

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE
BİLİM DEFTERİ UYGULAMASI:
İLKOKUL 4. SINIFLAR ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA
Burçin YEŞİLÇELEBİ BIYIK
(Yüksek Lisans Tezi)
Ocak 2016

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE BİLİM DEFTERİ UYGULAMASI:
İLKOKUL 4. SINIFLAR ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Burçin YEŞİLÇELEBİ BIYIK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İlköğretim Anabilim Dalı

Sınıf Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı

Danışman: Yard. Doç. Dr. E. Aysin KÜÇÜKYILMAZ

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Ocak 2016

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Burçin YEŞİLÇELEBİ BIYIK'ın "Fen ve Teknoloji Dersinde Bilim Defteri Uygulaması: İlkokul 4. Sınıflar Üzerine Bir Araştırma" başlıklı tezi 19.01.2016 tarihinde, aşağıda belirtilen jüri üyeleri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği programı yüksek lisans tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Adı-Soyadı**İmza**

Üye (Tez Danışmanı) : Yard.Doç.Dr. E.Aysin KÜÇÜKYILMAZ

Üye : Yard.Doç.Dr. Gökhan SERİN

Üye : Yard.Doç.Dr. Muhammed ÖZDEN

Prof.Dr. Esra CEYHAN
Anadolu Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitü Müdürü

ÖZET

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE BİLİM DEFTERİ UYGULAMASI: İLKOKUL 4. SINIFLAR ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Burçin YEŞİLÇELEBİ BIYIK

İlköğretim Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Ocak 2016

Danışman: Yard. Doç. Dr. E. Aysin KÜÇÜKYILMAZ

Bu araştırmanın amacı, ilkokul 4. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde bilim defteri tutmanın öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, derse yönelik tutumlarına ve hatırlama düzeylerine etkisini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda araştırmada, deneme modellerinden “öntest-sontest kontrol gruplu model” kullanılmıştır. Araştırmaya ilişkin uygulama, 2014-2015 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırma Eskişehir ili Tepebaşı ilçesinde bulunan bir ilkokulun 4/A ve 4/C sınıfı öğrencileri üzerinde sekiz hafta süre ile yürütülmüştür.

Araştırmada veri toplama araçları olarak, öğrencilerin ve ebeveynlerinin demografik özelliklerine ilişkin bilgi sahibi olmak üzere Kişisel Bilgi Formu, öğrencilerin başarılarını ve hatırlama düzeylerini ölçmek amacıyla Başarı Testi, Fen ve Teknoloji dersinin bilim defteri kullanımına göre işlenebilmesi için ders planları ve materyaller, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçmek için Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği, Fen ve Teknoloji dersine ilişkin tutumlarını belirlemek amacıyla Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği kullanılmıştır.

Verilerin çözümlenmesi SPSS paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Verilerin çözümlenmesinde parametrik olmayan testlerden ilişkili örneklem için Wilcoxon, ilişkisiz örneklem için ise Mann-Whitney U testleri uygulanmıştır. Elde edilen bulgularda istatistiksel anlamlılık seviyesi 0.05 olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın sonucunda, Fen ve Teknoloji dersinde bilim defteri uygulamasının yapıldığı deney grubu ile bu uygulamaya yer verilmeyen kontrol grubundaki

öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve bilgileri hatırlama düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Fen ve Teknoloji dersinde, bilim defteri uygulamasının yapıldığı deney grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları olumlu yönde geliştiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Bilim defterleri, fen öğretimi, fen ve teknoloji, ilkokul

ABSTRACT

SCIENCE NOTEBOOK PRACTICE FOR SCIENCE LESSON: A RESEARCH ON FOURTH GRADES

Burçin YEŞİLÇELEBİ BIYIK

Department of Primary Education

Anadolu University Graduate School of Educational Sciences

January 2016

Advisor: Ass. Prof. Dr. E. Aysin KÜÇÜKYILMAZ

The purpose of this study was to determine the effect of writing science notebooks on learners' academic achievement, science process skills, attitudes and retention levels in the fourth grade science classes of elementary school. For this purpose, pre and post test controlled group model was used in this research. The experiment related to the study was carried out during the second term of 2014-2015 academic year. The study was conducted with the students of 4/A and 4/C classes of a primary school which is located in the center of Eskişehir city and the study lasted for eight weeks.

The data gathering instruments of the study were; Personal Information Form, Achievement Test, lesson plans and materials, Science Process Skills Scale, Science Attitude Scale.

The statistical analysis of the data of the study was computed through using SPSS software program. In analysis of the data Wilcoxon tests were applied for the samples which are related and Mann Whitney U tests were applied for the non-related samples. The level of statistical meaningfulness was nominated as 0.05.

As a result of study, experimental group showed more significant mean difference of the academic achievement, science process skills, retention level in favor of the control group. The results show that students' attitudes toward science were improved.

Key Words: Elementary school, science education, science notebooks, science and technology

ÖNSÖZ

Bilim ve teknolojideki gelişmeler çağın gereksinim duyduğu bireylerin özelliklerini etkilemektedir. Günümüzde araştıran, problem çözebilen, yaratıcı ve eleştirel düşünebilen, sorgulayan, etkili iletişim kurabilen bireylere gereksinim duyulmaktadır. Bu özelliklerle donatılmış bireylerin yetiştirilmesinde ise Fen ve Teknoloji dersinin önemi büyüktür.

Fen ve Teknoloji dersleri ile öğrencilerin, çevrelerini bilimsel yöntemlerle inceleyerek olgu ve olaylar karşısında neden-sonuç ilişkileri kurmaları, nesnel düşünme ve doğru karar verme alışkanlıkları kazanmaları amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda Fen ve Teknoloji derslerinde öğrencinin merkeze alındığı uygulamalara yer verilmesi gerekmektedir. Bu uygulamalardan bir tanesi de bilim defterleridir.

Bu araştırmanın gerçekleştirilmesinde yardımcı ve katkısı olan birçok değerli insana teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Araştırmanın gerçekleşmesi sürecinde bana rehberlik eden, yaptığı olumlu katkıları ile beni yüreklendiren, sürecin her aşamasında yardımcı ve desteğiyle bana güç veren değerli hocam ve danışmanım sayın Yard. Doç. Dr. Aysin KÜÇÜKYILMAZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Başarı testini hazırlama ve geliştirme sürecinde görüşlerine başvurduğum, katkıları ile bana yardımcı olan hocalarım sayın Yard. Doç. Dr. Gökhan SERİN'e ve sayın Doç. Dr. Nil DUBAN'a teşekkür borçluyum.

Araştırmanın çeşitli aşamalarında bana destek olan değerli öğretmen arkadaşlarım Aydın ÇÖKEN'e, Fatih BAŞTÜRK'e ve Yasin SEVGİNER'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın uygulama aşamasında bana okulunun kapılarını açan, her türlü olanağı sağlayan Mithatpaşa İlköğretim Okulu Müdürü Muhittin MOT'a minnet ve şükranlarımı sunarım. Bilim defteri kullanımına yönelik hazırladığım ders planları ve öğretim materyallerini 4/C sınıfında uygulamam için yardımlarını esirgemeyen Sayın Duygu YILDIZ'a ve sürece büyük katkılar getiren deney grubu öğrencilerine, kontrol grubunda öğretimi sürdüren sayın Emel BAŞARAN'a ve kontrol grubu öğrencilerine teşekkür ederim.

Beni yetiştiren, yaşamımın her anında bana destek olan sevgili anneme ve babama, araştırma sürecinde beni yalnız bırakmayan biricik kardeşim Gül

İÇİNDEKİLER

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ	vii
ÖZGEÇMİŞ	ix
İÇİNDEKİLER	x
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	xiv
KISALTMALAR LİSTESİ	xv
BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ.....	1
Problem	1
Bilim ve Fen Bilimleri.....	4
İlkokulda Fen Eğitiminin Yeri ve Önemi	5
İlkokul Programında Fen ve Teknoloji Dersi	11
Bilim Defterleri	14
Bilim Defterlerinin İçeriği.....	19
Fen ve Teknoloji Dersinde Bilim Defterlerinin Kullanımı	20
Bilim Defteri Uygulamasında Öğretmen ve Öğrenci Rollerini.....	29
Akademik Başarı	32
Bilimsel Süreç Becerileri.....	32
Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum.....	36
İlgili Araştırmalar	37
Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar	37
Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar	42
Araştırmanın Amacı	48
Araştırmanın Önemi	49
Sınırlılıklar	50
Tanımlar	50
İKİNCİ BÖLÜM: YÖNTEM.....	51
Araştırma Modeli	51

Denekler	52
Veri Toplama Araçları	53
Kişisel Bilgi Formu	53
Başarı Testi	54
Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği.....	57
Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği.....	57
Ders Planları ve Öğretim Materyalleri	58
Denel İşlem	58
Verilerin Çözümlemesi	61
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR VE YORUM	63
Araştırma Amaçlarına İlişkin Bulgular	63
Birinci Alt Amaca İlişkin Bulgular	63
İkinci Alt Amaca İlişkin Bulgular	66
Üçüncü Alt Amaca İlişkin Bulgular	69
Dördüncü Alt Amaca İlişkin Bulgular	72
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: SONUÇLAR TARTIŞMA VE ÖNERİLER	74
Sonuçlar ve Tartışma	74
Öneriler	76
Uygulamaya Yönelik Öneriler	77
Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler	77
EKLER	78
KAYNAKÇA	189

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. <i>Fen Eğitiminin Genel Amaçları</i>	10
Tablo 2. <i>Fen ve Teknoloji Programı 4. Sınıf Öğrenme Alanları ve Üniteleri</i>	13
Tablo 3. <i>Bilim Defterlerinin Kullanımının Ana Hatları</i>	24
Tablo 4. <i>Bilim Defterleri ve 5E Öğrenme Modeli</i>	26
Tablo 5. <i>Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması</i>	33
Tablo 6. <i>Çocukların ve Bilim İnsanlarının Kullandığı Bilimsel Süreç Becerileri</i>	34
Tablo 7. <i>4. Sınıf Düzeyi İçin Bilimsel Süreç Becerileri ve Beceriye Yönelik Kazanımlar</i>	35
Tablo 8. <i>Ön Uygulama Sonrası Başarı Testi Madde Analizi İstatistikleri</i>	56
Tablo 9. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler</i>	64
Tablo 10. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Puanlarına Ait Mann-Whitney U Testi Sonuçları</i>	65
Tablo 11. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Puanlarına Ait Wilcoxon Testi Sonuçları</i>	66
Tablo 12. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler</i>	67
Tablo 13. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Puanlarına Ait Mann-Whitney U Testi Sonuçları</i>	68
Tablo 14. <i>Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğine Puanlarına Ait Wilcoxon Testi Sonuçları</i>	69
Tablo 15. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler</i>	70
Tablo 16. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Ölçeği Puanlarına Ait Mann-Whitney U Testi Sonuçları</i>	71
Tablo 17. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Ölçeği Puanlarına Ait Wilcoxon Testi Sonuçları</i>	72
Tablo 18. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Fen ve Teknoloji Dersi Hatırlama Düzeylerine Ait Betimsel İstatistikler</i>	73
Tablo 19. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Hatırlama Düzeylerine Ait Mann-Whitney U Testi Sonuçları</i>	73

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. <i>Bilim Defterleri ve Günlüklerin Karşılaştırılması</i>	15
Şekil 2. <i>Gözlemler, grafikler ve kavramlar arasındaki bağlantılar anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırır</i>	18
Şekil 3. <i>Bilim İnsanlarının Özellikleri</i>	21
Şekil 4. <i>Bilim Defteri Kullanımına İlişkin Rehberlik Aşamaları</i>	23
Şekil 5. <i>Bilim Defteri Örneği</i>	27
Şekil 6. <i>Bilim Defteri Örneği</i>	28

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 1. <i>Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilere Ait Betimsel Veriler</i>	53
Çizelge 2. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Puanlarına Ait Normallik Testi Değerleri</i>	64
Çizelge 3. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Puanlarına Ait Normallik Testi Değerleri</i>	67
Çizelge 4. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği Puanlarına Ait Normallik Testi Değerleri</i>	70

KISALTMALAR LİSTESİ

- BSB : Bilimsel Süreç Becerileri
FTTÇ : Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre
MEB : Milli Eğitim Bakanlığı
NRC : National Research Council (Ulusal Araştırma Konseyi)
NSES : National Science Education Standards (Ulusal Fen Eğitimi Ölçütleri)
TD : Tutum ve Değerler

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Problem

Bilgi birikiminin artması ve teknoloji alanındaki hızlı gelişmeler insan yaşamında köklü ve sürekli değişmelere yol açmaktadır. Toplumlar bu değişime ayak uydurmak ve yaşanan gelişmelerden geri kalmamak için; araştırmacı, sorgulayıcı, yaratıcı, eleştirici, katılımcı, düşüncelerini uygulamaya dönüştüren, problem çözebilen, üretebilen, iletişim kurabilen, çağdaş teknolojileri etkili ve verimli kullanabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Günümüzde bireylerin ne kadar çok bilgiye sahip olduğu değil, bilgiye ulaşma sürecinde ne kadar etkin olduğu önem kazanmaktadır. Bunun yanı sıra, giderek artan bilgi birikiminin eğitimle aktarılmasının olanaksızlığı karşısında, bireylerin kendi kendilerine bilgi edinmeleri ve sorunlarını kendilerinin çözmek zorunda kalmaları üst düzey düşünme becerilerinin önemini ortaya koymaktadır.

Bilginin katlanarak arttığı bu çağda amaç; öğrencilere var olan bilgileri aktarmak yerine, kavrayarak öğrenme, günlük yaşamda karşılaşılan sorunlara akılcı çözüm yolları bulabilme, bilgiye hızlı bir şekilde ulaşabilme ve bilimsel yöntem süreci ile ilgili becerileri kazandırmaktır. Bu amaca uygun bireylerin yetiştirilebilmesi için, öğrencilere bilimsel düşünme becerilerinin kazandırılması gerekmektedir. Bu becerilerin kazandırıldığı derslerin başında Fen ve Teknoloji dersi gelmektedir.

Fen ve Teknoloji dersi, bireyleri bilişsel yönden geliştirmeyi ve yaratıcılıklarını artırmayı amaçlayan temel bir derstir. Bu derste öğrenciler çevrelerini bilimsel yöntemlerle inceleyerek olgu ve olaylar karşısında neden-sonuç ilişkileri kurmakta, nesnel düşünme ve doğru karar verme alışkanlıkları kazanmaktadırlar. Bir başka deyişle, öğrenciler bu derste gerçek yaşamı öğrenmektedirler. Bu nedenle, Fen ve Teknoloji dersi; araştıran, tartışan, deney ve gözlem yapan, sürekli olarak bilgilerini genişleten ve beraberinde bilimsel tutumlar geliştiren bireylerin yetiştirilmesinde önemli bir işleve sahiptir (Gücüm, 1998, s. 8).

Fen eğitiminin en temel işlevi, fen ve teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirmektir. Bilim okuryazarlığı olarak da adlandırılan fen ve teknoloji okuryazarlığı,

bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevrelerindeki dünya hakkında merak duygularını sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir (Milli Eğitim Bakanlığı-MEB, 2005, s. 5). Fen ve teknoloji okuryazarlığı ile öğrencilerin;

- Doğal dünyaya aşina olmaları ve onun çeşitliliğini tanımaları,
- Fen bilimlerinin anahtar kavramlarını ve ilkelerini anlamaları,
- Fen bilimlerini, matematiği ve teknolojiyi birbirine bağlayan bazı önemli bağlantıların farkında olmaları,
- Fen bilimlerinin, matematiğin ve teknolojinin, insan çabalarının ürünü olduğunu kavramaları; bunun o alanlar için getirdiği gücü ve sınırları tanımaları,
- Bilimsel düşünme kapasitesine sahip olmaları,
- Fen bilgilerini ve bilimsel düşünme yollarını bireysel ve toplumsal hedefler için kullanmaları amaçlanmaktadır (Kaptan, 1998, s. 24).

Yukarıda verilen amaçların gerçekleştirilmesinde, bilgiye ulaşma yollarının öğrenilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla, öğrencilerin fene ilişkin olumlu tutum ve davranışlar geliştirmeleri, bilimsel süreç becerilerini kazanmaları gerekmektedir. Günümüz koşullarında bireylerin bu özelliklerle donatılmaları zorunluluk haline geldiğinden bu becerilerin erken yaşlardan itibaren kazandırılmasına önem verilmelidir (Soylu, 2004, s. 55). Özellikle doğal merakın desteklenmesi, bilimsel bilgi ve becerilerin geliştirilmesine ilkökul çağından itibaren başlanmalıdır (Kaptan, 1998, s. 315).

Bilim insanları çocuklar için fen öğrenmenin en iyi yolunun araştırma yaparak öğrenmek olduğunu savunmaktadırlar (Soylu, 2004, s. 66). Dolayısıyla çocuğa öğretilenler bilim insanlarının yaptıkları ile benzerlik taşınmalıdır. Bilim insanı gibi; gözlem, sınıflama, ölçüm yapma, yaptıklarından belli sonuçlara varma, hipotez kurma ve deneyler yapma gibi bilgi kazanma yollarını kullanmayı gerektiren bilimsel beceriler öğrencilere erken sınıflardan itibaren öğretilmelidir (Kaptan ve Korkmaz, 2001, s. 26). Öğrencilerin araştırma yapma, eleştirel düşünme, karar verme, problem çözme becerilerini geliştirebilmeleri için uygun ortamlar yaratılmalı ve öğrenciler bilim insanları gibi düşünmeye yönlendirilmelidir. Bu becerilerin kazandırılmasında kullanılan önemli araçlardan biri de bilim defteridir.

Fen günlükleri olarak da adlandırılan bilim defterleri, sadece sınıf içi deneyimler hakkında bilgi sağlamakla kalmaz aynı zamanda gerçek bilim insanlarının dünyayı

keşfederken kullandıkları günlüklere benzer. Bu defterlere yazmak vasıtasıyla, öğrenciler kendi araştırmalarını yürütürken hakiki bilimsel düşünmeyi gerçekleştirirler (Hargrove & Nesbit, 2003, s. 3). Öğrenciler yazarak fen öğrenmelerini, yazma beceri ve stratejilerini de geliştirirler (Carin & Bass, 2001, s. 287). Bunun yanı sıra bilim defterlerinin kullanımı Fen ve Teknoloji derslerinde öğrenilen terimlerin günlük yaşama aktarılmasında da etkilidir. Bilim defteri uygulaması sorgulama yoluyla öğrencilerin düşünme yeteneklerinin gelişmesine ve onların günlük hayatlarıyla fen bilimlerindeki kavramlar arasında bağlantı kurmalarına yardım eder.

Bilim defterleri, araştırılacak sorular, tahminler, tanımlar ve öğrenilen yeni kavramları içerir. Buna ek olarak, öğrencilerin gözlem kayıtları, bilgi depoları, diyagramlar, grafikler ve tablolar hakkında geniş anlatımlar ve çıkarımlar da içerebilir (Morrison, 2008, s. 14). Bununla birlikte bu defterler, ilkokul sınıflarında öğrencilerin fikirlerini sözel sunum dışında çizim ya da yazı yoluyla anlatmalarına olanak vermek amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır. Dolayısıyla bilim defterleri, öğrencilerin sözlü, yazılı ve görsel iletişim yeteneklerini geliştirmelerinde de etkilidir. Öğrencilerin hem düşünme hem de yazma becerilerini geliştiren bu defterler, öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olmalarını sağlayan araçlardır. Bilim defterleri şu amaçlara hizmet eder (Butler & Nesbit, 2008, s.137; Gilbert & Kotelman, 2005, s. 28-32; Zimmerman, 1991, s. 28):

- Bilimsel deneyimlerin kaydedilmesini sağlar.
- Bilginin transfer edilmesine olanak verir.
- Öğrencilerin kavramsal anlama ve okuryazarlık becerilerini geliştirir.
- Farklı öğrenmeleri destekler. Örneğin yazma becerileri zayıf olan öğrenciler grafik, tablo, çizelge gibi görselleri kullanabilir.
- Öğretmen ve öğrenci işbirliğini teşvik eder.
- Fikirlerin organize edilip, ifade edilmesi için fırsat verir.
- Öğrencilerin öğrenme sürecinde etkin rol almalarını sağlar.

Bilim defterleri öğrencilerin gözlemlerini, çizimlerini, yorumlarını, düşüncelerini açıklayabilmeleri için önemli araçlardır. Öğrencilerin öğrenmeleri ve konu ile ilgili düşüncelerinin derinlemesine belirlenmesi açısından da fen defterleri önemli dokümanlardır. Bilim defterleri hem öğretmenler hem de öğrenciler için

aşağıdaki unsurları belirlemek üzere de kullanılabilir (Volkman & Abell, 2003'ten akt. Morrison, 2008, s. 14):

- Ön bilgi ve mevcut fikirler
- Kavramsal anlamının nasıl inşa edildiği
- İşlemsel anlama
- Öğretim programının ana amaçları
- Fikirleri yeni durumlara uygulama/transer etme becerisi

Bu açıklamalar doğrultusunda; Fen ve Teknoloji dersinde bilim defteri tutmanın öğrencilerin akademik başarılarını, bilimsel süreç becerilerini, derse ilişkin tutumlarını ve hatırlama düzeylerini olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir.

Bilim ve Fen Bilimleri

İnsanoğlu var olduğu günden itibaren evrende olup bitenleri anlama, onun sırlarını çözme, doğayı kontrol altına alarak rahat ve güvenli bir yaşam sürdürmeyi istemiş; bu istek doğrultusunda sürdürülen sistemli çabalar da bilimi oluşturmuştur.

Alan yazın incelendiğinde bilim insanların, “bilimi” farklı biçimlerde tanımladığı görülmektedir. Bunlara, “nesnel sağlamlığı olan bilgiler bütünü”, “neden-sonuç ilişkilerinin ifade edildiği sistematik bilgiler birikimi”, “insanoğlunun biriktirdiği kaydedilmiş sistematik bilgi” gibi tanımlar örnek olarak verilebilir (Karasar, 2011, s. 8). Daha ayrıntılı bir biçimde ise bilim, “bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama, onlara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme gayretleri” olarak tanımlanabilir (Kaptan ve Korkmaz, 2001, s. 1). Yapı ve içerik olarak düşünüldüğünde ise bilim, “geçerliği kanıtlanmış sistemli bilgiler bütünü” olarak ifade edilebilir (Yaşar, 1998, s. 156).

Fen bilimleri ise, “doğa olgu ve olaylarını düzenli bir şekilde inceleyerek, henüz gözlenmemiş olayları kestirme çabaları” şeklinde ifade edilmektedir (Temizyürek, 2003, s. 10). Fen bilimleri “insanın kendisi ve doğal çevresiyle ilgili düzenli bilgilerle, bu bilgileri durmadan geliştiren ve yenileştiren bilgi edinme yolları” olarak da tanımlanmaktadır (Çilenti, 1988, s. 6). Başka bir deyişle fen bilimleri, doğanın gerçeklerini bulmaya, olayları açıklamaya, kontrol etmeye ve önceden kestirmeye çalışır (Şahin, 2008, s. 107). Dolayısıyla insanoğlu fen bilimlerini öğrenerek, yaşadığı

çevreyi kontrol etmekte, olgu ve olayları önceden kestirebilmektedir (Temizyürek, 2003, s. 2).

Fen bilimleri “fiziksel, biyolojik ve teknolojik dünyayı anlamak, yorumlamak, açıklamak ve tahmin etmek için kavramsal ve kuramsal temel sağlayan bir bilim” dir (Şahin, 2008, s. 108). İnsanın, kendisini ve doğal çevresini keşfetmeye yönelik çalışmalarının ürünü olarak ortaya çıkmıştır. Kısacası fen bilimleri “insanoğlunun doğayı anlama gayretlerinin bir ürünü” dür (Kaptan, 1998, s. 1).

Fen bilimleri geniş ölçüde gözlem ve deneyler sonucu ulaşılan genellemelere dayanır. Bu nedenle, fen bilimlerine “deneysel bilimler” de denilmektedir. Fen bilimlerinde, doğadaki varlıklar ve olaylar incelenir. Fizik, Kimya, Jeoloji, Astronomi gibi bilimler cansız doğayı, Biyoloji, Botanik, Zooloji, Anatomi vb. gibi bilimler canlı doğayı incelemekte iken, Orman Bilimi, Deniz Bilimi gibi hem canlı hem cansız doğayı içeren karma bilim alanları da bulunmaktadır (Kaptan, 1998, s. 1).

Fen bilimlerinin içeriğine bakıldığında farklı yapıda bilgilerin bulunduğu görülmektedir. Bu bilgiler; olgular, kavramlar, ilke ve genellemeler, kuramlar ve doğa yasalarıdır (Temizyürek, 2003, s. 10). Farklılaşan bu bilgilerin ortak noktası ise, kontrollü gözlem ve deneylere dayanan bilimsel yöntemler sonucunda ortaya konulmalarıdır (Kaptan, 1999’ dan akt. Sever, 2012, s. 6). Fen bilimlerinin ortaya koyduğu ilke, genelleme, olgu ve kavramlar fen eğitiminin temelini oluşturmaktadır.

İlkokulda Fen Eğitiminin Yeri ve Önemi

Ülkelerin bilim ve teknoloji alanlarındaki gelişmeleri yakından takip etmeleri ve değişen koşullara ayak uydurabilmeleri için vatandaşlarını fen bilimleri alanında iyi yetiştirmeleri gerekmektedir. Fen bilimleri alanında iyi yetişmiş bireylerin, içinde yaşadığı toplumun çağı yakalamasına, gelişmesine ve sosyokültürel olarak kalkınmasına katkı sağlayacağı beklenmektedir. Bu nedenle bilim ve teknoloji alanında yapılmakta olan ve yapılması hedeflenen çalışmalarda fen eğitimi önem kazanmaktadır.

Fen derslerinin okul programlarında yer alması üç temel nedene dayandırılabilir. Bu nedenler; fen konularında genel bilgi vermek (fen okuryazarlığı), fen dersleri aracılığı ile zihin ve el becerileri kazandırmak, fen ya da teknoloji alanlarındaki meslek eğitimine temel oluşturmaktır (Çepni, 2005, s. 8). Çilenti, fen eğitiminin genel amaçlarını şu şekilde sıralamıştır (1988, s. 33-34):

- Doğuştan gelen meraklılık ve araştırmacılık eğilimlerini geliştirebilme,
- İçinde yaşanılan karmaşık bilimsel dünyada karşılaşılan bilimsel problemleri, bilimsel yöntemlerle çözebilme,
- Bilimsel düşünceye sahip olup onu, girişimlerinde, yorumlarında ve kendini değerlendirme sürecinde kullanabilme,
- Temel ve dayanıklı bilimsel bilgileri, bilimsel gelişmeleri izleyebilecek ve onların teknolojik uygulamalarından yararlanabilecek yeterlikte belleyip kavrayabilme,
- Bilim insanlarının çalışmalarına, buluşlarına ve düşüncelerine saygı duyabilme,
- Gerek tek başına, gerekse başkalarıyla beraber planlı, titiz ve temiz çalışabilme,
- Ülkesinin doğal ve teknolojik kaynaklarının değerini kavrayıp onları koruyabilme ve akıllı kullanabilme,
- Doğal ve toplumsal çevrenin zararlı etkilerinden korunup sağlıklı ve dengeli bir biçimde yaşayabilme,
- Doğal ve toplumsal çevresini geliştirip iyileştirebilecek girişimlerde bulunabilme.

Fen derslerinin bireylerin gelişimine katkıları arasında şunlar sayılabilir

(National Research Council-NRC, 2006, s. 34):

- Fen dersleri insanın düşünme kapasitesini geliştirir.
- Fen derslerinde dil, mantıklı düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişimi desteklenir.
- Fen dersleri bireylerde, bilimsel bilginin yanı sıra bilimsel yöntemin anlaşılmasını da sağlar.
- Fen dersleri bazı öğrencilerin fen ve teknoloji alanında meslek ya da uğraş edinmelerini sağlar.
- Devletlerin ekonomik rekabet edebilmeleri ve ulusal ihtiyaçlarını giderebilmeleri vatandaşlarının teknik ve bilimsel yeteneklerine bağlıdır.

Fen eğitiminin en temel amacı, bireylerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmelerine olanak sağlamaktır. Fen ve teknoloji okuryazarlığı; “fen bilimlerinin doğasını bilmek, bilginin nasıl elde edildiğini anlamak, fen bilimlerindeki bilgilerin bilinen gerçeklere bağlı olduğunu ve yeni kanıtlar toplandıkça değişebileceğini kabul edebilmek, fen bilimlerindeki temel kavramları, teori ve hipotezleri kavramak, bilimsel kanıt ile kişisel görüş arasındaki farkı algılamak” olarak tanımlanmaktadır (Soylu, 2004, s. 55). Başka bir deyişle fen ve teknoloji okuryazarlığı, kişisel kararları verme, toplumsal/kültürel meselelere katılım, ekonomik verimlilik için gerekli olan bilimsel kavram ve süreç bilgisi ve anlayışıdır (NRC, 1996, s. 22).

Fenin doğası, fen-teknoloji-toplum ilişkisi ve fenin içerik bilgisi, fen ve teknoloji okuryazarlığının alt basamaklarıdır. Fen ve teknoloji okuryazarlığının “fen bilimleri ve teknolojinin doğası, anahtar fen kavramları, bilimsel süreç becerileri, fen-teknoloji-

toplum-çevre etkileşimleri, bilimsel ve teknik psikomotor beceriler, bilimin özünü oluşturan değerler ve fene ilişkin tutum ve değerler” olmak üzere yedi boyutu vardır (MEB, 2005, s. 5).

Öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişebilmeleri için, yukarıda belirtilen bilgi, beceri, tutum ve anlayış gibi nitelikleri geliştirmeleri gerekmektedir. Bu nitelikler Fen ve Teknoloji dersleri ile öğrencilere kazandırılmaya çalışılmaktadır. Bu derslerde öğrenciler kendi kendilerine araştırma yapabilen, sorgulayabilen, doğru ve güvenilir kaynaklara ulaşabilen bireyler olacak şekilde yönlendirilmelidir. Fen ve teknoloji okuryazarlığı bireylerde (Şahin, 2008, s. 109):

- Sorumlu bir vatandaş olma,
- Sağlam bir ekonominin kurulması,
- Küresel sağlığın korunması,
- Önemli konularda doğru ve hızlı karar verme,
- Bilimsel araştırma ve ilerlemelere karşı olumlu tutum içinde olma,
- Günlük yaşamda bilimsel düşünme,
- Problem çözme,
- Olaylar ve gözlemlerle ilgili veri toplayıp bunları değerlendirme,
- Sağlıklı bir düzeyde şüpheli olma,
- Nasıl öğreniliri araştırma gibi bilgi, beceri, tutum, değer ve anlayışların gelişimini sağlar.

Fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişen bireyler, bilimin ve bilimsel bilginin doğasını anlar, fenle ilgili temel kavramları bilir, problemleri çözerken bilimsel süreç becerilerini kullanır, fen-teknoloji-toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlar, bilimsel tutum ve değerlere sahip olduğunu gösterir (MEB, 2005, s. 5). Başka bir deyişle fen bilimlerini iyi özümseyen bireyler yaşadığı evreni doğru algılayan, toplumsal olayları sorgulayan, eleştiren ve analitik düşünme yöntemlerini kullanan bireylerdir (Temizyürek, 2003, s. 2). Bu bireyler bilginin zihinsel süreçlerde işlenmesinde, bireyin içinde bulunduğu kültüre ait değerlerin, toplumsal yapının ve inançların etkili olduğunun farkındadır (Küçükıılmaz, 2014, s. 73). Böyle bireylerden oluşan toplumlar yeni bilgiler üretebilir, kullanabilir, yeni sistem ve teknolojiler geliştirebilirler (Gücüm, 1998, s. 15). Dolayısıyla bu toplumlar hem yeniliklere kolayca uyum sağlar, hem de kendileri yeniliklere önderlik edebilirler. Bu nedenle fen bilimlerinin öğrencilere etkili ve verimli olarak öğretilmesi büyük önem taşır.

Fen eğitimi açısından çok önemli olan merak, ilgi, kuşku duyma gibi tutumların geliştiği ilk ortam ilkokuldur (Kaptan, 1998, s. 315). Her çocuk bitmek tükenmek

bilmeyen bir merak duygusuna sahiptir. Bu merak çocukları, çevrelerindeki nesnelere ve maddeleri gözlemleyerek ve kontrol ederek dünyayı keşfetmeye götürür (NRC, 1996, s. 123). Bu sebeple ilkokuldaki fen ve teknoloji dersinin temel işlevlerinden biri de, çocukların doğal ilgi ve meraklarını güçlendirmektir (Howe, 2002, s. 5).

Çocuklar doğuştan gelen bir içgüdü ile çevresindeki her şeye ilgi duyar, onları tekrar tekrar inceleyerek öğrenmeye çalışır ve doğal dünyayı araştırmaktan büyük zevk alırlar. Gözlem yapma, ölçme, veri toplama, sınıflama çoğu çocuğa doğal gelir. Bu bağlamda çocuğu çevresinde olanları inceleme, araştırma yapma ve elde edilen verileri açıklamaya yönlendirme, fen öğretiminin en temel amaçlarından biridir (Soylu, 2004, s. 7). Başka bir deyişle bugünkü fen eğitiminin amaçlarından biri de çocukların doğaya ilişkin sorularını etkili bir biçimde cevaplandırmaktır (Kaptan, 1998, s. 20).

İlkokullardaki fen dersleri ile çocukların hem kendilerini hem de çevrelerinde olup bitenleri anlayabilme ve açıklayabilme becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Gücüm, 1998, s. 7). Bu amaçla doğal dünyayı öğrenmeleri için çocuklara rehberlik etme ilkokul Fen ve Teknoloji dersinin önemli bir parçasıdır. İlkokuldaki fen dersleri “çocuğun çevresini anlamaya yönelik bilgi edinmesini sağlama ve bir düşünce sistemi geliştirmesine yardım etme gibi fonksiyonları içerir” (Kaptan, 1998, s. 7).

Fen öğrenimi ve öğretimindeki yaklaşımlar, bilim insanlarının fen ile ilgili çalışmalarında kullandıkları yöntem ve davranışlara paraleldir (Soylu, 2004, s. 5). Bu nedenle, etkili bir fen eğitimi için çocuğa, kullanabileceği basit aletlerle deneyler yaparak kendi araştırmalarını yürütme fırsatı verilmelidir. Bunun yanında çocukları, araştırmaları sonucunda elde ettikleri bilgileri yorumlamaya, öğrendiklerini günlük yaşamla ilişkilendirmeye yönlendirmek için uygun etkinlikler planlanmalıdır.

Fen eğitimi, çocukların dil ve matematik becerilerini geliştirmeleri için birçok olanak sağlar. Şöyle ki çocuklar bilimsel bilgileri, doğal dünya hakkındaki kavram ve fikirleri edinebilmek için okurlar. Gözlemlerini ve fen etkinlikleri sırasındaki düşüncelerini yazmak yoluyla, hem yazma becerilerini hem de fen öğrenmelerini geliştirirler (Carin & Bass, 2001, s. 8). Bununla birlikte fen dersleri çocukların ölçme, hesaplama, tahmin etme, sayısal verileri tablo şeklinde ifade etme gibi matematik becerilerini uygulamaları için de uygun ortam yaratır.

Akgün (2000, s. 8-9)'e göre fen dersleriyle çocuklar, içinde yaşadıkları dünyayı bilimsel yönden inceleme fırsatı elde ederler. Çevrelerini bilimsel yöntemlerle inceleyerek analitik düşünme alışkanlığı kazanırlar. Bu yolla çocuklar çevrelerinde olup biten olayları doğru algılar ve yaşamı daha kolay hale getirirler. Başka bir ifadeyle yaşama kolay uyum sağlarlar. İlkokullardaki fen derslerinin amacı, öğrencilerin;

- Yaşadıkları çevre hakkında merak duygusu geliştirmelerini sağlamak,
- Çevrelerini gözlemlemelerini, keşfetmelerini ve bu deneyimlerini düzenlemelerini sağlamak,
- İleride yapacakları olası fen çalışmaları için gerekli olan teknik ve zihinsel becerileri geliştirmelerini sağlamak,
- Önemli fen kavramlarını anlamaları için uygulama temelli çalışmalar yapmalarına olanak sunmak,
- Okul ortamında öğrendikleri bilgiler ile günlük yaşamları arasında ilişki kurmalarını sağlamak,
- Fen derslerinden zevk almalarını, okula ilişkin olumlu tutum geliştirmelerini sağlamaktır (Howe, 2002, s. 20).

İlkokul fen eğitiminin amaçları Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Fen Eğitimi Standartları (NSES)'na göre ise şu şekilde belirlenmiştir (NRC, 1996, s.13):

Öğrencilerin;

- Doğal dünyayı anlama zenginliği ve heyecanını yaşamaları,
- Kişisel kararlar verirken bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmaları,
- Bilimsel ve teknolojik sorunlarla ilgili konularda mantıklı söylemde bulunma ve tartışmaları,
- Fen okuryazarlığının gerektirdiği bilgi, anlayış ve becerileri mesleklerinde kullanma yoluyla ekonomik verimliliği artırmaları sağlanmalıdır.

McCormack ve Yager (1989, s. 47-48) ise ilkokullarda fen eğitiminin genel amaçlarını; bilimsel bilgileri bilme ve anlama, araştırma ve keşfetme, hayal etme ve yaratma, uygulanma ve değer verme, kullanma ve uygulama olmak üzere beş başlık altında toplamışlardır. Buna göre Tablo 1'de fen eğitiminin genel amaçları ayrıntılı olarak sunulmaktadır:

Tablo 1. Fen Eğitiminin Genel Amaçları

<p>5. Kullanma ve uygulama</p> <ul style="list-style-type: none"> • Günlük yaşamda bilimsel kavramlara ilişkin örnekleri anlama • Öğrenilen bilimsel kavram ve becerileri gerçek teknoloji problemlerine uygulama • Ev aletlerinin içerdiği bilimsel ve teknolojik ilkelerini anlama • Günlük yaşamda meydana gelen problemlerin çözümünde bilimsel süreçleri kullanma • Bilimsel gelişmelere ait kitle iletişim araçları haberlerini anlama ve değerlendirme • Kişisel sağlık, beslenme ve yaşam tarzı konularında söylenti ve hislerden çok bilimsel görüşlerle karar verme • Fen bilimlerini diğer konularla bütünleştirme
<p>4. Duygulanma ve değer verme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fen bilimlerine, okula, öğretmenlerine ve kendine ilişkin olumlu tutumlar geliştirme • İnsan duygularını araştırma • Başkalarının hislerine karşı saygı gösterme ve hassas olma • Kişisel duygularını olumlu bir yolla ifade etme • Kişisel değerlere, sosyal ve çevresel konulara ilişkin kararlar verme
<p>3. Hayal etme ve yaratma</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hayal etme • Nesne ve fikirleri yeni yollarla birleştirme • Nesnelere başka veya alışılmamış şekilde kullanma • Problem ve bulmaca çözme • Alet ve makine tasarlama • Alışılmadık fikirler üretme
<p>2. Araştırma ve keşfetme (bilimsel süreçler)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bilim insanlarının nasıl düşündüklerini ve çalıştıklarını öğrenmek için bilimsel süreçleri kullanma • Bilişsel becerilerle birlikte psikomotor becerileri kullanma
<p>1. Bilimsel bilgileri bilme ve anlama</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bir alana özgü bilgileri öğrenme (olgu, kavram, kuram, yasalar) • Fen biliminin tarihi ve felsefesi ile ilgili bilgileri araştırma

Kaynak: McCormack & Yager, 1989, s. 47-48

Yukarıda verilen amaçların gerçekleştirilmesinde bilgiye ulaşma yöntemleri ve öğrenme süreçleri oldukça önemlidir. Bilişselci psikologlar ve fen eğitimcilerinin araştırmaları fen kavramlarının gerçek anlamda anlaşılabilmesinin, bireylerin kendi

bilgilerinin oluşumuna katıldığında meydana geldiğini göstermektedir (Howe, 2002, s. 7). Ayrıca fen bilimlerini; teknoloji, fen ve toplum vurgularıyla öğretmek kavramların daha iyi öğrenilmesini sağlamaktadır (Kaptan, 1998, s. 21). Bu amaçların gerçekleştirilmesi ve fen derslerinin kalıcı bir şekilde anlaşılması için öğrenci yaparak yaşayarak öğrenmeli ve yeni bilgileri günlük hayattaki bilgilerinin üstüne yapılandırılmalıdır.

Fen eğitimine yönelik belirlenen bu amaçların öğrencilere kazandırılmasında içeriğin seçimi ve düzenlenmesi önemli rol oynamaktadır. Öğrencilerin fenle ilgili olay ve olgularla ilgili olarak analiz ve değerlendirmeler yapabilme, bilimsel düşünme yeteneği kazanma, fen ve teknoloji alanında bir meslek edinme, feni günlük yaşama taşıma, çevresinde ortaya çıkan olaylar karşısında duyarlı olma, sorun çözme becerisine sahip olma gibi becerileri geliştirmede fen eğitimi önemli işlevler yüklenmektedir. Bu bağlamda ilkökul Fen ve Teknoloji dersi büyük önem taşımaktadır.

İlkokul Programında Fen ve Teknoloji Dersi

Günümüzde bilim ve teknoloji alanlarında yaşanan gelişmelere paralel olarak yaşam şeklimiz de önemli ölçüde değişmiştir. Dolayısı ile insanların hızla değişmekte ve gelişmekte olan teknoloji karşısında, kendilerini yenilemeleri ve bu değişime ayak uydurmaları zorunlu hale gelmiştir. Ülkelerin de hem ekonomi hem de bilim ve teknoloji alanlarında diğer ülkelerden geri kalmamaları için bireylerini çağın gerektirdiği bilgi, beceri, tutum ve anlayışlar ile donatmaları şarttır. Bunlar dikkate alındığında ülkeler, Fen ve Teknoloji derslerinin anahtar rol oynayacağını bilincindedir.

Fen “bireylerde oluşturduğu merak, yaratıcılık, hayal gücü ve sezgiye dayalı olarak; inceleme ve gözlem yapma, veri toplama-yorumlama ve bunlar üzerinde tartışma gibi süreçleri içeren bir öğrenme yoludur” (Şahin, 2008, s. 108). Teknoloji ise “hem diğer disiplinlerden (fen, matematik, kültür vb.) elde edilen kavram ve becerileri kullanan bir bilgi türüdür hem de materyalleri, enerjiyi ve araçları kullanarak belirlenen bir ihtiyacı gidermek veya belirli bir problemi çözmek için bu bilginin insanlık hizmetine sunulmasıdır” (MEB, 2005, s. 8).

Fen ve teknoloji birçok ortak özelliğe sahiptir. Fen bilimlerinde kullanılan bilimsel süreç becerileri ile teknolojik tasarım süreçlerinde kullanılan beceriler birbirine

benzer (Çepni, 2005, s. 8). Bununla birlikte fen ve teknoloji yakından ilişkili olsalar da amaçları birbirinden farklıdır. Fenin amacı doğal dünyayı anlamaya çalışmak iken; teknolojinin amacı hayatı kolaylaştıracak değişimler yapmaktır (NRC, 1996, s. 24). Ancak fen ve teknoloji birbirinden bağımsız düşünülmemelidir. Aksine fen ve teknoloji birbirleriyle etkileşim halindedir. Şöyle ki fenin dünya hakkındaki anlayışlara katkıda bulunması insan sorunlarına teknolojik çözümler getirilmesinin temelini oluşturur. Buna karşılık icat edilen aletler bilim insanlarının daha iyi gözlemler, ölçümler yapmalarına yardım eder.

Günümüzde bireylerin problemlerini kendi başlarına çözebilmeleri, doğru bilgi kaynaklarına ulaşabilmeleri, araştırma yapabilmeleri, bilimsel düşünebilmeleri, teknolojik gelişmeleri yakından takip edebilmeleri ve günlük yaşamlarında teknolojik araçları etkin bir şekilde kullanabilmeleri gerekmektedir. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ile toplumsal ve teknolojik gelişmelere uyum sağlayan, fen ve teknoloji okuryazarı, bilinçli vatandaşlar yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Bu doğrultuda yapılandırmacı kuram ışığında hazırlanan İlkokul Fen ve Teknoloji Dersi Programının genel amaçları öğrencilerin (MEB, 2005, s. 9);

- Doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak,
- Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusu geliştirmelerini teşvik etmek,
- Fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlamak,
- Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazanmalarını sağlamak,
- Eğitim ile meslek seçimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak,
- Öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede mesleklerin değişen mahiyetine ayak uydurabilecek kapasiteyi geliştirmelerini sağlamak,
- Karşılaşabileceği alışılmadık durumlarda, yeni bilgi elde etme ile problem çözmede fen ve teknolojiyi kullanmalarını sağlamak,
- Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamak,
- Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik ve etik değerleri, kişisel sağlık ve çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak,
- Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevre ilişkilerinde bu değerlere uygun şekilde hareket etmelerini sağlamak,
- Meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini arttırmalarını sağlamaktır biçiminde belirlenmiştir.

Yukarıda belirtilen amaçlardan da anlaşılacağı üzere Fen ve Teknoloji Öğretim Programında bilimin doğası ile fen ve teknoloji okuryazarlığı ön plana çıkmaktadır. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın vizyonunda “herkes için fen ve teknoloji ve herkes için fen ve teknoloji okuryazarlığı” felsefesi benimsenmiştir. Fen ve Teknoloji dersleri ile araştıran, eleştirel düşünen, problem çözme ve karar verme becerilerine sahip, bilimsel süreç becerilerini kullanan ve yaşam boyu öğrenen bireyler yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Bunlara paralel olarak Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 4. Sınıf Fen ve Teknoloji Programının içeriğini sözü edilen amaçları gerçekleştirmek üzere, yedi öğrenme alanı çerçevesinde yapılandırmıştır. Bunlar; “Canlılar ve Hayat”, “Madde ve Değişim”, “Fiziksel Olaylar”, “Dünya ve Evren”, “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ)”, “Bilimsel Süreç Becerileri (BSB)” ve “Tutum ve Değerler (TD)” öğrenme alanlarıdır. Bu alanlardan ilk dördü Fen ve Teknoloji dersinin ünitelerini oluşturmakta; öteki alanlar ise üniterin içinde yer alan ve kazandırılması istenen anlayışları, becerileri, tutumları ve değerleri içermektedir. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı 4. sınıf öğrenme alanları ve üniteleri Tablo 2’de gösterilmektedir (MEB, 2005, s. 59):

Tablo 2. Fen ve Teknoloji Programı 4. Sınıf Öğrenme Alanları ve Üniteleri

ÖĞRENME ALANI	ÜNİTE ADI
Canlılar ve Hayat	1. Vücudumuz Bilmecesini Çözelim
	6. Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım
Madde ve Değişim	2. Maddeyi Tanıyalım
Fiziksel Olaylar	3. Kuvvet ve Hareket
	4. Işık ve Ses
	7. Yaşamımızdaki Elektrik
Dünya ve Evren	5. Gezegenimiz Dünya

Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında üniteler yapılandırılırken kimi temel noktalar ve ilkeler belirlenmiş, üniteler hazırlanırken bu temel anlayışlarla tutarlılık sağlayacak biçimde etkinlikler seçilmiştir. Bu temel anlayışlar ve hareket noktaları şunlardır (Çepni, 2005, s. 15):

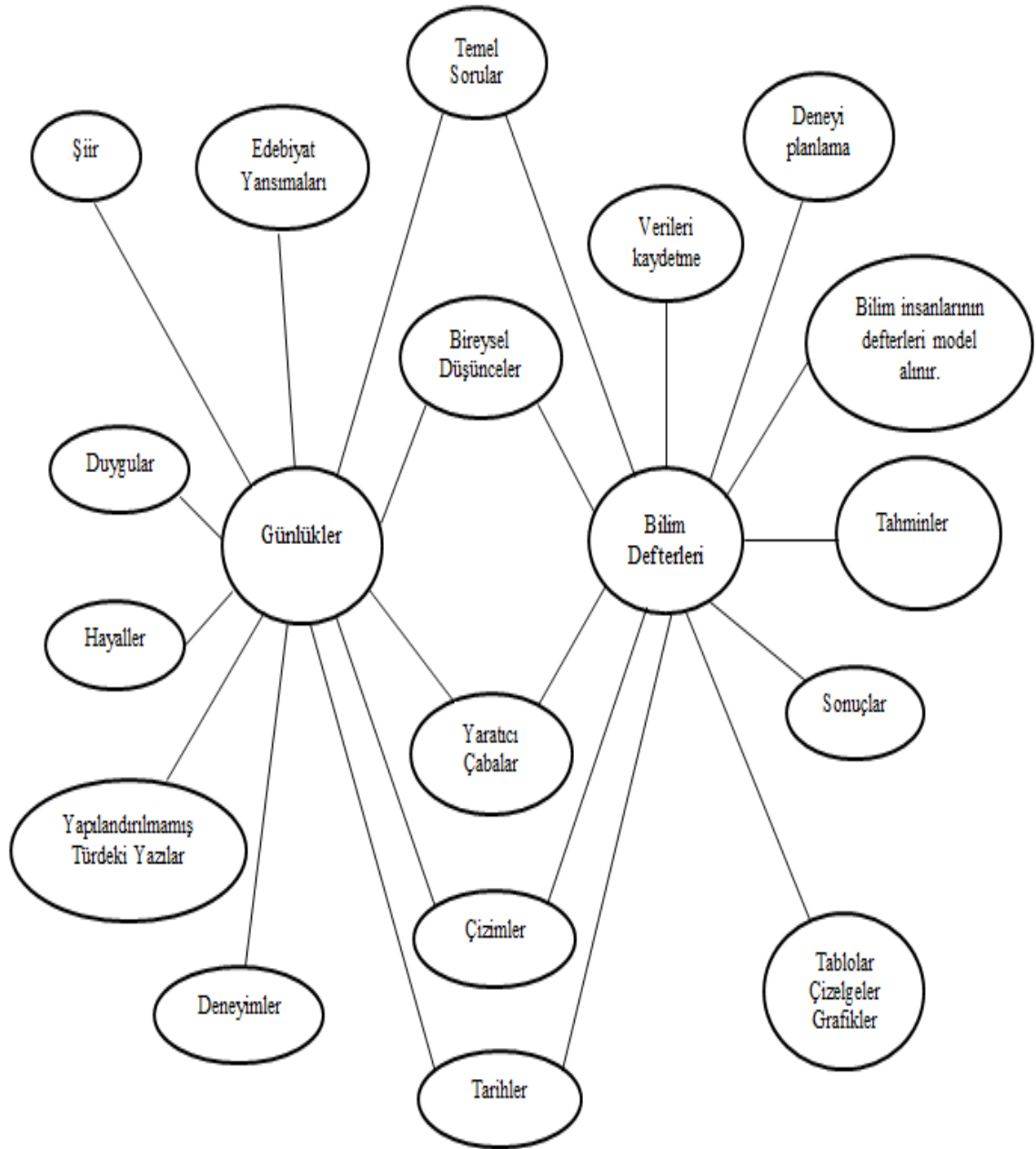
- Az bilgi özdür.
- Tüm fen ve teknoloji okuryazarlığı boyutlarını kapsamıştır.
- Öğrenmede yapılandırıcı öğrenme teorisi esas alınmıştır.

- Ölçme ve değerlendirmede yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan alternatif değerlendirme yaklaşımları esas alınmıştır.
- Öğrencilerin zihinsel ve fiziksel gelişim seviyeleri gözetilmiştir.
- Sarmallık ilkesi esas alınmıştır.
- Programın, ilgili diğer derslerin programlarıyla paralelliği ve bütünlüğü gözetilmiştir.

Fen ve Teknoloji derslerinde öğrencilerin araştıran, keşfeden, sorgulayan, yaratıcı, eleştirel düşünen, doğru kararlar verebilen ve problem çözebilen bireyler olarak yetiştirilmesi amaçlandığından bu becerilerin kazandırılmasını sağlayan öğrenme süreçleri oldukça önemlidir. Fen bilimine ilişkin öğrencilerin olumlu tutum ve davranışlar kazanması, fenin etkili ve bilinçli bir biçimde öğretilmesine bağlı bulunmaktadır. Bu nedenle, özellikle küçük yaştaki çocuklara fen eğitimi verilirken onlara rehber olunması, onların keşfederek ve eğlenerek öğrenmelerinin sağlanması, derslere etkin olarak katılımlarını gerektiren etkinliklerin hazırlanması gerekmektedir. Bu bağlamda Fen ve Teknoloji derslerinde kullanılan önemli araçlardan biri de bilim defteridir.

Bilim Defterleri

Alan yazın incelendiğinde bilim defterleri ve günlük terimlerinin genellikle birbirlerinin yerine kullanıldığı görülmektedir. Ancak bu iki terim soru içerme, yaratıcı olma gibi bazı ortak özellikleri paylaşıyor olsa da, içerik olarak birbirlerinden farklıdır. Bilim defterleri, bilimsel yöntemin ve bilimsel süreç becerilerinin kullanımını içeren yapılandırılmış yazı türlerine odaklanmakta iken; günlükler genellikle duyguları ifade etme noktasına vurgu yapmakta ve şiir gibi serbest yazı türlerini içermektedir (Hargrove & Nesbit, 2003, s. 3). Bilim defterleri, geleneksel günlük yazımından farklı olarak, "sorular sorma, bilimsel araştırmalar yürütme, verileri yorumlama, sonuçları sunma, kararları açıklama" yoluyla öğrencilere sorgulamaya dayalı öğrenme için yeni bir uygulama sağlamaktadır (Schmidt, 2003, s. 27'den akt. Reid-Griffin, Nesbit & Rogers, s. 4). Şekil 1'de bilim defterleri ve günlüklerin benzerlik ve farklılıkları ayrıntılı olarak gösterilmektedir:



Şekil 1. Bilim Defterleri ve Günlüklerin Karşılaştırılması (Nesbit, Hargrove, Harrelson & Maxey, 2004, s. 23)

Yukarıda verilen şekilde görüldüğü üzere hem bilim defterleri hem de günlükler temel soruları, bireysel düşünceleri, yaratıcı çabaları, çizimleri ve tarihleri içermektedir. Bununla birlikte bilim defterleri tahmin etme, deney planlama, verileri kaydetme, verileri tablo, çizelge ya da grafik kullanarak düzenleme, sonuç çıkarma becerileri üzerine yapılandırılmıştır. Günlükler ise daha çok duyguların ifade edilmesini ön plana çıkarmakta; hayallere, deneyimlere ve şiirlere yer vermektedir.

Shavelson (2001'den akt. Hargrove & Nesbit, 2003, s. 2) bilim defterlerini, öğrencilerin sınıf deneyimlerinin kısmi bir kaydı olarak tanımlamaktadır. Morrison (2008, s. 13) bilim defterlerini, öğrencilerin oluşturdukları soruları, yaptıkları tahminleri, kaydettikleri verileri, ulaştıkları sonuçları, ileri sürdükleri açıklamaları içeren bireysel defterler olarak açıklamakta iken; Klentschy (2005, s. 24) ise bilim defterini, öğrencinin bilgiyi anlamlandırması için veri, deneyim ve dil yetisinin birlikte işe koşulduğu merkezi bir yer olarak ifade etmektedir.

Bilim defterleri öğrencilerin çözmeye çalıştıkları problemleri, izledikleri aşamaları, yaptıkları gözlemleri ve ulaştıkları sonuçları içerir (Ruiz-Primo, Li, Ayala & Shavelson, 2004, s. 1477). Başka bir deyişle bilim defterleri, öğrencilerin topladığı verilerin kaydından daha çok onların gerçekte öğrendiklerini ve yürüttükleri aşamaları içerir (Klentschy, 2005, s. 24). Bu defterler öğrencilere hem görsel hem dilsel zekâlarını kullanarak ayrıntılı bir şekilde düşünme ve yazmaları için fırsat sunar. Öğrenciler bilimsel bir araştırmaya ilişkin düşüncelerini, sorularını bilim defterlerine kaydederler. Dolayısıyla bilim defteri tutmak öğrencileri, Fen ve Teknoloji derslerinin doğal bir parçası olan yazmaya teşvik eder. Yazma, öğrencilerin etkin olduğu bir süreçtir. Öğrenciler bu süreçte yaptıkları deneyleri ve ulaştıkları sonuçları kendi ifadeleriyle açıklayarak öğrenmelerini gerçekleştirirler, bilgilerini yapılandırır. Öğrencilerin kendi ifadelerini kullanarak yazmaları, onları boşluk doldurmalı matbu laboratuvar raporunu doldurmaktan çok daha etkin kılar (Colburn, 2007'den akt. Duban, s. 41). Öğrenciler kendi hızlarında ilerleme imkânı bulurlar. Bu anlamda bilim defterlerine yazma, geleneksel yazma uygulamalarından farklılık göstermektedir. Geleneksel yazma uygulamalarında öğrenci pasiftir, yazma işlemi öğretmenin söylediklerinin öğrenciler tarafından hiç değiştirilmeden kâğıda aktarılması şeklinde olmaktadır. Dolayısıyla geleneksel yazma sürecinde bilginin kopyalanması sözkonusudur. Oysa bilim defterlerine yazma sürecinde öğrenciler etkin rol alırlar ve kavramlar arasında güçlü bağlantılar kurarak kavramsal anlamalarını geliştirirler.

Öğrenciler bilim defterlerine yazarak öğrendiklerini sistematik bir şekilde düzenlerler. Farklı organizasyon teknikleri (konu başlıkları, renkli vurgular, farklı yazı stilleri, semboller, çizimler) kullanarak bilgileri belli bir düzende kaydederler. Böylelikle düşüncelerini düzene koymayı öğrenirler.

Bilim defterleri gözlemlerin kaydedilmesini, genelleme yapmayı, hipotez oluşturmayı sağladığından önemli araçlardır. Bir başka deyişle bilim defterleri mantıklı düşünme ve problem çözmeyi sağlar. Dolayısıyla bu defterlerin kullanılması öğrencileri sorgulama yapmaya teşvik eder (Baxter, Bass & Glaser, 2000, s. 26). Aynı zamanda öğrenciler bilim defterleri aracılığıyla bilimsel araştırma becerilerini geliştirmeye yarayan daha fazla soru sorarlar (Aguiar, Mortimer, & Scott, 2010'dan akt. Deluca, 2011, s. 7).

Öğrencilerin kişisel ve özgün kayıtlarını içeren bilim defterleri gelişim dosyaları olarak da kullanılabilir. Bu defterler öğretmenler, öğrenciler ve velilere öğrencilerin gelişimlerine ilişkin veri sağlar. Öğrenci performansını arttırmak için öğretmenlere geri bildirim sağlama izni verir.

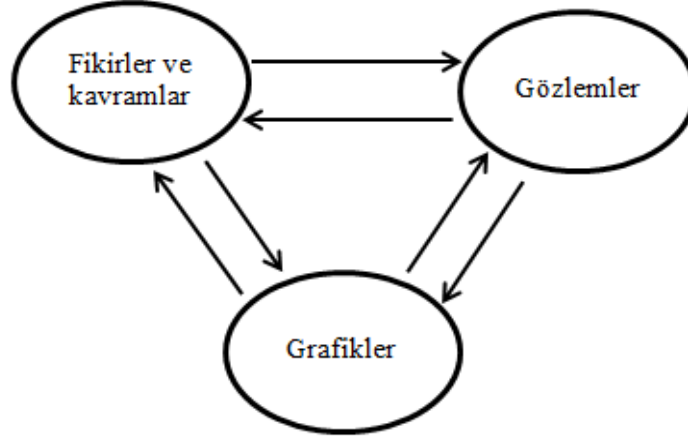
Bilim defterleri aynı zamanda yapı iskelesinin bir formudur. Yapı iskelesi, öğrencilerin öğrenmeleri boyunca ek destek sağlayan herhangi bir stratejiyi tanımlamak için kullanılan genel bir terimdir. Başka bir deyişle yapı iskelesi; bir bireyin başka bir bireye gerekli açıklamaları ve yardımı yaptıktan sonra, kişiyi öğrenmesi için serbest bırakmasıdır. Bu bağlamda bilim defterlerinin kullanımı öğrencilere kendi araştırmalarının hedeflerini anlamalarına ve öz düzenleme yeteneklerini geliştirmelerine yardım etmektedir (Klentschy, 2005'ten akt. Deluca, 2011, s. 3).

Öğrenciler bilim defterlerine kaydettiklerini paylaşıp sonuçları tartışabilirler (Baxter, Bass & Glaser, 2000, s. 27). Araştırmaları sonucunda elde ettikleri bulguları arkadaşlarına aktarabilirler. Bu sebeple bilim defterleri, ilkokullarda yaygın olarak kullanılan iletişim yollarından biridir (Minogue, Wiebe, Madden, Bedward & Carter, 2010, s. 52).

Bilim defterleri, bilimsel süreç becerilerini kullanma üzerine yapılandırılmıştır (Butler & Nesbit, 2008, s. 137). İletişim de bu becerilerden biridir ve yazı yoluyla iletişim kurma bilimin önemli bir parçasıdır. İletişim olmadan bilim insanları bulgularını halk ile paylaşamaz. Bu sebeple öğrencilere deney sonuçlarını anlaşılır ve açık bir şekilde yazmalarının öğretilmesi önemli bir hedeftir (Butler & Nesbit, 2008, s. 137).

Bilim defterleri grafik, resim, çizelge, tablo, liste, diyagram, venn şeması ve görsel düşünceyi geliştirici birçok fikri kapsamaktadır. Bu sebeple öğrenciler tahminlerini sözcüklerle ifade edebilecekleri gibi grafikte de gösterebilirler. Bu grafik,

yapılacak gözlemin yakın bir temsili (öğrenci tarafından çizilmiş bir resim) ya da toplanacak verilerin soyut bir temsili (zamanla değişim gösteren bir çizgi grafiği) olabilir (Minogue vd., 2010, s. 53). Öğrenciler yeni terimlerle karşılaştıklarında o terime ilişkin düşüncelerini resmedebilirler. Böylelikle başlangıçta ne düşündüklerini de defterlerine yansıtırlar.



Şekil 2. Gözlemler, grafikler ve kavramlar arasındaki bağlantılar anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırır (Minogue vd., 2010, s. 53).

Gilbert ve Kotelman (2005, s. 29-32)'a göre bilim defterleri:

- Öğrencilerin kavramsal anlamalarını, bilgiyi yapılandırmalarını sağlayan önemli bir düşünme aracıdır.
- Öğrencilerin nasıl düşündükleriyle ilgili öğretmene bilgi sağlar. Anlaşılmayan noktalar ya da kavram yanlışlarına ilişkin veri sağlar.
- Okuryazarlık becerilerini geliştirir. Yazılı, sözlü ya da görsel iletişim becerilerini geliştirme imkânı sunar.
- Farklı öğrenme alanlarını destekler. Yazma becerisi zayıf olan öğrenciler gözlemsel çizim, grafik, tablo, çizelge gibi görselleri kullanabilirler.
- İşbirliğini teşvik eder. Öğrencilerin, fikirlerin farklı şekillerde organize edilip, ifade edilebileceğini fark etmelerini sağlar. Öğrencilere konuya ilişkin anladıklarını sergileme imkânı sunar.

Bilim defterleri öğrencilere araştırma öncesi, araştırma sırası ve araştırma sonrasında yazdıklarını okuyarak düşüncelerini gözden geçirme fırsatı vermektedir. Bu defterler, öğrencilere bir gözlem, kavram, inceleme veya araştırma hakkında birçok soru sorma olanağı sunduğundan onların çok yönlü düşüncelerine yardımcı olmaktadır

(Gilbert & Kotelman, 2005 ten akt. Deluca, 2011, s. 5). Başka bir ifadeyle öğrencilerin araştırma sırasında veya arkadaşlarının defterlerini gözden geçirirlerken birbirlerine sordukları sorular, üst düzey zihinsel becerileri geliştirmede öğrencilere yardım etmektedir (Roberson & Langford, 2010, s. 41). Ayrıca öğrenciler bilim defterlerine yazarak etraflarındaki dünyayı anlamaya çalışırken dil becerilerini güçlendirme fırsatı elde etmektedirler (Klentschy & Molina-De La Torre, 2004, s. 342).

Bilim Defterlerinin İçeriği

Bilim defterleri araştırılabilecek sorular, tahminler, veriler, ulaşılan sonuçlar, önerilen açıklamalar ve araştırma sırasında oluşturulan hipotezleri içermektedir. Dolayısıyla bilim defterlerinin kullanımı araştırmaya dayalı bir öğrenme ortamı oluşturmaktadır. Klentschy ve Molina-De La Torre (2004'ten akt. Klentschy, 2005, s. 25)' a göre araştırmaya dayalı bilim defterlerinin altı bileşeni mevcuttur:

- Soru, Problem, Amaç
- Tahmin
- Planlama
- Gözlemler/Veri/İddialar-Kanıt
- Ne öğrendik?
- Yeni adımlar/Yeni sorular

Bu altı bileşen, araştırmaya dayalı fen öğretimini ve öğrencilerin fen öğrenmelerini anlamlı kılmak için temel oluşturmaktadır. Ayrıca öğretmenler öğretilmek istenen kavramların anlaşılma düzeyini belirlemek, kavram yanlışlarını tespit etmek ve sonraki öğrenme durumlarını planlamak için de bu bileşenleri kullanmaktadırlar. Butler ve Nesbit (2008, s. 137)'e göre bilim defterleri altı önemli kısımdan oluşmaktadır:

- Tarih ve saat
- Soru
- Tahmin
- Veri toplama
- Bulgular/Sonuçlar
- Öğrenme

Bir araştırma yukarıdaki altı kısımdan oluşabilir, ancak her bilim defterinde bu kısımların hepsi yer almayabilir. Öğretmenler sınıf düzeyine, öğrencilerin ilgi, yetenek ve bireysel ihtiyaçlarına göre defterlerin içeriğini belirleyebilirler. Bilim defterlerinde bulunan diğer bölümler ise aşağıdaki şekildedir

(<http://www.sciencenotebooks.org/notebookFeatures/organization.php>):

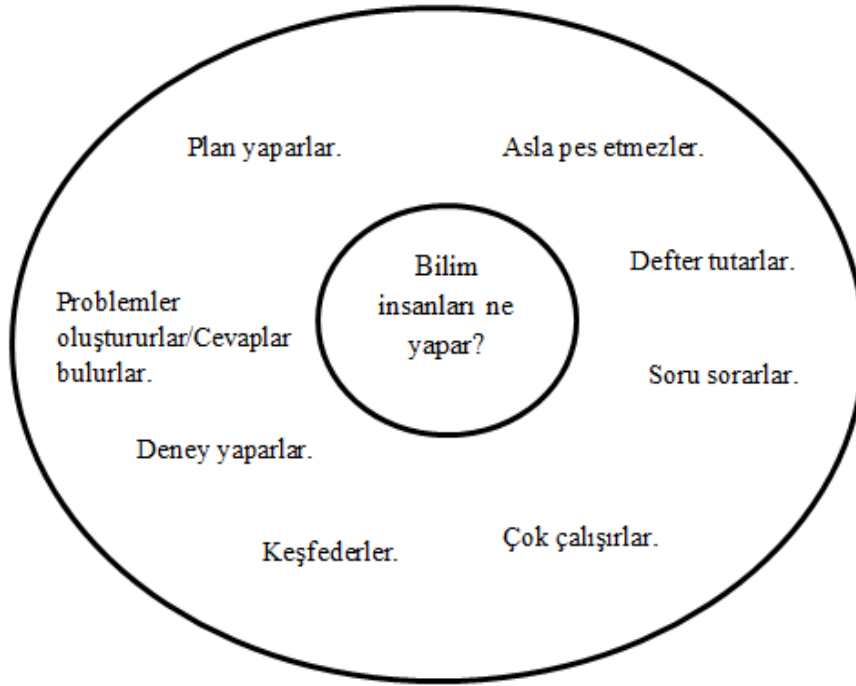
- Baş sayfa (öğrenci, okul, öğretmen ve sınıf adı)
- İçindekiler tablosu (tarih, etkinlik adı, sayfa numarası)
- Sayfa düzeni (sayfa numarası, tarih, etkinlik başlığı, ana soru, hipotez, gözlem, sonuçlar, kararlar)
- Zaman (etkinlikler için ayrılan süre)
- Ekler (formüller, denklemler)
- Sözlük (Kelime duvarı oluşturulabilir. Öğrenciler defterlerine yeni öğrendikleri kavramları ekleyebilirler, bu kavramları kendi ifadeleri ile tanımlayarak ve/veya resimler yaparak anlatabilirler.)

Fen ve Teknoloji Dersinde Bilim Defterlerinin Kullanımı

Fen bilimleri, öğrencilere yazmaları için birçok fırsat sunar. Bazen öğrenciler yazmanın dil becerilerine ait olduğunu düşünseler de yazma, dil becerilerinde olduğu kadar fen bilimlerinde de önemlidir (Santa & Havens 1991'ten akt. Carin & Bass, 2001, s. 287). Yazma süreci sadece bir şeyi öğrenme veya bilgi edinme açısından değil, sorulara kişisel yanıtlar üretmek, fikirleri netleştirmek ve bilgiyi yapılandırmak için de önemlidir (Rivard, 1994, s. 970).

Yazma öğrencilerin kendi düşünme ve öğrenme süreçlerini keşfetmelerini sağlar (Shepardson & Britsch, 1997, s. 15). Öğrenciler bilim defterlerine yazarken neyi öğrenip neyi öğrenmediklerinin farkına varırlar (Butler & Nesbit, 2008, s. 137). Bu defterlerin kullanımı ile öğrenciler kendi öğrenmelerinde etkin rol alırlar.

Bilim defterleri içerik olarak bilim insanlarının kullandıkları defterlere benzer. Bu sebeple öğrenciler bu defterleri kullanırken, bilim insanları gibi çalışmalarını için araştırma öncesinde, araştırma sırasında ve araştırma sonrasında teşvik edilmelidir (Morrison, 2008, s.14). Bilim insanlarının ne yaptıklarına, nasıl çalıştıklarına ilişkin bilgilendirilmelidirler.



Şekil 3. Bilim insanlarının özellikleri (Nesbit vd., 2004, s. 25).

Bilim defterleri uygulamasında bireyselliğin yanı sıra grup etkinliklerine yer verilmeli, çalışma grupları oluşturularak öğrencilerin iş birliği yapmaları teşvik edilmelidir. Öğrenci sıraları ikili, üçlü ya da dörtlü gruplar biçiminde düzenlenmelidir. Öğrencilerin etkin öğrenenler olmaları için ortam yaratılmalıdır. Öğrenciler araştırma yapmaya yönlendirilmelidir. Klentschy (2005, s. 25-27) bilim defterlerinin kullanımında izlenecek aşamaları ve öğretmenlerin dikkat etmesi gereken noktaları aşağıdaki gibi açıklamıştır:

Soru, Problem, Amaç: Her araştırma bir soru ile başlar. Bu aşamada öğretmenler öğrencilerinin “evet” ya da “hayır” şeklinde cevabı olan sorular yerine, araştırılabilir sorular sormalarında onlara rehberlik etmelidir. “Nasıl” ve “ne” soruları genellikle ilkokul çocukları için uygun soru tipleridir. Diğer taraftan “niçin” soruları ilkokul çocuklarına daha zor ve karmaşık gelmektedir. Öğretmenler başlangıçta, öğrencilere soru oluşturmalarında yardımcı olmalıdır.

Araştırılacak problem günlük yaşama ilişkin olduğunda öğrenciler çok sayıda soru oluştururlar. Bu nedenle öğrencilerin günlük yaşamla bağlantı kurmaları için güncel olaylardan yararlanılmalıdır.

Tahmin: Bu aşamada öğretmenler öğrencilerin araştırma sorusunun cevabına ilişkin düşüncelerini sebep göstererek ifade etmelerine, açıklama yapmalarına rehberlik etmelidir. Tahminlerin açık, mantıklı ve soru ile ilişkili olmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca tahminlerin; öğrencilerin düşünceleri, önbilgileri ve kavram yanılgılarının anlaşılmasını sağladığı unutulmamalıdır.

Planlama: Planlama, araştırmanın nasıl yürütüleceği ile ilgilidir, izlenecek adımları, kullanılacak araç-gereçleri ve verilerin düzenlenmesini içerir. Bu aşamada öğrenciler her şeyi yazma eğiliminde olabilirler. Bu nedenle öğretmenler, öğrencilerin planlama yaparken fazla zaman harcamalarına dikkat etmelidir. Veri düzenlemesi bazı öğrenciler için zor olduğundan bu noktada onlara yardımcı olunmalı, araştırma sonuçlarının gösterilmesinde tablo, grafik, diyagram gibi veri düzenleyicileri kullanmalarında rehberlik edilmelidir.

Gözlemler/Veri/İddialar-Kanıt: Etkinlik veya araştırma sırasında öğrencilerin, verileri bilim defterlerine kaydetmelerinde rehberlik edilmelidir. Sınıf tartışması yoluyla öğrencilerin etkinlik ya da deneyle ilgili fen içeriğini anlamalarına yardımcı olunmalıdır.

Sonuç Çıkarma/Ne öğrendik?: Bu aşama öğrencilerin araştırma sonuçlarını açıklamaları ve yorumlamalarını içerir. Ayrıca öğrenciler başlangıçtaki tahminlerinin doğru olup olmadığını, fikirlerinin nasıl değiştiğini ve öğrendiklerinin özetini bilim defterlerine yazarlar. Bu aşamada öğrencilerin ulaştıkları sonuçları, topladıkları kanıtlarla ve verilerle destekleyerek sunmalarına dikkat edilmelidir.

Yeni adımlar/Yeni sorular: Öğrenciler başlangıçtaki soruya ilişkin yeni araştırmalar yapmaya, konuya ilişkin yeni sorular sormaya yönlendirilmelidir.

Rivard (1994, s. 970)'a göre bilim defterlerinin kullanımında izlenecek aşamalar şu şekildedir:

- Tarih yazılır.
- Öğretmen ya da öğrenciler soruyu oluşturduktan sonra öğrenciler soruyu ve sorunun yanıtına ilişkin tahminlerini bilim defterlerine yazarlar.
- Öğrenciler grup arkadaşları ile tahminlerini paylaşırlar ve nedenleriyle açıklarlar.
- Bütün sınıf deney aşamaları ile ilgili konuşur. Değişkenlerle ilgili tartışırlar.

- Öğrenciler izleyecekleri aşamaları yazarlar. Yazdıklarını grup arkadaşları ile paylaşırlar. Yanlış yaptıkları bir şey varsa düzeltirler. Böylelikle yazdıklarının doğruluğunun ve netliğinin farkına varırlar.
- Verileri toplayıp kaydederler, çizimler (tablo, grafik vb.) yaparlar.
- Verileri yorumlarlar.
- Gruplar ulaştıkları sonucu sınıf arkadaşları ve öğretmenleriyle paylaşırlar.
- Öğretmen öğrencilere deneyle ilgili fen içeriğini anlamaları için yardım eder. Öğretmen bilimsel sözcük ile ilgili tanımı yapar, kavramı söyler ve açıklar.
- Öğrencilere öğrendiklerini yazmaları için zaman verilir.
- Öğrenciler başka kaynaklara (kitap, internet vb.) daha fazla tanım veya örnek bulmaları için yönlendirilirler.
- Yeni bilgiler de bilim defterlerine yazılır.

Bilim defteri kullanımına ilişkin rehberlik aşamaları aşağı şekildeki gibi de özetlenebilir:

1. Araştırma sorunu oluştur. Ne öğrenmek istiyorsun?
2. Ne olacağına ilişkin tahminini yap. Hipotezini oluştur.
3. Deneyi planla. Hangi malzemeleri kullanacaksın?
4. Hangi aşamaları izleyeceksin?
5. Ne olduğunu yaz. Deney sonuçları nelerdir?
6. Sonuçları analiz et.
7. Kararını açıkla. Ne öğrendin?

Şekil 4. Bilim Defteri Kullanımına İlişkin Rehberlik Aşamaları (Sherman & Sherman, 2004, s. 127)

Shepardson ve Britsch (1997, s. 14) bilim defterlerinin kullanımında izlenecek aşamaları; araştırma öncesi, araştırma sırası, araştırma sonrası ve iletişim olmak üzere dört başlık altında toplamışlardır. Buna göre Tablo 3'te bilim defterlerinin kullanımının ana hatları ayrıntılı olarak sunulmaktadır:

Tablo 3. Bilim Defterlerinin Kullanımının Ana Hatları

Öğretim Aşamaları	Öğrenci Etkinlikleri
Araştırma Öncesi	<ul style="list-style-type: none"> • Mevcut fikir ve anlayışları açıklar. • Araştırmanın amacını tanımlar. • Araştırma ile yanıtlanacak soru ya da soruları belirtir. • Mevcut fikir ve anlayışa dayanan tahminler yapar. • Araştırma planını, izlenecek aşamaları açıklar.
Araştırma Sırası	<ul style="list-style-type: none"> • Nicel ve nitel gözlemleri kaydeder. • Gözlemlerine dayanan fikir ve düşünceleri kaydeder. • Verileri organize etmek için çizim, grafik ya da tablo oluşturur.
Araştırma Sonrası	<ul style="list-style-type: none"> • Araştırma sırasında toplanan verileri kullanarak soru ya da sorulara cevap verir. • Bilgi ve başka kaynakları kullanarak sonuçları açıklar. • Verileri transfer etmek için çizelgeler, grafikler ve kavram haritaları oluşturur. • Farklı bir araştırma yürütmenin veya araştırmayı geliştirmenin yollarını tanımlar. • Araştırma için yeni sorular önerir.
İletişim	<ul style="list-style-type: none"> • Bilim defterlerindeki yazılı, çizili bilgileri kullanarak iletişim kurar, araştırma sonuçlarını başkalarıyla paylaşır.

Kaynak: Shepardson & Britsch, 1997, s. 14

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi bilim defterleri; gözlem, çıkarım yapma, tahmin, deney tasarlama, veri toplama, verileri kaydetme, verileri işleme, yorumlama, sonuç çıkarma ve sunma becerilerini içermektedir. Başka bir ifadeyle bu defterler bilim insanlarının araştırmaları sırasında kullandıkları bilimsel süreç becerilerine odaklanmaktadır. Bilimsel süreç becerilerinin kullanımı ile öğrencilerin araştırmalarını yürütmeleri ve doğal dünyayı incelemeleri için kendi yöntemlerini kullanmaları amaçlanmaktadır (Sherman & Sherman, 2004, s. 129). Böylelikle bilim defterleri araştırmaya dayalı bir öğrenme ortamı oluşturmaktadır (Schmidt, 2003, s. 27'den akt. Reid-Griffin, Nesbit & Rogers, s. 4).

Araştırmaya dayalı öğrenme, öğrencilerin bilimsel yöntemler kullanarak bilim insanları gibi çalışmalarına izin verir. Bu şekilde öğrenciler yaparak yaşayarak öğrenirler ve araştırmaları sırasında bilgi edinme sürecini, problem çözme becerilerini kullanarak deneysel uygulamalar gerçekleştirirler. 5E öğrenme modeli de bu uygulamaların planlanmasında önemli bir yöntemdir (Renner ve Marek, 1988'den akt. Sökmen, 1999, s. 52). Araştırmaya dayalı fen öğretimi gerçekleştirilirken genelde 5E öğrenme modelinden yararlanır (Abruscato & Derosa, 2010, s. 44).

5E öğrenme modeli öğrencilerin fen bilimlerini sevmelerine yardımcı olan, fen içeriğini anlamalarını, bilimsel süreçleri ve kavramları gerçek durumlara uygulamalarını sağlayan etkili yollardan biridir (Colburn & Clough, 1997, s. 33). Bu model daha çok araştırma esaslı ve deneysel etkinliklere dayandırılmış bir fen dersi öğretim metodudur (Ergin, Kanlı ve Tan, 2007, s. 193). Model; Giriş (Engage), Keşif (Explore), Açıklama (Explain), Derinleştirme (Elaborate) ve Değerlendirme (Evaluate) olmak üzere beş aşamadan oluşmaktadır (Wilder ve Shuttleworth, 2005, s. 37). Bu aşamalar temel özellikleri itibari ile kısaca şöyle özetlenebilir (Abruscato & Derosa, 2010, s. 44-45; Carin & Bass, 2001, s. 64-66):

Giriş: Sorular ile öğrencilerin dikkatinin çekilmesi, ön bilgilerinin harekete geçirilmesi aşamasıdır.

Keşif: Öğrencilerin daha önceki aşamada sorulan soruları araştırdığı, veri topladığı, deneyler tasarladığı öğrenci merkezli aşamadır.

Açıklama: Öğretmenin rehberliğinde, öğrencilerin keşfetmiş oldukları kavramları açıklaması aşamasıdır.

Derinleştirme: Öğrencilerin bilgilerini genişletmesi ve öğrendiklerini yeni durumlara transfer etmesi aşamasıdır.

Değerlendirme: Öğretmen ve öğrencilerin birlikte, öğrenciler tarafından kavramların ne kadar anlaşıldığını değerlendirmesi aşamasıdır.

5E öğrenme modeli, yeni bir kavramı öğrenmeyi ya da bilinen bir kavramı derinlemesine bir şekilde anlamaya çalışmayı sağlar. Bu model öğrenme deneyimlerini aşamalara bölen, öğretmen için düzenleyici ve yardımcı bir çerçevedir (Kanlı, 2009, s. 52). Ayrıca bu model, fen kavramlarını öğretmek için eğitsel bir yaklaşım olmasının yanında; öğrencilerin, bilimi bir araştırma süreci olarak görmelerine de yardımcı olur (Küçükıylmaz, 2003, s. 24). Bunun yanı sıra 5E öğrenme modelinin, yapılan birçok

araştırmada öğrencinin bilimi tanıması, içeriğini anlaması ve bilimsel süreçleri uygulaması açısından etkili modellerden biri olduğu vurgulanmaktadır (Wilder ve Shuttleworth, 2005, s. 26'dan akt. Kanlı, 2009, s. 50).

5E öğrenme modelinin her bir aşaması, bilimsel araştırmada öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanmasını sağlamaktadır (Scolavino, 2002'den akt. Şaşmaz Ören ve Tezcan, 2008, s. 429). 5E öğrenme modeli bilimsel süreç becerilerinin nasıl öğretileceğini açıklar (Peters & Stout, 2006, s. 91). Başka bir ifadeyle 5E öğrenme modelinin her aşaması öğrencilere bilim defterlerine yazmaları için fırsat sunar (<https://wakek5science.pbworks.com/w/page/54204573/Science%20Notebooks>):

Tablo 4. 5E Öğrenme Modelinin Aşamaları ve Bilim Defteri Kayıtları

5 E Öğrenme Modelinin Aşamaları	Bilim Defteri Kayıtları
Giriş: Öğretmen öğrencilerin ön bilgilerini belirler, öğrencilerin merakını uyandırır.	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrenciler araştırılacak soruyu yazarlar. • Tahminlerini yaparlar. (..... olacağını düşünüyorum çünkü.....)
Keşif: Öğretmen öğrencilerin konuya ilişkin temel kavramları anlayabilmeleri için deneyim yaşamalarına olanak sağlar.	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrenciler gözlemlerini yazarlar ve çizimler, tablolar, grafikler ve venn diyagramları yoluyla elde ettikleri verileri kaydederler.
Açıklama: Öğrenciler öğretmenlerinin rehberliğinde daha önceki aşamada keşfetmiş oldukları kavramları açıklarlar.	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrenciler elde ettikleri verileri sınıf arkadaşlarıyla paylaşır. • Öğrenciler iddialarını kanıtlayarak destekler ya da karşı iddiaları çürütürler. (..... olduğunu iddia ediyorum çünkü veriler gösteriyor. • Öğrenciler kavramları kendi kelimeleriyle açıklarlar.
Derinleştirme: Öğretmen becerilerin yeni durumlara uygulanmasını destekler.	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrenciler yeni sorular sorarlar, yeni araştırmalar yaparlar. (..... merak ediyorum.) • Öğrenciler yeni öğrendikleri ile önceki bilgilerini birleştirirler. (Daha sonra ise.....)
Değerlendirme: Öğretmen ve öğrenciler kavramsal gelişimi değerlendirirler.	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrenciler kendi öğrenmelerini ve ortaya koydukları öğrenme ürünlerini değerlendirirler. • Biçimlendirici değerlendirme yapılır. • Öğretmen defter kayıtlarını gözden geçirir.

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi hem 5E öğrenme modeli hem de bilim defterleri araştırma odaklı olup öğrencilere sorular sorma, bilimsel araştırmalar yürütme, verileri yorumlama, açıklamalar yapma, sonuçları sunma, öğrendiklerini yeni

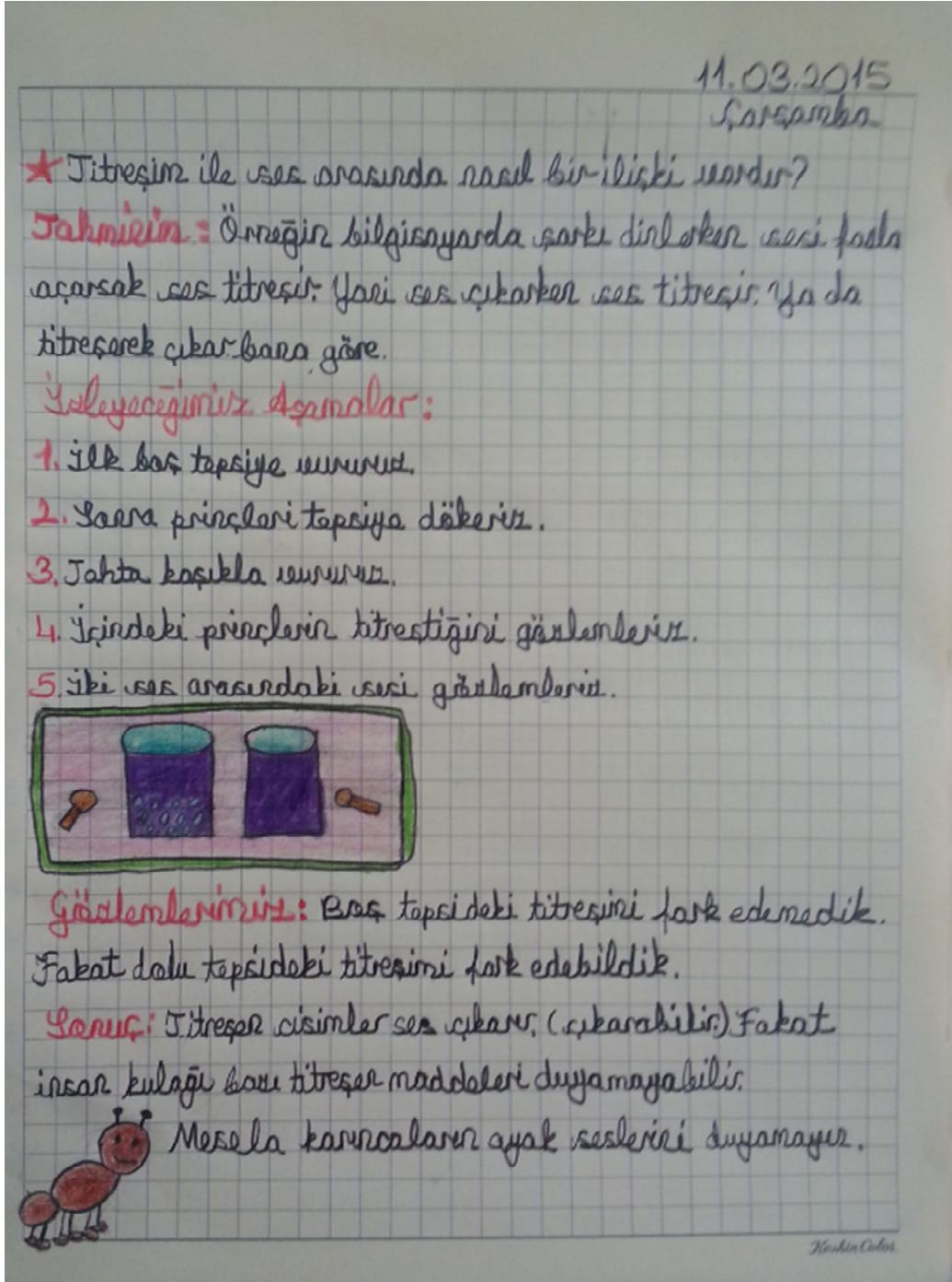
durumlara uygulama fırsatı sunmaktadır. 5E öğrenme modeli ve bilim defterleri öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanarak öğrenmelerine yardımcı olmaktadır. Bütün bu açıklamalar göz önüne alındığında bilim defterleri ile 5E öğrenme modelinin birbiriyle örtüştüğü söylenebilir. Bununla birlikte 5E öğrenme modeli öğrencilerin, gözlem, karşılaştırma, sınıflama, sıralama, sonuç çıkarma, ilişki kurma ve uygulama gibi bilimsel süreç becerilerini kullanmaları için mükemmel bir fırsattır (Beisenherz & Dantonio, 1996, s. 3'ten akt. Küçükylmaz, 2003, s. 24). Bu sebeple bilim defteri uygulaması sürecinde dersler 5E öğrenme modeline göre planlanabilir.

Bilim defterleri kullanılırken dikkat edilmesi gereken noktalardan biri öğretmenin rehberlik rolünü etkin bir biçimde yerine getirmesidir. Öğrencilere keşfetme sürecinde müdahale edilmemelidir. Öğrenciler araştırarak, grup arkadaşları ile iletişim kurarak kendi öğrenmelerini gerçekleştirmelidir. Öğrenciler defter girişlerini yaparken ilk başlarda zorlanabilirler. Bu sebeple öğretmenler süreci kolaylaştırmak adına aşağıda verilen cümlelerden yararlanabilirler (Klentschy, 2008, s. 16):

Sorum:..... (Soru)
 Bugün ben.....öğrenmek istiyorum. (Problem)
olacağını düşünüyorum çünkü.....(Tahmin)
fark ettim (gözlemlerdim). (Gözlem)
 Bugün.....öğrendim. (Sonuç)
merak ediyorum. (Yansıtma)
 Yeni sorularım:.....(Yeni adımlar/Yeni sorular)

TARİH	
SORU	
GÖZLEMLER	YENİ SORULAR

Şekil 5. Bilim Defteri Örneği (Deluca, 2011, s. 12).



Şekil 6. Bilim Defteri Örneği.

Bilim defterleri öğrencilerin kavram yanılgılarını belirlemede ve öğrencilerin fen olaylarına ilişkin düşüncelerini değerlendirmede öğretmenlere fırsat sağlamaktadır (Dana, Lorschach, Hook & Briscoe, 1991'den akt. Shepardson & Britsch, 1997, s. 13). Dolayısı ile bilim defterleri öğretme ve öğrenme sürecinin izlenmesi için uygun bir

araçtır (Baxter, Bass & Glaser, 2000, s. 28). Bu amaçla bilim defterleri “öz değerlendirme, akran değerlendirme, geri bildirim sağlama, bireysel görüşme, sözlü veya yazılı olarak sunum yapma” gibi farklı şekillerde değerlendirilebilir (Butler & Nesbit, 2008, s. 139). Öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve yazma becerilerini geliştiren etkili stratejilerden biri de geri bildirimdir. Etkili bir geribildirimle öğrenciler mevcut kayıtlarını gözden geçirme ve yeni bilgiler ekleme fırsatı bulurlar (Hargrove & Nesbit, 2003, s. 3). Sistematik bir süreç oluşturmak için özellikle erken evrelerde bilim defterinin kontrolü hayati önem taşımaktadır (Leffler & Crauder, 2011, s. 60). Örneğin öğrenciler öğretmenleriyle birlikte oluşturdukları bir dereceli puanlama ölçeği ile kendi defterlerini, yazının netliği ve doğruluğu, bilimsel içerik bütünlüğü gibi ölçütlere göre değerlendirebilirler. Bu liste sayesinde öğrenciler ölçütleri tamamlar, eksikliklerini ya da yanlışlarını fark ederler. Bu noktada defter girişlerini gözden geçirme fırsatı yakalarlar. Akran değerlendirme ise öğrencilerin daha anlaşılır yazmalarına yardım eder (Hargrove & Nesbit, 2003, s. 3).

Öğretmenler bilim defterlerine sorular yazarak öğrencilerin düşünmelerini teşvik edebilirler (Butler & Nesbit, 2008, s. 139). Yapışkanlı kâğıtlarla yazılı dönüt sağlayabilirler. Böylelikle öğrencilerin yazdıkları öğretmen tarafından değiştirilmez ve sahiplenme duygusu korunur (Hargrove ve Nesbit, 2003, s. 3). Öğrenciler genellikle sözlü açıklamalarda daha iyi olduklarından onların nasıl düşündüklerini keşfetmek için bireysel görüşmeler de yapılabilir (Hargrove & Nesbit, 2003, s. 3)

Bilim Defteri Uygulamasında Öğretmen ve Öğrenci Roller

Bilim defterleri uygulamasında öğrenme öğrenci merkezlidir. Bu uygulamada öğrenciler öğrenme ortamının etkin üyeleridir. Sınıf içinde bireysel ya da grup çalışmaları yaparak kendi öğrenme sorumluluklarını üstlenmektedirler.

Bilim defterlerinin kullanımı araştırmaya dayalı bir öğrenme ortamı yaratır. Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımında öğretmenlerin, öğrencilerinin fikirlerini rahatça ifade edebildikleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebildikleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt fikirler geliştirebildikleri diyaloglar içerisinde yer almalarını sağlamaları gerekmektedir (Çavaş ve Huyugüzel Çavaş, 2014, s. 175). Bu bağlamda bilimsel bilgiler öğrencilere doğrudan aktarılmamalı, uygun ortamlar sağlanarak öğrencilerin bilim insanları gibi çalışıp bilimsel bilgileri kendileri

keşfederek ve arkadaşlarıyla tartışarak oluşturmalarına yardımcı olunmalıdır. Öğretmen bu aşamada rehberdir; cevapları hazır vermez, sadece öğrencilerin düşünme ve bilgiye ulaşma süreçlerinde yardımcı olur. Bu açıklamalar doğrultusunda bilim defteri uygulamasına yer veren öğretmenin göstereceği kimi davranışlar şöyle sıralanabilir (Baxter, Bass ve Glaser, 2000, s. 11-16; Klentschy, 2005, s. 25-27):

Öğretmen;

- Öğrenme sürecinin başında öğrencilere araştırma amacına ilişkin bilgi verir.
- Öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini ortaya çıkarmak için beyin fırtınası tekniğini kullanır.
- Öğrencileri, birbirleriyle ve kendisiyle iletişim kurmaya özendirir.
- Çalışma grupları oluşturur.
- Öğrencileri araştırmaya ve bilgiyi derinlemesine keşfetmeye yöneltir ve buna uygun koşulları hazırlar.
- Öğrencilerin kullanabilmesi için materyaller sağlar.
- Öğrencileri düşünmeye yönlendirecek sorular oluşturur ya da onlara araştırılabilecek sorular oluşturmaları için rehberlik eder.
- Tartışma sorularının eleştirel düşünme becerilerini geliştirici özelliklerde hazırlanmasına dikkat eder.
- Küçük çocuklarla uygulama yaptığında soruları kendisi oluşturup öğrencilere yöneltebilir.
- Öğrenciler soruları defterlerine yazdıktan sonra onların dikkatlice okumalarını isteyerek okuma becerilerini geliştirir.
- Öğrencileri soruların cevabına ilişkin tahminlerini nedenleriyle birlikte açıklamaları için teşvik eder.
- Öğrencilerin gözlemleri ve nicel verileri nasıl yazacakları konusunda gerekli bilgilendirmeleri yapar.
- Öğrencilerin gözlemlerini tablo ya da çizim yoluyla anlatmalarında onlara rehberlik eder.
- Öğrenciler keşif/araştırma yaparken grupların yanına giderek onlara sorular yöneltir ve öğrencilerin düşüncelerini paylaşmasına olanak sağlar, kavram yanlışlarını tespit eder.

- Öğrencileri bilimsel sözcükleri (veri, kanıt, iddia vb.) kullanmaya ve bilim insanları gibi düşünmeye yöneltir.
- Öğrencilere araştırmalarını tamamlamaları için yeterince zaman tanır.
- Öğrencilerin araştırma sonuçlarını arkadaşlarıyla paylaşmaları ve tartışmaları için uygun ortam yaratır.
- Öğrencileri bilimsel bir dil kullanmaları için teşvik eder.
- Öğrencilerin içerikle ilgili kendi anlayışlarını geliştirmesine yardım eder.
- Öğrencileri öğrendiklerini günlük hayatta nasıl uygulayacaklarına ilişkin düşünmeye ve yeni araştırmalar yapmaya yönlendirir.

Bilim defterleri uygulamasında öğrenme sorumluluğu tamamen öğrenciye aittir.

Bu uygulamada öğrenciler problem çözebilen, eleştirel ve yaratıcı düşünebilen bireylerdir. Bu bağlamda öğrenme sürecinde öğrenciler şu etkinlikleri üstlenir (Hargrove ve Nesbit, 2003, s. 4-5):

- Öğrenciler önceki bilgi, deneyim ve yaşantılarını sınıfla paylaşır, yeni öğrenmeleri ile önceki bilgileri arasında bağlantı kurmaya çalışır.
- Gruplar halinde işbirliği içinde çalışır, düşüncelerini paylaşırlar ve hep birlikte bilgilerini yapılandırır.
- Konuyla ilgili kendilerine göre önemli olan sorular belirleyerek bunların yanıtlarını bulmaya çalışır.
- Öğrenciler kendi öğrenmelerini değerlendirir ve öğrenme sorumluluğunu üstlenirler.
- Zihinlerindeki soruların araştırmalarla nasıl yanıtlanabileceği konusunda önerilerde bulunurlar. Soruları cevaplamak üzere iddialar öne sürerler.
- Araştırmalar planlarlar; bu amaçla gözlemler yaparak iddialarını desteklemek için veri toplarlar.
- Notlar tutar ve uygun biçimlerde sonuçları kaydederler.
- İddialarını, topladıkları verilerle ilişkilendirerek bilimsel kavramı açıklarlar.
- Ulaştıkları sonuçları anlatmaya çalışır.
- Arkadaşlarını dinlerler ve düşüncelerini onlarla paylaşırlar.
- Yaptıkları gözlemler sonucu elde ettikleri bulgulara ilişkin açıklamalarını bilim defterlerine yazarlar.

Akademik Başarı

Öğrencilerin araştırma becerilerini geliştirmelerinin yanı sıra fen ile ilgili içerik bilgilerini de geliştirmeleri gereklidir. Dolayısıyla eğitimin temel amaçlarından biri de dersin içeriğini oluşturan istendik nitelikleri öğrencilere kazandırmaktır. Bir dersteki akademik başarıyla ilgili istendik nitelikler, o dersin hedefleri ve hedefleri oluşturan davranışlarla tanımlanır. Akademik başarı, öğrencinin konuya ilişkin bilgi ve becerilerini kapsar. Başka bir ifadeyle akademik başarı, “belirli bir program sonucunda öğrencinin program hedeflerine ilişkin gösterdiği yeterlilik düzeyi” olarak tanımlanmaktadır (Demirel, 2003, s. 3).

Akademik başarı, öğretilmek istenen niteliklerin kazanılıp kazanılmadığının tespit edilmesinde önemli bir ölçüt olarak kullanılmakla birlikte, farklı öğretim kademelerine giriş ve iş başvurusu gibi alanlarda da dikkate alınmaktadır. Bu bağlamda eğitim kurumlarının görevlerinden biri de öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek, ölçüm sonuçlarına dayanak öğrenciler hakkında karar vermek, öğrencileri ilgi ve yeteneklerine göre başarılı olabilecekleri alanlara yönlendirmektir (Silah, 2003, s.103). Bununla birlikte öğrencilerin akademik başarısını belirlemek kadar başarısızlık nedenlerinin belirlenmesi de büyük önem taşımaktadır.

Eğitim sürecinde başarının ölçülmesi ve değerlendirilmesi için farklı yöntemler bulunmaktadır. Öğrenci başarısının belirlenmesinde amaca bağlı olarak farklı değerlendirme yöntemleri kullanılmalıdır. Öğrencinin hangi davranışları değerlendirilecekse, onlara uygun ölçme aracının ve yönteminin belirlenmesi çok önemlidir. Aksi halde öğrenci başarısına ilişkin doğru bilgiler elde edilemez.

Bilimsel Süreç Becerileri

İnsanların bilim ve teknoloji alanlarında yaşanan değişimlere ayak uydurmaları, teknolojik gelişmeleri takip etmeleri, yeni uygulamaları etkin bir biçimde kullanabilmeleri toplumların geleceğini yakından ilgilendirmektedir. Bu durum ise fen öğretimine büyük sorumluluklar yüklemektedir. Bu nedenle Fen ve Teknoloji Dersi ile araştırmacı, sorgulayıcı, yaratıcı, günlük hayatıyla fen konuları arasında bağlantı kurabilen, karşılaştığı problemleri çözüme bilimsel yöntemi kullanabilen, dünyaya bir bilim insanının bakış açısıyla bakabilen bireyler yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu bağlamda öğrencilerin feni nasıl uygulayacaklarını öğrenmeleri önemlidir. Bu sebeple

fen derslerinde öğrencilere bilimsel araştırmanın yol ve yöntemlerini öğretmek amacıyla bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan becerileri kazandırmak gerekmektedir.

Bilimsel süreç becerileri bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullanılan düşünme becerileridir (MEB, 2005, s. 33). Bu beceriler bilim insanlarının araştırmaları sırasında kullandıkları becerilerdir. Bir başka ifadeyle bilimsel süreç becerileri, öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yeteneği kazandıran, öğrencilerin öğrenme ortamında aktif olmasını sağlayan, öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran beceriler olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel süreç becerileri, bazı kaynaklarda temel, nedensel ve deneysel beceriler olarak sınıflandırılmakla birlikte (Akdeniz, 2005, s. 99), çoğu çalışmada temel ve üst düzey beceriler olarak iki aşamada incelenmekte ve genelde Tablo 5'teki gibi gruplanmaktadır (Aydoğdu, 2014, s. 88):

Tablo 5. Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması

Temel Beceriler	Üst Düzey Beceriler
<ul style="list-style-type: none"> • Gözlem • Sınıflama • İletişim kurma • Ölçme • Uzay/zaman ilişkilerini kullanma • Sayıları kullanma • Çıkarım yapma • Tahmin etme 	<ul style="list-style-type: none"> • Değişkenleri kontrol etme • Hipotez kurma • Verileri yorumlama • İşlemsel tanımlama • Deney yapma

Gözlem, sınıflama, ölçme ve iletişim kurma gibi temel becerilerin, küçük yaştaki çocuklara kazandırılması mümkünken; değişkenleri kontrol etme ve hipotez kurma gibi daha karmaşık olan üst düzey becerilerin ortaokuldan itibaren kazandırılması gerekmektedir.

Çocuklar ve bilim insanlarının pek çok ortak noktası bulunmaktadır. Doğuştan meraklı çocuklar bitip tükenmeyen sorular sorarlar. Bir böceğin sürünmesini izlerken yarım saat harcayabilirler. Oyuncakları, resimleri, deniz kabuklarını sıralarlar. Farklı renkleri karıştırarak boyama yaparlar, nesnelerin nasıl çalıştıklarına ilişkin sonuç çıkarırlar. Başkalarından öğrenip onlarla bilgi paylaşırlar. Bilim insanları da çocukların dünyaya olan meraklarını taşırlar. Gözlem ve sınıflandırma yaparlar, ölçerler, denence kurarlar ve deneyler yaparlar. Bilim insanları araştırmalarında daha sistematik ve

karmaşık yaklaşım kullanmak için eğitilmişlerdir. Bununla birlikte çocukların ya da bilim insanlarının bilim yaparken kullandıkları beceriler aynıdır (Carin & Bass, 2001, s. 43):

Tablo 6. Çocukların ve Bilim İnsanlarının Kullandığı Bilimsel Süreç Becerileri

Bilimsel Süreç Becerileri	Çocuklar	Bilim İnsanları
Gözlem yapmak	Bakmak, dokunmak, koklamak, tatmak, dinlemek	Mikroskop, X-ışınları, kromatografi, sismograf
Deney yapmak	Bir şeyi değiştirip ne olduğunu izler.	Değişkenleri değiştirir ve kontrol eder.
İş birliği yapmak	Sınıftaki arkadaşlar	Dünyadaki meslektaşlar
Kaydetmek	Günlükler, değerlendirme çizelgeleri	Notlar, bilgisayar
Ölçmek	Tartı, cetvel, kronometre, dereceli kaplar	Bilgisayar analizleri, ayarlı cihazlar
Sıralamak ve sınıflandırmak	Renk, büyüklük, şekil, ağırlık	Taksonomik, ilgili işlevsel gruplar
Karşılaştırmak	Hızlı, büyük, uzak	Farklı zamanlar, farklı koşullar
Analiz etmek	En fazla olan	İstatistik analizler
Bilgiyi paylaşmak	Sınıf tartışması, ders arası	Bilimsel konferanslar, e-posta, kahve içerken

Kaynak: Carin & Bass, 2001, s. 43

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi çocuklar bilimsel süreç becerilerinin basit hallerini kullanmaktadırlar. Başka bir deyişle çocukların kullandığı süreçler ile bilim insanlarının araştırma süreçlerini birbirinden ayıran özellik, kullanılan becerilerin seviyeleridir. İlkokul Fen ve Teknoloji Öğretim Programında yer alan bilimsel süreç becerileri ve bu becerilere ait kazanımlar (MEB, 2005, s. 48) Tablo 7’de gösterilmektedir:

Tablo 7. 4. Sınıf Düzeyi İçin Bilimsel Süreç Becerileri ve Beceriye Yönelik Kazanımlar

BECERİ	BECERİYE YÖNELİK KAZANIM
GÖZLEM	1. Nesnelere (cisim, varlık) veya olayları çeşitli yollarla bir veya daha çok duyu organını kullanarak gözlemler. 2. Bir cismin, şekil, renk, büyüklük ve yüzey özellikleri gibi çeşitli özelliklerini belirler.
KARŞILAŞTIRMA-SINIFLAMA	3. Nesnelere sınıflandırmada kullanılacak nitel ve nicel özellikleri belirler. 4. Nesnelere veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptar. 5. Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar. 6. Benzerlik ve farklılıklara göre grup ve alt gruplara ayırma şeklinde sınıflamalar yapar.
ÇIKARIM YAPMA	7. Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar önerir.
TAHMİN	8. Gözlem, çıkarım veya deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer.
KESTİRME	9. Olay ve nesnelere yönelik kütle, uzunluk, zaman, sıcaklık ve adet gibi nicelikler için uygun birimleri de belirterek yaklaşık değerler hakkında fikirler öne sürer.
DEĞİŞKENLERİ BELİRLEME	10. Verilen bir olay veya ilişkide en belirgin bir veya bir kaç değişkeni belirler.
DENEY TASARLAMA	11. Bir tahminin doğruluğunun nasıl test edilebileceğine yönelik basit bir deney önerir.
DENEY MALZEMELERİNİ VE ARAÇ-GEREÇLERİNİ TANIMA VE KULLANMA	12. Öğretmen gözetiminde basit araştırmalarda gerekli malzeme ve araç gereçleri seçer; becerikli, emniyetli ve etkin bir şekilde kullanır.
ÖLÇME	13. Cetvel, termometre, tartı aleti ve zaman ölçer gibi basit ölçüm araçlarını tanıtır. 14. Büyüklükleri uygun ölçme araçları kullanarak belirler. 15. Büyüklükleri birimleri ile ifade eder.
BİLGİ VE VERİ TOPLAMA	16. Değişik kaynaklardan yararlanarak bilgi ve veri toplar (örneğin çevrede gözlem, sınıfta gözlem ve deney, fotoğraf, kitaplar, haritalar veya bilgi ve iletişim teknolojileri).
VERİLERİ KAYDETME	17. Gözlem ve ölçüm sonucunda elde edilen araştırmanın amacına uygun verileri yazılı ifade, resim, tablo ve çizim gibi çeşitli yöntemlerle kaydeder.
VERİ İŞLEME VE MODEL OLUŞTURMA	18. Deney ve gözlemlerden elde edilen verileri derleyip, işleyerek gözlem sıklığı dağılımı, çubuk grafik, tablo ve fiziksel modeller gibi farklı formlarda gösterir.
YORUMLAMA VE SONUÇ ÇIKARMA	19. İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar. 20. Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır.
SUNMA	21. Basit gözlem ve araştırmaları ve elde ettikleri sonuçları sözlü, yazılı ve/veya görsel malzeme kullanarak uygun şekillerde sunar ve paylaşır.

Küçük çocuklar en iyi yaşayarak öğrenirler. Gözlem yapma, ölçme, veri toplama, sınıflama çoğu çocuğa doğal gelir. Çocukların kendi etkinlikleri yoluyla

dünyayı öğrenmelerine yardım edildiğinde onların doğal ilgi ve merakları güçlendirilmiş olur (Howe, 2002, s. 5). Fen bilimleri bilimsel süreçlerle öğretilirse, öğrenciler süreç becerilerini kazanabilir ve bu becerileri günlük yaşamda kullanabilirler. Öğrencilerin yaratıcı ve eleştirel düşünme becerileri gelişir (Leffler & Crauder, 2011, s. 61). Bunun yanı sıra öğrenciler fen bilimine ilişkin daha olumlu tutumlar geliştirirler (Kaptan, 1998, s. 21).

Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum

Öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmeleri için sadece bilgi, anlayış ve beceri kazanmaları yeterli olmamakta; öğrencilerde belirli tutum ve değerlerin geliştirilmesi gerekmektedir. Fen eğitiminde önemli bir yere sahip olan tutumlar, öğrencilerin akademik başarılarını ve isteklerini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle fen eğitiminin temel amaçlarından biri de, fen bilimine yönelik olumlu tutum geliştiren bireyler yetiştirmektir.

Kaptan (1998, s. 291) tutumu “bir kişinin herhangi bir olay, eşya veya insan grubuna karşı olumlu ya da olumsuz davranma eğilimi” olarak tanımlamaktadır. Tezbaşaran (1997’den akt. Anagün, 2001, s. 28) ise tutumu, “yaşantı ve deneyimler sonucu oluşan, belirli nesne, durum, kurum, kavram ya da insanlara karşı öğrenilmiş, olumlu ya da olumsuz tepkide bulunma eğilimi” olarak ifade etmektedir. Fidan (1996, s. 79)’a göre ise tutum, “kişinin bir eşya, nesne, kişi veya olaya karşı olumlu ile olumsuz arasında değişen bir noktada vaziyet alışına; bir durumu kabul ya da reddetmesine yönelik eğilimi” dir. Tutum kavramı genel olarak “bireyi belli insanlar, nesnelere ve durumlar karşısında belirli davranışı göstermeye iten öğrenilmiş bir eğilim” olarak tanımlanabilir (Demirel, 2003, s. 93). Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlar, bireylerin fenden hoşlanma ya da hoşlanmama durumları biçiminde ifade edilebilir.

Tutumlar davranış değil, davranış gösterme eğilimleridir (Kaptan, 1998, s. 291). Tutumlar doğrudan gözlenebilen özellikler değildir. Fakat kişinin davranış ve tavırlarına bakılarak bir nesneye yönelik tutumu hakkında bilgi elde edilebilir (Ülgen, 1995, s. 97). Örneğin bir öğrenci özellikle fen dersinin ödevlerini yapmıyorsa, bu derslere devamsızlık yapıyorsa bu öğrencinin, fen dersine yönelik olumsuz tutum sahibi olduğu anlaşılabilir (Tavşancıl, 2006, s. 67). Ayrıca öğrencilerin beğeni ve tercihleri de

tutumlarını yansıtır. Öğrencinin davranışları gözlemlenerek, onun tutumları hakkında bilgi sahibi olunabilir (Kaptan, 1998, s. 292).

Tutum, bireyin davranışlarına yön veren ve karar verme sürecinde yanlılığa neden olan bir olgudur (Nuhoğlu, 2008, s. 628). Bir konuya ilişkin tutum olumsuz veya olumlu olabilir. Olumsuz tutumlarda davranış eğilimi reddedici ve aleyhtedir, olumlu tutumlarda ise kabul edici ve lehtedir (Kaptan, 1998, s. 291). Başka bir ifadeyle eğer bir obje ya da olaya ilişkin geliştirilen tutum olumlu ise, onunla ilgili kararların olumlu olma olasılığı daha yüksektir (Nuhoğlu, 2008, s. 628). Bu tanım ve açıklamalardan yola çıkarak tutumlarla ilgili aşağıda belirtilen özellikler sıralanabilir (Tavşancıl, 2006, s. 71-72):

- Tutumlar yaşantılar yoluyla kazanılır ve belirli bir süre devam eder.
- Tutumlar davranış gösterme eğilimidir.
- Tutumlar davranışları etkiler.

Eğitimde kazandırılması hedeflenen davranışların bazılarının doğrudan tutumlarla ilgili olması bakımından program ve uygulamaların değerlendirilmesinde tutumların rolü büyüktür. Tutumlar öğrenmeyi etkileyen en önemli duyuşsal özelliklerden biri olarak nitelendirilebilir. Bu sebeple öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumları oldukça önemli bir yere sahiptir. Öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumları; onların sadece Fen ve Teknoloji dersine olan ilgilerini, akademik başarılarını ve bu alanla ilişkili derslere katılımını etkilemekle kalmaz, aynı zamanda onların fen ve teknoloji okuryazarlığı seviyelerini ve gelecekteki meslek seçimlerini de etkiler.

İlgili Araştırmalar

Fen ve Teknoloji dersi bilim defteri uygulamalarına yönelik olarak yapılan çalışmaları belirlemek amacıyla, alan yazın taraması yapılmış, ulaşılan araştırmalara ilişkin değerlendirmelerde bulunulmuştur. Yapılan bu çalışmalar yurt içinde yapılan araştırmalar ve yurt dışında yapılan araştırmalar olmak üzere iki başlık halinde sunulmuştur.

Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Yurt içi alan yazın incelendiğinde bilim defterleriyle doğrudan ilişkili sadece iki araştırmaya (Çalışkan, 2014; Gül, 2012) ulaşılmış olup ülkemizde daha çok fen

günlüklerine yönelik çalışmaların yapıldığı görülmüştür. Bu sebeple fen günlüklerine ilişkin çalışmalara da yer verilmiştir.

Çalışkan (2014) “Fen Öğretmen Eğitiminde Fen Defterleri Kullanımına İlişkin Uluslararası Karşılaştırmalı Bir Durum Çalışması” adlı çalışmasında Amerika Birleşik Devletleri (ABD)’ndeki ve Türkiye’deki fen öğretmeni adaylarının bilim defteri kullanımına yönelik görüşlerini belirlemeyi, Türkiye ile ABD arasında bilim defteri kullanım sürecine ilişkin benzerlik ve farklılıkları tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışma Iowa Üniversitesi ve Hacettepe Üniversitesi’nin eğitim fakültelerinin üçüncü sınıflarında öğrenim görmekte olan öğretmen adayları üzerinde yürütülmüştür. Çalışma grubunu ABD’den 25, Türkiye’den 42 olmak üzere toplamda 67 öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına yer verilmiştir. Araştırma her iki ülkede de 16 haftalık bir zaman diliminde gerçekleştirilmiştir. Veriler anket, gözlem, görüşme ve bilim defterleri aracılığı ile toplanmıştır. Verilerin analizinde betimsel analiz ve içerik analizi teknikleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda bilim defterleri kullanımının, her iki ülkedeki öğretmen adaylarının öğretim becerileri ile gözlem yapma, muhakeme, deney tasarımı, analiz gibi bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği görülmüştür. Sınıf mevcudunun daha az olduğu ve materyal sıkıntısının yaşanmadığı ABD’deki öğretmen adayları uygulama sürecinde herhangi bir problemle karşılaşmadıklarını belirtirken; Türkiye’deki öğretmen adayları, sınıf mevcudunun fazlalığı ve materyal yetersizliği nedeniyle uygulama sürecinde sıkıntı yaşadıklarını dile getirmişlerdir.

Gül (2012) “Fen Defteri Uygulamasının Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersindeki Başarıları ve Derse Karşı Tutumlarına Yansımaları” adlı araştırmasında; tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarının kullanımı ve bilim defterleri uygulamasını içeren bir modelin öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine olan tutumları, başarı ve kalıcılık düzeyleri üzerine etkisini, öğrencilerin bu yaklaşımların etkililiği ve kullanımına ilişkin algılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma Ankara ili, Sincan ilçesi Melikşah İlköğretim Okulu’nda öğrenim gören 70 sekizinci sınıf öğrencisi üzerinde, “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesi kapsamında beş hafta boyunca yürütülmüştür. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu model kullanılmıştır. Deney grubu öğrencileri her hafta dört saatlik Fen ve Teknoloji derslerini, araştırmacı olarak çalışmayı yürüten fen ve teknoloji öğretmenleri ile işlemişlerdir. Deney grubunda bilim

defterleri kullanılarak gerçekleştirilen uygulama sürecinde aynı zamanda tamamlayıcı (süreç) ölçme ve değerlendirme yaklaşımları, grup çalışmaları, performans değerlendirmelerine de yer verilmiştir. Kontrol grubunda ise fen ve teknoloji öğretim programında belirlenmiş kazanımlara uygun olarak süreç tamamlanmış, ölçme ve değerlendirme yaklaşımı olarak sonuç odaklı yaklaşımlar kullanılmıştır. Kontrol grubunda bilim defteri uygulaması yapılmamıştır. Veriler başarı testi, tutum ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla elde edilmiştir. Araştırmada elde edilen nicel veriler t-testi ile; görüşme, gözlem ve dokümanlara (bilim defterleri) ait nitel veriler betimsel analiz ve içerik analizi tekniğiyle çözümlenmiştir. Uygulama sonrasında, tutum açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu saptanırken, başarı düzeyi ve kalıcılık açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Uygulamanın yaratıcı, eleştirel, yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirdiği, öğrencilerin derse ilişkin motivasyon ve özgüvenlerini arttığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Çavuş (2015) “Fen ve Teknoloji Dersinde Fen Günlüğü Kullanımının İlköğretim Öğrencilerinin Bilişüstü Farkındalık ve Akademik Başarısına Etkisi” adlı araştırmasında Fen ve Teknoloji dersinde fen günlüğü kullanımının ilköğretim öğrencilerinin bilişüstü farkındalık ve akademik başarılarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma Adıyaman ilinin bir ortaokulunda öğrenim gören 53 7. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Kontrol ve deney gruplarında dersler 5E modeline göre işlenmiştir. Buna ek olarak deney grubundaki öğrenciler her dersin sonunda fen günlüğü tutmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak Fen ve Teknoloji Başarı Testi ve Bilişüstü Farkındalık Anketi kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde SPSS programı kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, Fen ve Teknoloji dersinde fen günlüğü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve bilişüstü farkındalık düzeyine olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir. Bilişüstü farkındalık anketinin alt boyutlarına bakıldığında kontrol grubunda uygulama öncesi ve sonrası anketin tüm alt boyutlarında bir farklılaşma olmazken, deney grubunun açıklayıcı, durumsal ve prosedürel bilgi, planlama, hata ayıklama, izleme, bilgi yönetimi ve değerlendirme olmak üzere bütün alt boyutlarda anlamlı derecede gelişim gösterdiği belirlenmiştir.

Akkuzulu (2011) “Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Çevre ve İnsan Ünitesinde Yansıtıcı Fen Günlükleri Tutmasının Başarı ve Tutuma Etkisi” adlı araştırmasında Fen ve Teknoloji dersinde günlük tutmanın öğrenci başarısı ve çevreye ilişkin tutuma etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma grubu, 27 kişilik deney grubu öğrencisi ile 27 kişilik kontrol grubu öğrencisi olmak üzere toplam 54 öğrenciden oluşmuştur. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubundaki öğrencilerden her dersin sonunda işlenen konu ile ilgili yansıtıcı fen günlükleri tutmaları istenmiştir. Çevre Tutum Ölçeği, Çevre Önbilgi Testi, Çevre ve İnsan Ünitesi Başarı Testi veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi SPSS 11.5 programı kullanılarak yapılmıştır. Araştırma sonucunda Fen ve Teknoloji dersinde çevre ve insan ünitesinin öğretiminde yansıtıcı fen günlükleri kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarını ve çevreye yönelik tutum ve davranışlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Çardak (2010) “Fen ve Teknoloji Dersine İlişkin Günlük Tutmanın Öğrenci Başarısı ve Tutumu Üzerine Etkisi” adlı araştırmasında Fen ve Teknoloji dersine ilişkin günlük tutmanın öğrenci başarısını ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumu nasıl etkilediğini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu model kullanılmış ve öğrencilerin görüşlerini almak için ise açık uçlu anket uygulanmıştır. Araştırma 6. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Veriler Fen ve Teknoloji Başarı Testi, Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği, Öğrenme Stilleri Ölçeği ve görüşme yoluyla toplanmıştır. Nicel verilerin çözümlenmesinde t testi kullanılırken nitel verilerin çözümlenmesinde betimsel analiz tekniğinden yararlanılmıştır. Araştırmanın sonucunda; günlüklerinin öğrenci başarısını arttırdığı, deney grubu öğrencilerinin tutumlarını olumlu yönde değiştirdiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrenciler, Fen ve Teknoloji dersinden sonra günlük tutmanın konuları yazarak tekrar etmeye olanak sağladığını belirtmişlerdir.

Uslu (2009) “Altıncı ve Yedinci Sınıf Fen ve Teknoloji ile Matematik Derslerinde Günlüklerin Kullanılmasına Yönelik Öğrenci Görüşlerinin Belirlenmesi” adlı araştırmasında altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji ile Matematik derslerinde öğrenci günlüklerinin kullanılması, değerlendirilmesi ve öğrencilerin günlükler hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma 2007-2008 öğretim yılının birinci döneminde Tokat ili, Reşadiye ilçesinde bulunan bir

ilköğretim okulunun altıncı ve yedinci sınıf öğrencileri ile dokuz haftalık süre kapsamında yürütülmüştür. Araştırmaya altıncı sınıftan 15 ve yedinci sınıftan 15 olmak üzere toplam 30 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerden haftada iki defa günlük yazmaları istenmiştir. Uygulama sürecinde günlükler öğrencilere ev ödevi olarak verilmiş, düzenli olarak toplanmış, dereceli puanlama anahtarlarında yer alan ölçütlere göre puanlandırılmış ve üzerlerine çeşitli not ve yorumlar yazılarak öğrencilere geri dağıtılmıştır. Araştırmacı nitel araştırma deseni kullanmıştır. Veriler görüşme yoluyla toplanmıştır. Araştırmada; öğrencilerin çoğunluğunun günlük yazmanın eğlenceli bir etkinlik olduğu, günlükler sayesinde öğretmenleri ile aralarındaki iletişimin arttığı, duygu ve düşüncelerini rahatça paylaşabildikleri, öğrendiklerini tekrar etmelerinde, sınavlara hazırlanmalarında ve öğrenilenlerin kalıcı olmasında onlara katkı sağladığı görüşünde oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın sonunda altıncı sınıf öğrencilerinin: matematik günlükleri “matematiksel detaylar”, “bilimsel dil kullanımı”, “günlük yaşamla ilişki kurma”, “düzen, tertip/ organizasyon” ve “matematiksel düşünceye erişme” ölçütleri puanlarında son haftalara doğru artış olduğu belirlenmiştir. Yedinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji günlükleri “yaratıcı düşünme” ölçütü ile matematik günlükleri “bilimsel metot ve yöntemlerin basamak ve becerilerini anlama”, “günlük yaşamla ilişki kurma”, “düzen, tertip/organizasyon” ve “matematiksel düşünceye erişme” ölçütleri puan ortalamalarının son haftalara doğru arttığı belirlenmiştir.

Erduran-Avcı (2008) “Fen ve Teknoloji Eğitiminde Öğrenci Günlüklerinin Kullanılması” adlı araştırmasında yedinci sınıf öğrencilerinin fen günlükleri tutmalarının, onlara sağladığı katkıları değerlendirmeyi ve eğitimcilere fen derslerinde günlüklerin uygulanması konusunda örnek teşkil etmeyi amaçlamıştır. Araştırma, 2005-2006 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde 30 ilköğretim 7. sınıf öğrencisi ile yapılmış ve “İş ve Enerji” ünitesi kapsamında altı hafta boyunca yürütülmüştür. Uygulama sürecinde, öğrenciler haftada bir kere işlenen konuyla ilgili günlük yazmışlardır. Günlükler “bütünsel dereceli puanlama anahtarı” kullanılarak değerlendirilmiştir. Dereceli puanlama anahtarı öğrencilerin “kelime hazinelerini kullanma, bilimsel kavramları hatırlama ve bilimsel yöntem sürecini takip etme” becerilerini içeren ölçütlerden oluşmuştur. Araştırmada nicel ve nitel araştırma desenleri birlikte kullanılmıştır. Veriler öğrenci günlükleri ve görüşme yoluyla toplanmıştır.

Araştırmada; öğrencilerin çoğunluğunun günlük yazmaktan hoşlandığı, günlükler sayesinde öğretmenlerinin kendilerini daha iyi anladığı, duygu ve düşüncelerini rahatça paylaşabildikleri, derslerini tekrar etmelerinde ve öğrendiklerinin kalıcı olmasında onlara katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Günlüklerin haftalara göre değerlendirme puanlarına bakıldığında, genel olarak uygulama sürecinin son haftalarında yazılan günlüklerin puanlarının ilk haftalara oranla daha yüksek olduğu görülmüştür.

Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Fulton (2012) “Bilim Defterleri: Öğretmen Düşünceleri, Uygulamaları ve Öğrenci Kazanımları” adlı çalışmada bilim defterlerinin kullanımına ilişkin mesleki eğitim çalışmalarına katılan iki ilkokul öğretmenin deneyimlerini karşılaştırmayı amaçlamıştır. Araştırma iki öğretmen ve 41 beşinci sınıf öğrencisi üzerinde dört ay boyunca yürütülmüştür. İki öğretmen de sınıflarında bilim defteri uygulaması yapmıştır. Araştırmaya katılan öğretmenlerden biri beş yıllık, diğeri ise sekiz yıllık tecrübeye sahiptir ve ikisi de 2009 yılının eylül ayında bilim defteri uygulamasına ilişkin tam gün süren bir atölye çalışmasına katılmıştır. Atölye çalışmasından sonra gönüllü olan öğretmen Ekim 2009 tarihinden Şubat 2010 tarihine kadar bilim defterlerine ilişkin mesleki eğitim ve ders imecesi çalışmalarına da katılmıştır. Bilim defterlerinin sınıflarda nasıl kullanılacağına ilişkin yapılan mesleki eğitim çalışmalarından sonra sekiz-on kişilik öğretmen grupları bir araya gelerek bilim defteri uygulamasına ilişkin görüşlerini paylaşmışlar; ders planlarını nasıl yapacaklarına, uygulama sürecinde hangi stratejileri kullanacaklarına dair fikir alışverişinde bulunmuşlardır. Araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına yer verilmiştir. Veriler görüşme, video kaydı ve öğrenci çalışmalarından elde edilmiştir. Verilerin çözümlenmesinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Araştırmada öğretmenlerin mesleki eğitim çalışmalarına katılmaları ile düşünce ve uygulamaları arasında olumlu bir bağlantı olabileceği fakat bu durumun öğrenci çalışmalarını nasıl etkilediğinin belirsiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmada ders imecesi çalışmalarının öğretmenlerin mesleki gelişimleri için anlamlı olduğu belirtilmiştir.

Deluca (2011) “Bilim Defterlerinin Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi” adlı çalışmada bilim defterlerinin öğrencilerin başarıları, soru oluşturma becerileri, düzey belirleyici değerlendirmelere hazır olma algıları, fen ilgileri ve öğretmen organizasyonu

üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma yedi, sekiz, dokuz ve onuncu sınıfta öğrenim gören öğrenciler üzerinde altı ay boyunca yürütülmüştür. Araştırmacı tarafından yürütülen uygulama sürecinde öğrenciler bilim defteri tutmuşlar ve defter girişlerini tahmin, iddia ve açıklama olmak üzere üç bölüm halinde yapmışlardır. Öğrenciler önce araştırma sorusuna ilişkin tahminlerini kaydetmiş, sonrasında bu tahminlerini destekleyen iddialar ortaya atmışlar ve son olarak da araştırma sürecinde elde ettikleri bulgulardan yola çıkarak bir açıklama getirmişlerdir. Veriler ölçek, görüşme, anket ve bilim defterleri yoluyla araştırma öncesi, araştırma sırası ve araştırma sonrası olmak üzere üç aşamada elde edilmiştir. Veriler öğrenci başarısı, öğrencinin soru oluşturma becerisi, öğrenci hazırlığı, öğrenci ilgisi ve öğretmen organizasyonu olmak üzere beş başlık altında çözümlenmiştir. Araştırmada bilim defteri uygulamasının öğrenci başarısını artırdığı ve soru oluşturma becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin düzey belirleyici değerlendirmelere hazırlanırken özdüzenleme tekniklerini kullandıkları ve bilim defterlerini kullanışlı buldukları görülmüştür. Araştırmada bilim defterlerinin öğretmen organizasyonunu olumlu yönde etkilediği, öğrencilerin öğrenme hedeflerinin ne kadarını gerçekleştirdiklerine ilişkin öğretmene bilgi sağladığı ve sonraki öğrenme durumlarını planlamak için yol gösterdiği tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin fen ilgileri açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Morrison (2008) “İlkokul Öğretmeni Adaylarının Bilim Defterlerini Kullanımı” adlı araştırmasında öğretmen adaylarının, bilim defterlerinin kullanımına ilişkin algı ve tutumlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma 61’i kadın, 9’u erkek olmak üzere toplam 70 öğretmen adayı üzerinde yürütülmüştür. Öğretmen adayları bir yarıyıll süresince bilim defterleri tutmuşlardır. Araştırmada nitel yöntem kullanılmış ve defterlerden elde edilen veriler analitik tümevarım ile çözümlenmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının bilim defterlerini, biçimlendirici değerlendirmede değerli araçlar olarak gördükleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adayları bilim defterlerine yazmanın fen öğrenmelerini olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir.

Villanueva ve Webb (2008) “Bilimsel Araştırmalar: Bilim Defterlerinin 6. Sınıf Öğrencileri Üzerine Etkisi” adlı çalışmalarında bilim defteri yaklaşımını sınıflarında kullanmak üzere eğitilen Güney Afrikalı öğretmenlerin uygulama aşamasında başarılı olup olmadıklarını ve bu yaklaşımın 6. sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin bilimsel

araştırmalarla ilgilenmeleri üzerinde etkisi olup olmadığını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma üç okulda görev yapan yedi öğretmen üzerinde ve mevcutları 30 ile 50 arasında değişen altı şubede yürütülmüştür. Öğretmenlerden dördü kontrol grubunu, üçü ise deney grubunu oluşturmuştur. Deney grubunda yer alan öğretmenler araştırma tabanlı fen öğretimi ve bilim defterlerinin kullanımına ilişkin mesleki çalışmalara katılmışlardır. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Veriler gözlem, görüşme, bilim defterleri, öğretmenlerin katıldıkları seminer ve toplantılar yoluyla elde edilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen veriler, mesleki çalışmalara katılan öğretmenlerin bilim defteri yaklaşımını kullanmak için yeterli düzeyde eğitilmiş olduğunu ortaya koymuştur. Deney grubu öğretmenlerinin bilim defterlerinin kullanımında izlenecek aşamalarda (test edilebilir sorular geliştirme, araştırma planlama, veri toplama, bilimsel çizimler yapma, sonuç çıkarma) öğrencilerine rehberlik için gerekli becerileri geliştirdikleri görülmüştür. Araştırma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin araştırma becerilerinin geliştiği görülmüştür.

Aschbacher ve Alonzo (2006) “İlkokul Bilim Defterlerinin Biçimlendirici Değerlendirme Amaçlı Kullanımının İncelenmesi” adlı çalışmalarında öğrencilerin bilim defteri kullanmalarının öğretmenlere, kavramsal anlamaların belirlenmesi noktasında yardımcı olma durumunu araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırma 25 öğretmen ve bu öğretmenlerin dördüncü ve beşinci sınıfta öğrenim gören öğrencileri üzerinde “Elektrik” ünitesi kapsamında yürütülmüştür. Araştırmada hem nicel hem nitel veri toplama teknikleri kullanılmıştır. Veriler bilim defterleri, başarı testleri, performans görevleri, görüşme ve gözlemler yoluyla elde edilmiştir. Bilim defterlerinin biçimlendirici değerlendirme araçları olarak kullanılabilmesi sonucuna ulaşılmıştır.

Gilbert ve Kotelman (2005) “Bilim Defterlerini Kullanmak İçin Beş İyi Neden” adlı araştırmalarında bilim defterlerini fen programları ile birlikte kullanan öğretmenlerin deneyimlerini aktarmayı amaçlamışlardır. Araştırma ABD’de Arizona eyaletinde bulunan Miller İlkokulu öğrencileri üzerinde yürütülmüştür. Araştırma kapsamında sınıf düzeyleri aynı olan öğretmenlerin birbirleriyle fikir alışverişinde bulunmaları için çalışma grupları oluşturulmuştur. Çalışma grupları her hafta bir araya gelmişler, öğrencilerin defter kayıtlarını incelemişler ve bilim defterlerinin kullanımını içeren uygulama sürecine ilişkin gözlemlerini paylaşmışlardır. Çalışma grupları defter örnekleri, öğrencilerin öz değerlendirmeleri, bireysel ihtiyaçları, yazma ve bilimsel

çizim yapma becerileri ve öğretmenlerin defterlere yapıcı yorum yazmaları üzerinde tartışmışlardır. Araştırma verileri bilim defterleri ve öğretmen gözlemlerinden elde edilmiştir. Araştırma bulgularına göre bilim defterleri öğrencilerin kavramsal anlamalarını yapılandırmalarında, öğrencilerin nasıl düşündükleriyle ilgili öğretmene bilgi sağlamada, yazılı, sözlü ya da görsel iletişim becerilerini geliştirmede, farklı öğrenme alanlarını desteklemede ve öğretmen işbirliğini teşvik etmede etkili olmuştur. Ayrıca bilim defteri tutmanın, derse yönelik ilgiyi artırdığı ve sonuç çıkarma, çıkarım yapma gibi bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında etkili olduğu tespit edilmiştir.

Reid-Griffin, Nesbit, ve Rogers (2005) “Bilim Defterleri: Araştırmayı Teşvik Eder Mi?” adlı çalışmalarında ilkökul bir, üç, dört ve beşinci sınıf öğrencilerinin bilim defteri tutarak kavramsal ve işlemsel anlamalarını nasıl yapılandırdıklarını ve öğretmenlerin öğrencilerine kendi araştırmalarını yaparlarken ne derece rehberlik ettiklerini araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırma üç farklı okulun bir, üç, dört ve beşinci sınıflarında öğrenim gören toplam 76 öğrenci üzerinde altı ay boyunca yürütülmüştür. Araştırmaya katılan öğretmenlerin tamamı kadındır ve mesleki deneyimleri 8 ile 28 yıl arasında değişmektedir. Ayrıca öğretmenler bilim defteri uygulamasına ilişkin mesleki gelişim çalışmalarına katılmışlardır. Araştırma verileri bu dört sınıftan rastgele seçilen 40 öğrencinin toplam 160 defter kaydından elde edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin, öğretim tekniklerini ve öğrencilere kendi kavramlarını yapılandırmalarında ne derece rehberlik ettiklerini belirlemek için video kaydı yapılmıştır. Bu kayıtları değerlendirmek için gözlem formu kullanılmıştır. Bilim defteri kayıtları ise kontrol listesi aracılığıyla değerlendirilmiştir. Kontrol listesi öğrencilerin test edilebilir sorular oluşturma, araştırmalarını planlama, veri toplama, bilimsel çizimler yapma, sonuç çıkarma ve yeni sorular oluşturma becerilerini içeren altı ölçütü içermektedir. Bu ölçütlerden ilk dördü öğrencilerin işlemsel anlamalarını, son ikisi ise kavramsal anlamalarını değerlendirmek üzere kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin veri toplama aşamasında kendi cümlelerini oluşturdukları ve özgün bilimsel çizimler yaptıkları görülmüştür. Ancak test edilebilir sorular oluşturma, araştırmalarını planlama, sonuç çıkarma ve yeni sorular oluşturma aşamalarında öğrencilerin öğretmenlerinin cümlelerini kopyaladıkları tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin öğrencilere kendi bilgilerini oluşturma sürecinde rehberlik etmeleri gerekirken onlara ne yazacaklarını söyledikleri saptanmıştır.

Aschbacher ve Alonzo (2004) “Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarını Değerlendirmede Bilim Defterlerinin Kullanılması” adlı çalışmalarında defter puanlarının öğrencilerin kavramsal anlamalarını ölçmede ne derece etkili olduğunu, defterlerin biçimlendirici değerlendirme aracı olarak kullanılmasının öğretmenlere nasıl yarar sağladığını ve öğrencilerin kavramsal anlamalarının defterler aracılığıyla değerlendirilmesinde karşılaşılan başlıca zorlukların neler olduğunu belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma dört farklı bölgede öğrenim gören dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri ile 25 öğretmen üzerinde 2002-2003 eğitim-öğretim yılı boyunca yürütülmüştür. Araştırmada hem nicel hem nitel veri toplama teknikleri kullanılmıştır. Veriler bilim defterleri, başarı testleri, performans görevleri ve görüşmeler yoluyla elde edilmiştir. Bilim defterlerinin biçimlendirici değerlendirme araçları olarak kullanılabilceği sonucuna ulaşılmıştır. Fen konuları ve bilimin doğasına ilişkin sınırlı bilgiye sahip olan öğretmenlerin öğrencilere defter kayıtları sırasında ya çok az ya da aşırı kuralcı rehberlik yaptıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin bilim defteri kullanımına ilişkin rehberliğe ihtiyaç duydukları görülmüştür.

Ruiz-Primo, Li, Ayala ve Shavelson (2004) “Bilim Defterlerinin Bir Ölçme Aracı Olarak Değerlendirilmesi ” adlı çalışmalarında bilim defterlerini, öğrencilerin ne öğrendiklerine ilişkin bilgi edinmek amacıyla incelemişlerdir. Araştırmada bilim defterleri; öğretim programının uygulanması, öğrenci performansları ve öğretmenlerin geribildirim kalitesiyle ilgili veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Araştırma 484 beşinci sınıf öğrencisi üzerinde, altı şube ve iki fen ünitesi kapsamında yürütülmüştür. Her şubeden altışar olmak üzere toplam 36 odak öğrenci seçilmiştir. Bu öğrenciler her ünite için ayrı defter tutmuşlar ve toplam 72 defter kaydı incelenmiştir. Araştırma sonucunda; öğrenci defterlerinin güvenilir olarak puanlanabileceğini ve öğrenci defter puanları ile diğer değerlendirme araçlarından alınan puanlar arasında pozitif ve yüksek korelasyon olduğu görülmüştür. Öğretim programı uygulaması, öğrenci performansları ve öğretmen geribildirim puanlarının birbiriyle uyumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ruiz-Primo, Li ve Shavelson (2002) “Öğrencilerin Bilim Defterlerine Bakış: Öğretmenler Onlarla Ne Yapıyor?” adlı araştırmalarında ders etkinliklerinin içeriği ve öğretmenlerin geribildirimlerinin öğrenci başarısını nasıl etkilediğini bilim defterlerini kullanarak belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma 5. sınıfa giden 60 öğrenci üzerinde

bir eğitim-öğretim yılı boyunca yürütülmüştür. Veriler öğrencilerin bilim defterlerinden elde edilmiştir. Bilim defterleri bir ölçme aracı olarak kullanılmış ve değerlendirilmiştir. Yazım, şematik ve görsel olarak ayrı ayrı analiz edilen defterlerin öğrencilerin iletişim becerilerini geliştirdiği ve ders başarılarını arttırdığı tespit edilmiştir. Bilim defterlerindeki değerlendirme sonuçları ile performans değerlendirme sonuçlarının birbiri ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin geleneksel değerlendirme sonuçları performans değerlendirme sonuçlarına göre daha yüksek bulunmuştur ancak bilim defterlerini amaca uygun şekilde kullanan öğrencilerin kullanmayan öğrencilere göre daha iyi performans sergiledikleri görülmüştür. Araştırma sonucunda elde edilen diğer önemli bulgu ise öğretmenlerin geri bildirimleri ile öğrencilerin başarılarındaki artışın arasında yüksek düzeyde olumlu bir ilişki olmasıdır.

Shepardson ve Britsch (2001) “İlkokul Fen Dersi Etkinliklerinde Bilim Defterlerinin Rolü” adlı araştırmalarında anaokulu ve dördüncü sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarında, çocukların fen deneyimlerini defter sayfalarına aktarma biçimlerini ve bilim defteri kullanmanın öğrencilerin feni anlamalarına etkisini araştırmışlardır. Araştırma 18’i anaokulu ve 20’si dördüncü sınıfa devam eden toplam 38 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına yer verilerek “iç içe geçmiş tek durum” deseni kullanılmıştır. Veriler ses ve video kaydı yoluyla toplanmıştır. Elde edilen veriler tümevarımcı çapraz vaka analizi ile çözümlenmiştir. Araştırmada, öğrencilerin defterlerine yansıttıkları fen araştırmaları ve olgularıyla ilgili anlamalarını üç tür kavramla ifade ettikleri görülmüştür. Bu kavramların; düşsel, deneyimsel ve araştırmayla ilgili oldukları vurgulanmıştır.

Baxter, Bass ve Glaser (2000) “İlkokul Fen Sınıflarında Bilim Defteri Yazmanın Analizi” adlı çalışmalarında bilim defterlerinin, öğrenme ve öğretme sürecinde izleme ve değerlendirme aracı olarak kullanılmasının etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma 83 beşinci sınıf öğrencisi üzerinde ve üç şubede “Elektrik Devreleri” ünitesi kapsamında yürütülmüştür. Veriler video kayıtları ve öğrencilerin bilim defterlerinden elde edilmiştir. Verilerin çözümlemesinde betimsel analizden yararlanılmıştır. Araştırmada defter kayıtlarının ağırlıklı olarak öğretmen tarafından yönlendirildiği ve öğrencilerin bu defterleri ne yaptıklarını yazdıkları günlükler biçiminde kullandıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin, defterlere gözlemlerini yazdıkları fakat ulaştıkları sonuçları ve ne öğrendiklerini yazmadıkları görülmüştür.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, bilim defterlerinin çoğunlukla öğrenilenlerin yazıldığı defterler ve alternatif değerlendirme araçları olarak kullanıldığı görülmektedir. Yurt dışında yapılan araştırmalara bakıldığında, farklı eğitim kademelerindeki öğrenciler, öğretmen adayları ve öğretmenler üzerinde bilim defterleri uygulamasının gerçekleştirildiği ve bu uygulama ile genellikle öğrencilerin akademik başarı, eleştirel, yaratıcı ve bilimsel düşünme becerileri arasındaki ilişkinin sorgulandığı; öğretmen ve öğretmen adaylarının uygulamaya ilişkin görüş ve algılarının tespit edilmeye çalışıldığı belirlenmiştir. Buna karşılık bilim defterlerinin öğretme-öğrenme sürecinde kullanıldığı ve çeşitli değişkenlere etkisini inceleyen araştırmalara pek rastlanmamıştır. Ülkemizde ise bilim defterlerine ilişkin az sayıda araştırma yapılması ve ilkökul düzeyinde herhangi bir araştırmaya rastlanmamış olması bu araştırmanın gerçekleştirilmeye değer bulunmasını sağlamıştır. Bu gereksinimden kaynaklanan araştırmada ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi, akademik başarılarının yükseltilmesi, derse ilişkin olumlu tutum geliştirmeleri ve kalıcı olarak öğrenmeleri bilim defterleri aracılığıyla sağlanmaya çalışılmıştır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı; ilkökul 4. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde bilim defteri tutmanın öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, derse yönelik tutumlarına ve hatırlama düzeylerine etkisini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- Bilim defteri tutan deney grubu öğrencileri ile bu uygulamanın yapılmadığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Bilim defteri tutan deney grubu öğrencileri ile bu uygulamanın yapılmadığı kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Bilim defteri tutan deney grubu öğrencileri ile bu uygulamanın yapılmadığı kontrol grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine ilişkin tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

- Bilim defteri tutan deney grubu öğrencileri ile bu uygulamanın yapılmadığı kontrol grubu öğrencilerinin hatırlama düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Araştırmanın Önemi

Bilim ve teknolojiadaki gelişmeler çağın gereksinim duyduğu bireylerin özelliklerini etkilemektedir. Günümüzde araştıran, problem çözebilen, yaratıcı ve eleştirel düşünebilen, sorgulayan, etkili iletişim kurabilen bireylere gereksinim duyulmaktadır. Bu özelliklerle donatılmış bireyler yetiştirmek için geleneksel eğitim yöntemleri terkedilerek, öğrencinin merkeze alındığı yaklaşımların uygulanması gerekmektedir. Bu yaklaşımlardan bir tanesi de bilim defterleridir.

Bilim defterleri, öğrencilerin gözlemlerini kaydetmelerini, hipotez oluşturmalarını, genelleme yapmalarını sağladığından önemli araçlardır (Baxter, Bass & Glaser, 2000, s. 26; Morrison, 2008, s. 14). Bilim defterleri, öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve düşüncelerini geliştirmelerini sağlar (Butler & Nesbit, 2008, s.140). Bilim defterlerinin kullanılması sayesinde öğrenciler, mantıklı düşünmeyi, problem çözmeyi ve sorgulama yapmayı öğrenirler (Baxter, Bass & Glaser, 2000, s. 26).

Alan yazın incelendiğinde bilim defterlerine ilişkin çok sayıda çalışmaya (Baxter, Bass ve Glaser, 2000; Shepardson ve Britsch, 2001; Ruiz-Primo, Li ve Shavelson, 2002; Ruiz-Primo, Li, Ayala ve Shavelson, 2004; Aschbacher ve Alonzo, 2004; Reid-Griffin, Nesbit, ve Rogers, 2005; Gilbert ve Kotelman, 2005; Aschbacher ve Alonzo, 2006; Villanueva ve Webb, 2008; Morrison, 2008; Deluca, 2011; Fulton, 2012; Gül, 2012; Çalışkan, 2014) rastlanmaktadır. Ancak ülkemizde bu konuda yapılan çalışmaların az olması dikkat çekmektedir. Bu çalışmayla, yapılacak araştırma sonucunda çeşitli veriler elde edilerek Fen ve Teknoloji dersinde bilim defterleri tutulmasına yönelik öneriler geliştirilecektir. Bu sebeple araştırmanın, bilim defteri kullanımına yönelik ders planlayan öğretmenlere yardımcı olacağı düşünülmektedir. Bilim defterleri ile öğrencilerin derse etkin olarak katılımları sağlanarak kendi öğrenmelerinden sorumlu bireyler olmalarına fırsat tanıyan ortamlar yaratılması açısından bu araştırma önemli görülmektedir. Aynı zamanda bu çalışmanın bilim defterleri ile ilgili yapılacak diğer çalışmalara da kaynak oluşturması ve uygulamaların geliştirilmesi yönünde alana katkı sağlaması beklenmektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma,

- 2014-2015 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde Eskişehir ili Tepebaşı ilçesinde bulunan bir ilkokula devam eden 4/A ve 4/C sınıflarındaki öğrencilerden elde edilen veriler ile,
- İlkokul 4. sınıf Fen ve Teknoloji dersinin 4. ünitesi olan “Işık ve Ses” ünitesi ile,
- 8 haftalık uygulama süresi ile,
- Çalışmadaki veri toplama araçları; bilimsel süreç becerileri ölçeği, başarı testi, Fen ve Teknoloji dersi tutum ölçeği ile,
- Yapılan istatistiksel tekniklerle sınırlıdır.

Tanımlar

Araştırma kapsamında kullanılan tanımlar aşağıda verilmiştir:

Bilim Defterleri: Öğrencilerin araştırdıkları soruları, yaptıkları tahminleri, kaydettikleri verileri, ulaştıkları sonuçları, ileri sürdükleri açıklamaları içeren bireysel defterlerdir (Morrison, 2008, s. 13).

Bilimsel Süreç Becerileri: Bilimsel süreç becerileri gözlem, sınıflama, çıkarım yapma, ölçme, tahmin, deney tasarlama, deney malzemelerini tanıma ve kullanma, bilgi ve verileri toplama, verileri kaydetme, verileri işleme ve model oluşturma, yorumlama, sonuç çıkarma ve sunma becerilerini içermektedir (MEB, 2005, s. 33-34).

Tutum: Bir kişinin herhangi bir olay, eşya veya insan grubuna karşı olumlu ya da olumsuz davranma eğilimidir (Kaptan, 1998, s. 291). Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlar, bireylerin fenden hoşlanma ya da hoşlanmama durumları biçiminde ifade edilebilir.

Akademik Başarı: Belirli bir programın sonucunda öğrencinin program hedeflerine ilişkin gösterdiği yeterlik düzeyidir (Demirel, 2003, s. 3). Bu araştırma için akademik başarı öğrencilerin “Işık ve Ses” ünitesine ilişkin yeterlik düzeyi olarak ifade edilebilir.

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, denekler, deneysel işlem, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve elde edilen verilerin çözümlenmesiyle ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Araştırma Modeli

Bu çalışmada; Fen ve Teknoloji dersinde bilim defteri tutmanın ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları, derse yönelik tutumları ve hatırlama düzeyleri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel desenler; değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkilerini tespit etmek ve sonuçları karşılaştırarak ölçmek amacı ile kullanılan desenlerdir (Ekiz, 2003, s. 99). Araştırmada “ön test-son test kontrol gruplu model” kullanılmıştır. Bu modelde varolan sınıflar arasında kura çekilerek deney ve kontrol grupları belirlenmiş ve her iki grupta da deney öncesi ve deney sonrası ölçümler yapılmıştır. Modelin simgesel görünümü aşağıdaki şekildedir (Karasar, 2011, s. 94):

G_1	R	$O_{1.1}$	X	$O_{1.2}$
.....				
G_2	R	$O_{2.1}$		$O_{2.2}$

G₁: Deney grubu

G₂: Kontrol grubu

R: Grupların oluşturulmasındaki yansızlık

X: Bağımsız değişken düzeyi

O_{1.1}: Deney grubunda deneysel işlem öncesinde yapılan ölçme

O_{1.2}: Deney grubunda deneysel işlem sonrasında yapılan ölçme

O_{2.1}: Kontrol grubunda deneysel işlem öncesinde yapılan ölçme

O_{2.2}: Kontrol grubunda deneysel işlem sonrasında yapılan ölçme

Araştırmada uygulanan deneysel desende, bağımlı değişkenler akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, derse yönelik tutum ve hatırlama düzeyidir. Bu bağımlı değişkenler üzerinde etkisi incelenen bağımsız değişken ise öğrenme yaklaşımıdır. Araştırmada “bilim defterleri ile desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı” ile öğrenim gören öğrenci grubuyla, bu uygulamanın yapılmadığı grubun akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri, tutumları ve hatırlama düzeyleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır. Bu iki gruptan bilim defterleri ile desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile öğrenim gören öğrenciler “deney grubu” nu, bu uygulamanın yapılmadığı grupta öğrenim gören öğrenciler ise “kontrol grubu” nu oluşturmuştur.

Araştırmanın uygulama bölümünde, deney grubunda bilim defterleri kullanımına dayalı öğretim yapılmış, kontrol grubunda ise bu uygulamaya yer verilmemiştir. Deney ve kontrol gruplarında uygulaması yapılan öğretim etkinlikleri, dördüncü sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programındaki “Işık ve Ses” ünitesi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Deneysel işlem sürecinde araştırmacıyla birlikte bir sınıf öğretmeni görev almıştır. Deney grubunda uygulamaya ilişkin herhangi bir sorun yaşanmaması, sürece hâkim olunması ve bilim defterlerine ilişkin yeterince bilgiye sahip olunması gerekliliği dikkate alınarak uygulama, araştırmacının kendisi tarafından yürütülmüştür. Deney grubunda öğretim, bilim defteri uygulamasını içeren araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlik planlarına göre gerçekleştirilirken, kontrol grubunda ise öğretim, sınıf öğretmenin hazırladığı ders planlarına göre gerçekleştirilmiştir. Araştırma, yaklaşık 8 haftalık bir zaman dilimini içerecek biçimde yürütülmüştür.

Denekler

Bu araştırmaya 2014-2015 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Eskişehir ili Tepebaşı ilçesinde bulunan bir ilkokulun 4/A ve 4/C sınıflarında öğrenim görmekte olan öğrencileri katılmıştır. Araştırmada deney ve kontrol grupları belirlenirken sınıflar arasında kura çekilmiştir. Buna göre 4/A sınıfı kontrol, 4/C sınıfı ise deney grubu olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda 18, deney grubunda ise 20 öğrenci bulunmaktadır. Araştırmaya katılan öğrencilerin gruplara ve cinsiyete göre dağılımı Çizelge 1’de verilmiştir.

*Çizelge 1.
Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilere Ait Betimsel Veriler*

	Kontrol Grubu		Deney Grubu	
	N	%	N	%
Cinsiyet				
Kız	11	0,61	11	0,55
Erkek	7	0,39	9	0,45

Çizelge 1’de görüldüğü üzere deney grubunda yer alan öğrencilerin 11’i (%55) kız, 9’u (%45) erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Diğer taraftan kontrol grubunda yer alan öğrencilerin 11’i (% 61) kız, 7’si (%39) ise erkek öğrencilerden oluşmaktadır.

Araştırmanın uygulama aşamasında Eskişehir Mithatpaşa İlkokulu’nun seçilmesinin nedeni, gerek okul yönetiminin, gerekse öğretmenlerin araştırmaya katılmaya istekli olmalarıdır. Ayrıca, uygulamayı gerçekleştiren araştırmacının sınıf öğretmeni olarak çalışmasından dolayı ikili öğretim yapan bir okula gereksinim duyulması da bu okulun seçilmesinin nedenleri arasındadır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın kuramsal boyutunun oluşturulmasında konuyla ilgili yerli ve yabancı kaynaklar taranmıştır. Öğrencilerin ve ebeveynlerinin demografik özelliklerine ilişkin bilgi sahibi olmak üzere Kişisel Bilgi Formu, öğrencilerin başarılarını ve hatırlama düzeylerini ölçmek amacıyla Başarı Testi geliştirilmiştir. Fen ve Teknoloji dersinin bilim defteri kullanımına göre işlenebilmesi için ders planları ile materyaller hazırlanmış; öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçmek için Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (Aydoğdu ve Karakuş, 2015), Fen ve Teknoloji dersine ilişkin tutumlarını belirlemek amacıyla Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği (Akınoğlu, 2001) kullanılmıştır. Sözü edilen ölçme araçları ve kullanım amaçları ile ilgili bilgiler aşağıda ayrıntılı olarak verilmiştir.

Kişisel Bilgi Formu

Öğrencilerin cinsiyeti, kardeş sayısı, Fen ve Teknoloji dersine yönelik herhangi bir özel eğitim kurumundan ya da öğretmenden destek alıp almadıkları, anne ve babanın öğrenim durumu, ortalama aylık gelirleri ile ilgili bilgileri toplamak amacıyla “Kişisel Bilgi

Formu” (EK-E) kullanılmıştır. Kişisel Bilgi Formu çalışma öncesi deney ve kontrol grubunda yer alan bütün öğrencilere uygulanmıştır. Uygulanan bu form, gruplar hakkında bilgi sahibi olmak, grupları oluşturan öğrencilerin ve ailelerinin demografik özelliklerini betimlemek için kullanılmıştır.

Başarı Testi

Araştırmada Fen ve Teknoloji dersinde bilim defteri uygulamasının, öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin belirlenmesi amaçlandığından, öğrencilerin deneysel işlem sonunda üniteye ilişkin başarılarını ve hatırlama düzeylerini ölçmek üzere dört seçenekli çoktan seçmeli başarı testi geliştirilmiştir.

Fiziksel Olaylar öğrenme alanı içinde yer alan “Işık ve Ses” ünitesi için araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi ünite başlangıcı ve sonunda hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilere uygulanmıştır. Ölçme aracındaki maddelerin oluşturulmasında öncelikle Fen ve Teknoloji dersi programında yer alan “Işık ve Ses” ünitesinin kazanımları ve konu dağılımları belirlenmiştir. Daha sonra ilkokul dördüncü sınıf düzeyindeki ders kitapları ve yardımcı kitaplar incelenerek teste alınabilecek sorular saptanmıştır. Taslak test çalışma öncesinde bilgi-kavrama-uygulama düzeyindeki soruları kapsayacak şekilde yapılandırılmıştır. Seçilen sorular araştırmacı tarafından yapılan ön eleme sonucunda 48 maddelik çoktan seçmeli bir test hazırlanmıştır. Hazırlanan çoktan seçmeli test maddeleri ve belirtke tablosu (EK-F) öncelikle tez danışmanının görüşüne sunulmuştur. Test maddelerinin anlaşılır olması için dil ve anlatım yönünden gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Daha sonra test maddeleri iki Fen ve Teknoloji dersi öğretmeni ile fen ve teknoloji öğretimi alanında uzman iki öğretim üyesinin görüşlerine sunulmuştur. Uzmanlar test maddelerinin; ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin düzeyine uygunluğunu, ölçülmek istenen davranışları ölçecek nitelikte olup olmadığını, dil yönünden anlaşılır olup olmadığını incelemişler ve maddelerde bilimsel açıdan bir yanlışlığın veya dilbilgisi hatalarının bulunup bulunmadığını kontrol etmişlerdir. Uzmanlardan gelen öneriler üzerine ayırt ediciliği düşük görünen maddeler tekrar gözden geçirilmiş, çocukların anlayamayacağı bazı sözcükler düzeltilerek benzer kazanımlar aynı madde altında toplandıktan sonra 40 soruluk teste son biçimi verilmiştir. Bu doğrultuda ayırt ediciliği düşük görünen maddeler tekrar gözden geçirilmiştir. Örneğin, uzman tarafından ayırt ediciliği düşük

bulunan 24. sorunun “a” seçeneği, “Titreşen her cisim ses üretmez” iken “Ses her yöne yayılır” biçiminde değiştirilmiştir. Çocukların anlayamayacağı düşünülen bazı sözcükler anlayacakları biçime dönüştürülmüştür. Örneğin, yargı sözcüğü yerine sonuç, özdeş sözcüğü yerine eş sözcükleri kullanılmıştır. Bu doğrultuda 18. sorudaki anlatım belirsizliğini gidermek için “sokağın diğer ucundaki gürültü” ifadesi “sokağın diğer ucundaki iş makinelerinin gürültüsü” olarak düzeltilmiştir. Ayrıca birbiriyle benzerlik gösteren bazı kazanımlar için birden fazla soru yerine birkaç kazanım tek bir soru ile yoklanmıştır.

Ön deneme aşamasında, başarı testi uygulanmış ve test puanlarının dağılımına ilişkin analizler yapılmıştır. Testin ön uygulaması 2014-2015 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde Eskişehir il merkezinden seçilen iki okulun beşinci sınıflarında öğrenim gören ve çalışma grubunda bulunmayan 196 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Mevcut testin ön uygulama sonucu Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı $\alpha = 0,80$ olarak hesaplanmıştır. KMO değeri ise 0,72 olarak bulunmuştur.

Madde analizi için ön uygulamaya katılan öğrencilerin başarı testi puanları hesaplanmıştır. Her doğru cevap için bir; yanlış, boş ve birden çok cevaba da sıfır puan olacak şekilde puanlama yapılarak test puanları elde edilmiştir. Öğrencilerin testten aldıkları puanlar büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. %27’lik üst ve alt grup için her bir soru için madde güçlük ve madde ayırt edicilik düzeyleri hesaplanmıştır. Ön uygulama sonucunda yedi sorunun güçlük ve ayırt edicilik yeterliğine sahip olmadığı belirlenmiş ve bu sorular testten çıkarılarak 32 sorudan oluşan testin son biçimine ulaşılmıştır.

Madde güçlük indeksi (p_j), testte yer alan her bir maddenin doğru cevaplanma yüzdesini göstermektedir. Doğru cevapların sayısının, testi alan tüm bireylerin sayısına bölünmesiyle elde edilir. Madde güçlük indeksi 0.00 ile 1.00 arasında değerler alır. Madde güçlük indeksinin 0.00’a yaklaşması maddenin zorlaştığı, 1.00’e yaklaşması maddenin kolaylaştığı şeklinde yorumlanır. Madde güçlük indeksinin 0,40 ile 0,60 arasında olması ise maddenin orta güçlükte olduğunu gösterir (Özçelik, 1997, s. 123). Soruların orta güçlükte olması güvenilirliği arttırıcı rol oynadığından, nihai test için daha çok orta güçlükteki soruların seçilmesi gerekir (Gelbal, 2013, s. 137; Tekin, 2000, s. 240). Bu bağlamda teste alınacak maddelerin güçlük indeksi 0,50 dolaylarında toplanmak üzere 0,20 ile 0,80 arasında olmasına çalışılır (Özçelik, 1981, s. 156). Başka

bir ifadeyle öğrenci başarısının belirlenmesi amacıyla geliştirilen bir testin maddelerinin bazılarının kolay, bazılarının zor ve çoğunluğunun orta güçlükte olması gerekir (Atılğan, Kan ve Doğan, 2011, s. 324).

Madde ayırt edicilik indeksi (r_{jx}) ise maddenin bilen öğrencilerle bilmeyen öğrencileri birbirinden ayırabilme derecesini ve maddenin iyi çalışıp çalışmadığını göstermektedir. Bu indeks -1.00 ile +1.00 arasında değerler alır. Ancak negatif ayırt edicilik maddenin önemli bir kusuru olduğunu gösterir ve negatif ayırt ediciliğe sahip olan maddeler teste alınmaz. Buna göre ayırt ediciliği 0,30 ve daha büyük olan maddeler teste aynen konulabilir, 0,20 ile 0,29 arasında olan maddeler düzeltilerek teste konulabilir, 0,19 ve daha küçük olanlar ise teste konulmaz (Turgut ve Baykul, 2010, s. 229; Tekin, 2000, s. 249). Başarı Testi madde analizi sonuçları Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Ön Uygulama Sonrası Başarı Testi Madde Analizi İstatistikleri

Madde	Madde Güçlük İndeksi (p)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (r)
1	0,78	0,37
2	0,37	0,42
3	0,73	0,31
4	0,59	0,37
5	0,69	0,38
6	0,73	0,50
7	0,78	0,38
8	0,53	0,37
9	0,53	0,37
10	0,69	0,58
11	0,65	0,50
12	0,47	0,40
13	0,46	0,50
14	0,56	0,27
15	0,46	0,42
16	0,66	0,48
17	0,61	0,52
18	0,45	0,44
19	0,69	0,46
20	0,46	0,54
21	0,44	0,54
22	0,65	0,69
23	0,59	0,48
24	0,60	0,42
25	0,43	0,21
26	0,63	0,58
27	0,76	0,40
28	0,65	0,65
29	0,62	0,58
30	0,61	0,52
31	0,34	0,33
32	0,42	0,25

Bu teste konulacak maddelerin seçimi yapılırken madde ayırt edicilik indeksleri 0,30 ve üzerinde olan 29 madde herhangi bir değişiklik yapılmadan teste dâhil edilmiştir. Madde ayırt ediciliği 0,20 ile 0,29 arasında olan maddeler (14., 25. ve 32. maddeler) ise kapsam geçerliğinin bozulmaması için soru kalıpları ve şıkları düzeltilerek teste alınmıştır. Örneğin 14. soru kalıbı “Işık kirliliğini önlemek için alınması gereken tedbirlerle ilgili olarak verilenlerden hangisi ihtiyaç duyulmayan bir uygulamadır?” şeklinde iken “Işık kirliliği probleminin çözümüne yönelik verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri yanlıştır?” olarak değiştirilmiştir.

Elde edilen veriler doğrultusunda test soruları bilgi, kavrama ve uygulama düzeyinde sorular içerecek şekilde 32 sorudan oluşan testin son biçimine ulaşılmıştır. Testin ön uygulama sonucu Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı $\alpha = 0,81$ olarak hesaplanmıştır. KMO değeri ise 0,76 olarak bulunmuştur. Araştırmada kullanılan başarı testi Ekler (EK-G) bölümünde sunulmuştur.

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği

Araştırmada ilkökul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini ölçmek üzere Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (EK-H) kullanılmıştır. Padilla, Cronin ve Twiest (1985) tarafından geliştirilen Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği'nin Türkçeye uyarlaması Aydoğdu ve Karakuş (2015) tarafından yapılmış olup Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0.83, ortalama güçlüğü ise 0.55 olarak bulunmuştur. Ölçekte gözlem, sınıflama, çıkarım yapma, ölçme, tahmin ve iletişim kurma becerilerine yönelik toplam 31 madde bulunmaktadır. Bu ölçeğin kullanılabilmesi için gerekli izin ölçeği geliştiren araştırmacılardan alınmıştır (EK-L).

Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği

Bu araştırmada, Fen ve Teknoloji dersinde bilim defteri kullanımının öğrenci tutumlarında nasıl bir değişime neden olduğunu görmek amacıyla araştırmanın başında ve sonunda tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan “Tutum Ölçeği” Akınoğlu (2001) tarafından geliştirilmiş olup 140 öğrenci üzerinde uygulanmış ve Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı $\alpha = 0,89$ olarak tespit edilmiştir. Tutum ölçeğinde öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine ilişkin tutumlarına yönelik 20 yargı belirten olumlu ve olumsuz cümleler bulunmaktadır. Öğrencilerin Fen Bilgisi dersini sevip

sevmediklerini, bu dersle ilgili etkinlik yapmaktan hoşlanıp hoşlanmadıklarını içeren ifadelerden oluşan ölçek 5’li likert tipindedir. Bu ölçeğin kullanılabilmesi için gerekli izin ölçeği geliştiren araştırmacıdan alınmıştır (EK-K).

Ölçeğin ön uygulaması 2014-2015 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde Eskişehir il merkezinden seçilen iki ilkokulunun dördüncü sınıfında öğrenim gören ve çalışma grubunda bulunmayan 138 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı $\alpha = 0,92$ olarak hesaplanmıştır. KMO değeri ise 0,89 olarak bulunmuştur. Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği Ekler (EK-I) bölümünde yer almaktadır.

Ders Planları ve Öğretim Materyalleri

Bilim defterlerinin kullanılmasına ilişkin ders planları ve öğretim materyallerinin geliştirilmesi sürecinden önce, “Işık ve Ses” ünitesinin kazanımları belirlenmiştir (EK-F). Daha sonra ise işlenecek olan derslerin planları ve ders sırasında kullanılacak olan çalışma kâğıtları, power point sunumları, etkinlik ve deney malzemeleri vb. öğretim materyalleri hazırlanmıştır (EK-J). İlgili materyallerin hazırlanmasında, bilim defterlerinden yararlanılmasına ilişkin yöntem ve teknikleri kullanmayı sağlamasına ve öğrenci düzeyine uygun olmasına özen gösterilmiştir.

Ders planlarının ve öğretim materyallerinin hazırlanması sürecinde önce bir örnek ders planı hazırlanmış ve alan uzmanının görüşüne sunulmuştur. Alınan görüşler doğrultusunda etkinliklerin kazanımlara uygunluğu tekrar gözden geçirilmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu doğrultuda diğer ders planları ve materyaller hazırlanmıştır.

Denel İşlem

Veri toplama araçları ile bilim defteri uygulaması sırasında kullanılacak ders planları ve öğretim materyalleri hazırlandıktan sonra uygulamanın yapılabilmesi için Eskişehir İl Millî Eğitim Müdürlüğü’nden gerekli izin alınmıştır (EK-A). Deney ve kontrol grupları kura yolu ile belirlendikten sonra, deney grubunun öğretmeni araştırmanın konusuna, uygulama sürecine ve yapılacak etkinliklere ilişkin bilgilendirilmiş; isterse kendisinin de derslere katılabileceği söylenmiştir. Ayrıca öğrencilere de araştırmanın kapsamı hakkında bilgi verilerek kendilerinin bu araştırmada denek olarak seçildikleri söylenmiştir.

Araştırma, ilkokul 4. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının 4. Ünitesi olan “Işık ve Ses” ünitesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Bu üniteden önceki ünite olan “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin öğretimi süresince uygulama öncesinde toplanması gereken veriler elde edilmiştir. Öğrencilerin bilim defteri kullanımına ilişkin deneyim sahibi olmaları için “Kuvvet ve Hareket” ünitesi kapsamında iki hafta boyunca ön uygulama yapılmıştır. Yine bu süreçte hem deney hem de kontrol grubunda başarı testi, bilimsel süreç becerileri ölçeği ve tutum ölçeği öntest olarak uygulanmış, öğrencilere ilişkin bilgi sahibi olmak için de kişisel bilgi formu kullanılmıştır.

Böylece öğretim uygulamasına geçilmiş, haftada üç ders saati ve sekiz hafta süreli olmak üzere toplam 24 saat bilim defterlerinin kullanımına ilişkin öğretim uygulaması yapılmıştır. Öğretim uygulaması 11 Şubat-1 Nisan 2015 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Deney grubunda bilim defterleri kullanılarak gerçekleştirilen uygulama sürecinde, araştırmacı tarafından “Işık ve Ses” ünitesi için hazırlanan, alan uzmanları ve Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin görüşlerine başvurularak son biçimleri verilen etkinlik planları kullanılmıştır. Uygulama araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise dersler ders kitabında yer alan etkinlikler temel alınarak işlenmiştir. Bu kapsamda kontrol grubunda kitapta yer alan bilgileri okuma, çalışma kitabındaki etkinlikleri yapma, bilgisayar kullanarak öğretmen tarafından çeşitli sunular yapma, deneylerin öğretmen tarafından gösteri biçiminde gerçekleştirilmesi, kitapta yer alan bilgileri deftere yazma ve değişik sorular çözme gibi etkinlikler yapılarak dersler işlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarında sontestlerin uygulamasının eş zamanlı olarak gerçekleştirilebilmesi için konular her iki grupta da aynı süre zarfında işlenmiştir.

Bilim defteri uygulaması öğrenci merkezli, öğrencilerin birbirlerine sorular sorabilmelerini, araştırmalarına ilişkin fikir alış verişinde bulunabilmelerini, birbirleriyle iletişim kurabilmelerini ve işbirliğine dayalı olarak çalışabilmelerini gerektiren bir uygulama olması nedeniyle dörder kişilik gruplar oluşturulmuş, grupların oluşturulmasında öğrencilerin istekleri göz önüne alınmıştır. Öğrencilerin grup halinde çalışmalarına olanak sağlamak amacıyla sınıfta fiziksel düzenlemeler yapılmış, sıralar küme düzenine göre yerleştirilmiş ve ünite boyunca gruplar çalışmalarını bu şekilde sürdürmüştür.

Bilim defterlerinin kullanılmasına ilişkin hazırlanan ders planlarında 5E modeli temel alınmış ve öğretim uygulaması şu şekilde gerçekleştirilmiştir:

Araştırmacı 5E'nin ilk aşaması olan "giriş" aşamasında öğrencilerin ilgisini çekmek için tartışma, gözlem, okuma ya da kısa bir film izleme şeklinde bir etkinlikle derse başlamıştır. Öğrencilerin önbilgilerini sorularla yoklamış ve öğrencilerin o gün işlenecek konuya ilişkin merak ve keşfetme isteği duymalarına olanak tanımıştır. Araştırmacı konuyla ilgili merak edilen soruları tahtaya yazmış ve öğrencilerden belirlenen araştırma soruları içinden araştırmak istediklerini bilim defterlerine yazmalarını istemiştir. Dörder kişiden oluşan gruplarından giriş aşamasında kendilerine yöneltilen soruya yanıt bulmak üzere bir tahmin yapmaları, grup arkadaşlarıyla konuşarak tahminlerini nedenleriyle açıklamaları istenmiştir.

"Keşif" aşamasında ise derste yapılacak deney/etkinliklerle ilgili materyaller her bir gruba dağıtılmış, grup üyelerinin deneyin/etkinliğin nasıl gerçekleşebileceği üzerinde tartışmaları ve izleyecekleri aşamaları sırasıyla bilim defterlerine yazmaları söylenmiştir. Araştırmacı grupların arasında dolaşarak öğrencilerin tahminlerini nedenleriyle birlikte açıklayıp açıklamadıklarını, planladıkları araştırmanın araştırma sorusuna yanıt verecek nitelikte olup olmadığını, grup içindeki iletişimin ve görev dağılımının etkililiğini kontrol etmiştir. Grup üyelerinin deney/etkinlikleri birlikte yapmaları, araştırma sorusuna birlikte çözüm bulmaları sağlanmıştır. Araştırmalarını doğru biçimde sürdüren gruplar yöreklendirilmiş, yönlendirmeye gerek duyan gruplara ipuçları ve rehberlik sağlamıştır. Ek sorularla gruplar yönlendirilmiştir. Öğrencilere gözlemlerini ve ulaştıkları sonuçları yazmaları için yeterli süre tanınmıştır.

"Açıklama" aşamasında, gönüllü olan grupların yaptıkları deney/etkinliğe ilişkin bilgi vermeleri ve etkinlik sürecindeki gözlemlerine dayanarak elde ettikleri sonuçları sınıf arkadaşlarıyla paylaşmaları istenmiştir. Araştırmacı öğrencilerin kendi sözcükleri ile yaptıkları tanımlamaları ve açıklamaları netleştirerek, bilimsel kavramla ilgili tanımları yapmış, önemli noktaları vurgulamıştır. Öğrencilerin öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendirmeleri için farklı sorular yöneltilmiş ve tartışma ortamı yaratılmıştır. Öğrenilenlerin bilim defterlerine yazılması için süre verilmiştir.

"Derinleştirme" aşamasında ise, öğrenciler farklı kaynaklara yönlendirilerek konuyla ilgili daha fazla bilgi ve beceri geliştirmeleri için teşvik edilmiştir. Öğrencilerin öğrendiklerini yeni durumlara uygulamaları için onlara performans görevleri verilmiştir.

Yapılan grup çalışmalarının değerlendirilmesinde göz önünde bulundurulacak ölçütler ve gerekli yönerge tüm gruplara dağıtılmıştır. Bir hafta sonra hazırlanacak grup performansının raporu ve yeni oluşturacakları ürünün sunumunu yapmaları gerektiği öğrencilere hatırlatılmıştır.

5E'nin son aşaması olan "değerlendirme" aşamasında öğrenciler hazırladıkları çalışmanın raporunu ve oluşturdukları ürünü sınıfta sunmuş ve her gruba önceden belirlenmiş ölçütler doğrultusunda puan verilmiştir. Bunun yanında öz-değerlendirme formları, açık uçlu sorular, dereceli puanlama anahtarları ve yapılandırılmış grid kullanılmıştır. Her dersin sonunda öğrenilenlerle ilgili bir değerlendirme yapılmıştır.

Uygulamanın bitiminde başlangıçta uygulanan başarı testi, bilimsel süreç becerileri ölçeği ve Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği her iki gruba sontest olarak yeniden uygulanmıştır. Sontestlerin uygulanmasından 24 gün sonra öğrencilerin üniteye ilişkin hatırlama düzeylerini ölçmek üzere başarı testi tekrar uygulanmıştır.

Verilerin Çözümlemesi

Uygulama sonrasında elde edilen verilerin çözümlemesi SPSS 22 (Sosyal Bilimlerde İstatistik Programı) paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin ve ailelerinin demografik özelliklerini betimlemek için yüzde ve frekans istatistikleri kullanılmıştır. Başarı testi ve tutum ölçeğine ilişkin ön uygulama yapılmış olup, güvenilirliklerinin hesaplanabilmesi için Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı yöntemi kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının öntest, sontest ve kalıcılık testi puanları elde edildikten sonra, grupların ortalama puanları ile betimsel istatistik değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen verilerin normal dağılıp dağılmadığını incelemek için Shapiro-Wilk normallik testi, basıklık ve çarpıklık katsayıları incelenmiştir. Bu incelemeler sonucu verilerin normal dağılım göstermediği tespit edilmiş ve öğrencilerin başarı testi, fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği, bilimsel süreç becerileri ölçeği ve hatırlama düzeyleri öntest-sontest sonuçlarının istatistiksel olarak anlamlı seviyede farklılaşp farklılaşmadığının belirlenebilmesi için parametrik olmayan testler uygulanmıştır. Parametrik olmayan testler; örneklem sayısının 30'dan az olduğu, verilerin dağılımının normal varsayımını karşılamadığı veya varyansların heterojen bir yapıda olduğu durumlarda uygulanır (Ak, 2006, s. 73; Altunışık, 2010, 168; Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2014, s. 63; Ural ve Kılıç, 2006, s. 83).

Verilerin çözümlenmesinde parametrik olmayan testlerden ilişkili örneklem için Wilcoxon, ilişkisiz örneklem için ise Mann-Whitney U testleri uygulanmıştır. Elde edilen bulgularda istatistiksel anlamlılık seviyesi 0.05 olarak belirlenmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırma sürecinde toplanan verilerden elde edilen bulgular ve yorumları araştırma soruları temel alınarak verilmiştir.

Araştırma Amaçlarına İlişkin Bulgular

Bu araştırmanın temel amacı, “İlkokul 4. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde bilim defteri tutmanın öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, derse yönelik tutumlarına ve hatırlama düzeylerine etkisini belirlemektir” şeklinde ifade edilmiştir. Bu temel amaca bağlı olarak belirlenen alt amaçlara ulaşılmaya çalışılmış, her bir alt amaca ilişkin bulgular sırasıyla aşağıda verilmiştir.

Birinci Alt Amaca İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt amacı “Bilim defteri tutan deney grubu öğrencileri ile bu uygulamanın yapılmadığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Deneysel süreç kapsamında bilim defteri kullanımıyla gerçekleştirilen öğrenme-öğretme süreçlerinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini belirlemek üzere araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi uygulanmıştır. Başarı testi verilerinin normal dağılıp dağılmadığı Shapiro-Wilk normallik testi ile çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılarak incelenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının başarı testi puanlarına ait normallik testi değerleri Çizelge 2’de verilmiştir.

*Çizelge 2.
Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Puanlarına Ait Normallik Testi Değerleri*

Gruplar	Başarı Testi	Shapiro-Wilk		Çarpıklık	Basıklık
		sd	p		
Kontrol	Öntest	18	,640	,272	-,943
	Sontest	18	,277	-,594	-,268
Deney	Öntest	20	,295	-,433	-,764
	Sontest	20	,019	-1,242	1,180

Çizelge 2 incelendiğinde başarı testinden elde edilen puanların bağımlı değişkende etkisi araştırılan faktörün her bir düzeyinde normallik şartlarını sağlamaması verilerin istatistiksel çözümlemesinde parametrik olmayan testlerden yararlanılabileceğini göstermektedir.

“Işık ve Ses” ünitesine ilişkin olarak hazırlanan ve öntest-sontest olarak uygulanan başarı testinden elde edilen verilere ilişkin betimsel istatistikler Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

Gruplar	Denek Sayısı (n)	Öntest Aritmetik Ortalama (X)	Sontest Aritmetik Ortalama (X)	Öntest Standart Sapma (SS)	Sontest Standart Sapma (SS)
Kontrol	18	16,1111	22,0000	5,47603	4,94678
Deney	20	17,5000	25,9500	6,84028	4,01936

*Testten maksimum 32 puan alınabilir.

Tablo 9’da yer alan grupların başarı testi öntest puanlarının ortalamalarına bakıldığında deney grubunun puan ortalamasının 17,5, kontrol grubunun puan ortalamasının ise 16,1 olduğu görülmektedir. Grupların başarı testi sontest puanlarının ortalamalarına bakıldığında deney grubunun puan ortalamasının 25,95 kontrol grubunun puan ortalamasının ise 22 olduğu görülmektedir. Grupların başarı testi öntest-sontest puan ortalamalarının arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını sınamak amacıyla ilişkisiz örneklem için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Bu analiz sonuçları Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Puanlarına Ait Mann-Whitney U Testi Sonuçları

		Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Mann-Whitney U	Asymp. Sig. (2-tailed)
Başarı Testi	Öntest	Kontrol	18	18,06	325,00	154,000	,446
		Deney	20	20,80	416,00		
		Toplam	38				
	Sontest	Kontrol	18	14,40	260,00	89,000	,008
		Deney	20	24,05	481,00		
		Toplam	38				

Tablo 10 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin başarı testine ilişkin öntest puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($U=154,000$; $p=0,446$; $p>0,05$). Sıra ortalamaları ve sıra toplamları dikkate alındığında, deneysel çalışma öncesinde deney grubunun akademik başarı bakımından daha yüksek bir ortalamaya sahip olduğu; ancak iki grubun öntest puanları arasındaki farkın, istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturacak düzeyde olmadığı görülmektedir. Bu sonuç, deneysel çalışma yapılan grup ile kontrol grubu arasında uygulama öncesi “ışık ve ses” ünitesine ait ön bilgilerin denk olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 10’daki analiz sonuçları incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının başarı testi sontest puanlarının istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir ($U=89,000$; $p=0,008$; $p<0,05$). Grupların sıra ortalamaları ve sıra toplamları dikkate alındığında, bu boyutlardaki farklılığın deney grubunun lehine olduğu anlaşılmaktadır.

Öğrencilerin başarı testinden aldıkları öntest-sontest puanlarına ait Wilcoxon testi sonuçları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Puanlarına Ait Wilcoxon Testi Sonuçları

	Gruplar		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Başarı Testi	Kontrol	Öntest-Sontest	Negatif Sıra 2 ^a	2,75	5,50		
			Pozitif Sıra 16 ^b	10,34	165,50		
			Eşit Sıra 0 ^c				
			Toplam 18			-3,491	,000
	Deney	Öntest-Sontest	Negatif Sıra 0 ^a	0,00	0,00		
			Pozitif Sıra 19 ^b	10,00	190,00		
			Eşit Sıra 1 ^c				
			Toplam 20			-3,830	,000

Başarı testi puanlarına ilişkin Wilcoxon testi sonuçları incelendiğinde, hem kontrol grubu öntest-sontest sonuçları arasında ($p=0,000$) hem de deney grubu öntest-sontest sonuçları arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir ($p=0,000$). Tabloda verilen sıra ortalamalarına göre, hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin sontest puanları öntest puanlarından yüksek çıkmıştır. Bu sonuç, her iki gruptaki öğrencilerin akademik başarılarının olumlu yönde ilerleme gösterdiği şeklinde yorumlanabilir.

İkinci Alt Amaca İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt amacı “Bilim defteri tutan deney grubu öğrencileri ile bu uygulamanın yapılmadığı kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

DeneySEL süreç kapsamında bilim defteri kullanımıyla gerçekleştirilen öğrenme-öğretme süreçlerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini belirlemek üzere bilimsel süreç becerileri ölçeği uygulanmıştır. Bilimsel süreç becerileri ölçeği verilerinin normal dağılıp dağılmadığı Shapiro-Wilk normallik testi ile çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılarak incelenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri ölçeği puanlarına ait normallik testi değerleri Çizelge 3’te verilmiştir.

*Çizelge 3.
Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Puanlarına Ait
Normallik Testi Değerleri*

Gruplar	Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği	Shapiro-Wilk		Çarpıklık	Basıklık
		sd	p		
Kontrol	Öntest	18	,236	-,510	-,718
	Sontest	18	,006	-1,353	1,356
Deney	Öntest	20	,213	-,450	-,973
	Sontest	20	,002	-1,217	,421

Çizelge 3 incelendiğinde bilimsel süreç becerileri ölçeğinden elde edilen puanların bağımlı değişkende etkisi araştırılan faktörün her bir düzeyinde normallik şartlarını sağlamaması verilerin istatistiksel çözümlemesinde parametrik olmayan testlerden yararlanılabileceğini göstermektedir.

Öntest-sontest olarak uygulanan bilimsel süreç becerileri ölçeğinden elde edilen verilere ilişkin betimsel istatistikler Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

Gruplar	Denek Sayısı (n)	Öntest Aritmetik Ortalama (X)	Sontest Aritmetik Ortalama (X)	Öntest Standart Sapma (SS)	Sontest Standart Sapma (SS)
Kontrol	18	20,0000	21,0556	4,33861	5,672143
Deney	20	21,5500	25,4000	6,18551	4,33347

*Testten maksimum 31 puan alınabilir.

Tablo 12’de yer alan grupların bilimsel süreç becerileri ölçeği öntest puanlarının ortalamalarına bakıldığında deney grubunun puan ortalamasının 21,55, kontrol grubunun puan ortalamasının ise 20 olduğu görülmektedir. Grupların bilimsel süreç becerileri ölçeği sontest puanlarının ortalamalarına bakıldığında deney grubunun puan ortalamasının 25,4 kontrol grubunun puan ortalamasının ise 21,05 olduğu görülmektedir. Grupların bilimsel süreç becerileri ölçeği öntest-sontest puanlarının

ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını sınamak amacıyla ilişkisiz örneklem için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Bu analiz sonuçları Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Puanlarına Ait Mann-Whitney U Testi Sonuçları

		Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Mann-Whitney U	Asymp. Sig. (2-tailed)
Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği	Öntest	Kontrol	18	16,81	302,50	131,500	,155
		Deney	20	21,93	438,50		
		Toplam	38				
	Sontest	Kontrol	18	13,89	250,00	79,000	,003
		Deney	20	24,55	491,00		
		Toplam	38				

Tablo 13 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerine ilişkin öntest puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($U=131,500$; $p=0,155$; $p>0,05$). Sıra ortalamaları ve sıra toplamları dikkate alındığında, deneysel çalışma öncesinde deney grubunun bilimsel süreç becerileri bakımından daha yüksek bir ortalamaya sahip olduğu; ancak iki grubun öntest puanları arasındaki farkın, istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturacak düzeyde olmadığı görülmektedir.

Tablo 13'teki analiz sonuçları incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri sontest puanlarının istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir ($U=79,000$; $p=0,003$; $p<0,05$). Grupların sıra ortalamaları ve sıra toplamları dikkate alındığında, bu boyutlardaki farklılığın deney grubunun lehine olduğu anlaşılmaktadır. Sıra ortalaması değerlerine bakıldığında deney grubunun (sıra ort. deney-son=24,55) kontrol grubuna (sıra ort. kontrol-son=13,89) göre daha yüksek bilimsel süreç becerileri düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ölçeğinden aldıkları öntest-sontest puanlarına ait Wilcoxon testi sonuçları Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğine Puanlarına Ait Wilcoxon Testi Sonuçları

	Gruplar		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği	Kontrol	Öntest-Sontest	Negatif Sıra 5 ^a	8,10	40,50		
			Pozitif Sıra 12 ^b	9,38	112,50		
			Eşit Sıra 1 ^c				
			Toplam 18			-1,714	,087
	Deney	Öntest-Sontest	Negatif Sıra 3 ^a	6,50	19,50		
			Pozitif Sıra 16 ^b	10,66	170,50		
			Eşit Sıra 1 ^c				
			Toplam 20			-3,046	,002

a. sontest < öntest

b. sontest > öntest

c. sontest = öntest

Bilimsel süreç becerileri ölçeği puanlarına ilişkin Wilcoxon testi sonuçları incelendiğinde, kontrol grubu öntest-sontest sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmamakla birlikte ($p=0,087$), deney grubu öntest-sontest sonuçları arasında ise anlamlı bir farklılık görülmektedir ($p=0,002$). Tabloda verilen sıra ortalamalarına göre, deney grubu öğrencilerinin sontest puanları (sıra ort. deney-son=10,66) öntest puanlarından (sıra ort. deney-ön=6,50) yüksek çıkmıştır. Bu sonuç, deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri düzeylerinin olumlu yönde ilerleme göstermesi şeklinde yorumlanabilir.

Üçüncü Alt Amaca İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt amacı “Bilim defteri tutan deney grubu öğrencileri ile bu uygulamanın yapılmadığı kontrol grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine ilişkin tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

DeneySEL süreç kapsamında bilim defteri kullanımıyla gerçekleştirilen öğrenme-öğretme süreçlerinin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına etkisini belirlemek üzere Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği verilerinin normal dağılıp dağılmadığı Shapiro-Wilk normallik testi ile çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılarak incelenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının başarı testi puanlarına ait normallik testi değerleri Çizelge 4’te verilmiştir.

*Çizelge 4.
Deney ve Kontrol Gruplarının Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği Puanlarına Ait
Normallik Testi Değerleri*

Gruplar	Tutum Ölçeği	Shapiro-Wilk			
		sd	p	Çarpıklık	Basıklık
Kontrol	Öntest	18	,001	-1,734	2,698
	Sontest	18	,003	-1,478	2,041
Deney	Öntest	20	,073	-1,122	1,644
	Sontest	20	,035	-,801	-,272

Çizelge 4 incelendiğinde tutum ölçeğinden elde edilen puanların bağımlı değişkende etkisi araştırılan faktörün her bir düzeyinde normallik şartlarını sağlamaması verilerin istatistiksel çözümlemesinde parametrik olmayan testlerden yararlanılabileceğini göstermektedir.

Öntest-sontest olarak uygulanan tutum ölçeğinden elde edilen verilere ilişkin betimsel istatistikler Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15. Deney ve Kontrol Gruplarının Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

Gruplar	Denek Sayısı (n)	Öntest Aritmetik Ortalama (X)	Sontest Aritmetik Ortalama (X)	Öntest Standart Sapma (SS)	Sontest Standart Sapma (SS)
Kontrol	18	91,4444	90,6667	11,25231	11,07727
Deney	20	82,3500	95,6500	14,97463	4,30758

*Testten maksimum 100 puan alınabilir.

Tablo 15'te yer alan grupların fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği öntest puanlarının ortalamalarına bakıldığında deney grubunun puan ortalamasının 82,35, kontrol grubunun puan ortalamasının ise 91,44 olduğu görülmektedir. Grupların fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği sontest puanlarının ortalamalarına bakıldığında deney grubunun puan ortalamasının 95,65 kontrol grubunun puan ortalamasının ise 90,66 olduğu görülmektedir. Grupların fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği öntest-sontest puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını

sınamak amacıyla ilişkisiz örneklem için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Bu analiz sonuçları Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16. Deney ve Kontrol Gruplarının Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği Puanlarına Ait Mann-Whitney U Testi Sonuçları

		Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Mann-Whitney U	Asymp. Sig. (2-tailed)
Tutum Ölçeği	Öntest	Kontrol	18	23,75	427,50	103,500	,025
		Deney	20	15,68	313,50		
		Toplam	38				
	Sontest	Kontrol	18	17,56	316,00	145,000	,301
		Deney	20	21,25	425,00		
		Toplam	38				

Tablo 16 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği öntest puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($U=103,500$; $p=0,025$; $p<0,05$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında kontrol grubu (sıra ort. kontrol=23,75) öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarının deney grubu (sıra ort. deney=15,68) öğrencilerinden daha yüksek seviyede olduğu saptanmıştır.

Tablo 16’da verilen deney ve kontrol gruplarının fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği sontestlerinin karşılaştırılmasına ilişkin Mann-Whitney U-Testi sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası yapılan değerlendirmelere ilişkin puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($U=145,000$; $p=0,301$; $p>0,05$). Bu bulgu, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları açısından aralarında fark olmadığını göstermektedir.

Öğrencilerin tutum ölçeğinden aldıkları öntest-sontest puanlarına ait Wilcoxon testi sonuçları Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17. Deney ve Kontrol Gruplarının Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği Puanlarına Ait Wilcoxon Testi Sonuçları

	Gruplar		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Tutum Ölçeği	Kontrol	Sontest - Öntest	Negatif Sıra 6 ^a	8,83	53,00	-,032	,975
			Pozitif Sıra 8 ^b	6,50	52,00		
			Eşit Sıra 4 ^c				
			Toplam 18				
	Deney	Sontest - Öntest	Negatif Sıra 4 ^a	5,50	22,00	-3,101	,002
			Pozitif Sıra 16 ^b	11,75	188,00		
			Eşit Sıra 0 ^c				
			Toplam 20				

a. sontest < öntest

b. sontest > öntest

c. sontest = öntest

Tablo 17’de verilen tutum puanlarına ilişkin Wilcoxon testi sonuçları incelendiğinde, kontrol grubu öntest-sontest sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmamakla birlikte ($p=0,975$), deney grubu öntest-sontest sonuçları arasında ise anlamlı bir farklılık görülmektedir ($p=0,002$). Tabloda verilen sıra ortalamalarına göre, deney grubu öğrencilerinin sontest puanları (sıra ort. deney-son=11,75) öntest puanlarından (sıra ort. deney-ön=5,50) yüksek çıkmıştır. Bu sonuç da deney grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarında olumlu yönde ilerleme olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Dördüncü Alt Amaca İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt amacı “Bilim defteri tutan deney grubu öğrencileri ile bu uygulamanın yapılmadığı kontrol grubu öğrencilerinin hatırlama düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

DeneySEL süreç kapsamında bilim defteri kullanımıyla gerçekleştirilen öğrenme-öğretme süreçlerinin öğrencilerin hatırlama düzeylerine etkisini belirlemek üzere başarı testi, sontestin uygulanmasından 24 gün sonra deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulanmıştır. Elde edilen verilere ilişkin betimsel istatistikler Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. Deney ve Kontrol Gruplarının Fen ve Teknoloji Dersi Hatırlama Düzeylerine Ait Betimsel İstatistikler

Gruplar	Denek Sayısı (n)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)
Kontrol	18	21,9444	6,18796
Deney	20	25,7500	4,84361

*Testten maksimum 32 puan alınabilir.

Tablo 18’de yer alan grupların hatırlama düzeyine ait puan ortalamalarına bakıldığında deney grubunun puan ortalamasının 25,75, kontrol grubunun puan ortalamasının ise 21,94 olduğu görülmektedir. Grupların hatırlama düzeylerine ait puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını sınamak amacıyla ilişkisiz örneklem için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Bu analiz sonuçları Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19. Deney ve Kontrol Gruplarının Hatırlama Düzeylerine Ait Mann-Whitney U Testi Sonuçları

	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Mann-Whitney U	Asymp. Sig. (2-tailed)
Hatırlama Düzeyleri	Kontrol	18	15,06	271,00	100,000	,019
	Deney	20	23,50	470,00		
	Toplam	38				

Tablo 19’daki hatırlama düzeyi puanlarına göre p değeri (0,019) 0,05’ten küçük olduğundan anlamlı bir fark vardır. Yani, kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin hatırlama düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($U=100,000$; $p=0,019$; $p<0,05$). Sonuç olarak, sıra ortalaması değerlerine bakıldığında ise deney grubunun (sıra ort. deney=23,50) kontrol grubuna (sıra ort. kontrol=15,06) göre daha yüksek hatırlama düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

Araştırmada elde edilen bulgular, bilim defteri uygulamasının öğrencilerin akademik başarılarını arttırması, bilimsel süreç becerilerini geliştirmesi ve öğrendikleri bilgilerin kalıcı olmasını sağlaması bakımından etkili olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca araştırma bulguları bilim defterlerinin deney grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine yönelik olumlu tutum geliştirmesinde etkili olduğunu da göstermektedir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde ortaya konan bulgulara dayalı olarak araştırmanın sonuçları somut bir biçimde ifade edilmiştir. Ayrıca bu bölümde araştırmanın sonuçlarına dayalı olarak geliştirilen tartışma ve önerilere de yer verilmiştir.

Sonuçlar ve Tartışma

İlkokul 4. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde bilim defteri uygulamasının öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, derse yönelik tutumlarına ve hatırlama düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bu araştırma, deneme modellerinden “ön test-son test kontrol grubu model” e göre desenlenmiştir. Araştırmanın uygulaması 2014-2015 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Eskişehir il merkezindeki bir ilkokulda öğrenim görmekte olan 4/A ve 4/C sınıfı öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada uygulamanın başlamasından önce, başarı testi, bilimsel süreç becerileri ölçeği ve tutum ölçeği öntest olarak uygulanmıştır. Ardından “Işık ve Ses” ünitesi sekiz hafta süresince deney grubunda bilim defteri uygulaması ile işlenmiş, kontrol grubunda ise bu uygulamaya yer verilmemiştir. Denel işlemin bitiminde başarı testi, bilimsel süreç becerileri ölçeği ve tutum ölçeği sontest olarak uygulanmıştır. Denel işlemin tamamlanmasından 24 gün sonra ise, öğrencilerin bilgileri hatırlama düzeylerini ölçmek amacıyla başarı testi tekrar uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara dayanılarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- Fen ve Teknoloji dersinde, bilim defteri uygulamasının yapıldığı deney grubu ile bu uygulamaya yer verilmeyen kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır. Bir başka deyişle, bilim defteri uygulaması, öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersindeki akademik başarılarını artırmada etkili olmuştur. Araştırmanın bu bulgusu Deluca (2011) tarafından yapılan araştırmanın “bilim defteri uygulamasının öğrenci başarısını artırdığı” bulgusu ve Klentschy, Garrison ve Amaral (1999)’ın dördüncü ve altıncı sınıf öğrencileri üzerinde yürüttükleri çalışmanın, “yazmanın etkili bir

fen programıyla birleştğinde öğrencilerin başarısını arttırdığı” sonucu ile örtüşmektedir. Aynı şekilde Ruiz-Primo, Li ve Shavelson (2002)’un araştırmalarının “bilim defterlerinin öğrencilerin ders başarılarını arttırdığı” bulgusu ile araştırmanın bu bulgusu benzerlik göstermektedir. Ayrıca alan yazında yer alan “bilim defterlerinin kavramsal anlamayı sağlayan araçlar olduğu” görüşü de araştırmanın bu bulgusunu destekler niteliktedir. Bir başka deyişle, öğretim sürecinde bilim defterleri kullanımının akademik başarıyı artırması bakımından önemli olduğu söylenebilir. Ancak Gül (2012)’ün sekizinci sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı araştırmada deney grubunun başarı puanlarının daha yüksek olmasına karşın kontrol grubuyla başarı düzeyi açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Gül (2012)’ün araştırma bulgusu, araştırmanın bu bulgusunu desteklememektedir.

- Fen ve Teknoloji dersinde, bilim defteri uygulamasının yapıldığı deney grubu ile bu uygulamaya yer verilmeyen kontrol grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır. Bir başka deyişle, bilim defteri uygulaması, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olmuştur. Araştırma sonucunda “bilim defteri tutmanın öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği” ne yönelik bulgular ile Gilbert ve Kotelman (2005)’in ilkökul öğrencileri üzerinde yaptıkları araştırmada ortaya çıkan “bilim defterlerinin; sonuç çıkarma ve çıkarım yapma becerilerinin kazandırılmasında etkili olduğu” bulgusu örtüşmektedir. Yine bu araştırma sonucu Çalışkan (2014), Villanueva ve Webb (2008), Reid-Griffin, Nesbit, ve Rogers (2005) tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarıyla uyumludur. Bu çalışmalara kısaca bakıldığında, Çalışkan (2014) öğretmen adayları üzerinde yaptığı araştırmada bilim defterlerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini tespit etmiştir. Villanueva ve Webb (2008) çalışmalarında bilim defteri kullanımının altıncı sınıf öğrencilerinin araştırma becerilerini geliştirdiğini tespit etmişlerdir. Griffin, Nesbit, ve Rogers (2005) tarafından ilkökul bir, üç, dört ve beşinci sınıf öğrencileri üzerinde yürütülen çalışmada bilim defteri tutmanın bilimsel düşünmeyi teşvik ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçların ortaya çıkmasında bilim defterlerinin bilimsel süreç becerilerini kullanma üzerine yapılandırılmasının etkili olduğu düşünülebilir.

- Fen ve Teknoloji dersinde, bilim defteri uygulamasının yapıldığı deney grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları olumlu yönde gelişmiştir. Ancak yapılan istatistikler sonucunda deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunamamıştır. Araştırmanın bu sonucu, Deluca (2011)'nın yedi, sekiz, dokuz ve onuncu sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı araştırmanın “öğrencilerin fen ilgileri açısından anlamlı bir fark bulunmadığı” sonucu ile uyum göstermektedir. Araştırma sonucunda deney ve kontrol gruplarının derse yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen sönest tutum puan ortalamaları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin tutum puanlarında uygulama sonucunda kayda değer bir artış olduğu görülmektedir.
- Fen ve Teknoloji dersinde, bilim defteri uygulamasının yapıldığı deney grubu ile bu uygulamaya yer verilmeyen kontrol grubundaki öğrencilerin bilgileri hatırlama düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır. Bir başka deyişle, bilim defteri uygulaması, öğrencilerin bilgileri hatırlama düzeylerini artırmada etkili olmuştur. Bu sonuç Çalışkan (2014)'ın öğretmen adayları üzerinde yaptığı araştırmada ulaşılan “bilim defterlerine dayalı öğretim uygulamasının öğrenilenlerin kalıcılığını sağlayan bir öğretim modeli olduğu” sonucu ile örtüşmektedir. Ancak Gül (2012)'ün sekizinci sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı araştırmada deney grubunun kalıcılık testi başarı puanları daha yüksek olmasına karşın gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamaması bu araştırmanın bulgusuyla çelişmektedir.

Bu araştırmada elde edilen sonuçlar, bilim defteri uygulamasının öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını ve bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini göstermiştir. Ayrıca araştırma sonuçları, bilim defteri uygulamasının öğrencilerin derse ilişkin olumlu tutum geliştirmesinde ve öğrendikleri bilgilerin kalıcı olmasını sağlama bakımından etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Öneriler

Araştırmada elde edilen bulgular ve sonuçlara dayalı olarak geliştirilen öneriler “Uygulamaya Yönelik Öneriler” ve “Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler” olmak üzere iki başlık altında verilmiştir.

Uygulamaya Yönelik Öneriler

- İlkokulda Fen ve Teknoloji dersinde; öğrencilerin akademik başarılarını ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmede bilim defteri kullanma yoluna gidilebilir.
- İlkokulda Fen ve Teknoloji dersinde; öğrencilerin derse ilişkin olumlu tutum geliştirmelerinde bilim defteri kullanma yoluna gidilebilir.
- İlkokulda Fen ve Teknoloji dersinde; öğrenilen bilgilerin kalıcılığını sağlamak üzere bilim defteri kullanma yoluna gidilebilir.
- Bilim defteri kullanımı konusunda araştırmacı tarafından geliştirilen etkinlik planları öğretmenler tarafından Fen ve Teknoloji derslerinde uygulanmak üzere örnek alınabilir.

Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

- Öğrencilerin problem çözme, yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinde bilim defterlerinden yararlanılarak yapılan öğretimin etkililiğine ilişkin araştırmalar desenlenebilir.
- Öğretme-öğrenme sürecinde bilim defterlerinin kullanımına yönelik nitel araştırmalar desenlenebilir.
- Farklı sınıf düzeylerinde bilim defterlerinden yararlanılarak yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, Fen ve Teknoloji dersine ilişkin tutum ve hatırd tutma düzeylerine etkisi araştırılabilir.

EKLER

EK A. Araştırma İzin Yazısı.....	79
EK B. Öğretmen İzin Formu.....	80
EK C. Veli İzin Formu	81
EK D. Öğrenci İzin Formu	82
EK E. Kişisel Bilgi Formu.....	83
EK F. Belirtke Tablosu.....	84
EK G. Başarı Testi	86
EK. H. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği.....	92
EK I. Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği	105
EK J. Etkinlik Planları.....	106
EK K. Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği İzin Formu.....	182
EK L. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği İzin Formu	183
EK M. Bilim Defterlerinden Örnekler	184
EK N. Uygulama Sürecine İlişkin Fotoğraflar	187

EK A - ARAŞTIRMA İZİN YAZISI



T.C.
ESKİŞEHİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 88074293/605.01/1529484
Konu : Araştırma Projesi

11/02/2015

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Eskişehir Anadolu Üniversitesi Genel Sekreterliği' nin 30/01/2015 tarih ve 813 sayılı yazısı.

İlgi yazı ile; Eskişehir Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi Burçin YESİLÇELEBİ' nin "Fen ve Teknoloji Dersinde Bilim Defteri Tutmanın Bilimsel Süreç Becerileri, Akademik Başarı ve Tutulma Etkisi" başlıklı yüksek lisans tez başvurusu Araştırma İzin Komisyonu tarafından incelenmiş ve komisyon tarafından sakınca görülmediği tespit edilmiş olup, komisyon tarafından belirtilen okullarda yukarıda adı geçen projenin gerçekleştirilmesi uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde takdirlerinize arz ederim.

Barış HANCI
Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

OLUR
.../02/2015

Necmi ÖZEN
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü



EK B - ÖĞRETMEN İZİN FORMU

Öncelikle yapacağım bu çalışmaya gösterdiğiniz ilgi ve bana ayırdığınız zaman için teşekkür ederim. Bu form, araştırmanın amacını ve öğrencinizin bir katılımcı olarak haklarını tanımlamayı amaçlamaktadır. Bu araştırma Eskişehir İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden almış olduğum resmi izinle gerçekleştirilmektedir.

Çalışma, *Fen ve Teknoloji Dersinde Bilim Defteri Tutmanın Bilimsel Süreç Becerileri, Akademik Başarı ve Tutuma Etkisi* başlıklı yüksek lisans tez çalışması olup Fen ve Teknoloji dersinde bilim defteri tutmanın öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve tutumlarına olan etkisini ortaya koyma amacını taşımaktadır. Çalışma, Burçin YEŞİLÇELEBİ BIYIK tarafından yürütülmekte olup sonuçları ile Fen ve Teknoloji dersinde bilim defteri tutma uygulamasına yönelik öneriler ortaya konacaktır. Sizin araştırmama gönüllü olarak katılımınızın, bu çalışmaya ışık tutacağına inanıyorum.

- Bu çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır.
- Çalışmanın amacı doğrultusunda, bilim defteri, başarı testi, tutum ölçeği ve temel beceriler ölçeği kullanılarak öğrencilerinizden veriler toplanacaktır.
- Araştırmada katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır.
- Araştırma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak, araştırmanın amacı dışında ya da bir başka araştırmada kullanılmayacak ve gerekmesi halinde, sizin (yazılı) izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır.
- İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Sizden toplanan veriler araştırma bitiminde arşivlenecek veya imha edilecektir.
- Veri toplama sürecinde/süreçlerinde size rahatsızlık verebilecek herhangi bir soru/talep olmayacaktır. Yine de katılımınız sırasında herhangi bir sebepten rahatsızlık hissederseniz çalışmadan istediğiniz zamanda ayrılabilirsiniz. Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden toplanan veriler çalışmadan çıkarılacak ve imha edilecektir.

Gönüllü katılım formunu okumak ve değerlendirmek üzere ayırdığınız zaman için teşekkür ederim. Çalışma hakkındaki sorularınızı nolu telefondan ulaşarak yöneltebilirsiniz.

Araştırmacı Adı:

Adres:

İş Tel:

Bu çalışmaya tamamen kendi rızamla, istediğim takdirde çalışmadan ayrılabileceğimi bilerek verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını kabul ediyorum.

Öğretmen Ad ve Soyadı:

İmza:

Tarih:

EK C - VELİ İZİN FORMU

SAYIN VELİ,

Öncelikle yapacağım bu çalışmaya gösterdiğiniz ilgi ve bana ayırdığınız zaman için teşekkür ederim. Bu form, araştırmanın amacını ve öğrencinizin bir katılımcı olarak haklarını tanımlamayı amaçlamaktadır. Bu araştırma Eskişehir İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden almış olduğum resmi izinle gerçekleştirilmektedir.

Çalışma, *Fen ve Teknoloji Dersinde Bilim Defteri Tutmanın Bilimsel Süreç Becerileri, Akademik Başarı ve Tutuma Etkisi* başlıklı yüksek lisans tez çalışması olup Fen ve Teknoloji dersinde bilim defteri tutmanın öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve tutumlarına olan etkisini ortaya koyma amacını taşımaktadır. Çalışma, Burçin YEŞİLÇELEBİ BIYIK tarafından yürütülmekte olup sonuçları ile Fen ve Teknoloji dersinde bilim defteri tutma uygulamasına yönelik öneriler ortaya konacaktır. Velisi bulunduğunuz öğrencinin araştırmama gönüllü olarak katılımının, bu çalışmaya ışık tutacağına inanıyorum.

- Bu çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır.
- Çalışmanın amacı doğrultusunda, bilim defteri, başarı testi, tutum ölçeği ve temel beceriler ölçeği kullanılarak velisi bulunduğunuz öğrenciden veriler toplanacaktır.
- Araştırmada katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır.
- Araştırma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak, araştırmanın amacı dışında ya da bir başka araştırmada kullanılmayacak ve gerekmesi halinde, sizin (yazılı) izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır.
- İstemeniz halinde çocuğunuzdan toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Çocuğunuzdan toplanan veriler araştırma bitiminde arşivlenecek veya imha edilecektir.
- Çocuğunuz istediği zaman çalışmadan ayrılabilir.

Gönüllü katılım formunu okumak ve değerlendirmek üzere ayırdığınız zaman için teşekkür ederim. Çalışma hakkındaki sorularınızı nolu telefondan ulaşarak yöneltebilirsiniz.

Araştırmacı Adı:
Adres:
İş Tel:
Cep Tel:

Veli Ad ve Soyadı:
İmza:
Tarih:

EK D - ÖĞRENCİ İZİN FORMU

Öncelikle yapacağım bu çalışmaya gösterdiğiniz ilgi ve bana ayırdığınız zaman için teşekkür ederim. Bu form, araştırmanın amacını ve sizin bir katılımcı olarak haklarınızı tanımlamayı amaçlamaktadır.

Çalışma, *Fen ve Teknoloji Dersinde Bilim Defteri Tutmanın Bilimsel Süreç Becerileri, Akademik Başarı ve Tutuma Etkisi* başlıklı yüksek lisans tez çalışması olup Fen ve Teknoloji dersinde bilim defteri tutmanın öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve tutumlarına olan etkisini ortaya koyma amacını taşımaktadır. Çalışma, Burçin YEŞİLÇELEBİ BIYIK tarafından yürütülmekte olup sonuçları ile Fen ve Teknoloji dersinde bilim defteri tutma uygulamasına yönelik öneriler ortaya konacaktır. Sizin araştırmama gönüllü olarak katılımınızın, bu çalışmaya ışık tutacağına inanıyorum.

- Bu çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır.
- Çalışmanın amacı doğrultusunda, bilim defteri, başarı testi, tutum ölçeği ve temel beceriler ölçeği kullanılarak sizden veriler toplanacaktır.
- Araştırmada katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır.
- Araştırma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak, araştırmanın amacı dışında ya da bir başka araştırmada kullanılmayacak ve gerekmesi halinde, sizin (yazılı) izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır.
- İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Sizden toplanan veriler araştırma bitiminde arşivlenecek veya imha edilecektir.
- Veri toplama sürecinde/süreçlerinde size rahatsızlık verebilecek herhangi bir soru/talep olmayacaktır. Yine de katılımınız sırasında herhangi bir sebepten rahatsızlık hissederseniz çalışmadan istediğiniz zamanda ayrılabilirsiniz. Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden toplanan veriler çalışmadan çıkarılacak ve imha edilecektir.

Gönüllü katılım formunu okumak ve değerlendirmek üzere ayırdığınız zaman için teşekkür ederim. Çalışma hakkındaki sorularınızı nolu telefondan ulaşarak yöneltebilirsiniz.

Araştırmacı Adı:

Adres:

İş Tel:

Cep Tel:

Bu çalışmaya tamamen kendi rızamla, istediğim takdirde çalışmadan ayrılabileceğimi bilerek verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını kabul ediyorum.

(Lütfen bu formu doldurup imzaladıktan sonra veri toplayan kişiye veriniz.)

Öğrenci Ad ve Soyadı:

İmza:

Tarih:

EK E - KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Sevgili Öğrenci,

Bu anket bir araştırmada kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Bu nedenle size sorulan soruları dikkatle yanıtlamanız önemlidir. Yanıtsız soru bırakmamaya özen gösteriniz. Elde edilen bilgiler bilimsel amaçlar dışında kullanılmayacak ve gizli tutulacaktır. Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Burçin YEŞİLÇELEBİ BIYIK

1. Adınız ve Soyadınız:
2. Sınıfınız:
3. Cinsiyetiniz: Kız () Erkek ()
4. Kaç kardeşiniz?
5. Evinizde kendinize ait bir odanız var mı? Evet () Hayır ()
6. Fen ve Teknoloji dersine yönelik herhangi bir dershaneye gidiyor ya da özel ders alıyor musunuz? Evet () Hayır ()
7. Anne ve babanızın öğrenim durumu

	Anne	Baba
Okuma-yazma bilmiyor	()	()
Okur-yazar	()	()
İlkokul mezunu	()	()
Ortaokul mezunu	()	()
Lise mezunu	()	()
Fakülte ya da yüksekokul mezunu	()	()
Yüksek lisans mezunu	()	()
Doktora mezunu	()	()
8. Ailenizin ortalama aylık geliri
 - () 0-500 TL arası
 - () 501-1000 TL arası
 - () 1001-1500 TL arası
 - () 1501-2000 TL arası
 - () 2001-2500 TL arası
 - () 2501 TL ve yukarısı

EK F - BELİRTKE TABLOSU

KAZANIMLAR	Davranış Düzeyleri			Soru Numarası
	Hatırlama/Bilgi	Kavrama	Uygulama	
1.1. Varlıkları karanlıkta net olarak göremeyeceğinin farkına varır.		x		1
1.2. Görebilmek için ışığın gerekli olduğunu ifade eder.		x		1
2.1. Bazı cisimlerin çevrelerine ışık yaydıklarını gözlemler (BSB-1).	x			2
2.2. Farklı ışık kaynaklarına örnekler verir.	x			2
2.3. Işık kaynaklarını, doğal/yapay oluşları ve parlaklıkları bakımından sınıflandırır (BSB-5, 6; FTTÇ-3).		x		3
2.4. Bazı cisimlerin, ortamda bulunan başka ışık kaynaklarının varlığında ışık yayıyormuş gibi göründüklerini fark eder.			x	4
2.5. Işığın bir enerji türü olduğunu sezer.		x		7
3.1. Geçmişten günümüze çeşitli tekniklerle geliştirilen aydınlatma araçlarına örnekler verir.			x	8
3.2. Geçmişte kullanılan çeşitli aydınlatma teknolojileri ile günümüzde kullanılanları karşılaştırır (BSB-5).			x	6
3.3. İnsanların, aydınlatma sorunlarını çözmek için düşünce ürettiklerini, araç ve teknikler geliştirdiklerini fark eder (FTTÇ-4).	x			5
3.4. Aydınlatma teknolojilerinin gelişimine emek harcayan insanları tanıır ve takdir eder (FTTÇ-33).	x			7
4.1. Aydınlatma teknolojilerinin insan ve toplum yaşamı üzerindeki etkisini fark eder (FTTÇ-31, 32).		x		9
4.2. Göz sağlığı açısından ortamların uygun ve uygun olmayan şekilde aydınlatılmasını karşılaştırır (BSB-5).	x			10
4.3. Ortamları uygun şekilde aydınlatmanın önemli olduğunun bilincine varır.	x			10
4.4. Aydınlatma araçlarının tasarruflu kullanımının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini bilincine varır.		x		11
5.1. Işık kirliliğinin ne olduğunu ifade eder.	x			12
5.2. Işık kirliliğinin; doğal hayatta, gök cisimlerinin gözlenmesine olumsuz etkilerini listeler (FTTÇ- 25).		x		13
5.3. Işık kirliliği konusunda yaptığı araştırmaların sonuçlarını; sözlü, yazılı veya görsel malzeme kullanarak uygun şekilde sunar (BSB-19, 24).			-	
5.4. Işık kirliliğini azaltmak için alınabilecek önlemleri ifade eder (FTTÇ-5).		x		14

EK F (devamı)

5.5. Işık kirliliği problemi için çözüme yönelik düşünceler üretir (FTTÇ-5).		x		14
6.1. Çeşitli ses kaynaklarına örnekler verir (BSB-1).			x	15
6.2. Gözlemlerine dayanarak her sesin bir kaynağı olduğu sonucunu çıkarır (BSB-7).		x		16
6.3. Ses kaynaklarını doğal ve yapay oluşları bakımından sınıflandırır (BSB-5, 6; FTTÇ-3).		x		17
6.4. Bir kaynaktan çıkan sesin her yönde yayıldığını fark eder.		x		18
6.5. İşitme duyusunu kullanarak ses kaynağının yeri hakkında fikirler öne sürer (BSB-9).		x		20
6.6. İşitme duyusunu kullanarak hareket eden bir ses kaynağının yaklaştığını veya uzaklaştığını kestirir (BSB-9).			x	22
7.1. Çeşitli cisimler kullanarak farklı sesler üretir (BSB-14).			x	21
7.2. Ses üreten cisimlerin titreştiğini fark eder (BSB-1).			x	19
7.3. Titreşen her cismin ses üretebileceğini ifade eder.			x	24
7.4. Sesin bir enerji türü olduğunu sezer.		x		25
8.1. Her sesin insan kulağı tarafından işitilemeyeceğini fark eder.		x		32
8.2. Sesi duyabilmemizi sağlayan özelliğinin sesin şiddeti olduğunu ifade eder.			x	23
8.3. Aynı sesin değişik uzaklıklardan dinlendiğinde şiddetinin değiştiğini fark eder.		x		26
8.4. Ses şiddeti ile uzaklık arasındaki ilişkiyi açıklar.		x		26
8.5. Ses şiddetini değiştirmeye ve işitme yetimizi geliştirmeye yarayan araçlara örnekler verir (FTTÇ-13).	x			27
8.6. Teknolojik tasarımın aşamalarını uygulayarak daha iyi işitmeyi sağlayacak bir araç geliştirir (FTTÇ-6).			-	
8.7. İşitme kaybını engellemek için yüksek sestten korunmak gerektiğini ifade eder (FTTÇ-35).			x	28
9.1. Düzensiz ve şiddeti yüksek seslerin, ses kirliliğine (gürültüye) neden olacağını fark eder.	x			29
9.2. Çevresini gözlemleyerek ses kirliliğinin yoğun olduğu mekânları tespit eder (BSB-19; FTTÇ-19).			x	30
9.3. Gözlemlerinden elde ettiği verileri derleyip işleyerek mekânlardaki ses kirliliği yoğunluğunu gösteren bir model oluşturur ve sunar (BSB-21, 24).			-	
9.4. Ses kirliliğinin insan ve çevre sağlığına olan olumsuz etkilerini açıklar (FTTÇ-19).		x		32
9.5. Yaşadığı çevredeki ses kirliliğini azaltmak için alınabilecek önlemleri araştırır (FTTÇ-4).		x		31
9.6. Ses kirliliğini azaltmaya yardımcı olan belirli kişisel eylemleri ve ürünleri tanımlar (FTTÇ-18, 21).		x		31

EK G - IŞIK VE SES ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

Adı Soyadı:

Sınıfı/Şubesi:

Yönerge: Sevgili öğrenciler, bu testi yanıtlamak için kurşun kalem kullanınız. Doğru olduğunu düşündüğünüz harfi yuvarlak içine alarak işaretleyiniz. Aynı soru için tek bir seçeneğe işaretleyiniz.

Burçin YEŞİLÇELEBİ BIYIK

1. Aşağıdaki cümlelerden yola çıkarak hangi sonuca varabiliriz?

- Gece maçları için stadyumlar aydınlatılır.
- Şoförler gece yolculuklarında araçlarının farlarını açarlar.

- a) Doğal ışık kaynakları sürekli ışık yayabilir.
 b) Fazla ışık insanlar için rahatsız edicidir.
 c) Cisimleri görebilmek için ışık gerekir.
 d) Işık her yönde doğrular halinde yayılır.

2. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri ışık kaynağıdır?

- I. Ay
 II. Güneş
 III. Yıldızlar

- a) Yalnız II b) I ve II c) II ve III d) I, II ve III



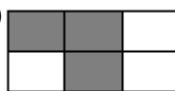
3. Yandaki tabloda ışık kaynaklarının doğal ya da yapay olduğu belirtilmiştir. Bu tabloya göre yapılan eşleştirmelerden hangileri doğrudur?

- a) II ve III c) I ve II
 b) II ve IV d) III ve IV

	Işık Kaynakları	Doğal/Yapay
I.	Ateş böceği	Doğal
II.	Kandil	Yapay
III.	Yıldızlar	Yapay
IV.	Meşale	Doğal

4. Yandaki tabloda ışık kaynaklarının yazılı olduğu kutucuklar boyanırsa hangi şekil elde edilir?

Güneş	Ay	Kaşık
Ayna	Mum	Yıldız

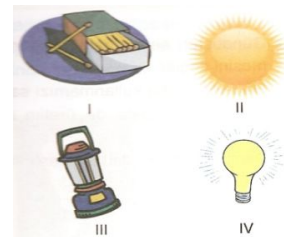
- a)  b)  c)  d) 

5. Aydınlatma teknolojilerinin gelişmesine önayak olan, reçine ve odun parçalarından yapılan aydınlatma aracı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) kandil b) mum c) meşale d) yağ lambası

6. Yandaki ışık kaynaklarının, aydınlatma miktarlarına göre çoktan aza doğru sıralanışı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- a) I > II > III > IV c) II > IV > I > III
 b) II > III > IV > I d) II > IV > III > I



EK - G (devamı)

7. Aşağıda ışıkla ilgili olarak verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

I. Karanlıkta varlıkları net olarak göremeyiz.

II. Işık bir enerji çeşididir.

III. Ateş böceği ışık yayarken ısı da yayar.

IV. Ampülü Thomas Edison icat etmiştir.

a) I ve IV

b) II ve IV

c) II, III ve IV

d) I, II ve IV

8. Yandaki tabloya göre aşağıdakilerden hangisini **söyleyemeyiz**?

a) Meşale doğru işaretlenmiştir.

b) Üç aydınlatma aracı yanlış işaretlenmiştir.

c) Gaz lambası yanlış işaretlenmiştir.

d) Kandil ve ampul yer değiştirirse tablo tümüyle doğru olur.

Aydınlatma Araçları	Geçmişte kullanılan	Günümüzde kullanılan
Gaz lambası		✓
Ampul	✓	
Kandil		✓
Meşale	✓	

9. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri aydınlatma teknolojilerinin gelişmesinin olumlu yönlerindedir?

I. Şehirlerin geceleri iyi aydınlatılması

II. Şehir aydınlatmaları sayesinde gökyüzü gözlemlerinin kolaylaşması

III. Kolay taşınabilir ışık kaynaklarının bulunması

a) Yalnız I

b) I ve II

c) I ve III

d) I, II ve III

10. Aşağıdakilerden hangisi göz sağlığımızı korumak için yapılması gerekenlerden biri **değildir**?

a) Işık gözümüze doğrudan gelmelidir.

b) Geceleri ders çalışırken masa lambası kullanılmalıdır.

c) Güneşe uzun süre çıplak gözle bakılmamalıdır.

d) Bulduğumuz ortam çok aydınlık olmamalıdır.

11. Aşağıda verilen önlemlerden hangileri aile ve ülke ekonomisine katkı sağlar?

I. Küçük odalar için gücü fazla olan ampuller kullanılması

II. Doğru tasarlanmış aydınlatma araçlarının kullanılması

III. Kitap okurken floresan yerine masa lambasının kullanılması

a) I ve II

b) I ve III

c) II ve III

d) I, II ve III

12. Aşağıdakilerden hangisi bir ışık kirliliği **değildir**?


a) Renkli reklam panolarının ışıklandırılmaları

b) Binaların dış cephelerinde yapılan ışıklandırma

c) Trafik işaret levhalarında yapılan ışıklandırma

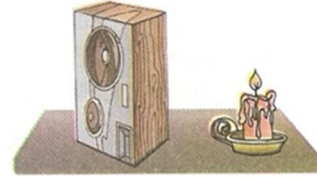
d) Çevre yollarda projektörlerle yapılan aydınlatma

EK - G (devamı)

13. Aşağıdakilerden hangileri ışık kirliliğinin olumsuz etkileri arasında yer alır?
 I. Deniz kaplumbağalarının yavrularının denize ulaşmasını engeller.
 II. Göç eden kuşların yönlerini şaşırmasına neden olur.
 III. Geceleri gökyüzü incelemelerini zorlaştırır.
 IV. Ülke ekonomisine zarar verir.
 a) I, II ve IV b) II, III ve IV c) I, II ve III d) I, II, III ve IV
14. Işık kirliliği probleminin çözümüne yönelik verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri **yanlıştır**?
 I. Doğru aydınlatma konusunda bilgi sahibi olunmalıdır.
 II. Işığı her yöne saçan lambalar kullanılmalıdır.
 III. Harekete duyarlı ışıklar kullanılmalıdır.
 a) Yalnız I b) Yalnız II c) I ve III d) II ve III
15. Sabah horoz sesiyle uyanan Ziya, elini yüzünü yıkayıp kahvaltı etmek için mutfığa gitti. Annesi, "Günaydın oğlum." diyerek sütünü getirdi. O sırada babası radyoyu açarak sabah haberlerini dinlemeye başladı. Hazırlığını tamamlayan Ziya, okul servisinin kornasını duyunca ailesine hoşça kal diyerek evden ayrıldı. Bu olayda kaç tane sestən söz edilmiştir?
 a) 2 b) 3 c) 4 d) 5
16. Arkadaşlarının kurduğu müzik grubunu dinlemeye giden Zeynep, müzik aletlerinin sesiyle ilgili hangi sonuçlara ulaşabilir?
 I. Müzik aletlerinin sesleri farklıdır.
 II. Her sesin bir kaynağı vardır.
 III. Ses doğrusal olarak yayılır.
 a) Yalnız I b) Yalnız II c) II ve III d) I ve II
- 
17. Aşağıda numaralandırılmış seslerden hangileri doğal bir kaynaktan çıkmaktadır?
 I. İnsan sesi
 II. Rüzgâr sesi
 III. Araba sesi
 IV. Su sesi
 a) I ve II b) II ve IV c) I, II ve III d) I, II ve IV
18. Evinin penceresinden bakan Zehra sokağın diğer ucundaki iş makinelerinin gürültüsünü duyabiliyor. Bu durum aşağıdaki gerçeklerden hangileri ile ilgilidir?
 I. Ses üreten cisimler titreşir.
 II. Bir kaynaktan çıkan ses her yönde yayılır.
 III. Ses kaynaklarından farklı şiddette sesler çıkar.
 a) Yalnız I b) Yalnız II c) I ve III d) II ve III

EK - G (devamı)

19. Özge müziğin sesini açtığında hoparlörden çıkan sesin etkisiyle mum alevinin hareket ettiğini gözledi. Bu durum aşağıdaki hangi sonuca ulaşmasını sağlar?
- Ses doğrusal olarak yayılır.
 - Ses havayı titreştirerek yol alır.
 - Sesi gözümüzle görebiliriz.
 - Sesin şiddeti düşüktür.



20. Bahçede yürürken veya sınıfta otururken birisi seslendiğinde ona doğru yöneliriz. Bu durum için ne söylenebilir?
- Her ses insan kulağı tarafından işitilebilir.
 - İşitme duyusu kullanarak ses kaynağının yeri tahmin edilebilir.
 - Sesi duyabilmemizi sağlayan özellik sesin şiddetidir.
 - Aynı ses farklı uzaklıklardan dinlendiğinde sesin şiddeti değişir.

21. Aşağıdaki eş şişelerde farklı miktarlarda su bulunmaktadır. 4. şişe ise boştur. Şişelere ağızdan üflendiğinde her birinden farklı sesler üretildiği görülmektedir. Bu deney aşağıdakilerden hangisini kanıtlar?
- Sesin dalgalar halinde yayıldığını
 - Çeşitli cisimler kullanarak farklı sesler üretildiğini
 - Sesin bir enerji çeşidi olduğunu
 - Titreşen hava miktarı değiştikçe farklı sesler üretildiğini

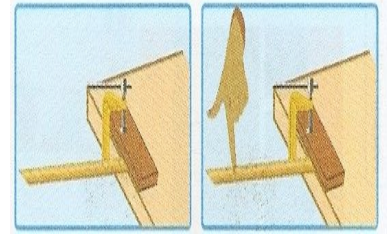


22. Tuna araba ile giderken ambulans ve itfaiye araçlarının sesini duydu. Ambulans sireninin ses şiddeti azalırken itfaiyeninki artıyordu. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
- Ambulans Tuna'ya yaklaşırken itfaiye uzaklaşıyordu.
 - İtfaiye Tuna'ya yaklaşırken ambulans uzaklaşıyordu.
 - Hem ambulans hem itfaiye uzaklaşıyordu.
 - Hem itfaiye hem ambulans yaklaşyordu.

23. Bülent, evlerinin bahçesinde oynarken ambulans, köpek havlaması ve bir çocuğun çaldığı düdük sesini duymuştur. Bir süre sonra köpek havlaması sesi duyulmazken, düdük sesinin de şiddeti azalmış, ambulans sesi ise artmıştır. Bu durumda aşağıdaki yorumlardan hangisi **yapılamaz**?
- Köpek çok uzaklaşmış olabilir.
 - Köpek sesini azaltmış olabilir.
 - Ambulans, Bülent'e yaklaşmış olabilir.
 - Düdük çalan çocuk, Bülent'e yaklaşmıştır.

EK - G (devamı)

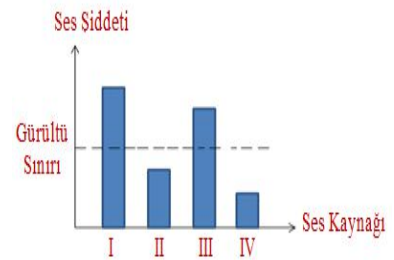
24. Nurcan, bir tahta cetveli şekilde görüldüğü gibi bir kısmı dışarda kalacak şekilde masanın kenarına yerleştiriyor. Cetveli masaya sıkıca tutturuyor. Parmağıyla cetvelin ucunu aşağı doğru çekip bırakıyor. Oluşan sesi dinliyor. Daha sonra cetveli değişik miktarlarda aşağı doğru çekip bırakıyor ve oluşan sesleri dinliyor. Bu etkinliğe dayanarak aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşılabilir?



- a) Ses her yöne yayılır.
b) Ses üreten cisimler titreşir.
c) Farklı şekilde titreşen cisimlerden farklı sesler oluşur.
d) Aynı cisimden farklı sesler üretilemez.
25. “Büyük bir patlama sonucu etraftaki camlar kırıldı.” Yandaki cümlede belirtildiği gibi camların kırılması, sesin hangi özelliğinden dolayı gerçekleşir?
a) Sesin her yöne yayılması
b) Sesin bir enerjiye sahip olması
c) Sesin dalgalar halinde yayılması
d) Sesin titreşim sonucu ortaya çıkması
26. Selma ve Aylin, tiyatroya gitmişler ve oyuna geç kaldıkları için arka sıraya oturmuşlardır. Ancak ara verildikten sonra ön tarafta bulunan yerlere geçebilmişlerdir. Arkada otururken ve öne geçtikten sonra sesleri farklı şekillerde işitmişlerdir. Bu durum aşağıdaki ifadelerden hangisi ile ilgilidir?
a) Ses bir enerji türüdür.
b) Sesin hızı ortama göre değişir.
c) Ses titreşim sonucu oluşur.
d) Ses şiddeti uzaklıkla değişir.
27. Aşağıdakilerden hangisi, sesin şiddetini arttırmaya yarayan cihazlardan **değildir**?
a) mikrofon b) hoparlör c) megafon d) telefon

28. Yandaki grafikte farklı ses kaynaklarının şiddetleri verilmiştir. Buna göre kulak sağlığımız açısından hangi ses kaynaklarının yanında bulunmamızın herhangi bir sakıncası **yoktur**?

- a) II ve IV c) I ve III
b) II ve III d) I ve IV



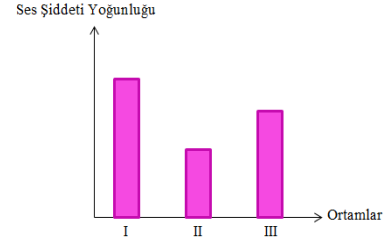
EK - G (devamı)

29. Aşağıdakilerden hangisi bizi rahatsız eden seslerden biri **değildir**?

- a) Gereksiz yere çalınan korna
b) Arkadaşımızın seslenmesi
c) Sokak satıcıları
d) İş makinelerinin çıkardığı sesler

30. Aşağıdaki grafikte farklı ortamların ses şiddeti yoğunlukları numaralarla gösterilmiştir. Buna göre bu numaraların ait olduğu ortamlar hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- | | | |
|------------|-----------|------------|
| <u>I</u> | <u>II</u> | <u>III</u> |
| a) okul | orman | fabrika |
| b) orman | fabrika | okul |
| c) fabrika | okul | orman |
| d) fabrika | orman | okul |



31. Aşağıdakilerden hangileri ses kirliliğini önlemek için alınması gereken önlemlerdendir?

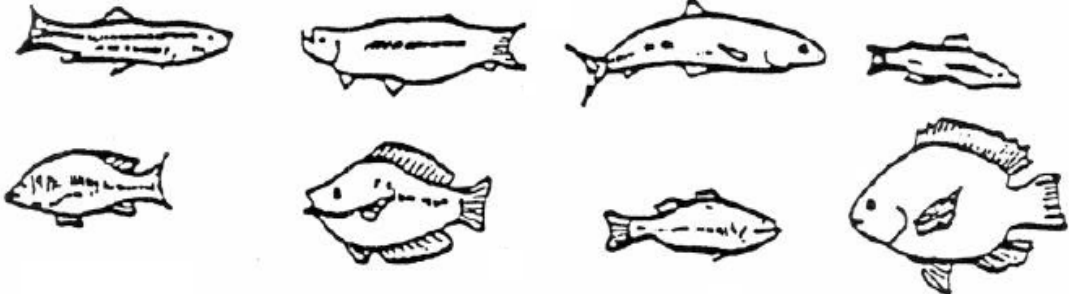
- I. Yalıtım malzemeleri kullanmak
II. Toprak yolları asfaltlamak
III. Şehir trafiğini düzenlemek
- a) I ve II
b) I ve III
c) II ve III
d) I, II ve III

32. Aşağıda sesle ilgili olarak verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- I. İnsan kulağı her sesi duyabilir.
II. Ses kirliliği baş ağrısına neden olabilir.
III. Ses bir enerjidir.
IV. Farklı maddeler farklı ses çıkarır.
- a) Yalnız II
b) Yalnız III
c) II, III ve IV
d) I, II ve III

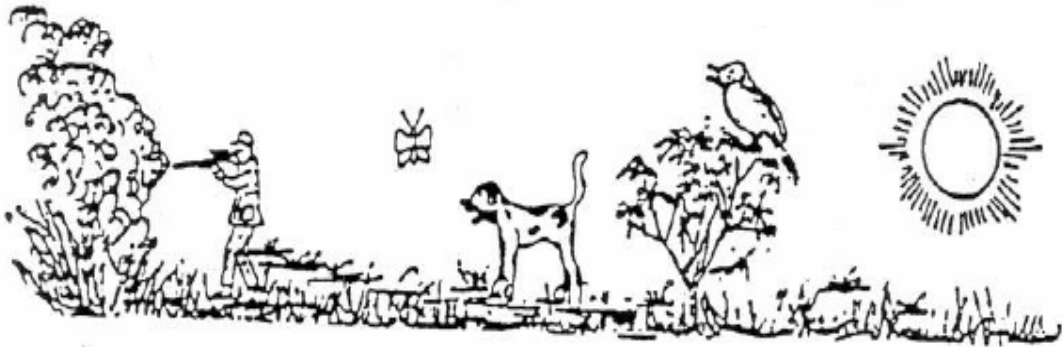
EK H - BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ÖLÇEĞİ

1. Geçen hafta Şevval ve Selin babalarıyla birlikte balık tutmaya gittiler. Her biri iki balık tuttu. **En uzun** balığı kim tutmuştur?



- a) Şevval b) Selin c) Şevval'in babası d) Selin'in babası

2. Bu resmin içinde olduğunu farz et bu durumda, aşağıdaki cümlelerden hangisi duyacağın sesleri en iyi ifade eder?



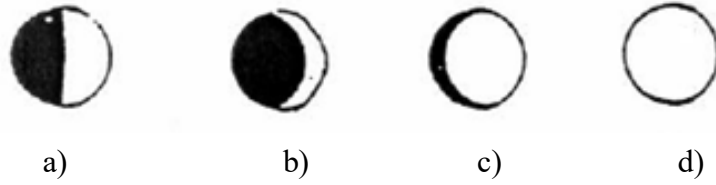
- a) Köpeğin havlamasını duyarım. Geyiğin hareketini duyarım. Kuşun ötüşünü duyarım.
b) Tavşanın hareketini duyarım. Tüfeğin sesini duyarım. Kuşun ötüşünü duyarım.
c) Kelebeğin uçuşunu duyarım. Kuşun ötüşünü duyarım. Köpeğin havlamasını duyarım.
d) Kuşun ötüşünü duyarım. Tüfeğin sesini duyarım. Köpeğin havlamasını duyarım.

EK - H (devamı)

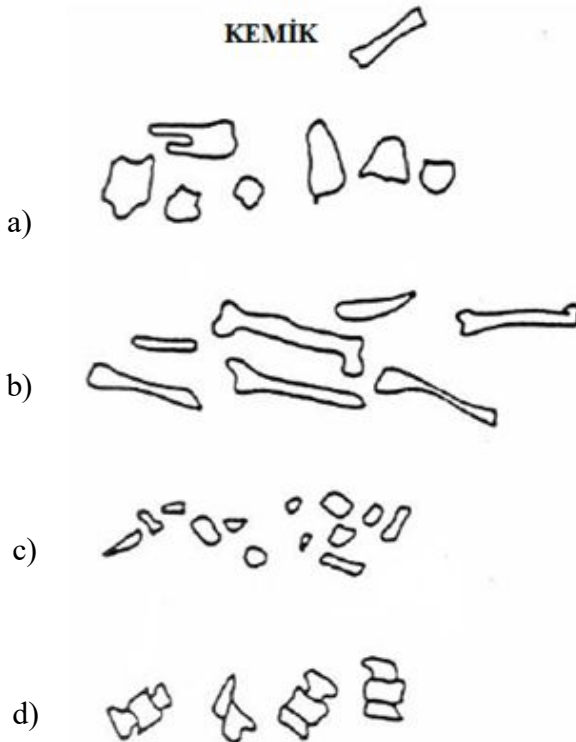
3. Fatih ve Bülent yaz kampına gittiler. Geceleri aya baktılar ve bu değişiklikleri fark ettiler:



16. Günde ayın görünüşü neye benzeyecektir?



4. Bir bilim insanı bir mağarada antik çağlardan kalma bir kemik buldu. Aşağıdaki kemik gruplarından hangisinde bilim insanının bulduğu bu kemik bulunmalıdır.



EK - H (devamı)

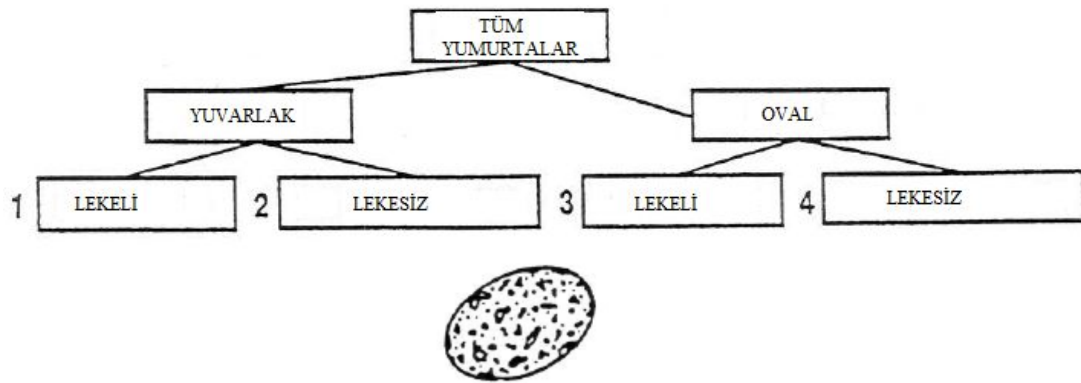
5. Geçen hafta sonu balıklarımızın 8'i öldü. İki tanesi hala yaşamaktadır. Ne olduğuna yönelik en iyi açıklama aşağıdakilerden hangisidir?
- a) Balıklar yaşlanmakta. c) Balıklar hastalandı.
b) Balıklar yalnız kaldı. d) Pazar günü iki balık öldü.

6. Fatih ve Gülçin bir sepet deniz kabuğu topladı. Deniz kabuklarını iki gruba ayırmak istediler. Deniz kabuklarını sınıflandırmanın en iyi yolu ne olmalıdır?
- a) Şekline göre
b) Yaşına göre
c) Çizgilerinin sayısına göre
d) Buldukları yere göre



7. Gülçin kuş yuvasındaki yavru kuşları izliyor. Yavru kuşlar artık çok büyükler. Yuvarda yeterli yer bulunmamakta. Bu bilgiyi kullan. Sence ne olacak?
- a) Kuşlar sağlıklı olarak kalacaklar
b) Kuşlar uçmayı öğrenecek ve yuvadan ayrılacaklar
c) Kuşlar daha fazla yiyecek yiyecekler
d) Kuşlar üşüyecekler

8. Bülent ağaçlıkta birkaç yumurta buldu. Aşağıdaki resim Bülent'in yumurtaları nasıl gruplandığını göstermektedir:



Bu yumurta hangi kutunun içinde olabilir?

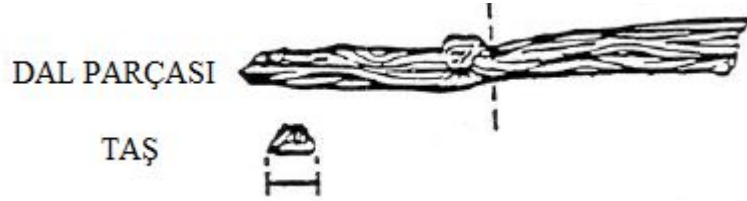
- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4

EK - H (devamı)

9. Annen bir mum yaktı. Son 3 saatte mum 3 cm eridi. Bu bilgiyi kullanarak önümüzdeki üç saatte ne olacağını düşünürsün?

- a) Mumun erimesi duracak
- b) Mum 3 cm den daha fazla eriyecek
- c) Mum 6 cm den daha fazla eriyecek
- d) Mum 1 cm den daha fazla eriyecek

10. Oğulcan küçük bir kale yapmak istedi. Bir dal parçası aramak için odunluğa gitti. Bunun gibi bir dal parçası buldu.



Dal parçasını 2 eşit parçaya ayırdı. Her bir parça ne kadar taş uzunluğunda olabilir?

- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6

11. Fatih ağaçta bir sincabı izlemekteydi. Sincaba sadece bakarak sincap hakkında ne anlatabilir?

- a) Sincap kahverengiydi ve uzun fırça gibi bir kuyruğu vardı.
- b) Sincap 2 yaşındaydı.
- c) Sincap yavruları için yiyecek arıyordu.
- d) Sincap açtı.

EK - H (devamı)

12. Filiz sınıfa bir kavanoz göl suyu getirdi. Mikroskopla suya baktı. Aşağıdaki canlıları gördü.



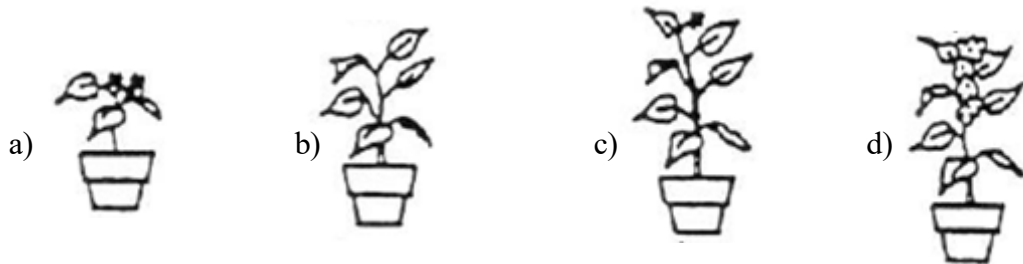
Tüm bu canlıların sahip oldukları özellik aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Büyük siyah leke
- b) Puro (sigara) şekli
- c) Tüyler
- d) Büyük beyaz leke

13. Selin bir saksıya birkaç tohum ekti. Aşağıda bitkinin zamanla nasıl görüldüğü verilmiştir.

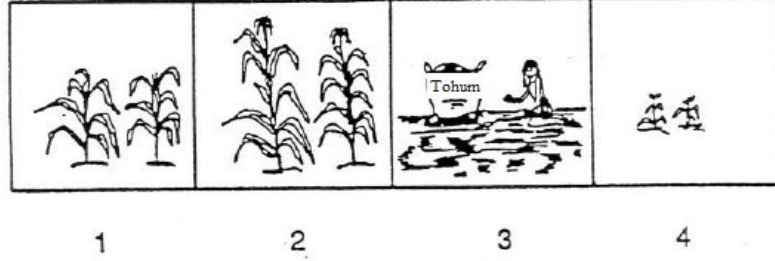


4 hafta sonra bu bitki muhtemelen aşağıdakilerden hangisine benzeyeceklerdir?



EK - H (devamı)

14. Şevval bahçesinde mısır yetiştirdi. Resimlerle ne olduğunu göstermek istemektedir. Bu resimlerdeki doğru sıralamayı seçerek ona yardım ediniz.



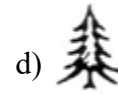
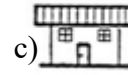
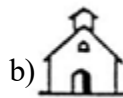
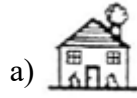
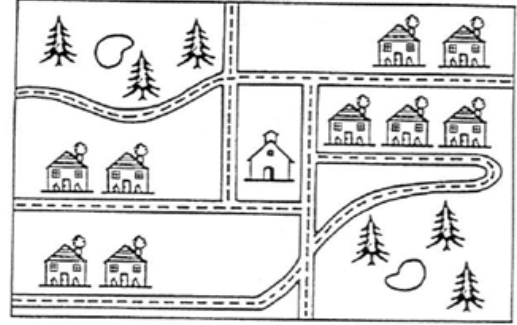
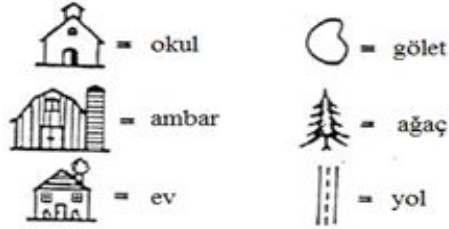
- a) 1, 2, 4, 3 b) 3, 4, 2, 1 c) 3, 1, 2, 4 d) 3, 4, 1, 2

15. Fatih ormanda yaşlı bir ağaç buldu. Arkadaşlarına ağacın yanına nasıl gideceklerini söylemek istiyor. Neyi bilmek **en önemli** olacaktır?
- Fatih'in gittiği yönü ve uzaklığı
 - Yol boyunca kaç tane bölgeden geçtiği
 - Ağacın neye benzediği
 - Saat kaçta ağacın yanına gittiği

EK - H (devamı)

16. Gülçin tavan arasında büyük annesinin eski haritasını buldu. Haritaya bir dükkân eklemek istemektedir. Bunun için hangi sembolü kullanmalıdır?

SEMBOLLER



17. Gülçin'in haritasında bulunan **en yaygın** sembol hangisidir?

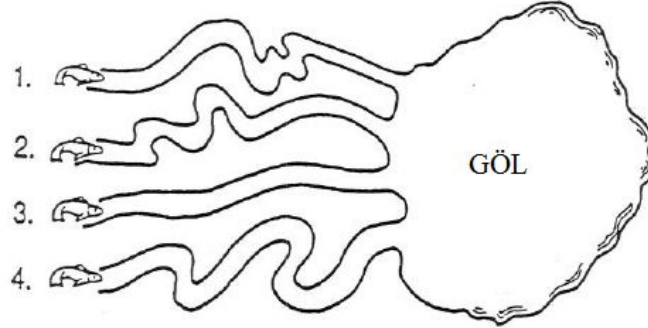
- a) Ev b) Okul c) Dükkân d) Ağaç

18. Gülçin'in eski haritasını en iyi betimleyen (açıklayan) aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Bir okul, birçok yol ve bir göletten oluşan bir kasaba
 b) Bir okul, iki gölet ve bir ambardan oluşan bir kasaba
 c) Birçok ağaç, dükkân ve okuldan oluşan bir kasaba
 d) İki gölet, birçok ev ve bir okuldan oluşan bir kasaba

EK - H (devamı)

19. Bir gölle bağlantılı dört akarsu akıntısı var. Her bir akıntıdaki balık göle ulaşmak istemektedir. En uzaktaki balık hangisidir?



a) 1

b) 2

c) 3

d) 4

20. Bir aslan akşam yemeği için avlanıyordu. Bir zebra aslanı gördü ve gizlenmesi gerektiğini anladı. Bu zebra için **en iyi** gizlenme yeri hangisi olacaktır?



EK - H (devamı)

21. Şevval ve Selin fen bilgisi dersinde bir proje yaptı. Her dakika suyun sıcaklığını kaydettiler. Aşağıdaki tablo kaydettikleri sıcaklıkları göstermektedir.

ZAMAN	SUYUN SICAKLIĞI
1 dakika	18 °C
2 dakika	22 °C
3 dakika	25 °C
4 dakika	29 °C
5 dakika °C

Beş dakika sonra suyun sıcaklığının kaç derece olacağını düşünmektensin?

- a) 26 °C b) 29 °C c) 32 °C d) 35 °C

22. Yukarıdaki sorudaki tabloyu kullanınız. Ne olduğuna yönelik en iyi açıklama aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Su sıcak bir ocak üzerinde c) Su bir sıra üzerinde durmakta
b) Su bir soğutucu içerisinde d) Su dışarıda bir ağacın altında

EK - H (devamı)

23. Bu resimlerin anlattığı hikaye aşağıdakilerden hangisidir?



- a) Adam büyük bir ağacı kesti. Ağacı yakacak odun olarak kullandı.
- b) Yıldırım büyük bir ağaca çarptı ve onu kırdı. Adam küçük birkaç ağaç dikti.
- c) Adam büyük bir ağaçtan birkaç dal kesti. Küçük birkaç ağaç dikti.
- d) Adam büyük bir ağacı kesti. Birkaç küçük ağaç dikti.

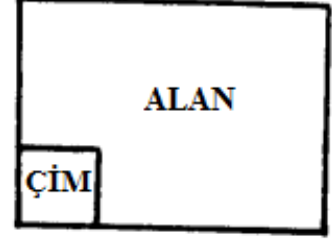
24. Okulla bir geziye katıldın. Aşağıdaki iki hayvanın ayak izlerini gördün. Bu izlere bak. Ne olduğuna yönelik tahminin ne olabilir?



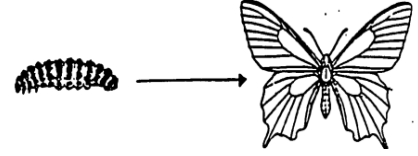
- a) Hayvanlar gece yemek yerler.
- b) 3 hayvan kavga etmiştir.
- c) 2 hayvan kavga etmiştir.
- d) Gürültü nedeniyle hayvanlar korkmuştur

EK - H (devamı)

25. Gülçin çim ekmek istemektedir. Çim ekeceği alan 3 metre uzunluğunda ve 4 metre genişliğindedir. Çim ekeceği tüm alanı kaplamak için kaç parça çime ihtiyacı vardır? Resmi kullanarak cevabı bulunuz.
- a) 7 b) 10 c) 12 c) 14



26. Yandaki resim bir tırtılın bir kelebeğe dönüşümünü göstermektedir. Sadece bu resme göre ne olduğunu anlatabilir misin?
- a) Tırtıl büyüdüğünde, artık yaprak yemez.
b) Tırtıl büyüdüğünde, altı bacağı olur.
c) Tırtıl büyüdüğünde, çok hızlı uçamayacaktır.
d) Tırtıl büyüdüğünde, kanatlara sahip olur.



27. Bülent ve Fatih güneşin batışını takip etmektedir. Yandaki tablo son 4 günde güneşin batış zamanını göstermektedir. 5. günde güneşin saat kaçta batacağına yönelik en iyi tahminin nedir?
- a) 6:30 b) 6:24 c) 6:32 d) 6:31

<u>GÜN</u>	<u>SAAT</u>
1	6:40
2	6:38
3	6:36
4	6:34
5	?

EK - H (devamı)

28. Fatih arka bahçesine 5 biber bitkisi dikti. 6 hafta sonra biber bitkileri aşağıdaki gibi görünmektedir. Fatih'in biber bitkileri hakkında ne söyleyebilirsin?



- a) Tüm bitkileri aynı büyüklüktedir.
- b) Tüm biber bitkileri biber verdi.
- c) Biber bitkileri üzerinde böcekler vardı.
- d) Biber bitkileri yeterince sulanmamaktadır.

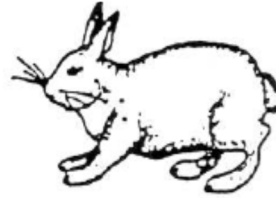
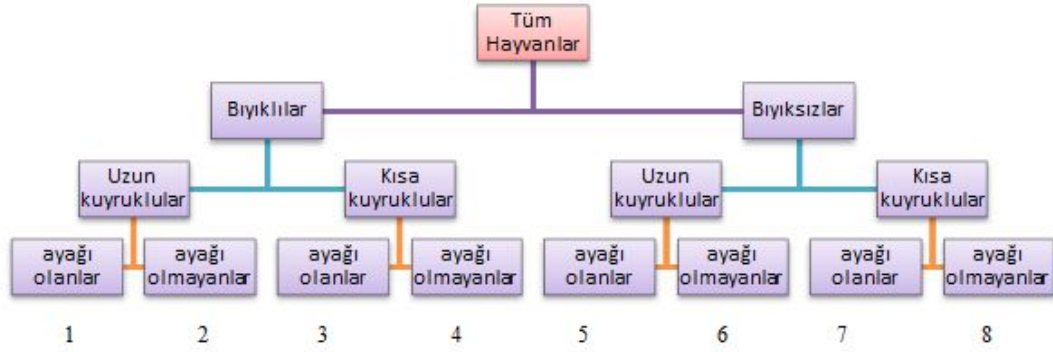
29. Bülent geçen hafta küçük yaratıklar aradı. Aşağıdaki tablo nereye baktığını ve ne tür canlılar bulunduğunu göstermektedir. Kurtçukların bulunacağı **en iyi** yer neresidir?

	BAKTIĞI YER	ÖRÜMCEK	TESBİH BÖCEĞİ	KURTCUK
1.	Eski bir kütük altı	8	3	2
2.	Yaprak yığını	4	6	3
3.	Kaya altı	2	3	7
4.	Otlar arası	7	9	5

- a) kaya altı
- b) yaprak yığını
- c) eski bir kütük altı
- d) otlar arası

EK - H (devamı)

30. Oğulcan ve babası bir evcil hayvan dükkânına gitti. Gördükleri hayvanları aşağıdaki gibi sınıflandırmışlardır.



Hangi hayvan 1. kutuya aittir?

- a) Balık b) Kertenkele c) Tavşan d) Fare

31. Gülçin bahçesindeki göletin haritasını çizdi. Göletteki nesnelar nilüfer yapraklarıdır. Kaç tane nilüfer yaprağı tüm göleti kaplayabilir?



- a) 10 b) 18 c) 24 d) 36

EK I - FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıda Fen ve Teknoloji dersine ilişkin 20 maddeden oluşan yargılar yer almaktadır. Ölçekteki maddelerin karşısında görüşünüzü belirteceğiniz beş seçenek vardır. Her bir maddeyi dikkatlice okuduktan sonra bu seçeneklerden size uygun olanı işaretleyiniz. Katılımınız için teşekkür ederim.

Burçin YEŞİLÇELEBİ BIYIK

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİYLE İLGİLİ CÜMLELER	Tamamen katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
1. Fen ve Teknoloji, çok sevdiğim dersler arasındadır.					
2. Fen ve Teknoloji derslerindeki konuların azaltılmasından mutlu olurum.					
3. Fen ve Teknoloji dersi ile uğraşmak beni eğlendirir.					
4. Fen ve Teknoloji dersine çalışırken canım sıkılır.					
5. Fen ve Teknoloji dersinin beni düşündürmesinden büyük zevk alırım.					
6. Fen ve Teknoloji dersinden korkarım.					
7. Fen ve Teknoloji, derslerin en güzeldir.					
8. Fen ve Teknoloji dersinden hiç hoşlanmam.					
9. Fen ve Teknoloji ile ilgili her şey ilgimi çeker.					
10. Yetki verseler okuldaki bütün Fen ve Teknoloji derslerini kaldırırım.					
11. Dersler arasında en çok Fen ve Teknoloji dersinden hoşlanırım.					
12. Mümkün olsa Fen ve Teknoloji yerine başka bir ders alırım.					
13. Fen ve Teknoloji ödevlerini sıkılmadan, zevkle yaparım.					
14. Fen ve Teknoloji dersinden çekinirim.					
15. Fen ve Teknolojiyle ilgili bir problemi çözmek bana zevk verir.					
16. Fen ve Teknoloji ders konuları ilgi duyduğum konular değildir.					
17. Boş zamanlarımda fen ve teknoloji konularıyla uğraşmaktan hoşlanırım.					
18. Fen ve Teknoloji ile ilgili kitap okumanın pek yararlı bir iş olduğuna inanmıyorum.					
19. Fen ve Teknoloji dersinde yapılan sınıf çalışmalarını (etkinliklerini) severim.					
20. Fen ve Teknoloji dersinde düşünmek çok sıkıcıdır.					

EK – J ETKİNLİK PLANI 1

ÖĞRENME ALANI: FİZİKSEL OLAYLAR**ÜNİTE NO: 4****ÜNİTE ADI: IŞIK VE SES****KONU: KARANLIKTA GÖREBİLİR MİYİZ?****SÜRE: 40 DAK.****KAZANIMLAR:****1. Işığın görmedeki rolüyle ilgili olarak öğrenciler;****1.1.** Varlıkları karanlıkta net olarak göremeyeceğinin farkına varır.**1.2.** Görebilmek için ışığın gerekli olduğunu ifade eder.**ÖĞRETME-ÖĞRENME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ:** Soru-cevap, düz anlatım, beyin fırtınası, gözlem, tartışma, araştırma, deney.**ARAÇ-GEREÇLER:** Bilim defterleri, ders kitabı, büyük bir kutu, kalem, kalemlik, silgi, para, maket bıçağı.**ÖĞRETME-ÖĞRENME SÜRECİ****GİRİŞ AŞAMASI**

- Öğretmen öğrencilerinin gözlerini bir dakikalığına kapatmalarını ister. “Karanlıkta kaldığımızda neler hissedersiniz?” diye sorarak öğrencilerin dikkatini derse çeker.
- Öğrencilerin ışık ve karanlıkla ilgili tecrübeleri anlatılır.
 - En çok hangi ışık kaynaklarından yararlanırsınız?
 - Işıkla ilgili neler biliyorsunuz?
 - Karanlık bir ortama girdiğinizde ilk yaptığınız iş nedir?
 - Eğer elektrik düğmesine bastığınızda ışık yanmıyorsa ilk olarak ne yaparsınız?
 - Her akşam evinizde elektrikler kesilse hayatınız nasıl etkilenirdi, hiç düşündünüz mü? Sorularına yanıt aranarak öğrencilerin ön bilgileri yoklanır ve hazır bulunuşluk düzeyleri belirlenir.
 - Işık yaşamımızı nasıl etkiler? Konusu tartışmaya açılır.
 - Öğrenciler günlük yaşamlarından örnekler verirler. Kavram yanlışları açığa çıkarılır.

EK - J (devamı)

- Öğrencilerin konu ile ilgili araştırmak istedikleri sorular belirlenerek tahtaya yazılır (Örneğin ışık görmemizi nasıl etkiler? Acaba karanlıkta cisimleri net olarak görebilir miyiz?). Öğrenciler de belirlenen araştırma soruları içinden merak ettiklerini bilim defterlerine yazarlar.
- Öğretmen dörder kişilik gruplar oluşturur. Öğrenciler yazdıkları araştırma sorularının cevaplarına ilişkin tahminlerini de bilim defterlerine yazarlar ve sonrasında grup arkadaşlarıyla birlikte tahminlerine ilişkin konuşurlar. Tahminlerini nedenleriyle açıklarlar.

KEŞİF AŞAMASI

- Öğrencilerle birlikte ışığın görmeye etkisinin anlaşılmasına yönelik olan “Işıksız Görmeyi Dene” adlı deney tasarlanır.
- Büyük bir kutu, kalem, kalemlik, silgi, para ve maket bıçağından oluşan malzemeler öğrencilere gösterilir. Öğrenciler grup arkadaşlarıyla birlikte deneyin nasıl gerçekleşebileceği üzerinde tartışır ve izleyecekleri aşamaları sırasıyla bilim defterlerine yazarlar. Ardından yazdıklarını grup üyeleriyle paylaşırlar. Yanlış yaptıkları yerler varsa düzeltirler.
- Her gruptan gönüllü olan bir öğrenci sınıf dışına çıkarılır. Öğrenciler, büyük bir kutu ile karanlık bir ortam oluştururlar. Kutunun yan tarafına içerisini görebilecekleri büyüklükte makas yardımıyla bir delik açarlar (Bunun için öğretmen yardımı gerekli). Öğrenciler kutunun içine kalem, kalemlik, silgi veya paradan biri koyup arkadaşlarının kutudaki delikten bakmasını ve kutunun içindeki cismin ne olduğunu tahmin etmesini isterler. Karanlık ortamı inceleyerek gözlem yaparlar. Sonra ortamı kademe kademe aydınlatırlar (Açılan deliği her defasında biraz daha genişletirler). Yeni durum için tekrar gözlem yaparak sonuçları, ilk durumdaki gözlemleriyle karşılaştırıp gözlemlerini bilim defterlerine kaydederler.
- Öğrenciler sonuçları tablo yaparak kaydederler.
- Kaydettikleri verileri grafik ile gösterirler.

EK - J (devamı)

- Öğrenciler bu deneyle varlıkları karanlıkta net olarak göremeyeceklerinin farkına varırlar.

AÇIKLAMA AŞAMASI

- Öğrenciler çizdikleri tablo ve grafikleri yorumlayarak “ışığın görmeye etkisi” konusundaki kararlarını açıklarlar. Gruplar sırayla sunum yaparak deney sonuçlarını sınıf arkadaşlarıyla paylaşırlar.
- Öğrenciler deney sonuçlarına dayalı olarak giriş aşamasında belirledikleri araştırma sorularını yanıtlarlar.
- Görme olayı için göz yeterli midir?
- Işık olmadan çevremizdeki cisimleri görebilir miyiz?
- Gece arabayla yolculuk yaparken arabanın farlarını söndürerek yola devam edebilir miyiz? Niçin?
- Sokak lambaları geceleri sokakları aydınlatır; elektriklerin kesilip sokak lambalarının ışık vermediğini düşününüz. Böyle bir durumda ne olur? Konuları üzerinde tartışarak günlük yaşam ile ilişkilendirme yaparlar.
- Öğrenciler deneyde gerçekleştirdikleri gözlemlerin sonuçlarını tartışır ve “görebilmek için ışığın gerekli olduğu” sonucuna ulaşırlar.
- Öğrencilere öğrendiklerini bilim defterlerine yazmaları için zaman verilir.

DERİNLEŞTİRME AŞAMASI

- Öğrencilerden “Işık Olmasaydı” adlı etkinliği evde yapmaları istenir. Böylece öğrenciler edindikleri bilgileri pekiştirme fırsatı bulurlar.
- Günlük yaşam örnekleri artırılarak bilginin derinleştirilmesi sağlanır. Aşağıdaki sorular öğrencilere yöneltilir:
 - Geceleri yol kenarında yürüyenler ve bisiklet kullananlar üzerlerine neden açık renkli giysiler giymelidirler, hiç düşündünüz mü?
 - Görme olayı nasıl gerçekleşir?
 - Denizin derinliklerine inildikçe görme zorlaşır. Neden?
 - Niçin güneş gözlüğü kullanırız?

EK - J (devamı)

- Güneş'e çıplak gözle bakmanın sakıncaları var mıdır?
- Geceleri yapılan spor karşılaşmalarında futbolcuların top oynayabilmeleri için aydınlatma araçları kullanılır. Statlarda bu aydınlatma sistemleri olmasaydı geceleri maç yapılabilir miydi? Neden?

DEĞERLENDİRME AŞAMASI

- Öğrenciler çalışmalarının sonunda öz değerlendirme formlarını doldururlar.

EK - J (devamı)

IŞIK OLMASAYDI

Akşam hava kararınca odanızın ışığını 5-10 dakikalığına kapatıp işlerinizi karanlıkta yapmaya çalışınız. Daha sonra aşağıdaki soruları okuyarak cevaplarınızı noktalı yerlere yazınız.

1. Neler hissettiniz?.....

.....

.....

.....

2. Karanlıkta neler yapabildiniz?

.....

.....

.....

3. Işık olmadığı için neleri yapamadınız?

.....

.....

.....

4. Sürekli karanlıkta yaşamak zorunda kalsaydık yaşantımızda neler değişirdi?

.....

.....

.....

EK - J (devamı)

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Adı ve Soyadı:

Tarih:

No:

Bu form kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınıza uygun seçeneği “X” ile işaretleyiniz. Daha sonraki üç sorunun cevaplarını ise boş bırakılan yerlere yazınız.

BECERİLER	DERECELER		
	Her zaman	Bazen	Hiçbir zaman
1. Başkalarının anlattıklarını ve önerilerini dinledim.			
2. Anlamadığım yerlerde sorular sordum.			
3. Grup arkadaşlarıma çalışmalarında destek oldum.			
4. Çalışmalarım sırasında zamanımı akıllıca kullandım.			

5. Bu etkinlikten neler öğrendim?

.....

6. Bu etkinlik sırasında grup arkadaşlarıma nasıl yardım ettim?

.....

7. Bu etkinlik sırasında en iyi yaptığım şeyler nelerdir?

.....

EK - J ETKİNLİK PLANI 2

ÖĞRENME ALANI: FİZİKSEL OLAYLAR

ÜNİTE NO: 4

ÜNİTE ADI: IŞIK VE SES

KONU: ÇEVREMİZDEKİ IŞIK KAYNAKLARI

SÜRE: 40+40 DAK.

KAZANIMLAR:

2. Çevredeki ışık kaynaklarıyla ilgili olarak öğrenciler;

2.1. Bazı cisimlerin çevrelerine ışık yaydıklarını gözlemler (BSB-1).

2.2. Farklı ışık kaynaklarına örnekler verir.

2.3. Işık kaynaklarını, doğal/yapay oluşları ve parlaklıkları bakımından sınıflandırır (BSB-5, 6; FTTÇ-3).

2.4. Bazı cisimlerin, ortamda bulunan başka ışık kaynaklarının varlığında ışık yayıyormuş gibi göründüklerini fark eder.

ÖĞRETME-ÖĞRENME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ: Soru-cevap, düz anlatım, beyin fırtınası, gözlem, tartışma, araştırma, deney.

ARAÇ-GEREÇLER: Bilim defterleri, ders kitabı, kibrit, ayna, metal yemek kaşığı, alüminyum folyo, mum, el feneri.

ÖĞRETME-ÖĞRENME SÜRECİ

GİRİŞ AŞAMASI

- Öğretmen sınıfa küçük bir ayna getirip aynayı Güneş'ten ışık alıp duvara yansıyacak şekilde tutar. Öğrencilere “Duvara vuran ışığı ayna mı yayıyor?” sorusunu yönelterek öğrencilerin dikkatini derse çeker. Öğrencilerin ışık kaynaklarıyla ilgili tecrübeleri anlattırılır.
 - Karanlık bir ortamda bulunduğunuzu düşününüz. Bu ortamı nasıl aydınlatırsınız?
 - Güneş, mum ve ampulün çevrelerine ışık yaydığını söyleyebilir misiniz?
 - Gece yolumuzu aydınlatan Ay, ışık kaynağı mıdır?
 - Işık kaynakları nelerdir? Sorularına yanıt aranarak öğrencilerin ön bilgileri yoklanır ve hazır bulunuşluk düzeyleri belirlenir.

EK - J (devamı)

- Öğrencilerden farklı ışık kaynaklarına örnekler vermeleri ve çevrelerindeki ışık yayan cisimlerin bir listesini hazırlamaları istenir. Öğrencilerin buldukları tüm ışık yayan cisimler tahtaya yazılır ve yazılan ışık kaynaklarının nasıl sınıflanacağı sorulur.
- Her ışıklı cisim ışık kaynağı mıdır? Konusu tartışmaya açılır.
- Öğrenciler günlük yaşamlarından örnekler verirler. Ön bilgiler ve kavram yanılgıları açığa çıkarılır.
- Öğrencilerin konu ile ilgili araştırmak istedikleri sorular belirlenerek tahtaya yazılır. Öğrenciler de belirlenen araştırma soruları içinden merak ettiklerini bilim defterlerine yazarlar.
- Öğretmen dörder kişilik gruplar oluşturur. Öğrenciler yazdıkları araştırma sorularının cevaplarına ilişkin tahminlerini bilim defterlerine yazarlar ve sonrasında grup arkadaşlarıyla birlikte tahminlerine ilişkin konuşurlar. Tahminlerini nedenleriyle açıklarlar.

KEŞİF AŞAMASI

- Öğrencilerle birlikte bazı cisimlerin, ortamda bulunan başka ışık kaynaklarının varlığında ışık yayıyormuş gibi gördüklerini kavramalarına yönelik “Hangisi ışık kaynağıdır?” adlı deney tasarlanır.
- Kibrit, ayna, metal yemek kaşığı, alüminyum folyo, mum, el fenerinden oluşan malzemeler öğrencilere gösterilir. Öğrenciler deneyin nasıl gerçekleşebileceği üzerinde tartışırlar.
- Ortam karartılır. Öğrenciler bu cisimleri önce aydınlatmadan, sonra el feneri yardımıyla aydınlatarak gözlemlerler. Gözlem sonuçlarını bilim defterlerine kaydederler.
- Gözlem sonuçlarını tablo halinde gösterirler.

AÇIKLAMA AŞAMASI

- Gruplar sırayla sunum yaparak deney sonuçlarını sınıf arkadaşlarıyla paylaşırlar.
- Öğrenciler doğal ve yapay ışık kaynaklarını kendi cümleleriyle tanımlarlar.

EK - J (devamı)

- Doğal ve yapay ışık kaynaklarına örnekler verirler.
- Öğrencilerin yaptıkları açıklamalar öğretmenin açıklamaları ile desteklenir, eksik kalan noktalar tamamlanır.
- Ay'ın bir ışık kaynağı olmadığı vurgulanır. Güneş ışınlarının Ay'ın yüzeyine çarptığı ve bu sayede Ay'ın ışık yayıyormuş gibi görüldüğü söylenir. Üzerine ışık düştüğünde ışık yayıyormuş gibi görünen cisimlere “aydınlatılmış cisim” denildiği belirtilir.
- Öğrenciler deney sonuçlarına dayalı olarak giriş aşamasında belirledikleri araştırma sorularını yanıtlarlar.
- Parlayan her şey ışık kaynağı mıdır?
- Karanlıkta da görebildiğimiz cisimler nelerdir?
- Yollarda ışık vurduğu zaman parlayan trafik işaretlerine “kedigözü” denilmektedir. Sizce kedigözleri ne amaçla kullanılmaktadır? Bu trafik işaretleri olmasaydı gece yolculuk yapanlar bu durumdan nasıl etkilenirdi? Konuları üzerinde tartışarak günlük yaşam ile ilişkilendirme yaparlar.
- Öğrenciler deneyde gerçekleştirdikleri gözlemlerin sonuçlarını tartışır ve “kendiliğinden ışık yaymayan ve ışık kaynağı gibi parlayan cisimlerin olduğu” sonucuna ulaşırlar.
- Öğrencilere öğrendiklerini bilim defterlerine yazmaları için zaman verilir.

DERİNLEŞTİRME AŞAMASI

- Öğrencilerden aydınlatılmış cisimlerin günlük yaşamda kullanım alanları ile ilgili bir araştırma yapmaları ve bu araştırma sonunda yaratıcılıklarını kullanarak aydınlatılmış cisimler için yeni bir kullanım alanı oluşturmaları istenir.
- Performans görevlerinin değerlendirilmesinde göz önünde bulundurulacak ölçütler ve gerekli yönerge tüm gruplara dağıtılır. Bir hafta sonra hazırladıkları performans sunacakları kendilerine hatırlatılır.
- Günlük yaşam örnekleri artırılarak bilginin derinleştirilmesi sağlanır. Aşağıdaki sorular öğrencilere yöneltilir:
 - Ateş böcekleri etrafa nasıl ışık yayar?

EK - J (devamı)



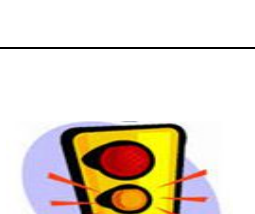
- Daha önce gece yolda arızalanmış bir araba gördünüz mü? Yoldan geçen diğer araçları uyarmak amacıyla konulan üçgen şeklindeki reflektörlere dikkat ettiniz mi? Sizce reflektör bir ışık kaynağı mıdır?
- Işık kaynaklarının olmaması hayatımızı nasıl etkiler?

DEĞERLENDİRME AŞAMASI

- Öğrencilere “Hangisi?” adlı çalışma ev ödevi olarak verilir.
- Öğrencilerin hazırladıkları raporlar dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilir.

EK - J (devamı)

HANGİSİ?

 1. Gaz lambası	 2. El feneri	 3. Mum	 4. Güneş
 5. Ay	 6. Yıldız	 7. Şimşek	 8. Kaşık
 9. Televizyon	 10. Floresan lamba	 11. Ateş Böceği	 12. Reflektör
 13. Alüminyum folyo	 14. Trafik lambası	 15. Ateş	 16. Ayna

Yukarıdaki tabloda çeşitli ışık kaynakları verilmiştir. Aşağıdaki soruları kutucuk numaralarını kullanarak yanıtlayınız.

- a. Hangi kutucuklardaki varlıklar doğal ışık kaynağıdır?
.....
.....
- b. Hangileri yapay ışık kaynağıdır?.....
.....
- c. Hangileri ışık kaynağı olmadığı halde ışık yayıyormuş gibi görünür?
.....
.....

EK - J (devamı)

AYDINLATILMIŞ CİSİMLER İLE İLGİLİ PERFORMANS GÖREVİ VE DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ

Performans Görevi

İçerik Düzeyi	Ünite adı	Beklenen performans	Değerlendirme
Fen ve Teknoloji İlkokul 4. sınıf	Işık ve Ses	Araştırma ve Yaratıcılık Becerisi	Dereceli Puanlama Anahtarı

Sevgili öğrenciler,

Bu ünite de sizden aydınlatılmış cisimler ve kullanım alanları hakkında bir araştırma yapmanızı ve yaratıcılığınızı kullanarak aydınlatılmış cisimler için yeni bir kullanım alanı oluşturmanızı istiyorum.

Bu çalışmayı yaparken başarılı olmanız için aşağıdaki adımları izlemeniz gerekmektedir.

1. Çalışmayı nasıl gerçekleştireceğinize ilişkin bir araştırma ve planlama yapmalısınız.
2. Bu araştırma sırasında;
 - Aydınlatılmış cisimler ne işe yarar? Özellikleri nelerdir?
 - Aydınlatılmış cisimlerin kullanım amaçları ve alanları nelerdir?
 - Aydınlatılmış cisimlerin yapımında hangi maddeler kullanılır?
 Sorularına yanıt aramalısınız.
3. Konuyla ilgili çeşitli resim ve fotoğraflar kullanabilirsiniz.
4. İnternet, kaynak kitaplar ve dergilerden yararlanınız.
5. Faydalandığımız kaynakları çalışma sonunda belirtiniz.
6. Araştırma sonuçlarına dayalı olarak aydınlatılmış cisimler için yeni bir kullanım alanı oluşturmalısınız.
7. Çalışmalarınız için çevrenizden yardım alabilir ve görüşmeler yapabilirsiniz.
8. Çalışma sonunda yaptıklarınızı Türkçe yazım kurallarına uygun olarak bir rapor halinde 25/02/2015 tarihinde teslim etmeli ve sunum yapmalısınız.

EK - J (devamı)

DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Aşağıdaki dereceli puanlama anahtarı, hazırladığınız çalışmayı değerlendirmek için hazırlanmıştır. Bu anahtar, aynı zamanda çalışmanızda hangi ölçütlere dikkat edeceğiniz konusunda size bilgi vermektedir.

	Mükemmel (5)	İyi (4)	Orta (3)	Geliştirilmeli (2)	Zayıf (1)
Farklı bilgi kaynakları kullanarak bilgi ve veri toplama					
Bilgilerin bir bütün haline getirilmesi					
Ödev konusu ile ilgili temel kavramları anlama, anlatma					
Zamanı iyi kullanma					
Raporun düzeni, görünüşü, yazım kurallarına uygunluğu					
Kaynakçanın belirtilmesi					
Yaratıcılık					
Sunum					

EK - J ETKİNLİK PLANI 3

ÖĞRENME ALANI: FİZİKSEL OLAYLAR**ÜNİTE NO: 4****ÜNİTE ADI: IŞIK VE SES****KONU: IŞIK BİR ENERJİ MİDİR?****SÜRE: 40 DAK.****KAZANIMLAR:****2. Çevredeki ışık kaynaklarıyla ilgili olarak öğrenciler;**

2.5. Işığın bir enerji türü olduğunu sezer.

ÖĞRETME-ÖĞRENME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ: Soru-cevap, düz anlatım, örnek olay, beyin fırtınası, gözlem, tartışma, araştırma.**ARAÇ-GEREÇLER:** Bilim defterleri, ders kitabı, internet, ansiklopedi, dergi.**ÖĞRETME-ÖĞRENME SÜRECİ****GİRİŞ AŞAMASI**

- Öğretmen aşağıdaki metni okuyarak öğrencilerin dikkatini derse çeker.
“Hasan ile Burcu sahilde güneşleniyorlar. Hasan’ın teni güneşin etkisiyle kızarmaya ve sızlamaya başladı. Aşırı sıcaktan bunalan Burcu ise denize girmek istiyor. Fakat kumsalda yürürken kumların fazlasıyla ısındığını ve ayağının bu sığağa dayanamadığını fark ediyor.”
 - Hasan’ın teninin kızarmasına sebep olan etki nedir?
 - Burcu’nun ayakları kumdan nasıl ve niçin etkilenmiş olabilir?
 - Siz de güneşten etkilendiğiniz farklı durumlara örnekler veriniz. Sorularına yanıt aranarak öğrencilerin ön bilgileri yoklanır ve hazır bulunuşluk düzeyleri belirlenir.
 - Öğrenciler günlük yaşamlarından örnekler verirler. Ön bilgiler ve kavram yanılgıları açığa çıkarılır.
- Öğrencilerin konu ile ilgili araştırmak istedikleri sorular belirlenerek tahtaya yazılır. Öğrenciler de belirlenen araştırma soruları içinden merak ettiklerini bilim defterlerine yazarlar.

EK - J (devamı)

- Öğretmen dörder kişilik gruplar oluşturur. Öğrenciler yazdıkları araştırma sorularının cevaplarına ilişkin tahminlerini bilim defterlerine yazarlar ve sonrasında grup arkadaşlarıyla birlikte tahminlerine ilişkin konuşurlar. Tahminlerini nedenleriyle açıklarlar.

KEŞİF AŞAMASI

- Bu aşamada öğrenciler kaynak (kitap, dergi, internet vb.) taramaları yoluyla bilgi edinmeye çalışırlar. Öğrenciler önceki aşamada ortaya atılan sorulara ilişkin yanıtlar toplamaya çalışırlar.
- Konuyla ilgili yapılabilecek deney varsa bunları belirler ya da araştırılıp öğrenilecek konuları sunum biçiminde hazırlarlar. Bu sunum öğrencilerin tercihine bırakılır tepegöz kullanarak ya da bilgisayardan sunum yapabilirler. Eğer isterlerse sunum için afiş ya da poster de kullanabilirler.

AÇIKLAMA AŞAMASI

- Bu aşamada, gruplar yaptıkları çalışmaları, bu çalışmalarda hangi aşamalardan geçtiklerini ve buldukları sonuçları, bilim defterlerine şekil çizerek (çizmeye çalışarak) açıklarlar. Bulduklarını sınıf arkadaşlarıyla sözlü iletişim kurarak paylaşırlar.
- Güneş ışığının, cisimler üzerindeki etkilerine örnekler verirler.
- Öğrencilerin yaptıkları açıklamalar öğretmenin açıklamaları ile desteklenir, eksik kalan noktalar tamamlanır.
- Işığın maddelerin rengini ve şeklini değiştirebildiği vurgulanır.
- Güneş ışığı zamanla perdelerin solmasına, yiyecek ve içeceklerin bozulmasına, tenimizin bronzlaşmasına neden olur. Sizce bu durumun sebebi nedir?
- Öğretmen sınıfa çeşitli ilaç kutuları getirip öğrencilerin dikkatini kutuların üzerindeki “Işık görmeyen yerde saklayınız, ışıktan koruyunuz” şeklindeki uyarılara çeker.

EK - J (devamı)

- Deodorant, oda spreylерinin üzerinde “Güneş ışığına maruz bırakmayınız” yazar. Niçin böyle yazılmış olabilir? Konuları üzerinde tartışarak günlük yaşam ile ilişkilendirme yaparlar.
- Öğrenciler tartışarak “güneş ışığının maddelerin değişimine yol açan bir enerjiye sahip olduğu” sonucuna ulaşırlar.
- Öğrencilere öğrendiklerini bilim defterlerine yazmaları için zaman verilir.

DERİNLEŞTİRME AŞAMASI

- Öğrencilerden, güneş ışığından hangi alanlarda yararlandığımıza ilişkin bir araştırma yapmaları ve bu araştırma sonunda yaratıcılıklarını kullanarak güneş ışığı ile çalışan yeni bir ürün tasarımları istenir.
- Performans görevlerinin değerlendirilmesinde göz önünde bulundurulacak ölçütler ve gerekli yönerge tüm gruplara dağıtılır. Bir hafta sonra hazırladıkları performansı sunacakları kendilerine hatırlatılır.
- Günlük yaşam örnekleri artırılarak bilginin derinleştirilmesi sağlanır. Aşağıdaki sorular öğrencilere yöneltilir:
 - Hesap makinelerinin bazılarının pil kullanmadan, ışıkla çalışmasının sebebi sizce nedir?
 - Bitkiler ışık olmasaydı hayatlarını nasıl sürdürürdü?

DEĞERLENDİRME AŞAMASI

- Öğrencilerin hazırladıkları raporlar dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilir.

EK - J (devamı)

GÜNEŞ IŞIĞININ KULLANIM ALANLARI İLE İLGİLİ PERFORMANS GÖREVİ VE DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ

Performans Görevi

İçerik Düzeyi	Ünite adı	Beklenen performans	Değerlendirme
Fen ve Teknoloji İlkokul 4. sınıf	Işık ve Ses	Araştırma ve Yaratıcılık Becerisi	Dereceli Puanlama Anahtarı

Sevgili öğrenciler,

Bu ünite de sizden güneş ışığından hangi alanlarda yararlandığımız hakkında bir araştırma yapmanızı ve yaratıcılığınızı kullanarak güneş ışığı ile çalışan yeni bir ürün tasarlamanızı istiyorum.

Bu çalışmayı yaparken başarılı olmanız için aşağıdaki adımları izlemeniz gerekmektedir.

1. Çalışmayı nasıl gerçekleştireceğinize ilişkin bir araştırma ve planlama yapmalısınız.
2. Bu araştırma sırasında;
 - Güneş ışığından hangi alanlarda yararlanırsınız?
 - Güneş ışığının kullanım amaçları nelerdir? Sorularına yanıt aramalısınız.
3. Konuyla ilgili çeşitli resim ve fotoğraflar kullanabilirsiniz.
4. İnternet, kaynak kitaplar ve dergilerden yararlanınız.
5. Faydalandığımız kaynakları çalışma sonunda belirtiniz.
6. Araştırma sonuçlarına dayalı olarak güneş ışığı ile çalışan yeni bir ürün tasarlamalı ve resmini çizmelisiniz.
7. Çalışmalarınız için çevrenizden yardım alabilir ve görüşmeler yapabilirsiniz.
8. Çalışma sonunda yaptıklarınızı Türkçe yazım kurallarına uygun olarak bir rapor halinde 02/03/2015 tarihinde teslim etmeli ve sunum yapmalısınız.

EK - J (devamı)

DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Aşağıdaki dereceli puanlama anahtarı, hazırladığınız çalışmayı değerlendirmek için hazırlanmıştır. Bu anahtar, aynı zamanda çalışmanızda hangi ölçütlere dikkat edeceğiniz konusunda size bilgi vermektedir.

	Mükemmel (5)	İyi (4)	Orta (3)	Geliştirilmeli (2)	Zayıf (1)
Farklı bilgi kaynakları kullanarak bilgi ve veri toplama					
Bilgilerin bir bütün haline getirilmesi					
Ödev konusu ile ilgili temel kavramları anlama, anlatma					
Zamanı iyi kullanma					
Raporun düzeni, görünüşü, yazım kurallarına uygunluğu					
Kaynakçanın belirtilmesi					
Yaratıcılık					
Sunum					

EK - J ETKİNLİK PLANI 4

ÖĞRENME ALANI: FİZİKSEL OLAYLAR

ÜNİTE NO: 4

ÜNİTE ADI: IŞIK VE SES

KONU: ADINLATMA TEKNOLOJİLERİNİN GELİŞİMİ

SÜRE: 40+40 DAK.

KAZANIMLAR:

3. Geçmişten günümüze kullanılan aydınlatma teknolojileriyle ilgili olarak öğrenciler;

- 3.1. Geçmişten günümüze çeşitli tekniklerle geliştirilen aydınlatma araçlarına örnekler verir.
- 3.2. Geçmişte kullanılan çeşitli aydınlatma teknolojileri ile günümüzde kullanılanları karşılaştırır (BSB-5).
- 3.3. İnsanların, aydınlatma sorunlarını çözmek için düşünce ürettiklerini, araç ve teknikler geliştirdiklerini fark eder (FTTÇ-4).
- 3.4. Aydınlatma teknolojilerinin gelişimine emek harcayan insanları tanır ve takdir eder (FTTÇ-33).

ÖĞRETME-ÖĞRENME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ: Soru-cevap, düz anlatım, beyin fırtınası, gözlem, tartışma, araştırma, deney.

ARAÇ-GEREÇLER: Bilim defterleri, ders kitabı, gaz lambası, mum, el feneri, floresan lamba.

ÖĞRETME-ÖĞRENME SÜRECİ

GİRİŞ AŞAMASI

- Öğretmen “Çevremizde aydınlanma için hangi kaynaklar kullanılmaktadır? Acaba günümüzden birkaç asır evvel insanlar aydınlanmak için neler kullanıyordu?” diye sorarak öğrencilerin dikkatini derse çeker.
- Geçmişte ve günümüzde kullanılan aydınlatma araçlarına ilişkin çeşitli resim ve fotoğraflar projeksiyon cihazı aracılığıyla tahtaya yansıtılır. Öğrenciler görseller üzerinde konuşturulur.
 - Görsellerdeki aydınlatma araçlarından hangilerini biliyorsunuz?

EK - J (devamı)

- Eskiden kullanılan aydınlatma araçlarından sizin ya da yakınlarınızın evinde var mı?
- Işık kaynaklarının geçmişten günümüze gelinceye kadar geçirdiği aşamaları gösteren tarih şeridi öğrencilere gösterilerek aydınlatma araçlarının tarihsel gelişimlerine ilişkin neler söyleyebilecekleri sorulur.
- Öğrenciler günlük yaşamlarından örnekler verirler. Ön bilgiler ve kavram yanılgıları açığa çıkarılır.
- Öğrencilerin konu ile ilgili araştırmak istedikleri sorular belirlenerek tahtaya yazılır. Öğrenciler de belirlenen araştırma soruları içinden merak ettiklerini bilim defterlerine yazarlar.
- Öğretmen dörder kişilik gruplar oluşturur. Öğrenciler yazdıkları araştırma sorularının cevaplarına ilişkin tahminlerini bilim defterlerine yazarlar ve sonrasında grup arkadaşlarıyla birlikte tahminlerine ilişkin konuşurlar. Tahminlerini nedenleriyle açıklarlar.

KEŞİF AŞAMASI

- Öğrencilerle birlikte geçmişte ve günümüzde kullanılan aydınlatma araçlarının karşılaştırılmasına yönelik “Aydınlatma Araçlarını Karşılaştıralım” adlı etkinlik tasarlanır.
- Gaz lambası, mum, el feneri, floresan lambadan oluşan malzemeler öğrencilere gösterilir. Öğrenciler etkinliğin nasıl gerçekleşebileceği üzerinde tartışırlar. İzleyecekleri aşamaları bilim defterlerine yazarlar. Ardından yazdıklarını grup üyeleriyle paylaşırlar. Varsa yanlışlarını düzeltirler.
- Ortam karartılır. Öğrenciler sırasıyla aydınlatma araçlarını kullanarak ortamı aydınlatırlar ve her yeni durum için tekrar gözlem yaparlar. Sonuçları, ilk durumdaki gözlemleriyle karşılaştırıp gözlemlerini bilim defterlerine kaydederler. Aydınlatma araçlarını kullanışlılık, temizlik, koku, parlaklık (aydınlatma düzeyi) vb. özellikleri yönünden karşılaştırırlar.
- Gözlem sonuçlarını tablo halinde gösterirler.
- Kaydettikleri verileri grafik ile gösterirler.

EK - J (devamı)

AÇIKLAMA AŞAMASI

- Öğrenciler keşif aşamasında çizdikleri tablo ve grafikleri yorumlayarak “aydınlatma araçlarını karşılaştırma” konusundaki kararlarını açıklarlar. Deney sonuçlarını sınıf arkadaşlarıyla paylaşırlar.
- Deney sonuçlarına dayalı olarak giriş aşamasında belirledikleri araştırma sorularını yanıtlarlar.
- Ampülü kim icat etti, biliyor musunuz?
- Edison ampülü bulmasaydı yaşamımız nasıl olurdu?
- Bir bilim insanı olmak ister misiniz? Size göre bir bilim insanının özellikleri nelerdir?
- Arabaların farları ve trafik ışıkları olmasaydı neler olurdu?
- Hastane, otoyol, ev, havaalanı vb. sayamayacağımız kadar çok alanda aydınlatma teknolojisi ürünleri görebiliriz. Buralarda ışık olmadığını düşününüz. Neler olurdu? Konuları üzerinde tartışarak günlük yaşam ile ilişkilendirme yaparlar.
- Öğrenciler deneyde gerçekleştirdikleri gözlemlerin sonuçlarını tartışır ve “insanların aydınlatma sorunlarını çözmek için düşünce ürettikleri, çeşitli araçlar geliştirdikleri” sonucuna ulaşırlar.
- Öğrencilere öğrendiklerini bilim defterlerine yazmaları için zaman verilir.

DERİNLEŞTİRME AŞAMASI

- 2-3 kişilik gruplar oluşturulur ve öğrencilerden hayal güçlerini kullanarak gelecekte nasıl bir aydınlatma aracının kullanılabileceğini düşünmeleri istenir. Gruplardan bu aydınlatma aracının resmini çizmeleri ve bir poster hazırlamaları istenir. Gelecekte kullanılacak bir aydınlatma aracından ne beklediklerini ve aracın özelliklerini yazmaları istenir.
- Performans görevlerinin değerlendirilmesinde göz önünde bulundurulacak ölçütler ve gerekli yönerge tüm gruplara dağıtılır. Bir hafta sonra hazırladıkları performansları sunacakları kendilerine hatırlatılır.
- Günlük yaşam örnekleri artırılarak bilginin derinleştirilmesi sağlanır. Aşağıdaki sorular öğrencilere yöneltilir:

EK - J (devamı)

- Aydınlatma teknolojileri kullandığımız pek çok araçta “uyarı” amaçlıdır. Buzdolabının kapağı açıldığında lambanın yanması, ütü çalıştırıldığında ışığının yanması bu uygulamaya örnek verilebilir. Siz de bu duruma farklı örnekler verebilir misiniz?
- Aydınlatma teknolojilerinin gelişimine emek harcayan bilim insanları olmasaydı bugün hayatımız nasıl olurdu? Hangi ışık kaynaklarını kullanıyor olurduk, hiç düşündünüz mü?

DEĞERLENDİRME AŞAMASI

- Öğrencilere “Geçmişten Günümüze” adlı çalışma ev ödevi olarak verilir.
- Öğrencilerin hazırladıkları posterler dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilir.

EK - J (devamı)

GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE

Yusuf odasında ders çalışıyordu. Derken kapı çaldı. Kapıdaki Yusuf'un dedesiydi. Torununu özlemişti:

-Ders mi çalışıyorsun Yusuf'um?

-Evet, dedeciğim.

Dedesinin gözleri birden Yusuf'un çalışma masasının üzerindeki masa lambasına takıldı. Lambayı işaret ederek:

-Teknoloji dedikleri şey bu kadar ilerledi demek ha!

Yusuf önce dedesinin neyi kastettiğini anlamadı. Dedesi iç çekerek devam etti:

-Şimdiki çocuklar ne kadar da şanslı. Bizim çocukluğumuz zamanında böyle şeyler yoktu. Yusuf, merak ve heyecanla karışık bir ses tonuyla:

-Nasıl yani dede? Senin çocukluğunda lamba yok muydu? Dedesi hafif bir tebessümle:

-Sadece lamba olsa iyi, o yıllar evlere yeni yeni elektrik geliyordu.

Yusuf:

-Peki hava karardığı zamanlar ne yapıyordunuz? Dede:

-Evimizde bir gaz lambamız vardı. Onunla da uzun süre oturmak ne mümkün. Gaz kokusu belli bir süre sonra baş ağrısı yapardı. Hem temiz de değildi, gaz doldururken lambaya ortalığa dökülürdü. Ayrıca çok riskli ve tehlikeliydi de. Kaza ile devirdin mi yangın çıkma tehlikesi vardı. Bunun yanında onca çile çektiğimize bile değmiyordu, çünkü etrafı çok fazla aydınlatamıyordu. Yusuf, dedesinin anlattıklarını ilgiyle dinlemişti. Hemen günümüzde kullandığı ışık kaynakları ile geçmiştekini kıyasladı.

Yukarıda okuduğunuz parçaya göre siz de Yusuf'a yardım ederek günümüzde kullanılan ışık kaynakları ile geçmişte kullanılan ışık kaynaklarını kıyaslayınız.

Geçmiş

.....

.....

.....

.....

Günümüz

.....

.....

.....

.....

EK - J (devamı)

POSTER HAZIRLAMA İLE İLGİLİ PERFORMANS GÖREVİ VE DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ

Performans Görevi

İçerik Düzeyi	Ünite adı	Beklenen performans	Değerlendirme
Fen ve Teknoloji İlkokul 4. sınıf	Işık ve Ses	Araştırma ve Yaratıcılık Becerisi	Dereceli Puanlama Anahtarı

Sevgili öğrenciler,

Bu ünite de sizden hayal gücünüzü kullanarak gelecekte nasıl bir aydınlatma aracının kullanılabileceğini düşünmenizi ve yaratıcılığınızı kullanarak bu aydınlatma aracına ilişkin bir poster hazırlamanızı istiyorum.

Bu çalışmayı yaparken başarılı olmanız için aşağıdaki adımları izlemeniz gerekmektedir:

1. Çalışmayı nasıl gerçekleştireceğinize ilişkin bir araştırma ve planlama yapmalısınız.
2. Bu araştırma sırasında;
 - Gelecekte kullanılacak bir aydınlatma aracından ne beklenir?
 - Bu aydınlatma aracının özellikleri ne olabilir? Sorularına yanıt aramalısınız.
3. İnternet, kaynak kitaplar ve dergilerden yararlanınız
4. Faydalandığınız kaynakları çalışma sonunda belirtiniz.
5. Çalışma sonuçlarına dayalı olarak gelecekte kullanılacak aydınlatma aracının resmini çizmeli ve bir poster hazırlamalısınız.
6. Posterinizin ilgi çekici olmasına dikkat ediniz.
7. Çalışmalarınız için çevrenizden yardım alabilir ve görüşmeler yapabilirsiniz.
8. Çalışma sonunda yaptıklarınızı 04/03/2015 tarihinde teslim etmeli ve sunum yapmalısınız.

EK - J (devamı)

DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Aşağıdaki dereceli puanlama anahtarı, hazırladığınız çalışmayı değerlendirmek için hazırlanmıştır. Bu anahtar, aynı zamanda çalışmanızda hangi ölçütlere dikkat edeceğiniz konusunda size bilgi vermektedir.

Puan	Ölçütler
5	Yeterli araştırma yapılmış. Ayrıntılar, örnekler, tanımlar ve görsel öğeler bir bütünlük içinde. İlgilenenlerin dikkatini çekebilecek nitelikte.
4	Yeterli araştırma yapılmış. Amaca uygun bir biçimde hazırlanmış. Fakat ilgilenenlerin dikkatini çekebilecek nitelikte değil.
3	Değerlendirme için eksik veriler içeriyor, bazı noktalar atlanmış, görsel öğeler eksik.
2	Sunu hazırlanmış, ancak konunun ana fikrinden çok uzak. Malzemeler daha iyi seçilebilir.
1	Yeterli araştırma yok. Görünüş düzeni zayıf, anlaşılması zor.

EK - J ETKİNLİK PLANI 5

ÖĞRENME ALANI: FİZİKSEL OLAYLAR

ÜNİTE NO: 4

ÜNİTE ADI: IŞIK VE SES

KONU: AYDINLATMA TEKNOLOJİLERİNİN YAŞAMIMIZDAKİ ÖNEMİ

SÜRE: 40 DAK.

KAZANIMLAR:

4. Aydınlatma teknolojilerinin yaşamımıza etkileriyle ilgili olarak öğrenciler;

- 4.1. Aydınlatma teknolojilerinin insan ve toplum yaşamı üzerindeki etkisini fark eder (FTTÇ-31, 32).
- 4.2. Göz sağlığı açısından ortamların uygun ve uygun olmayan şekilde aydınlatılmasını karşılaştırır (BSB-5).
- 4.3. Ortamları uygun şekilde aydınlatmanın önemli olduğunu bilincine varır.
- 4.4. Aydınlatma araçlarının tasarruflu kullanımının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini bilincine varır.

ÖĞRETME-ÖĞRENME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ: Soru-cevap, düz anlatım, beyin fırtınası, tartışma, araştırma.

ARAÇ-GEREÇLER: Bilim defterleri, ders kitabı, kaynak kitaplar, dergiler, internet.

ÖĞRETME-ÖĞRENME SÜRECİ

GİRİŞ AŞAMASI

- Öğretmen “Elektrik kesildiği zaman aydınlatma için hangi araçlardan yararlanıyorsunuz?” diye sorarak öğrencilerin dikkatini derse çeker.
 - Günümüzde ampul yerine mum kullanıyor olsaydık hangi aksaklıkları yaşardık?
 - Aydınlatma teknolojileri yaşamımızı nasıl etkiler? Konusu tartışmaya açılır.
 - Öğrenciler günlük yaşamlarından örnekler verirler. Kavram yanılgıları açığa çıkarılır.
- Öğrencilerin konu ile ilgili araştırmak istedikleri sorular belirlenerek tahtaya yazılır. Öğrenciler de belirlenen araştırma soruları içinden merak ettiklerini bilim defterlerine yazarlar.

EK - J (devamı)

- Öğretmen dörder kişilik gruplar oluşturur. Öğrenciler yazdıkları araştırma sorularının cevaplarına ilişkin tahminlerini bilim defterlerine yazarlar ve sonrasında grup arkadaşlarıyla birlikte tahminlerine ilişkin konuşurlar. Tahminlerini nedenleriyle açıklarlar.

KEŞİF AŞAMASI

- Bu aşamada öğrenciler kaynak (kitap, dergi, internet vb.) taramaları yoluyla bilgi edinmeye çalışırlar. Öğrenciler önceki aşamada ortaya atılan sorulara ilişkin yanıtlar toplamaya çalışırlar.
- Konuyla ilgili yapılabilecek deney varsa bunları belirler ya da araştırılıp öğrenilecek konuları sunum biçiminde hazırlarlar. Bu sunum öğrencilerin tercihine bırakılır tepegöz kullanarak ya da bilgisayardan sunum yapabilirler. Eğer isterlerse sunum için afiş ya da poster de kullanabilirler.

AÇIKLAMA AŞAMASI

- Bu aşamada, gruplar yaptıkları çalışmaları, bu çalışmalarda hangi aşamalardan geçtiklerini ve buldukları sonuçları, şekil çizerek (çizmeye çalışarak) açıklarlar. Bulduklarını sınıf arkadaşlarıyla sözlü iletişim kurarak paylaşırlar.
- Öğrencilerin yaptıkları açıklamalar öğretmenin açıklamaları ile desteklenir, eksik kalan noktalar tamamlanır.
- Aydınlatma teknolojileri bize yaşam kolaylığı sağlarken bazı olumsuzluklarla da karşılaşabilir miyiz?
- Ortamlar uygun ve doğru aydınlatılmadığında göz sağlığımız bozulabilir mi? Konuları üzerinde tartışarak günlük yaşam ile ilişkilendirme yaparlar.
- Gereğinden çok ya da az aydınlatılmış ortamların, görmeyi zorlaştırdığı belirtilir. Gece ders çalışırken masa lambası kullanmanın göz sağlığımız için yararlı olduğu ancak lambanın doğru bir konumda bulunması gerektiği söylenir. Sağ elini kullananlar için ışığın, sol taraftan; sol elini kullananlar için ise ışığın sağ taraftan gelmesi gerektiği vurgulanır.
- Öğrencilere öğrendiklerini bilim defterlerine yazmaları için zaman verilir.

EK - J (devamı)

DERİNLEŞTİRME AŞAMASI

- 2-3 kişilik gruplar oluşturulur ve öğrencilerden akrabalarını, komŐularını ziyaret ederek ayda ne kadar elektrik faturası ödediklerini sormaları istenir. Aydınlatma araçlarını daha tasarruflu kullanarak aile bütçesine nasıl katkıda bulunabileceklerini araştırmaları istenir.
- Performans görevlerinin değerlendirilmesinde göz önünde bulundurulacak ölçütler ve gerekli yönerge tüm gruplara dağıtılır. Bir hafta sonra hazırladıkları performansı sunacakları kendilerine hatırlatılır.
- Günlük yaşam örnekleri artırılarak bilginin derinleştirilmesi sağlanır. AŞağıdaki sorular öğrencilere yöneltilir:
 - Dekorasyon, fotoğrafçılık gibi mesleklerde aydınlatma önemlidir. Aydınlatmanın önemli olduğu başka mesleklere örnek verebilir misiniz?
 - Okulda ve evde aydınlatma araçlarını daha tasarruflu kullanabilmek için neler yapabiliriz?

DEğerLENDİRME AŞAMASI

- Öğrencilerin hazırladıkları raporlar dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilir.

EK - J (devamı)

**AYDINLATMA ARAÇLARININ TASARRUFLU KULLANILMASI İLE İLGİLİ
PERFORMANS GÖREVİ VE DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ**

Performans Görevi

İçerik Düzeyi	Ünite adı	Beklenen performans	Değerlendirme
Fen ve Teknoloji İlkokul 4. sınıf	Işık ve Ses	Araştırma ve Yaratıcılık Becerisi	Dereceli Puanlama Anahtarı

Sevgili öğrenciler,

Bu ünite de sizden akrabalarınızı, komşularınızı ziyaret ederek ayda ne kadar elektrik faturası ödediklerini sormanızı ve aydınlatma araçlarını daha tasarruflu kullanarak aile bütçesine nasıl katkıda bulunabileceğinizi araştırmanızı istiyorum.

Bu çalışmayı yaparken başarılı olmanız için aşağıdaki adımları izlemeniz gerekmektedir.

1. Çalışmayı nasıl gerçekleştireceğinize ilişkin bir araştırma ve planlama yapmalısınız.
2. Yeterli sayıda görüşme sorusu oluşturmalsınız.
3. Konuyla ilgili çeşitli resim ve fotoğraflar kullanabilirsiniz.
4. İnternet, kaynak kitaplar ve dergilerden yararlanınız.
5. Faydalandığınız kaynakları çalışma sonunda belirtiniz.
6. Araştırma sonuçlarına dayalı olarak ulaştığınız bilgileri bir düzen içinde veriniz.
7. Çalışmalarınız için çevrenizden yardım alabilirsiniz.
8. Çalışma sonunda yaptıklarınızı Türkçe yazım kurallarına uygun olarak bir rapor halinde 09/03/2015 tarihinde teslim etmeli ve sunum yapmalısınız.

EK - J (devamı)

DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Aşağıdaki dereceli puanlama anahtarı, hazırladığınız çalışmayı değerlendirmek için hazırlanmıştır. Bu anahtar, aynı zamanda çalışmanızda hangi ölçütlere dikkat edeceğiniz konusunda size bilgi vermektedir.

ÖLÇÜTLER	PUAN				
	Mükemmel (5)	İyi (4)	Orta (3)	Geliştirilmeli (2)	Zayıf (1)
1. Görüşme için plan yapma					
2. Görüşmenin amacını belirtme					
3. Görüşmede sorulacak soruların yeterliliği					
4. İlgili kişilere ulaşma					
5. Toplanan bilgilerin yeterlilik düzeyi					
6. Bilgilerin belli bir düzen içinde verilmesi					
7. Yazı güzelliği					
8. Zamanında teslim etme					
Genel toplam					

EK - J ETKİNLİK PLANI 6

ÖĞRENME ALANI: FİZİKSEL OLAYLAR

ÜNİTE NO: 4

ÜNİTE ADI: IŞIK VE SES

KONU: IŞIK DA ÇEVRE KİRLİLİĞİNE NEDEN OLABİLİR Mİ?

SÜRE: 40+40 DAK.

KAZANIMLAR:

5. Çevre kirliliğinin bir türü olan ışık kirliliği ile ilgili olarak öğrenciler;

- 5.1. Işık kirliliğinin ne olduğunu ifade eder.
- 5.2. Işık kirliliğinin; doğal hayatta, gök cisimlerinin gözlenmesine olumsuz etkilerini listeler (FTTÇ- 25).
- 5.3. Işık kirliliği konusunda yaptığı araştırmaların sonuçlarını; sözlü, yazılı veya görsel malzeme kullanarak uygun şekilde sunar (BSB-19, 24).
- 5.4. Işık kirliliğini azaltmak için alınabilecek önlemleri ifade eder (FTTÇ-5).
- 5.5. Işık kirliliği problemi için çözüme yönelik düşünceler üretir (FTTÇ-5).

ÖĞRETME-ÖĞRENME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ: Soru-cevap, düz anlatım, beyin fırtınası, gözlem, tartışma, araştırma, deney.

ARAÇ-GEREÇLER: Bilim defterleri, ders kitabı, büyük cam kavanoz, su, süt, mısır taneleri, el feneri.

ÖĞRETME-ÖĞRENME SÜRECİ

GİRİŞ AŞAMASI

- Öğrencilerin dikkati sınıftaki lambalara çekilir. Öğrencilerden lamba sayısının iki kat fazla olduğunu ve bu lambaların sınıfı aşırı derecede aydınlattığını düşünmeleri istenir. Böyle bir ortamın nelere yol açabileceği sorulur. Öğrencilere gözlerimizin bu durumdan nasıl etkileneceği ve bu ortamda rahat edip edemeyecekleri sorulur.
- Öğrencilerin ışık kirliliği ile ilgili tecrübeleri anlatılır.
 - Işık kirliliği ve doğru aydınlatmaya ilişkin fotoğraflar gösterilip hangisinde doğru aydınlatma yapıldığı sorulur.

EK - J (devamı)

- Öğretmen aşağıdaki metni okur.
“Hasan şehir merkezinde yaşamaktadır. Hafta sonu tatilinde köye dedesini ziyarete gider. Geceleyin yatağına uzandığında penceresinden gökyüzünü seyrederken yıldızların çok net görüldüğünü fark eder. Fakat şehirdeki evlerinden yıldızları çoğu zaman fark etmediğini düşünür.”
- Sizce bu durumun sebebi nedir?
- Büyük şehirlerde yıldızların çoğunun gözlenememesini nasıl açıklarsınız? Sorularına yanıt aranarak öğrencilerin ışık kirliliği kavramına kendilerinin ulaşmaları sağlanır.
- Işık kirliliğinin ne gibi zararları vardır?
- Büyük şehirlerde göç, ışık kirliliğine neden olabilir mi? Nasıl? Konuları tartışmaya açılır.
- Öğrenciler günlük yaşamlarından örnekler verirler. Kavram yanlışları açığa çıkarılır.
- Öğrencilerin konu ile ilgili araştırmak istedikleri sorular belirlenerek tahtaya yazılır. Öğrenciler de belirlenen araştırma soruları içinden merak ettiklerini bilim defterlerine yazarlar.
- Öğretmen dörder kişilik gruplar oluşturur. Öğrenciler yazdıkları araştırma sorularının cevaplarına ilişkin tahminlerini bilim defterlerine yazarlar ve sonrasında grup arkadaşlarıyla birlikte tahminlerine ilişkin konuşurlar. Tahminlerini nedenleriyle açıklarlar.

KEŞİF AŞAMASI

- Öğrencilerle birlikte ışık kirliliğinin anlaşılmasına yönelik olan aşağıdaki deney tasarlanır. Öğretmen deney sırasında, öğrencilere su dolu kavanozun köydeki gökyüzünü, içine süt damlatılan kavanozun ise şehirdeki gökyüzünü temsil ettiğini söyler.

EK - J (devamı)

- Büyük bir cam kavanoz, su, süt, mısır taneleri ve el fenerinden oluşan malzemeler öğrencilere gösterilir. Öğrenciler deneyin nasıl gerçekleşebileceği üzerinde tartışırlar. İzleyecekleri aşamaları bilim defterlerine yazarlar. Ardından yazdıklarını grup üyeleriyle paylaşırlar. Yanlış yaptıkları yerler varsa düzeltirler.
- Öğrenciler önce cam kavanozu su ile doldururlar. Ortam karartılır. Cam kavanozun bir tarafını el feneri ile aydınlatırlar. Işığın nasıl görüldüğü ile ilgili gözlemlerini bilim defterlerine kaydederler. Daha sonra suyun içine birkaç damla süt ekleyip bu yeni durum için tekrar gözlem yaparlar. Sonuçları, ilk durumdaki gözlemleriyle karşılaştırıp gözlemlerini bilim defterlerine kaydederler.
- Öğrenciler sonuçları tablo yaparak kaydederler.
- Öğrenciler bu deneyle ışık kirliliğinin gök cisimlerinin gözlenmesine olumsuz etkilerini fark eder.

AÇIKLAMA AŞAMASI

- Öğrenciler keşif aşamasında çizdikleri tablo ve grafikleri yorumlayarak “Işık kirliliğinin anlaşılması” konusundaki kararlarını açıklarlar. Gruplar sırayla sunum yaparak deney sonuçlarını sınıf arkadaşlarıyla paylaşırlar.
- Deney sonuçlarına dayalı olarak giriş aşamasında belirledikleri araştırma sorularını yanıtlarlar.
- Işık kirliliğini kendi cümleleriyle tanımlarlar.
- Işık kirliliğine örnekler verirler.
- Öğrencilerin yaptıkları açıklamalar öğretmenin açıklamaları ile desteklenir, eksik kalan noktalar tamamlanır.
- Işığın yanlış yerde, yanlış miktarda, yanlış yönde ve yanlış zamanda kullanılmasının ışık kirliliği yarattığı vurgulanır. Işık kirliliği ile ilgili beş dakikalık kısa bir video izletilir.
- Uygun yerleştirilmemiş sokak lambalarından gelen parıltılar, sürücülerini nasıl etkiler? Sürücüler kötü sonuçlarla karşılaşabilir mi?
- Işık kirliliği sadece insanları mı etkiler? Konuları üzerinde tartışarak günlük yaşam ile ilişkilendirme yaparlar.

EK - J (devamı)

- Öğrencilere öğrendiklerini bilim defterlerine yazmaları için zaman verilir.

DERİNLEŞTİRME AŞAMASI

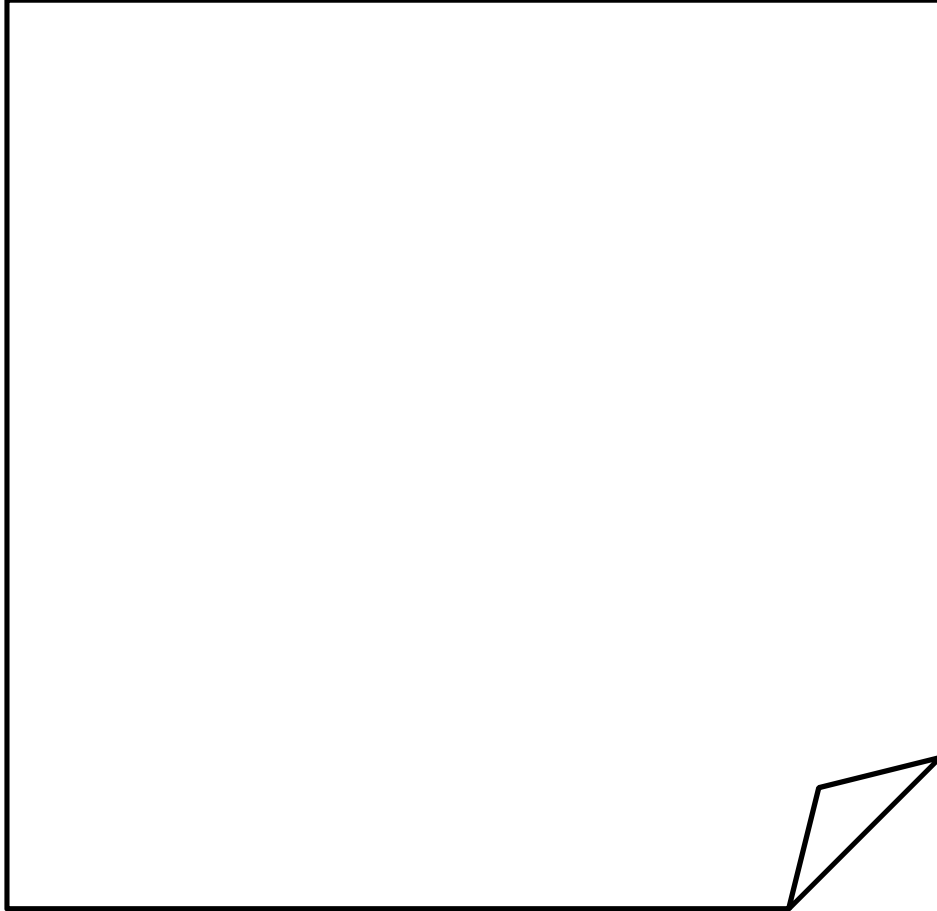
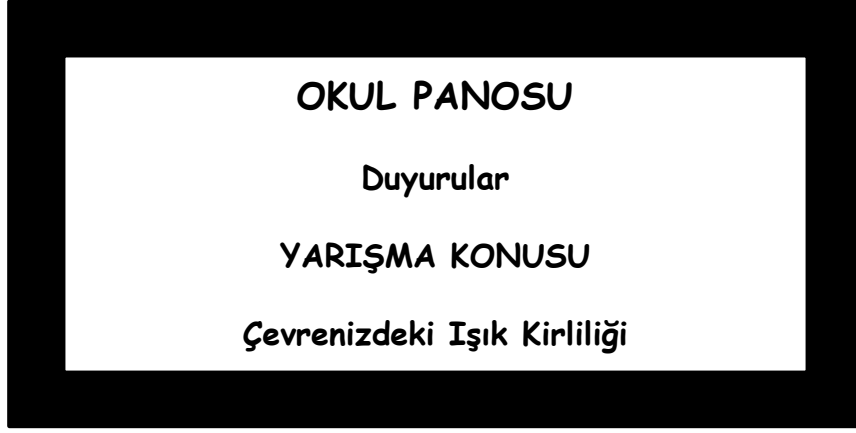
- Öğrencilerden çevrelerini (yaşadıkları semti, mahalleyi, sokağı vb.) gözlemlenmeleri, ışık kirliliğine neden olan durumları belirlemeleri ve ışık kirliliğini azaltmak için alınabilecek önlemleri listelemeleri istenir.
- Performans görevlerinin değerlendirilmesinde göz önünde bulundurulacak ölçütler ve gerekli yönerge tüm gruplara dağıtılır. Bir hafta sonra hazırladıkları performansı sunacakları kendilerine hatırlatılır.
- Günlük yaşam örnekleri artırılarak bilginin derinleştirilmesi sağlanır. Aşağıdaki sorular öğrencilere yöneltilir:
 - Bir yerde ışık kirliliği olduğunu nasıl anlarsınız?
 - Doğru ve yanlış aydınlatma nedir? Bu durumlara örnekler verir misiniz?
 - Işık kullanımı ne zaman israfa sebep olur? Işık kirliliği ülke ekonomisine zarar verir mi?
 - Aydınlatmanın olmadığı ortamlar, yeterince güvenli midir?
 - Gece güvenliğinden veya aydınlatmanın işlevinden ödün vermeden nasıl bir ışıklandırma yapılabilir?

DEĞERLENDİRME AŞAMASI

- Öğrencilerin hazırladıkları raporlar dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilir.

EK - J (devamı)

- ❖ Aşağıda verilen okul panosundaki yarışma konusuna uygun bir afiş tasarlayınız.



EK - J (devamı)

IŞIK KİRLİLİĞİ İLE İLGİLİ PERFORMANS GÖREVİ VE DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ

İçerik Düzeyi	Ünite Adı	Beklenen Performans	Değerlendirme
Fen ve Teknoloji 4. Sınıf	Işık ve Ses	Araştırma ve Yaratıcılık Becerisi	Dereceli Puanlama Anahtarı

Sevgili Öğrenciler,

Bu ünite de sizden çevrenizi (yaşadığımız semti, mahalleyi, sokağı vb.) gözlemlemenizi, ışık kirliliğine neden olan durumları belirlemenizi ve ışık kirliliğini azaltmak için alınabilecek önlemleri listelemenizi bekliyorum.

Bu çalışmayı yaparken başarılı olmanız için aşağıdaki adımları izlemeniz gerekmektedir:

1. Çalışmayı nasıl gerçekleştireceğinize ilişkin bir araştırma ve planlama yapmalısınız.
2. Bu araştırma sırasında;
 - Çevrenizi gözlemleyerek ışık kirliliğine neden olan durumları (sokak lambaları, reklam panoları vb.) tespit etmelisiniz.
 - Işık kirliliğini azaltmak için hangi önlemler alınabilir? Sorularına yanıt aramalısınız.
3. Araştırma sonuçlarına dayalı olarak getirdiğiniz önerileri maddeler halinde yazınız.
4. Konuyla ilgili çeşitli resim ve fotoğraflar kullanabilirsiniz.
5. İnternet, kaynak kitaplar ve dergilerden yararlanınız.
6. Faydalandığımız kaynakları çalışma sonunda belirtiniz.
7. Çalışmalarınız için çevrenizden yardım alabilir ve görüşmeler yapabilirsiniz.
8. Çalışma sonunda yaptıklarınızı Türkçe yazım kurallarına uygun olarak bir rapor halinde 11/03/2015 tarihinde teslim etmelisiniz.

EK - J (devamı)

PERFORMANS GÖREVİ DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

PUAN	İÇERİK (%25)
4	Konu ile ilgili öne sürülen düşünceler mantıklı gerekçelerle desteklenmişti. Konuyla ilgili çelişkili açıklamalar yapılmadı.
3	Konu ile ilgili öne sürülen düşünceler mantıklı gerekçelerle desteklenmişti; ama yeterli değildi. Konuyla ilgili açıklamaların çok azı çelişkiliydi.
2	Konu ile ilgili öne sürülen düşüncelerin çok azı mantıklı gerekçelerle desteklenmişti. Konuyla ilgili açıklamaların çoğu çelişkiliydi.
1	Konu ile ilgili öne sürülen mantıklı düşünceler yok denecek kadar azdı. Konuyla ilgili açıklamaların neredeyse tümü çelişkiliydi.
0	Konu ile ilgili öne sürülen düşünceler mantıklı gerekçelerle desteklenmedi. Konuyla ilgili açıklamalar tümüyle çelişkiliydi.
DÜZEN (%25)	
4	Kapak bilgileri, içindekiler, kaynakça bölümü tam ve doğru olarak verilmiş, ödevde konulan tüm yazılarda karalama yok. Yazılar hazırlanırken yazım kurallarına dikkat edilmiş, hata yok.
3	Kapak bilgileri, içindekiler, kaynakça bölümü tam ve doğru olarak verilmiş, ödevde konulan yazılar hazırlanırken yazım kurallarına dikkat edilmiş, hata yok. Ancak yazılarında dikkatli değil, karalama var.
2	Kapak bilgileri, içindekiler, kaynakça bölümü tam ve doğru olarak verilmiş ama ödevde konulan yazılar hazırlanırken yazım kurallarına dikkat edilmemiş, hata var. Yazılarında dikkatli değil, karalama var.
1	Kapak bilgileri, içindekiler, kaynakça bölümü tam ve doğru olarak verilmemiş. Yazılar hazırlanırken yazım kurallarına dikkat edilmemiş, hata var. Yazılarında dikkatli değil, karalama var.
0	Kapak bilgileri eksik, içindekiler ve kaynakça bölümü yok. Ödevde konulan yazılar hazırlanırken yazım kurallarına dikkat edilmemiş, hata çok. Yazılarında dikkatli değil, karalama var.
TESLİM (%25)	
4	Ödevi planlayarak, kullandığı kaynakları belirterek, tam zamanında teslim etti.
3	Ödevi planlayarak, kullandığı kaynakları belirterek, başka bir zamanda teslim etti
2	Ödevi planlayarak, kullandığı kaynakları belirtmeden, başka bir zamanda teslim etti.
1	Ödevi planlamadan, kullandığı kaynakları belirtmeden, başka bir zamanda teslim etti.
0	Ödevi teslim etmedi.
KAYNAK KULLANIMI (%25)	
4	Konuyla ilgili kaynak taramasında dört farklı tür kaynaktan yararlanılmış.
3	Konuyla ilgili kaynak taramasında üç farklı tür kaynaktan yararlanılmış.
2	Konuyla ilgili kaynak taramasında iki farklı tür kaynaktan yararlanılmış.
1	Konuyla ilgili kaynak taramasında bir farklı tür kaynaktan yararlanılmış.
0	Konuyla ilgili kaynak taramasında farklı tür kaynaklardan yararlanılmamış.

EK - J ETKİNLİK PLANI 7

ÖĞRENME ALANI: FİZİKSEL OLAYLAR

ÜNİTE NO: 4

ÜNİTE ADI: IŞIK VE SES

KONU: HER SESİN BİR KAYNAĞI VARDIR

SÜRE: 40+40 DAK.

KAZANIMLAR:

6. Çevredeki farklı sesler ve ses kaynaklarıyla ilgili olarak öğrenciler;

6.1. Çeşitli ses kaynaklarına örnekler verir (BSB-1).

6.2. Gözlemlerine dayanarak her sesin bir kaynağı olduğu sonucunu çıkarır (BSB-7).

6.3. Ses kaynaklarını doğal ve yapay oluşları bakımından sınıflandırır (BSB-5, 6; FTTÇ-3).

ÖĞRETME-ÖĞRENME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ: Soru-cevap, düz anlatım, beyin fırtınası, gözlem, tartışma, araştırma, deney.

ARAÇ-GEREÇLER: Bilim defterleri, ders kitabı, su, cam çay bardağı (4 adet), kurşun kalem.

ÖĞRETME-ÖĞRENME SÜRECİ

GİRİŞ AŞAMASI

- Öğrenciler dersin ilk 10 dakikasında okul bahçesine çıkarılır ve çevredeki sesleri dinlemeleri istenir. Daha sonra yeniden sınıfa dönülür ve tekrar çevredeki sesleri dinlemeleri istenir. İçerde ve dışarda duydukları seslerin tümü tahtaya yazılır.
 - Çevremizdeki ses kaynakları nelerdir? Konusu tartışmaya açılır. Öğrencilerden çevrelerindeki ses kaynaklarının bir listesini hazırlamaları istenir. Öğrencilerin buldukları tüm ses kaynakları tahtaya yazılır ve yazılan ses kaynaklarının nasıl sınıflanabileceği sorulur.
- Çeşitli resim ve fotoğraflar projeksiyon cihazı aracılığıyla tahtaya yansıtılır. Öğrenciler görseller üzerinde konuşurlar:
 - Görsellerdeki ses kaynaklarına örnekler veriniz.
 - Çevrenizde duyduğunuz sesler nelerdir?

EK - J (devamı)

- Sizi görmeyen bir arkadaşınızın yanınıza gelmesi için ne yaparsınız?
 - Sessiz bir ortam arıyorsanız nereye gidersiniz, ne yaparsınız?
 - Gözleriniz kapalı iken bir arabanın yoldan geçtiğini nasıl anlarsınız?
 - Kuş, kedi, köpek gibi hayvanları görmeden, çıkardıkları seslerden tanıyabilir misiniz? Sorularına yanıt aranarak öğrencilerin ön bilgileri yoklanır ve hazır bulunuşluk düzeyleri belirlenir.
 - Öğrenciler günlük yaşamlarından örnekler verirler. Ön bilgiler ve kavram yanılgıları açığa çıkarılır.
- Öğrencilerin konu ile ilgili araştırmak istedikleri sorular belirlenerek tahtaya yazılır. Öğrenciler de belirlenen araştırma soruları içinden merak ettiklerini bilim defterlerine yazarlar.
 - Öğretmen dörder kişilik gruplar oluşturur. Öğrenciler yazdıkları araştırma sorularının cevaplarına ilişkin tahminlerini bilim defterlerine yazarlar ve sonrasında grup arkadaşlarıyla birlikte tahminlerine ilişkin konuşurlar. Tahminlerini nedenleriyle açıklarlar.

KEŞİF AŞAMASI

- Farklı ses kaynakları ile farklı sesler üretildiğini görmek için “Sihirli Bardaklar” adlı etkinlik tasarlanır.
- Su, 4 adet cam çay bardağı ve kurşun kalemle oluşan malzemeler öğrencilere gösterilir. Öğrenciler etkinliğin nasıl gerçekleşebileceği üzerinde tartışırlar ve izleyecekleri aşamaları bilim defterlerine yazarlar. Ardından yazdıklarını grup üyeleriyle paylaşırlar. Yanlış yaptıkları yerler varsa düzeltirler.
- Bardaklardan biri su ile doldurulur. Öğrenciler boş ve dolu bardağın yan yüzeyine kurşun kalemle vurup duydukları sesleri karşılaştırırlar. Daha sonra bütün bardaklara farklı miktarlarda su doldurulur. Sırasıyla kurşun kalemle bardakların yan yüzeylerine vurulur ve oluşan sesler karşılaştırılır. Gözlemler kaydedilir.
- Öğrenciler sonuçları tablo yaparak kaydederler.

EK - J (devamı)

AÇIKLAMA AŞAMASI

- Öğrenciler tabloları yorumlayarak kararlarını açıklarlar. Etkinlik sonuçlarını sınıf arkadaşlarıyla paylaşırlar.
- Etkinlik sonuçlarına dayalı olarak giriş aşamasında belirledikleri araştırma sorularını yanıtlarlar.
- Öğrencilerin yaptıkları açıklamalar öğretmenin açıklamaları ile desteklenir, eksik kalan noktalar tamamlanır.
- Gözlemin sadece göz ile yapılan bir etkinlik olmadığı, dinlemenin de bir gözlem etkinliği olduğu vurgulanır.
- Öğrencilere çeşitli müzik aletleri ve hayvanların sesleri dinletilir. Öğrencilerin bu seslerin hangi müzik aletine ya da hangi hayvana ait olduğunu söylemeleri istenir.
- Masada duran tencere bir ses çıkarmaz fakat masadan düşen tencere yere çarpınca ses çıkarır. Öyleyse her sesin mutlaka bir kaynağı vardır, diyebilir miyiz? Konusu üzerinde tartışarak günlük yaşam ile ilişkilendirme yaparlar.
- Öğrenciler deneyde gerçekleştirdikleri gözlemlerin sonuçlarını tartışır ve “her sesin bir kaynağı olduğu ve farklı ses kaynakları ile farklı seslerin üretildiği” sonucuna ulaşırlar.
- Öğrencilere öğrendiklerini bilim defterlerine yazmaları için zaman verilir.

DERİNLEŞTİRME AŞAMASI

- 2-3 kişilik gruplar oluşturulur ve öğrencilerden ses kaynakları ve çeşitleri ile ilgili bir araştırma yapmaları istenir. Ses kaynaklarını doğal ve yapay olarak gruplandırılmaları ve ses kaynaklarını resimleriyle birlikte anlatan bir poster hazırlamaları istenir.
- Performans görevlerinin değerlendirilmesinde göz önünde bulundurulacak ölçütler ve gerekli yönerge tüm gruplara dağıtılır. Bir hafta sonra hazırladıkları performansları sunacakları kendilerine hatırlatılır.
- Günlük yaşam örnekleri artırılarak bilginin derinleştirilmesi sağlanır. Aşağıdaki sorular öğrencilere yöneltilir:

EK - J (devamı)

- Kulaklarımızı ellerinizle kapatarak çevrenizdeki sesleri duyamadığımızı düşününüz. Böyle bir durumda ne tür zorluklarla karşılaştınız?
- Sesin olmadığı bir dünyada yaşamış olsaydık insanların birbirleriyle nasıl iletişim kurabileceklerini hiç düşündünüz mü?

DEĞERLENDİRME AŞAMASI

- Öğrenciler “Çevremizde Duyduğumuz Sesler” adlı çalışma ev ödevi olarak verilir.
- Öğrencilerin hazırladıkları posterler dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilir.

EK - J (devamı)

ÇEVREMİZDE DUYDUĞUMUZ SESLER

Mutfakta bir hazırlık vardı. Bıçak sesleri, musluktan akan suyun şırıltısı, kaşık çatal sesleri birbirine karışıyordu. Bütün bunlar akşam olacak düğün içindi. Bardaklar yıkıyor, kurulanıyor, masalara taşıyordu. Bahçede de büyük bir telaş vardı. Orkestra hazırlıklarına başlamıştı bile. Kemancılar, gitaristler, piyano hepsi hazır. Sesler yükselmeye başlamamıştı ama ara ara denemeler yapılıyordu.

Bir ses duyuldu ve gözler kulaklar onunlaydı artık. Öyle güçlü, öyle vurgulu bir sesteki ki, bardaklar titriyor ona eşlik ediyordu. Şarkı bittiğinde geriye kalan ayak sesleri, ağaçların hışırtıları, arada yükselen bağırtılar ve telaşlı konuşmalar...

Parçada geçen sesler nelerdir?.....

Bu sesleri, kaynağı canlı varlık olanlar ile cansız varlık olanlar şeklinde ayırt ederek yazınız.....

Siz de ses kaynaklarına yakın çevrenizden örnekler veriniz.....

EK - J (devamı)

POSTER HAZIRLAMA İLE İLGİLİ PERFORMANS GÖREVİ VE DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ

Performans Görevi

İçerik Düzeyi	Ünite adı	Beklenen performans	Değerlendirme
Fen ve Teknoloji İlkokul 4. sınıf	Işık ve Ses	Araştırma ve Yaratıcılık Becerisi	Dereceli Puanlama Anahtarı

Sevgili öğrenciler,

Bu ünite de sizden ses kaynakları ve çeşitleri ile ilgili bir araştırma yapmanızı istiyorum. Ses kaynaklarını doğal ve yapay olarak gruplandırılmalı ve ses kaynaklarını resimleriyle birlikte anlatan bir poster hazırlamalısınız.

Bu çalışmayı yaparken başarılı olmanız için aşağıdaki adımları izlemeniz gerekmektedir:

1. Çalışmayı nasıl gerçekleştireceğinize ilişkin bir araştırma ve planlama yapmalısınız.
2. Bu araştırma sırasında;
 - Ses kaynakları ve çeşitleri nelerdir? Sorusuna yanıt aramalısınız.
3. İnternet, kaynak kitaplar ve dergilerden yararlanınız
4. Faydalandığınız kaynakları çalışma sonunda belirtiniz.
5. Çalışma sonuçlarına dayalı olarak ses kaynaklarını doğal ve yapay olarak gruplandırılmalısınız.
6. Ses kaynaklarını resimleriyle birlikte anlatan bir poster hazırlamalısınız.
7. Posterinizin ilgi çekici olmasına dikkat ediniz.
8. Çalışmalarınız için çevrenizden yardım alabilir ve görüşmeler yapabilirsiniz.
9. Çalışma sonunda yaptıklarınızı 16/03/2015 tarihinde teslim etmeli ve sunum yapmalısınız.

EK - J (devamı)

DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Aşağıdaki dereceli puanlama anahtarı, hazırladığınız çalışmayı değerlendirmek için hazırlanmıştır. Bu anahtar, aynı zamanda çalışmanızda hangi ölçütlere dikkat edeceğiniz konusunda size bilgi vermektedir.

Puan	Ölçütler
5	Yeterli araştırma yapılmış. Ayrıntılar, örnekler, tanımlar ve görsel öğeler bir bütünlük içinde. İlgilenenlerin dikkatini çekebilecek nitelikte.
4	Yeterli araştırma yapılmış. Amaca uygun bir biçimde hazırlanmış. Fakat ilgilenenlerin dikkatini çekebilecek nitelikte değil.
3	Değerlendirme için eksik veriler içeriyor, bazı noktalar atlanmış, görsel öğeler eksik.
2	Sunu hazırlanmış, ancak konunun ana fikrinden çok uzak. Malzemeler daha iyi seçilebilir.
1	Yeterli araştırma yok. Görünüş düzeni zayıf, anlaşılması zor.

EK - J ETKİNLİK PLANI 8

ÖĞRENME ALANI: FİZİKSEL OLAYLAR

ÜNİTE NO: 4

ÜNİTE ADI: IŞIK VE SES

KONU: SES BİR YÖNDE Mİ YAYILIR?

SÜRE: 40 DAK.

KAZANIMLAR:

6. Çevredeki farklı sesler ve ses kaynaklarıyla ilgili olarak öğrenciler;

6.4. Bir kaynaktan çıkan sesin her yönde yayıldığını fark eder.

6.5. İşitme duyusunu kullanarak ses kaynağının yeri hakkında fikirler öne sürer (BSB-9).

6.6. İşitme duyusunu kullanarak hareket eden bir ses kaynağının yaklaştığını veya uzaklaştığını kestirir (BSB-9).

ÖĞRETME-ÖĞRENME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ: Soru-cevap, düz anlatım, beyin fırtınası, gözlem, tartışma, araştırma, deney.

ARAÇ-GEREÇLER: Bilim defterleri, ders kitabı, radyo, 8 adet metal kaşık (zil veya çalar saat), eşarp veya mendil.

ÖĞRETME-ÖĞRENME SÜRECİ

GİRİŞ AŞAMASI

- Öğretmen getirdiği radyoyu sınıfın tam ortasına koyar ve sesini yeterli miktarda açar. Daha sonra öğrencilerin radyoya göre konumlarını değiştirir ve buldukları yerlere göre sesteki değişikliklere dikkat etmelerini ister. Daha sonra aşağıdaki soruları öğrencilere yöneltir:
 - Radyoya yaklaştıkça seste nasıl bir değişiklik oldu?
 - Radyodan uzaklaştıkça seste nasıl bir değişiklik oldu?
 - Herkes radyonun sesini duyabildi mi?
 - Görmesenez bile uzaktan bir trenin geldiğini anlayabilir misiniz?
 - Bir odada çalan telefonun yerini bulabilir misiniz?

EK - J (devamı)

- Anneniz telefon ile konuşurken onun hangi odada olduğunu tahmin edebilir misiniz? Sorularına yanıt aranarak öğrencilerin ön bilgileri yoklanır ve hazır bulunuşluk düzeyleri belirlenir.
- Gönüllü olan öğrencilerden biri sınıf dışına çıkarılır. Daha sonra sınıfta herhangi bir yere saklanan radyonun yerini, işitme duyusunu kullanarak bulması istenir.
- İki öğrenci tahtaya kaldırılarak birinden yolda yürüyen bir yayayı, diğerinden ise arkadan gelen bir arabayı canlandırmaları istenir. Daha sonra aşağıdaki sorular öğrencilere yöneltilir:
 - Arkadaşınız yolda yürürken arkadan araba geldiğini nasıl anladı?
 - Arkadaşınız arkadan araba geldiğini anlayınca ne yaptı? Araba, arkadaşınızın kenara çekilmesi ne yaptı?
 - Hareket halindeki ambulansı veya itfaiye arabasını düşününüz. İşitme duyunuzu kullanarak hareket eden bu araçların yaklaştığını veya uzaklaştığını söyleyebilir misiniz? Konusu tartışmaya açılır.
 - Öğrenciler günlük yaşamlarından örnekler verirler. Ön bilgiler ve kavram yanılgıları açığa çıkarılır.
- Öğrencilerin konu ile ilgili araştırmak istedikleri sorular belirlenerek tahtaya yazılır. Öğrenciler de belirlenen araştırma soruları içinden merak ettiklerini bilim defterlerine yazarlar.
- Öğretmen dörder kişilik gruplar oluşturur. Öğrenciler yazdıkları araştırma sorularının cevaplarına ilişkin tahminlerini bilim defterlerine yazarlar ve sonrasında grup arkadaşlarıyla birlikte tahminlerine ilişkin konuşurlar. Tahminlerini nedenleriyle açıklarlar.

KEŞİF AŞAMASI

- İşitme duyusunu kullanarak ses kaynağının yerini tahmin etmeye yönelik “Ses Kaynağının Yeri” adlı etkinlik tasarlanır.

EK - J (devamı)

- 8 adet metal kaşık ve eşarptan (mendil) oluşan malzemeler öğrencilere gösterilir. Öğrenciler etkinliğin nasıl gerçekleşebileceği üzerinde tartışılır ve izleyecekleri aşamaları bilim defterlerine yazarlar. Ardından yazdıklarını grup üyeleriyle paylaşırlar. Yanlış yaptıkları yerler varsa düzeltirler.
- Bütün öğrenciler bahçeye çıkarlar. Her gruptan gönüllü olan bir öğrenci ebe olur ve gözleri eşarpla bağlanır. Geriye kalan öğrenciler ellerine ikişer kaşık alır ve ebenin etrafında farklı yerlere geçer. Öğrenciler kaşıkları farklı sırayla birbirine vurup ses çıkarır. Ebe de eliyle sesin geldiği yeri işaret eder. Kaşıklara vuran öğrenciler yerlerini değiştirerek deneyi tekrar eder. Daha sonra bir öğrenci kaşıkları vurarak ebe olan kişiden uzaklaşır, sonra bir diğer öğrenci kaşıkları vurarak yaklaşır. Ebe sesin geldiği yeri bulmaya çalışır.
- Gözlemler bilim defterlerine kaydedilir.

AÇIKLAMA AŞAMASI

- Öğrenciler “işitme duyusunu kullanarak ses kaynağının yerini tahmin etme” konusundaki kararlarını açıklarlar. Deney sonuçlarını sınıf arkadaşlarıyla paylaşırlar.
- Öğrenciler deney sonuçlarına dayalı olarak giriş aşamasında belirledikleri araştırma sorularını yanıtlarlar.
- Öğrencilerin yaptıkları açıklamalar öğretmenin açıklamaları ile desteklenir, eksik kalan noktalar tamamlanır.
- Su birikintisine atılan taşın, düştüğü yerde her yöne yayılan halkalar meydana getirdiği ve sesin de benzer şekilde her yöne yayıldığı vurgulanır.
- Bir ses kaynağının size yaklaştığını veya sizden uzaklaştığını nasıl anlarsınız?
- Tenefüs ziline okulun her köşesinden duyulmasının nedeni nedir?
- Sınıfta otururken veya bahçede yürürken birisi seslendiğinde ona doğru yöneliriz. Bize seslenen kişinin yerini nasıl fark ederiz? Konuları üzerinde tartışarak günlük yaşam ile ilişkilendirme yaparlar.

EK - J (devamı)

- Öğrenciler deneyde gerçekleştirdikleri gözlemlerin sonuçlarını tartışır ve “bir kaynaktan çıkan sesin her yönde yayıldığı ve işitme duyusu kullanılarak ses kaynağının yerinin tahmin edilebileceği” sonucuna ulaşırlar.
- Öğrencilere öğrendiklerini bilim defterlerine yazmaları için zaman verilir.

DERİNLEŞTİRME AŞAMASI

- Günlük yaşam örnekleri artırılarak bilginin derinleşmesi sağlanır. Aşağıdaki sorular öğrencilere yöneltilir:
 - İşitme engelli olsaydık günlük yaşantımızda bundan nasıl etkilenirdik? Açıklayınız.
 - Ses sadece bir yönde yayılırdı ne gibi zorluklarla karşılaşırız?

DEĞERLENDİRME AŞAMASI

- Öğrenciler çalışmalarının sonunda öz değerlendirme formlarını doldururlar.

EK - J (devamı)

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Adı ve Soyadı:

Tarih:

No:

Bu form kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınıza uygun seçeneği “X” ile işaretleyiniz. Daha sonraki üç sorunun cevaplarını ise boş bırakılan yerlere yazınız.

BECERİLER	DERECELER		
	Her zaman	Bazen	Hiçbir zaman
1. Başkalarının anlattıklarını ve önerilerini dinledim.			
2. Anlamadığım yerlerde sorular sordum.			
3. Grup arkadaşlarıma çalışmalarında destek oldum.			
4. Çalışmalarım sırasında zamanımı akıllıca kullandım.			

5. Bu etkinlikten neler öğrendim?

.....

6. Bu etkinlik sırasında grup arkadaşlarıma nasıl yardım ettim?

.....

7. Bu etkinlik sırasında en iyi yaptığım şeyler nelerdir?

.....

EK - J ETKİNLİK PLANI 9

ÖĞRENME ALANI: FİZİKSEL OLAYLAR

ÜNİTE NO: 4

ÜNİTE ADI: IŞIK VE SES

KONU: SES NASIL OLUŞUR?

SÜRE: 40+40 DAK.

KAZANIMLAR:

7. Titreşim ve ses oluşumu ilişkisiyle ilgili olarak öğrenciler;

7.1. Çeşitli cisimler kullanarak farklı sesler üretir (BSB-14).

7.2. Ses üreten cisimlerin titreştiğini fark eder (BSB-1).

7.3. Titreşen her cismin ses üretebileceğini ifade eder.

ÖĞRETME-ÖĞRENME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ: Soru-cevap, düz anlatım, beyin fırtınası, gözlem, tartışma, araştırma, deney.

ARAÇ-GEREÇLER: Bilim defterleri, ders kitabı, paket lastiği, plastik cetvel, pirinç taneleri (nohut, boncuk ya da bilye), tahta kaşık, tepsi.

ÖĞRETME-ÖĞRENME SÜRECİ

GİRİŞ AŞAMASI

- Öğretmen “Gün boyunca birbirinden farklı sesler duyarsınız. Acaba bu farklı sesler nasıl oluşur?” diyerek öğrencilerin dikkatini derse çeker.
- Öğrencilere aşağıdaki sorular yöneltilir:
 - Parmaklarınızı hafifçe gırtlığınıza dokundurun ve bu sırada yanınızdaki arkadaşınızla konuşun. Neler hissettiniz?
 - Size verilen balonu şişirip, parmaklarınızla balonun ağzını sıkıca tutun ve ardından parmaklarınızı hafifçe gevşeterek balonun içindeki havanın dışarı çıkmasını sağlayın. Parmaklarınızda ne hissettiniz, az önce gırtlığınızda hissettikleriniz ile aynı mı? Sorularına yanıt aranarak öğrencilerin ön bilgileri yoklanır ve hazır bulunuşluk düzeyleri belirlenir.
 - Plastik cetvelin bir ucunu elinizle tutup masanın kenarına bastırınız. Cetvelin diğer ucunu aşağı doğru itip bırakınız. Herhangi bir ses duyuyor musunuz?

EK - J (devamı)

- İki parmağımızın arasına geçirdiğiniz bir paket lastiğini çekip bıraktığımızda ne hissedersiniz? Lastik titreşirken çıkan sesi duyuyor musunuz?
- Şarkı söylerken ya da konuşurken parmaklarınızla gırtlığınıza dokunduğunuzda ne gözlemlersiniz? Bir titreşim hissediyor musunuz?
- Titreşim ile ses arasında nasıl bir ilişki vardır?
- Titreşen her cisim ses üretir mi? Konuları tartışmaya açılır.
- Öğrenciler günlük yaşamlarından örnekler verirler. Ön bilgiler ve kavram yanılgıları açığa çıkarılır.
- Öğrencilerin konu ile ilgili araştırmak istedikleri sorular belirlenerek tahtaya yazılır. Öğrenciler de belirlenen araştırma soruları içinden merak ettiklerini bilim defterlerine yazarlar.
- Öğretmen dörder kişilik gruplar oluşturur. Öğrenciler yazdıkları araştırma sorularının cevaplarına ilişkin tahminlerini bilim defterlerine yazarlar ve sonrasında grup arkadaşlarıyla birlikte tahminlerine ilişkin konuşurlar. Tahminlerini nedenleriyle açıklarlar.

KEŞİF AŞAMASI

- Titreşen her cismin ses üretebildiğini göstermeye yönelik “Titreşim ve Ses” adlı deney tasarlanır.
- Pirinç taneleri (nohut, boncuk ya da bilye), tahta kaşık ve tepside oluşan malzemeler öğrencilere gösterilir. Öğrenciler deneyin nasıl gerçekleşebileceği üzerinde tartışır ve izleyecekleri aşamaları bilim defterlerine yazarlar. Ardından yazdıklarını grup üyeleriyle paylaşırlar. Yanlış yaptıkları yerler varsa düzeltirler.
- Öğrenciler önce tepsi boşken tahta kaşıkla tepsinin kenarına vururlar ve çıkan sesi dinlerler. Sonra tepsinin içine pirinç tanelerini (nohut, boncuk ya da bilye) koyup tahta kaşıkla tepsinin kenarına vurup çıkan sesi dinlerler. Boş tepsiye vurduklarında çıkan sesle dolu tepsiye vurduklarında çıkan sesi karşılaştırırlar.
- Gözlemler kaydedilir.

EK - J (devamı)

AÇIKLAMA AŞAMASI

- Öğrenciler “Titreşim ve Ses” konusundaki kararlarını açıklarlar. Deney sonuçlarını sınıf arkadaşlarıyla paylaşırlar.
- Öğrenciler deney sonuçlarına dayalı olarak giriş aşamasında belirledikleri araştırma sorularını yanıtlarlar.
- Öğrencilerin yaptıkları açıklamalar öğretmenin açıklamaları ile desteklenir, eksik kalan noktalar tamamlanır.
- Çevremizde duyduğumuz tüm seslerin, cisimlerin titreşmesi sonucu oluştuğu ve titreşen her cismin ses ürettiği belirtilir.
- Ses çıkartan her maddenin titreşiminin fark edilemeyeceği ve insan kulağının, titreşen maddelerin ürettiği her sesi duyamayabileceği vurgulanır.
- Paket lastiği ve pirinç taneleriyle yapılan etkinlikler arasındaki benzerlik nedir? Tartışınız.
- Öğrenciler deneyde gerçekleştirdikleri gözlemlerin sonuçlarını tartışır ve “titreşen her cismin ses üretebileceği” sonucuna ulaşırlar.
- Öğrencilere öğrendiklerini bilim defterlerine yazmaları için zaman verilir.

DERİNLEŞTİRME AŞAMASI

- Öğrencilerden çeşitli cisimler kullanarak farklı sesler üreten basit bir müzik aleti yapmaları istenir.
- Performans görevlerinin değerlendirilmesinde göz önünde bulundurulacak ölçütler ve gerekli yönerge tüm gruplara dağıtılır. Bir hafta sonra hazırladıkları performansı sunacakları kendilerine hatırlatılır.
- Günlük yaşam örnekleri artırılarak bilginin derinleştirilmesi sağlanır. Aşağıdaki sorular öğrencilere yöneltilir:
 - Sesin titreşmesinden günlük hayatta nasıl yararlanılabilir? Düşününüz.
 - Hayvanlar avlarını bulmak ve tehlikeleri algılamak için ses titreşimlerinden nasıl yararlanır?

EK - J (devamı)

DEĞERLENDİRME AŞAMASI

- Öğrencilerin hazırladıkları raporlar dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilir.

EK - J (devamı)

**MÜZİK ALETİ YAPMA İLE İLGİLİ PERFORMANS GÖREVİ VE
DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ**

İçerik Düzeyi	Ünite Adı	Beklenen Performans	Değerlendirme
Fen ve Teknoloji 4. Sınıf	Işık ve Ses	Araştırma ve Yaratıcılık Becerisi	Dereceli Puanlama Anahtarı

Sevgili Öğrenciler,

Bu ünite de sizden çeşitli cisimler kullanarak farklı sesler üreten basit bir müzik aleti yapmanızı istiyorum.

Bu çalışmayı yaparken başarılı olmanız için aşağıdaki adımları izlemeniz gerekmektedir:

1. Çalışmayı nasıl gerçekleştireceğinize ilişkin bir araştırma ve planlama yapmalısınız.
2. Bu araştırma sırasında;
 - Önce nasıl bir müzik aleti yapacağınıza karar vermelisiniz.
 - Müzik aletinizin yapımında kullanacağınız araç gereçleri temin etmelisiniz. Çalışmanızda evinizden ya da yakın çevrenizden bulabileceğiniz basit malzemeleri kullanabilirsiniz.
3. Araştırma sonuçlarına dayalı olarak ve özelliğine uygun ses çıkaran bir müzik aleti yapmalısınız.
4. Çalışmalarınız için çevrenizden yardım alabilir ve görüşmeler yapabilirsiniz.
5. Çalışma sonunda yaptıklarınızı 23/03/2015 tarihinde teslim etmeli ve sunmalısınız.

EK - J (devamı)

DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Aşağıdaki dereceli puanlama anahtarı, hazırladığınız çalışmayı değerlendirmek için hazırlanmıştır. Bu anahtar, aynı zamanda çalışmanızda hangi ölçütlere dikkat edeceğiniz konusunda size bilgi vermektedir.

PUAN	ÖLÇÜTLER
5	Uygun malzeme kullanmış. Model amaca uygun çalışıyor. Çok yaratıcı bir model hazırlanmış.
4	Uygun malzeme kullanmış. Model amaca uygun çalışıyor. Modelin yaratıcılığı sınırlı.
3	Uygun malzeme kullanmış ama model amaca uygun çalışmıyor. Yaratıcılık yok.
2	Model var ama malzemeler uygun değil, model çalışmıyor.
1	Modeli teslim etmedi.

EK - J ETKİNLİK PLANI 10

ÖĞRENME ALANI: FİZİKSEL OLAYLAR

ÜNİTE NO: 4

ÜNİTE ADI: IŞIK VE SES

KONU: SES BİR ENERJİ MİDİR?

SÜRE: 40 DAK.

KAZANIMLAR:

7. Titreşim ve ses oluşumu ilişkisiyle ilgili olarak öğrenciler;

7.4. Sesin bir enerji türü olduğunu sezer.

ÖĞRETME-ÖĞRENME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ: Soru-cevap, düz anlatım, beyin fırtınası, gözlem, tartışma, araştırma, deney.

ARAÇ-GEREÇLER: Bilim defterleri, ders kitabı, plastik şişe, lastik bant, makas, naylon parçası, mum, kibrit.

ÖĞRETME-ÖĞRENME SÜRECİ

GİRİŞ AŞAMASI

- Öğrencilere sesle bardak kırmaya ilişkin kısa bir video izlettirilir. Öğrenciler sahip oldukları ön bilgilere dayanarak olayı açıklamaya çalışırlar.
- Öğrencilere günlük yaşamlarında buna benzer örneklerle karşılaşmış ve karşılaşmadıkları sorulur.
- Büyük bir patlamadan sonra çevredeki binaların camlarının kırıldığını duymuşsunuzdur. Bunun nedeni sizce ne olabilir?
- Alçaktan uçan bir uçağın veya ağır taşıtların çıkardığı ses ile pencerelerin camları sallanır. Bunun sebebi ne olabilir? Konuları tartışmaya açılır.
 - Öğrenciler günlük yaşamlarından örnekler verirler. Kavram yanılgıları açığa çıkarılır.
- Öğrencilerin konu ile ilgili araştırmak istedikleri sorular belirlenerek tahtaya yazılır. Öğrenciler de belirlenen araştırma soruları içinden merak ettiklerini bilim defterlerine yazarlar.

EK - J (devamı)

- Öğretmen dörder kişilik gruplar oluşturur. Öğrenciler yazdıkları araştırma sorularının cevaplarına ilişkin tahminlerini bilim defterlerine yazarlar ve sonrasında grup arkadaşlarıyla birlikte tahminlerine ilişkin konuşurlar. Tahminlerini nedenleriyle açıklarlar.

KEŞİF AŞAMASI

- Sesin bir enerji türü olduğunu göstermeye yönelik “Ses Enerjisi” adlı deney tasarlanır.
- Plastik şişe, lastik bant, makas, naylon parçası, mum ve kibritten oluşan malzemeler öğrencilere gösterilir. Öğrenciler deneyin nasıl gerçekleşebileceği üzerinde tartışır ve izleyecekleri aşamaları bilim defterlerine yazarlar. Ardından yazdıklarını grup üyeleriyle paylaşırlar. Yanlış yaptıkları yerler varsa düzeltirler.
- Öğrenciler önce plastik şişenin tabanını düzgün bir şekilde keserler. Naylon parçası ile şişenin tabanını gergin bir şekilde kapatıp lastik bantla sıkıca sabitlerler. Daha sonra mumu yakıp, şişeyi ağzı muma gelecek şekilde mumdan 2-3 cm kadar uzakta tutarlar. Parmak uçlarıyla şişenin tabanındaki naylon parçasına sertçe vurup mum alevindeki değişiklikleri gözlemlerler.
- Gözlemlerini bilim defterlerine kaydederler.

AÇIKLAMA AŞAMASI

- Öğrenciler deney sonuçlarını sınıf arkadaşlarıyla paylaşırlar.
- Öğrenciler deney sonuçlarına dayalı olarak giriş aşamasında belirledikleri araştırma sorularını yanıtlarlar.
- Öğrencilerin yaptıkları açıklamalar öğretmenin açıklamaları ile desteklenir, eksik kalan noktalar tamamlanır. Sesin de, ışık gibi bir enerji türü olduğu vurgulanır.
- Öğrenciler deneyde gerçekleştirdikleri gözlemlerin sonuçlarını tartışır ve “sesin bir enerji türü olduğu, bu enerjinin mum alevini hareketlendirdiği ve yönünü değiştirdiği” sonucuna ulaşırlar.
- Öğrencilere öğrendiklerini bilim defterlerine yazmaları için zaman verilir.

EK - J (devamı)

DERİNLEŞTİRME AŞAMASI

- Günlük yaşam örnekleri artırılarak bilginin derinleştirilmesi sağlanır. AŞağıdaki sorular öğrencilere yöneltir:
 - Sesin bir enerji türü olduğunu kanıtlayan başka örneklere verebilir misiniz?
 - ığ olayı nasıl meydana gelir?

DEĞERLENDİRME AŞAMASI

- Öğrenciler çalışmalarının sonunda öz değerlendirme formlarını doldururlar.

EK - J (devamı)

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Adı ve Soyadı:

Tarih:

No:

Bu form kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınıza uygun seçeneği “X” ile işaretleyiniz. Daha sonraki üç sorunun cevaplarını ise boş bırakılan yerlere yazınız.

BECERİLER	DERECELER		
	Her zaman	Bazen	Hiçbir zaman
1. Başkalarının anlattıklarını ve önerilerini dinledim.			
2. Anlamadığım yerlerde sorular sordum.			
3. Grup arkadaşlarıma çalışmalarında destek oldum.			
4. Çalışmalarım sırasında zamanımı akıllıca kullandım.			

5. Bu etkinlikten neler öğrendim?

.....

6. Bu etkinlik sırasında grup arkadaşlarıma nasıl yardım ettim?

.....

7. Bu etkinlik sırasında en iyi yaptığım şeyler nelerdir?

.....

EK - J ETKİNLİK PLANI 11

ÖĞRENME ALANI: FİZİKSEL OLAYLAR

ÜNİTE NO: 4

ÜNİTE ADI: IŞIK VE SES

KONU: SESİN İŞİTMEDEKİ ÖNEMİ

SÜRE: 40+40 DAK.

KAZANIMLAR:

8. Sesin işitmedeki rolü ile ilgili olarak öğrenciler;

- 8.1. Her sesin insan kulağı tarafından işitilemeyeceğini fark eder.
- 8.2. Sesi duyabilmemizi sağlayan özelliğinin sesin şiddeti olduğunu ifade eder.
- 8.3. Aynı sesin değişik uzaklıklardan dinlendiğinde şiddetinin değiştiğini fark eder.
- 8.4. Ses şiddeti ile uzaklık arasındaki ilişkiyi açıklar.

ÖĞRETME-ÖĞRENME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ: Soru-cevap, düz anlatım, beyin fırtınası, gözlem, tartışma, araştırma, deney.

ARAÇ-GEREÇLER: Bilim defterleri, ders kitabı, pipet, su, teneke kutu (alt ve üst kapakları çıkarılmış), balon, bardak, makas, lastik bant.

ÖĞRETME-ÖĞRENME SÜRECİ

GİRİŞ AŞAMASI

- Öğretmen “Sesi kulağımızla işitiriz. Peki kulağımız her sesi işitebilir mi?” diye sorarak öğrencilerin dikkatini konuya çeker.
- Kol saatinizi kulağınıza yaklaştırınız. Saatin çıkardığı sesi duydunuz mu? Şimdi de dosya kâğıdından bir rulo yapıp bir ucunu kulağınıza diğer ucunu da kol saatine dayayınız. Saatin sesini duydunuz mu? Sizce bunun nedeni ne olabilir?
- Peki, kol saatinizi sınıfın uzak bir yerine koyunuz. Uzaktayken kol saatinizin sesini duyabiliyor musunuz?
- Çalar saatin sesi bulunduğunuz odada mı yoksa başka odada mı daha iyi duyulur?
- Bir polis arabasının siren sesini yakından mı yoksa uzaktan mı daha iyi işitirsiniz?
- Bir davula yavaşça vurulduğunda mı yoksa hızlıca vurulduğunda mı daha fazla ses çıkar? Konuları tartışmaya açılır.

EK - J (devamı)

- Öğrenciler günlük yaşamlarından örnekler verirler. Kavram yanlışları açığa çıkarılır.
- Öğrencilerin konu ile ilgili araştırmak istedikleri sorular belirlenerek tahtaya yazılır (Ses ile duyma arasında nasıl bir ilişki vardır?). Öğrenciler de belirlenen araştırma soruları içinden merak ettiklerini bilim defterlerine yazarlar.
- Öğretmen dörder kişilik gruplar oluşturur. Öğrenciler yazdıkları araştırma sorularının cevaplarına ilişkin tahminlerini bilim defterlerine yazarlar ve sonrasında grup arkadaşlarıyla birlikte tahminlerine ilişkin konuşurlar. Tahminlerini nedenleriyle açıklarlar.

KEŞİF AŞAMASI

- Sesin bir şiddetinin olduğunu göstermeye yönelik “Ses Şiddetini Gözlemleyelim” adlı deney tasarlanır.
- Pipet, su, teneke kutu (alt ve üst kapakları çıkarılmış), balon, bardak, makas, lastik banttıan oluşan malzemeler öğrencilere gösterilir. Öğrenciler deneyin nasıl gerçekleşebileceği üzerinde tartışır ve izleyecekleri aşamaları bilim defterlerine yazarlar. Ardından yazdıklarını grup üyeleriyle paylaşırlar. Yanlış yaptıkları yerler varsa düzeltirler.
- Öğrenciler balonun ağız kısmını keserler ve teneke kutunun ağızlarından birine gerdirerek bantlarlar. Daha sonra bardağı yarısına kadar su ile doldururlar. Pipeti üst kısmından kıvrarak bardağın içine koyarlar. Pipetin dışarıda kalan kısmını, tenekenin ağızına bantladıkları balona değdirirler. Daha sonra teneke kutunun açık olan tarafından kutunun içine doğru hafifçe ses verip balonu ve pipeti gözlemlerler. Daha sonra şiddetli bir ses verip balonu ve pipeti gözlemler.
- Gözlem sonuçları bilim defterlerine kaydedilir.
- Öğrenciler sonuçları tablo yaparak kaydederler.

AÇIKLAMA AŞAMASI

- Öğrenciler deney sonuçlarını sınıf arkadaşlarıyla paylaşırlar.

EK - J (devamı)

- Öğrenciler deney sonuçlarına dayalı olarak giriş aşamasında belirledikleri araştırma sorularını yanıtlarlar.
- Uzaktaki bir arkadaşınıza alçak sesle seslenirseniz sizi duyar mı?
- Kaynağından çıkan ses, farklı yerlerde duran kişiler tarafından nasıl işitilir? Konuları üzerinde tartışarak günlük yaşam ile ilişkilendirme yaparlar.
- Öğrencilerin yaptıkları açıklamalar öğretmenin açıklamaları ile desteklenir, eksik kalan noktalar tamamlanır.
- Sesin işitilmesini sağlayan özelliğin, sesin şiddeti olduğu ve ses kaynağından uzaklaştıkça sesin şiddetinin değiştiği vurgulanır.
- Bazı hayvanların (köpek, yaras, yunus vb.) işitme duyularının daha gelişmiş olduğu, bu sebeple insanların duyamadığı birçok sesi duyabildikleri belirtilir. Yarasaların dışarıdan gelen sesler ile yönlerini bulduklarından, yunuslar ve diğer deniz canlıların haberleşmek için birbirlerine düşük seviyede sinyal gönderdiklerinden söz edilir.
- İnsan kulağının işitemediği titreşimlerden günlük yaşamda birçok alanda yararlanıldığı vurgulanır.
- Bulduğumuz odadaki televizyonun sesini rahatlıkla duyabiliriz. Fakat başka odaya geçip televizyondan uzaklaştıkça sesini duymakta güçlük çekeriz. O halde kulağımızın her sesi duyamayacağı sonucunu çıkarabilir miyiz?
- Öğrenciler deneyde gerçekleştirdikleri gözlemlerin sonuçlarını tartışır ve “kaynaktan çıkan ses şiddeti arttıkça kulak zarımıza gelen titreşimlerin artacağı” sonucuna ulaşırlar.
- Öğrencilere öğrendiklerini bilim defterlerine yazmaları için zaman verilir.

DERİNLEŞTİRME AŞAMASI

- 2-3 kişilik gruplar oluşturulur ve öğrencilerden insan kulağının işitemediği titreşimlerden günlük yaşamda hangi alanlarda yararlanıldığına ilişkin bir araştırma yapmaları istenir. İnsanların işitemediği titreşimlerle çalışan aygıtları resimleriyle birlikte anlatan bir poster hazırlamaları istenir.

EK - J (devamı)

- Performans görevlerinin değerlendirilmesinde göz önünde bulundurulacak ölçütler ve gerekli yönerge tüm gruplara dağıtılır. Bir hafta sonra hazırladıkları performansı sunacakları kendilerine hatırlatılır.
- Günlük yaşam örnekleri artırılarak bilginin derinleştirilmesi sağlanır. Aşağıdaki sorular öğrencilere yöneltilir:
 - Her sesi işitebilseydiniz hayatınız nasıl olurdu? (Karıncaların ayak sesleri, kalp atışları, elektrik tellerinden gelen sessiz titreşimler)
 - Konuşma engelli insanlarla irtibat sağlamak kolay mıdır?
 - Balinalar okyanuslarda birbirleriyle nasıl iletişim kurar?

DEĞERLENDİRME AŞAMASI

- Öğrencilerin hazırladıkları posterler dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilir.

EK - J (devamı)

POSTER HAZIRLAMA İLE İLGİLİ PERFORMANS GÖREVİ VE DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ

Performans Görevi

İçerik Düzeyi	Ünite adı	Beklenen performans	Değerlendirme
Fen ve Teknoloji İlkokul 4. sınıf	Işık ve Ses	Araştırma ve Yaratıcılık Becerisi	Dereceli Puanlama Anahtarı

Sevgili öğrenciler,

Bu ünite de sizden insan kulağının işitemediği titreşimlerden günlük yaşamda hangi alanlarda yararlandığına ilişkin bir araştırma yapmanızı ve insanların işitemediği titreşimlerle çalışan aygıtları resimleriyle birlikte anlatan bir poster hazırlamanızı istiyorum.

Bu çalışmayı yaparken başarılı olmanız için aşağıdaki adımları izlemeniz gerekmektedir:

1. Çalışmayı nasıl gerçekleştireceğinize ilişkin bir araştırma ve planlama yapmalısınız.
2. Bu araştırma sırasında;
 - İnsan kulağının işitemediği titreşimlerden günlük yaşamda hangi alanlarda yararlanır?
 - İnsanların işitemediği titreşimlerle çalışan aygıtlar nelerdir?
Sorularına yanıt aramalısınız.
3. İnternet, kaynak kitaplar ve dergilerden yararlanınız
4. Faydalandığınız kaynakları çalışma sonunda belirtiniz.
5. Çalışma sonuçlarına dayalı olarak insan kulağının işitemediği titreşimlerden günlük yaşamda hangi alanlarda yararlandığına ilişkin bir poster hazırlamalısınız.
6. Posterinizin ilgi çekici olmasına dikkat ediniz.
7. Çalışmalarınız için çevrenizden yardım alabilir ve görüşmeler yapabilirsiniz.
8. Çalışma sonunda yaptıklarınızı 30/03/2015 tarihinde teslim etmeli ve sunum yapmalısınız.

EK - J (devamı)

DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Aşağıdaki dereceli puanlama anahtarı, hazırladığınız çalışmayı değerlendirmek için hazırlanmıştır. Bu anahtar, aynı zamanda çalışmanızda hangi ölçütlere dikkat edeceğiniz konusunda size bilgi vermektedir.

Puan	Ölçütler
5	Yeterli araştırma yapılmış. Ayrıntılar, örnekler, tanımlar ve görsel öğeler bir bütünlük içinde. İlgilenenlerin dikkatini çekebilecek nitelikte.
4	Yeterli araştırma yapılmış. Amaca uygun bir biçimde hazırlanmış. Fakat ilgilenenlerin dikkatini çekebilecek nitelikte değil.
3	Değerlendirme için eksik veriler içeriyor, bazı noktalar atlanmış, görsel öğeler eksik.
2	Sunu hazırlanmış, ancak konunun ana fikrinden çok uzak. Malzemeler daha iyi seçilebilir.
1	Yeterli araştırma yok. Görünüş düzeni zayıf, anlaşılması zor.

EK - J ETKİNLİK PLANI 12

ÖĞRENME ALANI: FİZİKSEL OLAYLAR

ÜNİTE NO: 4

ÜNİTE ADI: IŞIK VE SES

KONU: İŞİTME ARAÇLARI VE TEKNOLOJİSİ

SÜRE: 40 DAK.

KAZANIMLAR:

8. Sesin işitmedeki rolü ile ilgili olarak öğrenciler;

8.5. Ses şiddetini değiştirmeye ve işitme yetimizi geliştirmeye yarayan araçlara örnekler verir (FTTÇ-13).

8.6. Teknolojik tasarımın aşamalarını uygulayarak daha iyi işitmeyi sağlayacak bir araç geliştirir (FTTÇ-6).

8.7. İşitme kaybını engellemek için yüksek sestten korunmak gerektiğini ifade eder (FTTÇ-35).

ÖĞRETME-ÖĞRENME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ: Soru-cevap, düz anlatım, beyin fırtınası, gözlem, tartışma, araştırma, deney.

ARAÇ-GEREÇLER: Bilim defterleri, ders kitabı, karton, makas, bant.

ÖĞRETME-ÖĞRENME SÜRECİ

GİRİŞ AŞAMASI

- Öğretmen “Uzakta olan birine sesinizi duyurmak için ellerinizi ağızınızın kenarına koyarak bağırdınız mı? Neden bu şekilde bağırdınız?” diye sorarak öğrencilerin dikkatini derse çeker.
- Öğrencilerin konu ile ilgili tecrübeleri anlattırılır.
 - Normal ses şiddeti ile konuşan bir kişiyi kalabalık bir topluluktaki herkes rahatça duyabilir mi? Neden?
 - Yaşlı insanların duymakta güçlük çektiklerine ve söylenenleri kolay anlayamadıklarına tanık oldunuz mu?
 - İşitme kaybı olan insanların birtakım araçlar kullanarak duymalarının mümkün olduğunu biliyor musunuz?
 - Ses şiddetinin fazla olması, işitme duyusunu nasıl etkiler?

EK - J (devamı)

- Çok yüksek sesin işitme kaybına yol açabileceğini biliyor muydunuz? Sorularına yanıt aranarak öğrencilerin ön bilgileri yoklanır ve hazır bulunuşluk düzeyleri belirlenir.
- Öğrenciler günlük yaşamlarından örnekler verirler. Kavram yanlışları açığa çıkarılır.
- Öğrencilerin konu ile ilgili araştırmak istedikleri sorular belirlenerek tahtaya yazılır. Öğrenciler de belirlenen araştırma soruları içinden merak ettiklerini bilim defterlerine yazarlar.
- Öğretmen dörder kişilik gruplar oluşturur. Öğrenciler yazdıkları araştırma sorularının cevaplarına ilişkin tahminlerini bilim defterlerine yazarlar ve sonrasında grup arkadaşlarıyla birlikte tahminlerine ilişkin konuşurlar. Tahminlerini nedenleriyle açıklarlar.

KEŞİF AŞAMASI

- Sesin şiddetini yükselten bir araç geliştirmeye yönelik “Megafon Modeli Yapalım” adlı deney tasarlanır.
- Karton, makas ve banttıan oluşıan malzemeler öğrencilere gösterilir. Öğrenciler deneyin nasıl gerçekleşebileceği üzerinde tartışırlar ve izleyecekleri aşamaları bilim defterlerine yazarlar. Ardından yazdıklarını grup üyeleriyle paylaşırlar. Yanlış yaptıkları yerler varsa düzeltirler.
- Öğrenciler bir parça kartonu külah şeklinde kıvrılarak bant ile yapıştırırlar. Külahın sivri ucunu, ağızlarını kapatacak genişlikte keserler. Daha sonra okul bahçesine çıkılır. Önce uzakta olan bir arkadaşına yaptıkları megafon modelini kullanmadan seslerini duyurmaya çalışırlar. Sonra kendi yaptıkları megafonu kullanarak aynı ses şiddeti ile tekrar seslenirler. Her iki durumu karşılaştırırlar.
- Gözlem sonuçları bilim defterlerine kaydedilir.
- Öğrenciler sonuçları tablo yaparak kaydederler.

AÇIKLAMA AŞAMASI

- Öğrenciler deney sonuçlarını sınıf arkadaşlarıyla paylaşırlar.

EK - J (devamı)

- Öğrenciler deney sonuçlarına dayalı olarak giriş aşamasında belirledikleri araştırma sorularını yanıtlarlar.
- Ses şiddetinin fazla olduğu ortamlarda kulak zarının zarar göreceği ve işitme yetisinin azalacağı hatta kaybolabileceği vurgulanır.
- Seslerin çok uzaklara duyurulmasını sağlayan teknolojik araçların olumlu ve olumsuz etkilerine örnekler veriniz.
- İşitme kaybını engellemek için ne yapılabilir? Konuları üzerinde tartışarak günlük yaşam ile ilişkilendirme yaparlar.
- Öğrenciler deneyde gerçekleştirdikleri gözlemlerin sonuçlarını tartışır ve “yaptıkları megafon modeli ile ses şiddetini yükselten bir araç geliştirdikleri” sonucuna ulaşırlar.
- Öğrencilere öğrendiklerini bilim defterlerine yazmaları için zaman verilir.

DERİNLEŞTİRME AŞAMASI

- 2-3 kişilik gruplar oluşturulur ve öğrencilerden hayal güçlerini kullanarak daha iyi işitmemizi sağlayacak bir araç tasarımları istenir.
- Performans görevlerinin değerlendirilmesinde göz önünde bulundurulacak ölçütler ve gerekli yönerge tüm gruplara dağıtılır. Bir hafta sonra hazırladıkları performansı sunacakları kendilerine hatırlatılır.
- Günlük yaşam örnekleri artırılarak bilginin derinleştirilmesi sağlanır. Aşağıdaki soru öğrencilere yöneltilir:
 - Çevrenizde işitme engelli ya da işitme kaybı olan bir yakınınızın yalnız yaşadığını düşününüz. Yaşayabileceği sorunların neler olabileceğini tahmin ediniz. Örneğin kapı zilinin çaldığını nasıl fark edebileceği üzerine tartışınız.

DEĞERLENDİRME AŞAMASI

- Öğrencilerin hazırladıkları raporlar dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilir.

EK - J (devamı)

İŞİTME CİHAZI TASARIMI İLE İLGİLİ PERFORMANS GÖREVİ VE DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ

Performans Görevi

İçerik Düzeyi	Ünite adı	Beklenen performans	Değerlendirme
Fen ve Teknoloji İlkokul 4. sınıf	Işık ve Ses	Araştırma ve Yaratıcılık Becerisi	Dereceli Puanlama Anahtarı

Sevgili öğrenciler,

Bu ünite de sizden kulağın yapısı ve duymaya nasıl yardımcı olduğu konusunda bir araştırma yapmanızı ve yaratıcılığınızı kullanarak daha iyi işitmemizi sağlayacak bir araç (işitme cihazı) tasarlamanızı istiyorum.

Bu çalışmayı yaparken başarılı olmanız için aşağıdaki adımları izlemeniz gerekmektedir.

1. Çalışmayı nasıl gerçekleştireceğinize ilişkin bir araştırma ve planlama yapmalısınız.
2. Bu araştırma sırasında;
 - Kulağın yapısı nasıldır?
 - İşitme olayı nasıl gerçekleşir?
 - Kulak kepçesinin görevi nedir?
 - Daha iyi işitme nasıl olabilir? Sorularına yanıt aramalısınız.
3. Konuyla ilgili çeşitli resim ve fotoğraflar kullanabilirsiniz.
4. İnternet, kaynak kitaplar ve dergilerden yararlanınız.
5. Faydalandığınız kaynakları çalışma sonunda belirtiniz.
6. Araştırma sonuçlarına dayalı olarak işitme cihazı modelini nasıl tasarlayacağımıza karar vermeli ve resmini çizmelisiniz.
7. Çalışmalarınız için çevrenizden yardım alabilir ve görüşmeler yapabilirsiniz.
8. Çalışma sonunda yaptıklarınızı Türkçe yazım kurallarına uygun olarak bir rapor halinde 01/04/2015 tarihinde teslim etmeli ve sunum yapmalısınız.

EK - J (devamı)

DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Aşağıdaki dereceli puanlama anahtarı, hazırladığınız çalışmayı değerlendirmek için hazırlanmıştır. Bu anahtar, aynı zamanda çalışmanızda hangi ölçütlere dikkat edeceğiniz konusunda size bilgi vermektedir.

	Mükemmel (5)	İyi (4)	Orta (3)	Geliştirilmeli (2)	Zayıf (1)
Farklı bilgi kaynakları kullanarak bilgi ve veri toplama					
Bilgilerin bir bütün haline getirilmesi					
Ödev konusu ile ilgili temel kavramları anlama, anlatma					
Zamanı iyi kullanma					
Raporun düzeni, görünüşü, yazım kurallarına uygunluğu					
Kaynakçanın belirtilmesi					
Yaratıcılık					
Sunum					

EK - J ETKİNLİK PLANI 13

ÖĞRENME ALANI: FİZİKSEL OLAYLAR

ÜNİTE NO: 4

ÜNİTE ADI: IŞIK VE SES

KONU: SES DE ÇEVREYİ KİRLLETİR

SÜRE: 40+40 DAK.

KAZANIMLAR:

9. Çevre kirliliğinin bir türü olan ses kirliliğiyle ilgili olarak öğrenciler;

- 9.1. Düzensiz ve şiddeti yüksek seslerin, ses kirliliğine (gürültüye) neden olacağını fark eder.
- 9.2. Çevresini gözlemleyerek ses kirliliğinin yoğun olduğu mekânları tespit eder (BSB-19; FTTÇ-19).
- 9.3. Gözlemlerinden elde ettiği verileri derleyip işleyerek mekânlardaki ses kirliliği yoğunluğunu gösteren bir model oluşturur ve sunar (BSB-21, 24).
- 9.4. Ses kirliliğinin insan ve çevre sağlığına olan olumsuz etkilerini açıklar (FTTÇ-19).
- 9.5. Yaşadığı çevredeki ses kirliliğini azaltmak için alınabilecek önlemleri araştırır (FTTÇ-4).
- 9.6. Ses kirliliğini azaltmaya yardımcı olan belirli kişisel eylemleri ve ürünleri tanımlar (FTTÇ-18, 21).

ÖĞRETME-ÖĞRENME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ: Soru-cevap, düz anlatım, beyin fırtınası, gözlem, tartışma, araştırma.

ARAÇ-GEREÇLER: Bilim defterleri, ders kitabı.

ÖĞRETME-ÖĞRENME SÜRECİ

GİRİŞ AŞAMASI

- Öğretmen öğrencileri 3 gruba ayırır. Birinci gruptan yüksek sesle konuşmalarını, ikinci gruptan elleriyle sıralara vurmalarını, üçüncü gruptan ise bu gürültülü ortamda birbirleriyle iletişim kurmalarını isteyerek öğrencilerin dikkatini derse çeker. Etkinliğin sonunda iletişim kurmaya çalışan üçüncü gruptaki öğrencilere neler hissettikleri sorulur.

EK - J (devamı)

- Öğrencilerin ses kirliliği ile ilgili tecrübeleri anlattırılır.
 - Ormanda yürürken mi yoksa kalabalık ve yoğun trafiğin olduğu bir caddede yürürken mi daha hoş sesler duyarsınız?
 - Sizi rahatsız eden sesler hangileridir?
 - Gürültüye aynı zamanda ses kirliliği diyebilir misiniz?
 - Ses şiddeti yüksek olan olaylardan bildiklerinizi sıralayabilir misiniz?
 - Bazen, gürültülü bir ortamdan çıktığımızda kulağımızda çınlama hissederiz. Niçin? Sorularına yanıt aranarak öğrencilerin ön bilgileri yoklanır ve hazır bulunuşluk düzeyleri belirlenir.
 - Ses de çevre kirliliği yapar mı? Konusu tartışmaya açılır.
 - Öğrenciler günlük yaşamlarından örnekler verirler. Kavram yanılgıları açığa çıkarılır.
- Öğrencilerin konu ile ilgili araştırmak istedikleri sorular belirlenerek tahtaya yazılır. Öğrenciler de belirlenen araştırma soruları içinden merak ettiklerini bilim defterlerine yazarlar.
- Öğretmen dörder kişilik gruplar oluşturur. Öğrenciler yazdıkları araştırma sorularının cevaplarına ilişkin tahminlerini bilim defterlerine yazarlar ve sonrasında grup arkadaşlarıyla birlikte tahminlerine ilişkin konuşurlar. Tahminlerini nedenleriyle açıklarlar.

KEŞİF AŞAMASI

- Ses kirliliğinin çok olduğu mekânları tespit etmeye yönelik “Gürültü Avcıları” adlı gözlem etkinliği tasarlanır.
- Öğrenciler çeşitli ortamlardaki (sınıf, bahçe, kantin, koridor, kütüphane) ses kirliliğini farklı zamanlarda (ders saatinde, teneffüste) gözlemlerler. Çevrelerindeki gürültülü mekânları tespit edip, gürültünün kaynağını belirlerler.
- Öğrenciler gözlem sonuçlarını tablo yaparak bilim defterlerine kaydederler.
- Kaydettikleri verileri grafik ile gösterirler.
- Öğrenciler gözlemlerinden elde ettikleri verileri derleyip işleyerek mekânlardaki ses kirliliğini gösteren bir model oluştururlar.

EK - J (devamı)

AÇIKLAMA AŞAMASI

- Öğrenciler oluşturdukları modelleri yorumlayarak “ses kirliliği” konusundaki kararlarını açıklarlar. Gözlem sonuçlarını sınıf arkadaşlarıyla paylaşırlar.
- Öğrencilerin yaptıkları açıklamalar öğretmenin açıklamaları ile desteklenir, eksik kalan noktalar tamamlanır.
- Öğrenciler gözlem sonuçlarına dayalı olarak giriş aşamasında belirledikleri araştırma sorularını yanıtlarlar.
- Ses şiddeti yüksek olan ortamlarda yaşamak ister misiniz? Neden?
- Ses kirliliğinin çevreye ve insan sağlığına ne gibi zararları vardır? Konuları üzerinde tartışarak günlük yaşam ile ilişkilendirme yaparlar.
- Öğrenciler gözlemlerin sonuçlarını tartışır ve “düzensiz ve yüksek şiddetteki seslerin gürültü oluşturduğu” sonucuna ulaşırlar.
- Öğrencilere öğrendiklerini bilim defterlerine yazmaları için zaman verilir.

DERİNLEŞTİRME AŞAMASI

- 2-3 kişilik gruplar oluşturulur ve öğrencilerden ses kirliliğine sebep olan durumların azaltılması için ne tür önlemler alınabileceğini çeşitli kaynaklardan araştırmaları ve bu araştırma sonunda yaratıcılıklarını kullanarak yüksek sesten korunmayı sağlayan basit bir alet geliştirmeleri istenir.
- Performans görevlerinin değerlendirilmesinde göz önünde bulundurulacak ölçütler ve gerekli yönerge tüm gruplara dağıtılır. Bir hafta sonra hazırladıkları performansları sunacakları kendilerine hatırlatılır.
- Günlük yaşam örnekleri artırılarak bilginin derinleştirilmesi sağlanır. Aşağıdaki sorular öğrencilere yöneltilir:
 - Gürültülü ortamlarda çalışan kişilerin, gürültünün yarattığı olumsuz etkilerden korunmak için neler yapmaları gerekir?
 - Gürültünün çok olduğu bölgelerde ağaç dikimi artırılırsa ses kirliliği azalır, nasıl?

EK - J (devamı)

DEĞERLENDİRME AŞAMASI

- Öğrencilerin hazırladıkları raporlar dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilir.

EK - J (devamı)

YÜKSEK SESTEN KORUNMAYI SAĞLAYAN ALET GELİŞTİRME İLE İLGİLİ PERFORMANS GÖREVİ VE DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ

İçerik Düzeyi	Ünite Adı	Beklenen Performans	Değerlendirme
Fen ve Teknoloji 4. Sınıf	Işık ve Ses	Araştırma ve Yaratıcılık Becerisi	Dereceli Puanlama Anahtarı

Sevgili Öğrenciler,

Bu ünite de sizden ses kirliliğine sebep olan durumların azaltılması için ne tür önlemler alınabileceğini çeşitli kaynaklardan araştırmanızı ve araştırma sonunda yaratıcılığınızı kullanarak yüksek sestten korunmayı sağlayan basit bir alet geliştirmenizi istiyorum.

Bu çalışmayı yaparken başarılı olmanız için aşağıdaki adımları izlemeniz gerekmektedir:

1. Çalışmayı nasıl gerçekleştireceğinize ilişkin bir araştırma ve planlama yapmalısınız.
2. Bu araştırma sırasında;
 - Ses kirliliğine sebep olan durumlar nelerdir ve bu durumların azaltılması için ne tür önlemler alınabilir? Sorularına yanıt aramalısınız.
 - Yüksek sestten korunmak için geliştireceğiniz aletin yapımında kullanacağınız araç gereçleri temin etmelisiniz. Çalışmanızda evinizden ya da yakın çevrenizden bulabileceğiniz malzemeleri kullanabilirsiniz.
3. Araştırma sonuçlarına dayalı olarak yüksek sestten korunmayı sağlayan bir alet yapmalısınız.
4. Çalışmalarınız için çevrenizden yardım alabilir ve görüşmeler yapabilirsiniz.
5. Çalışma sonunda yaptıklarınızı Türkçe yazım kurallarına uygun olarak bir rapor halinde 06/04/2015 tarihinde teslim etmeli ve sunmalısınız.

EK - J (devamı)

DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Aşağıdaki dereceli puanlama anahtarı, hazırladığınız çalışmayı değerlendirmek için hazırlanmıştır. Bu anahtar, aynı zamanda çalışmanızda hangi ölçütlere dikkat edeceğiniz konusunda size bilgi vermektedir.

PUAN	DÜZEN (%25)
4	Kapak bilgileri, içindikiler, kaynakça bölümü tam ve doğru olarak verilmiş, ödeve konulan tüm yazılarda karalama yok. Yazılar hazırlanırken yazım kurallarına dikkat edilmiş, hata yok.
3	Kapak bilgileri, içindikiler, kaynakça bölümü tam ve doğru olarak verilmiş, ödeve konulan yazılar hazırlanırken yazım kurallarına dikkat edilmiş, hata yok. Ancak yazılarında dikkatli değil, karalama var.
2	Kapak bilgileri, içindikiler, kaynakça bölümü tam ve doğru olarak verilmiş ama ödeve konulan yazılar hazırlanırken yazım kurallarına dikkat edilmemiş, hata var. Yazılarında dikkatli değil, karalama var.
1	Kapak bilgileri, içindikiler, kaynakça bölümü tam ve doğru olarak verilmemiş. Yazılar hazırlanırken yazım kurallarına dikkat edilmemiş, hata var. Yazılarında dikkatli değil, karalama var.
0	Kapak bilgileri eksik, içindikiler ve kaynakça bölümü yok. Ödeve konulan yazılar hazırlanırken yazım kurallarına dikkat edilmemiş, hata çok. Yazılarında dikkatli değil, karalama var.
TESLİM (%25)	
4	Ödevi planlayarak, kullandığı kaynakları belirterek, tam zamanında teslim etti.
3	Ödevi planlayarak, kullandığı kaynakları belirterek, başka bir zamanda teslim etti
2	Ödevi planlayarak, kullandığı kaynakları belirtmeden, başka bir zamanda teslim etti.
1	Ödevi planlamadan, kullandığı kaynakları belirtmeden, başka bir zamanda teslim etti.
0	Ödevi teslim etmedi.
KAYNAK KULLANIMI (%25)	
4	Konuyla ilgili kaynak taramasında dört farklı tür kaynaktan yararlanılmış.
3	Konuyla ilgili kaynak taramasında üç farklı tür kaynaktan yararlanılmış.
2	Konuyla ilgili kaynak taramasında iki farklı tür kaynaktan yararlanılmış.
1	Konuyla ilgili kaynak taramasında bir farklı tür kaynaktan yararlanılmış.
0	Konuyla ilgili kaynak taramasında farklı tür kaynaklardan yararlanılmamış.
MODEL (%25)	
4	Uygun malzeme kullanmış. Model amaca uygun çalışıyor. Çok yaratıcı bir model hazırlanmış.
3	Uygun malzeme kullanmış. Model amaca uygun çalışıyor. Modelin yaratıcılığı sınırlı.
2	Uygun malzeme kullanmış ama model amaca uygun çalışmıyor. Yaratıcılık yok.
1	Model var ama malzemeler uygun değil, model çalışmıyor.
0	Modeli teslim etmedi.

EK - K FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ TUTUM ÖLÇEĞİ İZİN FORMU



burcinyesilcelebi@mynet.com

[Yazdır](#) [Kapat](#)

Kimden : 'Doç. Dr. Orhan Akınoğlu' <oakinoglu@marmara.edu.tr>
Kime : burcinyesilcelebi@mynet.com
Tarih : 27 Ağustos 2014 Çarşamba 16:05
Konu : Re: Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Kullanım İzni

Merhaba Burçin,

İlgili ölçeği akademik çalışmalarınızda kullanmanıza izin vermektedirim.

Saygılarımla,

2014-08-27 15:42, burcinyesilcelebi@mynet.com yazmış:

Merhaba Sayın Orhan Hocam,

Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Sınıf Öğretmenliği Programı Tezli Yüksek Lisans öğrencisiyim. Aynı zamanda Eskişehir'de sınıf öğretmeni olarak görev yapmaktayım. Tez çalışmam kapsamında 4. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğrencilerine yönelik bir uygulama yapmak istiyorum. Bu nedenle "Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Fen Bilgisi Öğretiminin, Öğrenme Ürünlerine Etkisi" adlı doktora teziniz için hazırlamış olduğunuz "Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Ölçeği" sorularını izniniz olursa kendi tezimde kullanmak istiyorum. Değerli vaktinizi ayırdığınız için şimdiden teşekkür ederim. İyi çalışmalar dilerim.

Saygılarımla,

Burçin YEŞİLÇELEBİ

--

Doç.Dr. Orhan Akınoğlu
Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı Başkanı

Associate Professor Orhan Akınoğlu, Phd
Curriculum and Instruction Program Coordinator

Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi
Eğitim Bilimleri Bölümü
Göztepe Kampüsü 34722 Kadıköy - İstanbul /Türkiye

EK - L BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ÖLÇEĞİ İZİN FORMU

Re: Temel Beceriler Ölçeği Kullanım İzni

Tarih : 07 Ocak 2015 Çarşamba 16:26

Kimden : BÜLENT AYDOĞDU <baydogdu@aku.edu.tr> [Adres Defterine Ekle]

Kime : burcinyesilcelebi@mynet.com

Burçin hanım;
Yüksek Lisans tezinizde "Temel Beceriler Ölçeği"ni kullanabilirsiniz. İyi çalışmalar..

----- Orijinal Mesaj -----

Kimden: burcinyesilcelebi@mynet.com

Kime: baydogdu@aku.edu.tr

Gönderilenler: 29 Aralık Pazartesi 2014 9:55:29

Konu: Temel Beceriler Ölçeği Kullanım İzni

Merhaba Sayın Bülent Hocam,

Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Sınıf Öğretmenliği Programı Tezli Yüksek Lisans öğrencisiyim. Aynı zamanda Eskişehir'de sınıf öğretmeni olarak görev yapmaktayım. Tez çalışmam kapsamında 4. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğrencilerine yönelik bir uygulama yapmak istiyorum. Bu nedenle "Temel Beceriler Ölçeği" sorularınızı izniniz olursa kendi tezimde kullanmak istiyorum. Değerli vaktinizi ayırdığınız için şimdiden teşekkür ederim. İyi çalışmalar dilerim.

Saygılarımla,

Burçin YEŞİLÇELEBİ

EK - M BİLİM DEFTERLERİNDEN ÖRNEKLER

23.02.2015
Parantezi

Soru: Geçmişteki ve günümüzdeki aydınlatma araçları arasında ne gibi farklar vardır?

Tahminim: Geçmişteki ışık kaynakları koku ve ısı da yayıyorlardı. Günümüzdeki ışık kaynakları yalnız ışık yayıyor.

İzleyeceğim aşamalar

1. Ortam korantulu.
2. El feneri, mum, gaz lambası, floresan lambanın ne kadar ışık yaydığına bakılır.

Aydınlatma miktarı

Göstergelerim: Floresan lamba en fazla, mum en az ışık verir.

Sonuç: El feneri ve floresan lamba daha kullanışlı, gaz lambası ve mum daha kullanışsızdır.

	Dokümanlık ürünü	Kullanışlı mı?	Kullanışsız mı?	Katı Tüketiciler	Yemis
Mum			X	X	
El feneri	X				X
Gaz lambası			X	X	
Floresan lamba	X				X

Yorum: El feneri ve floresan lamba kullanışlı, mum ve gaz lambası daha kullanışsızdır.

Heskin Color

EK - M (devamı)

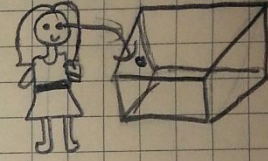
11.02.2015
Çarşamba Günü

İşık görmeyi nasıl etkiler?

Tahminim: Eğer ışık olmasa hiçbir şey göremeyiz.
Ama ışık olursa her şeyi görebiliriz.

İsleyeceğimiz Adımlar:

1. Kutunun altına delik açarız.
2. Arkadaşlarımız birisi dışarı çıkar.
3. Bir esyayı içine koyarız.
4. Arkadaşlarımız kutunun içindeki esyayı görmeye çalışır.



Sonuç

1. En küçük delikten hiçbir şey görünmedi.
2. Daha büyük delikten görünmedi.
3. Daha büyük delikten az görüldü.
4. En büyük delikte tamamen görüldü.

	Az görüldü	Görüldü	Görünmedi
1.durum			X
2.durum			X
3.durum	X		
4.durum		X	

Kadın Çoluk

EK - M (devamı)

02.03.2015

Büyük şehirlerde gös, ışık kirliliğine neden olabilir mi?
 Işık kirliliğinin ne gibi zararları vardır?
 Işık kirliliğinden sadece insanlar mı etkilenir

Tahminim: Işık kirliliğinin gös'e etkisi vardır. Gösterimimiz yanılır, yukarı bakan ışıklardan yıldızları gözlemleyemeyiz. Hayır tek insanlar etkilenmez.

Yalpye çağımız zararları

- 1) Kavanozda su doldururuz.
- 2) İçine misir atarız.
- 3) Ortama karartırız.
- 4) El fenerini kavanozda gözlemleriz.
- 5) Birkaç damla süt damlatıp karanlıkta tekrar kavanozda gözlemleriz.

1. durum - da	Gök yüzündeki yıldızlar (misirler net olarak görünür) vardı.
2. durum - da	Işık kirliliğinden dolayı yıldızlar (misirler) görünmüyordu.

Sonuç: Işık kirliliğinin olmadığı ortamda yıldızları rahatlıkla görebiliriz. Işık kirliliğinin olduğu ortamda yıldızları rahat gözlemleyemeyiz.

tan rahat gözlemleyemeyiz.

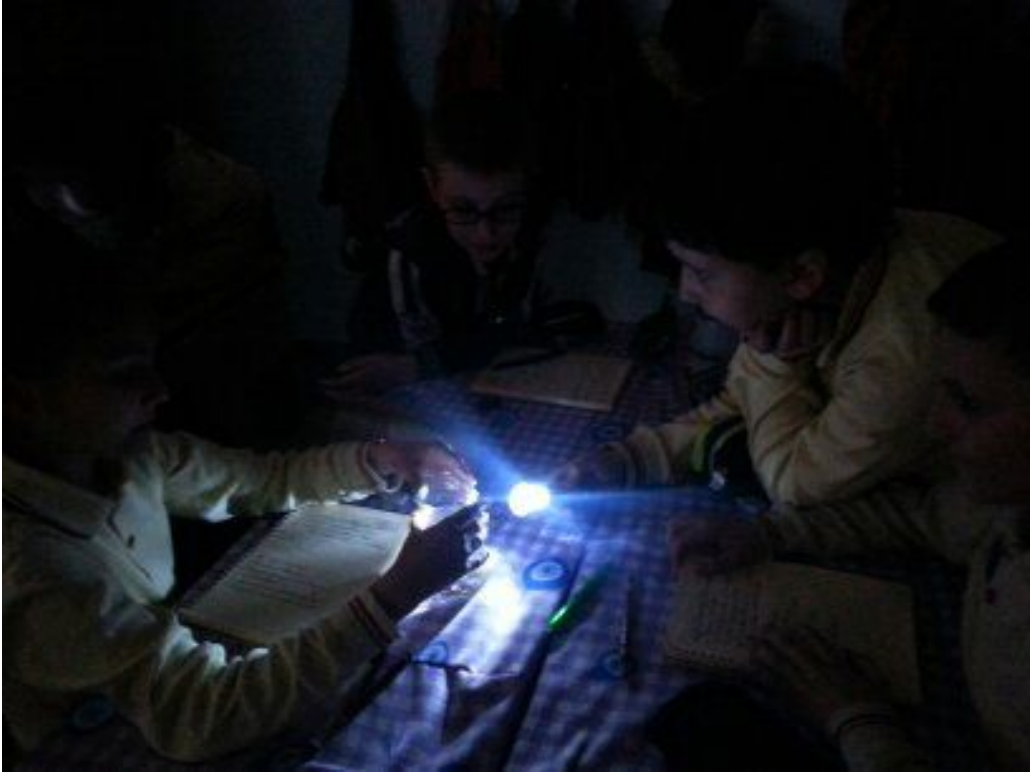
Işık Kirliliği nedir? Bir yeri aşırı gereksiz aydınlatmaya ışık kirliliği deriz. Işık kirliliğinin yıldızları görmemizi etkilediğini bilmiyordum ama öğrendim.

* Ülkeler ışık kirliliğini önlemek veya azaltmak için neler yapıyor?

Filminden ne öğrendim: Karektalar ve kuşlar etkilenir. Işık kirliliğinden geçice çalışan ışıkları engeller. Ue dünyada çok ışık kirliliği var. Tasaruf edilmes. Trafik kazalarına neden olur.



EK N - UYGULAMA SÜRECİNE İLİŞKİN FOTOĞRAFLAR



EK - N (devami)



KAYNAKÇA

- Abruscato, J. & Derosa, D. A. (2010). Teaching children science (discovery methods for elementary and middle grades) (3.bs.). United States of America: Allyn & Bacon.
- Ak, B. (2006). Parametrik hipotez testleri. Ş. Kalaycı (Ed.), *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri içinde* (s. 73-82). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Akdeniz, A. R. (2005). Problem çözme, bilimsel süreç ve proje yönteminin fen eğitiminde kullanımı. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi içinde* (s. 94-114). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Akgün, Ş. (2000). *Fen bilgisi öğretimi* (6.bs.). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Akınoğlu, O. (2001). *Eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen bilgisi öğretiminin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Akkuzulu, Duygu. (2011). *Yedinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi çevre ve insan ünitesinde yansıtıcı fen günlükleri tutmasının başarı ve tutuma etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Altunışık, R. (2010). Nicel analizlere giriş. R. Altunışık (Ed.), *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri SPSS uygulamalı içinde* (145-176). Sakarya: Sakarya Yayıncılık.
- Anagün, Ş. S. (2001). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinde yapılandırmacı öğrenme yoluyla fen okuryazarlığının geliştirilmesi: bir eylem araştırması*. Yayınlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Aschbacher, P. R. & Alonzo, A. C. (2004). Using science notebooks to assess students' conceptual understanding. Paper presented at the *Annual Meeting of the AERA*, San Diego.

- Aschbacher, P. & Alonzo, A. (2006). Examining the utility of elementary science notebooks for formative assessment purposes. *Educational Assessment, 11*(3), 179-203.
- Atılgan, H., Kan, A. ve Doğan, N. (2011). Test geliştirme. H. Atılgan (Ed.), *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* içinde (316-341). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aydoğdu, B. (2014). Bilimsel süreç becerileri. Ş. S. Anagün ve N. Duban (Ed.), *Fen bilimleri öğretimi* içinde (s. 87-113). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aydoğdu, B. ve Karakuş, F. (2015). İlkokul öğrencilerine yönelik temel beceri ölçeğinin Türkçeye uyarlama çalışması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34*, 105 -131.
- Baxter, G. P., Bass, K. M. & Glaser, R. (2000). *An analysis of notebook writing in elementary science classrooms* (Tech. Rep. No: 533). Los Angeles, America: University of California, Center for the Study of Evaluation.
- Baxter, G. P., Bass, K. M., and Glaser, R. (2001). Notebook writing in three fifth-grade science classrooms. *The Elementary School Journal, 102*(2), 123-140.
- Butler, M. B. & Nesbit, C. (2008). Using science notebooks to improve writing skills and conceptual understanding [Electronic version]. *Science activities, 44*(4), 137-146.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö. ve Köklü, N. (2014). *Sosyal bilimler için istatistik* (15. bs.). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Carin, A. A. & Bass, J. E. (2001). *Methods for teaching science as inquiry* (8.bs.). New Jersey: Merrill Prentice-Hall Inc.
- Chesbro, R. (2006). Using interactive science notebooks for inquiry-based science [Electronic version]. *Science Scope, 16*, 30-34.
- Colburn, A., & Clough, M. (1997). Implementing the learning cycle. *The Science Teacher, 64*, 30-33.

- Çalışkan, İ. (2014). Fen Öğretmen Eğitiminde Fen Defterleri Kullanımına İlişkin Uluslararası Karşılaştırmalı Bir Durum Çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 39(175), 108-120.
- Çardak, Ü. (2010). *Fen ve teknoloji dersine ilişki günlük tutmanın öğrenci başarısı ve tutumu üzerine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Çavaş, B. ve Huyugüzel Çavaş, P. (2014). Fen bilimlerinde öğrenme öğretme süreci. Ş. S. Anagün ve N. Duban (Ed.), *Fen bilimleri öğretimi içinde* (s. 163-192). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çavuş, E. (2015). *Fen ve teknoloji dersinde fen günlüğü kullanımının ilköğretim öğrencilerinin bilişüstü farkındalık ve akademik başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Çepni, S. (2005). Bilim, fen, teknoloji ve eğitim programlarına yansımaları. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi içinde* (s. 1-20). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Çilenti, K. (1988). Fen bilgisi öğretimi. B. Özer (Ed.), *Özel öğretim yöntemleri, fen bilgisi öğretimi, sosyal bilgiler öğretimi, güzel sanatlar eğitimi içinde* (s. 2-59). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Deluca, J. J. (2011). *The effect of science notebooks on student achievement*. Unpublished master's theses, Montana State University, Science Education, Bozeman, Montana.
- Demirel, Ö. (2003). *Eğitim terimleri sözlüğü*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Duban, N. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: bir eylem araştırması*. Yayınlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metodlarına giriş: nitel, nicel ve eleştirel kuram metodolojileri*. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Erduran-Avcı, D. (2008). Fen ve teknoloji eğitiminde öğrenci günlüklerinin kullanılması. *Eurasian Journal of Educational Research*, 30, 17-32.
- Ergin, İ., Kanlı, U. ve Tan, M. (2007). Fizik eğitiminde 5e modelinin öğrencilerin akademik başarısına etkisinin incelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 191-209.
- Fidan, N. (1996). *Okulda öğrenme ve öğretme*. Ankara: Alkım Yayınevi.
- Fulton, L. A. (2012). Science notebooks: Teachers' developing beliefs, practices, and student outcomes. *Action in Teacher Education*, 34(2), 121-132.
- Gelbal, S. (2013). Madde analizi ile ölçme aracı geliştirme. S. Gelbal (Ed.), *Ölçme ve değerlendirme* içinde (132-141). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Gilbert, J. & Kotelman, M. (2005). Five good reasons to use science notebooks [Electronic version]. *Science and Children*, 43(3), 28-32.
- Gücüm, B. (1998). Fen bilimlerinin oluşumu, gelişimi ve fen bilgisi. Ş. Yaşar (Ed.), *Fen bilgisi öğretimi* içinde (s. 1-11). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Gül, E. (2012). *Fen defteri uygulamasının öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki başarıları ve derse karşı tutumlarına yansımaları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Hargrove, T. Y. & Nesbit, C. (2003). Science notebooks: tools for increasing achievement across the curriculum, 1-6. **Nisan 8, 2012 tarihinde, ERIC veritabanından alınmıştır.**
- Howe, A. C. (2002). *Engaging children in science* (3.bs.). New Jersey: Upper Saddle River.
- Kanlı, U. (2009). Yapılandırmacı kuramın ışığında öğrenme halkasının kökleri ve evrimi- örnek bir etkinlik. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 44-64.
- Kaptan, F. (1998). *Fen bilgisi öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). İlköğretimde fen bilgisi öğretimi *İlköğretimde etkili öğretme ve öğrenme öğretmen el kitabı, Modül 7*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Karasar, N. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemi* (22. bs.). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Klentschy, M. (2005). Science notebook essentials [Electronic version]. *Science and Children*, 24-27.
- Klentschy, M. P. (2008). *Using science notebooks in elementary classrooms*. Virginia: NSTA Press.
- Klentschy, M., Garrison, L. & Amaral, O. M. (1999). *Valle imperial project in science four-year comparison of student achievement data, 1995–1999*. El Centro, CA: El Centro Unified School District.
- Klentschy, M. P. & Molina-De La Torre, E. (2004). Students' science notebooks and the inquiry process. In E. W. Saul (Ed.), *Crossing Borders in Literacy and Science Instruction* (pp. 340-354). Newark, DE: International Reading Association.
- Küçükyılmaz, E. A. (2003). Fen Bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve hatırd tutma düzeylerine etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Küçükyılmaz, E. A. (2014). Fen bilimleri dersi öğretim programı. Ş. S. Anagün ve N. Duban (Ed.), *Fen bilimleri öğretimi içinde* (s. 59-86). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Leffler, B. & Crauder, B. (2011). T'was the start of science notebooking: a poem to celebrate a vital classroom tool [Electronic version]. *Science and Children*, 56-61.
- McCormack, A. J. & Yager, R. E. (1989). A new taxonomy of science education. *The Science Teacher*, 56(2), 47-48.
- MEB, (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve kılavuzu. (4-5. sınıflar)*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.

- Minogue, J., Wiebe, E., Madden, L., Bedward J. & Carter, M. (2010). Graphically enhanced science notebooks [Electronic version]. *Science and Children*, 52-55.
- Morrison, J. (2008). Elementary preservice teachers' use of science notebooks [Electronic version]. *Journal of Elementary Science Education*, 20(2), 13-21.
- Nesbit, C.R., Hargrove, T. & Fox, K. (2003). Science notebooks: a tool for promoting inquiry learning? Paper presented at the *annual international conference of the National Association for Research in Science Teaching*, Vancouver, British Columbia.
- Nesbit, C. R., Hargrove, T. Y., Harrelson, L. & Maxey, B. (2004). Implementing science notebooks in the primary grades [Electronic version]. *Science Activities*, 40(4), 21-29.
- Notebook organization. (n.d.). Retrieved August 12, 2012, from <http://www.sciencenotebooks.org/notebookFeatures/organization.php>
- NRC (National Research Council). (1996). *National science education standards*. Washington: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). (2006). *Taking science to school: learning and teaching science in grades K-8*. Duschl, R. A., Schweingruber, H. A. ve Shouse, A.W. (Ed.). Washington, D.C.: National Academies Press.
- Nuhoğlu, H. (2008). İlköğretim Fen ve Teknoloji dersine yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi, *İlköğretim Online*, 7(3), 627-638.
- Özçelik, D. A. (1981). *Okullarda ölçme ve değerlendirme*. Ankara: ÜSYM Yayınları.
- Özçelik, D. A. (1997). *Test hazırlama kılavuzu* (2. bs.). Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Peters, J. M. & Stout, D. L. (2006). *Science in elementary education*. New Jersey: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Reid-Griffin, A., Nesbit, C., & Rogers, C. (2005). Science notebooks: an inquiry endeavor? Paper presented at the *annual international conference of the Association for the Education of Teachers in Science.*, Colorado Spring, CO.

- Rivard, L.P. (1994). A review of writing to learn in science: Implications for practice and research [Electronic version]. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (8), 969-983.
- Roberson, C. & Lankford, D. (2010). Laboratory notebooks in the science classroom: useful tools to prepare students for authentic science. *The Science Teacher*, 77(1), 38-42.
- Ruiz-Primo, M. A., Li, M. & Shavelson, R. J. (2002.) *Looking into students' science notebooks: what do teachers do with them?* (Tech. Rep. No: 562). Los Angeles, America: University of California, Center for the Study of Evaluation.
- Ruiz-Primo, M. A., Li, M., Ayala, C. & Shavelson, R. J. (2004). Evaluating students' science notebooks as an assessment tool [Electronic version]. *International Journal of Science Education*, 26(12), 1477-1506.
- Saul, W. (2007). *Writing in science how to scaffold instruction to support learning*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Sever, D. (2012). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde araştırma temelli öğrenme yaklaşımının öğrenme dirençlerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Shepardson, D. P. & Britsch, S. J. (1997). Children's science journals: Tools for teaching, learning, and assessing [Electronic version]. *Science and Children*, 12-47.
- Shepardson, D. P. & Britsch, S. J. (2001). The role of children's journals in elementary school science activities. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(1), 43-69.
- Sherman, S. J. & Sherman, R. S. (2004). *Science and science teaching: Methods for integrating technology in elementary and middle schools*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Silah, M. (2003). Üniversite öğrencilerinin akademik başarılarını etkileyen çeşitli nedenler arasından süreksiz durumluk kaygısının yeri ve önemi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 10, 102-115.
- Soylu, H. (2004). *Fen öğretiminde yeni yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Sökmen, N. (1999). Sorgulayarak öğrenme yöntemlerinde öğrenme halkası modeli. *Eğitim ve Bilim*, 114(24), 52-56.
- Şahin, F. (2008). Bilim ve bilimsel bilginin önemi. A. Özdaş (Ed.), *Matematik, fen ve teknoloji öğretimi* içinde (s.103-119). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.
- Şaşmaz Ören, F. ve Tezcan, R. (2008). İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının, öğrencilerin başarı ve mantıksal düşünme yetenekleri üzerine etkisi. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 427-446.
- Tavşancıl, E. (2006). *Tutumların ölçülmesi ve spss ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tekin, H. (2000). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (17. bs.). Ankara: Yargı Yayınevi.
- Temizyürek, K. (2003). *Fen öğretimi ve uygulamaları*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Turgut, M. F. ve Baykul, Y. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ural, A. ve Kılıç, İ. (2006). *Bilimsel araştırma süreci ve spss ile veri analizi* (2. bs.). Ankara: Detay Yayıncılık.
- Uslu, H. (2009). *Altıncı ve yedinci sınıf fen ve teknoloji ile matematik derslerinde günlüklerin kullanılmasına yönelik öğrenci görüşlerinin belirlenmesi*. Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Ülgen, G. (1995). *Eğitim psikolojisi: birey ve öğrenme*. Ankara: Bilim Yayınları.
- Villanueva, M. G. & Webb, P. (2008). Scientific investigations: The effect of the ‘Science Notebooks’ approach in Grade 6 classrooms in Port Elizabeth, South Africa. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 12 (2), 5-18.
- Wilder, M. & Shuttleworth, P. (2005). Cell Inquiry: A 5E learning cycle lesson. *Science Activities*. 41(4), 37-43.

Yaşar, Ş. (1998). Çağdaş bilim anlayışı. G. Can (Ed.), *Çağdaş yaşam çağdaş insan* içinde (s. 155-162). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.

Zimmerman, A. (1991). Journal writing in technical courses in writing across the curriculum [Electronic version]. *NACTA Journal*, 35(2) 24-29.