ipuçları sağlar (Dobey ve diğerleri, 1999, s.19).

Zihinsel gelişimle ilgili pek çok görüş olmasına karşın okul programlarını en çok etkileyen bilişsel gelişim kuramı Piaget tarafından ortaya konulmuştur. Uzun zaman önce ortaya konulmasına karşın Piaget'in görüşleri hâlâ çocukların nasıl öğrendikleri ile ilgili anlayışlarımızı etkilemektedir. Piaget ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarına göre erken çocukluktan yetişkinlik dönemine kadar geçen sürede gerçekleşen zihinsel gelişimin dört basamağı vardı (Kaptan, 1998b, s.16).

Zihinsel gelişimin ilk basamağı, doğumla başlayıp iki yaşa kadar süren *duyusal devinim dönemi*dir. Bu gelişim döneminde çocuklar görüş alanları dışındaki nesnelerin sürekliliği ile ilgili anlayış geliştirirler. Piaget bunu “nesne sürekliliği” olarak adlandırır. Nesne sürekliliğinin kazanılması belleğin gelişimi ile ilgili işaretler verdiği için önemlidir. Aynı zamanda, bu dönemdeki çocuklar çevrelerine duyusal hareketler yoluyla uyum sağlarlar.

*İşlem öncesi dönem*, genelde, bireyin iki yaşından yedi yaşına kadar sürer. Bu dönemde bireyin anadili gelişir ve çocuk ben merkezci bir tavır sergiler (Dobey ve diğerleri, 1999, s.24). Bu dönemdeki bilişsel gelişimin üç önemli özelliği bundan sonraki dönemin yeterliliklerinin temelini oluşturur. Bunlardan birincisi, çocuğun çevresindeki eşya ve kişileri kendinden ayrı varlıklar olarak algılamaya başlaması;

ikincisi tersinir düşünemesi; bir başka deyişle, algılanan bir olay zincirinin halkalarını sondan başa doğru ters sırayla düşünemesi; üçüncüsü ise, çocuğun çevresindekileri kavramsal olarak algılayabilmesi ve düşünme sürecinde kavramları kullanmasıdır (Kaptan, 1998a, s.92).

*Somut işlemler dönemi*, 7-11 yaş arasını içerir. Bu dönem, ilköğretim Fen Bilgisi dersinin verilmeye başladığı dönemi kapsadığından fen öğretimi açısından önemlidir. Bu dönemde çocuk madde miktarı, uzunluk ve ağırlıkla ilgili korunum kavramlarını kazanmaya başlar. Bireyde korunum kavramının oluşmuş olması, bir cismin fiziksel özelliklerinin cismin konum ya da şekil değiştirmesiyle değişmeyeceğinin kavranmış olmasıdır.

Çocuklar somut işlemler döneminde mantık yürütebilir ve karşılaştırmalar yapabilirler. Daha karmaşık sınıflamaları anlayabilir ve geliştirebilirler. Bununla birlikte, bu dönemde çocuklar, öğrenmek için somut yaşantılara ve yaparak-yaşayarak öğrenme etkinliklerine gereksinim duyarlar. Somut işlemler dönemindeki çocuklar, denence kurabilirler ya da sonuç çıkarabilirler; ancak, bunu yapabilmek için konuyla ilgili deneyimler yaşamalıdır (Kaptan, 1998b, s.17; Dobey ve diğerleri, 1999, s.25).

*Soyut işlemler dönemi*, yaklaşık 11 yaşından yetişkinliğe kadar devam eder. Piaget, çok az bireyin soyut düşünebildiğine inanmaktadır. Bununla birlikte, ilköğretimin sonlarına gelmiş çok az öğrenci soyut düşünme yeteneğine sahip olur. Bu dönemdeki çocuklar somut dünyaya daha fazla gereksinim duymazlar. Ancak, bu, söz konusu dönemde yaparak-yaşayarak öğrenmenin gereksiz olduğu anlamına gelmez. Bu dönemde çocuklar, mantıksal düşünme yönünden yetişkinlere erişirler; sistematik ve bilimsel düşünebilirler, denence kurabilirler, bir olayın altında yatan nedenleri arama ve çok yönlü düşünme alışkanlığı geliştirirler (Patlı, 1998, s.17). Fen öğretiminde önemli olan, çocukların denence kurma, deneylerle ilgili yorum yapma ve deneyimlerinden sonuç çıkarma yeterliklerini önemli ölçüde artırabilmektir (Dobey ve diğerleri, 1999, ss.25-26).

Sözü edilen bu gerçekler, fen bilgisi programlarını geliştirenler ile onu uygulayan öğretmenlerin, öğrencilerin hangi zihinsel gelişme aşamasında olduklarını bilerek hareket etmeleri gerektiğinin önemini açıkça göstermektedir. Ancak, yalnızca zihinsel gelişimin değil, aynı zamanda, öğrencilerin bedensel, duygusal ve sosyal gelişimlerinin de öğrenme-öğretme sürecindeki etkilerinin dikkate alınması gereklidir (Çilenti, 1985, s.53).

### 1.1.2.2. İlköğretim Programında Fen Bilgisi Dersi

İlköğretim programlarında fen, ilk kez 19. yüzyılda etkin bir biçimde yer almıştır. Uzun yıllar programlar, öğretmen-merkezli olma özelliği göstermiş; ancak, okuldaki fen programlarının hedefleri bilim ve teknolojiden, buna bağlı olarak toplumdaki gelişme ve değişimlerden etkilenmiştir. Bu nedenle, fen programları bu süreç içerisinde birçok değişikliğe uğramıştır.

Türkiye’de fen programlarını geliştirme çalışmaları, II. Dünya Savaşı sonrası yıllarda başlamış ve süreklilik göstermiştir. “1948 İlkokul Programı”nda Fen Bilgisine ilişkin konular, ilk üç sınıfta “Hayat Bilgisi” dersi, dördüncü ve beşinci sınıflarda “Tabiat Bilgisi”, “Aile Bilgisi” ve “Tarım-İş” dersleri içinde verilmiştir. “1968 İlkokul Programı”nda ise, sözü edilen üç dersin “Fen ve Tabiat Bilgileri” adıyla bütünleştirildikleri görülmüştür. “1974 İlkokul Programı”nda da dersin adı, “Fen Bilgisi” olarak değiştirilmiş ve ünitelerin içeriğinde kimi değişiklikler yapılmıştır. Bu program, 1977 yılında kimi ünitelerin yerlerinin değiştirilmesi yoluyla değişikliğe uğramıştır.

“Fen Bilgisi Öğretim Programı”, 1990’lı yılların başlarında yeniden geliştirilmiş; Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı’nun 28.7.1992 tarih ve 200 sayılı kararı ile kabul edilmiş ve 1992-1993 öğretim yılından başlayarak uygulamaya konulmuştur. Fen Bilgisi dersi 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıflarda temel ders olma özelliği taşımaktadır. Türkiye’de yakın zamana değin zorunlu temel eğitimin beş yıl süreli olmasından dolayı her bireye kazandırılması gereken temel özellikler beş yıla yoğunlaştırılmış, 6., 7. ve 8. sınıflarda aynı konular biraz geliştirilerek tekrar ele alınmıştır.

Zorunlu temel eğitimin sekiz yıla çıkmasıyla öğretim programlarında yeniden düzenlemelere gidilmiş ve kazandırılması amaçlanan temel özellikler sekiz yıla yayılmıştır (Kaptan, 1998a, s.29). Bu düzenlemeler sonucunda “Fen Bilgisi Öğretim Programı” yeniden geliştirilmiştir. Şu anda da uygulanmakta olan “Fen Bilgisi Öğretim Programı”, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı’nın 13.10.2000 tarih ve 387 sayılı kararı ile kabul edilmiş olup; Kasım 2000 tarih ve 2518 sayılı Tebliğler Dergisinde yayınlanmış ve 2001-2002 öğretim yılında uygulamaya konulmuştur (MEB, 2000, s.1000).

Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı, bugün yetişmekte olan bireylerin 21. yüzyılın ilk yarısına değin toplumumuza her alanda yön verecek bireyler olacakları düşüncesiyle “sorgulayan, neden-sonuç ilişkilerini görüp onlar arasında mantıklı bağlar kurabilen ve gerçek sorunları anlayıp çözebilen bireyler olarak yetiştirilmelidir” görüşünden yola çıkılarak hazırlanmıştır.

Belirlenen özelliklere sahip bireylerin yetiştirilmesini sağlamak üzere yeni öğretim programından (MEB, 2000, s.1003),

öğrencileri;

- gelecekte seçecekleri mesleklere yöneltmesi,
- ilgilenen, keşfeden, sorgulayabilen, doğru kararlar verebilen, problem çözebilen ve sürekli öğrenen bireyler olarak yetiştirmesi,
- yeni teknolojileri anlayabilen, kullanabilen ve yenilerini geliştirebilen bireyler haline getirmesi,
- kendi kendilerini yönetebilir duruma getirmesi,
- çevre bilincine kavuşturması beklenir.

Görüldüğü gibi, Fen Bilgisi Öğretim Programı, günün koşullarına uygun olarak bilimin önemini kavramış, toplumsal ve teknolojik gelişmelere uyum sağlayabilen, bu gelişmelere katkıda bulunabilen bireyler yetiştirilmesinin önemini vurgulamaktadır. Bu özelliklere sahip bireylerin yetiştirilebilmesi için programın uygulanmasında birbirinden ayrılmayan şu süreçlerin göz ardı edilmemesi gerektiği belirtilmektedir:

- Bilimsel düşünme,
- Bilimsel iletişim kurma,
- Bilimi yaşama geçirme,

- Edinilen bilgi ve becerileri yerinde ve doğru kullanma.

Bu süreç içinde program uygulanırken öğrencilerin etkin katılımının sağlanması gereği vurgulanmaktadır. Ayrıca, öğretim sırasında öğrencilerin bireysel farklılıklarının göz önünde bulundurulması ve öğrenmenin bireysel bir etkinlik olduğu kadar grup halinde yürütülen bir süreç olduğunun da göz ardı edilmemesi gerektiği ileri sürülmektedir.

İlköğretim Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programında ulaşılmak istenen genel amaçlar şöyle sıralanmaktadır (MEB, 2000, s.1013):

Bu program öğrencilerin;

1. karşılaşılan her türlü sorunun bilimsel yöntemlerle çözülebileceğini farketmelerini,
2. yapıcı, yaratıcı, eleştirel ve bilimsel düşüncenin bilim ve teknolojiadaki gelişmelerin temeli olduğunu kavramalarını,
3. fen bilimlerine, bilim ve teknolojiadaki gelişmelere merak ve ilgi duymalarını sağlayarak bu konularda belirli düzeyde bilgiye sahip olmalarını, yaptıkları uygulamaları günlük yaşamlarına yansıtma ve uygulama becerilerini kazanmalarını,
4. bilimsel düşüncenin temelini oluşturan gözlem, araştırma, inceleme ve deney yapma becerisini kazanmalarını,
5. yapacakları etkinliklerle bilgiye kendilerinin ulaşmalarını, edindikleri bilgileri analiz edebilmelerini, bu bilgilerden yaratıcı yönlerini geliştirerek yararlanabilmelerini ve doğru kararlar vermelerini,
6. saptantılardan uzak, gözlem ve verilere dayalı bilimsel gelişmelerin önemini anlayan, bu gelişmelerin teknolojiye, topluma ve çevreye etkilerini fark edip değerlendirebilen bireyler haline gelmelerini,
7. edindikleri bilgi ve bulguları başkalarıyla paylaşabilen, ortak çalışmaya yatkın uygar bireyler haline gelmelerini,
8. çevreyi ve doğal kaynakları tanıma, sevmeye, koruma ve iyileştirme bilinci kazanmalarını,
9. sağlıklı yaşamının gerektirdiği bilgi, beceri ve alışkanlıkları kazanmalarını,
10. doğa olaylarını, doğadaki canlılığı, canlılığın çeşitliliğini ve birbirleriyle ilişkilerini kavramalarını amaçlamaktadır.

Bu genel amaçlara ulaşmak için sınıf düzeylerine ve öğrenci özelliklerine uygun olarak üniteler belirlenmiş ve her bir ünite aracılığıyla ulaşılabilecek özel amaç ve davranışlara yer verilmiştir.

Fen Bilgisi öğretim programında öngörülen amaçların gerçekleşmesi için en önemli öğelerden biri de içeriktir. “Ne öğretilim?” sorusuna yanıt aranan içerik boyutuna bakıldığında programda yer alan ünitelerin sayılarında ve kapsamında azalma

görülmektedir. Programda fizik, kimya, biyoloji konularının yanı sıra uzay ve çevre ile ilgili konulara da yer verilmiştir. İlköğretim birinci basamakta 4. ve 5. sınıflarda okutulan Fen Bilgisi dersi üniteleri ise her iki sınıfta da dörder ünite biçiminde düzenlenmiştir. Ünite sayısının az olması ünite boyunca yapılacak etkinliklerin sayı ve çeşit olarak çoğalmasına, uzun süreye yayıldığı için konuların derinlemesine incelenmesine ve daha iyi kavranmasına olanak tanımaktadır. 4. sınıf üniteleri; “Çevremizi Tanıyalım”, “Maddenin Doğası”, “Canlılar Çeşitlidir” ve “Gezegelimiz”; 5. sınıf üniteleri ise “Canlılar ve Doğayla Etkileşimleri”, “Ses ve Işık”, “Isı ve Isının Maddedeki Yolculuğu”, “Hareket ve Kuvvet” üniteleridir.

Fen Bilgisi dersinin konularını, görüldüğü gibi çevre ve çevrede bulunan canlı ve cansız varlıklarla doğa olayları oluşturmaktadır. Çevrede o kadar çok varlık ve olay bulunmaktadır ki, bunları tek tek incelemek olanaksızdır. Bunların çoğu öğrenci düzeyinin üzerindedir. Bu yüzden öğrencilerin düzeyleri göz önünde bulundurularak amaca uygun konular seçilmiştir (Akgün, 2000, ss.27-28).

Öğretme ve öğrenme etkinliklerinde amaca ulaşmak için dersin nasıl işleneceği önemli bir konudur. Öğretimi gerçekleştirirken birtakım ilkeler göz önünde bulundurulur. Yaşar’a (1998b, ss.63-64) göre bu ilkeler şöyle sıralanabilir:

- Öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerini göz önünde bulundurma,
- Öğrencilerin bireysel farklılıklarını göz önünde bulundurma,
- Öğretim etkinliklerini öğrenci ilgilerine dayandırma,
- Öğretimi somuttan soyuta, basitten karmaşığa doğru gerçekleştirme,
- Öğretimde yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sağlama,
- Öğrencilerin etkin katılımını sağlama,
- Öğretim sırasında ekonomik olma,
- Öğretimde araç-gereçlerden etkili biçimde yararlanma,
- Öğrenilen konuları güncel olaylarla ilişkilendirme.

Yeni “Fen Bilgisi Programı”nın hazırlanmasında temel alınan öğrenme ilkeleri ise şunlardır (MEB, 2000, s.1005):

- Öğrencilerin eğitim-öğretiminde doğal başlangıç noktaları onların meraklarıdır.
- Öğrencilerin yeni edinecekleri bilgi ve beceriler halen yapabildikleri ile yapabileceklerinin üzerine inşa edilir.
- Öğrencilerinin fen eğitim-öğretimlerinin temel ögesini, dil dahil her türlü iletişim oluşturur.

- Öğrenciler, aktif biçimde uğraşarak en iyi öğrenirler.
- Öğrenciler, başarı ve katkılarının takdir edildiği ve desteklendiği ortamlarda daha iyi öğrenirler.
- Öğrenciler, ucu açık bırakılan etkinliklerle keşfetme, inisiyatif kullanma ve başarılarını bizzat değerlendirme fırsatı tanındığında daha iyi öğrenirler.
- Öğrenciler, başarmak için çalışırken kazanımlarını bildiklerinde ve öğrenme amaçlarını gördüklerinde daha iyi öğrenirler.
- Öğrencilerin öğrenme yaşantıları, bireysel gereksinmelerine yanıt verdiğinde öğrenme daha etkili olur.
- Öğrenciler, öğrenmekten mutlu oldukları zaman en iyi öğrenirler.
- Öğrencilerin öğrenmesi, öğrenme yaşantıları ile onların günlük yaşamları arasında bağlantılar kurulduğunda daha kalıcı olur.

Fen Bilgisi dersinin amacı düşünen, sorgulayan, araştıran, iş yapan bireyler yetiştirmektir. Fen Bilgisi dersinde öğretme-öğrenme süreçlerinde işe koşulacak yöntem ve tekniklerin seçimi de buna göre olmalıdır. Bu derste, dersin özüne uygun olarak öğrencileri bilimsel düşünmeye yönelten, araştıran, inceleyen, sorgulayan bireyler olarak yetiştirebilmek için deney, gözlem, inceleme, araştırma ve problem çözmeye ağırlık verilmelidir (Akgün, 2000, s.53).

Öğretim sürecinde öğrencilere kazandırılacak davranışlar belirlenerek bu davranışları kazandıracak etkinliklerin planlanmasında öğretim stratejisinin seçimi önemlidir. Yöntem-teknik ve araç-gerecin seçimi öğretim stratejisine bağlı olmaktadır. Fen öğretiminde bilgilerin dikkatli bir biçimde düzenlenerek öğrenci tarafından alınmaya hazır biçime getirildiği, öğrencilere kazandırılması gereken olgu, kavram, ilke ve genellemelerin tanımdan başlayarak örneğe doğru sunulduğu “sunuş yoluyla öğretim” stratejisinin yanı sıra; belli bir problemle ilgili verileri toplayıp analiz ederek soyutlamalara ulaşmayı sağlayan, öğrenci etkinliğine dayalı, örneklerden kavram ve ilkelere doğru yönlendiren “buluş yoluyla öğretim”; öğrencilerin kendi çabalarıyla bilimsel bilgiye ulaşmalarını sağlayan “araştırma yoluyla öğretim” stratejileri uygulanmaktadır. Fen öğretiminde bu stratejilere dayalı olarak seçilen yöntem ve teknikler işe koşulur. Fen öğretiminde kullanılan yöntemleri şöyle sınıflamak olanaklıdır:

- Öğretmen merkezli yöntemler
- Öğrenci merkezli yöntemler

Öğretmen merkezli yöntemler, düz anlatım, soru-yanıt, gösteri gibi yöntemler iken; öğrenci merkezli yöntemler, tartışma, laboratuvar, proje, ders gezileri, beyin fırtınası gibi yöntemlerdir. Öğretimde her durum için geçerli olacak bir yöntem olmadığı gibi, hiçbir yöntem de iyi ya da kötü olarak nitelendirilmemelidir. İyi yöntem, öğrencileri belirlenen amaçlara en etkili ve en kolay yoldan ulaştıran yöntemdir. Önemli olan bu yöntemleri öğretim sürecinde yerinde ve amacına uygun bir biçimde uygulayabilmektir (Yaşar, 1998b, s.67).

Öğretim süreçlerinin vazgeçilmez öğelerinden biri de araç-gereçlerdir. Araç-gereçler öğretim sürecinde öğrencilerin ilgilerini uyandırır, dikkati belli bir konu üzerine toplamaya yardım eder, konuların çeşitli yönlerden ele alınmasını, dersin canlı bir biçimde geçmesini sağlar, öğrenmeyi kolaylaştırır ve amaca kolay yoldan ulaşmada öğretmene yardımcı olur (Kaptan, 1998a, ss.200-201). Fen Bilgisi dersinde araç-gereç kullanımı diğer derslerden daha çok önem kazanmaktadır. Fen öğretiminde görsel (üç boyutlu materyaller, basılı materyaller, yazı tahtası, hareketsiz resimler, tepegöz, slayt, soyut görsel semboller); işitsel (radyo, teyp, vb.) ve görsel-işitsel (hareketli resimler, TV, video, bilgisayar) araçlar kullanılabilir. Fen Bilgisi dersinde de amaçlanan davranışların kazanılıp kazanılmadığını yoklamak gerekmektedir. Programlarda yer alan değişiklikler, Fen Bilgisi dersinde kullanılacak ölçme-değerlendirme biçimlerini de farklılaştırmaktadır. Yeni programa göre öğrencinin kendi çabasıyla bir bilim adamı gibi çalışarak ilke ve genellemelere ulaşması hedeflenmektedir. Öğrencinin ölçme, gözlem yapma ve veri toplama, analiz etme, denence kurma gibi becerileri kazanması gerekmektedir. Hatta programın asıl amacı bilgi yüklemekten çok bilimsel tutum ve davranış geliştirmektir. Öğrencilerin bu hedefe ulaşp ulaşmadığını yoklayacak çeşitli değerlendirme etkinliklerine gereksinim vardır (Kaptan ve Korkmaz, 2001, ss.67-68).

Tüm derslerde olduğu gibi, Fen Bilgisi dersinde de amaçlanan davranışların kazanılıp kazanılmadığını yoklamak gerekmektedir. Programlarda yer alan değişiklikler, Fen Bilgisi dersinde kullanılacak ölçme-değerlendirme biçimlerini de farklılaştırmaktadır. Yeni programa göre öğrencinin kendi çabasıyla bir bilim adamı gibi çalışarak ilke ve genellemelere ulaşması hedeflenmektedir. Öğrencinin ölçme, gözlem yapma ve veri toplama, analiz etme, denence kurma gibi becerileri kazanması gerekmektedir. Hatta programın asıl amacı bilgi yüklemekten çok bilimsel tutum ve davranış geliştirmektir. Öğrencilerin bu hedefe ulaşp ulaşmadığını yoklayacak çeşitli değerlendirme etkinliklerine gereksinim vardır (Kaptan ve Korkmaz, 2001, ss.67-68).

Öğrencilerin değerlendirilmesinde yalnızca belirli ölçütleri temel alan, verilen seçenekler arasından doğrunun seçilmesini isteyen çoktan seçmeli test türü yazılı sınavlar yeterli değildir. Öğrencileri değerlendirirken ölçme sonuçları ile birlikte öğrencilerin sınıf etkinliklerine katılımı, bilimsel tutum ve davranışları, gözlem yapma,

araştırma, inceleme, bilimsel düşünme, grup çalışmasına yatkınlık gibi gözleme dayalı öğrenci etkinlikleri de göz önünde bulundurulmalıdır (Vural, 2002, s.154).

Günümüz toplumlarında yeni yetişmekte olan bireylerden beklenenler değişmektedir. Artık, yalnızca birtakım bilgi ve becerileri kazanmış bireyler yanında, düşünen, üreten, bilgiyi kullanabilen, problem çözebilen bireylere daha çok gereksinim duyulmaktadır. Bireylere bu yeterlikleri kazandırabilmek, sınıfta doğrudan öğretimden farklı yaklaşımların kullanılmasını gerektirmektedir. Yapılandırmacı kuram, söz konusu yaklaşımlardan biridir (Saban, 2000, s.122).

### 1.1.3. Yapılandırmacılık (Constructivism)

İngilizce’de “constructivism” olarak adlandırılan yapılandırmacılık, Türkçe literatürde “yapılanma, zihinde yapılanma, yapısalcılık, yapılandırmacılık, kurmacılık, oluşturmancılık” gibi değişik adlarla anılmaktadır (Yaşar, 1998, s.69; Kılıç, 2001, s. 9). Bu çalışmada ise “constructivism” kavramı “yapılandırmacılık” biçiminde kullanılmıştır.

Son yıllarda yapılandırmacılık ile ilgili çalışmalara eğitim literatüründe sıkça rastlanmaktadır. Yapılandırmacılık uzun bir tarihi geçmişe sahiptir. Bugünkü anlamıyla yapılandırmacılık, Piaget’in “Bilişsel Gelişim Kuramı”nın doğuşuna, hatta daha gerilere dayanır (Semerci, 2001, s.431). Yapılandırmacılık, temelinde nesnelciliğin olduğu bilişsel kuramlardan gelişmiş ve bilginin doğası ile ilgili bir kavram olarak ortaya çıkmıştır.

Yapılandırmacılık, bilgiyi almakla değil, onu kurmakla ilgilidir. Yapılandırmacılık, nasıl öğrenildiğiyle ilgili bir kuramdır. En temel uğraşısı; bireyin kendi bilgilerini yapılandırması, yaratması ve geliştirmesinin anlamını öğrenmesidir. Bilgi, çeşitli kaynaklardan elde edilebilir; birey, bilgiyi başkasından alabilir, kitaplardan bulabilir, kitle iletişim araçlarından edinebilir. Ancak, bilgiyi duymak, almak, tam bir öğrenme değildir.

Marlowe ve Page'ye (1998, s.10) göre yapılandırmacı kuramda öğrenme kavramı;

- bilgiyi sorgulama, yorumlama ve analiz etmede süreç ve sonuçların her ikisini de kullanma,
- kendi düşüncelerimizi geliştirmede, kavramları ve fikirleri anlamada bu bilgileri ve düşünme süreçlerini kullanma,
- konu ile ilgili hali hazırdaki bildiklerimizi ve bugünkü deneyimlerimizi, geçmişteki deneyimlerimizle bütünleştirme anlamına gelmektedir.

Yapılandırmacılık, eğitim yoluyla öğrencilere birtakım temel bilgi ve becerilerin kazandırılmasının gereğini yadsımamaktadır. Ancak, bunun yanı sıra, bireylere düşünme, anlama, kendi öğrenmelerinden sorumlu olma ve kendi davranışlarını kontrol edebilme gibi davranışların da kazandırılması gerektiğini vurgulamaktadır (Saban, 2000, s.123).

Her birey kendi bilgilerini yapılandırır. Bilgiyi yapılandırma, yaşantılarımızın yorumu ve onlar hakkında düşünme sürecidir. Her birey, dünyayı kendi yaşantılarıyla yorumladığı için herkesin kendine özgü bir anlam yapılandırması vardır. Çünkü, hiçbir birey, başka bir bireyle aynı deneyimleri yaşayamaz, bireyin herhangi bir kavramla ilgili anlayışları, yorumları ve şemaları bir başkasınıninkiyle tıpatıp aynı olamaz. Bireyin önceki bilgileri, deneyimleri, yeni kanıtları nasıl yorumladıklarını etkiler (Marlow ve Page, 1998, s.10; Ataizi ve Şimşek, 1999, s.256). Bu görüşlerden yola çıkarak bireylerin öğrenmeyi kendilerine sunulan biçimiyle değil, zihinlerinde yapılandıkları biçimiyle oluşturdukları söylenebilir (Yaşar, 1998c, s.69).

Yapılandırmacı kuramda bilginin nasıl oluşturulduğu konusunda farklı görüşler vardır. Bunlar “bilişsel yapılandırmacılık”, “sosyal yapılandırmacılık” ve “radikal yapılandırmacılık”tır.

*Bilişsel yapılandırmacılar*, bilginin oluşumunu açıklarken Piaget'in öğrenme kuramından yola çıkarak öğrenmeyi, özümleme, düzenleme ve denge kavramlarıyla

açıklarlar. Bu görüşe göre başlangıç noktası kişinin konuyla ilgili halihazırdaki bilgileri ve onların oluşturduğu bilişsel yapıdır. Bu bilişsel yapı dengededir. Kişi yeni bilgiyi bu bilişsel yapıyı kullanarak anlamlandırır. Yeni bilgiler birey tarafından eski bilgilerle çelişmeden ilişkilendirilebiliyorsa bilgiler özümленir. Aksine yeni bilgiler varolan bilgilerle çelişiyorsa kişi yeni bilgiyi özümlemeyecek, bilişsel bir dengesizlik yaşayacak ve bilişsel yapısında yeni bir düzenlemeye gitmek zorunda kalacaktır. Birey bu düzenlemeyi gerçekleştirdiğinde yeni bir bilişsel dengeye ulaşacaktır (Kılıç, 2001, s.10).

*Sosyal yapılandırmacılar* ise, öğrenmeyi Vygotsky'nin görüşlerine dayalı olarak açıklarlar. Vygotsky, öğrenmede dil ve kültürün rol oynadığını; bilginin sosyal etkileşimle oluştuğunu savunmaktadır. Sosyal yapılandırmacılığa göre çocuk dil ve deneyimleri yoluyla çevresiyle etkileşerek öğrenir. Sosyal çevredeki insanların nitelikli olması, o çevrede oluşacak etkileşimin de nitelikli olmasını sağlar. Bu durum, çocuğun bilişsel gelişimini hızlandırır (Kılıç, 2001, s.13).

*Radikal yapılandırmacılığa* göre ise, insan dış dünya gerçeğini bire bir yansıtmayabilir. Radikal yapılandırmacılara göre birey, kendi zihninde kendi gerçeğini oluşturur. Bireyin kendi gerçeği de dış dünyadaki gerçeğe benzemeyebilir (Ataizi, 2002, s.3). Stazer'e (1995, s.1126) göre, bilgi bilenin bilgisidir, dış dünyadaki bilgi değildir; bilgiyi artırmak birebir dış dünyayla uyum değil, tutarlılık ve geçerliliktir. Yapılandırmacı yaklaşımda ise temel olan, bilginin öğrenen tarafından alınıp kabullenilmesi değil; bilgiden nasıl bir anlam çıkardığıdır. Yapılandırmacılıkta bilgi temelli bireysel deneyim ve etkin öğrenme önemlidir.

### **1.1.3.1. Yapılandırmacı Kuramda Öğrenme ve Öğretme Süreci**

Yapılandırmacı kurama göre öğrenme, eski bilgilerimizin yeni deneyim ve yaşantıların ışığında yeniden oluşturulmasıdır. Öğretme ise, öğrenenlere eski deneyim ve yaşantılarını kullanma olanağı sağlayabilecek ve karşılıklı etkileşime girmeyi temel alan ortamların hazırlanması süreci olarak tanımlanabilir (Gürol, 2002, s.162).

Yapılandırmacılıkta, öğretmenden çok öğrencinin birey olarak ön plana çıkmasını ya da dış olayları kendi içtenliği ile yorumlamasını destekleyen bir yaklaşım söz konusudur. Her bireyin bilişsel yapıları birbirinden farklıdır. Bu nedenle, yapılandırmacılığın uygulandığı öğrenme-öğretme süreçleri, bilginin aktarıldığı değil; öğrenmenin, öğrencinin etkinliğiyle sağlandığı, sorgulama ve araştırmaların yapıldığı, problemlerin çözüldüğü bir süreçtir (Demirel, 2001, s.133).

Saban'ın (2000, ss. 126-127) Glathorn'a (1994) dayanarak belirttiğine göre, yapılandırmacı öğrenme-öğretme sürecinde göz önünde bulundurulması gereken temel öğrenme ilkeleri şöyle sıralanabilir:

- Öğrenme edilgen bir alma süreci değil, etkin bir anlam oluşturma sürecidir.
- Öğrenme, kavramsal bir değişmeyi içerir.
- Öğrenme öznelidir.
- Öğrenme durumsal olup çevresel koşullara göre şekillenir.
- Öğrenme sosyaldır.
- Öğrenme duygusaldır.
- Öğrenme işinin niteliği, öğrenme sürecinde önemlidir.
- Öğrenme gelişimseldir.
- Öğrenme öğrenci merkezlidir.
- Öğrenme süreklidir.

Demirel ise, yapılandırmacılığın öğretimdeki temel ilkelerini şöyle sıralamaktadır (1999, s.223):

- Öğrencileri, konuya ilgi uyandıran gerçek yaşamla ilgili problemlere yöneltmek,
- Öğrenmeyi temel kavramlar üzerine yapılandırmak,
- Öğrencilerin bireysel görüşlerini ortaya çıkarmak ve bu görüşlere değer vermek,
- Eğitim programını öğrenci özelliklerine uygun biçimde uyarlamak,
- Öğrenmelerin değerlendirilmesini, öğretim bağlamında ele almak.

Sözü edilen bu ilkeler, öğretme öğrenme sürecinde uygulayıcılara yardımcı olmakta, daha uygun öğrenme-öğretme etkinlikleri desenleme ve uygulamada yol göstermektedir.

Ataizi'nin (2002, s.1), Steffe ve Gale'e (1995) dayanarak belirttiğine göre, yapılandırmacılığın temelinde yatan düşünce, öğrenenlerin sürece etkin bir biçimde katılarak kendi bilgilerini yapılandırmaları ve bu sırada kendi deneyimlerinden de yararlanmalarıdır. Yapılandırmacılığa göre öğrenciler, yeni bilgi ve becerileri hem kendi bilgilerine hem de çevrede bulunanlara göre yapılandırır. Bir başka deyişle, öğrenciler öğrenme ortamına zihinleri boş biçimde gelmezler. Öğrenciler bilgiyi edilgin biçimde almaz, etkin bir biçimde oluştururlar (Ataizi ve Şimşek, 1999, s.256).

Yapılandırmacı kuram tüm öğrenmelerin zihindeki bir yapılanma sonucu olduğu varsayımına dayanır. Bu varsayım uyarınca birey, öğrenilecek yeni öğeleri daha önce öğrendikleriyle zihninde ilişkilendirerek yapılandırır. Bu süreçte birey, bilgiyle ilgili anlam oluşturmaya ve bu anlamı kendisine maletmeye çalışır. Başka bir deyişle, birey öğrenmeyi kendisine sunulan biçimiyle değil, zihninde yapılandığı biçimiyle oluşturur (Yaşar, 1998c, s.69). Geleneksel sınıf ortamlarında ise, öğretmenin egemen olduğu, öğrenenin edilgin bir alıcı olarak görüldüğü, ders kitaplarına aşırı bağımlılığın gözlendiği, öğrenci düşüncelerini dikkate almayan, etkileşime izin vermeyen uygulamalar söz konusudur. Böyle bir sınıf ortamında, etkili bir öğrenmenin gerçekleşmesi beklenemez (Demirel, 1999, s.222).

Yapılandırmacılığın benimsendiği bir sınıf ortamında, öğretim ve bilgiyi yapılandırma olmak üzere iki temel etkinlik vardır. Bu süreçte öğretim etkinliği, öğrencinin bilgiyi yapılandırmasında gereksinim duyacağı bilgi kaynaklarını sağlamalı, bilgilerin geçerliğini sınamak için öğretmene, öğrencilerle işbirliği içinde çalışabileceği bir ortam sunmalıdır (Deryakulu, 2000, s.64). Yapılandırmacı öğretimde her şeyden önce öğrencinin etkin olması ilkesi ön plana çıkmaktadır. Tüm öğretim etkinlikleri, öğrenciyi merkeze alan bir yaklaşımla gerçekleştirilmeye çalışılmaktadır (Duman ve İkiel, 2001, s.252). Bunun için de yapılandırmacı öğrenme-öğretme sürecinde bireylerin daha fazla sorumluluk almaları ve kendi öğrenmelerinden sorumlu olmaları öngörülür. Çünkü, bu süreçte zihinsel yapılandırmalar bireyin bizzat kendisi tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle, bireylerin çevreleriyle daha fazla etkileşimde bulunmaları ve zengin öğrenme yaşantıları geçirmeleri gerekir (Yaşar ve Gültekin, 2002, s.6). Zengin öğrenme yaşantıları ise, bilginin çok yönlü olarak ele alınmasını,

deney, gözlem, araştırma, inceleme, problem çözme vb. etkinlikleri ve öğrenciyi etkin kılan birincil öğrenme kaynaklarının işe koşulmasını gerektirir. Yapılandırılmamış, bilgiyi saf biçimde sunan ve bilgiyi yapılandırabilmek için öğrenenin çaba göstermesi gereken birincil öğrenme kaynakları (araştırma raporları ve sonuçları, filmler, kitaplar, gerçek nesnelere ya da onların sanal birer kopyası vb.) bireyi araştırmacılığa iter, gözleyerek ya da doğrudan deneyimler yoluyla bilgi edinmelerini ve bilgiyi yapılandırmalarını sağlar (Deryakulu, 2000, s.64; Ataizi, 2002, s.5; Tezci, 2002, s.4).

Yapılandırmacı sınıflar, öğrenci merkezli yaklaşımları öne çıkararak demokratik bir anlayış sağlamaya yönelik işlevde bulunur. Bu anlamda yapılandırmacı sınıflarda öğrenciler öğretmen tarafından yetkilendirilir. Böyle bir sınıf ortamının amacı, öğrenci bağımsızlığı için anlamlı öğrenme deneyimleri sağlayarak demokratik bir sınıf ortamı oluşturmaktır. Demokratik sınıf ortamı ise, sorumluluk ve karar vermenin paylaşılmasını vurgular. Öğrencilerin yetkilendirilmesi ve bağımsızlığı öğrencilerin etkin olma ve soru sormalarının desteklenmesiyle sağlanabilir (Gürol, 2002, s.167).

Yukarıda sözü edilenler ışığında denilebilir ki, yapılandırmacı öğrenme-öğretme süreci ile geleneksel öğrenme-öğretme süreci önemli farklılıklar göstermektedir. Geleneksel öğrenme-öğretme süreci öğretmen-merkezli, bilgi aktarmaya dayalı, ders kitaplarına bağımlı, öğrencilerin edilgin olduğu, yine öğrencilerin öğrenme etkinliklerini bireysel olarak yerine getirmelerini öngören yarışmacı bir yapıya sahiptir. İçerik, önceden belirlenen amaçlar doğrultusunda küçük bilgi kümelerine ayrılmıştır ve her öğrencinin aynı bilgileri öğrenmesi beklenir. Her öğrenci için aynı öğrenme etkinlikleri ve değerlendirme biçimleri kullanılır.

Yapılandırmacı öğrenme-öğretme süreci ise öğrenci-merkezlidir. Planlar esnek, içerik ise öğrenciye göre düzenlenebilecek özelliktedir. Dersler genelde öğrenci sunumlarını içerir. Bu da öğrencinin etkin olması ve farklı etkinliklere katılması demektir. Öğrencilerden konuyla ilgili sorular sorma, görüş açıklama, tartışma ve konu üzerinde derinlemesine düşünme, problem çözme gibi davranışlar beklenir. Öğrenme-öğretme sürecinde birincil kaynaklara ve zengin öğrenme yaşantılarına yer verilir. Değerlendirme ise, gerçek durumlar üzerinden, öğrenciler ve öğretmen tarafından

birlikte yapılır. Yapılandırmacı yaklaşımda ürüne değil, sürece ağırlık verilmektedir. Bu nedenle, değerlendirme, nesnel testler uygulamak yerine öğretmen gözlemleri ya da öğrenci çalışmalarının toplanması ve sergilenmesi gibi çağdaş yaklaşımlarla gerçekleştirilir (Deryakulu, 2000, ss.66-68; Şahin, 2001, ss.465-466).

### 1.1.3.2. Yapılandırmacı Eğitim Ortamında Öğretmen ve Öğrenci Roller

Yapılandırmacı eğitim ortamında öğretmen, geleneksel öğretimdeki bilgi dağıtıcılık, disiplin sağlayıcılık vb. rollerden sıyrılarak öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir yardımcı, gereksinme durumunda kendisine başvurulabilecek bir danışman gibidir. Öğretmen, sınıfta işbirliği ve etkileşimi kolaylaştırır, öğretimin öğrenci merkezli olmasına özen gösterir (Yaşar, 1998, ss.71-72).

Yapılandırmacı anlayışı benimsemiş bir öğretmen, öğrenciyle işbirliği içinde şu tür davranışları sergiler (Brooks and Brooks, 1990. ss.73-78; Brooks and Brooks, 1993; Dobey ve diğerleri, 1999, ss.31-32; Saban, 2000, ss.132-133; Deryakulu, 2000, 69-73; Demirel, 2001, s.134):

- Öğrenci özerkliğini, girişimini ve liderliğini kabul eder ve destekler.
- Öğretimde çeşitli ortam ve materyallerin yanı sıra ham verileri ve birincil kaynakları kullanır.
- Öğrencilere ödev verirken sınıflandırma, analiz, tahmin ve yaratıcılık gibi bilişsel becerilere yer verir.
- Bir öğrenme görevini oluştururken görevin gerçek yaşamda karşılaşılan düzeyde karmaşık olmasına dikkat eder.
- Öğrencilerin tepki, düşünce, deneyim ve ilgilerinin dersleri yönlendirmesine, öğretim stratejilerini ve içeriği değiştirmesine izin verir.
- Öğrencilerin öne sürdükleri fikirleri destekler, fikirlerini ayrıntılı olarak açıklamasını ister.
- Öğrenilecek konu ile ilgili görüşlerini öğrencilerle paylaşmadan önce, öğrencilerin o konuya ilişkin görüşlerinin ve bakış açılarının ne olduğunu belirler.

- Öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenle etkileşime girmeleri için fırsatlar sunar.
- Öğrencilere açık uçlu ve düşündürücü sorular sorarak onları araştırma yapmaya yönlendirir.
- Öğretim sırasında öğrenme halkası modelini (keşfetme, kavramı tanıtma, uygulama) kullanarak öğrencilerin doğal meraklarını besler.
- Her bir öğrenci ya da öğrenci grubunun somut ürünler yaratmasını sağlar.
- Öğrenci başarısını, öğrenme bağlamında değerlendirir.

Geleneksel öğretim ortamında öğrencinin öğrenmesinden sorumlu olan kişi öğretmendir. Oysaki, yapılandırmacı kuram, bireyin, bilginin bizzat oluşturucusu olduğu görüşüne dayandığından yapılandırmacı öğretim ortamında öğrenci, kendi öğrenmelerinden sorumlu olan kişidir.

Yapılandırmacı öğretim ortamında öğrenciler genelde şu davranışları sergilerler (Yaşar, 1998c, s.73; Demirel, 2001, s.135):

- Öğrenme ortamında etkindirler.
- Öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk üstlenirler.
- Zihinsel yapılarının gelişmesine katkıda bulunacağı düşüncesiyle çevredeki her türlü olanaktan yararlanmaya çalışırlar.
- Grup içinde kendilerine düşen sorumlulukları yerine getirmeye çalışır, birlikte çalıştıkları grubun üyelerini ve kendilerini nesnel olarak değerlendirirler.
- Grupta kendilerine yönelik her türlü eleştiriyi hoşgörüle karşılarlar.
- Öğrendiklerini yeni ortamlarda kullanırlar.

### **1.1.3.3. Fen Bilgisi Öğretiminde Yapılandırmacılık**

Bilginin ne olduğu ve nasıl oluştuğu ile ilgili görüşler yakın bir zamana değin “gerçeğin kişinin dışında oluştuğu, keşfedildiği ve ortaya çıkarıldığı”nı savunmuştur (Yıldırım ve Şimşek, 1999). Bu görüşün fen öğretimine yansımaları, nesnel olduğu kabul

edilen bilimsel bilgilerin kitaplara yerleştirilmesi ve fen alanındaki bilimsel bilgilerin öğrencilere aktarılması biçiminde olmuştur (Kılıç, 2001, s.9).

Yeni eğilimler ise, bilginin keşfedilmek yerine yorumlandığını, ortaya çıkarılmak yerine oluşturulduğunu savunmaktadır. Bu görüşe göre bilgi artık bireyin dışında değil, aksine onun deneyimleri, gözlemleri, yorumları ve mantıksal düşünceleri ile oluşmaktadır. Bu ise yapılandırmacılık olarak adlandırılmaktadır (Kılıç, 2001, s.9).

Kaptan ve Korkmaz'ın (2001, s.24), Keogh ve Naylor'a (1997) dayanarak belirttiklerine göre, günümüzde fen eğitiminde program materyalleri yapılandırmacı kuram ve ilkeleri dikkate alınarak hazırlanmaktadır. Yapılandırmacı kuram, bireyin kendi bilgilerini kendisinin oluşturduğunu savunduğundan, bu kurama dayalı fen öğretiminde bilimsel bilgi öğrencilere doğrudan aktarılmamalı; uygun ortamlar sağlanıp, öğrencilerin bir bilim adamı gibi çalışarak bilimsel bilgileri kendilerinin keşfetmesine ve arkadaşlarıyla tartışarak bu bilgileri yapılandırmalarına yardımcı olunmalıdır.

Yapılandırmacı fen öğretiminin amacı öğrencilere doğru yanıtı öğretmek değil, öğrenciler tarafından bilimsel kavram ve süreçlerin derinlemesine anlaşılması için bir öğrenme ortamı oluşturmaktır. Bu tür bir yaklaşım, ezbere öğrenmeyi en aza indirir ve önemli kavram ve konularda derinlemesine çalışmalar yapmayı amaçlar ki, bu da bilimsel çalışma becerilerini geliştirir.

Yapılandırmacı fen öğretiminde başlangıç noktası, öğrencilerin önceki bilgi ve deneyimleridir. Öğrenciler bilimsel bilgileri önceki deneyimleriyle anlamlandırarak öğrendiklerinden, öğretmen önce öğrencilerin yeni öğrenilecek konu ile ilgili ne bildiklerini anlamaya çalışmalıdır. Öğretmenin gereksinimi olan şey, öğrencilerin konuya ilişkin düşüncelerini ortaya çıkarmak ve daha sonra kendi bilgilerini sınamaları ve anlayışlarını yapılandırmalarını sağlamaktır. Bu yapılandırmayı öğretmen değil, öğrenci yapmalıdır. Öğretmen öğretim etkinlikleri ve materyalleri seçmelidir; ancak, kendi çabalarıyla önceki bilgileriyle yeni bilgiler arasında etkin olarak ilişki kurması gereken öğrencidir. Bu nedenle, yapılandırmacı fen öğretiminde öğrencilere bilgilerini

kendilerinin yapılandırmalarına olanak tanıyacak zengin materyaller ve öğrenme yaşantıları sağlanmalıdır.

Yapılandırmacı fen öğretiminde işbirliğine dayalı öğrenme uygulanır. Öğrenciler gruplar halinde çalışır, kendi çıkarımlarını arkadaşlarıyla paylaşır ve onların çıkarımlarını da duyarlar ve tartışma ortamı yaratılır. Böylelikle, kendi çıkarımlarını sınarlar ve çıkarımlarının doğru olması durumunda bu çıkarımları daha kolay benimserler (Kılıç, 2001, s.16).

Fen öğretiminde etkinliklerin kullanımı yalnızca öğrenciyi meşgul etmekten ibaret değildir. Etkinlikler, onların meraklarını uyandırarak, önceliklerini sorgulamalarına, doğal olayları farklı yönden algılamalarına yol açar. Yapılandırmacı yaklaşım açısından öğrenenlere boş bir levha olarak bakılmaz, onlara öğrenen ve insan olarak daha fazla saygı gösterilir (Kaptan ve Korkmaz, 2001, s.25). İnsanların kendi edindikleri bilgi daha sağlamdır ve bilimsel bilgiyi sınavıp güvenmedikçe kendi bilgileriyle bunları değiştirmezler. Bilimsel bilgiyi kendi bilgileri yapmak da ancak yapılandırmacı yaklaşımla olanaklıdır (Kılıç, 2001, ss.16-17).

Görüldüğü gibi, yapılandırmacı kuram, öğrenme ortamında bireylerin edilgin bir biçimde bilgiyi alması, ezberlemesi, sorulduğunda aynen tekrar etmesinden çok onu kendi öğrenmesinden sorumlu olarak, etkin bir biçimde kendi zihninde yorumladığı, özümlediği, önceki bilgileriyle karşılaştırarak yapılandırdığı bir yaklaşımdır. Yapılandırmacı kuramın sınıf ortamında probleme dayalı öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme ve özellikle fen öğretiminde yaygın olarak kullanılan öğrenme halkası gibi uygulamaları söz konusudur.

#### **1.1.4. Öğrenme Halkası Yaklaşımı**

Öğrenme halkası yaklaşımı, fen bilimlerinin öğretim stratejileri ve program materyallerinin düzenlenmesinde genelleştirilmiş bir öğretim yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, Piaget'in ortaya koyduğu zihinsel gelişim kuramı üzerine temellendirilmiş bir program geliştirme ve yürütme yaklaşımıdır. Öğrenme halkasının geliştirilmesinde en

büyük pay Karplus'a aittir (Patlı,1998, s.36). 1960'larda Karplus ve arkadaşlarının üzerinde çalıştıkları Fen Programını İyileştirme Çalışmaları (The Science Curriculum Improvement Study) adlı program geliştirme projesi, programın içeriğinde yapılması gereken değişiklikler üzerine odaklanmış; bu projede Karplus ve arkadaşları tarafından "Fen nasıl öğretilmeli ve ilköğretim öğrencileri ne öğrenebilir?" sorularına dikkat çekilmiş; bu sorular çerçevesinde öğrenme halkası yaklaşımı ortaya konmuştur (Renner ve Marek, 1988).

Temelde bu yaklaşım, öğrencileri bir fen kavramı oluşturmaya, bu kavramla ilgili anlayışları pekiştirmeye ve bu kavramı yeni durumlara uyarlamaya yönlendirmek amacıyla birtakım sorular, etkinlikler, deneyimler ve örnekler kullanır. Öğrenme halkası, fen kavramlarını öğretmek için eğitsel bir yaklaşım olmasının yanında; öğrencilerin, bilimi bir bilgi birikiminden çok bir araştırma süreci olarak görmelerine de yardımcı olur. Öğrenme halkası yaklaşımı öğrencilerin gözlem, karşılaştırma, sınıflama, sıralama, sonuç çıkarma, ilişki kurma ve uygulama gibi bilişsel süreçleri anlamaları ve kullanmaları için mükemmel bir fırsattır (Beisenherz ve Dantonio, 1996, s.3).

Öğrenme halkası yaklaşımı bir program geliştirme süreci olarak görülebilir. Bu yaklaşımın temel varsayımları şunlardır (<http://www.phy.ilstu.edu/ptfiles/311content/learncycle/HTM>):

- Öğrenme halkasında, öğrencilerin önceki inanışlarını gözden geçirmelerine izin verilir.
- Öğrenciler bu inanışlara ilişkin tartışmaya ve bunları sınamaya yönlendirilir.
- Daha fazla doğru kavram oluşturmak için fırsatlar sunulur.
- Öğrenciler kavram oluşturma sürecinde daha becerikli hale gelirler.
- Öğrenme halkasının doğru kullanımı tüm bu aşamaların başarıya ulaşmasını sağlar.

Bu programın sınıftaki uygulaması için Karplus (1977) üç aşamalı bir halka modeli önermektedir. Bunlar; inceleme ya da veri toplama, kavram tanıtımı ve kavram uygulamasıdır (Renner ve Marek, 1988, s.37).

1. *İnceleme ya da Veri Toplama Aşaması*: Bu aşama, öğrencilerin yeni bir öğrenme ortamında kendi çabaları ve tepkileriyle deneyim kazandıkları bir aşamadır. Bu aşamada öğrencilerin kendi verilerini toplamalarına ve materyalleri incelemelerine izin verilir. Bu aşama öğrenci merkezlidir. Burada öğretmenin görevi araç-gereç ve materyalleri sağlamak, rehberlik etmek, öğrenci sorularını yanıtlamak, düşündürücü sorular sormak ve ipuçları vermektir (Renner ve Marek, 1988). Amaç, öğrencilerin önceki bilgilerini uygulamalarına izin vermek, ilgileri beslemek ve meraklarını harekete geçirmektir. Bu aşamada öğrencilerin, karşılaştıkları durumla kendilerine özgü bir biçimde iletişime girmelerine olanak tanınır. Bu yalnızca gözlem becerilerini değil, aynı zamanda, denence kurma ve sınama becerilerini de olumlu yönde etkiler (Lawson, 1995, s.136).

2. *Kavram Tanıtımı Aşaması*: Bu aşama öğretmen merkezlidir. Burada öğrenciye birinci aşama boyunca keşfedilen ve olayla ilişkisi olan yeni kavramlar ya da ilkelerin tanımı verilir ve bunlar üzerinde tartışılır. Öğrenci bu kavramları ve ilkeleri kullanarak yeni kazandığı deneyimlerini yorumlayabilir. Bu aşamada, kavram öğretmen tarafından verilebileceği gibi, kitap, film, bilgisayar programı, sınıf tartışmaları ya da buna benzer materyaller yardımıyla da verilebilir (Patlı, 1998, s.37; Renner ve Marek, 1988). Kavramla ilgili örnekler belirlenir. Böylece, kavramlar oluşturulur, geliştirilir ve öğrencinin bilişsel yapısı değiştirilir (Bitner, 2002, s.1). Karplus (1977), ikinci aşamanın her zaman birinci aşamayı izlemesi ve onunla ilişkilendirilmesi gerektiğini savunur. Bu ilişkilendirme yeterince yapılamazsa öğrenciler öğrenmede zorluk çekebilir (Ayas, 1998, s.48; Patlı, 1998, s.37).

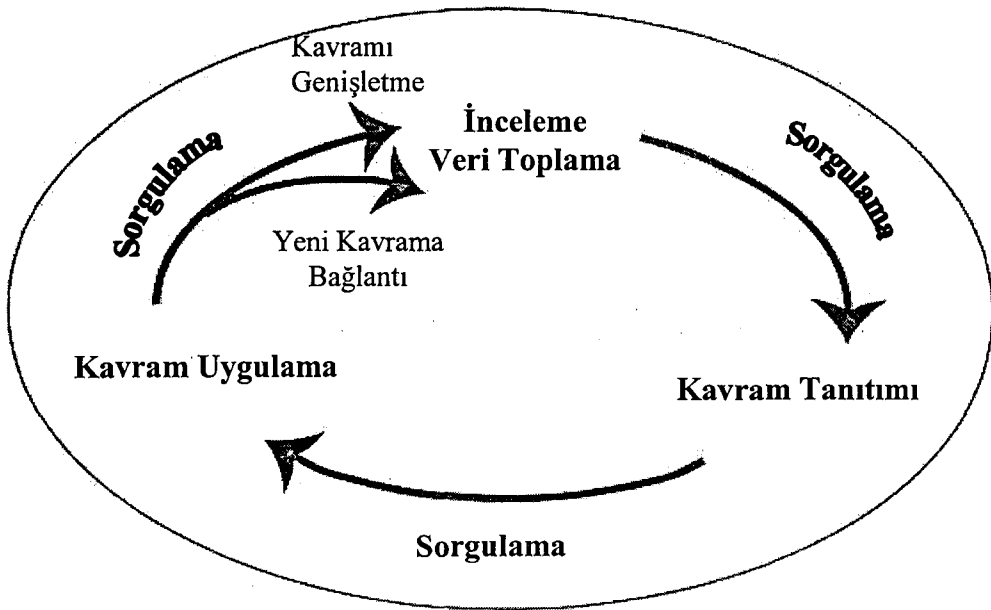
3. *Kavram Uygulama Aşaması*: Öğrenciler inceleme aşamasında keşfettikleri ve kavram tanıtımı aşamasında yapılandırdıkları kavramları yeni durumlara uygularlar. Böylece, öğrenciler kavramla ilgili kendi anlayışlarını geliştirirler. Amaç, öğrencilerin bilgilerini genişletmelerini sağlamaktır. Bu aşamada öğrencinin araç-gereç ve materyallerle fiziksel deneyimi, öğretmen ve diğer öğrencilerle iletişimleri önemli rol oynar (Patlı, 1998, s.38; Bitner 2002, s.2). Burada diğer bir amaç, öğrencilerin genellemelere ulaşmalarıdır (<http://www.phy.ilstu.edu./ptfiles/311content/learningcycle/html>).

Biyolojik Fen Programı Araştırmaları ise, öğrenme halkası yaklaşımını beş aşamada ele almaktadır. Bu program, inceleme-veri toplama aşamasını, inceleme (engage) ve keşfetme (explore) aşamaları olarak ikiye bölse de bunlar inceleme aşamasını içermektedir. Bu programda kavram tanıtımı aşaması açıklama (explain), kavram uygulama aşaması da genişletme (elaborate) olarak adlandırılmıştır. Bu dört aşamaya ek olarak Biyolojik Fen Programı Araştırmaları, değerlendirme (evaluate) aşamasını eklemiştir. İngilizce sözcüklerin baş harflerinden dolayı modele 5E de denilmektedir (Lawson, 1995, s.162).

#### 1.1.4.1. Fen Öğretiminde Öğrenme Halkası

Fen Bilgisinde bir bilgiyi öğrenmek için o konuda düşünmek, bilgiyi derinlemesine araştırmak, deneysel uygulamalar yapmak ve konunun başka konularla ilişkisini ortaya koymak gerekir. Öğrenme halkası yaklaşımının, bu yolların planlanmasında önemli ve etkili bir yaklaşım olduğu düşünölmektedir (Sökmen, 1999, s.52).

Öğrenme halkası yaklaşımının sınıftaki uygulanma biçimi Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Öğrenme Halkası Modeli

**Kaynak:** Paul Beisenherz and Marylou Dantonio. *Using the Learning Cycle to Teach Physical Science*. Portsmouth, N. H: Heinemann, 1996, s.5.

Öğrenme halkası yaklaşımının Fen Bilgisi öğretiminde uygulanmasında şu aşamalar izlenir (Patlı, 1998, s.39):

1. *İnceleme- Veri Toplama Aşaması*: İnceleme aşaması öğrenci merkezlidir. Bu aşamada öğretmen öğrenciye konu ile ilgili materyalleri vermek ve gerekli yönlendirmeyi yapmakla yükümlüdür. Öğretmenin yönlendirmeleri konuyu açıklamaya ya da öğretmeye yönelik değil, öğrencilerde merak uyandırmaya yönelik olmalıdır. Bu aşamada öğretmen;

- öğrencilerin sorularını yanıtlar,
- öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmeyi sağlayacak ve gözlemlerini yönlendirecek sorular sorar,
- keşfin devamını sağlamak için ipuçları verir.

Unutulmamalıdır ki, ilköğretimin birinci basamağındaki öğrencilerin kavramları öğrenebilmek için somut deneyimlere gereksinimi vardır. Öğrenciler bu aşamada deney yapmak ve veri toplamak zorundadır. Ancak, öncesinde öğretmen öğrencileri gerekli olan verilerle ilgili hangi etkinliklerin içine sokacağına ve hangi kayıtları tutmaları gerektiğine karar vermelidir (Marek and Cavallo, 1997, s.106). Başka bir deyişle, öğretmen öğrencilere, kendi bilgilerini toplarken yardımcı olacak yönergeler hazırlamalıdır. Bu yönergeler ne kavramı belirten ne de onu açıklayan biçimde olmalıdır (Renner ve Marek, 1988, s.156).

Öğretmen bunları planlarken kendisine şu soruları sormalıdır:

- Öğrencinin keşfedeceği kesinlikle belli olan konu nedir?
- Öğrenci, konuya ilişkin fikir edinebilmek için ne tür etkinlikler gerçekleştirmelidir?
- Öğrenci ne tür kayıtlar tutmalı ve gözlemler yapmalıdır?
- Öğrenciler nasıl bir giriş gereksinim duyarlar? Giriş konuyu açıklamadan nasıl verilebilir?

Son soru, girişin sözlü ya da yazılı biçime dönüştürülmesi demektir. Giriş, öğrencilerin etkinliklerini yönlendirmeli ve ne tür kayıtlar tutmaları gerektiği konusunda ipuçları vermelidir. Ancak, bunu yaparken ne konuyu açıklamalı ne de konuyu anlatmalıdır.

İyi bir inceleme aşaması, öğrencilere, kavramın birden fazla etkinlikle öğrenilmesi için olanaklar sağlar. İnceleme aşaması özümseme için öğrencilere yeterli bir süre tanınmalı; ancak, bu süre öğrencileri bıktırarak kadar uzun olmamalıdır. Bu süreyi öğretmen öğrencileri ile birlikte belirlemelidir (Marek and Cavallo, 1997, s.107).

*2. Kavram Tanıtımı Aşaması:* Bu aşama ise, öğrenci merkezli değil, öğretmen merkezlidir. Bu aşamanın temel amacı zihinsel oluşumun devam etmesine yardımcı olmaktır. Burada öğrenciler ilk keşiflerden elde ettikleri bulgular üzerine yoğunlaşırlar (Renner ve Marek, s.158). Konu yalnızca öğretmen tarafından verilmez; öğretmen öğrencilerden, birinci aşamada topladıkları bilgileri ortaya koymalarını, tartışmalara katılmalarını ister ve öğrencilerin birinci aşamada topladıkları bilgilerin mantıksal bir sıra içinde düzenlenmesine yardım eder (Patlı, 1998, s.41).

Öğretmen, öğrenme halkasını planlarken, bu aşamayı sözel mi yoksa yazılı olarak mı sunacağına karar vermelidir. Eğer hangi yolun kullanılacağı önemli değilse, kavram tanıtımı aşamasında şunlar yer almalıdır (Marek ve Cavallo, 1997, s.108 ):

- Keşif aşamasında elde edilen bulgular gözden geçirilip özetlenmelidir.
- Kullanılan tüm bulgular öğrencilerin kendilerinin buldukları olmalıdır.
- Kavram uygun bir dille ifade edilmelidir.
- Kavramın özel terminolojisi verilmelidir.
- Kavramın önemini açıklayan bazı nedenler ileri sürülmelidir.

*3. Kavram Uygulama Aşaması:* Bu aşamada öğrencilere, yeni öğrendikleri kavramlarla, bu kavramlara ilişkin diğer fikirler arasında ilişki kurabilmeleri için fırsatlar sağlanır. Somut işlemler dönemindeki çocuklar, bu ilişkileri kurabilmek için kavramla ilgili ilk elden deneyimlere gereksinim duyarlar (Renner ve Marek, 1988).

Öğrenme halkası yaklaşımında işbirliğine dayalı bir öğrenme-öğretme etkinliği söz konusudur. Öğrenciler gruplar halinde işbirliği yaparak yeni kavramları keşfeder ve uygularlar. Bu nedenle, üçüncü aşama çalışma grubunda işbirliğini desteklemek amacıyla, olabildiğince öğrenci merkezli olarak uygulanmalıdır. Burada önemli olan öğrencilerin önceki deneyimleri ile yeni deneyimlerini ilişkilendirmelerine yardım edilmesi ve öğrencinin varolan düşünme yeteneğinin geliştirilmesidir. Öğretmen öğrencileri, öğrendikleri kavramın bilimsel terminolojisini kullanmak için zorlamalıdır. Bu durum öğrencilerin hem kavrama hem de onun terminolojisine alışmaya devam etmelerini sağlamaktadır. Çünkü, terminoloji, öğrenciyi kavramın oluşturulmasında kazandığı deneyimleri hatırlamaya yönlendirir. Böylelikle, öğrenciler anlamalarını ilerleteceklerdir (Marek ve Cavallo, 1997, s.109).

Öğrenciler öğrendikleriyle diğer fikirler ve deneyimler arasında bağlantı kurarken, öğretmen öğrencilerin anlamalarını düzenlemeye yardım eder. Bu aşamada kavramların anlamına derinlik kazandırmak ve öğrencinin sözcük dağarcığını genişletmek için kavranacak konu ile ilgili bilimsel dili kullanmak çok önemlidir.

Bu aşamada şu sorular düşünülmelidir (Patlı, 1998, s.43) :

- Öğrencilerin önceki deneyimlerinden hangileriyle kavram arasında ilişki kurulabilir? Bu kavram, deneyimlerle nasıl bağdaştırılabilir?
- Öğrenciler, konunun önemini keşfetmeleri, konuyu uygulamaları, konunun çözdüğü problemin farkına varmaları, konunun neden olduğu problemleri anlamaları için hangi sorularla güdülenebilir?
- Konuyu geliştirmek için başka ne tür deneyimlere gereksinim vardır?
- Şu anda öğrenilen konu ile gelecek konunun bağlantısı nasıl kurulmalı ve gelecek konunun keşfedilmesi için nasıl bir çaba gösterilmelidir?

Kavram uygulama aşaması yeni kavramın uyarlanabilme alanının genişletilmesi için gereklidir. Çeşitli uygulamalara gidilmezse kavramın anlamı sadece ilk kez tanıtılıp belirlendiği andaki örneklerle sınırlı kalır. Çoğu öğrenci, ya somut örneklerden yola çıkarak onu soyutlamada ya da diğer durumlara genellemede başarısızlığa uğrar.

Kavramı uygulama etkinlikleri, bilişsel becerileri ortalama öğrencilerden daha yavaş işleyen ya da öğretmenin yaptığı açıklamaları kendi yaşantılarıyla bağdaştıramayan öğrencilere yarar sağlar (Lawson, 1995, s137).

4. *Değerlendirme Aşaması:* Değerlendirme, ünite sonu ya da konu sonu değerlendirmeleri gibi tipik bir biçimde değil, sürekli olmalıdır. Öğrencinin öğrenmesini, yeteneklerinin gelişimini, konunun zihinde yapılanmasını ve güdülemeyi bir bütün olarak değerlendirecek birkaç tip ölçüme gerek vardır. Değerlendirme yalnızca sonda değil, öğrenmenin her aşamasında yapılmalıdır. Öğretmen bu aşamada şu sorulara yanıt aramalıdır (Patlı, 1998, ss.43-44):

- Öğrenciden ne tür uygun öğrenme davranışı beklenir?
- Tahmin, çıkarım, ölçme, iletişim, sınıflama, gözlem gibi süreç becerilerini görmek için ne tür değerlendirme teknikleri uygulanabilir?
- Model oluşturma, verileri toplama, verileri yorumlama, deney yapma, denence kurma gibi davranışları göstermeleri için öğrencilere ne tür teknikler uygulanmalıdır?
- Daha önce öğrendiklerini ne kadar iyi anladıklarını ve hatırladıklarını yansıtmak için öğrencilere ne tür sorular sorulabilir?

Öğrenme halkası, esnek ve eğitsel bir modeldir. Özellikle, çocuklar için inceleme aşamasının fiziksel deneyimleri kapsayacak özellikte olması gerekir. Ancak, bu, tüm inceleme aşamalarının bu biçimde uygulanması gerektiği anlamına gelmez. Kimi zaman tepegöz saydamları ile yapılan sunumlar, tartışmalar ve konu anlatımları gibi etkinlikleri de içerebilir.

Öğrenme halkasının Şekil 1’de de gösterilen üç aşamasının öğrenme biçimi değiştirilebilir; ancak, bu aşamaların sırası değiştirilemez ve herhangi biri atılamaz. Eğer sıra değiştirilir ya da bir aşama atılırsa bir öğrenme halkasından söz edilemez. Buradaki ana düşünce, öğrencilere daha önceki inançlarının ve algılarının yeterliğini ölçmeye yarayan durumların, onların bu inançlarını sorgulamaya ve sınamaya zorlamasıdır. Bu karmaşık durum öğrencilerin daha doğru kavramlar oluşturmalarına ve

bu kavramları oluşturmak için gerekli zihinsel süreçleri kullanmada gittikçe bilinçlenmelerine ve beceri kazanmalarına neden olur. Öğrenme halkasının bu hedefe ulaşması için doğru biçimde kullanılması temel eğitsel ilkedir (Lawson, 1995, s.137).

#### 1.1.4.2. Öğrenme Halkasının Geliştirilmesi ve Uygulanması

Sınıf ortamında uygulanmak üzere bir öğrenme halkasının geliştirilmesi ve uygulanması, geleneksel fen öğretiminde yapılanlardan önemli ölçüde farklılık gösteren bir dizi çalışmayı içerir. Bir öğrenme halkası geliştirilirken aşağıdaki gibi bir sıra izlenebilir (Beisenherz ve Dantonio, 1996, ss.7-8; Marek ve Cavallo, 1997, s.111):

1. Ders kitabından ya da programdan genel bir konunun seçilmesi (örneğin, ses).
2. Bu konuyla ilgili bir alt dalın belirlenmesi (örneğin, sesin bulunduğu ortamda yayılması).
3. Seçilen kavramı öğretmek için özel amaçlar ve davranışsal amaçların belirlenmesi.
4. Öğrencilerin veri toplamada ve kavram oluşturmada kullanacağı etkinliklerin seçilmesi.
5. Veri toplamada öğrencilere yardımcı olmak üzere yönergelerin hazırlanması.
6. Zaman, gerekli araçların sağlanması, sınıfın büyüklüğü, öğrenci sayısı vb. etkenler göz önünde bulundurularak etkinliklerden hangilerinin bireysel olarak, hangilerinin gruplar halinde ya da hangilerinin öğretmen tarafından gösteri biçiminde yapılacağına karar verilmesi.
7. İnceleme aşamasında gereksinim duyulacak, öğrencinin dikkatini çekecek ve kavramın tümevarımsal bir yaklaşımla öğrenilmesini sağlayacak etkinliklerin seçilmesi.
8. Geride kalan etkinlikler arasından kavramın uygulanmasına, genişletilmesine yarayacak etkinliklerin seçilmesi.
9. Tüm etkinliklerin basitten karmaşığa doğru mantıksal bir sıraya konulması.
10. Kavramın öğretilmesi. (Eğer öğrencilerin istenilen anlama düzeyine ulaşmadığı görülürse uygulama aşamasından inceleme aşamasına geçilebilir.

Aynı biçimde yanlış öğrenmeler belirlenirse etkinliklerin sıralaması değiştirilebilir).

11. Öğrencileri hem formal hem de informal biçimde değerlendirmek için ek örnek ve etkinliklerin kullanılması.

Sonuç olarak, etkili bir öğrenme halkasının geliştirilmesi ve uygulanması yukarıdaki adımların göz önünde bulundurulmasıyla olanaklıdır.

### 1.1.5. İlgili Araştırmalar

Öğrenme halkası yaklaşımı, ortaya konulduğu 1960'lı yıllardan bu yana yurt dışında pek çok araştırmaya konu edilmesine karşın Türkiye'de bu konu ile ilgili araştırmalara pek rastlanmamaktadır. Bu bölümde, öğrenme halkası yaklaşımı ile ilgili yapılan araştırmalara ve elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Öğrenme halkasının öğrencilerde zihin gelişimi, muhakeme ve öğrenme gibi çeşitli yetenekleri ne ölçüde etkilediği birçok araştırmaya konu edilmiştir. Yapılan araştırmaların çoğunda öğrenme halkasının öğrencilerin zihin yeteneklerini geliştirdiği yönünde bulgular elde edilmiştir. Fen öğretiminde öğrenme halkası ile başka öğrenme yöntemlerinin etkililiği sınanmış; özellikle somut kavramların öğrenilmesinde, öğrenme halkası yaklaşımının diğerlerinden daha etkili olduğu saptanmıştır. Ayrıca, bu yaklaşımın uygulandığı fen derslerinde, öğrencilerin kavramlarının ve zihin yeteneklerinin geliştiği ve öğrenme ortamından memnun kaldıkları belirlenmiştir (Ayas, 1998, s.50).

Rischbieter (1992), "Yer Bilimi Öğretmenlerinin Eğitimi İçin Bir Öğrenme Halkası Yaklaşımı: Öğretmenlerin Bilgileri ve Güvenleri Üzerine Etkisi ve Ortaokul Sınıfları İçin Doğurguları" adlı bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada araştırmacı, Yer Bilimi öğretmenlerinin eğitiminde öğrenme halkası yaklaşımının, öğretmenlerin bilgi, tutum ve güvenleri üzerine etkisini araştırmıştır. Öğrenme halkası yaklaşımının, uygulanan kısa süreli eğitim sonucunda öğretmenlerin kavram bilgilerini ve tutumlarını anlamlı düzeyde geliştirdiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Champion (1993), “İnsan Biyokimyası Dersinde Öğrenme Halkası ve Açıklayıcı Laboratuvar Öğretiminin Karşılaştırılması” adlı bir araştırma gerçekleştirmiştir. Bu araştırmada insan biyokimyası dersinde laboratuvar öğretimini içeren öğrenme halkası ve sunuş yoluyla öğretim yöntemlerini karşılaştırmıştır. Ayrıca, bu çalışmada öğrencilerin tutumları ve laboratuvar çalışmalarıyla ilgili algıları da araştırılmıştır. Yapılan çalışmanın sonuçları göstermiştir ki, öğrenme halkası yaklaşımının uygulandığı grupta öğrencilerin deney desenleme ile ilgili becerilerinde diğer gruba oranla yüksek düzeyde anlamlı bir artış gözlenmiştir. Buna karşın sunuş yaklaşımının kullanıldığı grupta ise veri analizi ile ilgili becerilerde gelişme gözlenmiş, öğrencilerin her iki laboratuvar uygulamasındaki tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Klindienst (1993), “Elektrik Konusunun İşlendiği Derslerde Öğrenme Halkasının Ortaokul Öğrencilerinin Bilişsel Yapılarına, Fene Yönelik Tutumlarına ve Başarılarına Etkisi”ni belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada veriler üç öğretmen tarafından okutulan 11 sınıftaki 238 öğrenciden toplanmıştır. Kavram haritaları, fene yönelik tutum ölçeği ve öğretilerin hazırladıkları ünite testleri veri toplamada kullanılmıştır. Veriler, deney grubu ile kontrol grubu arasında bilişsel yapılar ve fene yönelik tutumlarda anlamlı farklar ortaya koymuş, öğrencilerin başarıları arasında ise anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuçlara göre denilebilir ki, öğrencilerin sunulan fen konularıyla ilgili doğru ve tam bir bilişsel yapı oluşturmalarında ve fene yönelik olumlu tutumlar geliştirmelerinde öğrenme halkası yaklaşımı büyük bir etkiye sahiptir.

Rogers (1993), “Öğrenme Halkası Sınıflarında Kavram Organizasyonu” adlı çalışmasını, dokuzuncu sınıf fizik dersi öğrencilerinin basit makinelere ilişkin kavramları oluşturmalarını incelemek amacıyla gerçekleştirmiştir. Fizik dersindeki öğrenciler tanımlama, soru desenleme ve denence sınama olmak üzere üç tür etkinlikten birine katılabilecekleri gruplara ayrılmışlardır. Kavram haritaları, kavram uygulama çalışmaları ve kavram sınıflama etkinlikleri kavram oluşumunu değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır. Öğrenci tepkileri ve uygulama sonuçlarına göre, öğrencilerin basit makineleri kullanma becerileri artış göstermiştir. Ayrıca, öğrencilerin kavramları sınıflama oranları artmıştır.

Berndt (1993), “İlköğretim Sınıflarında Doğal Kaynaklarla İlgili Konuların Öğretiminde Öğrenme Halkasının Etkileri”ni belirlemeye çalışmıştır. Araştırmacı deneyi altı haftalık bir süre boyunca uygulamıştır. Programdaki “hava, toprak, su” konularıyla ilgili uygulamalar üç aşamalı öğrenme halkası yaklaşımıyla gerçekleştirilmiştir. Öntest-sontest deney deseninin kullanıldığı araştırmada veriler öğrenci başarısı, öğretmen ve öğrencilerin fene yönelik tutumları, öğretmenin öğretimdeki yaratıcılığı, öğretmenin öğrenim derecesi, öğretmenin öğretim niteliği ve öğrencilerin öğrenme stilleriyle ilgili olarak toplanmıştır. Bulgular öğrenme halkası yaklaşımının a) öğrencilerin süreç becerilerini, b) öğrencilerin kavram öğrenmedeki başarılarını, c) öğretmen ve öğrencilerin fene yönelik tutumlarını, d) öğretmenlerin yaratıcılıklarını ve e) öğretmenlerin öğretime ilişkin niteliklerini olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

Kemp ise (1993), “Ortaöğretim Fen Öğrencilerinin Bilişsel Gelişimleri Üzerine Üç Öğrenme Stratejisinin Kullanımının Etkisini” araştırmıştır. Araştırmaya her biri farklı öğretim stratejisiyle öğretimden geçen dört grup ortaöğretim öğrencisi katılmıştır. Araştırmada etkililiği karşılaştırılan dört strateji, geleneksel öğretim, işbirliğine dayalı öğrenme, öğrenme halkası ve aynı anda öğrenme halkası ve işbirliğine dayalı öğrenmedir. Sonuçlar, hiçbir öğretim yönteminin lise fen dersi öğrencilerinin bilişsel gelişimleri ile ilgili olarak birbirlerine üstünlük sağlamadığını göstermiştir.

Hedgepeth (1995) “Sekizinci Sınıf Fen Konularının Öğretiminde Öğrenme Halkası ve Geleneksel Öğretimin Etkisinin Karşılaştırılması”na ilişkin bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu amaçla üç yedinci sınıf öğretmeni, aynı konudaki farklı iki üniteyi farklı sınıflarda iki farklı yöntemle işlemişlerdir. Bunlardan geleneksel öğretim (kontrol grubu) fen kitaplarının kullanımına dayalı bir biçimde gerçekleştirilmiş ve araştırmacı tarafından geliştirilen ünite ise, öğrenme halkası yaklaşımına (deney grubu) dayalı olarak işlenmiştir. Öğretmenler, üniteyi öğrenme halkası yaklaşımını kullanarak nasıl işleyecekleri konusunda bilgilendirilmiş, geleneksel yaklaşıma dayalı üniteler bu öğretmenlerin yardımıyla hazırlanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen bulgular, kısa süreyi kapsayan fen ünitelerinde, öğrencilerin gelişimsel yönden anlamlı düzeyde farklılaşmadığını göstermiştir. Üç öğretmenden yer bilimi sertifikasına sahip ve en

deneyimli olan öğretmenin deney grubundaki öğrencilerin sontest sonuçları, aynı öğretmenin kontrol grubundaki öğrencilerin sontest sonuçlarından anlamlı düzeyde farklı çıkmıştır. Aynı zamanda, bu öğretmenin deney grubundaki öğrencilerin test sonuçları, daha az deneyime sahip olan öğretmenin deney grubundaki öğrencilerin test sonuçlarından anlamlı düzeyde daha yüksek çıkmıştır.

Senneca (1997) ise, “Öğrenme Halkasının Kullanıldığı Öğretim Yöntemleri Dersi Boyunca İlköğretim Öğretmen Adaylarının Fen’e ve Fen Öğretimine İlişkin Görüşleri”ni belirlemeyi amaçlayan bir araştırma gerçekleştirmiştir. Öğretmen adaylarının fene ve fen öğretimine ilişkin görüşlerinin dersi nasıl planladıklarıyla ilgili olup olmadığına ilişkin karşılaştırmalar yapılmıştır. Araştırma bulguları, öğrenme halkası yaklaşımının ilköğretim öğretmenlerinin fenin doğası ve fen öğretimine ilişkin görüşlerini etkilediğini göstermiştir. Dönemin başında öğrenciler feni durağan bir yapı olarak görmüşler, öğrenme halkası yaklaşımının uygulandığı dönemin sonunda ise fenin dinamik doğası ve bilginin ortaya çıkış süreciyle ilgili daha doğru anlayışlar geliştirmişlerdir. Fen öğretimiyle ilgili olarak öğrencilerin görüşleri geleneksel yaklaşımlardan keşif ve sorgulamaların kullanıldığı yapılandırmacı yaklaşımlara doğru gelişmiştir.

Patlı (1998) ise, “Lise Kimya Öğretiminde Öğrenme Halkası Yönteminin Başarıya Etkisi”ni sınıadığı araştırmasında kimya dersinde öğrencilerin akademik başarıları yönünden öğrenme halkası yaklaşımının uygulandığı deney grubu lehine anlamlı sonuçlar elde etmiştir. Araştırma sonucunda öğrenme halkasının öğrencilerin tutumlarında bir değişikliğe yol açmadığı, mantıksal düşünme yeteneklerinin arttığı yönünde bulgular ortaya konulmuştur.

Yukarıda sözü edilen araştırma bulgularından da anlaşıldığı gibi, öğrenme halkası yaklaşımı öğrencilerin akademik başarılarına, derse yönelik tutumlarına, kavram geliştirmelerine, bilişsel süreç becerilerine, bilişsel yapılarının gelişimine olumlu yönde katkılar sağlamaktadır. Bu araştırmalar daha çok ilköğretim ikinci basamak öğrencileri ile ortaöğretim öğrencileri, öğretmen ve öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirilmiştir. İlköğretim birinci basamak öğrencilerinin Fen Bilgisi dersinde geliştirilmesi gereken

çeşitli özellikleri üzerine öğrenme halkası yaklaşımının etkililiğini sıyanan araştırmalara ise fazla rastlanmamaktadır. Ülkemizde fen öğretimi alanında yapılan araştırmalara bakıldığında ise, öğrenme halkası yaklaşımının etkililiğini sıyanan çok sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmaktadır. Bir başka deyişle, ilköğretimin birinci basamağında Fen Bilgisi dersinde öğrencilerin akademik başarılarının yükselmesi ve öğrenmenin kalıcı olarak gerçekleşmesi için öğrenme halkası gibi yaklaşımların etkililiğini sıyanan bilimsel araştırmaların yapılmasına gereksinim vardır. Bu araştırma da bu gereksinimden kaynaklanmıştır.

### **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın temel amacı, ilköğretim 5. sınıf Fen Bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisini belirlemektir. Bu temel amaca dayalı olarak iki denence oluşturulmuş ve bu denencelerin sıyanması yoluna gidilmiştir. Oluşturulan denenceler şunlardır:

1. Fen Bilgisi dersinde, öğrenme halkası yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır.

2. Fen Bilgisi dersinde, öğrenme halkası yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin hatırlama düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır.

### **1.3. Araştırmanın Önemi**

Toplumların gelişmesi ve kalkınması ile fen bilimine ve onun uygulaması olan teknolojilere verdikleri önem arasında yakın bir ilişki vardır. Ülkelerin fen alanında gelişmeleri ise etkili bir fen bilgisi programı aracılığıyla, çağın gerektirdiği özellikleri taşıyan, dolayısıyla araştıran, sorgulayan, deneyen, keşfeden, problem çözebilen, problem çözme yollarını yeni problem durumlarına uyarlayabilen bireyler yetiştirmelerine bağlıdır. Fen bilimlerinin geliştiği ve iyi öğretildiği ülkelerin kalkınması daha kolay olmakta; bu nedenle, kalkınma isteği duyan ülkeler fen eğitimini

geliştirme yönünde çaba göstermektedirler. Bu amaçla, kalkınma isteği duyan ülkeler, fen eğitim programlarını geliştirmeye, fen öğretmenlerinin niteliklerini artırmaya, eğitim kurumlarını donanım yönünden zenginleştirmeye çalışmaktadırlar (Ayas, 1998, s.45).

Gelişmiş ülkelerin fen programlarındaki bu değişim ve gelişmelere paralel olarak ülkemizde de ilköğretim “Fen Bilgisi Öğretim Programı” geliştirilmiş ve 2001-2002 öğretim yılından başlayarak uygulamaya konulmuştur. Yeni program, öğrenci-merkezli program anlayışıyla hazırlanmıştır. Öğrenci-merkezli bu program anlayışında gerek öğrencinin, gerekse öğretmenin rolü yeniden tanımlanmaktadır. Yeni tanıma göre öğretmen, öğrenciye bilgi aktaran kişi konumunda olmayıp öğrencileriyle birlikte etkin olan, onlarla birlikte öğrenen, bu sırada onları yönlendiren ve öğrencilerin öğrenmelerine uygun ortam hazırlayan kişi konumundadır. Bu anlayışta öğrencinin temel rolü ise, bilgiyi kendisinin keşfetmesi ve öğrenmesidir. Bunu gerçekleştirmek üzere öğrenci, öğretmen tarafından keşfetmeye özendirilir, doğası gereği keşfettikçe derse ilgisi artar, öğrenmeyi öğrenir ve öğrenmekten mutlu olur. Doğal olarak öğrenci-merkezli eğitimde öğretmenin yönlendirme, öğrencinin de keşfetme ve öğrenme sorumluluğu vardır.

Ne var ki, burada geliştirilecek programlar ve sahip olunacak araç-gereçler kadar onların nasıl uygulandığı; bir başka deyişle, öğretim süreçlerinin nasıl gerçekleştiği boyutu büyük önem kazanmaktadır. Gelişen bir dünyada, toplum içinde doğup büyüyen ve fen dünyasıyla ilgisi ölünceye dek süren insanlar için okulda verilen fen eğitimi yaşam boyu süren fen eğitiminin önemli bir kesimini oluşturmaktadır. Bu bağlamda çağın gerektirdiği nitelikte insan gücünü oluşturmak için fen öğretiminin niteliğinin sürekli geliştirilmesi gerekmektedir. Ancak, Türkiye’deki öğrencilerin fen derslerindeki başarılarının genellikle düşük olduğu göz önüne alınırsa, ülkemizde etkili bir fen öğretiminin gerçekleştirildiği söylenemez. Fen öğretiminin etkili ve verimli olarak gerçekleştirilebilmesi için, öğretimin ilk basamaklarından başlayarak öğrencilerin akademik başarılarının yükseltilmesine ve istedik davranışların tam olarak kazandırılmasına gereksinim duyulmaktadır. Bu ise, fen öğretiminde öğrenmeye etki

eden değişkenlerin incelenmesini ve bunların öğrenme ürünlerini ne ölçüde belirlediğinin ortaya konulmasını gerekli kılmaktadır (Kaptan ve Korkmaz, 2001, s.34).

Çağın gerektirdiğı özelliklere sahip bireylerin yetiştirilmesi, büyük ölçüde öğretim süreçlerinde öğrenciyi etkin kılan, kendi öğrenmesinden sorumlu olmasını sağlayan yeni öğretim yaklaşımlarının kullanılmasını ve bunların etkililiğini belirleyecek deneysel araştırmalarla olanaklıdır. Bu araştırma ile yeni fen programının özüne uygun, öğrenci-merkezli bir yaklaşım olan öğrenme halkası yaklaşımının etkililiğinin sınanması ve elde edilecek sonuçların fen öğretimi alanındaki uygulamalara ve öğretmenlere ışık tutması beklenmektedir.

#### **1.4. Sayıtlar**

Bu araştırmanın dayandığı temel sayıtlar şunlardır:

1. Araştırmaya katılan denekler, denkleştirmede kullanılan anketin doldurulmasında ve test sorularının yanıtlanmasında içtenlikle gerçeğı yansıtmışlardır.
2. Uygulanan testin kapsam geçerliğinin belirlenmesinde başvurulan uzman görüşleri geçerlidir.

#### **1.5. Sınırlılıklar**

1. Araştırma ilköğretim beşinci sınıf Fen Bilgisi dersinin “Ses ve Işık” ünitesi ile sınırlıdır.
2. Araştırmada elde edilen bulgular, 2002-2003 öğretim yılının birinci döneminde Eskişehir Merkez Yunusemre İlköğretim Okulu 5/A ve 5/B sınıflarında öğrenim görmekte olan öğrencilerle sınırlıdır.

## 2. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde, problemin çözümlenmesinde izlenen yöntem açıklanmış ve sırası ile araştırma modeli, araştırmaya katılan deneklerin seçimi, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin çözümlenmesinde yararlanılan istatistiksel yöntemlerle ilgili bilgilere yer verilmiştir.

### 2.1. Araştırma Modeli

Fen Bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisini sınımaya yönelik olan bu araştırmanın gerçekleştirilmesinde gerçek deneme modellerinden “öntest-sontest kontrol gruplu model” kullanılmıştır (Karasar, 1998, s.97). Bu modele göre, araştırmada biri deney, diğeri kontrol grubu olmak üzere yansız atama yöntemiyle iki grup oluşturulmuş; her iki grupta deney öncesi ve deney sonrası ölçümler yapılmıştır.

### 2.2. Denekler

Bu araştırmaya 2002-2003 öğretim yılının birinci döneminde Eskişehir Merkez Yunusemre İlköğretim Okulu 5. sınıfında öğrenim görmekte olan 5/A ve 5/B sınıfindaki öğrenciler katılmıştır. Araştırmada deney ve kontrol gruplarının belirlenmesi yansız atama ile gerçekleştirilmiş; bu amaçla sınıflar arasında kura çekilmiştir. Buna göre 5/A sınıfı kontrol, 5/B sınıfı ise deney grubu olarak belirlenmiştir. Okul yönetiminden elde edilen sınıf listelerine göre kontrol grubu olan 5/A sınıfında 35, deney grubu olan 5/B sınıfında ise 34 öğrenci bulunmaktadır.

Araştırmanın uygulama aşamasında Eskişehir Yunusemre İlköğretim Okulu'nun seçilmesinin nedeni, gerek okul yönetiminin, gerekse öğretmenlerin araştırmaya katılmaya istekli olmalarıdır. Ayrıca, okulda bir Fen Bilgisi laboratuvarı ile uygulama için gerekli donanımın bulunması ve araştırmacının araştırma için gerekli olan koşulları daha iyi düzenleyebileceği düşüncesi de bu okulun seçilmesinin nedenleri arasındadır.

### 2.2.1. Denkleştirme

Bu araştırma ile ilköğretim 5. sınıf Fen Bilgisi dersinin işlenmesinde öğrenme halkası yaklaşımının (bağımsız değişken) etkililiğinin ne olacağı saptanmak istendiğinden deney ve kontrol gruplarındaki denekler belirli özellikler bakımından birbirleriyle denkleştirilmeye çalışılmıştır. Araştırma kapsamına giren deneklerin denkleştirilmesinde öğrencilerin bir önceki öğretim yılında Fen Bilgisi dersinden aldıkları karne notları (Ek-7), öğrencilerin çeşitli özellikler bakımından birbirine benzer ya da farklı olduklarını belirleyen bir kişisel bilgiler anketi (Ek-6) ve seçilen üniteye ilişkin hazırlanan ve öğrencilere uygulanan başarı testinin sonuçlarından (Ek-10) yararlanılmıştır. Sonuç olarak, her iki grupta bu özellikler bakımından dengi bulunmayan öğrenciler araştırma kapsamı dışında tutulmuş; her iki gruptan 22'şer öğrenci olmak üzere toplam 44 öğrenci araştırma kapsamına alınmıştır. Denkleştirilen deneklerin karne notları ve anket ile belirlenen özelliklere göre durumları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarındaki deneklerin karne notları bakımından sayı ve yüzde olarak birbirine denk oldukları görülmektedir.

Denkleştirmede karne notlarının yanı sıra uygulanan anket sonuçlarına da başvurulmuştur. Bu amaçla deneklerin cinsiyetlerine göre durumlarına bakıldığında deney ve kontrol gruplarında eşit sayıda kız ve erkek öğrencinin yer aldığı görülmektedir.

Deney ve kontrol grubundaki deneklerin gelir düzeyleri, anne-babanın hayatta olup olmama durumu ve babalarının öğrenim durumu incelendiğinde sayı ve yüzde bakımından oldukça benzerlik gösterdikleri görülmektedir. Annenin öğrenim durumu bakımından ise, deneklerin benzerlik göstermemesi nedeniyle anketteki bu madde denkleştirilen özellikler kapsamına alınmamıştır.

Tablo 1. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Deneklerin Özellikleri

Özellik	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
<b>Karne Notları</b>				
2	2	9.1	2	9.1
3	5	22.7	5	22.7
4	6	27.3	6	27.3
5	9	40.9	9	40.9
<b>Cinsiyet</b>				
Kız	11	50.0	11	50.0
Erkek	11	50.0	11	50.0
<b>Ortalama Aylık Gelir</b>				
100-200 milyon	4	18.2	4	18.2
201-300 milyon	3	13.6	3	13.6
301-400 milyon	4	18.2	4	18.2
401-500 milyon	5	22.7	4	18.2
500 milyon ve üzeri	6	27.3	7	31.8
<b>Annenin Hayatta Olup Olmama Durumu</b>				
Hayatta	21	95.5	22	100.0
Hayatta değil	1	4.5	-	-
<b>Babanın Hayatta Olup Olmama Durumu</b>				
Hayatta	22	100.0	22	100.0
Hayatta değil	-	-	-	-
<b>Babanın Öğrenim Durumu</b>				
İlkokul mezunu	6	27.3	4	18.2
Ortaokul mezunu	3	13.6	5	22.7
Lise mezunu	10	45.5	10	45.5
Yükseköğretim mezunu	3	13.06	3	13.06
<b>Özel Ders Alıp Almama Durumu</b>				
Alan	5	22.7	5	22.7
Almayan	17	77.3	17	77.3

Denekler, özel bir dershaneden ya da öğretmenden Fen Bilgisine yönelik özel ders alıp almama durumları bakımından ise birbirleriyle tamamen benzerlik göstermektedirler.

Tablo 1’de görüldüğü gibi, gruplardaki denekler cinsiyet, ortalama aylık gelir, ailenin öğrenim durumu, özel ders alıp almama durumlarına göre benzerlik göstermektedir. Sonuç olarak deney ve kontrol gruplarının ankette belirlenen özellikler bakımından birbirine denk olduğu söylenebilir.

Denkleştirmenin son basamağında ise, deneklerin “Ses ve Işık Ünitesi Başarı Testi”nden aldıkları öntest puanları dikkate alınmıştır (Öntest puanlarına ilişkin bilgiler “Bulgular ve Yorum” bölümünde verildiği için burada yer almamaktadır). Yapılan öntest uygulamasının sonuçlarına göre her iki gruptaki deneklerin, öğrenme halkası yaklaşımının uygulanması sırasında kullanılacak üniteye ilişkin ön bilgileri bakımından da birbirine denk oldukları görülmüştür.

### **2.3. Veri Toplama Araçları**

Araştırmanın kuramsal boyutunun oluşturulabilmesi için konu ile ilgili yerli ve yabancı kaynaklar taranmış ve konu alanındaki uzmanların görüşlerine başvurulmuştur.

Araştırma probleminin çözümü için öğrencilerin denkleştirilmesinde kullanılmak üzere bir kişisel bilgi anketi; öğrencilerin ünite ile ilgili başarı durumlarını ve hatırlama düzeylerini ölçecek bir başarı testi; ayrıca, Fen Bilgisi dersinin “Öğrenme Halkası Yaklaşımı”na uygun bir biçimde işlenebilmesi için gerekli olan ders planları ile ders materyalleri geliştirilmiştir.

#### **2.3.1. Anket**

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin denkleştirilmesinde kullanılmak üzere altı sorudan oluşan bir kişisel bilgiler anketi hazırlanmıştır (Ek-6). Ankette öğrencilerin cinsiyetleri, ailelerinin ortalama aylık geliri, anne-babanın eğitim düzeyleri

ile Fen Bilgisi dersine yönelik herhangi bir özel dershaneden ya da öğretmenden özel ders alıp almadıklarıyla ilgili bilgileri toplayacak sorulara yer verilmiştir. Hazırlanan anket, uzman görüşlerine sunulmuş, yapılan öneriler doğrultusunda ankete son biçimi verilmiştir.

### **2.3.2. Öğrencilerin Başarılarını ve Hatırlama Düzeylerini Ölçmek Amacıyla Hazırlanan Başarı Testi**

Bu araştırma ile Fen Bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi sınanmak istendiği için başka değişkenlerin yanı sıra öğrencilerin deney öncesinde üniteye ilişkin varolan bilgi düzeyleri bakımından da denkleştirilmesi gerekmiştir. Hem denkleştirmede hem de öğrencilerin denel işlem sonunda üniteye ilişkin başarılarını ve hatırlama düzeylerini ölçmek amacıyla 50 sorudan oluşan “Ses ve Işık Ünitesi Başarı Testi” geliştirilmiştir.

Başarı testinin geliştirilmesinde öncelikle, “İlköğretim Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı”na dayalı olarak “Ses ve Işık” ünitesinin amaç ve davranışsal amaçları (Ek-2) belirlenmiş; bu amaçların kaç soru ile yoklanacağını gösteren belirtke tablosu (Ek-4) oluşturulmuştur. Ardından bu amaç ve davranışsal amaçlara dayalı olarak 50 çoktan seçmeli maddeden oluşan bir test hazırlanmıştır (Ek-5). Hazırlanan bu test, konu alanı uzmanının ve üç sınıf öğretmenin incelemesine sunularak öğrenci düzeyine uygunluk ve kapsam bakımından geçerlilik vb. özellikler bakımından gözden geçirilmiştir. Öneriler ışığında gerekli görülen düzeltmeler yapıldıktan sonra teste son biçimi verilmiştir.

Testin güvenilirliğini belirlemek amacıyla Ses ve Işık Ünitesi Başarı Testi, Kazım Karabekir İlköğretim Okulu’nda öğrenim görmekte olan 5. sınıf öğrencilerine uygulanmış ve testi yarılama yöntemi ile testin güvenilirliği hesaplanmıştır. Bu yöntemle, uygulanmış olan test iki eşdeğer yarıya bölünerek tek rakamlı sorular ve çift rakamlı sorular olarak ayrı ayrı değerlendirilmiş; öğrencilerin testin iki yarısından aldıkları puanlar arasındaki korelasyon hesaplanmıştır. Bu işlemin gerçekleştirilmesinde şu formülden yararlanılmıştır:

$$r = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N}}{\sqrt{\left[ \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N} \right] \left[ \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N} \right]}}$$

Ancak, bu formül yarı testin güvenilirliğini vermektedir. Testin bütününün güvenilirliğini hesaplamak amacıyla ise Spearman-Brown formülünden yararlanılmıştır (Tekin, 1984, ss.60-61):

$$r_{xx} = \frac{2r_{oe}}{1 + r_{oe}}$$

Gerçekleştirilen bu işlemler sonucunda testin güvenilirlik katsayısı .70 bulunmuştur. Grup karşılaştırmasında kullanılmak üzere hazırlanan testlerin güvenilirliklerinin .60-.80 arasında olabileceği belirtildiğinden (Özgüven, 1994, s.95) bulunan bu değer, testin güvenilirliği için yeterli görülmüştür.

### 2.3.3. Öğrenme Halkası Yaklaşımına Göre Hazırlanan Öğretim Materyalleri

“Ses ve Işık” ünitesinin öğrenme halkası yaklaşımına uygun bir biçimde işlenebilmesi amacıyla ders planları ve öğretim materyalleri geliştirilmiştir. Söz konusu materyallerin geliştirilmesinde, öncelikle, öğrenme halkası yaklaşımı ile ilgili geniş bir literatür taraması yapılmış; bu yaklaşımın özellikleri ve sınıf içi uygulamasının nasıl yapılabileceğine ilişkin veriler toplanmıştır.

Öğrenme halkası yaklaşımının öğrenci-merkezli ve işbirliğine dayalı olarak uygulanabilen bir yaklaşım olması nedeniyle, öğretim materyallerinde öğrencilerin birlikte çalışabilmeleri ve deneyleri uygulayabilmeleri için gerekli yönergeler hazırlanmıştır. Bu yönergelerde, öğrencilerin yapacakları gözlemlere ilişkin sonuç çıkarmalarına yardımcı olacak sorulara yer verilmiştir. Öğrencilerin deneylere ilişkin çıkardıkları sonuçlarla ilgili yapmaları gereken sınıflama vb. etkinlikleri gerçekleştirmeleri için uygun materyaller hazırlanmıştır.

Ders planlarının ve öğretim materyallerinin hazırlanması sürecinde önce bir örnek ders planı ve materyali hazırlanmış; bunlar alan uzmanlarının görüşüne sunulmuş; alınan görüşler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak diğer ders planları ve materyalleri hazırlanmış ve tüm materyaller uygulamaya hazır duruma getirilmiştir (Ek-9).

#### **2.3.4. Denel İşlem (Uygulama)**

Veri toplama araçları (Ek-5; Ek-6), öğrenme halkası yaklaşımının uygulanması sırasında kullanılacak ders planları ve öğretim materyalleri (Ek-9) hazırlandıktan sonra uygulamanın Merkez Yunusemre İlköğretim Okulu'nda yapılabilmesi için Eskişehir İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izin alınmıştır (Ek-1). Deney ve kontrol grupları yansız atama yolu ile belirlendikten sonra, deney grubunun öğretmenine araştırmanın konusu ve nasıl yürütüleceği ile ilgili bilgiler verilmiştir. Ayrıca, öğrencilere de araştırmanın kapsamı hakkında bilgi verilerek kendilerinin bu araştırmada denek olarak seçildikleri söylenmiş ve öğrencilere güdüleyici bir konuşma yapılmıştır. Daha sonra, her iki gruba Ses ve Işık Ünitesi Başarı Testi öntest olarak uygulanmıştır.

Böylece, araştırmanın uygulamasına 2002-2003 öğretim yılının birinci döneminde başlanmıştır. 23 Aralık 2002 ile 31 Ocak 2003 tarihleri arasında haftada altı saat olmak üzere toplam altı haftalık bir süre içinde gerçekleştirilen uygulama süresince, denkleştirme sonucu araştırmanın kapsamı dışında bırakılan öğrenciler de denkleştirilen öğrencilerle birlikte öğrenim görmüşlerdir. Bu süre içinde deney grubunda öğrenme halkası yaklaşımı uygulanmış, kontrol grubunda ise, geleneksel biçimde ders işlenmiştir.

Uygulamanın başlamasından önce araştırmacı tarafından bir uygulama yönergesi (Ek-8) hazırlanmış ve uygulama bu yönergeye göre, araştırmacının bizzat kendisi tarafından gerçekleştirilmiştir. Öncelikle, öğrencilerin işbirliğine dayalı olarak çalışabilmelerini sağlamak amacıyla altışar kişilik gruplar oluşturulmuş; grupların oluşturulmasında öğrencilerin istekleri göz önünde bulundurulmuştur. Öğrencilerin grup

halinde çalışmalarına olanak sağlamak amacıyla sınıfta fiziksel düzenlemeler yapılmış ve ünitenin bitimine kadar gruplar dağılmadan birlikte çalışmalarını sürdürmüştür.

Araştırmacı, öğrenme halkasının “inceleme” aşamasında öncelikle öğrencilerin ilgisini çekebilecek konu ile ilgili materyalleri sınıfa getirmiş; bu materyalleri onların görebileceği biçimde sınıfta sergilemiş, materyallerle bire bir etkileşime girmelerini ve zihinlerinde birtakım çözülmesi gereken soru işaretlerinin oluşmasını sağlamıştır. Böylece, öğrencilerin o gün işlenecek konuya ilişkin merak ve keşfetme isteği duymalarına olanak tanımıştır.

Derse bu şekilde başladıktan sonra, derste yapılacak deneylerle ilgili materyaller ve yönergeler her bir gruba dağıtılmış, grupların deneyleri birlikte yapmaları ve yönergelerde yer alan sorulara birlikte çözüm bulmaları, deney sonuçlarını birlikte tartışmaları sağlanmış, gerektiğinde gruplara rehberlik edilmiş ve ek sorularla gruplar yönlendirilmiştir. Ayrıca, araştırmacı, grup üyelerinin uyumlu bir çalışma sergileyebilmesi için gerekli güdülemeyi de gerçekleştirmiştir. Kimi basit deneyler sınıf ortamında gerçekleştirilmişse de kimi deneyler laboratuvar ortamında gösteri biçiminde yapılmıştır.

Öğrenme halkasının ikinci aşaması olan “kavram tanıtımı” aşamasında ise, araştırmacı, öğrencilerin bir önceki aşamada deneyler yoluyla elde ettikleri yaşantılarla bağlantı kuran ve öğrenilmesi gerekli kavramları açıklayan okuma materyallerini dağıtarak grup içinde birlikte okumalarını sağlamıştır. Öğrenciler okuma işlemi gerçekleştirdikten sonra araştırmacı tarafından bir önceki aşamada gerçekleştirilen deney sonuçlarıyla da bağlantı kurularak önemli noktalar vurgulanmış, öğrencilerin yönelttikleri sorular yanıtlanmıştır.

Üçüncü aşama olan “kavram uygulama” aşamasında ise, ek materyaller sunularak konu ile ilgili daha üst düzeyde deneyler gerçekleştirilmiş ve öğrencilerin daha önceki aşamalarda öğrendiklerini yeni durumlara uygulamaları sağlanmıştır. Her dersin sonunda öğrenilenlerle ilgili bir değerlendirme yapılmıştır.

Deney grubunda araştırmacı öğrenme halkasının her aşamasında gruplar arasında dolaşmış, öğrencilerin yönelttikleri soruları yanıtlamış, grupların eşgüdüm içinde çalışmasını sağlamış ve onlara rehberlik etmiştir. Böylece, deney grubundaki öğrenciler öğrenme sürecine etkin bir biçimde katılmışlar, araç-gereç ve materyallerle bire bir etkileşimde bulunarak ilk elden deneyimler elde etmişler ve yapılan etkinliklerden zevk almışlar, hatta Fen Bilgisi dersinin her defasında bir saat daha uzatılması isteğinde bulunmuşlardır. Sonuç olarak, deney grubunda denel işlem, planlandığı biçimi ile altı hafta süre ile gerçekleştirilmiş ve tatamlanmıştır.

Kontrol grubunda ise, öğrencilerin Fen Bilgisi dersinde ilgili konuları okumaları, anlatmaları, öğretmenin konu ile ilgili açıklamalarını dinlemeleri, deneylerin öğretmen tarafından gösteri biçiminde gerçekleştirilmesi –hatta bazı deneylerin malzeme yokluğu nedeniyle hiç gerçekleştirilmemesi- biçiminde bir öğretim, kısacası, öğretmen merkezli bir öğretim anlayışı benimsenmiştir. Bu nedenle, kontrol grubunda gerçekleştirilen etkinlikler fazla zaman almamış ve konular altı haftadan önce bitirilerek bir kez daha tekrar edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarında sontestin uygulamasının eş zamanlı olarak gerçekleştirilebilmesi için deney grubundaki denel işlemin tamamlanması beklenmiş ve sontest iki grupta aynı anda uygulanmıştır.

Uygulamanın bitiminde, başlangıçta uygulanan başarı testi her iki gruba sontest olarak yeniden uygulanmış ve öğrenciler yarıyıl tatiline çıkmışlardır. Sontestin uygulanmasından 21 gün sonra, (yarıyıl tatilinin bitiminde) öğrencilerin öğrendikleri bilgileri ne derece hatırladıklarını ölçmek için başarı testi bir kez daha uygulanmıştır.

#### **2.4. Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması**

Uygulama sona erdikten sonra, deney grubunda uygulanan öğrenme halkası yaklaşımının öğrencilerin başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla, ünite başarı testinin uygulanmasıyla elde edilen verilerin çözümlemesi gerçekleştirilmiştir. Yapılan öntest, sontest ve hatırlama testine ilişkin yanıt kağıtları araştırmacı tarafından elle puanlanmış, test 50 soruluk olduğu için puanlamada her bir doğru yanıt iki puan olarak değerlendirilmiştir (Ek-10; Ek-11; Ek-12).

Grupların öntest, sontest ve hatırlama testi sonucunda elde edilen puanlarının aritmetik ortalamaları ile standart sapmaları hesaplanmış, gruplararası karşılaştırmalarda t testinden yararlanılmıştır. Araştırmada anlamlılık düzeyi .05 olarak belirlenmiştir. İstatistiksel çözümlerin gerçekleştirilmesinde SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) paket programından yararlanılmıştır.

### 3. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmanın temel amacına uygun olarak ele alınan problemin çözümü için ikinci bölümde açıklanan yöntemle toplanan verilerin istatistiksel çözümleri sonucunda elde edilen bulgulara ve bunların yorumlarına yer verilmiştir.

Bulgular ve yorumun sunulmasında araştırmanın denencelerinde izlenmiş olan sıraya aynen uyulmuştur.

1. Araştırmanın birinci denencesinde, “Fen Bilgisi dersinde, öğrenme halkası yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olup olmadığı” sınınmıştır.

Bunun için öncelikle deney ve kontrol grubundaki deneklerin “Ses ve Işık” ünitesi için geliştirilmiş olan başarı testinden aldıkları öntest puanlarının aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış, ortalamalar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı t testi ile sınınmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ünite başarı testinden aldıkları öntest puanlarıyla ilgili bulgular Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testinden Aldıkları Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular

Öğrenci Grupları	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t Değeri	Serbestlik Derecesi (Sd)	Anlamlı Düzeyi (P)
Deney Grubu	22	36.90	12.67			
				0.27	21	>0.05
Kontrol Grubu	22	36.09	12.13			

$t_{\text{Tablo}} = 2.08$

Tablo 2’de görüldüğü gibi deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin öntestten aldıkları puanların aritmetik ortalamaları arasında deney grubu

lehine .81 puanlık bir fark vardır. Bu farkın anlamlı olup olmadığını sınamak amacıyla deney ve kontrol grubunun ortalama puanlarına t testi uygulanmış ve t değeri 0.27 bulunmuştur. Bu değer 21 serbestlik derecesinin 0.05 anlamlılık düzeyindeki 2.08 olan tablo değerinin oldukça altındadır. Bu sonuç, deney grubu ile kontrol grubunun başarı testinden aldıkları öntest puanlarının aritmetik ortalamaları arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Başka bir deyişle, deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin ses ve ışık ünitesi ile ilgili ön bilgileri açısından deney öncesi durumları arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark yoktur.

Daha sonra “öğrenme halkası yaklaşımı”nın öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkisini sınamak amacıyla her iki grupta yer alan deneklerin sontest puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark bulunup bulunmadığına bakılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları sontest puanlarına ilişkin bulgular Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testinden Aldıkları Sontest Puanlarına İlişkin Bulgular

Öğrenci Grupları	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t Değeri	Serbestlik Derecesi (Sd)	Anlamlı Düzeyi (P)
Deney Grubu	22	72.09	13.52			
				0.70	21	>0.05
Kontrol Grubu	22	69.63	10.20			

$$t_{\text{Tablo}} = 2.08$$

Tablo 3’teki bulgulara göre, deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin sontestten elde ettikleri puanların aritmetik ortalamaları arasında deney grubu lehine 2.46 puanlık bir fark vardır. Bu farkın istatistiksel bakımdan anlamlı olup olmadığını sınamak amacıyla deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin sontestten aldıkları puanların aritmetik ortalamalarına t testi uygulanmış ve  $t=0.70$  değeri bulunmuştur. Bu değer 21 serbestlik derecesi ve 0.05 anlamlılık düzeyindeki 2.08’lik

tablo değerinden küçüktür. Bu sonuç ile, araştırmanın, Fen Bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında deney grubu lehine istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark olduğunu ileri süren birinci denencesi reddedilmiştir. Bu sonucun elde edilmesinde, kontrol grubunda konuların erken bitirilerek bir kez daha tekrar edilmiş olmasının etkili olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmada elde edilen bu sonuç, Klindienst (1993)'in elde ettiği bulgularla paralellik gösterirken, Berndt (1993) ve Patlı (1998) tarafından yapılan araştırmaların bulgularıyla ters düşmektedir.

2. Araştırmanın ikinci denencesinde, “Fen Bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin hatırlama düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olup olmadığı” sınıanmıştır.

Bu amaçla ünite başarı testi, sontestin uygulanmasından 21 gün sonra deney ve kontrol grubundaki öğrencilere tekrar uygulanmıştır. Deneklerin bu testten aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanarak ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel bakımdan anlamlı olup olmadığı t testi ile sınıanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının bilgileri hatırlama düzeylerine ilişkin uygulanan başarı testinden aldıkları puanlarla ilgili bulgular Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilgileri Hatırlama Düzeylerine İlişkin Uygulanan Başarı Testinden Aldıkları Puanlarla İlgili Bulgular

Öğrenci Grupları	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t Değeri	Serbestlik Derecesi (Sd)	Anlamlı Düzeyi (P)
Deney Grubu	22	72.63	16.79	2.20	21	<0.05
Kontrol Grubu	22	62.36	17.71			

$$t_{\text{Tablo}} = 2.08$$

Tablo 4'te görüldüğü gibi deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilgileri hatırlama düzeylerine ilişkin uygulanan başarı testinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları arasında deney grubu lehine 10.27 puanlık bir fark söz konusudur. Bu farkın istatistiksel bakımdan anlamlı olup olmadığını sınamak amacıyla puanların aritmetik ortalamalarına t testi uygulanmış ve t değeri 2.20 bulunmuştur. Bu değer 21 serbestlik derecesi ve 0.05 anlamlılık düzeyindeki 2.08'lik tablo değerinden yüksektir. Bu sonuç, deney grubunda uygulanan öğretimin, bilgilerin kalıcılığı bakımından etkili olduğunu göstermektedir. Bu durumda, araştırmanın, "Fen Bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin hatırlama düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır" biçiminde ifade edilen ikinci denencesi doğrulanmaktadır.

Fen Bilgisi dersinde öğrenilen bilgilerin kalıcı olmasını sağlama bakımından, öğrenme halkası yaklaşımının geleneksel öğretime göre daha etkili olduğunu ortaya koyan bu bulgu, Patlı'nın (1998) elde ettiği bulgularla örtüşmektedir.

Araştırmada elde edilen bulgular, öğrenme halkası yaklaşımının öğrencilerin bilgileri hatırlama düzeyleri üzerinde olumlu etkiye sahip iken, akademik başarıları üzerinde etkili olmadığını ortaya koymuştur. Ancak, sontestin uygulanmasıyla elde edilen veriler, uygulamanın gerçekleştirilmesinden hemen sonra elde edildiği için, öğrenme halkası yaklaşımı öğrencilerin bilgiyi yapılandırmalarında henüz etkili olmayabilir. Nitekim, sontestin uygulanmasından üç hafta sonra uygulanan hatırlama testinden elde edilen sonuçlar, bilgilerin uzun zaman diliminde daha etkili ve kalıcı olarak zihinde yapılandırıldığını göstermektedir. Bilgilerin kalıcı biçimde öğrenilmesinin ise, daha uzun bir süreçte öğrencilerin fene yönelik akademik başarılarını da olumlu yönde etkileyebileceği düşünülmektedir.

## 4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

İlköğretim 5. sınıf Fen Bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bu araştırma, deneme modellerinden “öntest-sontest kontrol gruplu model”e göre desenlenmiş ve araştırmanın uygulaması 2002-2003 öğretim yılının birinci döneminde Eskişehir il merkezindeki Yunusemre İlköğretim Okulu’nda öğrenim görmekte olan 5-A ve 5-B sınıfı öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamına giren denekler, araştırmacı tarafından hazırlanan kişisel bilgiler anketi ve başarı testinden aldıkları puanlar ile okul yönetiminden elde edilen bir önceki yıl Fen Bilgisi dersine ait karne notları göz önünde bulundurularak denkleştirilmiş; birinde 34, diğesinde 35 kişi bulunan sınıflardan 22’şer kişi olmak üzere toplam 44 öğrenci araştırma kapsamına alınmıştır.

Araştırmada uygulamanın başlamasından önce, hazırlanan başarı testi öntest olarak uygulanmıştır. Ardından “Ses ve Işık” ünitesi altı hafta süresince deney grubunda öğrenme halkası yaklaşımı ile, kontrol grubunda ise geleneksel öğretimle işlenmiş, denel işlemin bitiminde başarı testi tekrar sontest olarak uygulanmıştır. Denel işlemin tamamlanmasından 21 gün sonra ise, öğrencilerin bilgileri hatırlama düzeylerini ölçmek amacıyla başarı testi tekrar uygulanmıştır. Bu yolla toplanan verilerin istatistiksel olarak çözümlenmesi ile aşağıdaki sonuçlar ortaya konularak öneriler geliştirilmiştir.

### 4.1. Sonuçlar

1. Fen Bilgisi dersinde, öğrenme halkası yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile, geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarıları arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark yoktur. Bir başka deyişle, öğrenme halkası yaklaşımı, öğrencilerin Fen Bilgisi dersindeki akademik başarılarını artırmada etkili olmamıştır.

2. Fen Bilgisi dersinde, öğrenme halkası yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile, geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin bilgileri hatırlama düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır. Başka bir deyişle, öğrenme halkası yaklaşımı, öğrencilerin bilgileri hatırlama düzeylerini artırmada geleneksel öğretime göre daha etkili olmuştur.

Elde edilen bu bulgular ışığında, Fen Bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin kalıcı olmasını sağlama bakımından etkili olduğu; bu nedenle, uzun dönemde öğrencilerin fene yönelik akademik başarılarını artırmada da etkili olabileceği yargısına varılmıştır.

## 4.2. Öneriler

Gerçekleştirilen bu araştırmanın ortaya koyduğu bulgular ışığında, şu öneriler geliştirilmiştir:

### 4.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. İlköğretim Fen Bilgisi dersinde öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin kalıcılığını sağlamak için öğrenme halkası yaklaşımından yararlanılabilir.

2. Öğrenme halkası yaklaşımının uygulanmasına yönelik olarak bu araştırma için geliştirilen ders planları ve uygulanan etkinlikler öğretmenler tarafından örnek alınarak kullanılabilir.

3. Öğretmenlerin derslerinde öğrenme halkası yaklaşımını uygulayabilmeleri için, onlara bu konuda hizmetiçi eğitim verilmelidir.

4. Öğrenme halkası yaklaşımının daha etkili biçimde uygulanabilmesi için okullarda öğrencilerin birlikte ya da bağımsız çalışmalarına olanak tanıyacak, öğrenciyi daha çok hareket özgürlüğü sağlayacak farklı bir sınıf düzenlemesine gidilmelidir.

5. Derslerin öğrenme halkası yaklaşımına göre işlenebilmesi için okullarda, öğrencilerin daha zengin yaşantılar geçirmelerini, araç-gereçlerle bire bir etkileşime girebilmelerini ve ilk elden deneyimler geçirmelerini sağlayacak donanım ve ortam sağlanmalıdır.

6. Öğretmen yetiştiren kurumlarda öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarına “Fen Bilgisi Öğretimi” derslerinde yeni öğretim yaklaşımları içinde öğrenme halkası yaklaşımının nasıl uygulanacağı ile ilgili bilgiler verilmeli ve uygulamalar yaptırılmalıdır.

#### **4.2.2. Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler**

1. Fen Bilgisi dersinde kullanılacak öğrenme halkası yaklaşımının öğrencilerin derse yönelik tutumlarına olan etkisini sınavacak araştırmalar desenlenmelidir.

2. Fen bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının farklı yaş gruplarındaki (örneğin ilköğretim ikinci basamak) öğrencilerin derse ilişkin tutumları, akademik başarıları ve hatırlama düzeylerine etkisi araştırılmalıdır.

3. Öğrenme halkası yaklaşımının farklı derslerdeki etkililiğini sınamaya yönelik araştırmalar gerçekleştirilmelidir.

## EKLER

EK	Sayfa
1. ESKİŞEHİR VALİLİĞİ MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNÜN İZİN YAZILARI .....	58
2. FEN BİLGİSİ DERSİNİN “SES VE IŞIK” ÜNİTESİNİN AMAÇLARI.....	60
3. “SES VE IŞIK” ÜNİTESİNDE YER ALAN KONULAR .....	68
4. “SES VE IŞIK” ÜNİTESİ BELİRTKE TABLOSU .....	69
5. “SES VE IŞIK” ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ .....	70
6. DENKLEŞTİRMEDE KULLANILAN KİŞİSEL BİLGİLER ANKETİ .....	79
7. DENEY VE KONTROL GRUPLARINDAKİ DENEKLERİN KARNE NOTLARI .....	80
8. ÖĞRENME HALKASI YAKLAŞIMINI UYGULAMA YÖNERGESİ .....	81
9. “SES VE IŞIK” ÜNİTESİ DERS PLANLARI VE UYGULANMIŞ ÖĞRENME HALKASI YAKLAŞIMINA UYGUN MATERYAL ÖRNEKLERİ .....	83
10. DENEY VE KONTROL GRUPLARININ BAŞARI TESTİNDEN ALDIKLARI ÖNTEST PUANLARI .....	222
11. DENEY VE KONTROL GRUPLARININ BAŞARI TESTİNDEN ALDIKLARI SONTEST PUANLARI .....	223
12. DENEY VE KONTROL GRUPLARININ HATIRLAMA TESTİNDEN ALDIKLARI PUANLAR .....	224

**EK 1**  
**ESKİŞEHİR VALİLİĞİ MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ İZİN**  
**YAZILARI**

T.C.  
ESKİŞEHİR VALİLİĞİ  
Milli Eğitim Müdürlüğü

SAYI : B.08.4.MEM.4.26.00.02.000(4 )  
KONU: Anket çalışması

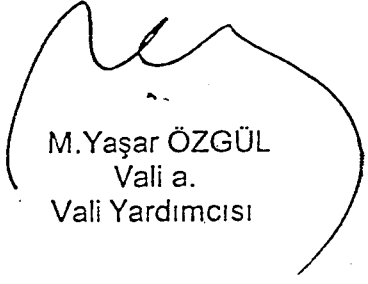
07.01.03\*000336

ANADOLU ÜNİVERSİTESİNE  
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü)

İLGİ : a.)24.12.2002 gün ve 6127 sayılı yazınız.  
b) 24.12.2002 gün ve 6129 sayılı yazınız.  
c)24.12.2002 gün ve 6128 sayılı yazınız.

İlgi yazılarınız ekinde alınan Enstitünüz öğrencileri Özlem ÖZDEMİR, Aysin KÜÇÜKYILMAZ ve Meral GÜVEN'e ait anket çalışması ile ilgili Valilik Makamından alınan onaylar ekte gönderilmiştir.

Anket uygulaması sonucundan Müdürlüğümüze bilgi verilmesini rica ederim.

  
M.Yaşar ÖZGÜL  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

EKLER :  
EK-3 onay

EK – 1 devam

T.C.  
ESKİŞEHİR VALİLİĞİ  
Milli Eğitim Müdürlüğü

SAYI :B.08.4.MEM.4.26.00.02.000( )  
KONU: Anket Uygulama Çalışması

31.12.02\*036753

VALİLİK MAKAMINA

İlimiz Anadolu Üniversitesinin 24.12.2002 gün 6129 sayılı yazılarında ; Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Doktora programı öğrencisi E.Aysin KÜÇÜKYILMAZ'ın "Fen Bilgisi Dersinde Öğrenme Halkası Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi" konulu doktora tezi ile ilgili olarak 2002-2003 öğretim yılı güz döneminde İlköğretim 5.Sınıf Ses ve Işık Ünitesi süresince İlimiz Merkez Yunusemre ilköğretim okulunda uygulama yapmak istemektedir.

Adı geçen öğrencinin İlimiz Merkez Yunusemre İlköğretim Okulunda uygulama yönergesi yoluyla bilgi toplayabilmesi çalışması sonucundan müdürlüğümüze bilgi verilmek kaydıyla uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde Olurlarınıza arz ederim.

Mehmet ERDOĞAN  
Milli Eğitim Müdürü v

OLUR.  
31.12/2002

M.Yaşar ÖZGÜL  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

**EK 2**  
**FEN BİLGİSİ DERSİNİN “SES VE IŞIK” ÜNİTESİNİN**  
**AMAÇLARI**

**Amaç ve Davranışsal Amaçlar**

**Amaç 1:** Ses konusunda geçen terimlerin anlam bilgisi.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Sesin tanımını yazma / söyleme.
2. Titreşimin tanımını yazma / söyleme.
3. Yankının tanımını yazma / söyleme.
4. Frekansın tanımını yazma / söyleme.
5. Rezonansın tanımını yazma / söyleme.
6. Ses kaynağının tanımını yazma / söyleme.

**Amaç 2:** Sesin yaşamımızdaki önemini kavrayabilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Bazı seslerin bize mutluluk verdiğini yazma / söyleme.
2. Bazı seslerin bize rahatsızlık verdiğini yazma / söyleme.
3. Sesin yaşamımızdaki önemine örnek verme.

**Amaç 3:** Sesin oluşumu ile ilgili olgular bilgisi.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Sesin bir enerji türü olduğunu yazma / söyleme.
2. Sesin titreşimler sonucu oluştuğunu yazma / söyleme.
3. Sesin titreşim yapan cisimler tarafından üretildiğini yazma / söyleme.
4. Sesin ancak iletilecek ortam varsa duyulabileceğini yazma / söyleme.

**Amaç 4:** Sesin özelliklerinden kaynaklanan olayları açıklayabilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Ses kaynağından uzaklaştıkça sesin şiddetinin azalmasının nedenlerini yazma / söyleme.

## Ek- 2 devam

2. Bir ses kaynağından farklı sesler çıkabileceğine örnek verme.

**Amaç 5:** Sesin yayılması ile ilgili olgular bilgisi.

### **Davranışsal Amaçlar:**

1. Sesin dalgalar halinde yayıldığını yazma / söyleme.
2. Sesin havada (gazlarda), sıvılarda ve katılarda yayıldığını yazma / söyleme.
3. Sesin boşlukta yayılmadığını yazma / söyleme.
4. Sesin bir yayılma hızı olduğunu yazma / söyleme.
5. Sesin farklı ortamlarda farklı hızla yayıldığını yazma / söyleme.
6. Sesin yayılma hızının bağlı olduğu etkenleri yazma / söyleme.

**Amaç 6:** Sesin yayılma hızı ile ilgili problem çözebilme.

### **Davranışsal Amaçlar:**

1. Sesin havadaki yayılma hızının ve süresinin verildiği bir problemde ses kaynağının uzaklığını bulma.

**Amaç 7:** Sesin yansıması ile ilgili olgular bilgisi.

### **Davranışsal Amaçlar:**

1. Yankı olayının sesin yansımasının bir sonucu olduğunu yazma / söyleme.
2. Sesin yankılanmasından yararlanılarak cisimlerin yerinin nasıl belirlendiğini yazma / söyleme.

**Amaç 8:** Sesin özelliklerini sınıflayabilme.

### **Davranışsal Amaçlar:**

1. Sesin frekansı olduğunu yazma / söyleme.
2. Sesin yüksekliği olduğunu yazma / söyleme.
3. Sesin şiddeti olduğunu yazma / söyleme.
4. Sesin tınısı olduğunu yazma / söyleme.
5. Sesin rezonansı olduğunu yazma / söyleme.

## Ek-2 devam

**Amaç 9:** İşitme olayını açıklayabilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Sesin kaynağından kulağımıza, titreşen taneciklere nasıl geldiğini yazma /söyleme.
2. İnsan kulağının yapısını yazma / söyleme.
3. Nasıl işittiğimizi yazma /söyleme.
4. Duyamadığımız sesler olduğunu yazma / söyleme.
5. İnsan kulağının duyabileceği frekans aralığını yazma / söyleme.

**Amaç 10:** İşitme organını olumsuz etkilerden koruyabilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. İşitme organının sağlığı için dikkat edilecek hususları yazma /söyleme.
2. Yüksek sesli müzik dinlemenin işitme ve kulak sağlığına olumsuz etkilerini yazma /söyleme.
3. Gürültü kirliliğinin insan sağlığına olumsuz etkilerini yazma / söyleme.
4. Gürültü kirliliğine karşı alınacak önlemleri yazma / söyleme.

**Amaç 11:** Ses konusunda geçen araçlar bilgisi.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Ses şiddetinin yükseltilmesine yardımcı olan aygıtlara örnek verme.
2. Ses kayıt araçlarına örnek verme.
3. Sesin haberleşmede oynadığı role ve haberleşmede kullanılan araçlara örnek verme.

**Amaç 12:** Işık konusunda geçen terimlerin anlam bilgisi.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Işık kaynağının tanımını yazma/ söyleme.
2. Işının tanımını yazma /söyleme.
3. Yansımanın tanımını yazma /söyleme.
4. Kırılmanın tanımını yazma/söyleme.

## Ek-2 devam

5. Soğurulmanın tanımını yazma/ söyleme.
6. Saçılmanın tanımını yazma /söyleme.
7. Saydam, yarı saydam, opak maddenin tanımını yazma /söyleme.
8. Düzgün ve dağınık yansımanın tanımını yazma /söyleme.

**Amaç 13:** Işığın yaşamımızdaki önemini kavrayabilme.

### **Davranışsal Amaçlar:**

1. Işığın çevremizi görmemizi sağladığını yazma/ söyleme.
2. Işığın yaşamımızdaki önemine günlük yaşamdan örnekler verme.

**Amaç 14:** Işık kaynakları ile ilgili sınıflamalar bilgisi.

### **Davranışsal Amaçlar:**

1. Doğal ışık kaynaklarını yazma /söyleme.
2. Yapay ışık kaynaklarını yazma /söyleme.
3. Isı ve ışığın birlikte olduğu durumları yazma /söyleme.

**Amaç 15:** Işığın yayılması ile ilgili olgular bilgisi.

### **Davranışsal Amaçlar:**

1. Işığın doğrular boyunca yayıldığını yazma/ söyleme.
2. Işığın bir yayılma hızı olduğunu yazma /söyleme.
3. Işığın farklı ortamlardaki yayılma hızının farklı olduğunu yazma /söyleme.

**Amaç 16:** Işığın yayılma hızı ile ilgili olgular bilgisi.

### **Davranışsal Amaçlar:**

1. Işığın havada bir saniyede yayılma hızının 300.000 km. olduğunu yazma/ söyleme.
2. Işığın suda bir saniyede yayılma hızının 225.000 km. olduğunu yazma/söyleme.
3. Işığın camda bir saniyede yayılma hızının 200.000 km. olduğunu yazma/ söyleme.

## Ek-2 devam

**Amaç 17:** Işığın geçiren maddelerle ilgili sınıflamalar bilgisi.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Saydam maddeleri yazma /söyleme.
2. Yarı saydam maddeleri yazma söyleme.
3. Opak maddeleri yazma /söyleme.

**Amaç 18:** Işığın saçılmasını, geçmesini ve soğurulmasını açıklayabilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Işığın her cisimden niçin geçemediğini yazma /söyleme.
2. Işığın dumandan ve sisten geçerken nasıl davrandığını yazma/söyleme.

**Amaç 19:** Işığın yansımalarıyla ilgili sınıflamalar bilgisi.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Düzgün yansımaları yazma/ söyleme.
2. Dağınık yansımaları yazma /söyleme.

**Amaç 20:** Işığın yansımalarıyla ilgili olgular bilgisi.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Cisimlere çarpan ışığın yansyarak gözümüze geldiğini yazma/söyleme.
2. Pürüzsüz yüzeylerde düzgün yansımaların olduğunu yazma /söyleme.
3. Pürüzlü yüzeylerde dağınık yansımaların olduğunu yazma /söyleme.

**Amaç 21:** Işığın yansımalarıyla ilgili araçlar bilgisi.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Işığın yansımalarından yararlanılarak yapılan aygıtlara örnekler verme.
2. Işığın yansımalarından yararlanılarak yapılan aygıtların kullanıldıkları yerlere örnekler verme.

## Ek- 2 devam

**Amaç 22:** Yansıma ile ilgili ilkeler bilgisi.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Gelen ışın, normal ve yansıyan ışının aynı düzlem içinde olduğunu yazma/ söyleme.
2. Gelme açısının yansıma açısına eşit olduğunu yazma /söyleme.

**Amaç 23:** Yansıma ile ilgili ilkeleri uygulayabilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Verilen bir şekilde gelen ışın, normal ve yansıyan ışını gösterme.
2. Verilen bir problemde gelme açısının kaç derece olduğunu hesaplama.
3. Verilen bir problemde yansıma açısının kaç derece olduğunu hesaplama.
4. Verilen bir şekilde düz aynaya gelen ışının nasıl yansiyacağını gösterme.

**Amaç 24:** Işığın kırılması konusu ile ilgili olgular bilgisi.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Işığın bir ortamdan başka bir ortama geçerken kırıldığını yazma /söyleme.
2. Beyaz ışığın cam prizmadan geçerken kırılmaya uğrayarak renklere ayrıldığını yazma /söyleme.
3. Ana renklerin birleşerek beyaz ışığı oluşturduğunu yazma /söyleme.
4. Beyaz ışığın renkli bir cisimden yansıdığında ne olacağını yazma /söyleme.

**Amaç 25:** Kırılma konusu ile ilgili ilkeler bilgisi.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Gelen ışın, normal ve kırılan ışının aynı düzlem üzerinde olduğunu yazma/ söyleme.
2. Işının az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçerken normale yaklaşarak kırıldığını yazma /söyleme.
3. Işının çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçerken normalden uzaklaşarak kırıldığını yazma /söyleme.

## Ek-2 devam

4. Normal doğrusunda gelen ışınların kırılmadan yoluna devam ettiğini yazma/ söyleme

**Amaç 26:** Gökkuşağının oluşumunu açıklayabilme.

### Davranışsal Amaçlar:

1. Beyaz ışığın cam prizmada renklere ayrılarak gökkuşağının oluştuğunu açıklama.
2. Beyaz ışığın renklere ayrılmasına günlük yaşamdan örnekler verme.

**Amaç 27:** Gözün yapısını ve işlevlerini açıklayabilme.

### Davranışsal Amaçlar:

1. Gözün yapısını dıştan içe doğru sıralama.
2. Gözün yapısında bulunan bölümlerin görevlerini yazma /söyleme.
3. Gözü koruyan yardımcı organlara örnek verme.

**Amaç 28:** Görme olayını açıklayabilme.

### Davranışsal Amaçlar:

1. Görme olayının nasıl gerçekleştiğini yazma/söyleme.
2. Gözün uzak ve yakın cisimleri görmeye nasıl uyum gösterdiğini yazma /söyleme.

**Amaç 29:** Işığın yaşamda ve çalışma ortamlarındaki önemini açıklayabilme.

### Davranışsal Amaçlar:

1. Çevremizde bulunan cisimleri ışık sayesinde görebildiğimizi yazma/ söyleme.
2. Çalışma ortamlarında işlerimizi daha iyi yapabilmek için ışıklandırmadan yararlandığımızı yazma /söyleme.
3. Trafik ışıklarının trafik akışını düzenlediğini yazma/söyleme.

**Ek- 2 devam**

**Amaç 30:** Işığın oluşturduğu görüntü kirliliğinin insan sağlığına olumsuz etkilerini açıklayabilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Işığın oluşturduğu görüntü kirliliğine örnek verme.
2. Işığın oluşturduğu görüntü kirliliğinin hangi olumsuz etkileri olduğuna örnek verme.

**EK 3****“SES VE IŞIK” ÜNİTESİNDE YER ALAN KONULAR****A. SES**

1. Titreşen Cisimler Ses Üretir, Üretilen Ses Bulunduğu Ortamda Yayılır
2. Çevremizdeki Farklı Sesler ve Özellikleri
3. Ses Kayıt Edilebilir ve Tekrar Dinlenebilir
4. Sesleri Kulağımızla İşitiriz
5. Çevremizi Sesler de Kirletir

**B. IŞIK**

1. Çevremizdeki Işık Kaynakları
2. Işık Her Cisimden Geçemez
3. Kaynağından Çıkan Işık Bulunduğu Ortamda Yayılır
4. Işık Çok Hızlıdır
5. Işık Parlak Yüzeylerde Yansır
6. Işık Havadan Suya Geçerken Kırılabilir
7. Işığı Gözümüzle Görürüz
8. Çevremizi Işık da Kirletir

## EK 4

## “SES VE IŞIK” ÜNİTESİ BELİRTKE TABLOSU

Amaçlar				
Konular	BİLGİ	KAVRAMA	UYGULAMA	TOPLAM
<b>A. SES</b>				
1. Titreşen cisimler ses üretirler, ses bulunduğu ortamda yayılır.	6	5	1	12
2. Çevremizdeki farklı sesler ve özellikleri	4	1	1	6
3. Ses kayıt edilebilir ve tekrar dinlenebilir.	1			1
4. Sesleri kulağımızla işitiriz.	2	2		4
5. Çevremizi sesler de kirletir.		2		2
<b>B. IŞIK</b>				
1. Çevremizdeki ışık kaynakları.	3			3
2. Işık her cisimden geçemez.	2			2
3. Işık bulunduğu ortamda yayılır.	1	1		2
4. Işık çok hızlıdır.	1			1
5. Işık parlak yüzeylerde yansır.	1	1	2	4
6. Işık havadan suya geçerken kırılabilir.	6	1	2	9
7. Işığı gözümüzle görürüz.	3	1		4
8. Çevremizi ışık da kirletir.				
<b>Toplam</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>50</b>

**EK 5**  
**“SES VE IŞIK” ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ**

**AÇIKLAMA**

Sevgili Öğrenciler;

Bu test 5. Sınıf Fen Bilgisi Dersi “Ses ve Işık” ünitesi ile ilgili olarak hazırlanmıştır. Lütfen soruları dikkatlice okuyup doğru yanıtı size verilen yanıt kağıdı üzerinde işaretleyiniz. Süreniz 60 dakikadır. Başarılar dilerim

**SORULAR**

1. Maddelerin titreşmesiyle meydana gelen enerji türüne ne ad verilir?  
A. Titreşim                      B. Frekans                      C. Ses                      D. Tını
2. Aşağıdakilerden hangisi ses kaynağı **değildir**?  
A. Kedi                      B. Gitar                      C. Tahta                      D. Keman
3. Ses, aşağıdaki ortamlardan hangisinde ya da hangilerinde **yayılmaz**?  
I. cam    II. hava    III. su    IV. boşluk  
A. I, II, IV                      B. Yalnız II                      C. II ,III, IV                      D. Yalnız IV
4. Ses aşağıdakilerden hangisinde daha hızlı yayılır?  
A. Tahta                      B. Su                      C. Hava                      D. Alkol
5. Ses dalgalarının bir engele çarparak yön ve doğrultu değiştirmesine ne ad verilir?  
A. Yankı                      B. Yansıma                      C. Frekans                      D. Şiddet
6. Aşağıdakilerden hangisi sesin bir saniyedeki titreşim sayısıdır?  
A. Yankı                      B. Şiddet                      C. Rezonans                      D. Frekans

**Ek-5 devam**

7. Lastiği çekip bıraktığımızda lastikte aşağıdaki olaylardan hangisi gözlenir?  
 A. Titreşim                      B. Yansıma                      C. Rezonans                      D. Yayılma
8. Aşağıdakileri sesi en az iletenden en çok iletene doğru sıralayınız.  
 I. alkol  
 II. cam  
 III. hava  
 A. I, II ,III                      B. II, III, I                      C. I, III, II                      D. III, I, II
9. Sesin yayılma hızı aşağıdakilerden hangisine bağlıdır?  
 I. Ses dalgalarının yansımasına  
 II. Ortamın cinsine  
 III. Ortamın sıcaklığına  
 A. II ve III                      B. Yalnız II                      C. Yalnız I                      D. Yalnız III
10. Dağın yamacında bağıran bir çocuk, sesinin yankısını 4 sn. sonra duyuyor. Sesin havadaki yayılma hızı 340 m/sn olduğuna göre çocuk dağdan kaç m. uzaktadır?  
 A. 85m.                      B. 1360m.                      C. 680m.                      D. 170m.
11. Sesin havada yayılma hızı aşağıdakilerden hangisine bağlıdır?  
 A. Sesin tınısına                      B. Sesin frekansına  
 C. Hava sıcaklığına                      D. Sesin yansımasına
12. Aşağıdakilerden hangisinde sesin bir yüzeye çarparak yansımasından yararlanılmamaktadır?  
 A. Uçakların yüksekliğinin hesaplanması.  
 B. Okyanusların derinliğinin ölçülmesi.  
 C. Bazı canlıların çevresindeki varlıkları algılaması.  
 D. Radyo yayınlarının iletilmesi

## Ek-5 devam

13. Aşağıdakilerden hangisi sesin özelliklerinden biri **değildir**?
- A. Sesin şiddeti  
B. Sesin tınısı  
C. Sesin yüksekliği  
D. Sesin hızı
14. Titreşen bir telin frekansı telin hangi özelliğine bağlıdır?
- I. Boyuna  
II. Gerginliğine  
III. Cinsine
- A. Yalnız I  
B. I,II  
C. II,III  
D. I,II,III
15. Yan odada çalınan müzik aletinin piyano olduğunu sesin hangi özelliği sayesinde anlarız?
- A. Yüksekliği  
B. Tınısı  
C. Şiddeti  
D. Rezonansı
16. İnce sesleri kalın seslerden ayırmamıza yarayan özellik aşağıdakilerden hangisidir?
- A. Sesin şiddeti  
B. Sesin frekansı  
C. Sesin yüksekliği  
D. Sesin tınısı
17. İşitebileceğimiz en hafif şiddetteki ses kaç desibeldir?
- A. 0  
B. 10  
C. 20  
D. 30
18. Aşağıdakilerden hangisi kulağa ulaşan ses dalgalarının toplanmasını sağlar?
- A. Kulak yolu  
B. Kulak kepçesi  
C. Kulak zarı  
D. Orta kulak
19. Titreşen bir telin gerginliği artırıldığında oluşan seste nasıl bir değişiklik meydana gelir?
- A. Bir değişiklik olmaz  
B. Ses kalınlaşır  
C. Ses incelir  
D. Sesin hızı artar



## Ek-5 devam

26. Aşağıdakilerden hangisi doğal ışık kaynağıdır?  
 A. Ay                                      B. Mum                                      C. Güneş                                      D. El feneri
27. I. yıldız                      II. ampul                      III. kandil                      IV. ateş böceği  
 Yukarıdaki örneklerden hangileri yapay ışık kaynaklarıdır?  
 A. I-II                      B. II-III                      C. III-IV                      D. I-IV
28. "Işığın bir yüzeye çarpıp yön değiştirmesi" aşağıdaki olaylardan hangisini anlatmaktadır?  
 A. Işığın kırılması                                      B. Işığın yayılması  
 C. Işığın yansımaları                                      D. Işığın soğurulması
29. Bir ışık kaynağından çıkan ışığın yolunu belirten doğrulara ne ad verilir?  
 A. Işık ışını                      B. Gölge                                      C. Işık demeti                                      D. Kırılma
30. Aşağıdakilerden hangisi yarı saydam maddedir?  
 A. Su                      B. Tahta                                      C. Mukavva                                      D. Buzlu cam
31. Aşağıdakilerden hangisinde ısı ve ışık birlikte **bulunmaz**?  
 A. Floresan lamba                                      B. Şöminede yanan odun  
 C. Elektrik lambası                                      D. Güneş
32. Aşağıdakilerden hangisi ışığı **geçirmez**?  
 A. Su                      B. Porselen                                      C. Buzlu cam                                      D. Cam
33. Kırılma olayının nedeni aşağıdakilerden hangisidir?  
 A. Işığın doğrusal yolla yayılması  
 B. Işığın farklı yoğunluktaki ortamlarda farklı hızla yayılması  
 C. Işığın saydam olmayan bir ortamdan saydam ortama geçmesi  
 D. Işığın saydam ortamdan saydam olmayan ortama geçmesi

**Ek-5 devam**

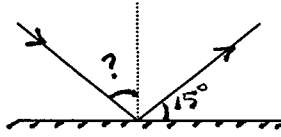
34. Cisimleri görebilmemiz için gerekli olan şart aşağıdakilerden hangisidir?  
 A. Yansıma                      B. Kırılma                      C. Gölge                      D. Yayılma
35. Aşağıdakilerden hangisi ışığın aynı ortamda doğrusal yolla yayılmasının kanıtıdır?  
 A. Işığın saydam maddelerden geçmesi  
 B. Ay ve güneş tutulması  
 C. Işık etkisiyle bazı maddelerin renklerinin solması  
 D. Işık etkisiyle bazı maddelerin tatlarının değişmesi
36. Aşağıdakilerden hangisinin yüzeyinde düzgün yansıma **gözlenemez**?  
 A. Tahta                      B. Ayna                      C. Cam                      D. Durgun su
37. Aşağıdaki olaylardan hangisi **ışığın kırılması** sonucu oluşur?  
 A. Güneş tutulması                      B. Gölge                      C. Gökkuşuğu                      D. Ay tutulması
38. Bir ışık ışınının saydam bir ortamdan diğer bir saydam ortama geçerken doğrultu değiştirmesine ne ad verilir?  
 A. Yansıma                      B. Soğurulma                      C. Kırılma                      D. Yankı
39. Aşağıda renkleri belirtilen ışık ışınlarından hangisi prizmadan geçerken daha **az** kırılır?  
 A. Sarı                      B. Turuncu                      C. Mor                      D. Kırmızı
40. Aşağıdakilerden hangisi ışığın boşluktaki hızıdır?  
 A. 200.000 km/sn                      B. 250.000 km/sn  
 C. 300.000 km/sn                      D. 350.000 km/sn

**Ek-5 devam**

34. Cisimleri görebilmemiz için gerekli olan şart aşağıdakilerden hangisidir?  
 A. Yansıma                      B. Kırılma                      C. Gölge                      D. Yayılma
35. Aşağıdakilerden hangisi ışığın aynı ortamda doğrusal yolla yayılmasının kanıtıdır?  
 A. Işığın saydam maddelerden geçmesi  
 B. Ay ve güneş tutulması  
 C. Işık etkisiyle bazı maddelerin renklerinin solması  
 D. Işık etkisiyle bazı maddelerin tatlarının değişmesi
36. Aşağıdakilerden hangisinin yüzeyinde düzgün yansıma **gözlenemez**?  
 A. Tahta                      B. Ayna                      C. Cam                      D. Durgun su
37. Aşağıdaki olaylardan hangisi **ışığın kırılması** sonucu oluşur?  
 A. Güneş tutulması                      B. Gölge                      C. Gökkuşuğu                      D. Ay tutulması
38. Bir ışık ışınının saydam bir ortamdan diğer bir saydam ortama geçerken doğrultu değiştirmesine ne ad verilir?  
 A. Yansıma                      B. Soğurulma                      C. Kırılma                      D. Yankı
39. Aşağıda renkleri belirtilen ışık ışınlarından hangisi prizmadan geçerken daha **az** kırılır?  
 A. Sarı                      B. Turuncu                      C. Mor                      D. Kırmızı
40. Aşağıdakilerden hangisi ışığın boşluktaki hızıdır?  
 A. 200.000 km/sn                      B. 250.000 km/sn  
 C. 300.000 km/sn                      D. 350.000 km/sn

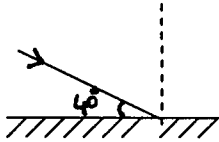
## Ek-5 devam

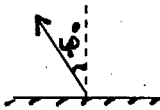
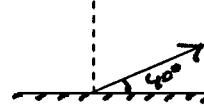
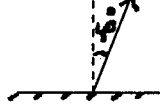
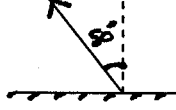
41. Göz bebeğinin görevi aşağıdakilerden hangisidir?  
 A. Göze gelen ışık miktarını ayarlamak  
 B. Göz uyumunu sağlamak  
 C. Merceğin odak uzaklığını düzenlemek  
 D. Görüntünün retina üzerine düşmesini sağlamak
42. Görme sinir hücreleri gözün hangi bölümünde bulunur?  
 A. Sert tabaka B. Ağ tabaka C. Damar tabaka D. İris
43. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi, bir düz ayna ile yansıyan ışın arasındaki açının ölçüsü 15 derece ise gelme açısının ölçüsü kaç derecedir?



- A. 25 B. 75 C. 90 D. 115

44. Yandaki şekilde gösterildiği gibi, düz aynaya gelen ışın aşağıdakilerden hangisi gibi yansır?



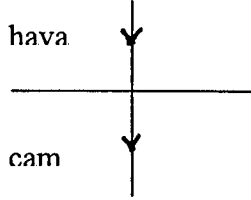
- A.  B.  C.  D. 

45. Aşağıdakilerden hangisi ışığın kırılmasından yararlanılarak yapılan araçlara örnek değildir?  
 A. Ayna B. Mikroskop C. Fotoğraf makinesi D. Teleskop

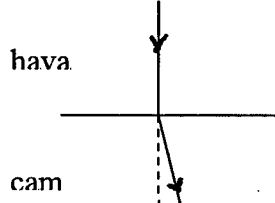
## Ek-5 devam

46. Havadan cama geçen dik ışın (normal doğrultusunda) yoluna nasıl devam eder?

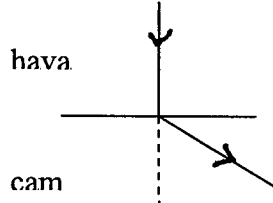
A.



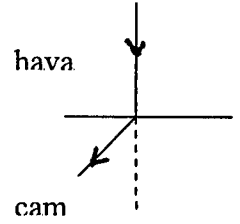
B.



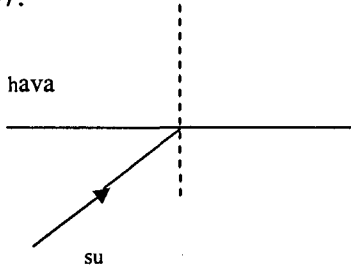
C.



D.



47.



Şekilde görülen ışın sudan havaya geçtiğinde nasıl kırılır?

- A. Normalden uzaklaşarak  
C. Normale yaklaşarak

- B. Kırılmadan devam eder  
D. Aynı doğrultuda devam eder

48. Bir cismin görülebilmesi için görüntüsü gözün hangi tabakası üzerine düşmelidir?

- A. Saydam tabaka  
C. Damar tabaka

- B. Sert tabaka  
D. Ağ tabaka

49. Güneşten gelen beyaz ışık aşağıdaki ortamlardan hangisinden geçince gökkuşağı oluşur?

- A. Bulutlardan B. Kirli havadan C. Boşluktan D. Yağmur damlalarından

**Ek-5 devam**

50. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri ince kenarlı merceğin özelliklerindedir?

- I. Işık ışınlarını toplayarak kırar
- II. İnce kenarlı merceklerle bakıldığında cisimlerin görüntüleri büyük görünür
- III. Kenarları ince, ortası şişkindir

A. Yalnız I

B. I ve II

C. II ve III

D. I, II, III

## EK 6

**DENKLEŞTİRMEDE KULLANILAN KİŞİSEL BİLGİLER  
ANKETİ**

**Sevgili öğrenci,**

Elinizdeki bu anket bir araŐtırmada kullanılmak üzere hazırlanmıŐtır. Soruları dikkatle okuyunuz ve sorunun karŐısında ya da altında bulunan sečeneklerden sizin durumunuza en uygun olanı sečenek yanındaki parantezin içine (X) iŐareti koyunuz. Yanıtsız soru bırakmayınız.

**1. Adınız Soyadınız :**

**2. Őubeniz :**

**3. Cinsiyetiniz :** Kız ( ) Erkek ( )

**4. Ailenizin Oratalama Aylık Geliri**

- ( ) 100 – 200 milyon  
 ( ) 201 – 300 milyon  
 ( ) 301 –400 milyon  
 ( ) 401 –500 milyon  
 ( ) 501 milyon ve yukarısı

**5. Anne/Babanın Hayatta Olup Olmama Durumu**

- | <u>Anne</u>       | <u>Baba</u>       |
|-------------------|-------------------|
| ( ) hayatta       | ( ) hayatta       |
| ( ) hayatta değil | ( ) hayatta değil |

**6. Ailenizin Eğitim Düzeyi**

- | <u>Anne</u>              | <u>Baba</u>         |
|--------------------------|---------------------|
| ( ) ilkokul mezunu       | ( ) ilkokul mezunu  |
| ( ) ortaokul mezunu      | ( ) ortaokul mezunu |
| ( ) lise mezunu          | ( ) lise mezunu     |
| ( ) yükseköğretim mezunu | ( ) yükseköğretim   |

**7. Şu anda herhangi bir özel dersane ya da öğretmenden Fen Bilgisi'ne yönelik ders alıyor musunuz?**

- Evet ( ) Hayır ( )

**EK 7**  
**DENEY VE KONTROL GRUPLARINDAKİ DENEKLERİN**  
**KARNE NOTLARI**

Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Denek Sıra No	Notu	Denek Sıra No	Notu
1	5	1	4
2	4	2	4
3	5	3	4
4	5	4	5
5	4	5	5
6	5	6	2
7	4	7	5
8	3	8	4
9	4	9	4
10	5	10	5
11	5	11	3
12	5	12	3
13	5	13	5
14	2	14	2
15	3	15	5
16	5	16	5
17	4	17	3
18	3	18	4
19	3	19	5
20	2	20	5
21	4	21	3
22	3	22	3

## EK 8

### ÖĞRENME HALKASI YAKLAŞIMINI UYGULAMA YÖNERGESİ

#### **Hazırlık**

- Öğrencilere öğretilecek konunun belirlenmesi.
- Yapılacak etkinliğe bir başlık konulması (Bu başlık öğretilecek kavramı açığa çıkaracak nitelikte olmamalı).
- Öğrenciye kazandırılacak davranışların belirlenmesi.
- Konuya ilgiyi artıracak bir girişin hazırlanması (ancak yeni kavramı ortaya çıkaracak nitelikte değil, önceden öğrenilmiş kavramların kullanılacağı nitelikte bir giriş olmalı).
- Öğrenme halkası yaklaşımı boyunca gerçekleştirilecek etkinliklerin ve bu etkinliklerde kullanılacak araç-gereçlerin belirlenmesi.
- Deneylerle ilgili yönergelerin hazırlanması.

#### **İnceleme**

- Öğrencileri kavrama götürecek bir veya birden fazla deneyin seçilmesi.
- Kullanılacak araçların sağlanması ve öğrenci kullanımına hazır duruma getirilmesi.
- Öğrencilerin sağlanan araç-gereçleri kullanarak kendi çabaları ile kavrama ilişkin deneyim kazanmalarına ortam hazırlanması.
- Öğrencilere yapacakları deneylerle ilgili yönergeler dağıtılması.
- Öğrenciler kavrama ilişkin deneyimler kazanırken onlara rehberlik yapılması.
- Deneyler sırasında gözlemleri yönlendirecek düşündürücü soruların sorulması, ipuçlarının verilmesi.

#### **Kavram Tanıtımı**

- Yalnızca evet-hayır yanıtlarını içermeyen, yüksek düzeyde düşünmeyi sağlayıcı soruların sorulması.
- Tüm sorular için beklenen yanıtların listelenmesi.

### **Ek-8 devam**

- Son soruda öğrenciden kavramı ifade etmesinin istenmesi.
- Kavramın açıklanması (açıklama öğretmen tarafından yapılabileceği gibi kitap, film, bilgisayar programı, sınıf tartışmaları ya da buna benzer yollarla da yapılabilir).

### **Kavram Uygulama**

- Seçilen kavramı pekiştirmek için ek etkinliklerin gerçekleştirilmesi.
- Öğrencilerin bilgilerini genişletmelerine yardımcı olunması.
- Öğrencilerin araç/gereçlerle fiziksel deneyimde bulunmalarına, etkin olmalarına, öğretmenle ve diğer öğrencilerle etkileşim içinde olmalarına özen gösterilmesi.

### **Değerlendirme**

- Öğrencilerin kavramsal anlayışlarını, süreç becerilerinin gelişimini ve diğer öğrenme ürünlerini ölçecek değerlendirme araçlarının hazırlanarak uygulanması.

**EK 9**  
**FEN BİLGİSİ DERSİ “SES VE IŞIK” ÜNİTESİ DERS PLANLARI VE**  
**ÖĞRENME HALKASI YAKLAŞIMINA UYGUN HAZIRLANMIŞ**  
**MATERYAL ÖRNEKLERİ**

**DERS PLANI 1**

<b>Ders</b>	: Fen Bilgisi
<b>Sınıf ve Şube</b>	: 5/B
<b>Tarih</b>	: 24-25 / 12 / 2002
<b>Süre</b>	: 40dk + 40dk
<b>Konu</b>	: Titreşen Cisimler Ses Üretir, Ses Bulunduğu Ortamda Yayılır
<b>Yöntem ve Teknikler</b>	: Öğrenme Halkası Yaklaşımı, Soru-Yanıt, Tartışma ve Rol Oynama Yöntemleri
<b>Kaynak, Araç ve Gereçler</b>	: Ders kitabı ve yardımcı kitaplar, ünite dergileri, zil, tahta silgisi, çay bardağı ve kaşığı, radyo, basit vurmali çalgılar, telli çalgı, vb.

**I. Amaçlar**

**Amaç 1:** Ses konusunda geçen terimlerin anlam bilgisi.

**Davranışsal Amaç:** Ses kaynağının tanımını yazma/söyleme.

**Amaç 2:** Ses kaynaklarını sınıflayabilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Canlı ses kaynaklarına örnekler verme.
2. Cansız ses kaynaklarına örnekler verme.

**Amaç 3:** Sesin yaşamımızdaki önemini kavrayabilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Sesin yaşamımızdaki önemine örnekler verme.
2. Bazı seslerin bize mutluluk verdiğine örnekler verme.
3. Bazı seslerin bize rahatsızlık verdiğine örnekler verme.

## Ek-9 devam

### II. Giriş

1. **Dikkat Çekme** : Öğretmenin tahta silgisini alarak yere atması ve ses çıkarması, ardından sınıfa getirdiği radyoyu açarak birkaç saniye dinletmesi, öğretmenin elindeki çingırağı çalarak ses çıkarması. Öğrencilere ne yaptığını sorması, yanıtlar alması. Aldığı yanıtların doğru ya da yanlış olduğunu belirtmemesi.
2. **Güdüleme** : Öğrencilerin derste yapılacak etkinliklere katılırlarsa ve dersi iyi dinlerlerse yaptığı tüm bu davranışların nedenlerini anlayacaklarını söylemesi.
3. **Gözden Geçirme** : Öğretmenin “Bu dersin sonunda yaşamımızda büyük bir öneme sahip olan bir kavramla ilgili bazı bilgiler öğreneceğiz” demesi.
4. **Derse Geçiş** : Öğretmenin öğrencilere “Şimdi size bazı nesnelere dağıtacağım, bunların ne işe yaradığını bulmaya çalışalım” demesi.

### III. Geliştirme

#### Neler Ses Çıkarır?

#### (İnceleme/ Veri toplama)

- Sınıftaki öğrenciler altışar kişilik gruplara ayrılır.
- Her bir gruba ses kaynakları ile ilgili materyaller dağıtılır ve bunları incelemeleri istenir (çay bardağı, çay kaşığı, çeşitli müzik aletleri vs.).
- Öğrencilere dağıtılan bu materyallerin ne işe yaradığı ve bunlarla neler yapılacağı sorulur, yanıtlar alınır.

### Ek-9 devam

- Vurmalı çalgı dağıtılan öğrencilerin bu alete vurmaları, mandolin verilen öğrencilerin telleri yavaşça çekip bırakmaları, çay bardağı verilen öğrencilerin içinde çay varmış gibi kaşıkla karıştırmaları, vb. istenir. Yapılan bu etkinliğin sonucunda ne gözledikleri her gruba sorulur, gözledikleri olayın ne olduğunu söylemeleri istenir.
- Gruplardan birer öğrenci seçilerek kulağına söylenen hayvanın sesini taklit etmesi istenerek diğer grup üyelerinin bu sesin hangi hayvana ait olduğunu söylemeleri istenir. Bu seslerin bu hayvanlara ait olduklarını nasıl anladıkları sorulur.

#### (Kavram Tanıtımı)

- Tüm bu etkinlikler sonucunda öğrencilerin ses ve ses kaynağı kavramlarına ulaşmaları sağlanır.
- Öğrencilere konuyu açıklayan metinler dağıtılır ve okumaları sağlanır.
- Öğrencilere ses çıkartabilen varlıklara ses kaynağı denildiği açıklanır. Bu varlıkların canlı varlıklar olduğu gibi cansız varlıklar da olabileceği söylenir.

#### (Kavramı Uygulama)

- Kavramın genişletilmesi için öğrencilerden canlı ve cansız ses kaynaklarına başka örnekler vermeleri istenir.
- Bu örneklerin canlı ve cansız varlıklara ait olabileceği gibi çeşitli doğa olaylarıyla oluşan seslere de ipuçları ile dikkatleri çekilir.

#### IV. Sonuç:

Buraya kadar öğrenilenler özetlenir. Öğretmen “Dersin başında silgiyi yere atmamın, size radyo dinletmemin, zili çalmamın nedenini anladınız mı? Bunun nedeni çeşitli ses kaynaklarından ses çıkarmaktı “ demesi.

## Ek-9 devam

### V. Değerlendirme:

Her bir öğrenci grubuna farklı bir ortam verilerek bu ortamda bulunan ses kaynaklarını canlı ve cansız ses kaynakları biçiminde sınıflayarak listelemeleri istenir.

### Ses Neden Önemli?

#### (İnceleme-Veri Toplama)

- İki öğrenci tahtaya kaldırılarak birinden yolda yürüyen bir yayayı, diğerinden ise arkadan gelen bir arabayı canlandırmaları istenir.
- Sınıfa, canlandırma sırasında ne gibi şeyler gözledikleri anlatılır ve şu sorular yöneltilir: Arkadaşınız yolda yürürken arkadan araba geldiğini nasıl anladı? Arkadaşınız arkadan araba geldiğini anlayınca ne yaptı? Araba, arkadaşınızın kenara çekilmesi için ne yaptı?
- Başka iki öğrenci tahtaya kaldırılarak birinden yolda yürüyen birini, diğerinden ise ona yetişmeye çalışan bir arkadaşını canlandırması istenir.
- Sınıfa, canlandırma sırasında ne gibi şeyler gözledikleri anlatılır. Öğrencilere arkada kalan arkadaşınız öndeki arkadaşınıza yetişmek için ne yaptı? Arkadaki arkadaşınız seslendiğinde öndeki arkadaşınız ne yaptı? Soruları yöneltilir.
- Öğrencilerden oturdukları mahallede doğal gaz çalışması olduğunu ve gürültüden durulmadığını hayal etmeleri istenir. Öğrencilere bu durumun onları nasıl etkileyeceği sorulur (Örneğin ders çalışırken, uyurken, evde biriyle konuşurken yapacağı etkiler ipuçlarıyla buldurulmaya çalışılır).
- Öğrencilerden sabah pencerelerine konan bir serçenin ötüşüyle uyandıklarını hayal etmeleri istenir. Öğrencilere bu durumun onları nasıl etkileyeceği sorulur (sabah sevinçle uyanacakları, yeni bir güne başlamanın mutluluğunu duyacakları ipuçlarıyla buldurulmaya çalışılır).

#### (Kavram Tanıtımı)

- Yapılan canlandırmalar hatırlatılır ve sesin yaşamımızdaki önemi ile ilgili tartışma açılarak öğrencilerden görüşlerini söylemeleri istenir. Sesin yaşamımızdaki önemi öğretmen tarafından bir kez daha açıklanır.

**Ek-9 devam**

- Verilen örneklerden yola çıkılarak öğrencilerin bazı seslerin bize mutluluk verdiği, bazılarınınsa bizi rahatsız ettiği sonucuna öğrencilerle birlikte ulaşılır.

**(Kavram Uygulama)**

- Öğrencilere sesin yaşamımızdaki önemini anlatan başka ne gibi örnekler verebileceklerinin sorulması (Örneğin bebeklerin acıktıklarında ağlaması).
- Öğrencilere kendilerini mutlu ve rahatsız eden seslerin neler olduğunun sorulması.

**IV. Sonuç:**

Ses olmasaydı insanların birbirleriyle iletişim kurmalarının, kendilerini tehlikelerden korumalarının güç olacağı belirtilir.

**V. Değerlendirme:**

Öğrencilerden kendilerine verilen listedeki canlı ve cansız ses kaynaklarını, kendilerini mutlu eden ses kaynakları ve rahatsız eden ses kaynakları olarak sınıflamaları istenir.

## Ek-9 devam

### SES KAYNAKLARI

Konuşurken çeşitli sesler çıkarırız. Sabah kalktığımızda aile bireylerimize “Günaydın” deriz. Bize sorulan sorulara yanıt veririz. Çevremizdeki insanlara sorular sorar, yanıtlar alırız. Çevremizdeki canlı ve cansız varlıklar da çeşitli sesler çıkarırlar. Köpekler havlayarak ses çıkarır. Kedilerin miyavlaması bir sestir. Elimizdeki tokmağı davula vurduğumuzda bir ses oluşur. Televizyonu, radyoyu açtığımızda bir ses çıkar. Daha değişik yollarla da ses üretebiliriz. Örneğin az önce yaptığımız gibi zili salladığımızda, kaşığı bardağa vurduğumuzda, mandolinin tellerine dokunduğumuzda ses çıkar.

Ses çıkaran canlı ve cansız bütün varlıklara **ses kaynağı** denir. İnsan ve hayvanların çıkardıkları seslerin kaynakları **canlı ses kaynaklarıdır**. Mandolin, saz, su, radyo, televizyon gibi ses kaynakları da **cansız ses kaynaklarıdır**.

## Ek-9 devam

## DÜŞÜNELİM

Ormanda yürüdüğünüzü hayal edin. Duyabileceğiniz sesleri canlı ve cansız ses kaynakları olarak sınıflayın.

Canlı Ses Kaynakları

Köpeklerin uluması  
Aslanın kükremesi  
Kurtların uluması  
Çeşitli kuşların sesi

Cansız Ses Kaynakları

Suyun akması  
Rüzgârın sesi  
Gök gürlemesi

## DÜŞÜNELİM

Lunaparkta olduğunuzu hayal edin. Duyabileceğiniz sesleri canlı ve cansız ses kaynakları olarak sınıflayın.

Canlı Ses Kaynakları

İnsanlar

Cansız Ses Kaynakları

Tren  
Çarpışmalar  
Görme  
Yarış arabaları  
Uçaklar

## Ek-9 devam

## DÜŞÜNELİM

Bir futbol maçında olduğunuzu hayal edin. Duyabileceğiniz sesleri canlı ve cansız ses kaynakları olarak sınıflayın.

Canlı Ses Kaynakları

İnsanların hakemî proteste  
etmesi

anonS

tolrik traktörün beğirmesi

Cansız Ses Kaynakları

düdük

topun direktin darpesi

davulun çalınması

## DÜŞÜNELİM

İşlek bir caddede yürüdüğünüzü hayal edin. Duyabileceğiniz sesleri canlı ve cansız ses kaynakları olarak sınıflayın.

Canlı Ses Kaynakları

otobüslerin sesi

insanlar

Cansız Ses Kaynakları

araba sesi

düdük sesi

kornosesi

## Ek-9 devam

## DÜŞÜNELİM

Okulda duyduğunuz sesleri canlı ve cansız ses kaynakları olarak sınıflayın.

Canlı Ses Kaynakları

Öğrenci sesi  
Öğretmen sesi

Cansız Ses Kaynakları

Zil  
Sıra sesi  
Kasa sesi  
Düdüklü ses  
Ağaç sesi

## DÜŞÜNELİM

Tatilde, deniz kenarında (plajda) olduğunuzu hayal edin. Duyabileceğiniz sesleri canlı ve cansız ses kaynakları olarak sınıflayın.

Canlı Ses Kaynakları

İnsanların sesi  
Simsiyelerin sesi  
Mantolukun sesi

Cansız Ses Kaynakları

Denizin kıyıya vuruşu  
Rüzgarın sesi

**Ek-9 devam****DÜŞÜNELİM**

köpek havlaması,

flüt

trafik

davul

fabrikada çalışan makineler

gök gürültüsü

araba kornası

uçak

müzik kutusu

kuş cıvıltısı

ormanda su şırıltısı

motosiklet

Yukarıda verilenleri sizi mutlu eden sesler ve rahatsız eden sesler olarak sınıflayın.

Mutlu Eden SeslerRahatsız Eden Sesler

## Ek-9 devam

### DERS PLANI 2

<b>Ders</b>	:	Fen Bilgisi
<b>Sınıf ve Şube</b>	:	5/B
<b>Tarih</b>	:	26 / 12 / 2002
<b>Süre</b>	:	80 dk.
<b>Konu</b>	:	Titreşen Cisimler Ses Üretir, Ses Bulunduğu Ortamda Yayılır
<b>Yöntem ve Teknikler</b>	:	Öğrenme Halkası Yaklaşımı, Düz Anlatım, Soru-yanıt ve Tartışma Yöntemleri
<b>Kaynak, Araç ve Gereçler</b>	:	Ders kitabı ve yardımcı kitaplar, ünite dergileri, balon, boş şişe, kağıt parçaları, kitap, paket lastikleri, iki ucuna çivi çakılmış tahta parçası, tel, metal tepsi, nohut, diyapazon.

#### I. Amaçlar

**Amaç 1:** Ses konusunda geçen terimlerin anlam bilgisi.

##### **Davranışsal Amaç:**

1. Titreşimin tanımını yazma/söyleme.

**Amaç 2:** Sesin oluşumu ile ilgili olgular bilgisi.

##### **Davranışsal Amaçlar:**

1. Sesin titreşimler sonucu oluştuğunu yazma/söyleme.
2. Sesin titreşim yapan cisimler tarafından üretildiğini yazma/söyleme.

#### II. Giriş

1. **Dikkat Çekme** : Öğretmenin öğrencilerden parmaklarını hafifçe gırtlaklarına dokundurmalarını ve bu sırada konuşmalarını istemesi. Öğrencilere neler hissettiklerinin sorulması. Yanıtların alınması.

### Ek-9 devam

2. **Güdüleme** : Öğretmenin öğrencilere derste yapılacak etkinliklere katılırlarsa ve dersi iyi dinlerlerse parmaklarının ucunda hissettikleri şeyin ne olduğunu anlayabileceklerini söylemesi.
3. **Gözden Geçirme** : Öğretmenin “Bu dersin sonunda sesin nasıl oluştuğunu yapacağımız etkinlikler sonucunda anlamış olacaksınız” demesi.
4. **Derse Geçiş:** Öğretmenin öğrencilere “Şimdi birlikte birkaç etkinlik yaparak sesin nasıl oluştuğunu anlamaya çalışalım” demesi.

### III. Geliştirme

#### (İnceleme/ Veri toplama)

- Sınıftaki öğrenciler altışar kişilik gruplara ayrılır.
- Her bir gruba yapılacak etkinliklerle ilgili materyaller dağıtılır ve bunları incelemeleri, bunların ne işe yarayacağını tahmin etmeleri istenir.
- Her bir gruba etkinliklerle ilgili yönergeler dağıtılır.
- Her bir gruptaki öğrencilerden sırayla kendilerine verilen balonu şişirmeleri, parmaklarıyla balonun ağzını sıkıca tutmaları ve parmaklarını hafifçe gevşeterek balonun içindeki havanın dışarı çıkmasını sağlamaları istenir. Parmaklarında ne hissettikleri, az önce gırtlaklarında hissettikleri ile aynı olup olmadığı sorulur (Etkinlik 1).
- Öğrencilerden kendilerine verilen şişenin içine kağıt parçalarını atmaları ve şişenin içine üflemleri istenir. Kağıt parçalarının hareketine dikkat etmeleri istenerek “Ne oldu? Sizce neden?” sorularını yanıtlamaları istenir (Etkinlik 2)
- Öğrencilerden ellerindeki paket lastiğini kitabın enine doğru geçirmeleri ve lastiği çekip bırakmaları istenir. Lastikleri çekip bıraktıklarında ne gözledikleri, ses işitip işitmedikleri sorulur (Etkinlik 3).
- Diyapazonun koluna vurulur ve titreşmesi sağlanır. Öğrencilerden diyapazonu gözlemeleri istenir? Diyapazonun titreşmesi elle durdurulur. Ne olduğunu

### Ek-9 devam

açıklamaları istenir. “Ses duyuluyor mu? Neden?” sorularını yanıtlamaları istenir (Etkinlik 4).

#### (Kavram Tanıtımı)

- Tüm bu etkinliklerle neler gözledikleri öğrencilere sorulur ve gözlemlerini özetlemeleri istenir.
- Konuyla ilgili tartışma açılır ve öğrencilerin görüşleri alınır.
- Öğrencilere konuyu açıklayan metinler dağıtılır ve okumaları sağlanır.
- Öğrencilere sesin titreşimler sonucu oluştuğu ve titreşen cisimlerin ses ürettiği açıklanır.
- Titreşimin tanımı öğrencilerle birlikte yapılır.

#### (Kavramı Uygulama)

- Kavramın genişletilmesi için ek etkinlikler öğrencilere yaptırılır (Etkinlik 5, 6, 7).
- Açıklanan kavramla yapılan etkinlikler arasında ilişki kurulur.
- Öğrencilere cisimleri kaç değişik yolla titreştirebilir ve ses oluşturabilirsiniz? ve Her titreşen cisim ses oluşturur mu? soruları yöneltilir.

#### IV. Sonuç:

Derste öğrenilenler özetlenir. Dersin başında parmaklarını gırtlaklarına koyarak konuştuklarında hissettiklerinin ses tellerinin titreşmesi olduğu söylenir.

#### V. Değerlendirme:

Öğrencilerin sesin nasıl oluştuğunu açıklamaları ve sesin oluşumuna örnekler vermeleri istenir.

#### VI. Ödev:

Etkinlik listesinde yer alan ve sınıfta yapılmayan deneyler eve ödev olarak verilir.

## Ek -9 devam

### ETKİNLİKLERE İLİŞKİN YÖNERGE

#### Etkinlik 1

- Balonu şişiriniz.
- Parmaklarınızla balonun ağzını sıkıca tutunuz.
- Parmaklarınızı hafifçe gevşetiniz ve balonun içindeki havanın dışarıya çıkmasını sağlayınız.
- Parmaklarınızda ne hissettiğinizi açıklayınız.
- Parmaklarınızda hissettiğiniz olayın nedenlerini düşününüz ve sınıftaki arkadaşlarınızla paylaşınız.

#### Etkinlik 2

- Kağıtları küçük parçalara ayırınız.
- Kağıt parçacıklarını boş şişenin içine atınız.
- Şişenin ağzına üfleyiniz.
- Kağıt parçalarına ne olduğunu gözleyiniz.
- Ne oldu? Sizce neden? Belirtiniz.

#### Etkinlik 3

- Paket lastiğini kitabınızın enine doğru geçiriniz.
- İki kalem olarak lastiğin içinden geçiriniz.
- Lastiği yukarı doğru çekip bırakınız.
- Bir ses duyduunuz mu? Duyduğunuz sesi tarif ediniz.

#### Etkinlik 4

- Diyapazonun koluna cetvelle hafifçe vurunuz.
- Ne olduğunu söyleyiniz.
- Diyapazonu elinizle tutunuz.
- Ses duyuyor musunuz? Neden?

## Ek -9 devam

### Etkinlik 5

- İki başına çivi çakılmış tahtayı alınız.
- Farklı kalınlıkta telleri iki çivi arasına gererek bağlayınız.
- Telleri sırayla yukarı doğru çekip bırakınız.
- Tellerde ne gibi bir değişiklik meydana geldi? Bir ses duydunuz mu?
- Sesin duyulması ne kadar sürdü? Neden?

### Etkinlik 6

- Metal tepsiye nohut ya da mercimekleri dökünüz.
- Tepsinin kenarına cetvelle vurunuz.
- Tepsi üzerine konan malzemelere ne oldu? Söyleyiniz.

### Etkinlik 7

- Cetveli masanın üzerinde elinizle bastırınız.
- Diğer ucunu hareket ettiriniz.
- Ne gözlediniz? Söyleyiniz.

## Ek -9 devam

### SES NASIL OLUŞUR?

Balonu şişirip parmaklarımızı hafifçe gevşettiğimizde parmaklarımızda hissettiğimiz şey titreşimdir.

İki çivi arasına gerdiğimiz lastiği ya da teli çekip bıraktığımızda ya da diyapazonun koluna vurduğumuzda denge durumundan ayrılarak iki tarafa gidip gelir. Bu harekete **titreşim** denir.

Telin ya da diyapazonun titreşme hareketinin süresi sahip olduğu enerji ile ilgilidir. Zamanla telin titreşimi azaldığında ürettiği ses de azalır. Titreşim durduğunda deneyde de gözlediğimiz gibi ses duyamayız. Titreşim durduğunda ses oluşmaz.

O halde sesi oluşturan telin titreşmesidir.

Bir şişeyi ağız kısmından üfleyerek ses çıkarmasını sağlayabiliriz. Şişe içindeki hava moleküllerinin titreşmesi sonucunda ses oluşur.

Doğadaki canlılar kendilerine özgü çeşitli sesler üretebilirler. Müzik aletleriyle de farklı sesler oluşturulabilir. Mandolin, saz ve keman gibi müzik aletlerinde titreşen teller ses çıkarır. Telleri olmayan davulun sesi, derisinin titreşmesiyle, flütün sesi ise içindeki havanın titreşmesiyle oluşur.

## Ek -9 devam

### DERS PLANI 3

<b>Ders</b>	: Fen Bilgisi
<b>Sınıf ve Şube</b>	: 5/B
<b>Tarih</b>	: 27/12/2002 – 30/12/2002
<b>Süre</b>	: 40dk. + 40dk.
<b>Konu</b>	: Titreşen Cisimler Ses Üretir, Ses Bulunduğu Ortamda Yayılır
<b>Yöntem ve Teknikler</b>	: Öğrenme Halkası Yaklaşımı, Soru-Yanıt ve Tartışma Yöntemleri.
<b>Kaynak, Araç ve Gereçler</b>	: Ders kitabı ve yardımcı kitaplar, ünite dergileri, taş parçaları, cam kap, mürekkepli su, damlalık, su, kalınca bir kitap, plastik cetvel, kalem, çalar saat hava boşaltma tulumbası, cam fanus, naylon poşetler, tahta parçası.

#### I. Amaçlar

**Amaç 1:** Sesin yayılması ile ilgili olgular bilgisi.

#### Davranışsal Amaçlar

1. Sesin dalgalar halinde yayıldığını yazma/söyleme.
2. Sesin havada, katılarda ve sıvılarda yayıldığını yazma/söyleme.
3. Sesin boşlukta yayılmadığını yazma/söyleme.

#### II.Giriş

1. **Dikkat Çekme:** Öğretmenin öğrencilere: “Hiç bir göl kenarında ya da nehir kenarında gezerken suya, ya da yağmur yağdıktan sonra oluşan bir su birikintisine taş attınız mı? Bu sırada neler gözlediniz? “ sorularını yöneltmesi, öğrencilerin

## Ek -9 devam

konuyla ilgili geçmiş yaşantılarından hareket ederek dikkat çekmesi.

2. **Güdüleme:** Öğretmenin öğrencilere: “Bugün dersi iyi dinlerseniz ve yapacağımız etkinliklere katılırsanız suya taş attığımızda gözlediğimiz durumlarla, seslerin kulağımıza gelmesi arasında nasıl bir ilişki ya da benzerlik olduğunu anlayabileceksiniz” demesi.
3. **Gözden Geçirme:** Öğretmenin: “Bugün öğreneceklerimizle günlük hayatta karşılaştığınız ama farkında olmadığınız pek çok olayın nedenini öğrenmiş olacaksınız” demesi.
4. **Derse Geçiş:** Öğretmenin öğrencilere: “Dünkü dersimizde sesin titreşimler sonucu oluştuğunu öğrenmiştik. Peki oluşan bu sesler kulağımıza nasıl gelir?” sorusunu yönelterek derse geçmesi.

### III. Geliştirme

#### Ses Dalgaları

##### (İnceleme/ Veri Toplama)

- Sınıf altışar kişilik gruplara ayrılır.
- Her bir gruba etkinliklerde kullanacakları araç/gereçler dağıtılır ve bu araç/gereçlerin ne işe yaradığı sorulur ve bunlarla ne yapacaklarını tahmin etmeleri istenir.
- Her bir gruba etkinliklerle ilgili yönergeler dağıtılır.
- Öğrencilerden taş parçasını alarak su dolu kaba yüksekten bırakmaları ve sudaki değişikliği gözlemeleri söylenir, ne gözlediklerini açıklamaları istenir.

### Ek-9 devam

- Öğrencilerden yarısına kadar su doldurulmuş cam kaba damlalıkla mürekkepli su damlatmaları suda ne gibi değişiklikler olduğunu gözlemleri ve açıklamaları istenir.
- Yapılan iki etkinliğin sonuçları sınıfça tartışılır.

#### (Kavram Tanıtımı)

- Öğrencilerin inceleme aşamasında yaptıkları deney ve gözlemlere dayalı olarak sesin dalgalar biçiminde yayıldığı açıklanır.
- Her bir gruba bununla ilgili kısa metinler dağıtılır ve okumaları istenir.

#### (Kavram Uygulama)

- Öğrencilerden kalınca bir kitabı ve su dolu kabı yan yana koymaları, kitabın üzerine koydukları cetveli titreştirerek sudaki hareketi gözlemleri ve gözlemlerini açıklamaları istenir.

### Sesin Çeşitli Maddelerdeki Yolculuğu

#### (İnceleme/Veri Toplama)

- Öğretmen: “Uzaktaki bir arkadaşımızın bize seslendiğini ya da kilometrelerce uzakta uçan bir uçağın sesini nasıl duyarız? sorularını sınıfa yöneltir, yanıtlar alır.
- Öğretmen: “Yazın denizde yüzerken suyun altına daldığınızda da uçağın sesini duyduğunuz gibi denizde uzaktan geçen bir motorun ya da yakınınızda yüzen insanların çıkardıkları sesleri duyar mısınız? Neden?” sorularını sınıfa yöneltir yanıtlar alır.
- Öğretmen: “Evinizde camlar, kapılar kapalıyken dışarıdaki sesleri duyar mısınız? Neden?” sorularını sınıfa yöneltir ve yanıtlar alır.
- Öğrenciler gruplara ayrılır.
- Her bir grubun bir önceki etkinlikte kullandıkları malzemeleri kullanarak (su dolu kap, plastik cetvel, kalın kitap) Etkinlik 3’ü tekrarlamaları istenir. Öğrencilere “Cetveli titreştirdiğinizde suyun yüzeyinde ne gözlediniz? Cetvelin

### Ek-9 devam

titreşimleri sizce suya nasıl ulaştı? Varsayımınız nedir?” soruları yöneltilir. Her bir grubun yanıtı alınır.

- Her bir öğrenci grubundan ellerine iki taş parçasını alarak su dolu kabın içine daldırmaları ve taşları birbirine vurmaları istenir. Taşların çıkardıkları sesleri duyup duymadıkları sorulur. “Suyun içinde birbirine vurduğumuz taşların sesini neden duyarız? Varsayımınız nedir?” soruları yöneltilir. Her bir grubun yanıtı alınır.
- Öğrencilerden kulaklarını sıralarına dayamaları ve diğer kulaklarını kapatmaları istenir. Bir öğrenciden ise kalemi masaya sürmesi istenir. Çıkan sesi duyup duymadıkları sorulur. Sıraya çalar saat koyularak tik takları dinlenir. Öğrencilere “Sesi nasıl işitiyorsunuz? Saatin tik taklarını normalde mi yoksa kulağınızı sıraya dayadığınızda mı daha kuvvetli işitiyorsunuz? Bunun nedeni nedir?” soruları sorulur.
- Öğrencilere, astronotların uzayda nasıl haberleştikleri sorulur, yanıtlar alınır.
- Havanın boşlukta yayılmaması ile ilgili deney gösteri biçiminde yapılır. Çalar saatin sesinin tulumdaki havanın boşaltılmasından önce ve boşaltılmasından sonra duyulup duyulmadığı ve bunun nedeni sorulur.

#### (Kavram Tanıtımı)

- Öğrencilere hazırlanan metinler dağıtılır ve okumaları sağlanır.
- Yapılan her bir etkinlikle bağlantı kurularak sesin havada, sıvılarda ve katılarda yayıldığı, boşlukta ise yayılmadığı sonucuna ulaşılır.

#### (Kavram Uygulama)

- Öğrencilerden etkinlik 7’yi yapmaları, bir çizelge hazırlayarak elde ettikleri verileri kaydetmeleri istenir.

**Ek-9 devam****IV. Sonuç:**

Öğrencilerle birlikte sesin dalgalar halinde yayıldığı ve sesin katı, sıvı ve gaz ortamlarda yayıldığı, boşlukta ise yayılmadığı tekrar edilir.

**V. Değerlendirme:**

Öğrencilere bir liste verilerek bu listede yer alan cisimleri sesi az ileten, çok ileten ve en çok ileten şeklinde sınıflamaları istenir.

**VI. Ödev:**

Öğrencilerden derste öğrenilenleri eve gidince tekrar etmeleri istenir.

## Ek-9 devam

### SESİN YOLCULUĞU

Ses dalgaları da su dalgaları gibi buldukları ortamda yayılır. **Ancak deneylerde gözlediğiniz gibi su dalgaları dairesel, ses dalgaları ise küresel yayılır.**

**Ses kaynağının titreşmesi, ortamdaki hava moleküllerinin titreşmesini sağlar.** (Yaptığınız deneyde plastik cetveli bir ses kaynağı olarak düşünürseniz onun yaptığı titreşimlerin suya yaptığı etkiyi daha iyi anlarsınız. Cetvel titreştiğinde hava moleküllerini titreştirmiş, hava molekülleri de suyun dalgalanmasına neden olmuştur). **Oluşan ses dalgaları, hava içinde halkalar halinde bütün yönlere yayılır.** Ancak, su dalgalarını görebildiğimiz halde ses dalgalarını göremeyiz. **Ancak varlığını ses olarak işitiriz.**

Öyleyse denilebilir ki, **hava sesi iletir.**

**Ses, su içinde de iletilir.** (Suyun içinde taşları birbirine vurduğumuzda çıkan sesi duyduğumuzu hatırlayalım). Denizlerde yaşayan bazı canlılar bu sayede birbirleriyle iletişim kurarlar. Örneğin yunuslar ve balinalar su içinde çeşitli sesler çıkararak haberleşir.

Suda oluşan ses dalgalar şeklinde her yöne yayılır. **Su moleküllerindeki titreşim hareketi, hava moleküllerinin de titreşmesini sağlar ve sonunda suda oluşan sesi duyarız.** Sıvı molekülleri arasındaki uzaklık, gaz moleküllerine göre daha az olduğundan sıvı ortamlarda ses daha hızlı yayılır.

**Sıvılar ve gazlar gibi katılar da sesi iletir.** Ses dalgalarının katılardaki yayılma hızı gazlara göre daha fazladır. Sesin bir enerji türü olduğunu biliyoruz. Sesin iletiminde sesin oluştuğu yerdeki maddeler yer değiştirmez. Ses enerjisi titreşimlerle taneciklere aktarılır. Katı maddeler birbirine sıvı ve gazlara göre daha yakın olduğundan, ses katılarda daha hızlı yayılır.

**Havasız yerde ses dalgaları yayılmaz. Sesi ancak iletilebilecek bir ortam varsa işitebiliriz. Yani ses boşlukta yayılmaz, katı, sıvı ve gazlarda yayılır.**

**Ek-9 devam****YÖNERGE****Etkinlik 1**

- Taş parçalarını alınız.
- İçi su dolu kaba biraz yüksekte bırakınız.
- Sudaki değişikliği gözleyiniz.
- Ne oldu? Açıklayınız.

**Etkinlik 2**

- Cam kabın yarısına kadar su doldurunuz
- Damlalığa bir miktar su alınız.
- Su dolu kabın içine bir damla damlatınız.
- Suda nasıl bir değişiklik oldu? Açıklayınız.

**Etkinlik 3**

- Kalın kitabı alınız.
- Ağzına kadar su doldurulmuş kabı kitabın yanına koyunuz.
- Cetvelin bir ucunu kitabın üzerine koyunuz.
- Diğer ucunu suyun yüzeyine yakın bir şekilde bırakınız.
- Cetvelin boşta kalan ucunu titreştiriniz.
- Suyun yüzeyindeki değişiklikleri gözleyiniz.
- Ne oldu? Açıklayınız.

**Etkinlik 4**

- Su dolu bir kap alınız
- İki taş parçasını elinize alarak suyun içinde birbirine vurunuz.
- Ses duydunuz mu?
- Suyun içindeki sesleri nasıl duyarız? Açıklayın.

## Ek-9 devam

### Etkinlik 5

- Bir kulağınızı sıraya dayayarak öbür kulağınızı elinizle kapatınız.
- Bir arkadaşınız kalemi sıraya sürtsün.
- Ses duyuyor musunuz?
- Sırının üzerine şimdi bir çalar saat koyun.
- Şimdi saatin tik taklarını duyabiliyor musunuz?
- Saatin tik taklarını normalde mi, yoksa kulağınızı sıraya dayadığınızda mı daha kuvvetli duyuyorsunuz? Neden? Açıklayınız.

### Etkinlik 6

- Çalar saati kurarak hava boşaltma tulumbasının üzerine koyunuz.
- Üzerini cam fanusla kapatınız.Çalar saatin sesini duyuyor musunuz?
- Tulumba ile fanusun havasını boşaltınız.
- Şimdi ses duyuyor musunuz? Neden? Açıklayınız.
- Cam fanusun içine hava girmesini sağlayınız.
- Ses duyuyor musunuz? Neden? Açıklayınız.

### Etkinlik 7

- İki naylon poşet alınız.
- Poşetin birini üfleyerek hava ile doldurunuz, ağzını sıkıca kapatınız.
- Diğer poşeti de su ile doldurup ağzını sıkıca kapatınız.
- Hava dolu poşeti bir kulağınıza dayayıp diğer kulağınızı kapatınız.
- Bir arkadaşınız kurşun kalemle poşete yavaşça vursun. Ses işitiyor musunuz?
- Aynı işlemi su dolu poşetle yineleyiniz. Ses işitiyor musunuz?
- Tahta parçası ile aynı işlemi tekrarlayınız.
- Hangisinde sesi en iyi işittiniz? Yaptığınız etkinlikte oluşan sesleri az, çok, en çok diye niteleyerek bir çizelge hazırlayınız.

## Ek-9 devam

## DÜŞÜNELİM

Masa

Uzay

Tahta parçası

Su

Çelik

Hava

Cam

Denizin dibi

Yukarıda verilenleri sesi iletmeyen, en az ileten, çok ileten, ve en çok ileten olarak sınıflamak için uygun bir çizelge yapın.

	<u>İletmeyen</u>	<u>Az ileten</u>	<u>çok ileten</u>	<u>En çok ileten</u>
Masa				X
Su			X	
Cam				X
Uzay	X			
Çelik				X
Denizin dibi			X	
Tahta parçası				X
Hava		X		

iletmeyen  
uzay

Az ileten  
hava

çok ileten  
su  
denizin dibi

En çok ileten

Tahta parçası  
Masa  
çelik  
cam

**Ek-9 devam****DERS PLANI 4**

<b>Ders</b>	: Fen Bilgisi
<b>Sınıf ve Şube</b>	: 5/B
<b>Tarih</b>	: 31/12/2002
<b>Süre</b>	: 40dk.
<b>Konu</b>	: Titreşen Cisimler Ses Üretir, Ses Bulunduğu Ortamda Yayılır
<b>Yöntem ve Teknikler</b>	: Öğrenme Halkası Yaklaşımı, Soru-Yanıt ve Tartışma Yöntemleri
<b>Kaynak, Araç ve Gereçler</b>	: Ders kitabı ve yardımcı kitaplar, ünite dergileri,

**I. Amaçlar**

**Amaç 1:** Sesin yayılması ile ilgili olgular bilgisi.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Sesin bir yayılma hızı olduğunu yazma/söyleme.
2. Sesin farklı ortamlarda farklı hızlarda yayıldığını yazma/söyleme.
3. Sesin yayılma hızının bağlı olduğu etmenleri yazma/söyleme.

**Amaç 2:** Sesin yayılma hızı ile ilgili problem çözebilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Sesin havadaki yayılma hızının ve süresinin verildiği bir problemde ses kaynağının uzaklığını bulabilme.
2. Sesin sıvıdaki yayılma hızının ve süresinin verildiği bir problemde ses kaynağının uzaklığını bulabilme.

**II.Giriş**

1. **Dikkat Çekme:** Öğretmen öğrencilere: “Yağmurlu havalarda hiç gökyüzünü gözlediniz mi? Mesela şimşek çakar çakmaz gök gürültüsünü işitir miyiz? Bunun nedeni ne olabilir?” sorularını yönelterek yanıtlar alır.

### Ek-9 devam

2. **Güdüleme:** Öğretmen: “Bugünkü dersimizde problemler çözerek biraz eğleneceğiz. Hatta dersin sonunda yarışma bile düzenleyebiliriz. Bunun için dersi iyi dinleyelim” der.
3. **Gözden Geçirme:** Öğretmenin öğrencilere: “Bu dersin sonunda siz de yağmurlu bir havada şimşek çaktıktan sonra gök gürültüsünün neden geç duyulduğunu öğrenmiş olacak böylece şimşeğin bize ne kadar uzaklıkta çaktığını tahmin edebileceksiniz” der.
4. **Derse Geçiş:** Öğretmen: “Siz evden okula gelirken ne kadar süre geçiyor?” sorusunu yönelterek derse başlar.

### III. Geliştirme

#### İnceleme/ Veri Toplama

- Öğrencilerden sorulan soruya yanıt alınır. Yanıtlar üzerine konuşulur.
- Öğrencilere “Okula gelebilmek için ne yapıyorsunuz? Taşıtlar bir yerden başka bir yere nasıl ulaşıyor?” soruları sorulur. Bir yerden bir yere ulaşabilmek için hareket etmek gerektiği sonucu ip uçlarıyla buldurulmaya çalışılır. Doğru yanıt verilmez.
- Öğretmen, “Peki aynı yolu bir kişi 5 dakikada bir diğeri ise 7 dakikada alıyorsa bu iki kişinin aralarındaki fark nedir?” sorusu yöneltilir, hız kavramı ip uçlarıyla buldurulmaya çalışılır.
- “Ses bir yerden başka bir yere hareket eder mi? Nasıl? Sesin hareket ettiğini nasıl anlarız?” sorusu sorulur, örnekler istenir.
- “Ses bir yerden başka bir yere ne kadar sürede varır?” sorusu sorulur, yanıtlar alınır.
- “Sesin bir yerden başka bir yere belli bir sürede varması nelere bağlıdır?” sorusu yöneltilir, yanıtlar alınır.
- “O zaman sesin bir hızı var mıdır?” sorusu yöneltilir, yanıtlar alınır.

## Ek-9 devam

### Kavram Tanıtımı

- Sesin bir yayılma hızı olduğu ve sesin bir saniyede aldığı yola sesin hızı denildiği açıklanır.
- Sesin farklı ortamlarda farklı hızlarla yayıldığı nedenleriyle ve bir önceki derste öğrenilenlerle ve yapılan etkinliklerle bağlantı kurularak açıklanır.
- Konu ile ilgili hazırlanan metinler öğrencilere dağıtılır ve okumaları sağlanır.
- Sesin hızının nasıl hesaplandığı açıklanır. Bir örnek çözülür.

### Kavram Uygulama

- Sesin yayılma hızıyla ilgili problemler verilerek öğrencilerden çözmeleri istenir.

## IV. Sonuç

Öğrencilerden derste öğrendiklerini özetlemeleri istenir. Özellikle sesin bir yayılma hızı olduğu, sesin yayılma hızının ortamın cinsine ve sıcaklığına bağlı olduğu vurgulanır.

## V. Değerlendirme

Her bir gruba farklı bir soru verilerek çözmeleri istenir.

## Ek-9 devam

### SESİN YAYILMA HIZI

Hareket halinde olan her madde ya da cismin bir hızı vardır. Mesela bir otomobilin, uçağın, trenin bir hızı vardır. Hız, birim zamanda alınan yoldur.

Şimşek görüldükten daha sonra gök gürültüsünü duyarız. Çünkü sesin de bir yerden başka bir yere gitmesi için belli bir zaman geçer. Ses ne kadar çok uzağa gidiyorsa o kadar çok zaman geçer.

**Sesin bir saniyede aldığı yola sesin hızı denir.**

Ses kaynağından çevreye yayılan sesin bir yayılma hızı vardır. **Sesin katı, sıvı ve gaz ortamlarda yayılma hızı farklıdır. Çünkü katı, sıvı ve gaz maddelerin molekülleri arasındaki boşluk birbirinden farklıdır.** Katı maddelerin molekülleri birbirine daha yakındır. Bu nedenle katı maddeler, sıvı ve gazlara göre sesi daha iyi iletir.

**Ses hızı ortama bağlı olduğu gibi sıcaklığa da bağlıdır. Soğuk hava sıcak havaya göre sesi daha iyi iletir.** Çünkü moleküller soğuk havada sıcak havaya göre daha sıktır. Sıcak hava ise genleşme nedeniyle daha seyrek.

Sesin hızını ölçmek için iki bilgin birbirlerini görebilecekleri tepelere çıkmışlar. Biri eline silah, diğeri ise eline kronometre almış. Elinde silah olan tabancayı ateşlediği anda diğeri tepedeki kronometreyi çalıştırmış. Silahın sesini duyduğu anda da kronometreyi durdurmuş. Böylece sesin iki tepe arasında ulaştığı zamanı ölçmüşler. Daha sonra iki tepe arasındaki uzaklığı ölçmüşler. Uzaklığı geçen zamana bölmüşler ve sesin havadaki yayılma hızını bulmuşlar.

**Sesin havadaki yayılma hızı 340m/sn'dir. Ses, su içinde saniyede 1435 m/sn, çelikte ise 5000m/sn hızla yayılır.**

## Ek-9 devam

Örneğin 1700m. uzaktaki bir ses kaynağından çıkan ses kulağımıza 5sn sonra ulaştığına göre

$$\text{Sesin havadaki hızı} = \frac{\text{Yol}}{\text{Zaman}} = \frac{1700\text{m}}{5\text{sn}} = 340\text{m/sn}$$

**Ek-9 devam**

Size 5100 m uzaklıkta çakan bir şimşegin sesini kaç sn sonra duyarsınız?

Su yüzeyinden dipteki dalgıca gönderilen ses 2sn sonra duyuluyor? Dalgıç kaç m derindedir?

**Ek-9 devam****DERS PLANI 5**

<b>Ders</b>	: Fen Bilgisi
<b>Sınıf ve Şube</b>	: 5/B
<b>Tarih</b>	: 02/03 Ocak 2003
<b>Süre</b>	: 40dk.+ 40 dk
<b>Konu</b>	: Titreşen Cisimler Ses Üretir, Ses Bulunduğu Ortamda Yayılır
<b>Yöntem ve Teknikler</b>	: Öğrenme Halkası Yaklaşımı, Soru-Yanıt ve Tartışma Yöntemleri
<b>Kaynak, Araç ve Gereçler</b>	: Ders kitabı ve yardımcı kitaplar, ünite dergileri, cam fanus, çalar saat, karton parçası, lastik top

**I. Amaçlar**

**Amaç 1:** Sesin yansımaları ile ilgili olgular bilgisi.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Yankı olayının sesin yansımalarının bir sonucu olduğunu yazma/söyleme.
2. Sesin yansımalarından nasıl yararlandığına örnekler verme.

**Amaç 2:** Sesin yansımaları ile ilgili problem çözebilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Deniz derinliğinin verildiği bir problemde sesin duyulma süresini bulabilme.
2. Engelin uzaklığının verildiği bir problemde sesin duyulma süresini bulabilme.

**II. Giriş**

1. **Dikkat Çekme:** Öğretmen "Denizlerin derinliğinin nasıl ölçüldüğünü hiç düşündünüz mü? Balıkçılar ava çıktıklarında balık sürülerinin yerlerini nasıl belirliyorlar acaba? Yarasalar

### Ek-9 devam

görmedikleri halde nasıl uçup nasıl besleniyorlar?” sorularını sınıfa yöneltir, öğrencilerden yanıtlar alınır.

2. **Güdüleme:** Öğretmen “Bugün dersi iyi dinlersek bu soruların yanıtlarını birlikte bulabiliriz” der.
3. **Gözden Geçirme:** Öğretmen: “Bugün balıkçıların sestem nasıl yararlandıklarını öğreneceğiz” der.
4. **Derse Geçiş:** Öğretmen: “Şimdi birlikte bazı deneyler yapalım” diyerek derse geçer.

### III. Geliştirme

#### İnceleme/Veri Toplama

- Öğrencilere lastik top dağıtılır.
- Öğrencilerin topu duvara atarak ne olacağını gözlemeleri istenir. Bu gözlem üzerine konuşulur.
- Cam fanusun içine pamuk yerleştirilir, içine çalar saat konur ve öğrencilerden dinlemeleri istenir. Saatin sesini duyup duymadıkları sorulur. Fanusun ağzına eğik olarak bir karton kapatılır. Öğrencilere sesi duyup duymadıkları sorulur. Sesi hangi durumda daha iyi duydunuz? Bunun nedeni ne olabilir? Soruları yöneltir, yanıtlar alınır, doğru yanıt verilmez.
- Boş bir odada mı yoksa eşyalarla dolu bir odada mı bağırdığında ses daha iyi duyulur? Neden? soruları sorulur.
- Denizlerin derinliğini ölçmek için sestem nasıl yararlanabiliriz? Sorusu sorulur, yanıtlar alınır.

#### Kavram Tanıtımı

- Bir lastik topu duvara doğru attığımızda duvara çarpan topun geliş durumuna göre geri zıpladığı hatırlatılır. Bu örnekten hareketle sesin yansıması tanımlanır.

### Ek-9 devam

- Yankı olayının sesin yansımalarının bir sonucu olduğu belirtilir ve yankı olayı tanımlanır.
- Sesin yansımından nerelerde nasıl yararlandığı örneklerle açıklanır.
- Denizlerin derinliğinin ya da cisimlerin uzaklığının nasıl hesaplandığı açıklanır.

#### Kavram Uygulama

- Sesin yansımaya özelliği olmasaydı ne olurdu? sorusu yöneltilir yanıtlar alınır.
- Yansımaya ve yankı olayı ile ilgili örnekler çözülür.

#### IV. Sonuç:

Sonuç olarak bir ses kaynağından çıkan sesin bir engele çarparak yön ve doğrultu değiştirmesi olayına sesin yansımaya, bir engele çarpan sesin kulağımıza geri gelmesi olayına ise yankı denildiği, sesin yansımaya özelliği olmasıydı ancak ses kaynağının yakınıdayken sesi duyabileceğimiz, ses kaynağı ile aramızda engel varsa ise sesleri duyamayacağımız açıklanır.

#### V. Değerlendirme:

Yansımaya olayı ile ilgili sorular çözülür.

**Ek-9 devam**

Bir çocuk 680 m uzağındaki binaya doğru bağııyor. Sesin yankısını kaç sn sonra duyar?

Bir çocuk dağ yamacına doğru bağırdıktan 6 sn sonra sesinin yankısını duyuyor. Çocuk ile dağ arasındaki uzaklık kaç m 'dir?

Bir dağın karşısında bağırdığımızda sesimiz 10 sn sonra duyuluyor. Dağ bizden kaç m uzaktadır?

**Ek-9 devam**

Bir geminin bulunduğu yerdeki denizin derinliği 3625 m dir. Bu gemi deniz dibine gönderdiği sesin yankısını 5 sn sonra alıyor. Deniz suyu o anda sesi kaç m/sn hızla iletiyordu?

510 m uzaktaki bir yamacın karşısında bağıran bir kimse sesinin yankısını kaç saniye sonra alır?

Derinliği 8610 m olarak ölçülen denize gönderilen seslerin yansıması kaç sn sonra olur?

## Ek-9 devam

### SESİN YANSIMASI

Bir lastik top duvara doğru atıldığında, duvara çarparak geliş durumuna göre geri zıplar. Lastik top gibi ses dalgaları da bir yüzeye çarparak geri döner. Ses dalgaları bazı durumlarda yön ve doğrultu değiştirir. Yaptığımız deneyde fanusun ağzına kartonu tuttuğumuzda sesi daha iyi duymamızın nedeni, ses dalgalarının kartona çarparak yansıyor kulağımıza gelmesidir. Bir engele çarpan ses dalgaları yön değiştirir. Buna sesin yansıması denir.

Ses dalgaları bütün doğrultularda yayılır. Dalgalar bir maddeye çarpma kadar yayılmayı sürdürür. Ses dalgalarının büyük bir kısmı, yumuşak ve girintili çıkıntılı yüzeyler tarafından bir süngerin suyu emdiği gibi emilir. Eşyaların bulunduğu bir odada ses dalgalarının büyük bir kısmı mobilyalara, perdelere, halılara çarpar ve emilir. Ses dalgalarının bir bölümü de yansır.

Bir ormanda, bir dağın yamacında ya da boş bir odada bağırdığımızda bir süre sonra kendi sesimizi tekrar duyarız. Bunun nedeni yankı olayıdır. Ses dalgalarının yayılırken bir engele çarparak geri dönmesine yankı denir. Sessiz bir caddede duvara doğru yürürsek ayak seslerimizi duvardan geliyormuş gibi işitiriz. Ayak seslerimiz duvarda yankı oluşturur. Duvara doğru yaklaştıkça oluşan yankıyı işitmeye başlarız. Bunun nedeni, ayak sesimizle yankısı arasında geçen zamanın giderek kısılmasıdır.

Yankının oluşabilmesi için engel ile ses kaynağının uzaklığının en az 17m olması gerekir. Bazen aynı sesin birden çok kez işitilmesi mümkündür. Ses kaynağından farklı uzaklıklarda bulunan engellere çarpan ses dalgaları, kulağımıza farklı zamanlarda gelir.

Sesin yankı özelliğinden ulaşılması zor uzaklıkların ölçülmesinde, denizlerin ve göllerin derinliğinin, bataklıkların genişliğinin ölçülmesinde, uçaklarda bir

### Ek-9 devam

**yerin uzaklığının belirlenmesinde yararlanır. Balıkçılar, balık sürülerinin yerini tespit ederken bu özellikten yararlanırlar.**

Denizlerin derinliği ölçülürken suya ses dalgaları gönderilir. Ses dalgaları kaynaktan çıkıp engele çarparak geri döndüğünde, ses, derinliğin iki katı kadar yol almış olur. Sesin ne kadar süre sonra geri döndüğünü ölçerek zamanı buluruz. Sesin sudaki hızını zamanla çarparak yol bulunur. Sesin aldığı yol ikiye bölündüğünde, deniz derinliği bulunur.

Örneğin: Deniz dibine gönderilen ses dalgaları 8sn sonra geri döndüğüne göre, denizin derinliği kaç m'dir?

$$\begin{aligned} \text{Çözüm:} \quad \text{Yol} &= \text{sesin hızı} \times \text{zaman} \\ \text{Yol} &= 1435 \times 8 = 11480 \\ \text{Denizin derinliği} &= \text{yol} / \text{zaman} \\ \text{Denizin derinliği} &= 11480 / 2 = 5740\text{m} \end{aligned}$$

**Sesin yankılanma özelliğini yalnızca insanlar değil diğer bazı canlılar da kullanır.** Örneğin yunuslar yiyeceklerini ararken su içinde ses çıkarır. Bu sesler bir balık ya da balık sürüsüne çarpınca geri döner. Böylece yunuslar balıkların yerlerini öğrenir. Yarasaların gözleri iyi görmez. Yarasalar çıkardıkları seslerin çarptığı yüzeyden sesin geri gelmesine göre engellere çarpmadan uçabilirler. Yarasalar gece avlanır ve uçarken sürekli ses çıkarırlar. Sesler böceklere çarpar ve geri döner. Böylece yarasa onların nerede olduğunu bilir.

## Ek-9 devam

### DERS PLANI 6

<b>Ders</b>	: Fen Bilgisi
<b>Sınıf ve Şube</b>	: 5/B
<b>Tarih</b>	: 06/07 Ocak 2003
<b>Süre</b>	: 40dk.+40dk
<b>Konu</b>	: Çevremizdeki Farklı Sesler ve Özellikleri
<b>Yöntem ve Teknikler</b>	: Öğrenme Halkası Yaklaşımı, Soru-Yanıt ve Tartışma Yöntemleri
<b>Kaynak, Araç ve Gereçler</b>	: Ders kitabı ve yardımcı kitaplar, ünite dergileri, diyapazon ve tokmağı, radyo, davul, çeşitli uzunlukta ve kalınlıkta teller, çivi, tahta, eşarp, 3/4 adet şişe, su, mandolin

#### I. Amaçlar

**Amaç 1:** Sesin özelliklerini sınıflayabilme.

#### **Davranışsal Amaçlar:**

1. Sesin şiddeti olduğunu yazma/söyleme.
2. Sesin yüksekliği olduğunu yazma/söyleme.
3. Sesin frekansı olduğunu yazma/söyleme.
4. Sesin tınısı olduğunu yazma/söyleme.
5. Sesin rezonansı olduğunu yazma/söyleme.

#### II. Giriş

1. **Dikkat Çekme:** “Çocuklar çevremizde pek çok ses kaynağı olduğunu öğrenmiştik. Ailenizdeki bireyleri, arkadaşlarınızı ve bazı varlıkları nasıl tanırırsınız?” soruları sınıfa yöneltilir, öğrencilerden yanıtlar alınır.

### Ek-9 devam

- 2. Güdüleme:** ğretmen: “Bugün yine sizinle eğlenceli bazı etkinlikler yapacağız. Yapacağımız bu etkinliklere katılırsanız hem daha iyi öğrenirsiniz hem de daha çok eğlenirsiniz” der.
- 3. Gözden Geçirme:** ğretmen: “Bugün bu yapacağımız etkinliklerle bir sesi başka bir sestem ayırmamıza yarayan özelliklerin neler olduğunu öğreneceğiz” der.
- 4. Derse Geçiş:** ğretmen: “şimdi burada bazı araçlarımız var. Bunları tanıyoruz, daha önceki derslerimizde de kullanmıştık, bunlara bakalım ve bugün bunların ne işimize yarayacağını tahmin etmeye çalışalım” diyerek derse geçer.

### III. Geliştirme

#### Kuvvetli ve Zayıf Sesler

#### İnceleme/Veri Toplama

- Araçlar masanın üzerine dizilir.(Diyapazon ve tokmağı, radyo, çivi çakılmış ve tel gerilmiş tahtalar, eşarp)
- nce tahtaya bir ğrenci çağırılır. Radyonun sesi duyulabilecek kadar açılır. ğrenciden sesi yakından dinlemesi istenir. Sesi duyup duymadığı sorulur, sonra yürümesi istenerek ses kaynağından uzaklaştırılır. şimdi nasıl duyuyorsun? Az öncekiyle aynı mı? Sence neden? sorusu sorulur. Aynı etkinlik birkaç öğrenciyle daha tekrarlanır.
- Diyapazon ğrencilere verilerek tokmağıyla diyapazonun koluna yavaşca vurmaları ve çıkan sesi dinlemeleri istenir. Sonra diyapazonun koluna daha kuvvetli vurarak çıkan sesi dinlemeleri istenir. Birincide mi, yoksa ikincide mi sesi daha iyi duydunuz? Sizce neden? soruları sorulur.

### Ek-9 devam

- Öğrencilerden davula önce yavaşça, sonra hızlıca vurmaları istenir. Hangisinde sesi daha fazla duydunuz? Sizce neden? soruları sorulur.

#### Kavram Tanıtımı

- Öğrencilere, hazırlanan metinler dağıtılır.
- Öğretmen tarafından sesin şiddeti tanımlanır ve gerekli açıklamalar yapılır.

#### Kavram Uygulama

- İki ucuna çivi çakılmış tahtadaki çivilerin arasına paket lastiğini germeleri istenir. Önce lastiği iyice yukarı çekerek bırakmaları, sonra daha az yukarıya çekerek bırakmaları istenir. Çıkan sesi dinlemeleri istenir. Hangisinde daha çok ses duydunuz? Sizce neden? soruları sorulur.

### İnce Ve Kalın Sesler

#### İnceleme/ Veri Toplama

- “Kulağımıza gelen bütün sesler aynı mıdır? Neden?” soruları sorulur.
- Sınıf erkekler ve kızlar olarak ikiye ayrılır. Aynı şarkı önce kızlara, sonra da erkeklere söylenir. Birbirlerini dinlemeleri sağlanır. Çıkan sesler farklı mı? Neden? soruları sorulur.
- Bir öğrenci tahtaya kaldırılarak gözleri bağlanır. İki kız, iki erkek öğrenci de seçilerek tahtaya kaldırılır. Önce kızlar sonra erkekler konuşturulur. Gözleri bağlı öğrenciden çıkan seslerin kızlara mı, erkeklere mi ait olduğunu söylemesi istenir. Konuşanların kız mı, yoksa erkek mi olduğunu nasıl anladın? sorusu sorulur.
- Öğrencilere mandolin verilerek tellerini incelemeleri istenir. Mandolinin tellerini titreştirerek sesleri dinlemeleri istenir. Ne gözlemlediniz? Mandolinin tellerinden neden farklı sesler çıkıyor? soruları sorulur.
- Farklı kalınlıklarda, farklı gerginlikte, farklı uzunlukta ve cinsten teller çivi çakılmış tahtaya gerilir. Öğrencilerden tek tek bu telleri titreştirmeleri istenir.

### Ek-9 devam

Hangisinde ne gibi şeyler gözledikleri ve bunun nedeninin ne olabileceği sorulur. Tüm bunlardan ne sonuç çıkardıkları sorulur.

#### Kavram Tanıtımı

- Öğrencilere, hazırlanan metinler dağıtılır.
- Öğretmen tarafından sesin yüksekliği tanımlanır ve gerekli açıklamalar yapılır.

#### Kavram Uygulama

- Dört şişeden biri boş bırakılarak diğerlerine farklı miktarlarda su doldurulur. Her şişenin ağzına üflemleri istenir. Şişelerden duyulan seslerin hangilerinin kalın, hangilerinin ince olduğu, bunun nedeni sorulur.

#### IV. Sonuç:

Bir sesi diğerinden ayıran bazı özelliklerin olduğu, bu özelliklerin sesin şiddeti, sesin yüksekliği ve sesin tınısı olduğu söylenir.

#### V. Değerlendirme:

Öğrencilerden şu soruları yanıtlamaları istenir:

Sesin şiddeti nelere bağlıdır?

Sesin kaynağının frekansı nelere bağlıdır?

İşitilebilen en hafif ses kaç desibeldir? Buna ne denir?

## Ek-9 devam

### ZAYIF VE KUVVETLİ SESLER

İşittiğimiz seslerin bazıları kuvvetli, bazıları zayıftır. Bazıları ince, bazıları kalındır. Ayrıca hangi sesin hangi ses kaynağından çıktığını ayırt edebiliriz. Bunlar sesin özellikleridir.

**Sesin şiddeti, sesin kuvvetli ya da zayıf duyulma özelliğidir.** Diyapazonun koluna yavaşça vurduğumuzda çıkan ses yavaş, hızlı vurduğumuzda çıkan ses daha kuvvetliydi. Diyapazondan uzaklaştıkça ise sesi daha az duymuştuk. Aynı biçimde davula yavaş vurduğumuzda çıkan ses zayıf, hızlı vurduğumuzda çıkan ses kuvvetliydi. Radyoyu yakından dinlediğimizde duyduğumuz ses daha kuvvetliydi. Radyodan uzaklaştığımızda ise ses azalmıştı. **O zaman aynı ses kaynağından değişik şiddetteki sesler oluşabilir.**

Yaptığımız tüm bu deneylerden çıkan sonuçlara göre **sesin şiddeti nelere bağlıdır?**

**Sesin şiddeti ses kaynağına ve ses kaynağının uzaklığına bağlıdır. Ses kaynağından uzaklaştıkça kulağımıza gelen ses dalgalarının sayısı azalır. Yeteri kadar uzaklaştığımızda ise sesi artık duyamayız. Aynı ses değişik uzaklıkta dinlendiğinde şiddeti azalır.**

**Sesin şiddetini değiştirebilir miyiz?**

Örneğin radyo ve televizyonun sesini azaltıp çoğaltarak sesin şiddetini değiştirebiliriz. **Siz de örnekler verebilir misiniz?**

Lastikle yaptığımız deneyde iki çivi arasına gerilmiş lastiği çekip bıraktığımızda titreşerek ses çıkardığını gördük. Lastik denge durumundan uzaklaşarak salınım yapar. **Denge durumundan ayrılma uzaklığına salınım (genlik) denir. Lastiği daha çok**

**Ek-9 devam**

çekerek bıraktığımızda genlik artar. Ses daha şiddetli duyulur. Zayıf duyulan seslerin genlikleri daha küçüktür.

Sesin şiddeti **desibel (dB)** ile ifade edilir. İşitilebilen en hafif ses **0(sıfır) dB'dir**. Buna **işitme eşiği** denir.

## Ek-9 devam

### İNCE VE KALIN SESLER

Ses kaynağındaki titreşimler sonucu ses oluştuğunu biliyoruz. Ses kaynağının 1 saniyedeki titreşim sayısına frekans denir.

Kulağımıza gelen seslerin bazıları ince, bazıları da kalındır. Örneğin kızların sesi, erkeklerin sesine göre daha incedir. **İnce sesi kalın sestten ayıran özelliğe sesin yüksekliği denir. Sesin ince veya kalın olması, ses kaynağının frekansı ile ilgilidir. Frekans yükseldikçe ses kaynağının çıkardığı ses inceler. Kalın sesin frekansı daha düşüktür.**

#### Ses kaynağının frekansı nelere bağlıdır?

Yaptığımız deneylerde gerginliği farklı olan iki telden farklı sesler çıktığını görmüştük. Gerginleşen telin sesi incelmmişti. Yani gerginleşen telin frekansı artmıştı. O halde **ses kaynağının frekansı titreşen cismin(telin) gerginliğine bağlıdır. Gerginlik arttıkça frekans artar ve ses inceler.**

Aynı telden farklı boylarda kesip farklı uzaklıklardaki çiviler arasına gerdiğimizde boyu kısa olan telden daha ince, boyu uzun olan telden daha kalın ses çıktığını duymuştuk. Demek ki telin boyu küçüldükçe frekansı artar. O halde **ses kaynağının frekansı titreşen cismin(telin) boyuna bağlıdır.**

Aynı uzunlukta, aynı gerginlikte ama farklı kalınlıkta tellerle yaptığımız deneyde kalın telin çıkardığı sesin kalın, ince telin çıkardığı sesin ince olduğunu duymuştuk. Öyleyse ince telin frekansı büyük, kalın telin frekansı küçüktür. O halde **ses kaynağının frekansı titreşen cismin kalınlığına bağlıdır.**

**Ek-9 devam**

Boyları, kalınlıkları ve gerginlikleri aynı olan ancak cinsleri farklı olan tellerle yaptığımız deneyde tellerin çıkardığı seslerin birbirinden farklı olduğunu görmüştük. O halde **ses kaynağının frekansı telin cinsine bağlıdır diyebiliriz.**

**Ek -9 devam**

**DERS PLANI 7**

<b>Ders</b>	: Fen Bilgisi
<b>Sınıf ve Şube</b>	: 5/B
<b>Tarih</b>	: 08/09. 01. 2003
<b>Süre</b>	: 40dk + 40dk.
<b>Konu</b>	: Çevremizdeki Farklı Sesler ve Özellikleri
<b>Yöntem ve Teknikler</b>	: Öğrenme Halkası Yaklaşımı, Soru-Yanıt ve Tartışma Yöntemleri
<b>Kaynak, Araç ve Gereçler</b>	: Ders kitabı ve yardımcı kitaplar, ünite dergileri, radyo, davul, flüt, tef, saz, mandolin, eşarp.

**I. Amaçlar**

**Amaç 1:** Sesin özelliklerini sınıflayabilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Sesin tınısı olduğunu yazma/söyleme.
2. Sesin rezonansı olduğunu yazma/söyleme.

**II. Giriş**

1. **Dikkat Çekme:** Öğretmen: “Müzik dinlemeyi seviyor musunuz? Bir orkestrada hangi çalgılar yer alabilir ” sorularını sınıfa yöneltir, öğrencilerden yanıtlar alınır.
2. **Güdüleme:** Öğretmen: “Bir orkestrada bu kadar farklı çalgı varken hepsi aynı notayı çaldığında neden kulağımıza farklı sesler gelir?” sorusunu sorar, yanıtlar alır.
3. **Gözden Geçirme:** Öğretmen: “Bugün yapacağımız etkinliklerle bu soruların yanıtını bulmaya çalışacağız ve sesin bir başka özelliğini öğrenmiş olacağız” der.

## Ek -9 devam

4. **Derse Geçiş:** Öğretmen “Şimdi deneylerimizi yapmaya başlayalım” diyerek derse geçer.

### III. Geliştirme

#### Müzik Aletlerinden Çıkan Ses

##### İnceleme/Veri Toplama

- Müzik aletleri masanın üzerine dizilir (mandolin, saz, flüt, tef, davul).
- Öğrencilerden bu müzik aletlerini incelemeleri ve yapılarını anlamaya çalışmaları istenir. Mandolin ve saz birbirine benziyor mu, flütün bunlardan farkı ne? soruları sorulur, yanıtlar alınır.
- Bir öğrenci tahtaya çıkartılarak gözleri bağlanır.
- Bir başka öğrenciden müzik aletlerini tek tek çalması istenir.
- Gözleri bağlı olan öğrenciden, çıkan sesin hangi müzik aletine ait olduğunu söylemesi istenir.
- Bu seslerin bu aletlere ait olduğunu nasıl anladığı sorulur, yanıt alınır.

##### Kavram Tanıtımı

- Sesin tınısı öğretmen tarafından tanımlanır, gerekli açıklamalar yapılır.
- Konu ile ilgili metinler öğrencilere dağıtılır ve okumaları sağlanır.

##### Kavram Uygulama

- Radyo açılır, radyoda çalan şarkıyı hangi sanatçının söylediği sorulur.
- Radyo kanalı değiştirilerek konuşma olan bir kanal ayarlanır, konuşan sanatçının kim olduğu sorulur.
- Radyoda şarkı söyleyen ya da konuşan bir sanatçıyı nasıl tanırırsınız? sorusu sorulur, yanıt alınır.
- İnsanlarda ses telleri ve gırtlak yapısının farklı olmasından dolayı sesin farklı çıktığı sonucuna ulaşılır.

## Ek -9 devam

### Rezonans

#### İnceleme/ Veri Toplama

- Öğretmen “Belirli bir sese akort edilmiş yan yana duran bir kemanla bir ud düşünün, kemanın telini hafifçe çekip bıraktığınızda udun telleri de titreşir, sizce bunun nedeni nedir?” sorusunu sorar, yanıtlar alır.
- Frekansları eşit iki diyapazon yan yana konur.
- Diyapazondan birine vurulur, diğer diyapazona ne olduğunun gözlenmesi istenir. “Ne gözlediniz? Sizce neden?” soruları sorulur.

#### Kavram Tanıtımı

- Rezonans olayı öğretmen tarafından tanımlanır.
- Öğretmen tarafından konu ile ilgili hazırlanan metinler dağıtılarak okunması sağlanır.

#### Kavram Uygulama

- Frekansları farklı iki diyapazon alınır.
- Diyapazonlardan birine vurulur, diğer diyapazona ne olduğunun gözlenmesi istenir. “Ne gözlediniz? Sizce neden? soruları sorulur.
- Aynı akortta farklı iki enstrüman alınır. Enstrümanlardan birinin teli titreştirilir.
- “Diğer enstrümanda ne gözlediniz? Sizce neden? soruları sorulur.

#### IV. Sonuç

Aynı şiddetteki ve aynı yükseklikteki sesleri birbirinden ayırt etmeye yarayan özelliğe sesin tınısı, frekansları aynı olan ses kaynaklarından biri titreştiğinde diğerinin de etki ile titreşmesi olayına rezonans denildiği öğrencilere özetletilir.

#### V. Değerlendirme

Sesin özellikleriyle ilgili bir bulmaca verilerek çözmeleri istenir.

## Ek-9 devam

### SESİN TINISI

Şiddeti ve yüksekliği aynı olan seslerin hangi müzik aletinden çıktığını anlayabiliriz. Yaptığımız deneyde olduğu gibi ses çıkaran aletin mandolin mi, saz mı, flüt mü, piyano mu olduğunu görmeden bilebiliriz. Bu ayrımı yapmamızı sağlayan ses özelliğine sesin tınısı denir.

**Başka bir deyişle sesin tınısı, aynı şiddette ve yükseklikteki sesleri birbirinden ayırt etmeye yarayan özelliktir. Sesin tınısı, ses kaynağının cinsini belirleyebilmemize yarayan özelliktir.**

Aynı sesin değişik müzik aletlerinden değişik çıkmasının nedeni nedir?

Bu, sesi veren müzik aletinin yapısından kaynaklanmaktadır. Örneğin saz, gitar gibi müzik aletleri tellidir. Bunların yapıları incelenirse gövdelerinin iç kısımları hava alacak şekilde yapılmıştır. Havanın titreşimi tellerde oluşan sesi etkilemektedir.

Peki radyoda konuşan bir spikeri ya da şarkı söyleyen bir sanatçıyı nasıl tanırız?

İnsanlarda ses tellerinin, gırtlığın yapı özelliğinin farklı olması nedeniyle herkesin sesi farklı çıkar. Bu nedenle sesin tınısı ayırt edici bir özelliktir. Bu özelliğinden dolayı konuşanları seslerinden tanıyabiliriz.

**Ek -9 devam**

## **REZONANS**

Bir sesin kaynağından yayılan ses dalgaları, çevrede bulunan cisimleri etkileyerek titreşmelerine neden olur.

**Frekansları aynı olan ses kaynaklarından biri titreştiğinde diğeri de etki ile titreşir. Bu olaya rezonans denir.**

**Bir ses kaynağının başka bir ses kaynağını etkileyerek titreştirebilmesi için, frekansının aynı olması gerekir.** Bir odanın kapısını hızlı bir şekilde örttüğümüzde pencereler de titreşir ve ses çıkarır. Rezonans olayı ile zayıf seslerin şiddetini artırabiliriz.

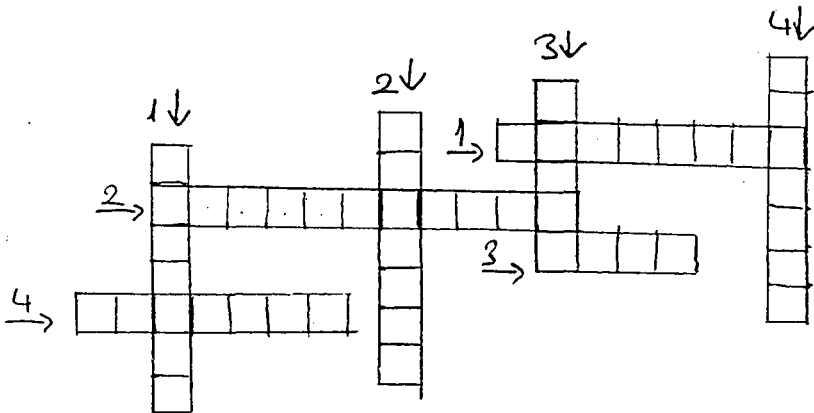
## Ek-9 devam

## SOLDAN SAĞA

1. Frekansları aynı olan ses kaynaklarından biri titreştiğinde diğeri de titreşir. Bu olaya ..... denir.
2. İşitilebilen en hafif ses sıfır desibeldir. Buna ..... denir.
3. Sesleri birbirinden ayırmamıza yarayan , sesin ..... özelliğidir.
4. Sesin yüksekliği ..... a bağlıdır.

## YUKARIDAN AŞAĞIYA

1. Sesin uzaktan ya da yakından duyulabilme özelliğine sesin ..... denir.
2. .... ses kaynağının bir saniyedeki titreşim sayısıdır.
3. Aynı cins, aynı uzunluk ve aynı gerginlikteki tellerin frekansı ..... lerine bağlıdır.
4. Ses şiddeti ölçü birimine ..... denir.



## Ek -9 devam

## DERS PLANI 8

<b>Ders</b>	: Fen Bilgisi
<b>Sınıf ve Şube</b>	: 5/B
<b>Tarih</b>	: 10 / 01 / 2003
<b>Süre</b>	: 80dk.
<b>Konu</b>	: Ses Kayıt edilebilir ve Tekrar Dinlenebilir
<b>Yöntem ve Teknikler</b>	: Öğrenme Halkası Yaklaşımı, Soru-Yanıt, Tartışma Yöntemleri
<b>Kaynak, Araç ve Gereçler</b>	: Ders kitabı ve yardımcı kitaplar, ünite dergileri, teyp, kasetler, CD, resimler

## I. Amaçlar

**Amaç 1:** Ses konusunda geçen araçlar bilgisi.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Ses şiddetinin yükseltilmesine yarayan aygıtlara örnek verme.
2. Ses kayıt araçlarına örnek verme.

**Amaç 2:** Ses kaydının önemini açıklayabilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Geçmişle günümüz arasında bağ kurmayı sağladığını yazma/söyleme.
2. Eğitim, kültür ve sanat etkinliklerinin geniş bir kesime iletilmesini sağladığını yazma/söyleme
3. Radyo, televizyon, sinema gibi şeylerin yeniden izlenmesini sağladığını yazma/ söyleme.

## II. Giriş

1. **Dikkat Çekme:** Öğretmen: “Çok kalabalık ve gürültülü ortamlarda hiç buldunuz mu? Böyle bir ortamda sesinizi uzaktaki bir kişiye nasıl iletirsiniz?” sorularını sınıfa yöneltir, öğrencilerden yanıtlar alınır.

### Ek -9 devam

2. **Güdüleme:** Öğretmen: “Bugün eğer derse katılırsanız size bir sürprizim olacak” der.
3. **Gözden Geçirme:** Öğretmen: “Bugün özellikle bazı meslekler için büyük önemi olan bazı araçlardan söz edeceğiz” der.
4. **Derse Geçiş:** Öğretmen: “Şimdi bazı sorulara yanıt aramaya çalışarak başlayalım” diyerek derse geçer.

### III. Geliştirme

#### Ses Şiddetini Nasıl Yükseltiriz?

##### İnceleme/Veri Toplama

- Bir futbol maçı gibi kalabalık yerlerde bağırarak insanları gördünüz mü? Seslerini uzaktaki birine duyurmak için ne gibi hareketler yaparlar?
- Bir futbol maçında örneğin sahaya yabancı madde atıldığında seyircileri sahanın ortasına çıkıp bağırarak bir kişi uyarsa ses duyulur mu?
- Bir sanatçı büyük bir statta konser verirken sesi herkes tarafından duyulabilir mi?
- Uzaktaki bir arkadaşınızı özlediğinizde kızıl derililer gibi dumanla mı haberleşirsiniz yoksa posta güvercini mi gönderirsiniz?
- Tüm bu sorular öğrencilere sorularak tartışma açılır.

##### Kavram Tanıtımı

- Öğretmen tarafından sorulan sorularla bağlantı kurularak ses şiddetini artıran bazı araçlar olduğu söylenir, örnekler verilir.
- Sesin haberleşmedeki önemi ve haberleşmeyi sağlayan araçlar açıklanır.

##### Kavram Uygulama

- Öğrencilerden kağıttan bir megafon yaparak seslerinin nasıl çıkacağını denemeleri istenir.

### Ek -9 devam

- Öğrencilerden sesin şiddetinin yükseltilmesinde hangi mesleklerin bazı aygıtlardan yararlanması gerektiği ile ilgili ek örnekler istenir.

### Ses Kaydı

#### İnceleme/Veri Toplama

- Evde olmadığınız zaman sizi arayanların size ulaşması nasıl mümkün olur? Sorusu sınıfa yöneltilir, yanıtlar alınır.
- Atatürk'ün 10. yıl nutkunu dinleyip dinlemedikleri sorulur Onun sesinin günümüze nasıl ulaştığını bilip bilmedikleri sorulur.
- Öğrenciler fark etmeden konuşmalar sırasında sınıfa getirilen teyp ile sesleri kaydedilir.
- Sesler dinletilerek bu seslerin neye ait olduğu sorulur.
- Ses kayıt araçlarından elde olanlar gösterilir, olmayanların resimleri gösterilir ve ne oldukları sorulur.

#### Kavram Tanıtımı

- Ses kayıt araçları ve gelişimi ile ilgili bilgi verilir.
- Konu ile ilgili hazırlanan metinler öğrencilere dağıtılır, okumaları sağlanır.

#### Kavramı Uygulama

- Öğrencilere kendi seslerini kaydetmeleri ve tekrar dinlemeleri için fırsat verilir.
- Ses kaydının yaşamımızdaki önemini grupça tartışarak bir liste yapmaları istenir.

### IV. Sonuç

Sesin şiddetinin bazı araçlar yardımıyla artırılacağı ve bunun ne gibi yararlar ve zararlar sağlayabileceği, sesin kayıt edilerek tekrar dinlenebileceği öğrencilerle birlikte özetlenir.

**Ek-9 devam****V. Değerlendirme**

Öğrencilerle birlikte ses kaydının önemiyle ilgili yaptıkları listeler incelenerek üzerinde tartışılır.

## Ek-9 devam

### SESLERİN ŞİDDETİ ARTIRILABİLİR

Sesin her doğrultuda yayıldığını öğrenmiştik. Birine seslendiğimizde ses dağılır ve seslendiğimiz kişiye ulaşamayabilir. Ellerimizi ağızımızın iki yanına doğru kapattığımızda iki elimizin arasındaki boşluktan arkadaşımıza bağırırsak sesin uzaktan işitilebildiğini görebiliriz.

Sesini daha uzaklara nasıl duyurabilirsin?

Ellerinin yerine megafon kullanarak sesini çok daha uzaklara iletebilirsin. **Megafon, sesin şiddetini uzaklara duyurabilecek kadar artırır. Megafon, koni şeklinde olup sessin bir doğrultuda yayılmasını sağlar. Megafonun iç yüzeyine çarpan ses dalgaları dışarı çıkarak tutulduğu yönde yayılır. Böylece ses uzaklardan işitilebilir.**

Sokak satıcıları, itfaiyeciler, polisler seslerini duyurabilmek için megafon kullanırlar. Megafonların bazıları elektrikle çalışır. Bunların içinde **mikrofon** vardır. Mikrofon, oluşturulan sesin şiddetini en az 100 kat artırmış olur. Büyük alanlarda ve salonlarda sesin daha iyi işitilmesi için hoparlör kullanılır.

Geçmişten günümüze insanlar birbirleriyle haberleşmek için çok çeşitli yollar denediler. Graham Bell, sesi kablolarla bir yerden başka bir yere iletmeyi sağlayan ilk telefonu icat etti. Günümüzde sesli haberleşme araçlarının gelişmesi sonucunda sesle birlikte görüntüyü de ulaştırabiliyoruz. Radyo, TV, telefon, bilgisayar, telsiz ve cep telefonları gibi araçlardan haberleşmede yararlanıyoruz.

Sesin haberleşmedeki rolü çok önemlidir. Örneğin telefonla istediğimiz anda istediğimiz kişiyle konuşmamız sağlanır. Yeni haberler radyo ve televizyon aracılığı ile anında aktarılır.

## Ek-9 devam

### SES KAYDI

İstendiğinde yeniden dinlenebilmek için ses kaydedilir. Sesler bir teyp bandına, plağa, sinema film şeritlerinin kenarına veya kompakt diske geçirilir, kalıcı biçimde saklanır. Buna ses kaydı denir.

Sesin kaydedilebilmesi ve kaydedilen sesin tekrar dinlenebilmesi ilk kez 1877 yılında gerçekleşmiştir. Thomas Edison icat ettiği **fonograf** denilen aygıtla bu işi başarmıştır. O tarihten günümüze kadar ses kaydı yapılan ve dinlenen birçok aygıt geliştirilmiştir. Eskiden plak üzerine kaydedilen sesler **gramofonda** dinleniyordu. Daha sonra gramofonların yerini **pikaplar** almıştır.

**Teyplerle** hem ses kaydı yapmak hem de kaydedilen sesleri dinlemek mümkündür. **Kameralar** ise hem ses hem de görüntü kaydı yapar. Bu sesli görüntüler video kasetlere kaydedilir. Kasetler de videodan izlenir.

Günümüzde ses ve görüntüler **kompakt disk**lere kaydedilmektedir. Kompakt diskler, üzerine kaydedilen ses ve görüntünün bilgisayarda izlenmesine yarar.

Ses kaydı herhangi bir konuşma, konser veya konferans anında kaydedilerek daha sonra istenildiği zaman dinlenilmesini ve izlenmesini sağlar.

**Ek-9 devam****DERS PLANI 9**

<b>Ders</b>	: Fen Bilgisi
<b>Sınıf ve Şube</b>	: 5/B
<b>Tarih</b>	: 13-14 / 01 / 2003
<b>Süre</b>	: 40dk.+40dk.
<b>Konu</b>	: Sesleri Kulağımızla İşitiriz, Çevremizi Sesler de Kirlendirir
<b>Yöntem ve Teknikler</b>	: Öğrenme Halkası Yaklaşımı, Soru-Yanıt ve Tartışma Yöntemleri
<b>Kaynak, Araç ve Gereçler</b>	: Ders kitabı ve yardımcı kitaplar, ünite dergileri, renkli asetatlar, wolkman, kaset çalar, teneke kutu, balon, pipet, su dolu bardak.

**I. Amaçlar**

**Amaç 1:** İşitme olayını açıklayabilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Sesin kulağımıza, titreşen taneciklere nasıl geldiğini açıklama.
2. İnsan kulağının yapısını açıklama.
3. Nasıl işittiğimizi açıklama.
4. Duyamadığımız sesler olduğunu belirtme.
5. İnsan kulağının duyabileceği frekans aralığını belirtme.

**Amaç 2:** İşitme organını olumsuz etkilerden koruyabilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. İşitme organının sağlığı için dikkat edilecek hususları yazma/söyleme.
2. Yüksek sesli müzik dinlemenin kulak sağlığına olumsuz etkilerini yazma/söyleme.
3. Gürültü kirliliğinin insan sağlığına etkilerini yazma/söyleme.
4. Gürültü kirliliğine karşı alınacak önlemleri yazma/söyleme.

## Ek-9 devam

### II. Giriş

1. **Dikkat Çekme:** “Kulaklarımızı ellerimizle iyice kapattığımızda ya da kulağımıza pamuk tıkadığımızda sesleri duyabilir miyiz? Şimdi herkes kulaklarını sıkıca kapatsın benim söylediklerimi duyabiliyor musunuz? Sizce neden?” soruları sınıfa yöneltilir, öğrencilerden yanıtlar alınır.
2. **Güdüleme:** Öğretmen: “Kulağımızı kapadığımızda sesleri iyi duyamadık. Ne hissettiniz? Demek ki kulağımız bizim için önemli bir organ ve onu koruyabilmemiz için onu tanımamız gerekiyor” der.
3. **Gözden Geçirme:** Öğretmen: “Bugün kulağımızın bizim için ne denli önemli olduğunu öğreneceğiz” der.
4. **Derse Geçiş:** Öğretmen: “Biz sesin titreşimler sonucu oluştuğunu öğrenmiştik. Peki bu titreşimler acaba kulağımıza nasıl gelir?” diyerek derse geçer.

### III. Geliştirme

#### Kulağımız

##### İnceleme/Veri Toplama

- Teneke kutu, balon, su ve pipetle basit bir kulak modeli yapılır.
- Öğrencilerden teneke kutunun açık olan ucundan önce hafif, sonra hızlıca bağırımları istenir.
- Balonda ve pipette ne gözlediniz? Sorusu sorulur, yanıtlar alınır.
- Hafif ve kuvvetli bağırma pipeti nasıl etkiledi?
- Buna göre sesler kulak zarını nasıl etkiler? Soruları yöneltilir, yanıtlar alınır.
- Öğrencilerin birbirlerinin kulaklarının dış görünüşünü incelemeleri istenir. Kulağımızın şekli neden böyledir? Kulağımız başımızın iki yanında değil de

### Ek-9 devam

başka bir yerde olsaydı bu durum duymamızı nasıl etkilerdi? Soruları sorulur, yanıtlar alınır.

- Kulağımızın iç yapısının nasıl olduğunu biliyor musunuz? Sorusu sorulur.
- Öğrencilerden birinin kulağını wolkmanin kulaklığı takılır ve sesi yükselttilerek dinletilir.
- Sesin kulağında bıraktığı etkinin ne olduğu sorulur.

#### Kavram Tanıtımı

- Başlangıçta yapılan deneyle bağlantı kurularak işitme olayının nasıl gerçekleştiği kısaca açıklanır.
- Kulağın yapısı ve bölümleri renkli asetattan yansıtılarak öğretmen tarafından açıklanır.
- Kulak sağlığı ve önemi açıklanır.
- Öğretmen tarafından konu ile ilgili hazırlanan metinler dağıtılır ve okumaları sağlanır.

#### Kavram Uygulama

- Öğrencilerin kulağın bölümlerini sınıfa getirilen kulak modeli üzerinde göstermeleri istenir.
- Öğrenciler sesin kulağımıza nasıl geldiği ve işitme olayının nasıl gerçekleştiğini model üzerinde açıklarlar.

### Kirlilik

#### İnceleme/Veri Toplama

- Öğrencilerden çevrelerinde duydukları sesleri düşünmeleri ve hangi seslerin hoşlarına gittiği, hangilerinin rahatsız ettiği sorulur.
- Kendilerini rahatsız eden seslerin bir listesini yapmaları istenir, bu seslerden neden rahatsız oldukları sorulur.
- Öğrencilere kasetçalardan müzik dinletilir, bunun kulaklarına nasıl bir etki yaptığı sorulur.
- Sınıfta gürültü çıkarılır ve bunun kulaklarında nasıl bir etki yaptığı sorulur.

## Ek-9 devam

### Kavram Tanıtımı

- Gürültü ve gürültü kirliliği öğretmen tarafından tanımlanır.
- Konu ile ilgili hazırlanan metinler sınıfa dağıtılarak okumaları sağlanır.

### Kavramı Uygulama

- Sınıf altışar kişilik gruplara ayrılır
- Gürültünün insan sağlığına olumsuz etkilerinin neler olabileceğini aralarında tartışarak listelemeleri istenir.
- Gürültüyü engellemek için neler yapılabileceğini aralarında tartışarak listelemeleri istenir.

### IV. Sonuç

İşitme olayının nasıl gerçekleştiği ve kulağın bölümleri ile görevleri özetlenir. Gürültü kirliliği ve alınacak önlemler tekrarlanır.

### V. Değerlendirme

Konu ile ilgili eksik olarak verilen kavram haritasını tamamlamaları istenir.

## Ek-9 devam

### NASIL İŞİTİRİZ?

Ses kaynağından çıkan sesler hava moleküllerini titreştirir. Bu titreşimler etrafa dalgalar halinde yayılır. Ses dalgaları kulağımıza kadar gelir ve kulak zarında, yaptığımız deneydeki balon gibi titreşmeye başlar. Kulak zarındaki titreşimler kulağın iç kısmına iletilir. Bu titreşimler belli bir ileti taşır. Bu iletiler beyne ulaştığında ses işitilmiş olur.

Peki kulağın yapısı nasıldır ve işitmedeki rolü nedir?

Kulağımız üç bölümden oluşur:

1. Dış kulak
2. Orta kulak
3. İç kulak

Dış kulak, kulak kepçesi ve kulak yolundan oluşur. Kulak kepçemiz, kıkırdak yapılı olup girintili çıkıntılıdır. Kulak yolunun sonunda kulak zarı bulunur. Kulak yolunun üzerinde tüy ve yağ bezeleri vardır. Yağ bezelerinin çıkardığı kulak kiri ve tüyler, kulağa dışarıdan gelen tozları tutarak içeri girmesini engeller.

Orta kulak, içi sıvı dolu, kıvrımlı bir odacıktır. Yarım daire kanalları ve salyangozdan oluşur. Yarım daire kanallarının işitme ile ilgisi yoktur, dengemizi sağlamaya yardım eder. Orta kulaktan gelen ses titreşimleri salyangoz içindeki işitme duyu hücrelerini uyarır. Sinirler de uyarıları beyne iletir.

İnsan kulağı her sesi duyamaz. Sağlıklı ve yetişkin bir insan kulağı, frekansı 20 ile 20.000 titreşim/saniye arasındaki sesleri duyabilir. Frekansı 20'den düşük olan sesleri duyamaz.

Bazı hayvanların kulağı sese çok duyarlıdır. Bizim duyamadığımız sesleri duyabilirler.

**Ek-9 devam****GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİ**

**İstenmeyen, ya da çevreden kulağımıza gelen düzensiz sesler gürültü olarak tanımlanır. Hava ve su kirliliği gibi, gürültü de bir çeşit kirliliktir.**

Evlerimizde kullandığımız elektrik süpürgeleri oldukça gürültülü çalışmaktadır. Yol ve inşaat makineleri, fabrikalar, trafik araçları gürültü kaynaklarıdır.

Sesin şiddeti desibel (Db) adı verilen bir birimle ölçülür. İşitilebilen en hafif şiddetteki ses 0 desibeldir. Buna işitme eşiği denir. 0/30 desibel şiddetinde ses çıkaran ortamlar, sessiz ortamlar olarak adlandırılır. Normal konuşma sesi 30/60 Db arasındadır. 60/80 Db arası sesler rahatsız edici, gürültülü ortamlardır. 80 Db'den fazla olan sesler aşırı gürültülü seslerdir.

Okul, hastane, tiyatro, huzur evi gibi yerlerin sessiz ortamlar olması gerekir. Evimizde dinlenmek, okulda eğitim yapmak için de sessiz ortam gerekir. Bu ortamlarda gürültü oluşumunu engellemek için neler yapılabilir?

**Ek-9 devam****DERS PLANI 10**

<b>Ders</b>	: Fen Bilgisi
<b>Sınıf ve Şube</b>	: 5/B
<b>Tarih</b>	: 15 – 16 / 01 / 2003
<b>Süre</b>	: 40dk.+ 40dk.
<b>Konu</b>	: Çevremizdeki Işık Kaynakları
<b>Yöntem ve Teknikler</b>	: Öğrenme Halkası Yaklaşımı, Soru-Yanıt ve Tartışma Yöntemleri
<b>Kaynak, Araç ve Gereçler</b>	: Ders kitabı ve yardımcı kitaplar, ünite dergileri, mum, gaz lambası, el feneri, ampul, kibrit, ayna, elma

**I. Amaçlar**

**Amaç 1:** Işık konusunda geçen terimlerin anlam bilgisi.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Işık kaynağının tanımını yazma/söyleme.
2. Aydınlatılmış cismin tanımını yazma/söyleme.
3. Akkor cismin tanımını yazma/söyleme.

**Amaç 2:** Işığın yaşamımızdaki önemini kavrayabilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Işığın çevremizi görmemizi sağladığını fark etme.
2. Işığın yaşamımızdaki önemine günlük yaşamdan örnekler verme.

**Amaç 3:** Işık kaynakları ile ilgili sınıflamalar bilgisi.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Doğal ışık kaynaklarına örnekler verme.
2. Yapay ışık kaynaklarına örnekler verme.
3. Isı ve ışığın birlikte olduğu durumlara örnekler verme.

## Ek-9 devam

### II. Giriş

1. **Dikkat Çekme:** Öğretmen: “İçinizde karanlıktan korkan var mı? Neden? Gündüz odanızdaki eşyaları görebiliyor musunuz? Peki gece görebiliyor musunuz? Neden?” sorularını sınıfa yöneltir, öğrencilerden yanıtlar alınır.
2. **Güdüleme:** Öğretmen: “Bugün yeni bir konuya geçiyoruz, yine bol bol deney yapacağız, birlikte eğleneceğiz” der.
3. **Gözden Geçirme:** Öğretmen: “Bugün etrafımızı görmemizi sağlayan şeyin ne olduğunu öğreneceğiz”der.
4. **Derse Geçiş:** Öğretmen: “Bugün sizin için getirdiğim bazı araçlar var, bunlara bakalım bunların ne olduğunu biliyor musunuz?” diyerek derse geçer.

### III. Geliştirme

#### Görmemizi Ne Sağlar?

##### İnceleme/Veri Toplama

- Sınıfa getirilen aydınlatma araçları (mum, gaz lambası, el feneri, ampul, kibrit, vs.) masanın üzerine dizilir.
- Bu araçların ne olduğu ve ne işe yaradığı sorulur.
- Bu araçların ne zaman, hangi durumlarda kullanıldığı sorulur.
- Sınıfa getirdiğimiz araçlar dışında etrafımızı görmemizi başka nelerin sağladığını düşünmeleri ve bunları listelemeleri istenir.
- Kendi listelerinde olan ve sınıfa getirilen araçların ortak noktalarının ya da farklılıklarının neler olduğu sorulur.
- Bunlara ortak bir ad verip veremeyecekleri sorulur, yanıtlar alınır, ışık kaynağı kavramına ulaşılmaya çalışılır.

## Ek-9 devam

### Kavram Tanıtımı

- Işık kaynağının tanımı öğretmen tarafından yapılır.
- Işık kaynakları doğal ve yapay ışık kaynakları olarak sınıflandırılır.
- Öğretmen tarafından konu ile ilgili hazırlanan metinler dağıtılır ve okumaları sağlanır.

### Kavram Uygulama

- Ay bir ışık kaynağı mıdır? sorusu yöneltilir, yanıtlar alınır.
- Öğrencilere bir ayna verilerek ışığa, oradan da duvara tutmaları istenir. Ayın bir ışık kaynağı olmadığı böylece öğrencilerle birlikte kanıtlanır.
- Kömür, petrol, odun ve yağ örneği verilir, bunların ışık kaynağı olup olmadığı sorulur, yanıtlar alınır.
- Sınıfa getirilen bir kutu kibrit öğrencilere gösterilir ve bunun ışık kaynağı olup olmadığı sorulur, kibrit yakılır ve soru tekrarlanır.
- Bazı cisimleri başka bir kaynaktan aldığı ışığı yansıttıkları, bazı cisimlerin de yandıklarında ısı ve ışık kaynağı haline geldikleri sonucuna öğrenciler varır.

### Işık Bir Enerji midir?

#### İnceleme/Veri Toplama

- İki yarıya bölünerek bir dolapta, biri de ışık alan bir yerde bekletilmiş elma sınıfta dolaştırılarak bu parçaların aynı elmaya ait olmasına rağmen neden farklı göründükleri öğrencilere sorulur, tahminleri alınır.
- Zamanla perdelerin ya da halıların rengi neden solar? Sorusu sorulur, yanıtlar alınır.
- Yazın denize giden insanlar neden esmerleşerek dönerler? Sorusu sorulur, yanıtlar alınır.
- Domatesler önce yemyeşilken sonra neden kızarır? Sorusu sorulur yanıtlar alınır.
- Öğrenciler tüm bunlara güneş ışığının neden olduğu sonucuna varırlar.

## Ek-9 devam

### Kavram Tanıtımı

- Yukarıda sayılan tüm örneklerden yola çıkılarak ışığın bir enerji türü olduğu açıklanır.
- Işığın maddeleri etkilediği ve maddelerin bazı özelliklerinde değişikliklere neden olduğu belirtilir.
- Konu ile ilgili hazırlanan metinler sınıfa dağıtılarak okumaları sağlanır.

### Kavramı Uygulama

- Sınıfa getirilen kurutulmuş incir, kayısı gibi meyveler öğrencilere gösterilir.
- Bu meyvelerin tazeyken sahip oldukları renk ve şekilde olup olmadığı sorulur
- Işığın maddelerin rengini ve şeklini değiştirebildiği bir kez daha vurgulanır.

## IV. Sonuç

Işık kaynağı, öğrencilerle bir kez daha tanımlanarak doğal ve yapay ışık kaynaklarına örnekler verilir. Işığın maddeler üzerindeki etkilerinden yola çıkılarak bir enerji türü olduğu vurgulanır. Işığın yaşamımızdaki önemi özetlenir.

## V. Değerlendirme

Öğrencilerden kendilerine dağıtılan kağıtlarda yazılı olan ışık kaynaklarını doğal ve yapay ışık kaynakları olarak sınıflamaları istenir.

## Ek-9 devam

### GÖRMEMİZİ NE SAĞLAR?

Karanlık ortamlarda cisimleri göremeyiz. Cisimleri görebilmek için mum, gaz lambası, elektrik ampulü gibi araçları yakarız. Gündüz güneş ışığında cisimleri görebiliriz. Demek ki çevremizdeki cisimleri görebilmemiz için ışığa gerek vardır. Bir cismin görülebilmesi için onun aydınlanması gerekir. Aydınlanmayı ise ışık sağlar. Işık görmemizi sağlayan bir enerji türüdür.

Işık bazı kaynaklarca yayılır. Etrafına ışık yayarak aydınlanmayı sağlayan cisimlere **ışık kaynağı** denir. Bir ışık kaynağından aldığı ışıkları gözümüze yönlendirmekle görülen cisimlere de **aydınlatılmış cisim** denir.

Güneş, yıldızlar, yanan mum veya elektrik lambası, petrol lambası, ateş böceği birer ışık kaynağıdır. Güneş yıldızlar ve ateş böceği kendiliğinden ışık yayar. Kendiliğinden ışık yayan kaynaklara **doğal ışık kaynağı** denir. En büyük ve en önemli ışık kaynağı güneştir. Güneş enerjisi dünyaya ışık enerjisi olarak ulaşır.

Bazı ışık kaynakları ise insan tarafından oluşturulur. Bunlara da **yapay ışık kaynakları** denir. Mum, el feneri, elektrik lambası bunlara birer örnektir.

Bazı maddeler yüksek sıcaklıkta ışık kaynağı haline gelir. Yüksek sıcaklıkta ışık yayan bu cisimlere **akkor cisim** denir. Elektrik sobaları ve elektrik ampulleri buna örnek olarak verilebilir.

Işık olmasaydı ne olurdu? Canlı yaşamı nasıl etkilenirdi?

**Ek-9 devam****İŞIK BİR ENERJİ MİDİR?**

Işık maddeleri etkiler ve bazı özelliklerinde değişiklik yapar.

Güneş ışığı alan bitki yapraklarının renkleri güneş ışığı az alan yaprakların renginden farklıdır.

Domates, biber, fasulye erik gibi bitki kökenli besin maddelerinin renkleri güneş ışığından etkilenir.

Güneş ışığında kurutulan meyvelerin renkleri ilk durumundakinden farklıdır.

Güneş ışığının etkisinde kalan perde, halı gibi cisimler zamanla renklerini kaybeder.

Güneş ışığında uzun süre kalan insanların derilerinin rengi koyulaşır.

Güneş ışığında kalan yiyeceklerin zamanla tadı ve kokusu değişir.

**Yukarıda sayılan değişiklikler bir enerji ile olur. Değişikliklere ışık neden olduğuna göre, ışık bir enerji çeşididir.** Ayrıca güneşin dünyamızdaki tüm enerjilerin kaynağı oluşu da ışığın bir enerji çeşidi olduğunu kanıtlar.

## Ek-9 devam

Aşağıdaki ışık kaynaklarını doğal ve yapay ışık kaynakları olarak sınıflayın.

Güneş	Ateş böceği	kandil
El feneri	gaz lambası	yıldız
Ay	mum	

Doğal Işık KaynaklarıYapay Işık KaynaklarıDoğal Işık Kaynakları

Güneş  
Ateş böceği  
Yıldız

Yapay Işık Kaynakları

Ampul  
mum  
gaz lambası  
kandil  
El feneri  
Ay

Doğal Işık Kaynakları

Güneş  
Ateş Böceği  
Ay  
Yıldız

Yapay Işık Kaynakları

Ampul  
Kandil  
gaz lambası  
mum  
El feneri

**Ek-9 devam****DERS PLANI 11**

<b>Ders</b>	: Fen Bilgisi
<b>Sınıf ve Şube</b>	: 5/B
<b>Tarih</b>	: 17 /01 / 2003
<b>Süre</b>	: 80dk.
<b>Konu</b>	: Işık Her Cisimden Geçemez
<b>Yöntem ve Teknikler</b>	: Öğrenme Halkası Yaklaşımı, Soru-Yanıt ve Tartışma Yöntemleri
<b>Kaynak, Araç ve Gereçler</b>	: Ders kitabı ve yardımcı kitaplar, ünite dergileri, el feneri, şeffaf plastik torba, siyah kalın plastik torba, 10x10 ebadında kesilmiş cam ve buzlu cam parçaları, derin cam kap, su, tahta parçası, bozuk para.

**I. Amaçlar**

**Amaç 1:** Işığın geçiren maddelerle ilgili sınıflamalar bilgisi.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Saydam maddeleri yazma/söyleme.
2. Yarı saydam maddeleri yazma/söyleme.
3. Saydam olmayan (opak) maddeleri yazma/söyleme.

**II. Giriş**

1. **Dikkat Çekme:** “Pencereden dışarıya baktığımızda dışarıdaki varlıkları görebiliyor musunuz? (Öğrenciler pencereden dışarıya baktırılır) Peki duvardan bakıp da dışarıyı görmeye çalıştığımızda dışarıyı görebiliyor musunuz? Bunun nedeni sizce ne olabilir?” sorularını sınıfa yöneltilir, öğrencilerden yanıtlar alınır.

### Ek-9 devam

2. **Güdüleme:** Öğretmen: “Bugün yine eğlenceli etkinliklerimiz var, herkes bunlara katılırsa konumuzu çok daha iyi öğrenir” der.
3. **Gözden Geçirme:** Öğretmen: “Bugün evlerimizin tamamının neden pencerelerden ya da duvarlardan yapılmayıp da bazı bölümlerin duvarlardan bazı bölümlerin de pencerelerden yapıldığını öğrenmiş olacağız” der.
4. **Derse Geçiş:** Öğretmen sınıfa konu ile ilgili olarak getirilen araç gereçlerin içinde bulunduğu torbayı öğrencilere göstererek “Bu torbanın içinde neler olduğunu görebiliyor musunuz? Neden? Peki içinde neler olduğunu merak ediyor musunuz?” sorularını sorarak derse geçer.

### III. Geliştirme

#### Işığı Geçiren ve Geçirmeyen Maddeler

##### İnceleme/Veri Toplama

- Öğrenciler altışar kişilik gruplara ayrılır.
- Torbadaki araç-gereçler bir bir çıkarılarak masanın üzerine konur ve bunların ne oldukları sorulur, yanıtlar alınır.
- Her bir gruba araç/gereçler dağıtılır (el feneri, şeffaf plastik torba, siyah kalın plastik torba, 10x10 ebadında kesilmiş cam ve buzlu cam parçaları).
- Öğrencilerden şeffaf plastik poşeti fenerin ışık veren kısmına geçirmeleri istenir. Ne gözlediniz? Işığı görebiliyor musunuz? Neden? sorularını yanıtlamaları istenir.
- Öğrencilerden ellerindeki camı kaldırarak camdan karşıya bakmaları istenir. Camın öteki tarafını görebiliyor musunuz? Sizce neden? sorularını yanıtlamaları istenir.

### Ek-9 devam

- Öğrencilerden birinin camı tutması, diğerinin feneri yakarak cama tutması istenir. Diğer öğrencilerden camın diğer tarafından bakmaları istenir. Bu işlem dönüşümlü olarak diğer öğrencilere de yaptırılır. Fenerin ışığını görebildiniz mi? sorusu sorulur, yanıtlar alınır.
- İçi su dolu cam kaba bozuk parayı atmaları istenir. Parayı görebiliyor musunuz? sorusu sorulur, yanıtlar alınır.
- Öğrencilerden verilen el fenerini buzlu cama tutmaları istenir. Camın diğer tarafından ışığı görüp görmedikleri sorulur, gözlemleri tartışılır, diğer cam parçalarında gördükleri ile karşılaştırılır.
- Öğrencilerden kendilerine verilen tahta parçası ile aynı işlemleri tekrarlamaları istenir, Işığı şimdi görebiliyor musunuz? Sizce neden? soruları yöneltilir, yanıtlar alınır.
- Öğrencilerden kitaplarını ya da defterlerini kullanarak aynı işlemi tekrarlamaları istenir. Işığı görebiliyor musunuz? Sizce neden? soruları sorulur yanıtlar alınır.
- Öğrencilerden yaptıkları deneylerin sonuçlarını aralarında tartışmaları ve bazı cisimlerin ışığı geçirdiği, bazılarının az geçirdiği, bazılarının da hiç geçirmediği sonucuna birlikte ulaşmaları sağlanır.

#### Kavram Tanıtımı

- Yapılan deneylerle bağlantı kurularak saydam, yarı saydam ve saydam olmayan (opak) maddenin tanımı öğretmen tarafından yapılır.
- Öğretmen tarafından konu ile ilgili hazırlanan metinler öğrencilere dağıtılır ve okumaları sağlanır.

#### Kavram Uygulama

- Öğretmen öğrencilere “az önce yaptığımız deneydeki gibi yanan fenerin önüne birkaç cam daha ilave etsem ışığı yine görebilir miyiz?” sorusu sorulur, yanıtlar alınır.

### Ek-9 devam

- El feneri yakılarak fenerin önüne sayıları arttırılarak cam parçaları konulur. Fenerin ışığında herhangi bir değişiklik oldu mu? Sizce neden? soruları sorulur, yanıtlar alınır.
- Bir kağıda büyük harflerle bir öğrencinin ismi yazılır. Cam parçaları yazının üzerine birer birer eklenir. Yazının okunmasında bir değişiklik oldu mu? Sizce neden? soruları sorularak yanıtlar alınır.
- Yapılan deneyin sonucunda öğrencilerin kalınlığı artan maddelerin saydamlığı azalır sonucuna ulaşmaları sağlanır.
- Öğretmen öğrencilere “Peki az önce yaptığımız deneyde suyun içine parayı attığımızda görebilmiş miydik? Şimdi suyun miktarını biraz çoğaltsak bir değişiklik olur mu sizce? Neden?” sorularını yöneltir.
- İçi az su ile dolu cam kabın içine bozuk para atılır. Görüntü gözlemlenir. Suyun miktarı giderek artırılır. “Parayı görüşünüzde bir değişiklik oldu mu? Sizce neden? soruları öğrencilere yöneltilir, yanıtlar alınır.
- Yapılan deneyler sonucunda öğrencilerin, suyun derinliği arttıkça saydamlığı azalır sonucuna varmaları sağlanır.

#### IV. Sonuç

Saydam, yarı saydam ve opak maddeler bir kez daha öğrenciler tarafından tanımlanır. Bu maddelerin her birine örnekler verilir. Madde kalınlığının ya da suyun derinliğinin ışığın geçişini etkilediği bir kez daha vurgulanır.

#### V. Değerlendirme

Öğrencilerden kendilerine dağıtılan kağıtlarda yazılı olan maddeleri saydam, yarı saydam ve opak maddeler olarak sınıflamaları istenir.

## Ek-9 devam

### ETKİNLİKLERE İLİŞKİN YÖNERGE

#### Etkinlik 1

- Şeffaf plastik poşeti el fenerinin ışık veren kısmına geçirin.
- Feneri yakın.
- Ne gözlediniz? Söyleyiniz.

#### Etkinlik 2

- Camı göz hizanıza kaldırarak camdan karşıya bakın.
- Ne gözlediniz? Söyleyin.
- Bir arkadaşınız karşınıza geçsin. Camın arkasından feneri yakarak cama doğru tutsun. Ne gözlediniz? Söyleyin.

#### Etkinlik 3

- İçi su dolu kaba bozuk parayı atın.
- Suyun içinde parayı görebiliyor musunuz?
- Sizce neden? Söyleyin.

#### Etkinlik 4

- El fenerini buzlu cama tutun.
- Bir arkadaşınız camın arkasından baksın.
- Aynı işlemi yer değiştirerek tekrarlayın.
- Ne gözlediniz? Daha önce gözlediklerinizden farkı nedir? Sizce nedeni nedir?

#### Etkinlik 5

- Fen Bigisi kitabını elinize alın. Bir arkadaşınız karşınıza geçsin.
- Arkadaşınız el fenerini yakarak kitaba doğru tutsun.
- Fenerin ışığını kitabın arkasından görebiliyor musunuz? Sizce neden? Söyleyin.

**Etkinlik 6**

- Cam parçasının birini alıp etkinlik 1'i tekrarlayın.
- Cam parçasının üzerine bir cam parçası daha koyarak feneri tutun.
- Şimdi altı cam parçasını üst üste koyup feneri tutun.
- Ne gözlediniz? Söyleyin. Sizce neden?

**Etkinlik 7**

- Bir kağıda büyük harflerle isminizi yazın.
- Cam parçalarını yazının üzerine teker teker ekleyin.
- Her bir cam parçası eklendiğinde yazıdaki değişikliği gözleyin.
- Ne gözlediniz? Sizce neden?

**Etkinlik 8**

- Derin kabın içine biraz su doldurup bozuk parayı içine atın, üzerindeki yazıları okumaya çalışın.
- Su miktarını giderek arttırın.
- Ne gözlediniz? Yazılar hala okunabiliyor mu? Sizce neden?

## Ek-9 devam

### İŞIK HER CİSİMDEN GEÇER Mİ?

Güneşten yeryüzüne ulaşan ışık doğru yolla yayılır. **Işık, bazı cisimlerden çok, bazı cisimlerden az, bazı cisimlerden ise hiç geçemez.**

Camdan dışarıya baktığımızda varlıkları görebiliriz. Duvardan baktığımızda ise göremeyiz. Buna göre, **cisimlerin ışık geçirgenlikleri farklıdır.**

Fenere şeffaf plastik poşeti geçirdiğimizde ışığı görmüştük, oysa ki kalın siyah poşeti geçirdiğimizde görememiştik. Feneri tahtaya ve kalın kitaba tuttuğumuzda arkasından ışığı görememiştik. Feneri buzlu cama tuttuğumuzda ise ışığı daha az görebilmıştik. Bu deneylerden çıkan sonuçlara göre **maddeleri ışık geçirgenliklerine göre üç gruba ayırabiliriz:**

- Hava, su, cam gibi ışığı tamamen geçirebilen maddelere **saydam** maddeler denir.
- Plastik, buzlu cam, gibi ışığın bir kısmını geçirebilen maddelere **yarı saydam** maddeler denir.
- Demir, çinko, tahta, taş gibi maddeler ışığı geçirmezler. Bu maddelere de **saydam olmayan (opak)** maddeler denir.

Kullandığımız araçların yapımında bazen saydam, bazen de yarı saydam ve opak maddeler kullanılır.

Güneş ışığından yararlanmak için pencere camları saydam maddelerden, evlerin içinin görünmemesi için duvarları opak maddelerden yaparız.

Buz dolapları içindeki yiyecekleri ışığın etkisinden korumak için, buz dolabının dış kısmı opak maddelerden yapılır.

**Ek-9 devam**

Fotoğraf filmleri ışıktan etkilenir. Bu yüzden fotoğraf filmleri opak maddelerden yapılmış kutulara konur.

Arabaların, evlerin ve gözlüklerin camları ise saydam maddelerden yapılır.

## Ek-9 devam

Aşağıdaki maddeleri saydam, yarı saydam ve opak maddeler olarak sınıflayın.

Tahta	taş	su	hava
İnce mika	buzlu cam	yağlı kağıt	cam
Karton	çinko	porcelain	kitap

Saydam Madde

Su  
Hava  
Cam  
İnce mika

Yarı Saydam Madde

buzlu cam  
yağlı kağıt  
çinko

Opak Madde

Tahta  
Kitap  
Porcelain  
çinko  
tds  
Karton

Saydam Madde

Cam  
İnce mika  
hava  
su

Yarı Saydam Madde

buzlu cam  
yağlı kağıt

Opak Madde

Tahta  
Karton  
çinko  
Porcelain  
kitap  
tds

**Ek-9 devam****DERS PLANI 12**

<b>Ders</b>	: Fen Bilgisi
<b>Sınıf ve Şube</b>	: 5/B
<b>Tarih</b>	: 20-21 /01 / 2003
<b>Süre</b>	: 40dk.+ 40dk.
<b>Konu</b>	: Kaynağından Çıkan Işık Bulunduğu Ortamda Yayılır
<b>Yöntem ve Teknikler</b>	: Öğrenme Halkası Yaklaşımı, Soru-Yanıt ve Tartışma Yöntemleri
<b>Kaynak, Araç ve Gereçler</b>	: Ders kitabı ve yardımcı kitaplar, ünite dergileri, renkli asetatlar, el feneri, iki adet mum, tahta parçası, mukavva, 15x15 ebadında üç karton, oyun hamuru, siyah karton

**I. Amaçlar**

**Amaç 1:** Işığın yayılması konusunda geçen terimlerin anlam bilgisi.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Işının tanımını yazma/söyleme.
2. Tam gölgenin tanımını yazma/söyleme.
3. Yarı gölgenin tanımını yazma/söyleme.

**Amaç 2:** Işığın yayılması ile ilgili ilkeler bilgisi.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Işığın doğrular boyunca yayıldığını yazma/söyleme.
2. Işığın bir yayılma hızının olduğunu yazma/söyleme.
3. Işığın farklı ortamlarda farklı hızla yayıldığını yazma/söyleme.

**Amaç 3:** Işığın yayılması ile ilgili ilkeleri uygulayabilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Işığın yayıldığını deneylerle gösterme.
2. Işığın Yayılırken izlediği yolu deneylerle gösterme.

## Ek-9 devam

### II. Giriş

1. **Dikkat Çekme:** “Güneşli havalarda sabah uyandığınızda perdeler arasından sızan ışığın izlediği yola hiç dikkat ettiniz mi? Ya bir ormanda dolaşırken ağaçların arasından süzülen güneş ışığına hiç dikkat ettiniz mi? Gece arabayla yolculuk yaptığınızda karanlık bir yolda tüm çevrenizi görebiliyor musunuz? Sizce neden?” sorularını sınıfa yöneltilir, öğrencilerden yanıtlar alınır.
2. **Güdüleme:** Öğretmen: “Bugün dersi iyi dinlerseniz ve yapacağımız etkinliklere katılırsanız tüm bu durumların nedenlerini daha iyi anlayacaksınız” der.
3. **Gözden Geçirme:** Öğretmen: “Bugün gece yolculuk yaparken arabamızın farlarının yanmasına rağmen tüm çevremizi göremememizin nedenini ve pek çok merak ettiğimiz olayın nedenlerini öğreneceğiz” der.
4. **Derse Geçiş:** Öğretmen: “Şimdi bu sorularımıza yanıt arayalım” diyerek derse geçer.

### III. Geliştirme

#### Işık Hangi Yolu İzler?

##### İnceleme/Veri Toplama

- Araç gereçler masanın üzerine dizilerek öğrencilerin bunları incelemeleri sağlanır (el feneri, iki adet mum, tahta parçası, mukavva, 15x15 ebadında üç karton, oyun hamuru, siyah karton).
- Sınıf karartılarak el feneri bir öğrenciye verilir ve feneri yakarak karşıya doğru tutması istenir. “Fener neden yalnızca karşıya ışık veriyor” sorusu sorulur, yanıtlar alınır.

### Ek-9 devam

- Öğrencilerden, sınıfa getirilen siyah kartona delikler açmaları ve kartonu fenerin ışık veren kısmı üzerine yerleştirmeleri istenir. “Işık nasıl bir yol izliyor?” sorusu yöneltilir, yanıtlar alınır.
- Aynı boyutlarda üç kartonun aynı noktalarından delikler açılarak her biri aynı hizaya gelecek biçimde masanın üzerine yerleştirilir. El feneri ya da mum tam delikten görülecek biçimde yakılarak en öndeki kartonun önüne konur. Öğrencilerden diğer baştaki kartonun deliğinden bakmaları istenir. “Ne görüyorsunuz?” sorusu yöneltilir, yanıtlar alınır.
- El feneri biraz yana kaydırılarak delikten tekrar bakmaları istenir “Işığı şimdi görüyor musunuz? Neden? soruları yöneltilir, yanıtlar alınır.
- El fenerini eski konumuna getirmeleri, bu kez de kartonlardan birini biraz kenara çekmeleri istenir. “Şimdi ışığı görüyor musunuz? Neden? soruları yöneltilir, yanıtlar alınır.
- “Yaptığımız deneylere göre ışığın izlediği yolla ilgili ne söyleyebilirsiniz?” sorusu yöneltilir ve öğrencilerin bir ışık kaynağından çıkan ışığın doğrular boyunca yol aldığı sonucuna varmaları sağlanır. Gerektiğinde ipucu verilir.

#### Kavram Tanıtımı

- Başlangıçta yapılan deneyle bağlantı kurularak ışığın doğrular boyunca yayıldığı öğretmen tarafından bir kez daha açıklanır.
- “Işın”ın tanımı öğretmen tarafından yapılır.
- Öğretmen tarafından konu ile ilgili hazırlanan metinler dağıtılır ve okumaları sağlanır. Anlaşılmayan yerler açıklanır.

#### Kavram Uygulama

- Öğrencilerden bir kağıdı ince bir rulo haline getirerek yanan muma bakmaları istenir.
- Öğrencilerden ışığın doğrusal yolla yayıldığına kanıt olabilecek başka hangi örnekleri verebilecekleri sorulur, yanıtlar alınır.
- “Öğrencilere gölge olayının nedeni sizce ne olabilir?” sorusu yöneltilir, düşünceleri alınır ve gölge oluşumu ile ilgili halkaya geçilir.

## Ek-9 devam

### Işık ve Gölge

#### İnceleme/Veri Toplama

- Öğrencilere “Güneşli günlerde gün içinde kendi gölgenizi ya da sokaktaki herhangi bir şeyin gölgesini hiç gözlediniz mi? Tüm gün boyunca aynı mı kalıyor? Sizce bunun nedeni nedir? soruları sorulur.
- Gölge oluşumu ile ilgili düzenek öğrencilerle birlikte hazırlanır.(Mukavva oyun hamurlarıyla desteklenerek masanın üzerine dik biçimde konur, onun önüne bir tahta parçası, tahta parçasının önüne de mum konulur)
- Öğrencilerden mumu yakarak mukavvanın üzerinde ne gibi değişiklikler olduğunu gözlemlemeleri ve gözlemlerini açıklamaları istenir.
- Öğrencilerden ikinci mumu da yakarak mumun birini tahtanın bir başına, diğerini de öbür başına koymaları istenir.
- Öğrencilerden mukavva üzerindeki değişikliği tekrar gözlemleri ve gözlemlerini açıklamaları istenir. “Mukavvadaki bu değişikliğin nedeni sizce nedir?” sorusu sorularak yanıtlar alınır.
- Öğrencilerin “bir ışık kaynağının önüne ışığı geçirmeyen bir cisim geldiğinde cismin arkasında karanlık bir bölge oluşur” sonucuna varmaları ipuçlarıyla sağlanır.

#### Kavram Tanıtımı

- Gölge ve yarı gölge kavramları yapılan deneylerle bağlantı kurularak öğretmen tarafından tanımlanır.
- Öğretmen tarafından konu ile ilgili hazırlanan metinler sınıfa dağıtılarak okumaları sağlanır.

#### Kavramı Uygulama

- Güneş ve ay tutulmasının gölge olayı ile nasıl bir ilgisi olabileceği öğrencilere sorulur, yanıtlar alınır.
- Güneş ve ay tutulması ile ilgili asetatlar yansıtılarak gölge olayı ile bu doğa olayları arasındaki bağlantının öğrenciler tarafından açıklanması istenir. İpuçları verilir.

**Ek-9 devam****IV. Sonuç**

Işığın doğru yolla yayıldığı, gölge oluşumunun ışığın doğru yolla yayılmasının bir sonucu olduğu ve güneş ve ay tutulmasının gölge olayına örnek olarak verilebileceği öğrencilerle birlikte özetlenir.

**V. Değerlendirme**

Konu ile ilgili bulmaca verilerek bu bulmacayı çözmeleri istenir.

## Ek-9 devam

### ETKİNLİKLERE İLİŞKİN YÖNERGE

#### Etkinlik 1

- El fenerini yakarak karşıya doğru tutun.
- El feneri nereye ışık veriyor, gözleyin.

#### Etkinlik 2

- Siyah kartona kaleminizle delikler açın.
- Kartonu fenerin ışık veren kısmının üzerine yerleştirin.
- Kartunun diğer tarafına yayılan ışıkları gözleyin.

#### Etkinlik 3

- Ortasından delikler açılmış olan kartonları delikler aynı hizaya gelecek şekilde oyun hamurları yardımıyla sıranızın üzerine tutturun.
- Mumu yakarak birinci kartonda açılan deliğe gelecek biçimde ayarlayın.
- Diğer baştaki kartonun deliğinden bakın . Mumun alevi görünüyor mu?
- Mumu yana kaydırarak diğer baştaki kartonun deliğinden tekrar bakın şimdi alevi görebiliyor musunuz?
- Işığın izlediği yolla ilgili ne söylenebilir?

#### Etkinlik 4

- Mumu yakın
- Bir kartonu rula haline getirin ve delikten yanan muma bakın.
- Ne gözlediniz?
- Şimdi kartonu ortadan bükerek tekrar bakmayı deneyin
- Ne gözlediniz? Sizce neden? Söyleyiniz.

**Ek-9 devam****Etkinlik 5**

- Mukavvayı oyun hamurlarıyla destekleyerek sıranızın üzerine dik biçimde yerleştirin.
- Mukavvanın önüne bir mum yerleştirip yakın.
- Mukavva ile mum arasına tahta parçasını koyun.
- Mukavvanın üzerinde ne gibi bir değişiklik olduğunu gözleyin. Sizce bunun nedeni nedir?

## Ek-9 devam

### IŞIK HANGİ YOLU İZLER?

Görme olayı cisimlerden yansıyan ışınların gözümüze gelmesi sonucunda gerçekleşir. Görmemizi sağlayan enerji ışık enerjisidir.

Işığın temel özelliklerinden birisi **yayılmasıdır**. Işık kaynağından çıkan ışığın başka cisimlere ulaşmasına **yayılma** denir. Güneş ve güneşten çok uzaktaki yıldızların ışıkları bize ulaşabilir. Bu durum bize ışığın çok uzaklara gidebildiğini, yani bir hıza sahip olduğunu gösterir.

Bir ışık kaynağından çıkan ışığın yolunu belirten doğrulara **ışık ışını** veya kısaca **ışın** denir. Işık ışını, ışık kaynağından çıkan ve her doğrultuda yayılan en ince ışık demeti olarak da tanımlanabilir.

Işık; hava, su, cam gibi saydam ortamlarda yayılır. Işık, sesten farklı olarak boşlukta da yayılır. **Işık boşlukta yayılmasaydı, güneş ışıkları dünyaya ulaşamazdı.**

Pek çok olay ışık kaynağından çevreye saçılan ışığın yayıldığını gösterir. Mesela güneşli havalarda odamızın penceresindeki perdeden sızan ışık, bulutların arasından sızan ışık, ormanda ağaçların arasından sızan ışık, ya da arabaların farlarından saçılan ışığın bir doğru boyunca yayıldığını gözleyebiliriz.

Yaptığımız deneyde de kartonlara aynı noktalardan açtığımız deliklerden baktığımızda mum ışığını görebilmemiz de bize ışığın doğru yolla yayıldığını kanıtlamaktadır.

Bazen güneş ışığının ya da otomobil farlarının doğrultusundaki duman ve sis kümelerini görebiliriz. Çünkü ışık ışınları bir doğru boyunca yayılır. Bu yayılma sırasında ışık, duman ve sis taneciklerinden geçer. Böylece duman ve sis kümeleri net olarak görünür.

## Ek-9 devam

### IŞIK VE GÖLGE

Gölge, ışığın ortam içinde nasıl bir yol izlediğini gösterir. Bir ortamda ışık ışınları doğrular boyunca yayılır. Işık kaynağının önüne opak bir cisim konulduğunda cismin arka kısmında kaynaktan hiç ışık alamayan karanlık bir bölge oluşur. Bu bölgeye tam gölge denir. Tam gölgenin kenarlarında biraz aydınlık alanlar vardır. Bu alanlara yarı gölge denir.

Güneş ışınları tarafından oluşan gölgeler incelendiğinde gölge boyunun ve şeklinin güneşin durumuna göre değiştiğini görürüz. Güneş doğduğu zaman en büyük olan gölge öğlen vakti küçülerek en küçük değere ulaşır. Daha sonra gölgeler tekrar uzamaya başlar.

Işığın doğru yolla yayıldığını gösteren doğa olayları güneş ve ay tutulmasıdır.

Ay tutulması nasıl olur? Ay, dünyanın çevresinde dolarken bazen dünya ile aynı hizaya gelir. Bu durumda ay güneşten hiç ışık alamadığı için görülmez. Bu duruma ay tutulması denir.

Güneş tutulması nasıl olur? Ay dünyanın çevresinde dolarken bazen güneş ile dünya arasına girer. Ayın tam ve yarı gölgeleri dünya üzerine düşer. Tam gölgenin düştüğü yerler güneşten hiç ışık alamaz. Bu durumda ay güneşin önünü tamamen kapattığı için bu bölgedeki insanlar güneşi hiç göremez, böylece güneş tutulması olur.



## Ek-9 devam

## DERS PLANI 13

<b>Ders</b>	: Fen Bilgisi
<b>Sınıf ve Şube</b>	: 5/B
<b>Tarih</b>	: 22 / 01 / 2003
<b>Süre</b>	: 40dk.
<b>Konu</b>	: Işık Çok Hızlıdır
<b>Yöntem ve Teknikler</b>	: Öğrenme Halkası Yaklaşımı, Soru-Yanıt ve Tartışma Yöntemleri
<b>Kaynak, Araç ve Gereçler</b>	: Ders kitabı ve yardımcı kitaplar, ünite dergileri,

## I. Amaçlar

**Amaç 1:** Işığın hızı ile ilgili olgular bilgisi.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Işığın belli bir yayılma hızı olduğunu yazma/söyleme.
2. Işığın farklı maddelerde farklı hızlarla yayıldığını yazma/söyleme.
3. Işığın havada yayılma hızının 300.000 km/sn olduğunu yazma/söyleme.
4. Işığın suda yayılma hızının 225.000 km/sn olduğunu yazma/söyleme.
5. Işığın camda yayılma hızının 200.000 km/sn olduğunu yazma/söyleme.

## II. Giriş

**1. Dikkat Çekme:** “Çocuklar bazen günlük yaşamımızda ışık hızı diye bir kavram kullanırız. Bu sözü genellikle hangi durumlarda kullandığımızı bilen var mı? ” sorusu sınıfa yöneltilir, öğrencilerden yanıtlar alınır.

**2. Güdüleme:** Öğretmen: “Bugün dersi iyi dinlerseniz bugün öğreneceklerinizle bunun tam olarak ne anlama geldiğini öğrenmiş olacaksınız hem de bu sözü bundan sonra daha doğru ve yerli yerinde kullanacaksınız” der.

### Ek-9 devam

- 3. Gözden Geçirme:** Öğretmen: “Bugün ışığın ne kadar sürede ne kadar yol alabileceğini öğrenmiş olacağız. Hatta güneşten gelen ışınların bize ne kadar sürede geldiğini de hesaplayabiliriz” der.
- 4. Derse Geçiş:** Öğretmen: “Ses konusunu işlerken sesin bir hızı olduğunu öğrenmiştik. Peki ışığın da bir hızı var mıdır?” sorusunu sorarak derse geçer.

### III. Geliştirme

#### Işık Ne Kadar Zamanda Ne Kadar Yol Alır?

##### İnceleme/Veri Toplama

- Öğretmen, “Akşamları evimizde otururken lambaları yakıyoruz değil mi? Peki odanın tavanında yanan ampul odanın neresini aydınlatıyor? Neden?” sorularını yöneltir, yanıtları alır.
- Öğretmen, “Bizden kilometrelerce uzakta çakan bir şimşegi biz nasıl görebiliyoruz? Bunun nedeni nedir?” sorularını yöneltir, yanıtları alır.
- Öğretmen, “Güneş ile dünya arasındaki uzaklık 150 milyon km olmasına rağmen sizce güneş ışıklarının dünyamıza gelebilmesi nasıl oluyor?” sorusu yöneltir, yanıtlar alınır.
- Öğretmen, “Tüm bu verdiğimiz örnekler bize neyi kanıtlar?” sorusunu yöneltir, yanıtları alır.
- Öğretmen, “buradan hareketle ışığın hızını nasıl tanımlarsınız?” diye sorar, yanıtları alır.
- Öğretmen, “Ses farklı ortamlarda farklı hızlarla yayılıyordu. Sizce aynı şey ışık için de geçerli midir?” sorusunu yöneltir, yanıtları alır.
- Öğretmen, “Işığın yayılma hızı nelere bağlı olabilir?” sorusunu yöneltir, yanıtları alır.

## Ek-9 devam

### Kavram Tanıtımı

- Sorulan sorulara, alınan yanıtlara ve verilen örneklere bağlı olarak ışık hızı tanımlanır.
- Işığın yayılma hızının nelere bağlı olduğu açıklanır.
- Işığın farklı ortamlardaki yayılma hızları verilir.
- Öğretmen tarafından konu ile ilgili hazırlanan metinler dağıtılır ve okumaları sağlanır. Anlaşılmayan yerler açıklanır.

### Kavram Uygulama

- Öğretmen, “Işığın yayılma hızının maddenin yoğunluğuna bağlı olduğunu öğrendik. Buna göre ışık sisli havalarda mı, yoksa açık havada mı daha hızlı yayılır, neden?” sorularını yöneltir, yanıtları alır.
- Öğretmen “Güneşten ve aydan gelen ışıkların dünyamıza ne kadar sürede geldiğini hesaplayabilir miyiz? Nasıl?” sorularını yöneltir, yanıtları alır.
- Konu ile ilgili problemler çözülür.

## IV. Sonuç

Işığın belli bir hızı olduğu sonucuna varılır. Işık hızının tanımını öğrencilere yaptırılır. Işığın hızının nelere bağlı olduğu ve ışığın farklı ortamlardaki yayılma hızı öğrencilere tekrar ettirilir.

## V. Değerlendirme

Konu ile ilgili örnek sorular çözülür.

## Ek-9 devam

### İŞIK NE KADAR ZAMANDA NE KADAR YOL ALIR?

Odanın tavanında yanan ampulün yaydığı ışıklar odanın her tarafına ulaşır. Güneş ve yıldızlar dünyadan çok uzakta olmalarına rağmen yaydıkları ışınlar dünyamıza kadar gelebilmektedir. Bu örnekler, ışığın bir yol aldığını kanıtlar. Güneş ışınları dünyaya yaklaşık 8,3 dakikada ulaşır. Buna göre **ışık bir yolu belli bir sürede alıyor. O halde ışığın bir hızı vardır.**

**Işığın 1 saniyede aldığı yola, ışığın hızı denir.**

**Işığın hızı maddenin yoğunluğuna göre değişir.** Işığın hızı sıvı ortamda katı ortama göre daha fazladır. **Ortamın yoğunluğu arttıkça ışık hızı azalır.** Öyleyse ışık, değişik ortamlarda farklı hızla yol alır. **Işığın havadaki hızı, 300.000 km/sn, sudaki hızı 225.000 km/sn, camda yayılma hızı, 200.000 km/sn'dir.** Bu sayılar net değil, yaklaşık sayılardır.

Güneş ile dünya arasında ortalama uzaklık 150 milyon km'dir. Bu uzaklığı ışık hızına böldüğümüzde ışığın güneşten ne kadar sürede dünyaya ulaşabileceğini bulabiliriz. Ay'dan yansıyan güneş ışıkları dünyamıza 1,3 sn'de ulaşır.

**Ek-9 devam**

Güneş ışınları dünyaya yaklaşık olarak 8 dakikada geliyor. Buna göre güneş ile dünya arasındaki uzaklık kaç km'dir?

Dünya ile ay arasındaki uzaklık yaklaşık 400.000 km'dir. Buna göre ay, güneşten aldığı ışığı kaç sn'de dünyaya ulaştırır?

Hava ortamında ışığın 6 sn'de aldığı yol kaç km'dir?

## Ek-9 devam

### DERS PLANI 14

<b>Ders</b>	: Fen Bilgisi
<b>Sınıf ve Şube</b>	: 5/B
<b>Tarih</b>	: 23 / 01 / 2003
<b>Süre</b>	: 80dk.
<b>Konu</b>	: Işık Parlak Yüzeylerde Yansır
<b>Yöntem ve Teknikler</b>	: Öğrenme Halkası Yaklaşımı, Soru-Yanıt ve Tartışma Yöntemleri
<b>Kaynak, Araç ve Gereçler</b>	: Ders kitabı ve yardımcı kitaplar, ünite dergileri, renkli asetatlar, lastik top, el feneri, su, leğen, siyah ve beyaz kağıt, düz ayna, alüminyum folyo, oyun hamuru, açı ölçer.

#### I. Amaçlar

**Amaç 1:** Işığın yansımaları konusunda geçen terimlerin anlam bilgisi.

##### Davranışsal Amaçlar:

1. Yansımaların tanımını yazma/söyleme.

**Amaç 2:** Işığın yansımaları ile ilgili olgular bilgisi.

##### Davranışsal Amaçlar:

1. Cisimlere çarpan ışığın yansıtılarak gözümüze geldiğini yazma/söyleme.
2. Pürüzsüz yüzeylerde düzgün yansımaların olduğunu yazma/söyleme.
3. Pürüzlü yüzeylerde dağınık yansımaların olduğunu yazma/söyleme.

**Amaç 3:** Işığın yansımaları ile ilgili ilkeler bilgisi.

##### Davranışsal Amaçlar:

1. Gelen ışın, normal ve yansıyan ışığın aynı düzlem üzerinde olduğunu yazma/söyleme.
2. Gelme açısının yansıma açısına eşit olduğunu yazma/söyleme.

## Ek-9 devam

**Amaç 4:** Işığın yansıması ile ilgili ilkeleri uygulayabilme.

### Davranışsal Amaçlar:

1. Verilen bir şekilde gelen ışın, normal ve yansıyan ışını gösterme.
2. Verilen bir şekilde düz aynaya gelen ışının nasıl yansıyacağını gösterme.
3. Verilen bir problemde gelme açısını hesaplama.
4. Verilen bir problemde yansıma açısını hesaplama.

### III. Giriş

1. **Dikkat Çekme:** “Narsisus’un efsanesini duyan var mı?” sorusu sınıfa yöneltilir, öğrencilerden yanıtlar alınır, eğer efsane duyulmamışsa öğretmen anlatır: “Narsisus, bir gün gölden su getirmeye gider. Suda kendi görüntüsünü gördüğü zaman çok beğenir. Görüntüsünü uzun süre hayranlıkla izler. Ölünceye kadar suyun kenarından ayrılmaz” Öğretmen: “Siz de bir su kenarına gittiğinizde suda ne gibi görüntüler görüyorsunuz?” sorusunu sınıfa yöneltilir ve yanıtlar alır.
2. **Güdüleme:** Öğretmen: “Bugün öğreneceğimiz konu, hem günlük yaşantımızda varolan olayların farkına varmamız hem de onları daha iyi anlamamız açısından çok önemli, bugün yine deneyler yapıp eğlenceli ve öğretici vakit geçireceğiz” der.
3. **Gözden Geçirme:** Öğretmen: “Bugün çevremizdeki cisimleri görebilmemizi sağlayan olayın ne olduğunu ve bunun nasıl gerçekleştiğini yapacağımız deneylerle öğreneceğiz” der.

### Ek-9 devam

4. **Derse Geçiş:** Öğretmen: “Narsisus’un hikayesine dönersek, onun görüntüsünün suda oluşmasında ışığın bir etkisi var mıdır? Sudan başka hangi maddelerle bu olaya benzer bir olay gözleyebiliriz? Şimdi bu sorulara yanıt arayalım” diyerek derse geçer.

### III. Geliştirme

#### Işık Kaynağı Olmayan Cisimleri Görmemizin Nedeni Nedir?

##### İnceleme/Veri Toplama

- Araç gereçler masanın üzerine dizilerek öğrencilerin bunları incelemeleri sağlanır (lastik top, el feneri, su, leğen, siyah ve beyaz kağıt, düz ayna, alüminyum folyo, oyun hamuru)
- Bir öğrenci tahtaya çağırılarak eline lastik top verilir ve yere vurarak sektirmesi istenir. Öğrencilere “Ne gözlemlediniz? Topa ne oldu? Peki ışık da maddelere çarparak top gibi geri döner mi?” soruları sorulur, yanıtlar alınır.
- Sınıfın perdeleri çekilerek ortam karartılır. Bir sıra duvara doğru yaslanır.
- Öğrencilerden sırayla el fenerini sıranın üzerine yerleştirilen alüminyum folyoya, siyah ve beyaz kağıda, su dolu leğene ve düz aynaya tutarak duvara bakmaları istenir.
- Deneyin sonucunda öğrencilere “El fenerini hangi maddelere tuttuğunda duvarda ışığı görebildin? Üzerine el fenerini tuttuğunda duvarda ışık oluşturan ve oluşturmayan maddeler arasındaki fark nedir? Duvarda ışığın olduğu durumlarda el fenerinden yüzeye gelen ışık nasıl davranmış olabilir? Soruları sorulur, yanıtlar alınır.
- Öğrencilerin “ışığın bazı yüzeylere çarptığında sekerek geri dönmesinin ışığın yansıma özelliğinden kaynaklandığı” bilgisine ulaşmaları ip uçlarıyla sağlanır.

### Ek-9 devam

- Öğrencilerden az önce alüminyum folyo düzgünken yaptıkları deneyi, folyoyu buruşturarak yinelemeleri istenir. “Ne gözlediniz, sizce bunun nedeni ne olabilir?” sorusu yöneltilerek yanıtlar alınır.
- Öğretmen “Parlak yüzeylere düşen ışınlar yansıdıktan sonra nasıl bir yol izler?” sorusunu yöneltir, “Şimdi bu soruya yanıt arayalım” der.
- Öğretmen öğrencilerden düz aynayı sıranın üzerine yatay şekilde koymalarını, aynaya dik olacak biçimde açı ölçeri yerleştirmelerini ve ışık kaynağından yayılan ışın demetinin açı ölçer düzlemini yalayarak açı ölçerin merkezinde aynaya çarpmasını sağlamalarını ister. “Yansıyan ışığın yolunu izleyiniz? Sizce gelen ışın ve yansıyan ışın hangisidir? Gelen ışının açısı kaç? Yansıyan ışının açısı kaç?” soruları yöneltir, yanıtlar alınır.

#### Kavram Tanıtımı

- Öğretmen tarafından konu ile ilgili hazırlanan metinler dağıtılır ve öğrencilerin okumaları sağlanır.
- Başlangıçta yapılan deneyle bağlantı kurularak öğretmen tarafından cisimleri görebilmemizi sağlayan olayın yansıma olayı olduğu açıklanır. Yansıma tanımlanır, düzgün ve dağınık yansıma tanımlanarak örnekler verilir.
- Yansıma kanunları renkli asetatlar yardımıyla açıklanır.

#### Kavram Uygulama

- Öğrencilerden kartonu sıranın üzerine yaymaları, aynayı ve tarağı oyun hamuru yardımıyla kartonun üzerine dik olarak yerleştirmeleri istenir.
- Öğrencilerden el fenerini tarağın dişlerine doğru tutmaları ve bir başka öğrencinin de ayna üzerine gelen ve oradan ayrılan ışınların yolunu çizmeleri istenir.
- Öğrencilerden aynı işlemi aynayı biraz döndürerek yinelemeleri istenir.
- Deneyin sonucunda öğretmen öğrencilere “El fenerinden aynaya ulaşan ışık ışınlarıyla karton üzerindeki ışık ışınlarının izlediği yol aynı mıdır? El fenerinden ayrılan ışık ışınlarının doğrultusu değiştiğinde karton üzerindeki ışık ışınlarının izlediği yol değişti mi? Işık ışınları aynanın yüzeyine

**Ek-9 devam**

değdikten sonra nasıl davrandı? El fenerinden çıkan ışığı aynanın yüzeyini yalayacak şekilde gönderseydik ışık ışınları aynaya düştükten sonra nasıl davranırdı?" sorularını sorarak yanıtlar alır.

- Öğrencilere yansıma kanunları ile ilgili örnek sorular çözdürülür, bu sorularda gelme açısı, ve yansıma açısının ne olacağını bulmaları istenir.

**IV. Sonuç:**

Yapılan deneylerle bağlantı kurularak ışığın parlak yüzeylerde yansıdığı, yansıma olayının parlak yüzeylerde düzgün, pürüzlü yüzeylerde ise dağınık olarak gerçekleştiği sonucuna varılır.

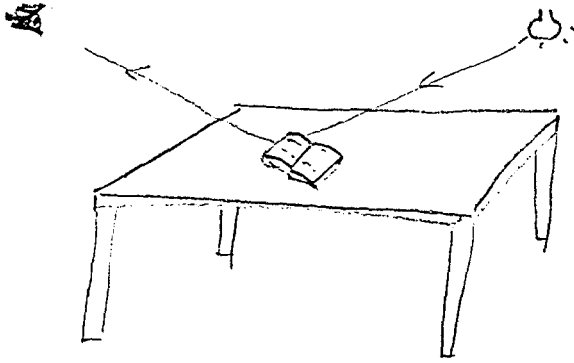
**V. Değerlendirme:**

Öğrencilerin dağıtılan çalışma kağıtlarında yer alan soruları öğrendiklerini uygulayarak yanıtlamaları sağlanır.

Ek-9 devam

## IŞIĞIN YANSIMASI

Cisimleri görebilmek için ışık enerjisi gerekir. Lamba, mum gibi ışık kaynakları, yaydıkları ışınlar gözümüze geldiğinde görünürler. Ağaç, sıra gibi cisimler ışık kaynağı değildirler. Bu cisimlere çarpan ışınlar, yansıyarak gözümüze gelir. Böylece cisimleri görebiliriz. Örneğin aşağıdaki şekildeki gibi ampulden gelen ışın kitaba çarptıktan sonra gözümüze gelir. Böylece kitabı görmüş oluruz.



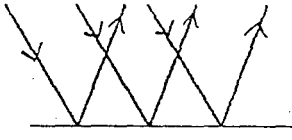
Demek ki cisimleri de görebilmek için, bu cisimlerden yayılan veya yansıyan ışınların gözümüze gelmesi gerekir.

Yaptığımız deneylerde olduğu gibi ışık; ayna, su, alüminyum folyo gibi yüzeylere çarptığında seker, yani yansır. Bu yüzeyler saydam, pürüzsüz, parlak ve açık renktedir.

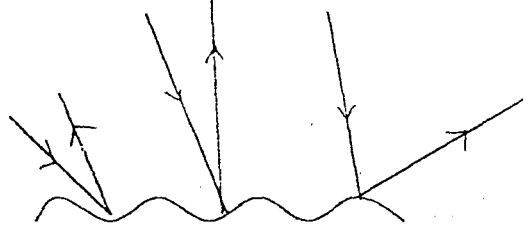
Saydam bir ortamda yayılan ışığın bir yüzeye çarparak geldiği ortamda yön değiştirmesine yansıma denir.

Yansıma, yüzeyin durumuna göre değişir. Maddelerin yüzeyleri birbirinden farklı yapıda olabilir. Bazıları düz, bazıları pürüzlü yüzeye sahiptir. Parlak yüzeylere gelen paralel ışın demetleri geldikleri gibi paralel yansır. Bu şekilde yansımaya düzgün yansıma denir. Pürüzlü yüzeylere gelen paralel ışın demetleri, yüzeyin durumuna göre dağınık bir şekilde yansır. Bu şekildeki yansımaya da dağınık yansıma denir.

## Ek-9 devam

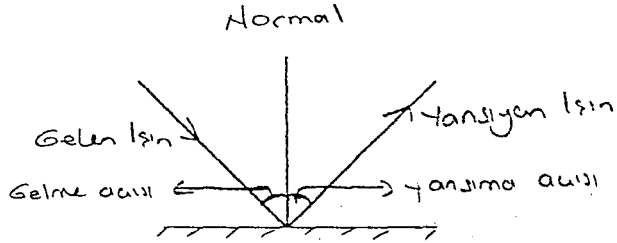


Düzgün Yansımaya



Dağınık yansımaya

Işığın düzleme değdiği noktadan çizilen sanal dik doğruya normal denir. Gelen ışının normalle yaptığı açıya gelme açısı, yansıyan ışının normalle yaptığı açıya da yansımaya açısı denir. Gelme açısıyla yansımaya açısı birbirine eşittir.

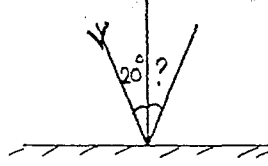


## Yansımaya Kanunları:

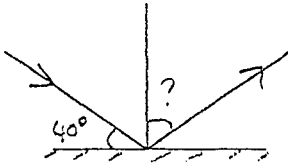
1. Gelen ışın, normal ve yansıyan ışın aynı düzlemedir.
2. Gelme açısı, yansımaya açısına eşittir.

## Ek-9 devam

Bir düz aynaya gelen ışınla normalin oluşturduğu açının ölçüsü  $20^\circ$  ise , yansıyan ışınla normalin oluşturduğu açının ölçüsü kaç derece olur?



Bir düz ayna ile gelen ışın arasındaki açının ölçüsü  $40^\circ$  ise, yansıma açısının ölçüsü kaç derece olur?



## Ek-9 devam

### DERS PLANI 15

<b>Ders</b>	: Fen Bilgisi
<b>Sınıf ve Şube</b>	: 5/B
<b>Tarih</b>	: 24 / 01 / 2003
<b>Süre</b>	: 80dk.
<b>Konu</b>	: Işık Parlak Yüzeylede Yansır
<b>Yöntem ve Teknikler</b>	: Öğrenme Halkası Yaklaşımı, Soru-Yanıt ve Tartışma Yöntemleri
<b>Kaynak, Araç ve Gereçler</b>	: Ders kitabı ve yardımcı kitaplar, ünite dergileri, renkli asetatlar, kareli kağıt, kalem, düz ayna, cam levha, 2 adet mum, oyun hamuru, cetvel, yemek kaşığı

#### I. Amaçlar

**Amaç 1:** Işığın yansımaları ile ilgili araçlar bilgisi.

#### Davranışsal Amaçlar:

1. Işığın yansımalarından yararlanılarak yapılan aygıtlara örnekler verme.
2. Işığın yansımalarından yararlanılarak yapılan aygıtların kullanıldığı yerlere örnekler verme.

#### II. Giriş

1. **Dikkat Çekme:** “Her sabah kalktığınızda yaptığınız ilk iş ne? Yüzünüzü yıkarken, dişinizi fırçalarken, saçınızı tararken tarak ve diş fırçasından başka nelere ihtiyaç duyuyorsunuz? Babanızı hiç tıraş olurken izlediniz mi? Babanız tıraş olurken neler kullanıyor?” soruları sınıfa yöneltilir ve yanıtlar alır.

### Ek-9 devam

2. **Güdüleme:** Öğretmen: “Bugün yaşamımızda vazgeçilmez olan bazı araçlardan söz edeceğiz, yine deneyler yapıp eğlenceli ve öğretici vakit geçireceğiz ” der.
3. **Gözden Geçirme:** Öğretmen: “Bugün , saçımızı tararken saçımızın düzgün olmasını, babamız tıraş olurken yüzünü kesmemesini ya da annemiz makyaj yaparken düzgün biçimde yapmasını sağlayan aynaları ve bu aynalarda görüntünün nasıl oluştuğunu deneylerle öğreneceğiz ”der.
4. **Derse Geçiş:** Öğretmen: “Her gün saçımızı tararken kullandığımız aynalar hangi aynalar acaba ve bu aynalarda görüntü nasıl oluşuyor?” diyerek derse geçer.

### III. Geliştirme

#### İnceleme/Veri Toplama

- Araç- gereçler masanın üzerine dizilerek öğrencilerin bunları incelemeleri sağlanır (kareli kağıt, kalem, düz ayna, cam levha, 2 adet mum, oyun hamuru, cetvel)
- Öğrencilerden kareli kağıdı sıranın üzerine koymaları, onun üzerine de düz aynayı oyun hamurları yardımıyla dik olarak yerleştirmeleri istenir. Daha sonra kalemi aynaya belli uzaklıklarda tutmaları ve her durum için oluşan görüntünün aynaya uzaklığını kareleri sayarak belirlemeleri istenir. Öğrencilere “Kalemin boyu ile görüntünün boyunu ölçerek karşılaştırın. Aralarında fark var mı? Kalemin aynaya olan uzaklığı ile görüntünün aynaya uzaklığı nedir? Kalemin aynaya olan uzaklığı değiştiğinde görüntünün aynaya olan uzaklığı değişti mi? ” soruları yöneltilir, yanıtlar alınır.

### Ek-9 devam

- Öğrencilere “Yaptığınız bu etkinliğe göre cismin düz aynada oluşan görüntüsünün özellikleri hakkında ne söyleyebilirsiniz?” sorusu yöneltilir, yanıtlar alınır, deneyle ilgili hatırlatmalar yapılarak ip uçları verilir.
- Her bir öğrenci grubuna yemek kaşığı dağıtılır. Kaşığın iç kısmından kendilerine bakmaları istenir. Öğrencilere “Kaşığın iç tarafına baktığında görüntü küçük mü, büyük mü, düz mü, ters mi?” soruları yöneltilir, yanıtlar alınır.
- Öğrencilerden sağ elleriyle sağ gözlerini kapamaları istenir. “Kaşıktaki görüntünün hangi gözü kapalı? Sorusu sorulur, yanıtlar alınır.
- Öğrencilerden kaşığı yüzlerine yaklaştırıp uzaklaştırmaları istenir. Öğrencilere “Kaşıktaki görüntü nasıl değişti? Kaşığın çukur kısmına ayna diyebilir misin?” soruları sorulur, yanıtlar alınır.
- Öğrencilerden kaşığı ters çevirerek tümsek kısmına bakmaları istenir. Öğrencilere “Görüntü büyük mü, küçük mü, ters mi, düz mü? soruları sorulur, yanıtlar alınır.
- Öğrencilerden kaşığı yüzlerine yaklaştırıp uzaklaştırmaları istenir. Öğrencilere “ Görüntüde nasıl bir değişiklik oldu? Kaşığın tümsek kısmına ayna diyebilir misin?” soruları sorulur, yanıtlar alınır.

#### Kavram Tanıtımı

- Öğretmen tarafından konu ile ilgili hazırlanan metinler dağıtılır ve öğrencilerin okumaları sağlanır.
- Başlangıçta yapılan deneyle bağlantı kurularak düz aynada görüntünün özellikleri belirtilir.
- Düz ayna, tümsek ayna, çukur ayna ve özellikleri açıklanır.
- Renkli asetatlar yardımıyla ilgi canlı tutulur.

#### Kavram Uygulama

- Öğrencilerden cam levhayı oyun hamurları ile dik olarak duracak biçimde masaya koymaları, mumlardan birini yakarak buldukları tarafa camın

### Ek-9 devam

önüne yerleştirmeleri istenir. “Camın diğer tarafında ne görüyorsunuz? Bu görüntü neyin görüntüsü?” soruları yöneltilir, yanıtlar alınır.

- Öğrencilerden camın arka tarafına görüntünün olduğu yere bir levha koymaları istenir. “Levha üzerinde görüntü oluştu mu? Öyleyse düz aynada görüntünün özelliklerinden biri nedir?” soruları yöneltilir, yanıtlar alınır.
- Öğrencilerden camın diğer tarafından yanmayan mumu koymaları, mumu, görüntüsü ile çakışmaya kadar hareket ettirmeleri istenir. Her iki mumun büyüklüklerini karşılaştırmaları istenir. “Buna dayanarak, düz aynada görüntünün bir diğer özelliği nedir?” sorusu yöneltilir, yanıtlar alınır.
- Düz aynada görüntünün özellikleri öğrencilere tekrar ettirilir.

### Aynaları Nerelerde Kullanırız?

#### İnceleme Veri Toplama

- Öğretmen öğrencilere “Düz aynayı sizce nerelerde kullanabiliriz? Düz aynalar hayatımızı nasıl kolaylaştırır?” sorularını yöneltilir, yanıtlar alınır.
- Öğretmen öğrencilere “Otobüslerde şoförler durakta durduklarında inen yolcuları nasıl takip edip yeniden hareket etmeye nasıl karar veriyorlar?” sorularını yöneltilir, yanıtlar alınır.

#### Kavram Tanıtımı

- Öğretmen tarafından konu ile ilgili hazırlanan metinler öğrencilere dağıtılır, okumaları sağlanır
- Okuma işlemi bittikten sonra düz, çukur ve tümsek aynalarını kullanıldığı yerler öğretmen tarafından özetlenir.

#### Kavram Uygulama

- Öğretmen öğrencilere “Aynalar hayatımızda olmasaydı günlük yaşamımızda ne gibi güçlüklerle karşılaşırız?” sorusunu yöneltilir ve sınıfta tartışma açılır.

**Ek-9 devam****Sonuç :**

Işığın yansımasından günlük yaşamımızda pek çok alanda yararlandığımız söylenir.

**Değerlendirme**

Konu bir kez daha soru-yanıtlarla öğrencilere özetletirilir.

## Ek-9 devam

### ETKİNLİKLERE İLİŞKİN YÖNERGE

#### Etkinlik 1

- Kareli kağıdı sıranızın üzerine koyun.
- Onun üzerine aynayı dik olarak yerleştirin.
- Bir kalem alarak aynanın önünde bir noktaya yerleştirin.
- Kalem ile ayna arasındaki kareleri sayın.
- Aynı işlemi aynadaki görüntü için de yapın.
- Karelerin sayıları eşit mi?
- Kalemin boyunu ölçün.
- Aynadaki görüntünün boyunu ölçün.
- İki ölçümü karşılaştırın. Fark var mı?
- Düz aynada görüntünün özellikleri ile ilgili ne söyleyebilirsiniz, tartışın.

#### Etkinlik 2

- Cam levhayı oyun hamurlarıyla dik olarak sıranıza tutturun.
- Camın önüne yanan bir mum koyun.
- Camın diğer tarafında ne görünüyor?
- Bunun nedeni nedir, tartışın.
- Camın diğer tarafına yanmayan bir mum koyun, yanan mumla yanmayan mumun görüntüsünü karşılaştırın.
- Yanan mumun tarafından baktığınızda yanmayan mumu nasıl görüyorsunuz? Tartışın.

## Ek-9 devam

### DÜZ AYNADA GÖRÜNTÜ

Yansıtıcı yüzeyi düzlem şeklinde olan pürüzsüz yüzeylere **düz ayna** denir. Bazen durgun su yüzeyine baktığımızda kendimizi görebiliriz. Yarı karanlıkta pencere camına baktığımızda da kendimizi görebiliriz. Pencere camının bir yüzü sırlanarak düz aynalar elde edilir. Düz aynada görüntümüzü daha net olarak görebiliriz.

Yaptığımız deneyi hatırlayalım. Kalem aynanın önüne koyup kalemin ve görüntüsünün boyunu ölçtüğümüzde ikisinin aynı olduğunu görmüştük. Öyleyse **düz aynalarda oluşan görüntünün boyu cismin boyuna eşittir** diyebiliriz.

Yine deneyimizi hatırlayalım. Kalem aynadan belli bir uzaklığa koyduğumuzda kalemle ayna arasındaki kareleri ve görüntü ile ayna arasındaki kareleri saydığımızda eşit olduğunu görmüştük. Öyleyse **Düz aynada görüntünün aynaya olan uzaklığı ile cismin aynaya olan uzaklığı birbirine eşittir** diyebiliriz.

Deneyimizde kalem aynaya yaklaştırıp uzaklaştırdıkça görüntü de aynı miktarda yaklaşmış ve uzaklaşmıştı. Öyleyse **düz aynada cisim aynaya yaklaştırılıp uzaklaştırılırsa görüntü de aynı miktarda aynaya yaklaşmış ve uzaklaşmıştır.**

Yemek kaşığı gibi iç yüzü yansıtıcı olan aynalar **çukur aynalardır**. Dış yüzeyi yansıtıcı olan aynalar **tümsek aynalardır**. Tümsek ve çukur aynalar **küresel aynalar** olarak adlandırılır. Çukur aynada bir cismin boyundan küçük, büyük, ya da eşit görüntü elde edilebilir. Tümsek aynada ise cismin boyu daima küçüktür. Tümsek aynalar üzerlerine düşen ışık demetini dağıtarak yansıtır, bundan dolayı tümsek aynalar daha geniş bir görüş alanı sağlar.

## Ek-9 devam

### Aynalar Nerelerde Kullanılır?

Düz aynalar; ev ve iş yerlerinde, mağazalarda, kuaförlerde tıraş olurken, makyaj yaparken kullanılır. Sürücüler arabalarında yan ve arka taraflarını görmek için kullanırlar. Periskop yapımında da düz aynalar kullanılır. Periskop, denizaltında denizin üzerini görebilmek için kullanılan araçtır. Düz aynalar, görüş alanı olmayan yol ve caddelere asılarak görüş alanı kazanılır. Projeksiyon makinesi ve mikroskop gibi bazı optik araçların yapımında da düz aynalar kullanılır.

Çukur aynaya paralel gelen ışınlar aynada yansdıktan sonra bir noktada toplanır. Bu nedenle araba farları, ışıldak, el feneri gibi araçların yapımında çukur aynadan yararlanılır. Diş hekimleri, dişin büyük görüntüsünü elde etmek için çukur ayna kullanırlar. Kulak, burun, boğaz doktorlarının başlarına taktıkları araç, odak noktasında ışık kaynağı olan bir çukur aynadır. Ayrıca deniz fenerlerinin, mikroskop ve teleskopların yapımında da çukur ayna kullanılır.

Tümsek aynaya paralel gelen ışınlar, aynadan yansdıktan sonra dağılır. Bu aynalarla daha geniş bir alan görülebilir. Bu özelliğinden dolayı yol kavşaklarında, arabalarda dikiz aynası olarak kullanılmaktadır. Geniş bir alanı gösterebildikleri için iş yerlerinde çalışanları ve müşterileri denetlemek için kullanılır.

## Ek-9 devam

## DERS PLANI 16

<b>Ders</b>	: Fen Bilgisi
<b>Sınıf ve Şube</b>	: 5/B
<b>Tarih</b>	: 27 / 01 / 2003
<b>Süre</b>	: 80dk.
<b>Konu</b>	: Işık Havadan Suya Geçerken Kırılabilir
<b>Yöntem ve Teknikler</b>	: Öğrenme Halkası Yaklaşımı, Soru-Yanıt ve Tartışma Yöntemleri
<b>Kaynak, Araç ve Gereçler</b>	: Ders kitabı ve yardımcı kitaplar, ünite dergileri, renkli asetatlar, derince cam kap, su, cam bardak, çay kaşığı, madeni para, ton ayak, ışık kaynağı, optik daire, ince ve kalın kenarlı mercekler, büyüteç, ampul, cam şişe, gözlük, cam parçaları.

## I. Amaçlar

**Amaç 1:** Işığın kırılması ile ilgili ilkeler bilgisi.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Işığın bir ortamdan başka bir ortama geçerken kırıldığını yazma/söyleme.
2. Gelen ışın, normal ve kırılan ışının aynı düzlem üzerinde olduğunu yazma/söyleme.
3. Işığın az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçerken normale yaklaşarak kırıldığını yazma/söyleme.
4. Işığın çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçerken normalden uzaklaşarak kırıldığını yazma/söyleme.
5. Normal doğrultusunda gelen ışınların kırılmadan yoluna devam ettiğini yazma/söyleme.

### Ek-9 devam

**Amaç 2:** Işığın kırılması ile ilgili ilkeleri uygulayabilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Verilen bir şekilde sudan havaya geçen ışının nasıl kırılacağını gösterme.
2. Verilen bir şekilde havadan suya geçen bir ışının nasıl kırılacağını gösterme.
3. Verilen bir şekilde havadan cama geçen bir ışının nasıl kırılacağını gösterme.
4. Verilen bir şekilde camdan suya geçen ışının nasıl kırılacağını gösterme.

**Amaç 3:** Işığın kırılması konusunda geçen araçlar bilgisi.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Işığın kırılmasından yararlanılarak yapılan araçlara örnek verme.
2. Işığın kırılmasından yararlanılarak yapılan aygıtların kullanıldıkları yerlere örnek verme.

## II. Giriş

1. **Dikkat Çekme:** “Çocuklar, denize ya da havuza girdiğinizde suyun içinde ayakta dururken bacaklarınızın suyun içinde kalan bölümünün görüntüsüne hiç dikkat ettiniz mi? Denizin derin olmayan bir yerinde suyun dibindeki taşları nasıl görüyorsunuz? Akvaryumdaki balıklara üstten baktığımızda ya da akvaryumun yan camından baktığımızda bir değişiklik oluyor mu?” soruları sınıfa yöneltilir ve yanıtlar alır.
2. **Güdüleme:** Öğretmen: “Bugün yapacağımız etkinliklerle kendinizi bir sihirbazlık gösterisinde gibi hissedecek ve gördüklerinize şaşıracaksınız ” der.

### Ek-9 devam

3. **Gözden Geçirme:** Öğretmen: “Bugünkü dersimizde az önce konuştuğumuz tüm bu olayların nedenlerini öğrenmiş olacağız ”der.
4. **Derse Geçiş:** Öğretmen: “Peki bu olayların nedeni sizce nedir, etkinliklerimizi yaparak bunu anlamaya ne dersiniz?” diyerek derse geçer.

### III. Geliştirme

#### İnceleme/Veri Toplama

- Araç gereçler masanın üzerine dizilerek öğrencilerin bunları incelemeleri sağlanır (derince cam kap, su, cam bardak, çay kaşığı, madeni para, ton ayak, ışık kaynağı, optik daire, ince ve kalın kenarlı mercek, büyüteç).
- Öğrenciler altışar kişilik gruplara ayrılır.
- Her bir öğrenci grubuna çay bardağı ve çay kaşığı ve bir miktar su verilir.
- Öğrencilerden önce boş bardağa kaşığı koyarak bardağın içindeki kaşığın şeklini gözlemlenmeleri istenir.
- Öğrencilerden bardağın yarısına kadar su doldurmaları ve şimdi kaşığın şeklini bir kez daha gözlemlenmeleri istenir. “Kaşığın boş ve su dolu bardaktaki görünüşleri arasında ne gibi farklar vardır? Yaptığımız bu etkinliğe göre ışığın farklı maddelerden geçerkenki davranışını nasıl açıklarsınız?” soruları sorulur, yanıtlar alınır.
- Öğrencilerden içi su dolu cam kaba ışık kaynağını tutmaları ve ışığın havadan suya geçerken izlediği yolu gözlemlenmeleri istenir. “Işık havadan suya geçince ne oldu? Sizce neden?” soruları sorulur, yanıtlar alınır.
- Öğrencilere madeni bir para ve derince bir kap verilir. Parayı kabın tabanına koymaları ve kabı su ile doldurmaları istenir. “Parayı nerede görüyorsunuz? Neden?” soruları sorulur, yanıtlar alınır.

### Ek-9 devam

- Öğrencilere “ Gözlemediğiniz tüm bu olayların nedeni sizce ne olabilir?” sorusu sorulur, ışığın ortam değiştirdiğinde kırıldığı sonucuna ulaşmaları için ipuçları verilir.

#### Kavram Tanıtımı

- Öğretmen tarafından konu ile ilgili hazırlanan metinler dağıtılır ve öğrencilerin okumaları sağlanır.
- Başlangıçta yapılan deneyle bağlantı kurularak Işığın kırılması öğretmen tarafından tanımlanır ve kırılma kanunları renkli asetatlar yardımıyla açıklanır.

#### Kavram Uygulama

- Öğrencilerden cam kaba su doldurmaları, optik daireyi dış yüzeyine dayamaları, ışık kaynağından çıkan tek ışık demetini optik dairenin merkezine doğru göndermeleri istenir. Havadan suya geçen ışığın nasıl kırıldığını gözlemlenmeleri istenir.
- Öğrencilerden deney düzeneği üzerinde gelen ışın, kırılan ışın, gelme açısı ve kırılma açısını göstermeleri istenir.
- Öğrencilere “Kırılma olayının nedeni nedir (Işığın böyle davranmasının nedeni nedir)?” sorusu yöneltilir, yanıtlar alınır.

### Işığın Kırılmasından Nasıl Yararlanırsınız?

#### İnceleme Veri Toplama

- Öğrencilerden bir ampul ya da cam şişeyi gözlerinin önüne tutarak çevrelerindeki cisimlere bakmaları istenir. “Nasıl görünüyor?” sorusu sorulur, yanıtlar alınır.
- Öğrencilerden temiz, düz bir cam parçası üzerine su damlatmaları ve suyu dökmeden camı kitabın yazıları üzerinde gezdirmeleri ve yazıları okumaya çalışmaları istenir. “Yazıların şeklinde bir değişiklik oluyor mu? Neden?” soruları sorulur, yanıtlar alınır.

### Ek-9 devam

- Öğrencilerden gözlük kullanan arkadaşlarının gözlükleri ile (gözlerine takmadan) yazılara bakmaları istenir. “Yazılarda nasıl bir değişiklik gözlediniz?” sorusu sorulur, yanıtlar alınır.
- Öğrencilere el büyüteci ve laboratuvardan getirilen mercekler dağıtılır ve incelemeleri sağlanır. Neler gözlemledikleri sorulur.

#### Kavram Tanıtımı

- Öğretmen tarafından konu ile ilgili hazırlanan metinler öğrencilere dağıtılır, okumaları sağlanır.
- Mercek ve mercek çeşitleri öğretmen tarafından renkli asetatlarla açıklanır. Eldeki merceklerden örnekler gösterilir.

#### Kavram Uygulama

- Öğrencilere merceklerin kullanılabileceği yerler sorulur, günlük yaşamlarında çevrelerindeki olay ve durumlardan örnekler vermeleri istenir.

#### IV. Sonuç

Işığın yoğunlukları farklı ortamlardan geçerken yön değiştirdiği ve buna kırılma dendiği, kırılma kanunları, kırılma olayının nedeni, kırılma olayından yararlanılarak yapılan aygıtlar ve kullandıkları yerler öğrencilerle birlikte özetlenir.

#### V. Değerlendirme

Kırılma kanunları ile ilgili verilen şekillerden doğru olanı bulmaları istenir.

**Ek-9 devam****ETKİNLİKLERE İLİŞKİN YÖNERGE****Etkinlik 1**

- Boş çay bardağının içine kaşığı koyunuz.
- Kaşığın şeklini gözlemleyiniz.
- Bardağa yarısına kadar su doldurun.
- Kaşığın şeklini tekrar gözleyin.
- Boş ve su dolu bardaktaki kaşığın şekli arasında ne fark var?

**Etkinlik 2**

- Derin kabın içine bozuk parayı atın ve paranın nasıl görüldüğüne dikkat edin.
- Şimdi kabı su ile doldurun. Parayı nasıl görüyorsunuz?
- Paranın kap boşken ve doluyken görünüşü arasında ne fark var?

**Etkinlik 3**

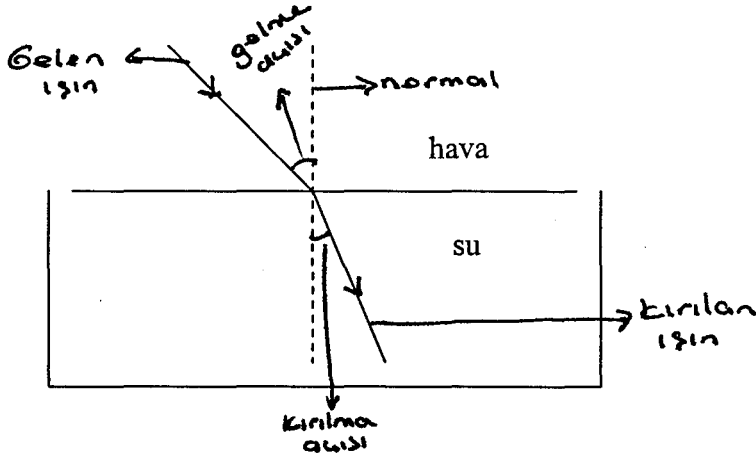
- Cam parçası üzerine damlalıkla su damlatın
- Suyu dağıtmadan kitabınızın yazıları üzerinde gezdirin.
- Yazılarda nasıl bir değişiklik gözlediniz?
- Sizce bunun nedeni nedir?

## Ek-9 devam

## IŞIK HAVADAN SUYA GEÇERKEN FARKLI DAVRANIR

Su dolu bardağın içinde kaşığı kırılmış gibi görürsünüz. Deniz kıyısında derin olmayan yerde suyun dibindeki taşları yüzeeye yakınmış gibi görürsünüz. Işığın hızının ortamlara göre değiştiğini biliyoruz. Işık ışınları havadan suya ve cama geçerken yavaşlar. Bundan dolayı ışık ışınları doğrultu değiştirir. Işığın bu şekilde davranışı kırılma olarak adlandırılır.

Işığın kırılması olayını şema ile gösterelim



Işık kaynağından farklı ortama gönderilen ışına **gelen ışın** denir.

Gelen ışının diğer ortama değdiği noktadan iki ortama çizilen dik doğruya **normal** denir.

Farklı ortamda doğrultu değiştiren ışına **kırılan ışın** denir.

Gelen ışının normal ile yaptığı açığa **gelme açısı** denir.

Kırılan ışının normal ile yaptığı açığa **kırılma açısı** denir.

Işık ışınlarının kırılması ortamın kırıcılığına (yoğunluğuna) bağlıdır. Işık ışınları az yoğun bir ortamdan (örneğin hava) çok yoğun bir ortama (örneğin su) geçerken normale yaklaşarak kırılır. Çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçerken ise normalden uzaklaşır. Düzleme dik gelen ışın ise kırılmadan yoluna devam eder.

**Ek-9 devam**

Akvaryuma üstten baktığıında balıklar buldukları yerden daha yukarıda görülür. Çünkü balıktan yansıyan ışınlar sudan havaya geçerken doğrultuları değişir, yani kırılır.

## Ek-9 devam

### KIRILMA OLAYINDAN NERELEERDE YARARLANIRIZ?

ŞiŖe, ampul ya da düz bir cama damlatılan su damlasıyla çeŖitli cisimleri incelediğinde bu cisimleri olduğundan farklı görürsün. Bunun nedeni, bu maddelerin birer mercek gibi davranmasıdır. **Saydam cisimlerin ışığı kırma özelliğinden yararlanılarak çeŖitli mercekler yapılmıştır.**

**Mercekler maddeleri olduklarından farklı gibi gösterir. ŞiŖe ve ampulün tüm yüzeyi eğridir.** Düz cama damlatılan suyun cama değen yüzeyi düz, üst yüzeyi eğridir. Cisimlerin görüntüleri eğri yüzeyler nedeniyle değişmektedir.

**Mercekler genellikle camdan yapılmıştır. Saydam cisimlerdir.** En az bir yüzeyi tümsek ya da çukurdur. Bunlardan bazıları ışığı toplama, bazıları da dağıtma özelliğine sahiptir.

Işığı toplama özelliğine sahip olan mercekler ince kenarlı merceklerdir. **Ortaları şiŖkince, kenarları ince merceklere ince kenarlı(yakımsak) mercek denir.** İnce kenarlı mercekler gerisinde bulunan cisimleri daha yakın ve büyük gösterirler. Işığı dağıtma özelliğine sahip olan merceklerse kalın kenarlı merceklerdir. **Kenarları kalın, ortaları ince merceklere ise kalın kenarlı(ıraksak) mercek denir.** Kalın kenarlı mercekler cisimleri daha küçük ve uzakta gösterirler.

**Ek-9 devam**  
**DERS PLANI 17**

<b>Ders</b>	: Fen Bilgisi
<b>Sınıf ve Şube</b>	: 5/B
<b>Tarih</b>	: 28 /01 / 2003
<b>Süre</b>	: 40dk.
<b>Konu</b>	: Işık Havadan Suyu Geçerken Kırılabilir (Beyaz Işığın Renklerine Ayrılması)
<b>Yöntem ve Teknikler</b>	: Öğrenme Halkası Yaklaşımı, Soru-Yanıt ve Tartışma Yöntemleri
<b>Kaynak, Araç ve Gereçler</b>	: Ders kitabı ve yardımcı kitaplar, ünite dergileri, renkli asetatlar, güç kaynağı, ışık kaynağı, ekran, ışık prizması, beyaz karton, boya kalemleri, ip.

**I. Amaçlar**

**Amaç 1:** Işığın renklerine ayrılmasını kavrayabilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Beyaz ışığın cam prizmadan geçerken kırılmaya uğrayarak renklerine ayrıldığını yazma/söyleme.
2. Ana renklerin birleşerek beyaz ışığı oluşturduğunu yazma/söyleme.
3. Beyaz ışığın renkli bir cisimden yansması halinde ne olacağını yazma/söyleme.

**Amaç 2:** Gökkuşağının oluşumunu açıklayabilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Gök kuşağı oluşumunun kırılma olayının bir sonucu olduğunu yazma/söyleme.
2. Gök kuşağının güneş ışınlarının yağmur damlaları içinde kırılma ve yansımaya uğramasından oluştuğunu yazma/söyleme.
3. Günlük yaşamdan gökkuşağının oluşumuna benzer olaylara örnekler verme.

## Ek-9 devam

### II. Giriş

1. **Dikkat Çekme:** Öğretmen sınıfa değişik nesnelere göstererek bunların renk olduklarını sorar, yanıtlar alır. Daha sonra: “Çocuklar, çevrenizdeki maddelerin renkleri olmasaydı dünya nasıl görünürdü? Bu durum yaşamımızı nasıl etkilerdi?” sorularını sınıfa yöneltir ve yanıtlar alır.
2. **Güdüleme:** Öğretmen: “Çocuklar demek ki renkler yaşamımızda çok önemli, o zaman bugünkü konumuzu öğrenmek de bizim için önemli” der.
3. **Gözden Geçirme:** Öğretmen: “Bugün etrafımızdaki cisimleri farklı renklerde görmemizin nedenlerini öğrenmiş olacağız” der.
4. **Derse Geçiş:** Öğretmen öğrencilere: “Çocuklar, beyaz ışığın farklı renklerden oluştuğunu biliyor musunuz? Hadi hep birlikte bunu görelim” diyerek derse geçer.

### III. Geliştirme

#### İnceleme/Veri Toplama

- Araç gereçler masanın üzerine dizilerek öğrencilerin bunları incelemeleri sağlanır (Renkli asetatlar, güç kaynağı, ışık kaynağı, ekran, ışık prizması, beyaz karton, boya kalemleri, ip).
- Öğretmen, ışık kaynağı, güç kaynağı, ışık prizması ve ekrandan oluşan deney düzenliğini öğrencilerle birlikte hazırlayarak ışık kaynağından beyaz ışığı prizmaya gönderir, ekran üzerinde oluşan renklere öğrencilerin dikkat etmeleri istenir. “Ne görüyorsunuz? Prizma beyaz ışığı nasıl etkiledi? Ekranda hangi renkleri görüyorsunuz? Hangi renkleri gördüğünüzü sırasıyla söyleyebilir misiniz?” soruları yöneltir, yanıtlar alınır.

### Ek-9 devam

- “Peki tüm bu renkler size neyi hatırlatıyor? Prizmadan geçen ışığın davranışına doğadan başka hangi örnekleri verebilirsiniz?” soruları yöneltilir, yanıtlar alınır.
- “Bu deneyin sonuçlarından yararlanarak gök kuşağının nasıl oluştuğu hakkında bir tahminde bulunabilir misiniz? Gök kuşağı nasıl havalarda oluşuyor?” soruları yöneltilir, yanıtlar alınır.
- Sizce gök kuşağının oluşumunda prizma görevini ne görüyor?” sorusu yöneltilir, yanıtlar alınır.
- “Gök kuşağının oluşumuna benzer günlük hayattan ne gibi örnekler verebilirsiniz?” sorusu yöneltilir, yanıtlar alınır.

#### Kavram Tanıtımı

- Öğretmen tarafından konu ile ilgili hazırlanan metinler dağıtılır ve öğrencilerin okumaları sağlanır.
- Öğretmen tarafından asetatlar yardımıyla beyaz ışığın renklerine ayrılması ve gök kuşağının oluşumu açıklanır.

#### Kavram Uygulama

- Öğretmen tarafından 10cm çapında kesilmiş ve 6 eşit parçaya bölünerek gök kuşağının rengine boyanmış daire öğrencilere verilir.
- Öğrencilerden dairenin ortasına geçirilen ip yardımıyla daireyi döndürmeleri ve sonra ipi gerginleştirmeleri istenir.
- Öğrencilere “Ne görüyorsunuz? Sizce bu olayın nedeni nedir?” soruları yöneltilir, yanıtlar alınır.

#### IV. Sonuç:

Öğrencilerle birlikte beyaz ışığın renklerine ayrılması ve tekrar beyaz ışığın elde edilmesi özetlenir, gökkuşağının oluşumu ve nedenleri tekrar edilir.

**Ek-9 devam****V. Değerlendirme:**

- Yapılan deney sonucunda beyaz ışığın renklerine ayrılmasından elde edilen renklerin neler olduğu sorulur.
- Prizmada en çok kırılan ve en az kırılan renklerin hangileri olduğu ve bunun nedeni sorulur.

## Ek-9 devam

### IŞIK VE RENKLER

Yıldızlardan, Güneşten gelen ışık beyaz ışıktır. Evlerde, iş yerlerinde ve okullarda kullandığımız birçok ampulün verdiği ışık da beyaz ışıktır. Güneş ışığına en yakın ışık flüoresan lambanın verdiği ışıktır.

Işık kaynağından elde ettiğimiz beyaz ışığı cam prizmanın yan yüzüne gönderdiğimizde beyaz ışık cam prizmadan geçtikten sonra ekranda renkli bir ışık demeti oluşur. Bu renkler yukarıdan aşağıya doğru sırasıyla kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mordur. (Bunlara beyaz ışığın tayfı denir.) Bunun nedeni her rengi oluşturan ışığın prizmada farklı açılarla kırılmasıdır. Beyaz ışığı oluşturan ışınların prizma içindeki hızları farklıdır. Bu nedenle ışınların kırılmaları da farklı olur. Hızı en düşük olan mor ışın, en çok kırılır. Hızı en büyük olan kırmızı ışın ise en az kırılan ışıktır.

Bu renkli ışınlar ikinci bir prizma üzerine uygun biçimde düşürülürse yalnızca beyaz ışık oluşur.

**Gök Kuşağının Oluşumu:** Her yağmurdan sonra gök kuşağını görebilir miyiz? Hayır. Yağmur yağarken güneş çıkmazsa gök kuşağı oluşmaz. **Güneş ışınları yağmur damlaları içinde kırılır. Beyaz ışık renklerine ayrılır ve gök kuşağı oluşur. Güneş ışınları milyonlarca prizmanın içinden geçerek gök kuşağını oluşturur. Doğadaki prizma, yağmur damlalarıdır.**

Biz günlük yaşamımızda beyaz ışığın gök kuşağının oluşumundaki gibi renklerine ayrılmasını sık sık görürüz. Örneğin:

- Kristal bir avizedeki cam parçalarına çeşitli doğrultulardan bakıldığında,
- Şelale ve çağlayanlardan akan suya bakıldığında,
- Dalgalı denizde dalgaların üst kısmına bakıldığında,

- Yerlerdeki mazot, yağ gibi tabakalara bakıldığında,
- Yaz günleri fıskiyelelerden ve hortumlardan akan suya bakıldığında,
- Sabun köpüğünde gök kuşağı görülebilir.

Elmanın kırmızı, üzümün yeşil, zeytinin siyah görünmesinin nedeni nedir?

**Cisimlerden bazıları, üzerlerine düşen beyaz ışığın bir kısım renklerini yansıtırlar. Bunun sonucunda cisimleri değişik renklerde algılarız.**

Bir cismin beyaz görünmesinin nedeni, ışığın tüm renklerini yansıtmasıdır.

Bir cismin siyah görünmesinin nedeni ise ışığın tüm renklerini soğurması yani beyaz ışığın hiçbir rengini yansıtılmıyor olmasıdır.

Bir cismin kırmızı görünmesinin nedeni, yalnızca kırmızı rengi yansıtıp diğer renkleri soğurmasıdır.

**Görüldüğü gibi renk olayı maddeyle ilgili değildir. Cisimler üzerlerine düşen ışığı yansıtıyorsa görünürler. Eğer beyaz ışığın içinde kırmızı ışık olmasaydı, biz cisimleri kırmızı olarak göremezdik. Bazen cisimler birkaç rengi birden yansıtır. Bu cisimler karışık renkli görünür.**

## Ek-9 devam

### DERS PLANI 18

<b>Ders</b>	: Fen Bilgisi
<b>Sınıf ve Şube</b>	: 5/B
<b>Tarih</b>	: 29 / 01 / 2003
<b>Süre</b>	: 80dk.
<b>Konu</b>	: Işığın Gözümüzle Görürüz
<b>Yöntem ve Teknikler</b>	: Öğrenme Halkası Yaklaşımı, Soru-Yanıt ve Tartışma Yöntemleri
<b>Kaynak, Araç ve Gereçler</b>	: Ders kitabı ve yardımcı kitaplar, ünite dergileri, renkli asetatlar, tepegöz, göz modeli, fotoğraflar.

#### I. Amaçlar

**Amaç 1:** Gözün yapısı ve işlevlerini açıklayabilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Gözün yapısını dıştan içe sıralama.
2. Gözün yapısında bulunan bölümlerin görevlerini yazma/söyleme.
3. Gözü koruyan yardımcı organlara örnek verme.

**Amaç 2:** Görme olayını açıklayabilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Görme olayının nasıl gerçekleştiğini yazma/söyleme.
2. Gözün uzak ve yakın cisimleri görmeye nasıl uyum yaptığını yazma/söyleme.

**Amaç 3:** Göz sağlığını koruyabilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Göz sağlığını korumak için yapılması gerekenleri yazma/söyleme.
2. Göz sağlığını korumak için yapılmaması gerekenleri yazma/söyleme.

## Ek-9 devam

### II. Giriş

1. **Dikkat Çekme:** “Çocuklar, gözlerinizi yumduğunuzda çevrenizi görebilir misiniz? Şimdi herkes gözlerini kapasın. Etrafınızı görebiliyor musunuz? Sizce neden?” soruları sınıfa yöneltilir ve yanıtlar alınır.
2. **Güdüleme:** Öğretmen: “Gözlerinizi kapadığımızda çevrenizi göremediniz, ne hissettiniz? Demek ki gözümüz bizim için çok önemli bir organ ve onu koruyabilmemiz için onu tanımamız gerekiyor” der.
3. **Gözden Geçirme:** Öğretmen: “Bugün gözümüzün bizim için ne denli önemli olduğunu ve çevremizi nasıl görebildiğimizi öğreneceğiz” der.
4. **Derse Geçiş:** Öğretmen: “Göz ve görmenin hayatımızda ne kadar önemli olduğunu yapacağımız bir etkinlikle anlayalım?” diyerek derse geçer.

### III. Geliştirme

#### İnceleme/Veri Toplama

- Bir öğrenci tahtaya çağırılarak gözleri bağlanır. Gözleri bağlıyken kendi çevresinde dönerek durması ve yürümeye başlaması istenir. Öğrenciye “Ne hissettin?” sorusu sorulur, yanıt alınır.
- Bir başka öğrenci tahtaya çağırılarak gözleri bağlanır ve eline verilen cismi tanıması istenir, daha sonra öğrenciye bu cismin rengi sorulur, yanıt alınır. Sınıfa “Arkadaşınız eline verdiğim nesnenin rengini neden bilemedi? Sorusu yöneltilir, yanıtlar alınır.

### Ek-9 devam

- Öğretmen, “Yaptığımız bu etkinlikler sonucunda gözümüzün ve görme olayının yaşamımızdaki önemi sizce nedir?” sorusunu yöneltir, yanıtlar alınır.
- Öğrencilere “Çevremizdeki cisimleri görebilmemiz için neler gereklidir?” sorusu yöneltir ve yanıtlar alınır.
- Öğrencilere “Işığın yaşamımızdaki önemi nedir?” sorusu yöneltir, yanıtlar alınır.
- Öğrencilerden birbirlerinin gözlerine yakından bakarak incelemeleri istenir. “Arkadaşınızın gözünde neler görüyorsunuz?” sorusu yöneltir, yanıtlar alınır.
- Öğrencilere “Gözümüzün yapısı neden böyledir? Gözlerimiz şu an olduğu yerde değil de vücudumuzun başka bir yerinde olsaydı bu, görmemizi nasıl etkilerdi?” soruları sorulur, yanıtlar alınır.
- Öğrencilere “Göz kapağımız ve kirpiklerimiz olmasaydı ne olurdu?” sorusu yöneltir, yanıtlar alınır.
- Öğrencilere “Gözümüzün iç yapısını biliyor musunuz?” sorusu yöneltir.
- Öğrencilerden arkadaşlarının gözlerine az ışıkta ve çok ışıkta bakmaları istenir, “Arkadaşınızın göz bebeğinde bir değişiklik gözlediniz mi? Ne oldu? Soruları yöneltir, yanıtlar alınır.
- Öğrencilerin gözlerine kısa bir süre el fenerinin ışığı tutularak “Işığın gözünüzde bıraktığı etki nedir?” sorusu yöneltir, yanıtlar alınır.

### Kavram Tanıtımı

- Öğretmen tarafından konu ile ilgili hazırlanan metinler dağıtılır ve öğrencilerin okumaları sağlanır.
- Gözün yapısı ve bölümleri öğretmen tarafından renkli asetatlar kullanılarak açıklanır.
- Görme olayının nasıl gerçekleştiği öğretmen tarafından açıklanır.
- Göz uyumu açıklanır.

## Ek-9 devam

### Kavram Uygulama

- Öğrencilerden sınıfa getirilen göz modelini inceleyerek göz modeli üzerinde gözün bölümlerini göstermeleri istenir.
- Öğrencilerden ışığın gözümüze nasıl geldiği ve görme olayının nasıl gerçekleştiğini göz modeli üzerinde açıklamaları istenir.

### IV. Sonuç:

Gözlerimizin dünyaya açılan pencere olduğu, ışık olmadan görme olayının gerçekleşmeyeceği öğretmen tarafından bir kez daha vurgulanır. Görmek için ışığın tek başına yeterli olmadığı, gözün ve göz sağlığının da görme olayındaki önemi vurgulanır.

### V. Değerlendirme:

Öğrencilere konu ile ilgili şifreli tamamlama verilerek şifreyi bulmaları istenir

## Ek-9 devam

### IŞIĞI GÖZÜMÜZLE GÖRÜRÜZ

Çevremizdeki cisimleri görebilmemiz için aydınlatılmış olmaları gerekir. Işık kaynağından çıkan ışınlar ve cisimlere çarparak yansıyan ışınlar gözümüze gelerek görmemizi sağlar. Işık olmadan göremeyiz, ama görmek için ışık tek başına yeterli midir?

Göz, görmemizi sağlayan duyu organımızdır. Gözümüz ışığa karşı duyarlıdır. Ancak gözümüz her ışığı algılayamaz. Gözümüz mor ile kırmızı ve bunların arasında kalan ışınları görür. İnsan gözünün duyarlı olduğu bu ışınlara **görünen ışınlar** denir.

**Göz, iki ana kısımdan oluşur. 1. Göz yuvarlağı, 2. Yardımcı organlar.**

**Göz kapağı, kirpikler, kaşlar gözün yardımcı organlarıdır. Yardımcı organların görevi, gözü zararlı dış etkilere karşı korumaktır.**

**Göz yuvarlağı küre şeklindedir ve üç tabakadan oluşur:**

1. Sert tabaka
2. Damar tabaka
3. Ağ tabaka

**Sert Tabaka:** Gözü dış etkenlerden korur. Sert, parlak, beyaz renkli ve dayanıklı bir tabakadır. Sert tabaka önde saat camı gibi kubbemsi bir şekil alır. Bu kısma **saydam tabaka(kornea)** adı verilir. Saydam tabaka, göze gelen ışınların göz bebeğinde toplanmasını sağlar.

**Damar Tabaka:** Kan damarlarının bulunduğu, gözün beslenmesini sağlayan siyah renkli bir tabakadır. Yapısında siyah renkli tanecikler (pigment) bulunur. Bu sayede gözün karanlık olması sağlanır. Damar tabaka önde düzleşerek irisi oluşturur. İrisin rengi, göz rengimizi belirler. İrisin ortasında bulunan yuvarlak kısma **göz bebeği** denir. **Göz bebeği, ışığın durumuna göre büyüyüp küçülerek ışığın göz merceğine**

gelmesini sağlar. Ortam karanlık olduğu zaman göz bebeği büyür, gözümüze fazla ışık geldiği zaman ise göz bebeği küçülür.

**Ağ Tabaka:** Görme hücreleri ve sinirlerin bulunduğu tabakadır. Görme sinirleri göz yuvarlağının arka kısmından çıkar. Buraya **kör nokta** denir. Burada duyu hücreleri bulunmaz. Kör noktanın üstünde duyu hücrelerinin bulunduğu sarı leke vardır. **Görüntü sarı leke üzerine düşerse, cisimler net olarak görünür.** Görüntü sarı lekenin önüne veya arkasına düştüğünde ise bulanık görünür.

Göz bebeğinin arkasında ince kenarlı göz merceği bulunur. Göz merceği, kaslarla damar tabakaya tutunmuştur. **Göz merceği, cisimlerden gelen ışınları kırarak görüntünün sarı leke üzerine düşmesini sağlar.**

### Gözde Görüntü Nasıl Oluşur?

Cisimlerden göze gelen ışınlar önce saydam tabakadan, sonra göz bebeğinden geçerek göz merceğine gelir. Göz merceğinde kırılan ışınlar, sarı leke üzerinde görüntüyü oluşturur. Görüntü ters, gerçek ve küçüktür.

Görme hücreleri uyarılarak görüntüyü algılar. Görme sinirleri de uyarıları beyindeki görme merkezine iletir. Beyin, görüntüyü düz ve renkli olarak görmemizi sağlar.

**Göz Uyumu:** Uzaktaki veya yakındaki cisimleri net olarak görebilmek için göz merceği incelik kalınlaşır. Buna **göz uyumu** denir. Eğer göz uyumu olmasaydı gözümüz, ancak belirli uzaklıktaki cisimleri net olarak görebilirdi. Daha yakın veya uzaktaki cisimleri net olarak göremezdi.

Normal gözün 25cm ile 13 m arasındaki cisimleri net olarak görebilmesi için göz merceği büyür ve küçülür. Normal göz, 25 cm'den daha yakındaki cisimleri görebilmek için uyum sağlayamaz.

**Ek-9 devam****GÖZ SAĞLIĞIMIZI NASIL KORUMALIYIZ?**

Gözlerimiz çevremizi görmemizi sağlar. Kitap okumak, birçok varlığı tanımak, televizyon izlemek, fotoğraf çekmek, karşıdan karşıya geçmek, doğayı, kuşları, çiçekleri tanımak ve daha pek çok şeyi gözlerimiz sayesinde yaparız.

Göz sağlığınıza dikkat etmeliyiz. Yakın mesafeden ve uzun süre televizyon seyretmemeliyiz. Kitap okurken, ders çalışırken ders kitabımız ile aramızda en az 30/40 cm. mesafe olmalıdır.

Fazla ışıklı ve az ışıklı ortamlarda gözü yoran çalışmalar yapmamalıyız. Işık kaynağından doğrudan gelen ışınlar gözümüz için zararlıdır. Tavandan yansıtılarak yapılan aydınlatmalar daha sağlıklıdır.

Gözlerimizi devamlı temiz tutmalı, toz, duman ve kirden korumalıyız.

Başkalarının havlu ve mendillerini kullanmamalı, gözümüzü ovuşturmamalıyız.

Göz kusurlarının tedavisi için zamanında doktora gitmeliyiz.

## Ek-9 devam

Aşağıdaki boşluklara uygun sözcüğü bulunuz. Bulduğunuz sözcüğün yanındaki harfi şifre kutusuna yazınız.

İris (Z)	Işık (O)	Camsı Cisim (R)	Sarı Leke (Ü)
Kör Nokta (N)	Göz Merceği (Ü)	Göz Küresi (U)	
Göz (G)	Görünür Işık (K)	Göz Yaşı (Ö)	

- .....Göz..... görme olayını gerçekleştiren organdır
- ..Göz...yaşı!..... gözü nemli tutarak mikropları öldürür.
- ....iris..... göze rengini veren kısımdır
- Göz...merceği irisin arkasında bulunan ince kenarlı bir mercektir
- ..Kör...nokta.... görme sinirlerinin göze girdiği yerdir.
- ...Sarı...leke.... görüntünün oluştuğu yerdir.
- ..Görünür...ışık...gözümüzün görebildiği ışıklara denir.
- ...Işık.....trafikte birçok yerde kullanılır.
- ...Camsı...cisim...ağ tabakadaki yoğun ve saydam bir sıvıdır.
- Göz...küresi... sert tabaka, damar tabaka ve ağ tabakadan oluşur.

soru şifre

1	G
2	Ö
3	Z
4	Ü
5	N
6	Ü
7	K
8	O
9	R
10	U

**Ek-9 devam****DERS PLANI 19**

<b>Ders</b>	: Fen Bilgisi
<b>Sınıf ve Şube</b>	: 5/B
<b>Tarih</b>	: 30 / 01 / 2003
<b>Süre</b>	: 40dk.
<b>Konu</b>	: Çevremizi Işık da Kirletir
<b>Yöntem ve Teknikler</b>	: Öğrenme Halkası Yaklaşımı, Soru-Yanıt ve Tartışma Yöntemleri
<b>Kaynak, Araç ve Gereçler</b>	: Ders kitabı ve yardımcı kitaplar, ünite dergileri, fotoğraflar.

**I. Amaçlar**

**Amaç 1:** Işığın yaşamda ve çalışma ortamlarındaki önemini açıklayabilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Çevremizde bulunan cisimleri ışık sayesinde gördüğümüzü yazma/söyleme.
2. Çalışma ortamlarında işlerimizi daha iyi yapabilmek için ışıklandırmadan yararlandığımızı yazma/söyleme.
3. Trafik ışıklarının trafik akışını düzenlediğini yazma/ söyleme.

**Amaç 2:** Işığın oluşturduğu görüntü kirliliğinin insan sağlığına olumsuz etkilerini açıklayabilme.

**Davranışsal Amaçlar:**

1. Işığın oluşturduğu görüntü kirliliğine örnek verme.
2. Işığın oluşturduğu görüntü kirliliğinin olumsuz etkilerine örnek verme.

## Ek-9 devam

### II. Giriş

1. **Dikkat Çekme:** “Çocuklar, büyük kentlerde gece şehrin ışıklarına baktınız mı? Hangi ışıkları seyretmek hoşunuza gitti? Sizi rahatsız eden ışıklar oldu mu?” soruları sınıfa yöneltilir ve yanıtlar alınır.
2. **Güdüleme:** Öğretmen: “Çocuklar bazen ışığın hayatımızda çok yararları olduğu gibi bazen de zararları olabilir” der.
3. **Gözden Geçirme:** Öğretmen: “Bugün ışığın yanlış kullanımının ne gibi olumsuz etkilere yol açabileceğini öğreneceğiz” der.
4. **Derse Geçiş:** Öğretmen: “Peki şimdi size bazı sorular sorayım, günlük yaşamımızdaki gözlemlerimize dayanarak bunlara yanıt arayalım” diyerek derse geçer.

### III. Geliştirme

#### İnceleme/Veri Toplama

- Öğretmen, “Evimizi aydınlatan ışıklar olmasıydı ne olurdu? Peki trafikte trafik ışıkları olmasaydı neler olurdu?” sorularını yönelterek yanıtlar alır, ışığın günlük yaşamımızdaki önemi öğrenciler tarafından keşfedilir.
- Öğretmen, “Evinizde ne tür aydınlatma araçları kullanıyorsunuz?” sorusunu sorar yanıtlar alır. “Evinizde aydınlatma amacıyla renkli ışıklar kullansaydınız ne olurdu? Gözleriniz nasıl etkilenirdi?” sorularını sorar, yanıtlar alır.
- Öğretmen, “Evinizdeki aydınlatma araçları ortamı aşırı derecede aydınlatsaydı ne olurdu? Böyle bir ortamda rahat eder miydiniz?” sorusunu yöneltilir, yanıtlar alınır.

### Ek-9 devam

- Öğrencilere “Hiç göz doktoruna gittiniz mi? Göz muayenesi sırasında ışıklı bir aletle gözünüze bakıldı mı? veya sizden ışıklı bir noktaya bakmanız istendi mi? Muayene bitip de çevreye baktığınızda varlıkları net olarak görebildiniz mi?” soruları yöneltilir ve yanıtlar alınır.
- Öğrencilere “Bir disko ortamında ışıklandırma nasıldır? Sürekli yanıp sönen lambalarla aydınlatılmış bir ortamda kendinizi nasıl hissedersiniz?” sorusu yöneltilir, yanıtlar alınır.

#### Kavram Tanıtımı

- Öğretmen tarafından konu ile ilgili hazırlanan metinler dağıtılır ve öğrencilerin okumaları sağlanır.
- Işık kirliliği konusu öğretmen tarafından açıklanır.
- Işık kirliliği ile ilgili fotoğraflar gösterilir.

#### Kavram Uygulama

- Işık kirliliğinin insana, doğal çevreye ve diğer canlılara etkilerinin neler olabileceği sınıfa sorulur, tartışma açılır.

#### IV. Sonuç:

Işığın yaşamımızda vazgeçilmez bir önemi olmasına karşın gereksiz aydınlatmanın da ışık kirliliğine yol açtığı ve olumsuz etkileri olduğu vurgulanır.

#### V. Değerlendirme:

Soru/ cevaplarla ışık kirliliği ve zararları öğrencilere özetletilir.

**Ek-9 devam****ÇEVREMİZİ IŞIK DA KİRLLETİR**

Işık, günlük yaşamımızı sürdürebilmemizde vazgeçilmez bir yere sahiptir. Işık çevremizi görmemizi sağladığı gibi yaşamımızı da kolaylaştırır. Örneğin trafik işaret ve lambalarında, yollarda, arabalarda ışıktan yararlanırız. Işık sayesinde trafik düzenli ve güvenli olur.

Hava, su, ve toprağın kirlenmesi çevre kirliliği oluşturur. Gürültünün de bir çevre kirliliği olduğunu öğrenmiştik.

Aşırı derecede ışıklandırma da bir çevre kirliliği oluşturur. Fazla ışıklandırma atmosferde ısınma etkisi yaparak zamanla hava sıcaklığının artmasına neden olur.

Kent merkezlerinde görülen gereksiz reklam ışıklandırmaları, neonlar, projektörler yanlış yerlere konulan sokak lambaları gözümüzü rahatsız ederek ışık kirliliğine yol açar.

Kurallara göre aydınlatma, çevredeki ışık kirliliğini en aza indirir.

## EK 10

**DENEY VE KONTROL GRUPLARININ BAŞARI TESTİNDEN  
ALDIKLARI ÖNTEST PUANLARI**

<b>Deney Grubu</b>		<b>Kontrol Grubu</b>	
Denek Sıra No	Puanı	Denek Sıra No	Puanı
1	64	1	68
2	32	2	32
3	46	3	38
4	30	4	48
5	34	5	34
6	62	6	42
7	24	7	56
8	28	8	16
9	30	9	34
10	68	10	36
11	32	11	22
12	32	12	44
13	34	13	32
14	28	14	22
15	36	15	46
16	48	16	34
17	32	17	24
18	26	18	34
19	28	19	34
20	32	20	46
21	38	21	22
22	28	22	30

## EK 11

**DENEY VE KONTROL GRUPLARININ BAŞARI TESTİNDEN  
ALDIKLARI SONTEST PUANLARI**

<b>Deney Grubu</b>		<b>Kontrol Grubu</b>	
Denek Sıra No	Puanı	Denek Sıra No	Puanı
1	78	1	82
2	78	2	58
3	90	3	70
4	80	4	76
5	74	5	74
6	92	6	52
7	56	7	70
8	52	8	68
9	62	9	72
10	98	10	86
11	80	11	62
12	80	12	70
13	74	13	66
14	54	14	52
15	78	15	74
16	80	16	82
17	68	17	52
18	58	18	74
19	50	19	72
20	56	20	88
21	78	21	66
22	70	22	66

## EK 12

**DENEY VE KONTROL GRUPLARININ HATIRLAMA TESTİNDEN  
ALDIKLARI PUANLAR**

<b>Deney Grubu</b>		<b>Kontrol Grubu</b>	
Denek Sıra No	Puanı	Denek Sıra No	Puanı
1	80	1	84
2	80	2	66
3	82	3	64
4	64	4	80
5	74	5	50
6	100	6	46
7	74	7	64
8	32	8	56
9	70	9	70
10	98	10	86
11	86	11	60
12	82	12	52
13	80	13	64
14	50	14	50
15	84	15	80
16	88	16	80
17	50	17	50
18	68	18	82
19	66	19	66
20	44	20	84
21	74	21	60
22	72	22	50

## KAYNAKÇA

- Akgün, Şevket. **Öğretmen ve Adaylarına Fen Bilgisi Öğretimi**. 6. Baskı, Giresun: 2000.
- Aksu, Meral. “Nasıl Bir İnsan? Nasıl Bir Öğretim?”, **Yeni Türkiye**, 55:101-105, 1996-1997.
- Arslan, Ayşe ve diğerleri. **İlköğretim Ders Kitabı Fen Bilgisi 5**. Devlet Kitapları, Birinci Baskı, Ankara: Semih Ofset, 2002.
- Ataizi, Murat ve Ali Şimşek. “Temel Eğitimde Durumlu Öğrenme Ortamlarının Düzenlenmesi”, **Kurgu Dergisi**, 16: 255-266, 1999.
- Ataizi, Murat. “Çevrimiçi (Online) Yapıcı Öğrenme Çevreleri”, Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu’nda sunulan bildiri. Eskişehir: 23-25 Mayıs, 2002.
- Ayas, Alipaşa. “ Fen Bilgisi Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar”, **Fen Bilgisi Öğretimi**. Editör: Şefik Yaşar. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları, 1998, ss.43-59.
- Beisenherz, Paul ve Marylou Dantonio. **Using the Learning Cycle to Teach Physical Science**. Postmouth, NH.: Heinemann, 1996.
- Benrtdt, Jane Ann. “The Effects of Learning Cycle in Teaching Natural Resource Sciences in the Elementary School Classroom”, **Dissertation Abstracts International**. 54, 11: 4052, 1994.
- Bevevino, Mary M., Joan Dengel ve Kenneth Adams. “Constructivist Theory in the Classroom”, **Clearing House**. 72(5), 275-281, May/June 1999. İnternet adresi: <ephost@epnet.com>, Erişim Tarihi: 13.09.2002.

Bitner, Betty. "Learning Cycle:A Constructivist Approach to Learning and Teaching",  
İnternet adresi: <http://courses.smsu.edu/blb105f/LearningCycleHandout.  
html>, Erişim Tarihi:10.01.2002.

"Brooks, J. "Teachers and Students:Constructivist Forging New Connections",  
**Educational Leadership**, 47(5), 73-78, 1990". Daniel C. Dobey, Robert J.  
Beichner, Sharon I. Raimondi. **Essentials of Elementary Science**. USA: Allyn  
and Bacon, 1999, s.31'deki alıntı.

"Brooks, J. ve M.G. Brooks. **The Case of Constructivist Classrooms**. ASCD.  
Alexandria, Virginia, 1993". Özcan Demirel. **Kuramdan Uygulamaya  
Eğitimde Program Geliştirme**. Ankara: Pegem Yayıncılık, 1999, s.223'teki  
alıntı.

Büyüköztürk, Şener. **Deneysel Desenler. Öntest- Sontest Kontrol Grubu Desen Ve  
Veri Analizi**. 1. Baskı. Ankara: PegemA Yayıncılık, 2001.

Champion, Timothy Dean. "A Comparison of Learning Cycle and Expository  
Laboratory Instruction in Human Biochemistry", **Dissertation Abstracts  
International**. 54, 4:1308, 1993.

Çilenti, Kamuran. **Fen Eğitimi Teknolojisi**. Ankara: Kadioğlu Matbaası, 1985.

Demirel, Gülfidan. **Fen Bilgisi 5 Ders Kitabı**. İstanbul: Milsan Bas. San. A.Ş., 2001.

Demirel, Özcan. **Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme**. Ankara:  
Pegem Yayıncılık, 1999.

\_\_\_\_\_. "Öğretimde Yeni Yaklaşımlar", **Öğretimde Planlama ve Değerlendirme**.  
Editör: Mehmet Gültekin. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim  
Fakültesi Yayınları, 2001, ss.123-142.

Deryakulu, Deniz. “Yapıcı Öğrenme”, **Sınıfta Demokrasi**. Editör: Ali Şimşek. Ankara: Eğitim-Sen Yayınları, 2000, ss.53-77.

Dobey, Daniel C., Robert J. Beichner ve Sharon I. Raimondi. **Essentials of Elementary Science**. Second Edition, USA: Allyn and Bacon, 1999.

Duman, Bilal ve Cereis İkiel. “Yapıcı Öğrenme Kuramına Göre Sosyal Bilgiler Öğretimi”, **Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**. 12: 245-262, 2002.

“Glatthorn, Alan A. “ Constructivism: Implications for Curriculum”, **International Journal of Educational Reform**, 3,4: 449-455, 1994”. Ahmet Saban. **Öğrenme Öğretme Süreci (Yeni Teori ve Yaklaşımlar)**. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2000, s.126’deki alıntı.

Gücüm, Berna. “Fen Bilgisinin İçeriği”, **Fen Bilgisi Öğretimi**. Editör: Şefik Yaşar. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları, 1998, ss.31-41.

Gürol, Mehmet. “Eğitim Teknolojisinde Yeni Paradigma: Oluşturmacılık”, **Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**. 12: 159-183, 2002.

Hedgepeth, D. Jonathan. “A Comparison Study of the Learning Cycle and a Traditional Instructional Sequence in Teaching an Eight-Grade Science Topic”, **Dissertation Abstracts International**. 57, 2:628, 1996.

Kaptan, Fitnat. **Fen Bilgisi Öğretimi**. Ankara: Anı Yayıncılık, 1998a.

\_\_\_\_\_. “Fen Bigisi Öğretiminin Niteliği ve Amaçları,” **Fen Bilgisi Öğretimi**. Editör: Şefik Yaşar. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları, 1998b, ss.13-30.

Kaptan Fitnat ve Hünkâr Korkmaz. “Yapılandırmacılık (Constructivism) Kuramı ve Fen Öğretimi”, **Çağdaş Eğitim**. 265: 22-27, Mayıs 2000.

\_\_\_\_\_. **İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi. İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı. Modül:7, Ankara: 2001a.**

\_\_\_\_\_. “Mevcut Fen Bilgisi Programı ile 2001-2002 Öğretim Yılında Uygulamaya Konulacak Olan Yeni Fen Bilgisi Programının Karşılaştırılması”, **Çağdaş Eğitim. 273: 33-38, Şubat 2001b.**

Karasar, Niyazi. **Araştırmalarda Rapor Hazırlama. Sekizinci basım. Ankara: 3A Araştırma Eğitim Danışmanlık Ltd., 1995.**

\_\_\_\_\_. **Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler, Teknikler. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 1998.**

“Karpus, Robert. “Science Teaching and Development of Reasoning”, **Journal of Research in Science Teaching. 14, 2:169-175, 1977**”. Hulusi Uğur Patlı. “Lise Kimya Öğretiminde Öğrenme Halkası Metodunun Başarıya Etkisi”. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1998, s. 37’ deki alıntı.

Kasap, Necla ve E. Lütfü Özyol. **İlköğretim Okulları İçin Fen Bilgisi 5. İstanbul: Mutlu Yayıncılık, 2001.**

Kemp, Patrick T. “The Use of Three Teaching Strategies and Their Effects on the Cognitive Development of Secondary Science Students,” **Dissertation Abstracts International. 54,7: 2526, 1994.**

Keogh B. ve S. Naylor. “Making Sense of Constructivism in The Classroom”, **Science Teacher Education. 20:12-20, 1997**”. Fitnat Kaptan ve Hünkâr Korkmaz. “Yapılandırmacılık (Constructivism) Kuramı ve Fen Öğretimi”, **Çağdaş Eğitim. 265:22-27, Mayıs 2000, s.24’teki alıntı.**

Kılıç, Gülşen Bağcı. “Oluşturmacı Fen Öğretimi”, **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 1,1: 9-22, Haziran, 2001.**

Kılıç, Ziya ve diğeri. **Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu (Fen Bilgisi 4-8)**. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2001.

Klindienst, D. Burr. "The Effects of the Learning Cycle Lessons Dealing With Electricity on the Cognitive Structures, Attitudes Toward Science and Achievement of Urban Middle School Students," **Dissertation Abstracts International**. 54,5: 1748, 1993.

Krajcik, Joseph, Charlene Czerniak ve Carl Berger. **Teaching Children Science (A Project Based Approach)**. USA: The McGraw-Hill Companies, 1999.

Lawson, Anton E. **Science Teaching and Development of Thinking**. Belmont, Calif.: Wadsworth Pub., 1995.

\_\_\_\_\_. "Using the Learning Cycle to Teach Biology Concepts and Reasoning Patterns", **Journal of Biological Education**. 35, 4: 165-170, 2001. (<http://search.epnet.com> adresinden 27.10.2003 tarihinde alınmıştır.)

Marek, Edmund A. ve Ann M. L. Cavallo. **The Learning Cycle Elementary School Science and Beyond**. Portsmouth, NH.: Heinemann, 1997.

Marlowe Bruce A. ve Marilyn Page. **Creating and Sustaining the Constructivist Classroom**. USA: Corwin Press, 1998.

MEB. "İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Dersi (4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıf) Öğretim Programı", **Milli Eğitim Bakanlığı Tebliğler Dergisi**, 2518, Kasım 2000.

Özgüven, İ. Ethem. **Psikolojik Testler**. Ankara: 1994.

Pathı, Hulusi Uğur. "Lise Kimya Öğretiminde Öğrenme Halkası Metodunun Başarıya Etkisi". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1998.

Renner, John W. ve Edmund A. Marek. **The Learning Cycle and Elementary School Science Teaching**. Portsmouth, NH.: Heineman, 1988.

Rischbieter, Michael Owen. "A Learning Cycle Approach to Earth Science Teacher Education: Impact on Teacher Knowledge, Attitude and Confidence and Implications for the Precollege Classroom", **Dissertation Abstracts International**. 53,11:3862, 1993.

Rogers, L. Nell. "Conceptual Organizations in a Learning Cycle Classroom," **Dissertation Abstracts International**. 54,4: 1309, 1993.

Saban, Ahmet. **Öğrenme Öğretme Süreci (Yeni Teori ve Yaklaşımlar)**. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2000.

"SCIS-Karplus Learning Cycle", İnternet adresi: <http://www.phy.ilstu.edu/ptefiles/311content/learningcycle/HTML.>, Erişim Tarihi:28.08.2002.

Semerci, Çetin. "Oluşturmacılık Kuramına Göre Ölçme ve Değerlendirme", **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri**, 1,2: 431-489, Aralık 2001.

Senneca, Faye. "Preservice Elementary Teachers' Conceptions of Science and Science Instruction During A Methods Course Using The Learning Cycle," **Dissertation Abstracts International**. 58,10:3895,1998.

Sökmen, Nihal. "Sorgulayarak Öğrenme Yönteminde Öğrenme Halkası Modeli," **Eğitim ve Bilim**. 14, 114:52-56, Ekim 1999.

“Staver, J. R. “Scientific Research and Oncoming Vehicles. Can Radical Constructivist Embrace One and Dodge the Other?”, **Journal of Research in Science Teaching**. 32, 10, 1995”. Murat Ataizi. “Çevrimiçi (Online) Yapıcı Öğrenme Çevreleri”, Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu’nda sunulan bildiri. Eskişehir: 23-25 Mayıs, 2002, s.3’teki alıntı.

“Steffe, L. P. ve J. Gale. (Eds.) **Constructivism in Education**. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1995”. Murat Ataizi. “Çevrimiçi (Online) Yapıcı Öğrenme Çevreleri”, Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu’nda sunulan bildiri. Eskişehir: 23-25 Mayıs, 2002, s.1’deki alıntı.

Şahin, Yanpar, Tuğba. “Oluşturmacı Yaklaşımın Sosyal Bilgiler Dersinde Bilişsel ve Duyuşsal Öğrenmeye Etkisi”, **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri**, 1, 2: 465-481, Aralık 2001.

Tekin, Halil. **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme**. Ankara: Has-Soy Matbaası, 1984.

Tezci Erdoğan. “Oluşturmacı Uzaktan Öğrenmede Değerlendirme Yaklaşımları: Bir Dijital Portfolio Değerlendirme Örneği”, Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu’nda sunulan bildiri. Eskişehir: 23-25 Mayıs, 2002.

Yaşar, Şefik. “Çağdaş Bilim Anlayışı,” **Çağdaş Yaşam Çağdaş İnsan**. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları, 1998a, ss.153-152.

\_\_\_\_\_. “Fen Bilgisi Öğretiminde Kullanılan Strateji, Yöntem ve Teknikler,” **Fen Bilgisi Öğretimi**. Editör:Şefik Yaşar. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları, 1998b, ss.63-80.

\_\_\_\_\_. “Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-Öğretme Süreci”, **Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 8, 1-2: 68-75, 1998c.

- Yaşar, Şefik ve Kıymet Selvi. “Ortaöğretim Fen Eğitimi Programlarının Değerlendirilmesi”, **4. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildirileri 1**. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları, 1999, ss.108-121.
- Yaşar, Şefik ve Mehmet Gültekin. “Uzaktan Eğitimde Kullanılan Ders Kitaplarının Yapılandırmacı Öğrenmeyi Gerçekleştirecek Biçimde Düzenlenmesi”, Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu’nda sunulan bildiri. Eskişehir: 23-25 Mayıs, 2002.
- Yazla, Erol ve diğerleri. **Fen Bilgisi Yardımcı Ders Kitabı 5**. İstanbul: Saygı Yayınları, 2001.
- Yıldırım Ali ve Hasan Şimşek. **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri**. Ankara: Seçkin Yayınevi, 1999.
- Yontar, Ayşenur. “İlköğretim Fen Bilgisi Ders Programlarıyla İlgili Bir Çalışma”, **1. Eğitim Bilimleri Kongresi: 28-30 Nisan 1994 Bildiriler-2**. Adana: Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayını, 1994, ss.927-936.