

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ALANLARI EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**ORTAOKUL 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FEN TEKNOLOJİ TOPLUM
ÇEVRE KAZANIM DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN : Veysel HAYDARI

DANIŞMAN : Yrd. Doç. Dr. Hanife Can ŞEN

VAN-2013

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ALANLARI EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**ORTAOKUL 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FEN TEKNOLOJİ
TOPLUM ÇEVRE KAZANIM DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN : Veysel HAYDARI

VAN-2013

KABUL VE ONAY SAYFASI

İlköğretim Alanları Eğitimi Anabilim Dalı'nda Yrd. Doç. Dr. Hanife Can ŞEN danışmanlığında, Veysel HAYDARI tarafından sunulan "Orta Okul 6. sınıf Öğrencilerinin Fen Teknoloji Toplum Çevre Kazanım Düzeylerinin İncelenmesi" isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 12/08/2013 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan:	Doç. Dr. Fethi SOYALP	İmza:
Üye:	Yrd. Doç. Dr. Ahmet SELÇUK	İmza:
Üye:	Yrd. Doç. Dr. Hanife Can ŞEN	İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun .././.... tarih vesayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza

.....Enstitü Müdürü

ÖZET

ORTAOKUL 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FEN TEKNOLOJİ TOPLUM ÇEVRE KAZANIM DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Veysel HAYDARI

İlköğretim Alanları Eğitimi Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Hanife Can ŞEN
2013

Bu çalışmanın amacı, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin fen teknoloji toplum çevre kazanım düzeylerinin incelenmesidir.

Çalışmada betimsel araştırmaya dayalı karşılaştırmalı araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2012-2013 eğitim-öğretim yılının II. döneminde Van ilindeki devlet okulları ile özel okullarda 6. sınıfa devam eden 239 öğrenci oluşturmaktadır. Devlet okulu ve özel okullardaki 204 öğrenciye "Madde ve Isı Başarı Testi" ve "Işık ve Ses Başarı Testi" ön ve son-test olarak, 236 öğrenciye "Bilimsel Süreç Beceri Testi" ve 239 öğrenciye "Fen Teknoloji Toplum Çevre Testi" konu bitiminde son test olarak uygulanmıştır. Öğrenme alanı olarak 5. Ünite olan "Madde ve Isı" ünitesi ile 6. Ünite olan "Işık ve Ses" ünitesi seçilmiştir.

Araştırmada nicel veriler SPSS 18.0 (Statistical Package For Social Science) istatistik paket programında bağımlı örneklem t-testi, bağımsız örneklem t-testi ve ANOVA kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırmadan elde edilen veriler incelendiğinde;

1. Öğrencilerin Ön-Madde ve Isı Başarı Testi ve Son-Madde ve Isı Başarı Testi akademik başarı puanları karşılaştırıldığında öğrencilerin konu sonundaki akademik başarı puanları ile konu öncesindeki puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın bulunduğu belirlenmiştir.

2. Öğrencilerin Ön-Işık ve Ses Başarı Testi ve Son-Işık ve Ses Başarı Testi akademik başarı puanları karşılaştırıldığında öğrencilerin konu sonundaki akademik başarı puanları ile konu öncesindeki puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın bulunduğu belirlenmiştir.
3. Özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin Ön-Işık ve Ses Başarı Testi ve Son-Işık ve Ses Başarı Testi akademik başarı puanları karşılaştırıldığında grupların akademik başarı puanları farkları arasında devlet okulu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir.
4. Özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Testi puanları konu sonrasında karşılaştırıldığında grupların bilimsel süreç becerileri puanları arasında özel okul lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir.
5. Özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin Fen Teknoloji Toplum Çevre Testi puanları konu sonrasında karşılaştırıldığında grupların puanları farkları arasında özel okul lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Fen teknoloji toplum çevre, fen eğitimi, madde ve ısı, ışık ve ses.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF MIDDLE SCHOOL 6TH GRADE STUDENTS' SCIENCE-TECHNOLOGY-SOCIETY- ENVIRONMENT ACQUISITION LEVELS

MASTER THESIS

Veysel HAYDARI

Elementary Education Department
Advisor: Ass. Prof. Dr. Hanife Can ŞEN
2013

The aim of this study is to investigate the acquisition levels of 6th grade middle school students in science-technology- society-environment.

In the study, causal comparative research design based on descriptive study is used. The sample of the study is formed by 239 students registered in 6th grade in public and private schools in Van during the second semester 2012-2013 education year. "Matter and Heat Achievement Test" and "Light and Sound Achievement Test" were administered to 204 students as pre- and post-tests; "Science Process Skills Test" was administered to 236 students and "Science-Technology-Society-Environment Test" was administered to 236 students as post-tests in public and private schools. Fifth unit "Matter and Heat" and the 6th unit "Light and Sound" were selected as learning domain.

Quantitative data were analyzed using paired-sample t-test, independent-samples t-test and one-way ANOVA in SPSS 18.0.

As the findings of the study were investigated;

6. A statistically significant difference was found between students' academic achievement scores before and after instruction when their Pre- and Post-Matter-and-Heat-Achievement-Test scores were compared.

7. A statistically significant difference was found between students' academic achievement scores before and after instruction when their Pre- and Post-Light-and-Sound-Achievement-Test scores were compared.
8. When the public and private school students' academic achievement score differences between Pre- and Post-Light-and-Sound-Achievement-Tests were compared, there found a statistically significant difference between difference scores of students in public and private schools in favor of public schools.
9. When the public and private school students' Science Process Skills Test scores were compared at the end of the instruction, there found a statistically significant difference between scores of students in public and private schools in favor of private schools.
10. When the public and private school students' Science Technology Society Environment Test scores were compared at the end of the instruction, there found a statistically significant difference between scores of students in public and private schools in favor of private schools.

Keywords: Science technology society environment, science education, matter and heat, light and sound.

ÖNSÖZ

Her geçen gün yeni bilgilerin üretildiği ve kullanıldığı dünyamızda söz sahibi olmak ve gelişmişliği yakalayabilmemiz için eğitim programlarını sürekli gözden geçirmeli ve eğitimde meydana gelen değişimlere ayak uydurmalıyız. Gelişen bilgi ve teknolojiyle beraber çevremizde değişmekte ve yenileşmektedir. Değişen çevre şartlarına uyum sağlamamız için fen teknoloji toplum çevre algısını en iyi şekilde kavramış bireyler yetiştirmemiz gerekmektedir. Bu da fen teknoloji toplum çevre algısını eğitime doğru ve yeterli bir şekilde entegre etmekle mümkündür. Bu çalışma ülkemizde uygulanan yeni fen ve teknoloji öğretim programının bu yönünü ele alması bakımından önem arz etmektedir.

Çalışma süresince yardımlarını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, yüksek lisans danışmanlığımı yürüten sayın Yrd. Doç. Dr. Hanife Can ŞEN' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Diğer yandan örnekleme katılan tüm öğretmen ve öğrencilere yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Son olarak akademik çalışmalarım boyunca her zaman beni maddi, manevi destekleyen, büyük fedakarlıklarla beni bugünlere getiren çok değer verdiğim babam Faik HAYDARI' ye ve annem Naime HAYDARI' ye sonsuz minnetlerimi sunarım.

Veysel HAYDARI

Ağustos 2013

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	III
ÖNSÖZ	V
İÇİNDEKİLER	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
TABLolar DİZİNİ	X
EKLER DİZİNİ.....	XII
KISALTMALAR DİZİNİ.....	XIII
1. GİRİŞ	1
1.1. FEN EĞİTİMİNİN AMAÇLARI.....	2
1.1.1. Bilimsel Bilgileri Bilme ve Anlama	3
1.1.2. Araştırma ve Keşfetme (Bilimsel Süreçler).....	3
1.1.3. Hayal Etme ve Yaratma	3
1.1.4. Duygulanma ve Değer Verme	3
1.1.5. Kullanma ve Uygulama	4
1.2. Fen Okuryazarlığı	4
1.3. Fen Teknoloji Toplum Çevre (FTTÇ).....	6
1.3.1 Fen,Teknoloji,Toplum ve Çevre Uyumu	12
1.3.2. Fen ve Teknolojinin Doğası.....	13
1.3.3. Fen ve Teknoloji Arasındaki İlişki	13
1.3.4. Fen ve Teknolojinin Sosyal ve Çevresel Bağlamı	14
1.3.5. Fen, Teknoloji, Toplum Ve Çevre Yaklaşımıyla Eğitimin Öğretmenler ve Öğrenciler İçin Avantajları ve Dezavantajları	14
1.3.6. Fen Teknoloji Toplum Çevre Kazanımları	16

1.4. Bilimsel Süreç Becerileri (BSB)	19
1.4.1. Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımları	20
1.5. Araştırmanın Problemi	24
1.6. Alt Problemler	24
1.7. Araştırmanın Amacı	25
1.8. Araştırmanın Önemi	25
1.9. Sayıtlar	28
1.10. Sınırlılıklar.....	28
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ.....	30
2.1. Fen Teknoloji Toplum Çevre (FTTÇ) Öğrenme Alanı	30
2.1.1. Çevre Nedir?.....	35
2.1.2. Çevre Eğitimi.....	36
2.1.3. İlköğretimde Çevre Eğitiminin Yeri	38
2.1.4. FTTÇ ile İlgili Yapılan Çalışmalar	40
2.2. Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) Öğrenme Alanı.....	50
2.2.1. Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Yapılan Çalışmalar	53
2.3. Fen Başarısı	57
2.3.1. Fen Başarısı İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	59
3. MATERYAL VE YÖNTEM	63
3.1. Araştırmanın Yöntemi	63
3.2. Evren ve Örneklem.....	64
3.3. Çalışmanın Değişkenleri	66
3.4. Veri Toplama Araçları.....	67
3.4.1. Madde ve Isı Başarı Testi (MIBT).....	67
3.4.2. Işık ve Ses Başarı Testi (ISBT).....	71
3.4.3. Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT).....	75

3.4.4. Fen Teknoloji Toplum Çevre (FTTC) Testi	75
3.5. Uygulamanın Yürütülmesi	77
3.5.1. Pilot uygulama	78
3.5.2 Asıl Uygulama	79
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	81
4.1. Verilerin Analizi	81
4.2. Katılımcılara Ait Betimsel Bulgular	83
4.3. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	84
4.4. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	85
4.5. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	86
4.6. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	88
4.7. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	88
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	90
5.1. Sonuç ve Tartışma	90
5.2 Öneriler	94
5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler	94
5.2.2. İleride Bu Konuda Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler	96
KAYNAKLAR	97
EKLER	105
ÖZGEÇMİŞ	152

ŞEKİLLER DİZİNİ

	sayfa
Şekil 1.1. Fen Teknoloji Toplum Çevre ilişkisini gösteren elmas modeli	12
Şekil 4. 1. Işık ve Ses Başarı Testinin Tahmini Marjinal Ortalamaları	87

TABLolar DİZİNİ

	sayfa
Tablo 1.1. Geleneksel Sınıf ile FTT Sınıfının Karşılaştırılması	10
Tablo 1.2. FTTÇ eğitiminde kullanılan pedagojik yaklaşımlar	15
Tablo 1.3. 6, 7, 8. Sınıf Düzeyi için FTTÇ Kazanımları	16
Tablo 1.4. Bilimsel süreç becerileri kazanımları	21
Tablo 3.1. Araştırmanın Örneklemi	65
Tablo 3.2. Araştırmanın Değişkenleri	66
Tablo 3.3. Madde ve ısı ünitesine ait kazanım listesi	68
Tablo 3.4. Soruların alındığı kaynaklar ve yılları	69
Tablo 3.5. Madde ve ısı başarı testi belirtke tablosu	70
Tablo 3.6. Işık ve Ses ünitesine ait kazanım listesi	71
Tablo 3.7. Soruların türleri, yılları, alındığı sınav ve alındığı yer	73
Tablo 3.8. Işık ve ses başarı testi belirtke tablosu	74
Tablo 3.9. Madde ve ısı başarı testi ile ilgili FTTÇ kazanımları	76
Tablo 3.10. Işık ve ses başarı testi ile ilgili FTTÇ kazanımları	76
Tablo 3.11. Pilot uygulamanın yapıldığı okullar ve katılım yüzdeleri	78
Tablo 4.1. Katılımcılara ait betimsel bulgular	83
Tablo 4.2. Öğrencilerinin Ön-MIBT ve Son-MIBT akademik başarı puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	85
Tablo 4.3. Öğrencilerinin Ön-ISBT ve Son-ISBT akademik başarı puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	86

Tablo 4.4. Devlet ve özel okul öğrencilerinin ön-ISBT ve son-ISBT fark puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	87
Tablo 4.5. Devlet ve özel okul öğrencilerinin BSB puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları	88
Tablo 4.6. Devlet ve özel okul öğrencilerinin FTTÇ puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin ANOVA sonuçları	89

EKLER DİZİNİ

	sayfa
Ek-1. Madde ve ısı başarı testi	105
Ek-2. Işık ve ses başarı testi	113
Ek-3. Bilimsel süreç beceri testi	130
Ek-4. Fen teknoloji toplum çevre testi	138
Ek-5. Başarı testi geri bildirim formu	143
Ek-6. Madde ve ısı ünitelendirilmiş yıllık plan	144
Ek-7. Işık ve ses ünitelendirilmiş yıllık plan	148

KISALTMALAR DİZİNİ

BSB	: Bilimsel Süreç Becerileri
FTT	: Fen Teknoloji Toplum
FTTÇ	: Fen Teknoloji Toplum Çevre
ISBT	: Işık ve Ses Başarı Testi
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
MIBT	: Madde ve Isı Başarı Testi
OKS	: Orta öğrenim Kurumlar Sınavı
PYBS	: Parasız Yatılılık ve Bursluluk Sınavı
SBS	: Seviye Belirleme Sınavı
SPSS	: Statistical Package for Social Science
TD	: Tutum ve Değerler
TIMSS	: Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Bilimleri Çalışması
YÖK	: Yüksek Öğretim Kurulu

1. GİRİŞ

Günümüzde meydana gelen değişimler hayatımızın her safhasını etkilemektedir. Özellikle de teknolojik ve bilimsel alanda birçok değişim hayat standartlarımızı veya yaşam biçimimizi değiştirmiştir. Uluslararası ekonomik rekabetler, hızlı bilimsel değişimler ve küreselleşme gelecek hayatımızı etkilemeye devam edecektir. Bu özellikler dikkate alındığı zaman ülkeler kendi geleceklerini inşa etmek ve dünya çapında söz sahibi olmak için her vatandaşın fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesini sağlamalı ve bu süreçte fen ve teknolojinin anahtar bir rol oynadığını unutmamalıdır. Tüm öğrencilerin teknoloji, bilim ve bunların uygulamalarıyla ilgili meslekleri seçmeyecekleri bilinen bir gerçektir. Fakat hayatımızın her safhasına yavaş yavaş nüfuz eden fen ve teknolojinin kişileri, toplumları ve ülkeleri derinden etkilemeye devam ettiği de bilinmektedir. Ülkemizde ve dünya çapında icra edilen mesleklerin çoğunda fen ve teknolojiden yararlanılmaktadır. Karmaşık bir yapı içine giren dünyamızda yeni nesilleri geleceğe hazırlamak için bireyleri fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirmemiz gerekmektedir.

"Fen; Fiziksel, kimyasal ve biyolojik çevremizi tanımlamaya ve açıklamaya çalışan dinamik ve beşeri bir faaliyettir. Bu faaliyet sonucunda organize, test edilebilir, objektif ve tutarlı bir bilgi bütünü oluşturulmuştur ve oluşturulmaya devam edilmektedir. Fen, sadece dünya hakkındaki gerçeklerin bir toplamı değil aynı zamanda deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı temel alan bir araştırma ve düşünme yoludur.

Fen, çocukların yaşamını yetişkinlerin yaşamları gibi geliştirebilen sürekli bir etkinliktir. Bütün çocuklar doğal dünyayı keşfetmekten zevk alır" (Carin, 1997, s. 4).

Teknoloji; Sadece bilgisayar gibi elektronik cihazlar ve bunların çeşitli uygulamaları değildir. Teknoloji hem diğer disiplinlerden (örneğin fen, matematik, kültür) 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 bilgilerin kullanılmasıdır. Yani, teknoloji aynı zamanda kendi başına icra edilebilen bir disiplindir. Fenin amacı doğal dünyayı anlamaya ve

açıklamaya çalışmaktır, teknolojinin amacı ise insanların istek ve ihtiyaçlarını karşılamak için doğal dünyada değişiklikler yapmaktır" (Topsakal, 2005, s.3).

Fen ve teknoloji hayatımızın her safhasında yer alır. Öğrencilerin fen ve teknolojiyle ilgili, görüş, bilgi, tutum ve değerlerini geliştirmeleri ve bunları günlük hayatlarına aktarmaları fen ve teknolojinin amaçlarından biridir. Tüm mesleklerde problem çözme, öğrendiklerini günlük hayatın parçası haline getirme, olaylar hakkında karar verme gibi yetenekleri üst düzey olan bireylere ihtiyaç vardır. Bu nedenle öğrencilere temel fen kavramları, bilimsel süreç becerileri, fen teknoloji toplum çevre (FTTÇ) kazanımları, bilimsel tutum ve değerler kazandırılmalıdır. Fen ve teknoloji dersi, öğrencilerin iyi bir fen ve teknoloji okuryazarı olmaları için onlara fen ve teknolojiyle ilgili bilgi, tutum, beceri, anlayış ve değerleri kazandırarak bu değerleri günlük hayatlarının ayrılmaz bir parçası haline getirmeyi amaçlamaktadır. Ortaokuldaki fen eğitiminde teknolojinin kullanılmasının birçok sebebi vardır. Bunlardan en önemlisi teknoloji yardımıyla öğrencilerin merakları arttırılarak fen eğitimine ve bilime karşı olumlu tutum ve değerler kazandırılmasıdır.

Fen bilgisi dersi öncelikli olarak gözlem, araştırma ve inceleme dersidir. Bu sayede oldukça fazla duyu organı öğrenme-öğretme sürecine katılacak öğrenciler daha aktif olacak ve somut yaşantılar yoluyla öğrenecekleri için öğrenme daha anlamlı olacaktır (Nas, 2000, s.133).

Fen bilimlerinin okullarda ders olarak verilmesinin amaçları fen konularında genel bilgileri sunma, zihin ve el becerileri kazandırma, fen ve teknoloji alanlarındaki meslek eğitimine temel oluşturma olarak sıralanabilir (Çepni, 2005).

1.1. FEN EĞİTİMİNİN AMAÇLARI

Eğitim kurumlarında fen dersleri başta olmak üzere öğrencilere aşağıdaki becerilerin kazandırılması gerekmektedir.

1.1.1. Bilimsel Bilgileri Bilme ve Anlama

Öğrencilere bilgiler doğrudan aktarılmamalı, onlar bir bilim adamı gibi çalışıp bilimsel bilgileri kendileri bulmalı ve bunları anlamaya çalışmalı, fen bilimlerinin tarihini bilmeli ve felsefesini anlamalıdır.

1.1.2. Araştırma ve Keşfetme (Bilimsel Süreçler)

Araştırma yeni şeyler öğrenmek için çaba harcamaktır. Keşif ise yeni bilgileri özümsemek ya da problemleri çözmek için düşünmek, farklı araştırma metotlarını birleştirmektir. Keşif öğrenci merkezli olup, öğrencilerin zihinsel durgunluğunu uyarıcı ve zihinsel özümsemeyi besleyicidir. Öğrenci karşılaştığı herhangi bir problem karşısında çözüm üretirken belirli kalıplaşmış hipotezler doğrultusunda değil de bilimsel süreçleri kullanarak kendisi araştırarak, hipotezler kurarak, gözlem ve deneyler yaparak, yeni bilimsel bilgileri keşfetmelidir. Öğrencilerin öğrendiği bilgilerin kalıcı olabilmesi için yaparak yaşayarak öğrenmesi gerekmektedir. Öğrenciler psikomotor becerilerini ve bilişsel becerilerini kullanmalıdır.

1.1.3. Hayal Etme ve Yaratma

Öğrenciler bilgi edinmek istedikleri konular üzerinde hipotezler kurabilmelidir, zihinsel projeler yapabilmeli, alışılmadık düşünceler üretebilmeli, olasılıkları hayal edip, tahminlerde bulunabilmeli, eşyaları ve olayları yeni bir düzene koyabilmeli, problem ve bilmeceler çözebilme araç veya makineler yapabilmeli, planlayabilmelidir. Böylece elde edilen verilerle yeni bir şeyler ortaya çıkarabilmelidir.

1.1.4. Duygulanma ve Değer Verme

Öğrencilerin öğrendikleri her yeni bilgi karşısında merak ve heyecanları daha fazla artacak, bu da onların öğrenme isteklerini pozitif yönde etkileyerek fen bilimlerine karşı olumlu tutum geliştirmelerine olanak sağlayacaktır. Fen'in her konusu hayatın bir parçası olduğu için öğrenilen bilgiler öğrenciler için daha değerli olacaktır. Çünkü bu bilgiler sayesinde öğrencilerin kafasındaki birçok soru işareti ortadan kalkmış olacak ve karşılaştığı çevresel sorunlara karşı çözüm önerileri üretebilecektir.

1.1.5. Kullanma ve Uygulama

Fen bilgisi eğitiminin en önemli amaçlarından birisi de öğrencilerin öğrendikleri bilimsel bilgileri günlük hayatta kullanmalarını sağlamaktır. Edinilen bilgi ve becerileri günlük yaşamda karşılaşılan sorunlar ya da teknolojik problemlerin çözümünde kullanılacak ve fen bilgisinin diğer bilimlerle ilişkisinin kavranması sağlanacaktır. Okul programlarında yer alan fen dersleri genellikle müfredata şu amaçları gerçekleştirmek için konulur.

- Fen konularında genel bilgi vermek
- Fen dersleri aracılığıyla zihin ve el becerileri kazandırmak
- Fen veya teknoloji alanlarındaki meslek eğitimine temel oluşturmak

Bunun yanında ilköğretim okullarında fen derslerinin temel hedefleri ise;

- Bilgi kazanma ve kullanma (Bilişsel hedefler)
- Beceri kazanma (Psikomotor hedefler)
- Bireylerde ahlaki değerler, toplumsal bilinç ve sorumluluk, olumlu tutum ve tavırlar geliştirmek (Duyuşsal hedefler)

1.2. Fen Okuryazarlığı

Fen ve teknolojiyi anlama becerisi fen okuryazarlığı olarak isimlendirilmekte olup fen okuryazarlığının geliştirilmesi yukarıda da yer aldığı gibi tüm fen eğitiminin genel amacıdır. Fen okuryazarlığı bilimsel ve teknolojik konular hakkında sebep sonuç ilişkileri kurabilmek için gerekli temel bilgilerin geliştirilmesini içerir.

"Fen ve teknoloji okuryazarlığı; bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözüme ve karar verme becerilerini geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, etraflarındaki dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir kombinasyonu olarak tanımlanmaktadır" (MEB, 2004).

Fen Okuryazarı Bir Birey;

1. Dijital çağ toplumunda yerini alabilmek için gerekli olan süreç ve kavramları anlayabilir ve bunlarla ilgili bilgiye sahiptir.
2. Günlük yaşam hakkında meraklardan türetilen sorunlara ilişkin sorular sorar ve cevaplarını vermeye çalışır.
3. Doğa olaylarını önceden tahmin etme, açıklama ve tanımlama yeteneklerine sahiptir.
4. Karşılaştığı bilimsel çalışmaları anlayabilir ve sonuçları hakkında fikirler üreterek tartışma yapabilir ve yorumlarda bulunabilir.
5. Bilimsel bilginin kaynağı ve ortaya çıkartılmasında kullanılan yöntemlere dayalı olarak bilimsel bilginin kalitesi hakkında kararlar verebilir.

“Başka bir ifadeyle fen okuryazarı bir birey; fen, teknoloji ve matematik hakkında bilgi sahibi olup, fenin anahtar kavram ve prensiplerini anlar. Doğal dünyaya aşinadır, doğal dünyanın farklılığının ve bütünlüğünün bilincindedir. Bireysel ve sosyal amaçlar için bilimsel beceri ve süreçleri kullanır” (Aydoğdu, Kesercioğlu, 2005, s.5, 6).

Tüm bireylerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmelerini amaçlayan Fen ve Teknoloji dersinin amaçları ise aşağıdaki gibidir.

Öğrencilerin:

- Doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak,
- Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusunu geliştirmelerini teşvik etmek,
- Fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum, çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlamak,

- Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerilerini kazanmalarını sağlamak,
- Yaşamlarının sonraki dönemlerinde 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,
- Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamak,
- Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik, etik, kişisel sağlık, çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak,
- Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, doğal çevrelere değer verme, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevreyle etkileşirken bu değerlere uygun bir şekilde hareket etmelerini sağlamak,
- Meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini arttırmalarını sağlamak (Aydoğdu, Kesercioğlu, 2005,s. 5, 6).

1.3. Fen Teknoloji Toplum Çevre (FTTÇ)

Teknoloji hayatımızın ve fenin ayrılmaz bir parçasıdır. Teknoloji kadar hayatımızı etkileyen ve hayatımıza nüfuz eden diğer bir kavram ise içinde bulunduğumuz toplum ve çevredir. Öğrencilere fenin ve teknolojinin toplum ve çevreyle olan ilişkisini ve etkileşimlerini anlamaları ve elde ettikleri bu bilgileri toplum ve çevrelerine nasıl aktarmaları konusunda rehberlik edilmesi gerekir. Öğrenciler çevrelerinde karşılaştıkları bir problemi fen okuryazarı bir birey olarak çözmeye çalışmalıdırlar. Bunun için toplum ve çevre kavramları da fenin ayrılmaz bir

parçası haline gelmiştir. Fen ve teknoloji hayatımızın her alanında özellikle sosyal ve ekonomik alanla etkileşim halinde olduğu için, toplumun ve çevrenin yaptığı değişimlerden etkilenmektedir. Bunun yanında fen ve teknoloji toplum ve çevre üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

Fen, teknoloji ve toplumun (FTT) son üç yüz yıldır birbiri ile ilişkili olduğu bilinmektedir. FTT, bilimin nasıl olduğu ya da nasıl uygulanması gerektiğini belirlemek için topluma bakar. Bu nedenle FTT problemlerin çözümünde insanların yerinin neresi olduğu ile ilgilenir. Öğretmenlerin fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ) ilişkisini öğrencilerine kavratmadaki en temel amacı, öğrencilerin sorumlu birer birey olmalarını sağlayabilmektir. Öğretmenler bu amaç doğrultusunda öğrencilerine gerekli olan bilgi, beceri ve tutumları kazanmalarına yardımcı olurlar. Bu nedenle öğretmenlerin her şeyden, herkesten daha çok haberdar olmaları gerekmektedir. Bu anlamda günlük gazeteleri okumak, toplum için önemli olan bilimsel konuları ve olayları belirlemek için öğrencilere yardımcı olacaktır. Bilim günlük hayatın önemli bir parçasıdır (Zeyrek, 2003, s.15, Show, 2000, s.22).

1970'li yılların sonlarına doğru başlayan fen, teknoloji ve toplum hareketi 1980'li yıllarla birlikte fen okuryazarlığının kazandırılması için fen eğitiminde önem kazanmıştır (Wilder, 1997). Bu amaçla dünyanın çeşitli ülkelerinde mevcut fen eğitimi sistemi içerisine fen okuryazarlığının kazandırılmasına yönelik yeni dersler ve müfredatlar eklenmiştir. Ancak, bir fen dersinin düzenlenmesi ve eklenmesi sırasında birçok zorluklarla karşılaşmaktadır. Mevcut reform hareketleri içerisinde FTT hareketi, genel eğitim içinde fen eğitiminin düzenlenmesindeki zorlukları karşılayabilmiştir (Rye, 1997). National Science Teachers Association gibi çeşitli kuruluşlar fen okuryazarlığında müfredat geliştirilmesi amacıyla büyük maddi destek sağlamıştır.

Günümüzde bilim insanları çalışmalarını sosyal ve çevresel etkenlerden etkilenen, endüstri alanında yapmaktadırlar. Bilim ve teknoloji sonucunda meydana gelen ürünler, yaşam biçimimizi, hayat standartlarımızı, iletişim şeklimizi, toplum ve çevremizi doğrudan etkilemiştir ve etkilemeye de devam etmektedir. Toplumsal ve çevresel yaşamımızdaki birçok problemin çözüm kaynağı teknolojidir.

FTTÇ ilişkisini anlayabilmek için bilimsel bilginin yanında topluma ve çevreye ait değerlere de gereksinim duyulmaktadır. Fen-Teknoloji-Toplum yaklaşımı, bilimsel bilgilerin ilişkili olduğu teknoloji ve sosyal içeriğin de öğretilmesi ile fen ve teknoloji okuryazarı ve bu alanlarda toplumu ilgilendiren konularda eğitilmiş ve doğru kararlar alabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Kılıç, 2006).

FTTÇ kazanımları ilköğretim-ortaokul öğrencilerinin gelişim düzeylerine uygun olarak hazırlanır. Ergenlik dönemindeki çocuklarda soyut dışa vurma yeteneklerini geliştirmekte, çevresinde meydana gelen sorunlara farklı bakış açılarıyla bakabilme ve elindeki verileri analiz ederek nesnel sonuçlara ulaşabilme fırsatı sağlar. Ortaokul çağındaki çocuklar ergenlik döneminden kaynaklanan sebeplerden dolayı, yetişkin çevreden bağımsız olma çabasıdadırlar. Sosyal ilişkiler hayatlarının vazgeçilmez parçasıdır. Bu nedenle bu yaştaki öğrenciler çevre sorunlarıyla, toplumsal sorunlarla ve ahlak sorunlarıyla karşılaşır ve bu sorunlara karşı çözüm yolları üretmeye başlarlar. FTTÇ kazanımları da bu sorunlara toplumsal ve ahlaki boyut kazandırarak, fen teknoloji toplum ve çevre ile öğrencilerin hayatları arasında ilişkilere açıklık kazandırır.

Fen, teknoloji, toplum ve çevre bağlantılı dersler toplumda fenin rolünü gözden geçirerek bilimsel anlamdaki yanlış anlaşılmalara ortadan kaldırmaya aracı olmaktadır. Gerçekte ihtiyaç duyulan uygulamalar ile bilginin uygulama alanlarını bilmek ve toplumdaki problemleri fen ve teknoloji ile çözmek fen, teknoloji, toplum ve çevre ile ilgili bileşenlerin bir parçasıdır. Gelecekte oluşmasını istediğimiz toplumu hayal edebilmek, bu durumu tanımlamak, öğrenciler için ayrıntıları tespit etmek, bu konuda yeni fikir sahibi olan bireylerin taleplerini, istenilen araçları, yeni yaklaşımları öğretmek ve anlaşılmasını sağlamak bu resmin biçimlenmesini sağlayan öğelerdir (Yörük, 2008).

Öğretim programları bölümünde her sınıf düzeyi için verilen FTTÇ öğrenme alanı kazanımları; öğrencilerin fiziksel, zihinsel, sosyal ve duygusal gelişim seviyelerine uygun olarak hazırlanmıştır ve ünite programlarındaki konu içeriği

öğrenme alanlarına örölmek suretiyle öğrencilerin aşağıdaki kazanımları edinmesi sağlanmıştır. B6ylece bu programa g6re 6đrenim g6ren 6đrenciler;

- Fen ve teknolojiyi doğasını, ikisi arasındaki ilişkiyi, bunların toplum ve 6evreyle ilişkisini anlar,
- Fen ve teknoloji ile ilgili meselelerde ara6ları, s6re6leri ve stratejileri uygular,
- Yeniliklere karşı eleştirel ve sorumlu tutumlar geliştirmek i6in gerekli bilgi ve becerileri geliştirir,
- 6eşitli bireysel ve sosyal bağlamalarda bilimsel keşfin gelişimini, teknolojik değişimi, ge6mişten g6n6m6ze insanların bilgi ve anlayışlarında meydana gelen değişimleri anlar,
- Fen ve teknolojiyle ilgili meselelerde 6eşitli değerlerin, bakış a6ılarının ve kararların farkında olur ve sorumlu bir şekilde hareket eder,
- Bilimsel s6re6leri ve teknolojik 66z6mleri sorgulayarak araştırır,
- Fen ve teknolojiyi kullanarak sorumlu ve yaratıcı 66z6mler geliştirir (MEB, 2005).

6đrencilerin okullarda g6rm6ř oldukları fen ve teknoloji ile ilgili kazanımları, 6evrelerine ve topluma ne derecede yansıttıkları merak edilen bir konudur. Fen ve teknoloji m6fredatında bulunan FTT6 kazanımları 6đrencilerin g6rm6ř oldukları konuları g6nl6k hayatlarının bir par6ası haline getirip getirmediğini sorgulamayı ama6layan kazanımlarıdır. Geleneksel eğitim anlayışında fen eğitimi sadece sınıf d6zeyinde kalarak 6đrencilerin 6đrendikleri bilgileri 6evreleriyle ve toplumla ilişkilendiremedikleri bilinen bir ger6ektir. Fakat yeni eğitim-6đretim programıyla FTT6 için i6ine dâhil olmuştur. 6đrencilerin 6đrendikleri konuları 6evreleriyle ve toplumla ilişkilendirerek daha kalıcı bir 6đrenme sağladıklarını ve 6đrenmeyi sadece sınıf d6zeyinde değil hayatlarının her alanında kullandıkları g6zlemlenmektedir.

Fen alanındaki derslerin 6đretimi ve 6đretimin geliştirilmesi i6in son yıllarda 6ok fazla araştırma yapılmıştır. Bu 6alışmalardan en 6nemlisi FTT6 alanında yapılan 6alışmalardır. 66nk6 bu 6alışmalar; 6đrencinin sadece bilimsel bilgiyi 6đrenmelerini

değil, aynı zamanda öğrendikleri bilgileri gerçek yaşamda da kullanmalarını ve böylece daha iyi bir vatandaş olarak yetişmelerini öngörmektedir (Yörük, 2008).

Geleneksel eğitim anlayışına bakıldığında eğitim-öğretim bilginin aktarımı şeklindedir. FTT yaklaşımında ise amaç öğrencilerin daha fazla öğrenmesi, öğrendiklerini unutmaması ve günlük yaşama uyarlayabilmesidir. (Mullinnix, 1998, Wang, 1997).

Tablo 1.1. Geleneksel Sınıf ile FTT Sınıfının Karşılaştırılması (Bacanak,2003, Mullinnix, 1998, s.50)

Geleneksel Sınıf	FTT Sınıfı
<ul style="list-style-type: none">• Etkinlikler öğretmen kontrolündedir.• Eğitim-öğretim temel ders kitapları ile yapılır.• Sınıf ortalamasına göre eğitim verilir.• Öğrenciler alıcı konumundadır.• İşbirlikçi çalışma yapılır.• Öğretmenler, öğrencilerin en iyi kendi deneyleri ile öğreneceklerini kabul etmez ve deneylerini oluşturmalarına yardımcı olmaz.	<ul style="list-style-type: none">• Etkinlikler öğrenci merkezlidir.• Çeşitli kaynaklarda yararlanılır.• Eğitim ve öğretim bireyselleştirilir.• Öğrenciler aktif olarak derse katılır.• Grup çalışmaları laboratuvar ortamında yapılır.• Öğretmenler öğrencilerin en iyi kendi deneyleri ile öğrenebileceklerini kabul eder ve deneylerini oluşturmalarına yardımcı olur.

Öğretmen, öğrencilerin bir derse karşı gösterdikleri tutumda oldukça önemli bir etkindir. Öğrencilerin, genellikle fen dersleri ile ilgilenmemesinin en önemli nedenlerinden birisi öğretmenlerin yaptıkları çalışmaların ilgi çekici olmaması ve gündelik hayatla ilişkilendirememeleridir (Solbes, 1997, s.377-376).

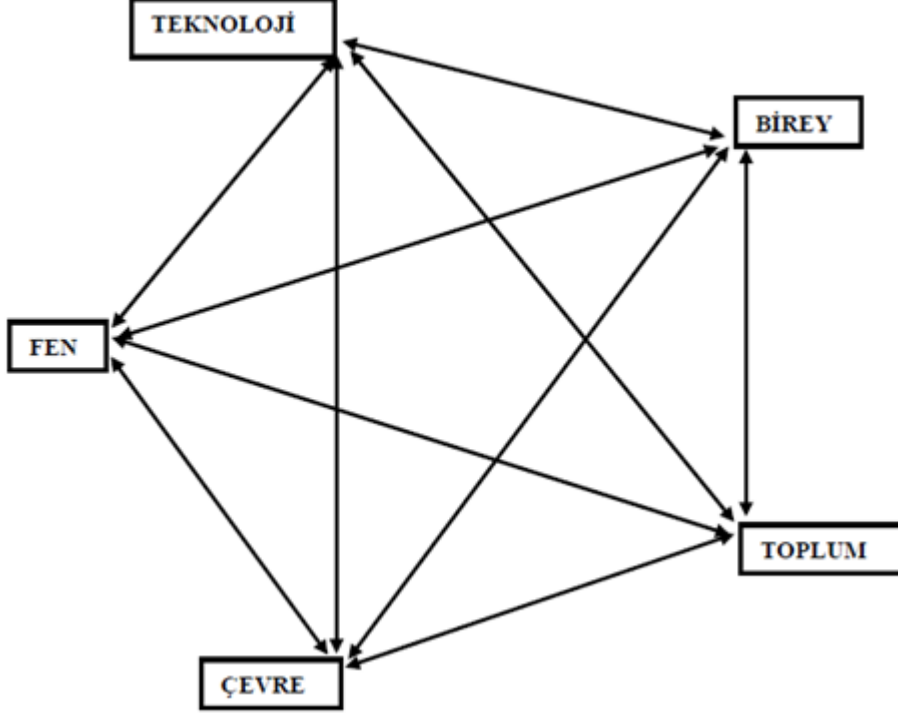
FTTÇ yaklaşımının temel aldığı düşünce, okul ve toplum arasında kalan öğrencinin gerçek dünya ile bağlantısını sağlamaktadır. Bu süreç; öğrencinin sahip olduğu potansiyel problemlerini tanımasına, problemlerin çözümü için veri toplamasına, alternatif çözüm yollarını düşünmesine, kararlarında temel sıralamayı

izlemesi için pratik yapmasına olanak tanımayı temel almaya çalışmaktadır (Yager 1990).

Hızla gelişen bilim ve teknoloji eğitim ortamına yansıtılmadığı takdirde, öğrencilerin okullarda öğrendikleri bilgiler gerçek hayatın çok gerisinde kalacaktır. Bu FTTÇ bağıntısının eğitim ortamına aktarılması ve okul yaşantısının ayrılmaz bir parçası haline getirilmesi gerekir.

“Fen, teknoloji, toplum, çevre nedir ve tanımı ne olmalıdır?” Bu soruya cevap ararken fen, teknoloji, toplum ve çevre farklı insanlara farklı konuları çağrıştırdığı için içeriği kolay gibi görünmesine rağmen tanımlaması ve konunun derinliği oldukça fazladır. FTTÇ yaklaşımıyla işlenen derslerin amacı; toplumun feni daha kolay anlamasını sağlamak, yaratıcı ve farklı düşünebilen öğrencileri yüreklendirmek sıkıcı ve ilişkisiz konuların zevkli hale getirilmesini sağlamaktır. Öğrencilerin bilim alanında doğal dünyayı, teknoloji alanında insan yapımı dünyayı, yaşantılarında elde ettikleri tecrübelerle toplumu, içinde yaşadıkları çevre ile bütünleştirerek fen, teknoloji, toplum ve çevre konularında kendi anlayışlarını oluşturmaları hedeflenmektedir. Tüm bu alanların belirli bir çevrede olduğu tespitini yaparak FTTÇ bağlantılarının kurulması ve ilişkilendirilmesi istenmektedir. Fen, teknoloji, toplum ve çevre uyumunu aşağıda verilen şekildeki gibi açıklayabiliriz (Aikenhead,1994).

1.3.1 Fen,Teknoloji,Toplum ve Çevre Uyumu



Şekil 1.1. Fen Teknoloji Toplum Çevre ilişkisini gösteren elmas modeli (MEB, 2005)

Fen ve teknoloji hayatımızın her alanındaki görüşlerimizin değişmesine sebep olmuştur. İnsan, yaşadığımız çevre, evren, madde gibi konularda bilgilerimizi değiştirmiş ve geliştirmiştir. Ayrıca teknoloji de iletişim biçimimizin değişmesine ve iletişimimizin kolaylaşmasına sebep olmuştur. Öğrencilerin fen ve teknolojiyi geniş çaplı düşünmeleri ve okulda öğrendikleri bilgileri okulun dışındaki çevreleriyle ilişkilendirmeyi öğrenmeleri oldukça önemlidir.

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre kazanımları üç temel boyuta odaklanmıştır: fen ve teknolojinin doğası, fen ve teknoloji arasındaki ilişki, fen ve teknolojinin sosyal ve çevresel bağlamı. Bu üç boyut aşağıda açıklanmıştır.

1.3.2. Fen ve Teknolojinin Doğası

Fen; farklı kültürlerden birçok kadın ve erkeğin katkıda bulunduğu, uzun bir tarihi ve kendine özgü özellikleri olan bireysel ve sosyal bir faaliyettir. Fen; aynı zamanda merak, yaratıcılık, hayal gücü, sezgi, inceleme, gözlem yapma, deney yapma, delilleri yorumlama ve deliller ile yorumlar üzerinde tartışmaya dayanan bir öğrenme yoludur. Fen; fiziksel, biyolojik ve teknolojik dünyayı yorumlamak, açıklamak ve tahmin etmek için kavramsal ve teorik bir temel sağlar. Fen teorileri sürekli olarak gözden geçirilir ve aynı konuda farklı deliller elde edildikçe eski ve yeni bilgilerin tümünü açıklayacak şekilde düzeltilir ve geliştirilir. Önceden kabul edilen bilgilerle çelişen yeni gözlemler ve hipotezlerin kabul edilir hâle gelmesi, bilim topluluğunun en azından önemli bir kısmının onayını gerektirir. Bu ise çok taraflı, uzun ve karmaşık bir süreçtir. Katılanların konuyu derinlemesine irdeledikleri akademik tartışmalarda karşılıklı diyalog ve ikna süreci yaşanır. Tarih boyunca olagelen bu akademik tartışmalarda teori önerilir; deneyler yapılır ve akademik tartışma sosyal, kültürel, ekonomik ve dinsel etmenlerden ve kişisel ve/veya toplumsal ön yargılardan etkilenir. Dünya hakkındaki anlayışlarımızın bir kısmı devrim niteliğindeki bilimsel gelişmelerin bir sonucudur. Ancak anlayışlarımızın büyük bir kısmı düzenli ve yavaş bir birikim sonucunda oluşan bir bilgi bütününe dayanır. Bu organize bilgi bütününe oluşturulmasında dünyadaki her kültürden bilim adamının katkısı olmuştur. Teknoloji de fen gibi dünyadaki bütün kültürlerde uzun bir tarihî geçmişi olan yaratıcı bir beşerî faaliyettir. Her zaman birçok olası çözüm ve kaçınılmaz olarak birçok gereksinim, amaç ve kısıtlama vardır. Bu nedenle teknolojideki temel kaygı toplum, ekonomi ve çevre açısından maliyet ve yarar dengesini gözetken en ideal çözümleri geliştirmektir.

1.3.3. Fen ve Teknoloji Arasındaki İlişki

Fen ve teknoloji arasında önemli benzerlikler olmasına karşın ikisi arasında önemli farklılıklar da vardır. Fen ve teknoloji, amaç ve süreç açısından birbirinden farklıdır. Teknolojiyi sadece bilimin uygulaması olarak görmek yeterli değildir; teknoloji problemleri çözerken birçok disiplinden faydalanır. Tarih boyunca, fende

gelişmeler teknolojinin ilerlemesine, teknolojideki gelişmeler de fenin ilerlemesine katkıda bulunmuştur. Fen ve teknoloji birbiriyle karmaşık bir şekilde bağlantılıdır. Öğrenciler fen ve teknoloji arasındaki ilişkileri anladıklarında, fen ve teknolojinin birbirini nasıl etkilediğini, bunların sosyal bağlamda nasıl geliştiğini ve insanların yaşam koşullarını iyileştirmek için nasıl kullanıldığını kavrarlar.

1.3.4. Fen ve Teknolojinin Sosyal ve Çevresel Bağlamı

Fen, beşerî bir faaliyettir ve sosyal bir bağlamda meydana gelir. Bu faaliyetin doğasına ışık tutan bilim tarihi çalışmaları fen alanında sorulan soruların ve kullanılan yöntemlerin kültürel ve zihinsel geleneklerden etkilendiğini ve fenin de düşünceleri etkilediğini göstermiştir. Fenciler, toplumu bilinçlendirme ve böylece fen ve teknoloji ile ilgili konular hakkında karar vermede destekleme potansiyeline sahiptir ve bu, demokratik bir toplumda fen ve teknoloji okuryazarlığına ulaşmak için çok önemli bir gerektir (MEB, 2005).

FTTÇ yaklaşımının faydaları özetle; bilimin doğasını anlama, öğrencilere problem çözme yeteneği kazandırma, öğrencilerin okulda öğrendiklerini gerçek hayatta kullanma, çevresindeki karşılaştığı sosyal problemlerle baş edebilme özelliği kazandırmaktır. Böylece birey, bilimin ve teknolojinin birbirlerini nasıl etkilediklerinin farkında olur, aynı zamanda bilim ve teknolojinin birey, toplum ve çevre ile etkileşimini kavrayabilir.

1.3.5. Fen, Teknoloji, Toplum Ve Çevre Yaklaşımıyla Eğitimin Öğretmenler ve Öğrenciler İçin Avantajları ve Dezavantajları

Öğrenciler çevrelerinde karşılaştıkları bilimsel gelişmeleri inceleme ve araştırma fırsatı kazanırlar. Bu olay sonucunda öğrenciler çevrelerinde karşılaştıkları bir problem durumunu daha kolay ve alternatif çözüm yolları ile çözebilirler. FTTÇ kazanımlarını da ders planına katarak öğretim yapan bir öğretmen öğrencilerine

okulda kazandırmayı amaçladığı kazanımlara ulaşması konusunda zorlanmayacaktır. Ayrıca öğretmen sınıfa bağımlı bir öğretim değil de, öğrencilerin okulda öğrendiklerini günlük yaşamlarına aktarabileceği bir eğitimi öğrencilerine sunmuş olur.

Fen alanındaki öğretmenlerin çoğu belirli bir alanda uzmanlık kazanmıştır. Zamanın ve kaynakların yoksunluğu öğretmenlerin ve öğrencilerin farklı bakış açılarından gelen konuları inceleyebilmelerini negatif yönde etkiler. Bununla birlikte disiplinler arası yaklaşım fen eğitimine öğrencilerin farklı bakış açılarını kazanmalarına olanak sağladığı gibi günlük yaşamlarında karşılaştıkları bilimsel olayları tanıma fırsatı da sağlar (Yörük, 2008).

Öğretmenler çoğu zaman öğrencilerin hedeflenen anlama seviyelerini geliştirmek için bazı engellerle karşı karşıya kalırlar. Bu zorluklar sınıf içi uygulamaların ödevlerden hayata geçirilmesi olarak açıklanabilir (Hughes,2000). Aşağıdaki çizelge FTTÇ eğitiminde derlenen pedagojik yaklaşımları içermektedir (Pedretti and Forbes,2000; Richardson and Blades, 2001).

Tablo 1.2. FTTÇ eğitiminde kullanılan pedagojik yaklaşımlar

<i>Seviye</i>	<i>Tanım</i>	<i>Uygulama örnekleri</i>
1	Bilimsel ve teknolojik değişimlerin etkisi teknoloji ve bilimin bazı durumlarda kültürel boyutta tanımlandığını fark etmek.	Öğrenciler, bir olayın veya yeniliğin topluma olan etkisini göstermek için çeşitli alanlarda enformasyon araştırmaları yapmak amacıyla gruplar halinde çalışırlar.
2	Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin ve bunların bağlantılarının toplumun refah ve gücü için ne kadar önemli olduğunu ortaya çıkarmak.	Tartışmalar veya görüşmeler, rol oynama, durum çalışmaları, seminerler, sunumlar(multimedia vb.) kullanılarak, öğrencilerin bilimsel veya teknolojik gelişmelerin farkına vararak karar verme sürecine etkisini göstermek için kullanılabilir.
3	Bilimsel veya teknolojik gelişmelerin etkisi üzerine öğrencinin görüşünü geliştirmek ve kişisel değerlerini fark ettirmek.	Öğrenciler konular üzerine fikirlerini, sunumlarla, tartışmalarla, kompozisyonlarla ve poster sunumlarıyla gösterebilirler. Buna benzer etkinlikler yoluyla öğrenciler yetişkin bireyler gibi ilgi alanlarını kararlarını açıklama cesareti bulurlar.
4	Eylem yapmaya hazırlanma ve gelişmelerin karmaşıklığının incelenmesi. Öğrenciler vurgulamak istedikleri konuları planlar ve keşfederler.	Bu FTTÇ eğitiminin temel yönlerinden biridir. Yazı yazma kampanyalarını gazete editörüne mektup yazma web sayfası hazırlama, yerel toplantılar düzenleme, kişisel eylem planları hazırlama gibi etkinlikleri içerir.

FTTÇ eğitiminin çok yönlülüğü, öğretmenleri diğer disiplinlere ait kaynakları ve materyalleri keşfetmeye sevk eder. Öğretmen zaman ve çabasını, bu kaynakları toplamaya, uzmanlığı dışındaki konularla ilgili temel hazırlamaya, aynı zamanda bunları başarılı ve etkili bir ders planıyla bütünleştirmeye harcar (Yörük, 2008).

1.3.6. Fen Teknoloji Toplum Çevre Kazanımları

Yeni öğretim programında yer alan yeniliklerin en önemlisi, öğrencilerin öğrenme alanlarında edindikleri kazanımların yanı sıra bilimsel süreç becerisi, fen, teknoloji, toplum ve çevre (FTTÇ) kazanımları, tutum ve değerlerin de öğrenciye kazandırılmasıdır. Yapılan çalışmayla ilgili olarak 6, 7 ve 8. sınıflarda öğrencilerin fen ve teknolojinin doğası; fen ve teknoloji arasındaki ilişkiler; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimler ile ilgili bilgi ve anlayışları edinmelerinin gereği açıklanmış ve ünitelerde yer alan kazanımlarla bağlantılı olarak FTTÇ kazanımları Tablo 1.3' de verilmiştir (M.E.B., 2005).

Tablo 1.3. 6, 7, 8. Sınıf Düzeyi için FTTÇ Kazanımları

FTTÇ kazanımları

- 1.** Bilimsel bilginin gelişiminde deney yapar, delil toplar, olaylar ve kavramlar arasında ilişki kurar, olası açıklamalar önerir ve hayal gücünün rolünü tanımlar ve örneklerle açıklar.

- 2.** İnceledikleri doğal olaylar hakkında geçmişte ve günümüzde ortaya atılmış ve kabul görmüş olan düşünceleri ve teorileri belirler ve karşılaştırır.

- 3.** Bilimsel bilginin, yeni kanıtlar ortaya çıkması durumunda nasıl değişip geliştiğine örnekler verir.

- 4.** Bilimsel bilginin oluşturulmasında ve başkalarına açıklamak amacıyla sunumunda modellerden yararlanmanın yeri ve önemini bilir.

- 5.** Birçok teknolojik ürün veya sistemin sorun, gereksinim veya talepleri karşılamak amacıyla geliştirilebileceğini; ancak teknolojinin daima her sorun veya gereksinime yönelik mutlak çözümler üreterek bunları ortadan kaldıramayacağını anlar.

Tablo 1.3. 6, 7, 8. Sınıf Düzeyi için FTTÇ Kazanımları (devam)

<p>6. İşlev, güvenlik, maliyet, estetik ve çevresel etkiler vb. açılardan hiçbir teknolojik tasarımın mükemmel olmadığını; kullanılan materyallerin özelliklerinin ve doğa kanunlarının teknoloji ürünlerini sınırlandırdığını anlar.</p>
<p>7. Teknolojinin aynı konuda tarih içinde farklılıklar gösterdiğini, değişim geçirdiğini ve yeni geliştirilen teknoloji ürünlerinin öncekilerden izler taşıdığını fark eder ve bu durumu örneklerle açıklar.</p>
<p>8. Teknolojik tasarımın tasarım özelliklerini belirlemek, ön tasarım ve iş bölümü yapmak, model ve simülasyondan faydalanmak, deneme üretimi ve ürünün değerlendirilmesi gibi çeşitli aşamalardan oluşan bir süreç olduğunu anlar.</p>
<p>9. Teknoloji ürünleri geliştirmede ;hayal gücü, yaratıcı düşünme, kültür ve gelenekler, matematiksel bilgi, doğanın işleyişi hakkında fen yoluyla elde edilen bilgiler ile insanların fark edebilme ve kaynağı ne olursa olsun başlangıçta tamamen ilişkisiz görünebilen bilgi, olgu ve malzemeleri bir teknolojik ürün yapmak amacıyla bir araya getirebilme yeteneği gibi birçok kaynaktan yararlandığını anlar.</p>
<p>10. Teknolojik ürünlerin; çoğu zaman bütünü oluşturan parçalardan oluştuğunu ve bu parçaların zaman içinde dış etkenlerle veya birbirleriyle etkileşimleri sonucu aşındığını veya tahribata uğradığını fark eder.</p>
<p>11. Bilim ile uğraşanların tek tip insanlar olmadığını anlar.</p>
<p>12. Kadınların ve erkeklerin kuramsal ve uygulamalı fen bilimlerini meslek olarak seçip alanlarında yüксеlebildiklerini anlar.</p>
<p>13. Bilimsel iş görmenin unsurlarını (bazen yalnız ve bazen birlikte çalışmak, meslektaşlarla sürekli iletişim içinde bulunmak) anlar.</p>
<p>14. Farklı tarihsel ve kültürel geçmişleri olan insan topluluklarının bilimsel düşüncelerin gelişimine yaptıkları katkıları örneklerle açıklar.</p>
<p>15. Kendi alanlarında dünya çapında üne sahip Türk bilim adamlarına ve bilime katkılarına örnekler verir.</p>
<p>16. Bilimsel araştırmalarda kullanılan, bilimsel araştırmaları ilerleten, destekleyen veya mümkün kılan teknolojilere örnek verir.</p>
<p>17. Bilimdeki gelişmelerin; teknolojinin gelişmesine, teknolojiye yeni icatlara ve uygulamalara yol açtığına örnekler verir.</p>

Tablo 1.3. 6, 7, 8. Sınıf Düzeyi için FTTÇ Kazanımları (devam)

<p>18. Atıkların (evsel, sanayi, tıbbî, kurumsal vb.) çevreye verebileceği zararları önlemek için uygun bir şekilde geri dönüştürülmesi veya imha edilmesi gerektiğini; teknolojik sistemlerin oluşturduğu atıkların (kimyasallar, plâstikler, metaller vb.) yönetiminin önemli bir toplumsal sorun olduğunu anlar.</p>
<p>19. Teknolojik ürün ve sistemleri kullanarak doğal kaynaklar, canlılar ve habitatların (yaşam alanlarının) nasıl korunabileceğini ve çeşitli ürün ve sistemlerin kullanımından kaynaklanan zararlı atıkların nasıl azaltılabileceğini açıklar.</p>
<p>20. Modern teknolojik sistemlerle küresel çevre problemleri arasındaki bağlantıları belirler ve çevre problemlerini çözmek için önerilerde bulunur.</p>
<p>21. Yerel, ulusal ve küresel çevre sorunlarını bilir ve olası çözüm yollarını ve sonuçlarını tartışır.</p>
<p>22. Çevreyi ve yabanî hayatı koruma yöntemlerini bilir ve tartışır.</p>
<p>23. Çevreyi ve yabanî hayatı korumada hem bireylerin hem de toplumun sorumlu olduğunu bilir.</p>
<p>24. Doğal kaynakların korunması ve geliştirilmesi gerektiğini bilir.</p>
<p>25. Çevrede sadece yapay ürünlerin değil, şartlara göre doğal ürünlerin de olumsuz etkisinin olabileceğini anlar.</p>
<p>26. İnsanların ve toplumun çevreyi nasıl etkilediğini bilir.</p>
<p>27. Çevre koruma il ilgili faaliyetlerin önemini bilincine varır ve bu faaliyetlere katılır.</p>
<p>28. Fen ve teknoloji uygulamalarının birey, toplum ve çevre üzerine olumlu veya olumsuz etkiler yapabileceğini anlar.</p>
<p>29. Fen ve teknolojinin olumsuz etkilerine yine fen ve teknolojidaki gelişmelerle önlem alınmasının olası olduğunu, böylece bu etkilerin azaltılabileceğini veya giderilebileceğini anlar.</p>
<p>30. Bilimin ve teknolojinin gelişmesinde önemli bir sürükleyici gücün bireysel, toplumsal ve çevresel ihtiyaçlar olduğunu fark eder.</p>
<p>31. Geçmişten günümüze geliştirilen teknolojilerin insanların bireysel ve toplumsal yaşam ve çalışma tarzlarını ve çevreyle etkileşimlerini nasıl değiştirdiğini örneklerle açıklar.</p>

Tablo 1.3. 6, 7, 8. Sınıf Düzeyi için FTTÇ Kazanımları (devam)

32. Belirli bir bilimsel veya teknolojik gelişimin bireye, topluma ve çevreye olumlu veya olumsuz, öngörülen veya öngörülmeleyen etkileri olabileceğini örneklerle açıklar.
33. Bireyin teknoloji geliştirirken veya kullanırken sonuçları hakkında kendine, topluma, çevreye ve yasalara karşı sorumluluk hissetmesi gerektiğini anlar.
34. Fen ve teknolojiye dayalı mesleklere ve bu mesleklerde çalışan kişilere (kadın ve erkek), olabildiğince kendi yakınları veya tanıdıkları arasından örnek verir.
35. Farklı kültürlerden birçok kadın ve erkeğin fen ve teknolojiye geçmişte ve günümüzde katkıda bulunduğunu ve bulunmaya devam edeceğini fark eder.
36. Teknolojinin kendi başına ne iyi ne de kötü olduğunu ancak ürünlerin ve sistemlerin kullanımı hakkındaki kararların istedik veya istenmedik sonuçlara yol açabileceğini fark eder ve örneklerle açıklar.
37. Ulusal ve uluslar arası kalite tescil kuruluşlarının görevlerini bilir ve bunların ürünler üzerinde kullanılan sembollerini tanır.
38. Gıdalar, evde ve okulda günlük kullanılan araç, gereç ve malzemeler ile dayanıklı tüketim mallarına karşı bir fayda, kalite ve maliyet anlayışı geliştirir.

1.4. Bilimsel Süreç Becerileri (BSB)

Günümüzde bilim ve teknoloji alanında hızlı bir gelişme ve değişme yaşanmaktadır. Bu değişimlere bilim insanları bile ayak uydurmakta zorlanmakta ve yetişmemektedirler. İnsanlara bu gelişme ve değişmelere ayak uydurup gelişmeleri insanların yararına kullanmaları, kişiler ve toplum açısından çok önemlidir. Fen ve teknoloji programı öğrencilere bilgileri ezberletme yerine, araştıran, sorgulayan, bilgileri günlük hayatlarıyla ilişkilendiren, olaylara bilim adamı edasıyla yaklaşmayı esas alan bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır.

“Bilimsel Süreç Becerileri (Science Process Skills-Inquiry Skills), fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını artıran ayrıca araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran temel becerilerdir” (Çepni vd., 1996, s. 31).

"Fen eğitimi bilimsel süreç becerilerinin öğrenimini içerir. Bilimsel süreç becerileri, bilimsel araştırma yapabilmenin temelini oluşturur. Bilimsel düşünme ve araştırma, sadece bilim adamlarına mal edilmemelidir. Aksine bu yetenekler, her bireyin bilim okuryazarı olabilmek, bilimin doğasını kavrayarak yaşam kalitesini ve

standardını artırabilmek için günlük hayatın her aşamasında kullanabileceği yetenekleri içerir" (Harlen, 1999, 2000; Aydoğdu & Kesercioğlu, 2005, s. 56).

Bilimsel okur yazarlık fen bilimlerinin doğasını bilmek, bilgiyi nasıl elde edildiğini anlamak, fen bilimlerinin gerçeklere bağlı olduğunu ve yeni kanıtlar toplandıkça değişebileceğini algılamak, fen bilimlerindeki temel kavram, teori ve hipotezleri bilmek ve bilimsel kanıt ve kişisel görüş arasındaki farkı algılamak olarak tanımlanır (Çepni vd., 1996).

Bilimsel süreç becerileri fen eğitiminde esas kuramsal güçtür. Düşünme ister felsefi (bilim adamlarının düşünme yolları gibi) olsun ister uygulamalı (değişen dünyada yaşamı sürdürme gibi), çözüm genellikle aynıdır. Bu nedenle, bilimsel süreç becerileri, ilköğretim ve ortaöğretim fen programlarında ve sınıflarında önemle vurgulanması gerekmektedir (Padilla vd., 1984, s. 277).

Bilim okuryazarlığı öğrencilere günlük hayatta karşılaőacakları problemlerle çözebilecekleri çeşitli beceriler kazandırır. Scharman da (1989) yaptığı çalışmada bilimsel süreç becerileri eğitiminin, fen bilgisi dersinin içeriğini geliştirmede, mantıksal düşünmeyi öğrenmede ve bilimin doğasının ilkokul öğrencileri tarafından kavranmasında etkisini araőtırmıő ve sonuç olarak, bir dönemlik BSB dersinin, öğrencilerde bilimin doğasını anlama ve bilimsel içeriği anlamayı güçlendirdiğini göstermiştir.

Bilimsel araştırma ve bilimin doğası altında yer alan beceriler kısaca: Bilimsel metot (hipotez kurma, gözlem yapma, çıkarımda bulunma, genelleme), deneysel hata, tutarlılık, skala), bilimsel araçları kullanma ve rutin deneysel işlemler yapmak, veri toplama, düzenleme, temsil etme (birimler, tablolar, şekiller ve grafikler), verileri tanımlama ve yorumlama olarak belirtilmiştir (Bağcı Kılıç, 2003, TIMSS-1999).

1.4.1. Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımları

Tablo 1.4, yeni fen ve teknoloji programında ilköğretim 2. kademe için bilimsel süreç becerileri kazanımlarını göstermektedir.

Tablo 1.4. Bilimsel süreç becerileri kazanımları

Beceriler	Beceriye Yönelik Kazanımlar
GÖZLEM	<ol style="list-style-type: none">1. Nesneleri (cisim, varlık) ve olayları duyu organlarını ve gözlem araç gereçlerini kullanarak gözlemler.2. Bir cismin şekil, renk, büyüklük ve yüzey özellikleri gibi duyuşal özelliklerini belirler.3. Gözlem için gerekli ve uygun araç, gereci seçip bunları beceriyle kullanır.
KARŞILAŞTIRMA-SINIFLAMA	<ol style="list-style-type: none">4. Nesneleri sınıflandırmada kullanılacak nitel ve nicel özellikleri belirler.5. Nesnelere ve olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptar.6. Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar.
ÇIKARIM YAPMA	<ol style="list-style-type: none">8. Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar.

Tablo 1.4. Bilimsel süreç becerileri kazanımları (devam)

TAHMİN	9. Gözlem, çıkarım veya deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer.
KESTİRME	10. Olay ve nesnelere yönelik kütle, uzunluk, zaman, sıcaklık ve adet gibi nicelikler için uygun birimleri belirterek yaklaşık değerler hakkında fikirler öne sürer.
DEĞİŞKENLERİ BELİRLEME	11. Verilen bir olay veya ilişkide en belirgin bir veya birkaç değişkeni belirler. 12. Verilen bir olaydaki bağımlı değişkeni belirler. 13. Verilen bir olaydaki bağımsız değişkeni belirler. 14. Verilen bir olaydaki kontrol edilen değişkeni belirler
HİPOTEZ KURMA	15. Verilen bir olaydaki bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini denenebilir bir önerme şeklinde ifade eder.
DENEY TASARLAMA	16. Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik bir deney üretir.
DENEY MALZEMELERİNİ, ARAÇ VE GEREÇLERİNİ TANIMA VE KULLANMA	17. Basit araştırmalarda gerekli malzeme, araç ve gereçleri seçerek emniyetli ve etkin bir şekilde kullanır.
DENEY DÜZENLEME	18. Verilen malzemeleri kullanarak kurduğu hipotezi sınamaya yönelik tasarladığı deneyi gerçekleştireceği bir düzenek kurar.

Tablo 1.4. Bilimsel süreç becerileri kazanımları (devam)

DEĞİŞKENLERİ KONTROL ETME VE DEĞİŞTİRME	19. Hipotezle ilgili olan değişkenlerin dışındaki değişkenleri sabit tutar. 20. Bağımsız değişkeni değiştirerek bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirler.
İŞLEVSEL TANIMLAMA	21. Değişkenlerin birden fazla anlama gelebileceği, sınırları tam çizilmemiş durumlarda araştırmannın amacına uygun değişkenleri kesin olarak ölçer ve kriteri ile birlikte tanımlar.
ÖLÇME	22. Cetvel, termometre, tartı aleti ve zaman ölçer gibi ölçme araçlarını tanır. 23. Büyüklükleri, uygun ölçme araçları kullanarak belirler. 24. Büyüklükleri, birimleri ile birlikte ifade eder.
BİLGİ VE VERİ TOPLAMA	25. Değişik kaynaklardan yararlanarak bilgi toplar. 26. Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik nitel veya nicel veriler toplar
VERİLERİ KAYDETME	27. Gözlem ve ölçüm sonucunda elde edilen araştırmannın amacına uygun verileri yazılı ifade, resim, tablo ve çizim gibi çeşitli yöntemlerde kaydeder.
VERİLERİ İŞLEME VE MODEL OLUŞTURMA	28. Deney ve gözlemlerden elde edilen verileri derleyip işleyerek gözlem sıklığı dağılımı, çubuk grafik, tablo ve fiziksel modeller gibi formlarda gösterir. 29. Grafik çizmeyle ilgili kuralları uygular.

Tablo 1.4. Bilimsel süreç becerileri kazanımları (devam)

YORUMLAMA VE SONUÇ ÇIKARMA	30. İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar. 31. Elde edilen verilerden desen ve ilişkilere ulaşır.
SUNMA	32. Gözlem ve araştırmaları ve elde ettikleri sonuçları sözlü, yazılı ve/veya görsel malzeme kullanarak uygun şekillerde sunar ve paylaşır.

1.5. Araştırmanın Problemi

Öğrenme alanları dikkate alındığında Madde ve Isı, Işık ve Ses ünitelerine yönelik Fen Teknoloji Toplum Çevre ile ilgili kazanımlar Van ilindeki devlet okulu ve özel okullardaki 6.sınıf öğrencileri tarafından hangi düzeyde kazanılmıştır?

1.6. Alt Problemler

1. Madde ve Isı ünitesi ile ilgili hazırlanan "Başarı testi"ne göre öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Işık ve Ses ünitesi ile ilgili hazırlanan "Başarı testi"ne göre öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Işık ve Ses ünitesi ile ilgili hazırlanan "Başarı testi"ne göre öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında, özel okul ve devlet okulları karşılaştırıldığında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) ile ilgili hazırlanan testte alınan puanlar açısından, özel okul ve devlet okulları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. FTTÇ ile ilgili hazırlanan testte alınan puanlar açısından, özel okul ve devlet okulları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.7. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, Madde ve Isı, Işık ve Ses üniteleriyle ilgili FTTÇ kazanımlarının, özel okul ve devlet okullarındaki 6. sınıf öğrencileri tarafından kazanılma düzeylerinin incelenmesidir.

1.8. Araştırmanın Önemi

Bu çalışma yeni Fen ve Teknoloji öğretim programının etkililiğini programın vizyonu olan fen-okuryazarlığının önemli boyutunu teşkil eden FTTÇ kazanımlarına yönelik olarak araştırmayı amaçlamıştır.

Programda öğrencilerin FTTÇ ilişkisini kazanmalarının önemi vurgulanmakta ve bu sayede fen ve teknolojinin doğasını, fenin toplum ve çevreyle etkileşimini anlaması ve edindikleri bilgi, anlayış ve becerileri sorunlara çözüm yolları ararken kullanması gerektiğini kavrayabilen nesiller yetiştirmeyi hedeflemektedir (MEB, 2005).

Bu açıdan programın uygulandığı öğrencilerin bu becerileri kazanma düzeylerinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Geleceğin vatandaşları olan öğrencilerin FTTÇ yaklaşımıyla işledikleri derslerle bilim ve teknolojiyi günlük yaşamlarında edindikleri tecrübelerle birleştirmeleri ve hayatlarının bir parçası olarak görmeleri sağlanmaktadır. Fen eğitiminin amacı bilim ve teknolojiden etkilenen öğrencilerin kapasitelerini geliştirerek ileride yetişkin olduklarında sahip oldukları bu bilgileri geliştirerek kullanmalarını sağlamaktır. Bu sebeple öğrencilerin fen teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi anlamaları gerekmektedir (Aikenhead, 2005).

Fen, teknoloji, toplum ve çevre bağlantılı dersler toplumda fenin rolünü gözden geçirerek bilimsel anlamdaki yanlış anlaşılımları ortadan kaldırmaya aracı olmaktadır. Gerçekte ihtiyaç duyulan uygulamalar ile bilginin uygulama alanlarını bilmek ve toplumdaki problemleri fen ve teknoloji ile çözmek fen, teknoloji, toplum ve çevre ile

ilgili bileşenlerin bir parçasıdır. Gelecekte oluşmasını istediğimiz toplumu hayal edebilmek, bu durumu tanımlamak, öğrenciler için ayrıntıları tespit etmek, bu konuda yeni fikir sahibi olan bireylerin taleplerini, istenilen araçları, yeni yaklaşımları öğretmek ve anlaşılmasını sağlamak bu resmin biçimlenmesini sağlayan öğelerdir (Yörük, 2008).

Fen, teknoloji, toplum, çevre bağlantıları ile fen öğretiminin amacı; bilimde ve teknolojide toplumu daha ileriye taşıyacak yaklaşımlar elde etmektir. Böylece öğrenciler doğal dünyanın bilimsel ilke ve içeriğini bilecek; sosyal çevre ve teknolojinin bilim, tarih ve sosyal ilişkisini anlayabilecek; bilimsel çalışmalar için gerekli yeteneklere sahip olacaklardır. Öğrenciler fen teknoloji toplum ve çevrenin birbirleri ile iç içe olduklarının farkına varmalıdırlar. Öğretmenler fen teknoloji toplum çevre ilişkisini derslerinin ayrılmaz bir parçası haline getirmelilerdir. Bu ilişki kurularak yapılan öğretimle, öğrenciler fen ve teknoloji dersinde öğrendiği konuları teknoloji toplum ve çevresiyle ilişkilendirebilir seviyeye gelirler.

Fen ve teknolojinin etkisinin okul dışında her yerde de olduğu öğrenciler tarafından bilinmesi gereken bir konudur. Öğrenciler fen ve teknolojide meydana gelen değişimlerin toplumlarda da önemli değişimler meydana getirdiğinin farkında olmalıdırlar. Öğrencilerin kendi çevrelerinin, çevrelerini oluşturan toplumun, toplumu oluşturan dünyanın fen ile değişeceğini ve güçleneceğini bilmeleri gerekir.

Bir öğrencinin fen okur yazarı olması için fen teknoloji toplum çevre ilişkisini algılaması ve bu algıyı en iyi şekilde günlük yaşantısına aktarması gerekir. Öğrencilerin fen ve teknolojiyi geniş bağlamda görmeleri ve bunun sonucu olarak fen ve teknoloji ile ilgili bilgilerini okul dışındaki dünyalarıyla da ilişkilendirmeyi öğrenmelidirler. Öğretmenler öğrencilerine çevrelerinde ve teknolojide meydana gelen değişimlere ve yeniliklere karşı eleştirel ve sorgulayıcı tutumlar geliştirmeleri için gerekli bilgi ve becerilerini geliştirmelerine olanak sağlayacak ortamlar hazırlamalıdırlar. Öğrenciler de bu olanakları kullanarak çevrelerinde karşılaştıkları problemlere yaratıcı çözümler geliştirebilirler. Fen teknoloji toplum çevre ilişkisini

kuramayan öğrenciler günlük yaşamlarında karşılaştıkları bu problemlere karşı alternatif bir çözüm bulamazlar.

Özel okullarda gerçekleştirilen eğitim ve öğretim, bu okulların eğitim olanakları sebebiyle devlet okullarından farklı olabilir. Özel okullardaki öğrenciler fen ve teknoloji dersinde gördükleri fen teknoloji toplum çevre kazanımlarını ne derece günlük hayata yansıtabiliyorlar. Aynı şekilde eğitim olanaklarının özel okullara göre biraz daha kötü olduğu devlet okullarındaki öğrencilerin fen ve teknoloji dersinde öğrendikleri fen teknoloji toplum çevre kazanımlarını günlük yaşamlarına ne derece de yansıttıkları öğrencilerin fen teknoloji toplum çevre kazanımlarını ne düzeyde kazandıklarını görmek için son derece önemlidir.

Bu çalışma öğretmenlere özel okullar ile devlet okullarını karşılaştırma fırsatı sağlayarak fen teknoloji toplum çevre ilişkisinin öğrencilerin ne düzeyde kazandıkları konusunda bir yol gösterici olabilir. Ayrıca çalışma özel okul ve devlet okullarındaki öğrencilerin çevrelerine topluma ve teknolojiye ne derece de ilgili olduklarını görmemize olanak sağlayacaktır.

6. sınıf çocukluğun sonu ergenliğin başlangıcı olduğu için öğrenciler ergenlik döneminde çevrelerini daha iyi gözlemler ve öğrendiklerini çevrelerine daha çok yansıtmak isterler. Bu yaştaki öğrenciler çevrelerine, teknolojiye ve toplum ilişkilerine daha fazla dikkat ederler. Çevrelerine olan merak ve ilgi çocukluk dönemine göre daha üst düzeyde olur. Bir şeyler üretme potansiyelleri artar. Nitekim "Bu benim eserim" adlı proje yarışmaları için yapılan egzersiz çalışmalarına 6.sınıf öğrencilerinin daha fazla katıldıkları gözlemlenmiştir. Bu gözlemler 6.sınıf öğrencilerinin çevrelerine ve teknolojiye olan ilgilerinin diğer ortaokul öğrencilerine göre daha fazla olduğu çıkarımını sağlayabilir. Madde ve ısı, Işık ve ses üniteleriyle ilgili FTTÇ kazanımlarını ölçme düzeyinde çok fazla araştırma yapılmamıştır. Bu yüzden bu ünitelerdeki FTTÇ kazanımlarının öğrencilerin ne düzeyde kazandıklarını gözlemek adına bu çalışma yapılmıştır.

1.9. Sayılılar

1. Araştırma süresince öğrenciler, uygulanan ölçme araçlarındaki soruları içtenlikle yanıtlamışlardır.
2. Araştırmada görüşülen öğretmenler başarı testi geri bildirim formunu içtenlikle doldurmuşlardır.
3. Kontrol altına alınamayan istenmedik değişkenler öğrencileri eşit düzeyde etkilemiştir.
4. Veri toplama aracının kapsam geçerliliği için test belirtke tablosunun ve uzman kanısının yeterli olduğu varsayılmıştır.
5. Araştırmanın örneklemini oluşturan 6.sınıf öğrencilerinin zekâ seviyeleri normal dağılım göstermektedir.
6. Özel okul ve devlet okulundaki öğrencilerin zekâ seviyeleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.
7. Konuları anlatan fen ve teknoloji öğretmenleri yeterli bilgi ve deneyime sahiptirler.

1.10. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- 2012-2013 eğitim-öğretim yılında, Van merkezde bulunan 6.sınıfta öğrenim gören öğrencilerle,
- Konu olarak, ortaokul 6. sınıf dersindeki 4 haftalık 16 ders saati ile sınırlı olan "Madde ve ısı", ve 4 haftalık 16 ders saati ile sınırlı olan "Işık ve Ses" üniteleriyle,
- Yöntem olarak, karşılaştırmalı araştırma yöntemi ile,
- Veri toplama aracı olarak kullanılan başarı testi, FTTÇ (fen teknoloji toplum çevre) testi ve BSB (bilimsel süreç becerileri) testleri ile,

- Araştırmanın güvenilirliği öğrenci ve öğretmenlerin verdikleri cevapların doğruluğuyla,
- Araştırmada kullanılan ölçeklerde seçilen soruların kapsam geçerlilikleri aktarılan konu içeriğiyle,
- Araştırmanın ‘Madde ve Isı’ ünitesinin ele alındığı bölümünde özel okullarda ön ve son testler bu okullarda müfredata göre hızlı gidildiğinden yapılamamıştır.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

2.1. Fen Teknoloji Toplum Çevre (FTTÇ) Öğrenme Alanı

1970'li yılların sonlarına doğru başlayan fen, teknoloji ve toplum hareketi 1980'li yıllarla birlikte fen okuryazarlığının kazandırılması için fen eğitiminde önem kazanmıştır (Wilder, 1997). Bu amaçla dünyanın çeşitli ülkelerinde mevcut fen eğitimi sistemi içerisine fen okuryazarlığının kazandırılmasına yönelik yeni dersler ve müfredatlar eklenmiştir. Ancak, bir fen dersinin düzenlenmesi ve eklenmesi sırasında birçok zorluklarla karşılaşmaktadır. Mevcut reform hareketleri içerisinde FTT hareketi, genel eğitim içinde fen eğitiminin düzenlenmesindeki zorlukları karşılayabilmiştir (Rye, 1997). National Science Teachers Association gibi çeşitli kuruluşlar fen okuryazarlığında müfredat geliştirilmesi amacıyla büyük maddi destek sağlamıştır.

Fen okuryazarlığının alt boyutlarında biri olan fen-teknoloji-toplum hareketinin başlaması 1970'li yılların sonu ile 1980'li yılların başına rastlamaktadır (YÖK, 1997).

Fen, teknoloji ve toplumun (FTT) son üç yüz yıldır birbiri ile ilişkili olduğu bilinmektedir. FTT, bilimin nasıl olduğu ya da nasıl uygulanması gerektiğini belirlemek için topluma bakar. Bu nedenle FTT problemlerin çözümünde insanların yerinin neresi olduğu ile ilgilenir. Öğretmenlerin fen teknoloji toplum çevre (FTTÇ) ilişkisini öğrencilerine kavratmadaki en temel amaç, öğrencilerin sorumlu birer birey olmalarını sağlayabilmektir. Öğretmenler bu amaç doğrultusunda öğrencilerine gerekli olan bilgi, beceri ve tutumları kazanmalarına yardımcı olurlar. Bu nedenle öğrencilerin her şeyden, herkesten daha çok haberdar olmaları gerekmektedir. Bu anlamda günlük gazeteleri okumak, toplum için önemli olan bilimsel konuları ve olayları belirlemek için öğrencilere yardımcı olacaktır. Bilim günlük hayatın önemli bir parçasıdır (Zeyrek, 2003, s.15, Show, 2000, s.22).

Yaratıcı düşünceye sahip, karar verme ve problem çözme becerisi yüksek olan, araştırma-sorgulama yapabilen, eleştirel düşünebilen, fen-teknoloji ve toplumun birbiri ile olan ilişkisini kavrayabilen, bilim ile ilgili çalışmaları anlayan, yorumlayan, tartışabilen kısaca çok boyutlu fen okuryazarı olan bireylerin sayısı bir toplum da ne kadar fazla olursa o ülke diğer devletlerin önüne geçmiş olacaktır (Ortakuz, 2006).

Fen teknoloji toplum ilişkisi fen ve teknolojinin bir arada bulunması açısından önemlidir. Fen; doğal dünyayı anlayıp, açıklamaya çalışan beşeri bir faaliyettir. Aynı zamanda fen, sürekli sorgulamayı, deneysel ölçütleri temel alan araştırma ve düşünme yoludur. Fen, kısaca düzenli doğal dünyayı araştırma ve bu araştırma süreci sonunda elde edilen organize bilgiler bütünüdür (Köseoğlu ve ark., 2005, s.6).

Teknoloji ise fen, matematik gibi bütün disiplinlerden elde edilen kavram ve becerileri kullanan bir bilgi türü olmanın yanı sıra insanların ihtiyacını gidermek için bu bilgilerin kullanılmasıdır. Fen ve teknoloji arasında karışık bir bağlantı vardır. Fen alanında meydana gelen gelişmeler teknolojinin ilerlemesine katkıda bulunurken, teknolojiye gelişmeler de fenin ilerlemesine sebep olur (Köseoğlu ve ark., 2005, s.7).

Fen ve teknoloji yaşamımızla iç içedir. Günümüz bilgi çağında fen ve teknolojinin etkileri her alanda görülmektedir. Bu sebeple öğrencilerin fen ve teknoloji ile ilgili tutum, beceri ve değerler geliştirmeleri son derece önemlidir. Her meslekte artık problem çözme ve karar verme yetenekleri gelişmiş vasıflı bireyler tercih edilmektedir.

Bu sebeple öğrencilere fen kavramlarının yanı sıra, bilimsel süreç becerileri, tutum ve değerler ile fen teknoloji, toplum ve çevre ile ilgili anlayışlar kazandırılmalıdır (Köseoğlu ve ark., 2005, s.7).

Fen teknoloji toplum hareketinde temel olan, bilimin daha heyecan verici bir hale getirilerek, daha anlamlı olması şeklindedir. Bu yaklaşımla öğrencilerin bilimi sorgulayarak yorumlamaları ve bilimi sahiplenerek kendilerine has bilim anlayışlarını

geliştirmeleri için özgüven duymalarının sağlanması istenmektedir (Turgut, 2005, s.40).

Ülkemizde 2004 yılında hazırlanan Fen ve Teknoloji Programı FTTÇ kazanımları ile bilimsel süreç becerilerini içermektedir. Zaten YÖK/Dünya Bankasının işbirliği ile hazırlanan ilköğretim Fen Öğretimi adlı kitapta da FTT yaklaşımının ilköğretim birinci kademesinin son sınıfları ile, ikinci kademeye yönelik olduğu belirtilmektedir (YÖK, Dünya Bankası, 1997, s.201).

Geleneksel eğitim anlayışına bakıldığında eğitim-öğretim bilginin aktarımı şeklindedir. FTT yaklaşımında ise amaç öğrencilerin daha fazla öğrenmesi, öğrendiklerini unutmaması ve günlük yaşama uyarlayabilmesidir. (Mullinnix, 1998, Wang, 1997).

FTT eğitiminde öğretmenlerin öğrencileri motive eden, gerektiğinde rehberlik sağlayan, öğrencilerin yararı için yeni ve özgün ortamlar hazırlayabilen sürekli araştıran ve öğrenmekten bıkmayan özelliklere sahip olması gerekir. Böylece öğrenci de araştırma ve sorgulama yöntemleri ile doğa hakkında günlük hayatta da karşılığı olan açık uçlu sorulara kendine göre cevaplar arayarak, bilgi üretebilen bir birey durumuna gelerek beden ve zihnen aktif konumda olur (Köseoğlu ve ark., 2005, s.38-39).

Geleneksel yaklaşım tek disiplinde yoğunlaşırken diğer disiplinler arasındaki bağlantıyı gözden kaçırmaktadır. Öğrencilerden, fen ile diğer beşeri bilimler arasında bağlantı kurup yapılandırılmaları isteniyorsa FTT yaklaşımının kullanılması uygun olacaktır (Hollenbeck, 2006).

FTT eğitimi, ders kitaplarındaki fen içeriği ile yetinmeyip öğrencilerin sosyal, teknolojik ve doğal çevresini tanıyıp bunlar arasında ilişki kurmasını ve bu ilişkileri anlamasını sağlamaktadır. Bu sayede öğrenciler, okulda öğrendikleri fen bilgisinin günlük hayatta nasıl bir uygulama alanına sahip olduğunu kavramaktadır. Aynı zamanda öğrenciler fen ve teknolojiye ilişkin gelişmelerin sosyal yaşamı, sosyal yaşamdaki

gelişmelerin fen ve teknolojiyi nasıl etkilediğini anlamaktadır (Bridgstock ve ark., 2003).

Öğrencilerin güncel konular ve girişimler üzerine odaklanarak, şimdiki ve gelecekteki vatandaşlık rolleri için hazırlanmasında en iyi çözüm FTT hareketidir. Bu da öğrencilerin yerel, bölgesel, ulusal ve uluslararası problemleri belirleyerek bireysel veya grup aktiviteleri planlamak ve incelenen konuları çözmek için tasarlanmış eylemleri harekete geçirmek anlamına gelmektedir. Bu hareket ile öğrenciler gerçek yaşam koşullarında daha çok karar verme sorumluluğu taşımaktadır (Akçay ve ark, 2010).

Çepni-Ayvacı-Bacanak (2009); "Fen dersi içeriğinin ilginç hale getirilmesi ve içeriğin öğrencilerin günlük hayatıyla ilişkilendirilmesine en uygun hareket FTT hareketidir" şeklinde ifade etmişlerdir.

Yager-Akçay (2008); "Yeni yaklaşımlar ile fenin disiplinler arası odaklanmaları, fen laboratuvarları ve fen eğitimi için oldukça önemlidir. Bu sebeple FTT yaklaşımı tüm sınıf düzeyinde uygulanmalıdır" şeklinde ifade etmişlerdir.

MEB (2005); "Fen ve Teknoloji okuryazarı olan bir birey, bilgiye ulaşip onu kullanmada, sorun çözmede, fen ve teknoloji hakkındaki sorunların zararlarını, yararlarını ve eldeki seçeneklerini dikkate alarak karar vermede ve yeni bilgi üretmede daha etkindir. Fen ve Teknoloji okuryazarı birey, temel fen kavramlarını, ilkelerini, yasalarını ve kuramlarını anlayarak uygun biçimlerde kullanabilir; FTTÇ arasındaki ilişkiyi, bilimin ve bilimsel bilginin doğasını anlar" şeklinde ifade edilmiştir.

"Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan Fen teknoloji toplum çevre öğrenme alanı aşağıdaki alt alanlardan oluşmaktadır.

a. Sosyo-Bilimsel Konular: Bilim ve teknoloji ile ilgili sosyo-bilimsel problemlerin çözümüne yönelik bilimsel ve ahlaki muhakeme becerilerini kapsamaktadır.

b. Bilimin Doğası: Bilimin ne olduğu, bilimsel bilginin nasıl ve ne amaçla oluşturulduğu, bilginin geçtiği süreçleri, bilginin zamanla değişebileceğini ve bilginin yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamayı kapsamaktadır.

c. Bilim ve Teknoloji İlişkisi: Bilim ve teknolojinin karşılıklı etkileşimi ve birbirlerine olan katkısına yönelik anlayışı kapsamaktadır.

ç. Bilimin Toplumsal Katkısı: Bilimsel bilginin toplumsal gelişime ve toplumsal sorunların çözümüne olan katkısını anlamayı kapsamaktadır.

d. Sürdürülebilir Kalkınma: Doğal kaynakların tasarruflu kullanılarak gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına olanak tanınması, tasarruflu kullanımın bireysel, toplumsal ve ekonomik faydalarına ilişkin bilinç geliştirmeyi kapsamaktadır.

e. Fen ve Kariyer Bilinci: Fen bilimleri alanındaki mesleklerin farkında olma ve bu mesleklerin bilimsel bilginin gelişimine yaptığı katkıya ilişkin bilinç geliştirmeyi kapsamaktadır "(MEB, 2005).

Demirbaş (2009); "Fen bilimleri ile teknolojik gelişmelerin toplum hayatında ve çevrede meydana getirdiği değişimlerin mevcut çevre sorunlarını artırdığı" şeklinde ifade etmiştir.

Yager (1987) "Modern dünyayı incelediğimizde fen, teknoloji toplum arasında bir ilişkinin olduğunun farkına varılır. Çağdaş yaşamda fen ve teknoloji, toplumsal değerler ve normlar tarafından sayısız şekilde etkilenmektedir. Bu etkilenmeler fen ve teknolojinin temelini oluşturur" şeklinde ifade etmiştir.

Deboer (2000); "FTT hareketi 1970'li yılların sonlarına doğru başlamış ve 1980'li yılların başlarında geniş bir uygulama alanına sahip olarak dünya çapında ilgi görmüştür."

Hurd (1978); "FTT ilişkisi; fen teknoloji ve toplum arasında bir köprü kurarak çeşitli disiplinleri birleştirir" şeklinde tanımlamaktadır.

Aikenhead (1994); "FTT yaklaşımı ile ilgili olarak yapılan çalışmalar Fen, teknoloji, toplum ilişkisini anlamaya yönelik öğrencilere katkı sağlamıştır" şeklinde ifade etmiştir.

Hollenbeck (2006); "Öğrencilerden, fen ile diğer beşeri bilimler arasında bağlantı kurup, bu bağlantıları öğrencilerin yapılandırılmaları isteniyorsa FTT yaklaşımının kullanılması uygun olacaktır" şeklinde ifade etmiştir.

Ilgar (2007); "Çevre eğitime olan gereksinim insanın yaşamı için gerekli olan en uygun şartları sağlama isteğinden doğar. Çevrenin iyi veya kötü olması, insanların yaşama amacını ve yaşam standartlarını doğrudan etkiler. İnsanın var olma ve gelişimi için koşulların sağlanmadığı bir ortamda tüm sosyal problemler de anlamını yitirir" şeklinde ifade etmiştir.

Afacan (2008); "Daha sonra bu hareketin yanına "çevre" kavramı da eklenmiş ve fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ) eğitimi olmuştur.

Gülay-Ekici (2010); "Çevre sorunları ile onların yol açtığı problemler, çevre eğitimi kavramını gündeme getirmektedir. Bu bağlamda var olan eğitim programlarına çevre eğitimi de eklenmiştir." şeklinde ifade etmiştir.

2.1.1. Çevre Nedir?

Çepel (1996, s. 41) genel olarak çevreyi, "canlıların yaşamasını ve gelişmesini sağlayan fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörlerin bütünüdür" biçiminde tanımlamıştır. Çevre kavramını daha ayrıntılı biçimde açıklayan Keleş ve Hamamcı (2005, s. 32), çevre kavramını tanımlayan üç temel öge üzerinde durmaktadır. Onlara göre çevre:

1. İnsanın diğer insanlarla olan karşılıklı ilişkilerini, insanların bu ilişkiler sürecinde birbirlerini etkilemesini,
2. İnsanın kendi dışında kalan tüm canlı varlıklarla, bitki ve hayvan türleriyle, karşılıklı ilişkilerini ve etkileşimini,

3. İnsanın canlılar dünyası dışında kalan ama canlıların yaşamlarını sürdürdükleri ortamdaki tüm cansızlarla, hava, su, toprak, yeraltı zenginlikleri ve iklimle olan karşılıklı ilişkilerini ve bu ilişkiler çerçevesindeki etkileşimini anlatır.

Tanımı kapsamlı ele alınan çevre kavramının daha iyi kavranabilmesi için doğal ve yapay çevre sınıflamasına gidilmiştir. Doğal çevre, insanların değiştiremediği doğanın kendi etki ve güçleriyle oluşturduğu çevreyi ifade etmektedir. Yapay çevre ise, insanların toplumsal ve ekonomik gelişim süreci içerisinde, büyük oranda doğal çevreden yararlanarak oluşturduğu tüm değerler ve varlıkları tanımlamaktadır (Ertürk, 1998).

2.1.2. Çevre Eğitimi

Kaynakların çevre sorunları nedeniyle hızla tükendiği ve çevre kirliliğinin arttığı günümüzde, insanlar zaman kaybetmeden çevre sorunlarına çözüm bulmak için üzerlerine düşeni yapmak zorundadır. Yalnızca bildirgeler yayınlamak, yasalar çıkarmak ya da teknolojiye yararlanmak çevre sorunlarının çözümünde yetersiz kalmaktadır. Asıl çözüm, davranış değişikliği oluşturmayla, tutum, bilgi ve değer yargılarında değişimle olası görülmektedir (Erten, 2006).

İnsanlar; çevreyi korumaya yönelik tutumlarını, değer yargılarını, bilgi ve becerilerini geliştirerek çevreye yararlı davranışlar sergilemelidir. Bu tutum, değer, bilgi ve becerilerin geliştirilmesi ve sonuçlarının görülmesi süreci ise çevre eğitimi oluşturmaktadır (Erten, 2004). Bu bağlamda çevre bilincinin yaşam boyu devam eden bir süreç olması ve insanların erken yaşlardan itibaren bu bilinci kazanmaya başlamalarının yanı sıra bunu davranışa dönüştürmelerinin de önemli olduğu söylenebilir. Bütün bunların gerçekleşebilmesinde de çevre eğitimi önemli bir yere sahiptir (Aydın, 2010).

Bireyin içinde bulunduğu çevreyi tanıyıp koruması ve çevreye yönelik olumlu tutum kazanabilmesi için ilköğretim aşamasından itibaren okul ile çevre iç içe olmalıdır. Öğrencilere kazandırılması planlanan birtakım yeterliliklerin, doğada, iş yerinde ve toplumun içinde kazandırılabilmesi düşünüldüğünden okul çevresi, önemli bir eğitim yeri olarak ele alınmaktadır (MEB, 1992). Bu bağlamda Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nda; erozyon, afetten korunma, kaynakların verimli kullanılması, çevre haklarının bilinmesi, çevreyi temizleme, çevreyi koruma gibi konuların kazanımlarla ve ara disiplinlerle ilişkilendirildiği görülmektedir (MEB, 2005).

Çevre eğitimi, tüm dünyanın gündeminde olan çevre sorunlarının ortaya çıkardığı bireysel ve toplumsal bir ihtiyaç haline gelmiştir. Çevre sorunlarının baş edilemez boyutlara ulaşması ve çevre duyarlılığının her geçen gün artması, çevre eğitiminin önemini arttırmaktadır. Çevre eğitimi, toplumun tüm kesimlerinde çevre bilincinin geliştirilmesi, çevreye duyarlı, kalıcı ve olumlu davranış değişikliklerinin kazandırılması ve doğal, tarihi, kültürel, sosyo-estetik değerlerin korunması, aktif olarak katılımın sağlanması ve sorunların çözümünde görev almak olarak tanımlanabilir¹. Buradan hareketle çevre eğitiminin amacı, “dünyanın karşı karşıya bulunduğu sorunlardan haberdar, bu sorunların nasıl çözülebileceğini bilen ve buna gönüllü olan vatandaşlar yetiştirmektir” şeklinde ifade edilebilir².

Çevre eğitiminin genel eğitim sistemi içerisinde özel bir eğitim alanı olarak gündeme gelmesi, çevre sorunlarına çözüm arayışlarının yoğunlaştığı 1970'li yıllara denk gelmektedir. İnsanoğlunun doğa ile girdiği etkileşim sonucunda yol açtığı çevre bozulmasının, yine insan tarafından giderilebileceği gerçeğinin anlaşılmasıyla, çevre eğitimi, bu amaç doğrultusunda insanda gerekli biliş, duyuş ve davranış değişikliği yaratmanın başlıca yolu olarak görülmüştür (Özdemir, 2007).

¹ <http://www.cedgm.gov.tr/cevreatlasi/cevreegitimi.pdf>.

² <http://ekutup.dpt.gov.tr/cevre/eylemler/doganm/egitim.html>.

2.1.3. İlköğretimde Çevre Eğitiminin Yeri

Türk Milli Eğitimi'nin genel amaç ve temel ilkeleri doğrultusunda hazırlanan ve 2008 yılında yürürlüğe giren "İlköğretim Kurumları Yönetmeliği"nde yer alan ilköğretimin amaçları arasında çevreye yönelik şu maddeler yer almaktadır (MEB, 2008, s. 4-5):

1. Doğayı tanıma, sevme ve koruma, insanın doğaya etkilerinin neler olabileceğine ve bunların sonuçlarının kendisini de etkileyebileceğine ve bir doğa dostu olarak çevreyi her durumda koruma bilincini kazandırmak.
2. Öğrencileri, kendilerine, ailelerine, topluma ve çevreye olumlu katkılar yapan, kendisi, ailesi ve çevresiyle barışık, başkalarıyla iyi ilişkiler kuran, iş birliği içinde çalışan, hoşgörülü ve paylaşmayı bilen, dürüst, erdemli, iyi ve mutlu yurttaşlar olarak yetiştirmek.

"Bu amaçlara ulaşabilmek için ilköğretim programında çevre eğitimi adı altında herhangi bir ders yer almamaktadır. Bunun yerine çevre eğitime yönelik kazanımlar ilköğretim programında zorunlu ders olarak yer alan Hayat Bilgisi, Sosyal Bilgiler ve Fen ve Teknoloji dersleri içerisinde farklı ünitelerle ilişkilendirilerek verilmektedir. Bu derslerden biri olan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nda fen ve teknoloji okuryazarlığı üzerinde durularak fen ve teknoloji okuryazarı olabilmenin bir boyutu olarak FTTÇ arasındaki ilişkiyi anlamının önemine vurgu yapılmıştır. Bu ilişkinin Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı içerisinde öğrencilere kazandırılabilmesi için FTTÇ öğrenme alanına ait kazanımlar tek bir ünite bazında değil bütün ünitelere yayılmış biçimde programda yer almıştır. Bu bağlamda FTTÇ öğrenme alanı kazanımları programın girişinde 36 madde olarak belirlenmiş ve ünitelerde de ilgili kazanımların yanında belirtilerek uygun yerlerde bu öğrenme alanına atıfta bulunulmuştur. Ayrıca böyle bir belirtme olmasa dahi uygulayıcıların gerekli gördükleri yerlerde bunu dikkate alarak FTTÇ öğrenme alanı kazanımlarına derslerinde yer vermeleri gerektiği belirtilmiştir" (Aydın, 2010).

Çevre eğitimi konusunda en fazla kazanımın yer aldığı derslerden biri olan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın özellikle FTTÇ öğrenme alanında yer alan kazanımların bu konuya daha fazla hizmet ettiği düşünülmektedir. FTTÇ öğrenme alanının çevreye ilişkin kazanımları da şunlardır (MEB, 2005):

1. Doğal ve yapay çevrelerin farkına varır.
2. Yakın çevreden başlayarak çevrede yer alan canlı ve cansız varlıklar arasındaki ilişkinin farkına varır.
3. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını ve bunların önemini bilir.
4. İnsanların ve toplumun çevreyi nasıl etkilediğini bilir.
5. Yerel, ulusal ve küresel çevre sorunlarını bilir ve tartışır.
6. Çevreyi ve yabanî hayatı koruma yöntemlerini bilir ve tartışır.
7. Çevreyi ve yabanî hayatı korumada hem bireylerin hem de toplumun sorumlu olduğunu bilir.
8. Doğal kaynakların korunması ve geliştirilmesi gerekliliğini bilir.
9. Atıkların (evsel, sanayi, tıbbi, kurumsal vb.) çevreye vereceği zararı önlemek için uygun bir şekilde geri dönüştürülmesi veya imha edilmesi gerektiğini, teknolojik sistemlerin oluşturduğu atıkların (kimyasallar, plastikler, metaller vb.) yönetiminin önemli bir toplumsal sorun olduğunu anlar.
10. Teknolojinin çevre üzerine etkisini fark eder ve anlar.
11. Doğal kaynakları, canlıları ve habitatları korumak için teknolojik ürün ve sistemlerin nasıl kullanılabileceğini betimler.
12. Çevre koruma ile ilgili faaliyetlere katılır.
13. Fen ve teknolojinin uygulamalarının birey, toplum ve çevre üzerine olumlu veya olumsuz etkiler yapabileceğini anlar.
14. Fen ve teknoloji uygulamalarının olumsuz etkilerine yine fen ve teknolojindeki gelişmelerle önlem alınabileceğini, bu etkilerin azaltılabileceğini veya giderilebileceğini anlar.
15. İnsanın ve toplumun doğal kaynaklardan etkin bir şekilde yararlanmasında fen ve teknolojinin olumlu rolü olduğunu anlar.
16. Doğal kaynakları korumak için teknolojik ürünlerin ve sistemlerin nasıl kullanılabileceğini anlar ve betimler.

2.1.4. FTTÇ ile İlgili Yapılan Çalışmalar

"Hesse ve Anderson'ın 1992 yılında yaptığı çalışma; okullarda eğitim gören öğrencilerin fen ve teknoloji kavramlarını kullanmayı gereksiz bulduklarını belirtmektedir. Fen ve teknolojiadaki anahtar kavramların günlük yaşamda olmaması ve dolayısıyla öğrencilerin bu kavramları ikinci bir dil gibi hissetmesi fen ve teknolojinin öğrenilmesini zorlaştırmaktadır (Treagust et al., 2000) Okullarda geleneksel eğitimde fizik, kimya, biyoloji eğitimi, programın getirdiği sınırlılıklar içinde öğrenciye sunulmaktadır (Driver et all 1996; Fensham 1992).

Geleneksel yöntemlerle sunulan dersler öğrencileri bilimsel düşünmeye ve inanmaya iter buna rağmen çok az sayıda öğrenci bilimsel bakış açısına sahip olmayı başarır (Costa,1995). Eğitim uzmanları bu bakış açısını kazanan az sayıda öğrenciyi fen alanında lisans derecesi yapmaya ya da mühendis olmaya yönlendirirler. Diğer öğrenciler ise bilimsel bakış açısını anlayamaz ve böyle düşünmek için kendilerini zorlamazlar. Liseye devam eden öğrencilerin çoğunun öğrenci merkezli işlenen ve pratik uygulama alanlarının sunulduğu fen derslerini daha iyi anladıkları tespit edilmektedir. Geleceğin vatandaşları olan bu öğrencilerin FTTÇ yaklaşımıyla işledikleri derslerle bilim ve teknolojiyi günlük yaşamlarında edindikleri tecrübelerle birleştirmeleri ve hayatlarının bir parçası olarak görmeleri sağlanmaktadır. Fen eğitiminin amacı bilim ve teknolojiden etkilenen öğrencilerin kapasitelerini geliştirerek ileride yetişkin olduklarında sahip oldukları bu bilgileri geliştirerek kullanmalarını sağlamaktır. Bu sebeple öğrencilerin fen teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi anlamaları gerekmektedir" (Aikenhead,2005, Yörük, 2008).

Fen, teknoloji ve toplum yaklaşımı konusundaki çalışmalara Glen S. Aikenhead ve arkadaşları farklı bir boyut kazandırmıştır. Öğrencilerin "Fen, Teknoloji ve Toplum" üzerine ortak görüşlerini belirlemek amacıyla 1987 yılında Kanada'nın farklı bölgelerinde bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada toplam 10800 lise öğrencisine fen, teknoloji toplum konularıyla ilgili maddeler verilmiş ve öğrencilerden

bu maddeler hakkındaki düşüncelerini almak amacıyla bir paragraflık yazı yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin cevapları incelenerek ortak görüşler gruplandırılmış ve oluşturulan bu ortak görüşlere “öğrenci fikirleri” adı verilmiştir. Sonuçlar öğrenci görüşlerini izlemek için geleneksel ölçme araçlarının yeterliği hakkında ciddi sorunların olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin bilim, teknoloji, toplum konularındaki fikirlerinin elde edilebileceği anlaşılmıştır. Fakat, öğrencilerin bu görüşleri nasıl kazandıkları veya bu görüşlerin değişime ne kadar açık olduğu ölçülemezdir. Bu konuda daha kesin sonuçlar elde edebilmek için öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmelerin yapılması gerektiği sonucu ortaya çıkmıştır. Daha sonra yüzün üzerinde öğrenci ile görüşme yapılarak öğrencilerin bu düşüncelere nasıl ulaştığı belirlenmiştir. Bu görüşmeler sonucunda öğrencilerin konu hakkındaki düşüncelerini ifade etmede güçlük çektiği saptanmış bu sebeple belirlenen “öğrenci fikirlerini” öğrencilerin seçerek ifade etmesinin daha kolay olacağı sonucuna varılmıştır. Bu şekilde bilim, teknoloji ve toplum hakkındaki öğrenci görüşlerini ifade eden temel anket oluşturulmuştur. Araştırmanın sonucunda VOSTS (Views on Science Technology and Society) isimli ölçme aracı geliştirilmiştir (Aikenhead, 1992, Yörük, 2008).

"Fleming (1987), Kanada’da yaptığı bir çalışmada öğrencilerin Fen Teknoloji Toplum etkileşimi üzerindeki görüşlerini incelemiştir. Bu çalışma için VOSTS (Views on Science Technology and Society) isimli ölçme aracından Fen Teknoloji Toplum konuları ile ilgili maddeler seçilmiş ve öğrencilerden bu maddelerle ilgili görüşlerini ifade etmeleri istenmiştir. Öğrencilerin görüşleri değerlendirildiğinde fen ve teknolojinin rolleri arasında farkı bulamadıkları görülmüştür. Öğrenciler bilimsel ve teknolojik araştırmadan her ikisine de yatırım yapılması gerektiği görüşünü savunmuşlardır. Sonuçta fen ve toplum arasındaki büyük etkileşimin öğrenciler tarafından daha basite indirgenen bir tarzda ele alındığı; öğrencilerin sosyal sorunları çözmek için fenin toplumu bilgilendirmesi gerektiği ve toplumun da araştırma programlarına rehberlik etmesi gerektiği bulunmuştur" (Yörük, 2008).

Aynı yıllarda Finson ve arkadaşlarının (1987) yaptığı çalışmada bilim-teknoloji müzesinin ziyaret edilmesi gibi etkinliklerin öğrenci davranışlarını etkileyip

etkilemediği ya da hangi faktörlerin hangi yollarla öğrencileri etkilediği saptanmaya çalışılmıştır. Çalışma için incelenen faktörler arasında; öğretmenlerin uyguladığı ders anlatım metotları, öğrencilerin sosyo-ekonomik statüleri, cinsiyet farklılıkları ve okul türleri (devlet okulu ya da özel okul) vardır. Çalışmaya Kansas'tan 6-8. sınıfa devam eden 194 öğrenci ve 13 tane de öğretmen katılmıştır. Elde edilen veriler Moare-Sutman- Bilimsel Tutum Envanteri ve özel çalışma soruları kullanılarak kontrol grubuna yapılan ön test ve son test sonunda elde edilmiştir. Sonuçlar; öğrenci davranışları arasındaki anlamlı farklılıkların, sınıf seviyelerinde etkinliğe katılan ve katılmayan öğrenciler arasında olduğunu göstermiştir. Diğer faktörler arasında anlamlı farklılıklar gözlenmemiştir. Müzeyi ziyaret eden öğrencilerin, ziyaret etmeyen öğrencilere göre fen, teknoloji ve toplum yaklaşımına karşı daha pozitif tavır sergilediği görülmüştür (Yörük, 2008).

Zoller ve arkadaşları 1990 yılında, 12. sınıf öğrencileri ile bir çalışma yapmıştır. Çalışmada lise öğrencilerinin bilim, teknoloji ve topluma ilişkin düşüncelerini değerlendirmek için VOSTS dört maddelik bir anket öğrencilere sunulmuştur. Öğrencilerden bir kısmı daha önceden bilim, teknoloji ve toplum dersini almış, diğerleri ise almamıştır. Sonuçta lise öğrencilerinin bilim, teknoloji topluma bakış açıları üzerinde bilim, teknoloji ve toplum bağlantılı derslerin öğrenci görüşlerine bir etkisinin olduğu gözlenmiş ve VOSTS anketinin fen, teknoloji ve topluma ilişkin sorunlar üzerinde 'öğrencilerin görüşlerini değerlendirmek için etkili ve kullanışlı bir araç olduğu saptanmıştır (Yörük, 2008).

Ben-Chaim ve Zoller tarafından 1991 yılında israil'de yapılan araştırmada 11. sınıfa devam eden öğrenciler ile öğretmenlerin fen, teknoloji ve topluma ilişkin görüşleri tespit edilerek farklı kategorilere ayrılmıştır. Bu görüşler; bilim, teknoloji ve toplum ile ilgi görüşler, fen, teknoloji ve toplum ile ilgili inanış ve tutumlar, fen, teknoloji ve toplum okur yazarlığı olmak üzere üç kategoride ele alınmıştır. Araştırmalar sonucunda bu kategorilerden ilk kategoride yani fen, teknoloji ve toplum ile ilgi görüşlerde anlamlı farklılıkların olduğu, öğrenciler arasında sadece bilim, teknoloji ve toplum okur yazarlığı ile ilgili konuda anlamlı farklılıkların olmadığı, öğretmenler arasında ise sadece ikinci kategoride yani bilim teknoloji ve toplum ile

ilgili inanış ve tutum ile ilgili konularda anlamlı farklılıkların olduğu gözlenmiştir. Sonuçlardaki bu farklılıklardan dolayı fen, teknoloji ve toplum ile ilgili konuların yeterince anlaşılamadığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Bradford ve arkadaşları tarafından 1995 yılında Amerika'da yapılan çalışma; fen, teknoloji, toplum bağlantılı fizik derslerinin yüksek okul öğrencilerine fen, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiler hakkında daha fazla bilgiye ve görüşe sahip olmalarına ne oranda yardım ettiğini anlamayı amaçlamıştır. Söz konusu çalışma, fen, teknoloji ve toplum dersini alan 138 ve fizik dersini alan 122 yüksek okul öğrencisi üzerinde yapılmıştır. Öğrenciler, fen, teknoloji ve toplum yaklaşımı derste; öğrencilerin kendilerinin seçtiği grup projesi (rapor) ve iki yazılı yoklama üzerinden değerlendirilmişlerdir. Grup projeleri; fen ve teknolojinin riskleri ve yararları, etik, politika ve kurallar gibi fen, teknoloji ve toplum çıkarımına dayalı konulardan oluşmuştur. Bu çalışmaları sayıları 4-7 arasında değişen öğrenci grupları hazırlamışlardır. Fizik dersi ise alanında uzman bir profesör tarafından verilen bir ders olup daha çok öğretmenin anlatmasına dayalı olarak işlenmiştir. Ön test ve son testte 114 maddeden oluşan VOSTS anketinin arasından seçilen 16 maddelik soru grubu kullanılmıştır. Öğrencilere uygulanan test sorularının cevapları; onların açıklamalarıyla birlikte değerlendirilmiştir. Bulgular bilim, teknoloji ve toplum derslerinin öğrencilerin bakış açısını değiştirdiğini desteklemiş, bilim dersinin ise fen, teknoloji ve toplum arasındaki bağlantının kurulmasına ve öğrencinin bu yönde düşünmesine etkisi olmadığını göstermiştir.

Tsai (1999) çalışmasında Tayvan'da lise seviyesindeki öğrencileri incelemiştir. Deney grubunda dersler Fen Teknoloji Toplum yaklaşımıyla, kontrol grubunda ise dersler geleneksel yöntemle işlenmiştir. Sekiz ay süren araştırma sürecinde deney grubu öğrencilerinin geleneksel gruba göre, bilimin yapıcı merkezli bilgi kuramı görüşüne daha fazla sahip olduğu kanıtlanmıştır. Birçok deney grubu öğrencisi bilimsel veri tabanına dayalı teorileri kabul etmişlerdir. Bu çalışma, bilimde yapılandırmacı kuramı görüşünün öğrencilerde geliştirilmesi için Fen Teknoloji Toplum dersinin şart olduğunu göstermiştir.

Solbes ve Vilches'in 1997 yılında İspanya'da yaptıkları çalışmada ikinci kademe eğitiminin son üç yılında olan 212 öğrenci incelenmiştir. Kontrol grubunu oluşturan öğrenciler geleneksel öğrenme ve öğretme yöntemlerini kullanmışlardır. Deney grubundaki öğrenciler ise farklı sosyal, ekonomik, kültürel ve felsefî bakış açılarından yararlanarak bilim ve teknolojinin toplum ve çevre üzerindeki ortak etkilerini tespit etmek amacıyla uygulamalar ve farklı etkinliklerde bulunmuşlardır. Araştırmanın sonucunda, uygulama yapılan sınıfta fen, teknoloji ve toplum konularını ilişkilendirmenin öğrencilerin çevrelerinde bilimi yaşayan bir şey oluşunu fark etmelerini, bilim adamlarının rolünü ve nasıl çalıştıklarını daha iyi anlama olanağı sağlamış, ve öğrencilerin algılamalarının geliştiğini göstermiştir.

Rubba 1989 yılında Amerika'da fen derslerinin içeriğinde fen, teknoloji ve toplumla ilgili konulara yer veren farklı bölgelerde ki 65 fen öğretmeni ile bir çalışma yapmıştır. Uygulanması gereken araştırma konuları posta yoluyla öğretmenlere gönderilmiştir. Öğretmenler, öğrencilerin fen, teknoloji, toplum arasındaki ilişkiyi kurabilme, anlayabilme ve öğrenebilme kapasiteleri üzerine olumlu yönde fikirlerini belirtmişlerdir. Öğretmenler fen derslerinin ancak %15'ini fen, teknoloji ve toplum konularına ayırabilmişlerdir. "Fen öğretmenleri için fen, teknoloji ve toplumla ilgili kavramları ayırmanın anlamı nedir?", "Okulda fen derslerinin fen, teknoloji ve toplum konularına ayrılması gereken yüzde oranı nedir?", "Fen öğretmenleri hangi kategorideki fen, teknoloji ve toplum kazanımlarını fen derslerine almalıdır?", "Fen öğretmenleri bu konuya ait kazanımları fen derslerine alırken hangi ders tekniklerini veya yöntemlerini kullanmalıdır?" gibi sorular araştırmanın amacını oluşturmuştur. Bu araştırma soruları altında öğretmenlerin fen, teknoloji ve toplum yaklaşımının gerekliliğini anlayamadıkları ve amaçlarına ulaşamadıkları tespit edilmiştir.

Öğretmenlerle yapılan başka bir araştırma ise 1995 yılında Pedretti ve Hodson'un Toronto'da yaptığı çalışmadır. Söz konusu çalışmaya; bir ilkokul, beş lise öğretmeni olmak üzere toplam altı öğretmen katılmıştır. Araştırmanın süresi; teorilerin açıklanması, fen, teknoloji ve toplum bağlantılı dersin uygulanması ve değerlendirilmesi için gereken süre olarak ayarlanmıştır. Bu araştırmanın sonucunda

fen, teknoloji ve toplum bağlantılı olarak işlenen derslerin öğretmenler için teşvik edici, ufuk geliştirici, profesyonel güven sağlayıcı bir rolü olduğu tespit edilmişti.

"1994 yılında Yager ve arkadaşları tarafından bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada öğrencilere çeşitli sorular yöneltilmiştir. Yapılan bu çalışmaya yön veren sorular aşağıda sunulduğu gibidir.

- Öğrenciler fen, teknoloji ve toplum yaklaşımı ile bağlantılı ders işlediklerinde hayatta karşılarına çıkacak olan problemlerine cevap bulabilirler mi?,
- Öğrenciler fen, teknoloji ve toplum yaklaşımı ile bağlantılı ders işlediklerinde; bilimsel süreç becerilerini geliştirebilirler mi?,
- Öğrenciler fen, teknoloji ve toplum yaklaşımı ile bağlantılı işledikleri dersin sonunda daha yaratıcı düşüncelere sahip olabilirler mi?,
- Öğrencilerin fen, teknoloji ve toplum yaklaşımı ile bağlantılı ders işlediklerinde öğrendikleri kavramları yeni ortamlara taşıyabilirler mi?
- Öğrenciler edindikleri bu deneyimlerden sonra fen derslerine karşı tutumları pozitif olur mu?

Araştırmanın sonuçlarına göre bilim, teknoloji ve toplum yaklaşımı ile bağlantılı ders işleyen öğrencilerin temel kavramları daha iyi öğrendiği; ayrıca bilimsel süreç becerileri ve yaratıcı düşüncelerinin geliştiği tespit edilmiştir. Ayrıca öğrenciler öğrendikleri kavramları farklı ortamlarda uygulama alanları bulmuşlar ve fen alanındaki derslere karşı pozitif tutum geliştirmişlerdir" (Yörük, 2008).

"Çelik, 2003 yılında Atatürk Üniversitesi Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmenliği bölümlerine devam eden öğretmen adayları ile bilimin doğası hakkında sahip oldukları anlayışları tespit etmek, bu anlayışların yeterli olup olmadığını belirlemek ve bu anlayışlara eğitim fakülteleri öğretim programında yer alan "Fen, Teknoloji ve Toplum" dersinin etkisini ortaya çıkarmak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Öğretmen adaylarının bilim anlayışlarını ve söz konusu dersin etkinliğini belirlemek amacıyla "VOSTS" madde bankasından araştırmanın amacına

uygun olarak seçilen maddelerden oluşan test uygulanmıştır. Araştırmada elde edilen veriler nitel bir yöntemle analiz edilmiştir. Sonuçta, öğretmen adaylarının bilimi daha çok süreç ve bilgi yapısı yönüyle tanımladıkları, “Fen, Teknoloji ve Toplum” dersinin okutulmasından önce, bilimsel yasa, teori ve hipotezleri keşif olarak düşünürlerken dersi okuduktan sonra icat olarak düşündükleri belirlenmiştir. Dersten sonra bilimin olgusal olaylarla ilgilendiği anlayışında artış olmuştur. Hem dersten önce hem de sonra bilim insanlarının bilimdeki rollerinin aşırı idealize edildiği, bilimsel teorilerin gerçeğin kopyaları olarak düşünüldüğü belirlenmiştir. Bilimsel yöntem ve modellerin kullanımı ile ilgili anlayışlarda olumlu yönde bir değişme olurken, bilimsel yöntemin tanımı ile ilgili anlayışlarda olumlu bir değişme gözlenmemiştir. Teori ve yasa arasındaki ilişkilerle ilgili anlayışlarda ise gelişmenin sağlandığı belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının, bilimde görüş birliği sağlama ve bilimsel bilginin niteliği konusundaki anlayışlarının dersten önce ve sonra modern bilim anlayışıyla uyuşmakta olduğu tespit edilmiştir" (Yörük, 2008).

Bakar'ın 2003 yılında yaptığı çalışma Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi'ndeki Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fen, teknoloji, toplum konularına bakış açılarının değerlendirilmesi ve bu derslerdeki başarılarına olan etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmacının çalışmadan elde ettiği sonuç FTT yaklaşımıyla fen bilgisi derslerinin işlenmesinin geleneksel yöntemlere göre Fen bilgisi öğretmen adayların derslere olan bakış açıları için daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kahya oğlu 2004 yılında fen bilgisi öğretmen adaylarının fen-teknoloji-toplum (FTT) hakkındaki görüşlerini araştırmak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmaya 176 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Katılımcıların fen-teknoloji-toplum hakkındaki görüşlerini değerlendirmek için Türkçeye adapte edilmiş, 26 sorudan oluşan “Fen- Teknoloji-Toplum Hakkındaki Görüşler” (VOSTS) anketi kullanılmış ayrıca 9 fen bilgisi öğretmen adayının katıldığı görüşmeler yapılmıştır. incelemeler sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknoloji tanımlarını birbirine karıştırdıkları saptanmış ayrıca katılımcıların çoğunluğunun, bilimsel araştırma yapmanın nedenleri hakkında farklı gerekçelere sahip olduğu tespit edilmiştir. Diğer ülkelerden bağımsız olmak, ekonomik kazanç elde etmek bu gerekçelerden bazılarıdır. Öte yandan, öğretmen adaylarının çoğu, yetiştirme tarzının ve lise öğrencilerine verilen eğitimin fen,

teknoloji toplum konusunun algılanmasındaki olası pozitif etkileri konusunda fikir birliğine varmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre fen bilgisi öğretmen adayları, toplumun bilim ve teknolojiye olan etkisi konusunda da farklı görüşlere sahiptir. Aday öğretmenler ayrıca teknolojik gelişmelerin vatandaşlar tarafından kontrol edilebileceği fikrini savunmuşlardır.

2005 yılında Yörük ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada FTT bağlantılı kimya dersinde organik kimya konularında örnek bir ders işlenişi verilmiştir. Organik kimyanın günlük yaşamda kullanım alanları seçilerek sağlık, tarım ve kozmetikte uygulamaları ile birlikte verilmesi için çalışma yapılmıştır. Kavak ve arkadaşları 2006 yılında vatandaşların fen okur yazarlığı üzerine gazetelerin potansiyel etkisini araştırmak için bir çalışma yapmıştır. Bu amaçla, en çok tiraja sahip olan beş gazete seçilmiş ve bir ay süreyle incelenmiştir. Gazetelerin analizi ilk üç sayfaları ile sınırlandırılmış ilk sayfaları içeriklerine göre bağlı olarak analiz edilmiştir. Analizlere göre, gazetelerde fen ve teknoloji ile ilgili haberler daha çok fen ve teknolojinin çevreye olan yan etkileri üzerine yoğunlaştığı bilimin doğası ve bilimsel süreç becerileri hakkında yeterli bilgi vermediği belirtilmiştir. Toplum yönlendirmede ve toplumun bakış açısını değiştirmede gazetelerin önemli bir rolünün olduğu belirtilmiş bu bağlamda okuyucuların fen ve teknolojiye karşı pozitif tutum geliştirmelerinde gazetelerin etkili olabileceği vurgulanmıştır. Bu çalışmada gazetelerde yer alan haber ve yorumlarda fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkilerinin hangi bakış açısıyla sunulduğu analiz edilmiştir. Bu bulgulara göre haber ve yorumlarda büyük oranda fen ve teknolojinin çevreyi olumsuz etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre gazete haberlerinin okuyucuların fen ve teknolojiye karşı negatif tutum geliştirmesine neden olabileceği belirtilmiştir.

"Fen teknoloji toplum hareketinin yararlı olup olmadığı konusunda yapılan araştırmaların sonuçları şu şekilde ifade edilebilir (Turgut, 2005, s.41, Yager, 1993, s.148):

- FTT yaklaşımı ile eğitim gören öğrenciler bilimsel kavram ve süreçleri daha doğru kullanabilmişlerdir.

- FTT yaklaşımı ile eğitim gören öğrencilerin tutumları geleneksel yaklaşımdakinin aksine giderek güçlenmiştir.
- FTT yaklaşımı ile eğitim gören öğrencilerin tutumları geleneksel yaklaşımdakinin aksine giderek güçlenmiştir.
- FTT yaklaşımı öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmiştir.
- FTT yaklaşımı ile öğrenciler bilimsel süreç becerilerini günlük yaşamlarında daha etkili kullanabilmişlerdir.
- FTT yaklaşımı ile öğrencilerin bilimsel kavramlara hakimiyeti geleneksel yaklaşıma göre daha uzun zaman almaktadır.
- FTT yaklaşımı ile öğrenciler bilimin doğasını ve günlük hayattaki yerini daha iyi kavramaktadırlar.
- FTT yaklaşımı ile öğretmenler fen öğretimi konusunda kendilerine daha fazla güven duymaktadırlar.
- FTT yaklaşımı ile öğretmen ve öğrenciler kendileri için bilgileri yapılandırırken daha başarılı hale gelmişlerdir.
- FTT yaklaşımı ile kız öğrenciler geleneksel yaklaşımla eğitim gören yaşlılarına göre kendilerine daha çok güvendikleri ve daha olumlu tutum geliştirdikleri görülmüştür.
- FTT yaklaşımı ile öğrencilerin bilim ile ilgili meslekler ve bu mesleklerin içerikleri ile ilgili daha doğru bilgilere sahip oldukları tespit edilmiştir".

Kılıç (2006); "FTTÇ ilişkisini anlayabilmek için bilimsel bilginin yanında topluma ve çevreye ait değerlere de gereksinim duyulmaktadır. Fen teknoloji toplum yaklaşımı, bilimsel bilgilerin ilişkili olduğu teknoloji ve sosyal içeriğin de öğretilmesi ile fen ve teknoloji okuryazarı ve bu alanlarda toplumu ilgilendiren konularda eğitilmiş ve doğru kararlar alabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır" şeklinde ifade etmiştir.

Afacan (2008), İlköğretim öğrencilerinin FTTÇ ilişkisini algılama düzeyleri ve bilimsel tutumlarının tespiti (Kırşehir ili örneği) adlı çalışmada, ilköğretim 4–8. sınıf öğrencilerinin FTTÇ ilişkisini algılama düzeylerinin ve bilimsel tutumlarının sınıf düzeyine ve okulun bulunduğu sosyo-ekonomik çevreye bağlı olarak değişimini

belirlemeyi amaçlamıştır. Nitel ve nicel verilerin toplandığı araştırma sonucunda, ilköğretim öğrencilerinin FTTÇ ilişkisini algılama düzeylerinin sınıf düzeyi yükseldikçe düzenli olmayan bir biçimde değiştiği saptanmıştır. Ayrıca alt ve üst sosyo-ekonomik çevre okul öğrencileri arasında üst sosyo-ekonomik çevre okulu öğrencilerinin FTTÇ ilişkisini daha iyi algıladıkları sonucuna varılmıştır.

Ortakuz (2006), Araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin FTTÇ ilişkisini kurmasına etkisi adlı deneysel çalışmanın amacı, ilköğretim 6. sınıf dolaşım sistemi konusunda araştırmaya dayalı öğrenmenin akademik başarıya ve FTTÇ ilişkisini kurmaya etkisini ortaya koymak olarak belirtilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan ön test-son test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu saptanmıştır. Uygulama sonucunda öğrencilerin FTTÇ ilişkisini kurabildikleri belirlenmiştir.

Demirçalı (2007); "Fen-Teknoloji-Toplum yaklaşımı; doğal ya da endüstriyel süreçten kaynaklanan sorun merkezli konulardan ya da yerel, ulusal, uluslararası sorunlardan sorumlu bir yaklaşım olarak ele alınmaktadır. Bu yaklaşımda araştırılması gereken sorunlar; fen ve teknolojinin kavram, süreç ve etkilerini incelemeyi sağlayan sorunlardan, disiplinler arası bakış açısıyla öğrenciler tarafından seçilmektedir. Ayrıca, bu yaklaşımla öğrenciler, bilimsel ve teknolojik sorunlar hakkında çözüm ve karar verme yeteneğiyle öğrenme sürecinin etkin katılımcıları konumundadır" şeklinde ifade etmiştir.

Apaydın (2008); "Öğrencilerin kendilerinden beklenen davranışları yerine getirebilmeleri için Fen-Teknoloji Toplum yaklaşımının temel öğeleri de şu biçimde belirtilmektedir;

1. Bir insan faaliyeti olarak geçmişten günümüze fen ve teknolojiyi algılama ve tutum geliştirme,
2. Fen ve teknolojinin doğasını anlama ve tutum geliştirme,
3. Fen ve teknoloji ile çevreyi algılama ve tutum geliştirme,

4. Fen ve teknolojideki gelişmelerin yaşantıya olumlu ve olumsuz etkilerini algılama ve tutum geliştirme,

5. Fen ve teknolojideki gelişmeleri yarar ya da zarar ilişkisi açısından değerlendirebilme ve tutum geliştirme." şeklinde ifade etmiştir.

2.2. Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) Öğrenme Alanı

Bilimsel Süreç Becerileri (Science Process Skills-inquiry Skills), fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını artıran ayrıca araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran temel becerilerdir (Çepni vd., 1996:31).

Bilimsel süreç becerileri, dünya hakkında bilgi edinmek ve bu bilgiyi düzenli hale getirmek için sahip olunan en güçlü araçtır (Ostlund, 1992).

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 (Akdeniz, 2005:99).

Fen ve teknoloji programının yapılandırıcı anlayışa dayalı olarak oluşturulması fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerine önem verilmesini gerektirmektedir. Bilimsel süreç becerilerinin özellikle ilköğretimde öğrencilere kazandırılması, onların daha sonraki eğitimlerinde de bu becerileri kolaylıkla kullanabilmelerini sağlamaktadır (Ango, 2002).

Lind, bilimsel süreç becerilerini bilgi oluşturmada, problemler üzerine düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullanılan düşünme becerileri olarak tanımlamıştır (Tan ve ark., 2003). Rillero, bilimsel aktiviteler sırasında kullanılan yetenekleri bilimsel süreç becerileri olarak ifade etmiştir. Tolman ve arkadaşlarına

göre bilimsel süreç becerileri bilim adamlarının problem çözme ve keşifler yapmada kullandıkları yöntemlerdir ve bu beceriler herkes için gereklidir (Kaptan ve ark., 2007).

Bilimsel süreç becerileri fen bilimlerinde gerekli olan akılcı ve mantıklı düşünme becerileri olarak da tanımlanmaktadır. Bu beceriler öğrencinin bilgidan yola çıkarak problemlere çözüm üretmesini sağlamaktadır. Bu beceriler fen bilimcilerinin doğa olayları hakkında araştırma yapmada ve bilgi edinmede başvurdukları taktik ve stratejiler olarak da kabul edilebilir. Kısaca bilimsel süreç becerilerini bilgiyi işleme (to process information), problem hakkında düşünme ve çözüme ulaşma (formulate conclusions) da başvurduğumuz düşünme becerileri olarak kabul edebiliriz (Temiz ve ark., 2006).

Bilimsel süreç becerileri fen eğitiminde esas kuramsal güçtür. Düşünme ister felsefi (bilim adamlarının düşünme yolları gibi) olsun ister uygulamalı (değişen dünyada yaşamı sürdürme gibi), çözüm genellikle aynıdır. Bu nedenle, bilimsel süreç becerileri, ilköğretim ve ortaöğretim fen programlarında ve sınıflarında önemle vurgulanması gerekmektedir (Padilla vd., 1984:277).

Literatürde genelde 12 farklı bilimsel süreç becerisinden söz edilmektedir. Bunlar (Temiz ve ark., 2006):

1. Gözlemlenme (observing),
2. Sınıflama (classifying),
3. Ölçme (measuring),
4. Anlamlandırma/sonuç çıkarma (inferring),
5. Tahmin etme (predicting),
6. Transfer etme/iletme (communicating),
7. Sayılar arasındaki ilişkileri kullanma (using number relationships),
8. Modelleme (making models),
9. Verileri yorumlama (interpreting data),
10. Değişkenleri tanımlayıp kontrol etme,
11. Hipotez kurma,
12. Araç-gereç kullanma (manipulating materials).

Bilimsel süreç becerilerinin neler olduğuna yönelik farklı görüşler olduğu gibi bu becerilerin daha iyi açıklanmasına yönelik farklı sınıflamalar da yapılmıştır. A.A.A.S tarafından yapılan sınıflama şu şekildedir (Tan ve ark., 2003).

Temel Bilimsel Süreçler: Gözlem yapma, sınıflama, verileri kaydetme, ölçüm yapma, uzay-zaman ilişkilerini kullanma, sayıları kullanma, sonuç çıkarma ve tahmin yapma.

Bütünleyici Süreç Becerileri: Değişkenleri değiştirmek ve kontrol etmek, verileri yorumlamak, hipotez kurmak, operasyonel tanımlama, verileri kullanma ve model oluşturma ve deney yapma.

Çepni ark. (2005), Fen ve Teknoloji Öğretimi kitabında bilimsel süreç becerilerini yukarıdakine benzer şekilde şu şekilde sınıflandırmıştır.

1. Temel Beceriler: Gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi kurma

2. Nedensel Beceriler: Önceden kestirme, değişkenleri belirleme, sonuç çıkarma (yordama)

3. Deneysel Beceriler: Hipotez kurma, model oluşturma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme

2004 Fen ve Teknoloji Öğretim Programında ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıfta öğrencilere kazandırılacak bilimsel süreç becerileri aşağıdaki sınıflamayla sunulmuştur (MEB, 2004).

1. Planlama ve Başlama: Gözlem, karşılaştırma-sınıflama, çıkarım yapma, tahmin, kestirme, değişkenleri belirleme

2. Uygulama: Hipotez kurma, deney tasarlama, deney malzemeleri ve araç gereçlerini tanıma ve kullanma, deney düzeneği kurma, değişkenleri kontrol etme ve değiştirme, işlevsel tanımlama, ölçme, bilgi ve veri toplama, verileri kaydetme

3. Analiz ve Sonuç Çıkarma: Veri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunma

2.2.1. Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Geban (1990), iki farklı Öğretim Yönteminin Lise Seviyesindeki Öğrencilerin Kimya Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Kimyaya Karşı Olan Tutumlarına Etkisi” adlı çalışmasında Kimya Basarı Testi, Bilimsel İşlem Beceri Testi, Mantıklı Düşünme Testi ve Kimyaya Karşı Tutum Ölçeği kullanılmış olup, analiz sonuçlarında bilimsel araştırma yöntemlerine dayalı laboratuvar çalışması ve kimya dersi ve ona eşlik eden kimya deneylerinin bilgisayar yoluyla gösterilmesi yönteminin kimya başarısında ve bilimsel süreç becerisinde geleneksel laboratuvar çalışma yönteminden daha etkili olduğu göstermiştir.

Arslan (1995) ilkokul Öğrencilerinde Gözlenen Bilimsel Süreç Becerileri adlı araştırmasında ilkokulların 4. ve 5. sınıf öğrencileri üzerinde çalışmıştır. Araştırma kapsamında, gözlem yapma, açıklama yapma, tahmin yapma, soru sorma, araştırma yapma, iletişim kurma, planlama yapma bilimsel süreç becerilerini ele almıştır. Ankara Merkez ilkokulları arasında üç okulun 4. ve 5. sınıfına giden 493 öğrenci üzerinde çalışmıştır. Araştırma sonucunda, bilimsel süreç becerileri düşük, orta ve yüksek düzeyde olan öğrenciler arasında anlamlı farkların olduğunu, alt, orta ve üst sosyo-ekonomik düzeylerdeki öğrencilerin bilimsel süreç becerilere sahip olma yönünden anlamlı bir fark olmadığını, ilkokul 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel becerilerde 5. sınıflar lehine anlamlı bir fark olduğu ve son olarak kız ve erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark olduğu araştırmacı tarafından gözlenmiştir.

Arslan ve Tertemiz (2004) yaptıkları çalışmada fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin neler olduğunu ortaya koymaya ve bu becerilere ilişkin kazanımlar belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma sonucunda, bilimsel süreç becerilerinin gelişmedikçe öğrencilerin fen kavramlarını anlayarak geliştirmelerinin mümkün olmayacağı, yaşanan hızlı gelişmeler karşısında bilimsel süreç becerilerinin programda yer alması gerektiği vurgulanmıştır.

Akinoğlu (2001), “Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi” adlı çalışmasında, eleştirel düşünme becerilerini temel alan ilköğretim 4. sınıf fen bilgisi öğretiminin, öğrenme ürünlerine etkisini incelemiştir. Araştırma, 2000–2001 öğretim yılının ikinci yarısında, İstanbul ili Kadıköy ilçesi, İlhami Ertem İlköğretim Okulu 4. sınıflarından seçilen iki grup üzerinde yürütölmüştür. Araştırmanın sonunda elde edilen bulgulara göre; araştırmaya katılan deney grubunun bilişsel alanının bilgi ve kavrama düzeyindeki erişisi, eleştirel düşünme becerilerinin tutarlılık boyutundaki erişisi, eleştirel düşünme becerilerinin birleştirme boyutundaki erişisi, eleştirel düşünme becerilerinin uygulayabilme boyutundaki erişisi, eleştirel düşünme becerilerinin yeterlilik boyutundaki erişisi, eleştirel düşünme becerilerinin iletişim kurabilme boyutundaki erişisi kontrol grubunun bütün bu erişilerin den anlamlı derecede yüksektir.

Walters (2001), “Lise Öğrencilerinin, Beş Tane Bütünleştirilmiş Bilimsel Süreç Becerisi Performansının Analizi” adlı çalışma Jamaika’da lise öğrencilerinin beş tane bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerisindeki performanslarını belirlemek için yapılmıştır. Çalışmada bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerilerine etki eden değişkenler olarak cinsiyet, sınıf, okulun yeri, okul tipi, öğrenci tipi ve öğrencilerin sosyoekonomik düzeyleri alınmıştır. Araştırmaya 133 erkek ve 172 kız olmak üzere 305 öğrenci katılmıştır. 146 öğrenci dokuzuncu sınıfa, 159 öğrenci ise onuncu sınıfa gitmektedir. 150 öğrenci geleneksel liseye giderken, 155 öğrenci geniş liseye gitmektedir. 166 öğrenci şehirde, 139 öğrenci ise kırsal kesimde yaşamakta; 110 öğrenci yüksek sosyoekonomik düzeydeyken, 195 öğrenci alt sosyoekonomik düzeydedir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; öğrencilerin testten aldıkları puanların ortalamaları düşüktür. 10. sınıf öğrencilerinin, geleneksel liseye giden öğrencilerin ve yüksek sosyoekonomik çevreden gelen öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir.

Aktamış (2007) hazırladığı doktora tezinde bilimsel süreç becerilerinin, bilimsel yaratıcılığa etkisini araştırmıştır. Bu çalışmada belirlenen öğrencilere başarı ölçeği, tutum ölçeği, bilimsel yaratıcılık ölçeği, BSB ölçeği, çalışma yaprakları uygulanmıştır. Ölçeklerin analizinde bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık

arasında ilişki olduğu görülmüştür. Ayrıca bilimsel süreç becerileri eğitiminin öğrencilerin başarılarını da arttırdığı görülmüştür. Ancak fenne yönelik tutumlarında geleneksel yöntemle göre anlamlı gelişmenin olmadığı görülmüştür.

Karaaslan (2001), ilköğretim (I. Kademe Fen Bilgisi Öğretiminde Bilimsel Süreçler ve Kavramsal Temalar isimli araştırmasında süreç yaklaşımına göre ilköğretim I. kademe fen bilgisi eğitimini incelemiştir. Bu çerçevede süreç becerilerinin nasıl geliştirilebilmesi gerektiğini açıklamıştır. Bilimsel süreç becerilerini geliştirebilmek ve etkili bir öğretim gerçekleştirmek için yapılması gerekenleri tespit ederek öğrencilerin bir konuya ait kavram bilgisi için kavram ağları, kavram haritaları ve anlam çözümleme tablolarının etkin kullanımını aktarmıştır.

Özdemir (2004), “Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Laboratuvar Yönteminin Akademik Başarı, Tutum ve Kalıcılığa Etkisi” adlı çalışmada fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuvar yönteminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin başarılarına, fen bilgisi dersine karşı tutumlarına, bilimsel süreç becerileri ve hatırlama düzeylerine etkisini araştırmıştır. Araştırma, Zonguldak ili Ereğli ilçesi Atatürk İlköğretim okulunda öğrenim gören 5. sınıf ilköğretim öğrencileri üzerinde yapılmıştır. Araştırmada deney (N=30) ve kontrol (N=28) grupları olmak üzere tesadüfî olarak seçilmiş iki grup ile çalışılmıştır. Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre;

1. Gruplar arasında başarı düzeyleri açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık gözlenmiştir.
2. Fen dersine karşı tutum düzeyleri açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır.
3. Deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri testi ön test ve son test puanları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur.
4. Hatırlama düzeyleri açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur.
5. Araştırmadan elde edilen nitel verilere göre; Bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuvar yaklaşımına göre deney yapmak, öğrencilerin bilimsel süreçler hakkında bilgi sahibi olmalarını, bilimsel süreç becerilerini davranış olarak göstermelerini sağlamıştır.

Tatar, (2006) hazırladığı doktora tezinde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine etkisini belirlemeye çalışmıştır. Çalışmada deney ve kontrol grubu belirlenmiş, deney grubuna araştırmaya dayalı yöntem, kontrol grubuna öğretmen merkezli yöntemler uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından hazırlanan BSB testi ve akademik başarı testi ile Geban (1994) tarafından hazırlanan fen bilgisi dersi tutum ölçeği kullanılmıştır. Ölçeklerden elde edilen bulguların analizinde bilimsel süreç becerilerinin gelişimi yönünden araştırmaya dayalı yöntem uygulanan öğrencilerin lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

Aydoğdu, (2006) yüksek lisans tezinde bilimsel süreç becerilerine etki eden değişkenleri belirlemeye çalışmıştır. Bu araştırmada öğrenci ve öğretmenlere yönelik BSB testi, fen bilgisi tutum ölçeği, aile tutumu algılama ölçeği, öğretmen gözlem formu ve öğrenci bilgi formları ölçme araçları olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin istenilen düzeyde olmadığı, öğrencilerin BSB'leri ile akademik başarıları, fenne karşı tutumları ve ailelerin ilgileri arasında pozitif ilişki olduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini kullanması, anne baba eğitim düzeyi ve bilgisayara sahip olma arsında düşük de pozitif bir ilişkinin olduğu görülmüştür.

Karahan, (2006), “Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkisi” adlı çalışmasında, Fen ve Teknoloji dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisini ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırmada deneysel bir çalışma olup, öntest-sontest kontrol gruplu desen kullanmıştır. Araştırmaya deney (N=39), ve kontrol (N=37) gruplarının denk olduğu toplam 76 öğrenci katılmıştır. Çalışmada, deney grubunda Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme yaklaşımı izlenirken, kontrol grubunda geleneksel yaklaşım izlenmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak başarı testi, tutum testi, bilimsel süreç beceri testi, mantıksal düşünme testi, yaratıcı düşünme testi uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda; Bilimsel Süreç Becerilere dayalı öğrenme yaklaşımının fen öğretiminde, öğrencilerin mantıksal

düşünme yeteneklerini ve yaratıcı düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Muğaloglu, Nazlıçiçek ve Ardaç, (2002), çalışmalarında öğrencilerin öğrenme biçimlerinin, temel bilimsel süreçleri geliştirmeyi amaçlayan bir programdaki kazanımlarına etkisini araştırmaktadır. Programda yer alan temel bilimsel süreçler, değişkenlerin ve aralarındaki ilişkilerin belirlenmesi ve grafiğe aktarılmasını içermektedir. Programın değerlendirilmesine yönelik olarak yürütülen ilk uygulamada deney grubu lehinde anlamlı bir fark elde edilmiştir. Bu çalışma ilk araştırmanın uzantısı niteliğindedir. Uygulama, Boğaziçi Üniversitesi'nin Uygulama ve Deneme Okulları Projesi kapsamında yer alan Çağdaş Yasam Ferit Aysan ilköğretim Okulu'nda yapılmıştır. Çalışmanın örneklemini 66 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Uygulama haftada iki saat olmak üzere toplam 8 hafta sürmüştür. Öğrenciler bir aday öğretmenin liderliğinde dört veya üç kişiden oluşan gruplar halinde çalışmışlardır. Tüm öğrencilere uygulamadan önce ve sonra programın hedeflerine uygun olarak hazırlanan bir test ve öğrenme biçimleri anketi verilmiştir. Öğrenciler öğrenme biçimleri anketi sonuçlarına göre gruplandırılarak, gruplar arasındaki performans farkları analiz edilmiştir. "iki Değişken Arasındaki İlişki Testi" ölçeğinden toplanan veriler t-test ile analiz edildiğinde, ön test ve sontest sonuçları arasında anlamlı bir fark ($p < 0.01$) bulunmuştur. Öğrencilerin "Öğrenme Biçimleri Ölçeği'nden" aldıkları ön test ve son test verileri t-test ile analiz edildiğinde ise anlamlı bir fark olmadığı ($p > 0.01$) ortaya çıkmıştır. Tüm öğrenciler öğrenme biçimleri tercihine göre kategorize edilmişlerdir. Öntest ve sontest sonuçlarında bu kategorilere göre ANOVA analizi yapıldığında, anlamlı bir fark bulunmamıştır.

2.3. Fen Başarısı

Öncelikle fen ve teknolojinin tanımını yapılırsa: fen, araştırmacılar tarafından farklı şekilde tarif edilmektedir. Aydoğdu ve arkadaşları (2005), fen bilimlerini doğayı ve doğa olaylarını sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlamaktadır.

Harlen (1999) fenin; eleştirel düşünme, problem çözme ve iletişim becerileri gelişiminde ve bunun yanında delilleri değerlendirme ve kullanma yeteneğinde anahtar bir role sahip olduğunu belirtmektedir. Harlen (1999), bu tanımlardan yola çıkarak fen öğretiminin, hipotezleri test etmek ya da soruları cevaplamak için kanıtlar topladığını, sorularla ya da tahminlerle sonuçları yorumladığını, diğer bir deyişle bilimsel süreç becerilerini kullanarak açıklayıcı fikirler oluşturduğunu belirtmiştir.

Fen öğretiminin temel amacı, öğrencilerin fenin doğasını ve bilimsel sorgulama yollarını nasıl kullanacaklarını anlamalarına yardım etmektir. Fen derslerinde öğrenci başarısını artırmak her zaman hedef olmuştur. Bu amaçla, öğrencilere bazı özellikler kazandırılmak istenmektedir. Bu özellikler; bilimsel bilgileri anlamak için çağın gerektirdiği özellikleri taşıyan, dolayısıyla araştıran, sorgulayan, deneyen, keşfeden, problem çözebilen, becerilerini geliştirerek problem çözme yollarını yeni problem durumlarına uyarlayabilen, hayal edebilen ve yaratıcı fikirler öne sürebilen, bunları da günlük yaşantılarında uygulayabilen diğer bilimlerle bütünleştirme etkinliklerini geliştirebilen bireyler yetiştirmektir. Bütün bu hedeflerin gerçekleşmesi için en etkili yol, öğretim yöntemidir (Nuhoğlu, 2004).

Turgut ve arkadaşları(1997); fen, teknoloji ve toplumun bir arada olduğunu, fen bilimleri doğanın gerçeklerini bulmaya, olayları açıklamaya, kontrol etmeye ve önceden kestirmeye çalışırken, teknolojinin ise insanın gereksinimlerini karşılamaya çevreyle uyumunu daha kolay sağlayacak yollar bulmaya çalıştığını belirtmişlerdir.

Fen eğitimi, bilimsel düşünme yolunu ve bilimin topluma etkisini bilen, mesleki yaşamında yararlı olacak bilgi ve becerilere sahip, teknoloji ile bilim arasındaki ilişkiyi anlayan, günlük yaşamla ilişkili olan sorunlarla ilgili konuşmalara katılan ve yorum yapabilen, bilime karşı olumlu tutum geliştirebilen vatandaşlar yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Başdağ, 2006).

Öğrencilerin araştırma becerilerini geliştirmelerinin yanı sıra fen ile ilgili içerik bilgilerini de geliştirmeleri gereklidir. Fen derslerinde içeriğin ve araştırma sürecinin

birlikte ele alınması bireylerin bilimsel farkındalıklarını artırır (Hinman,1998; Akt:Tatar,2006).

Fen konu ve kavramlarının öğrencilere etkili olarak öğretilmesi için, öğrenme ortamlarının yardımcı öğretim materyalleri açısından zenginleştirilmesine ihtiyaç vardır (Düzgün, 2000). Etkili öğretim stratejilerinin kullanımı vasıtasıyla fen başarısını geliştirmek, öğrencilerin aktif rolünü ve öğretmenin yön gösterici rolünü arttırmak, fen eğitimcilerinin uzun süreli isteği olmuştur (Odom ve Kelly, 2001).

Başarı kavramı Wolman'a göre (1973), "istenilen bir sonuca ulaşma yönünde bir ilerlemedir". Başarı bu kadar geniş kapsamlı tanımlanmakla birlikte eğitimde başarı denildiğinde genellikle okulda okutulan derslerde geliştirilen ve öğretmenlerce takdir edilen notlarla, test puanlarıyla ya da her ikisi ile belirlenen beceriler veya kazanılan bilgilerin ifadesi olan "Akademik Başarı" kastedilmektedir (Carter, Good,1973; Akt:Erdogdu,2006).

Steinkamp ve Maehr (1983), fen başarısını, fen ile ilgili bilgi ve anlayışlarının kazanımı olarak tanımlamışlardır (Akt: Tatar,2006). Akademik başarı genellikle, öğrencinin psikomotor ve duyuşsal gelişiminin dışında kalan, bütün program alanlarındaki davranış değişmelerini ifade eder. Bununla birlikte okulda okutulan derslerle öğrencilerde sağlanması öngörülen davranış değişiklikleri bilişsel davranışlarla sınırlı değildir (Erdogdu,2006).

2.3.1. Fen Başarısı İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Berberoğlu ve diğerlerinin (2003) yapmış oldukları çalışmada, TIMSS 1999 verilerini kullanarak, öğrencilerin fen ve matematik başarılarını etkileyen faktörleri belirlemek için, içinde öğretim etkinlikleri, sosyo-ekonomik düzey, öğrencilerin başarı-başarısızlık algısı gibi boyutların bulunduğu bir modeli değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada öğrencilerin matematik ve fen başarılarını etkileyen en önemli

faktörlerin, öğrencilerin başarı-başarısızlık algısı ve sosyoekonomik düzeyi olduğu bulunmuştur.

Yenice (2003), "Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi öğretiminin öğrencilerin Fen ve Bilgisayar Tutumlarına Etkisi" adlı araştırmasında fen bilgisi tutumlarının bilgisayar destekli eğitimle olumlu yönde değiştiğini, cinsiyet değişkeni açısından deney grubu öğrencileri arasında belirgin bir fark ortaya çıkmadığı sonucuna varmıştır.

Altınok, "İşbirlikli ve bireysel kavram haritalamanın fen başarısı ve başarı güdüsü üzerindeki etkileri" adlı çalışmada işbirlikli kavram haritalamayla bireysel kavram haritalama arasında fen başarısı açısından fark bulunamamıştır. Öte yandan işbirlikli kavram haritalamanın öğrencilerin başarı güdüsünü de olumlu yönde etkilediği sonucuna varmıştır.

Doymuş, Şimşek, Bayrakçeken (2004), "İşbirlikli öğrenme yönteminin fen bilgisi dersinde akademik başarı ve tutuma etkisi" adlı çalışmalarında işbirlikli öğrenmeyle eğitim yapılan öğrencilerin başarılarının, geleneksel yöntemle eğitim yapılan öğrencilerin başarılarından daha yüksek çıktığı sonucuna ulaşmıştır.

Taşdemir, Tay (2007), "Fen bilgisi öğretiminde öğrencilerin öğrenme stratejilerini kullanmalarının akademik başarıya etkileri" adlı çalışmada deney grubu, kontrol grubu öğrencilerinin, ön test- son test puanları arasındaki ilişki incelenmiş, deney grubundaki öğrencilerin son test puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanlarından yüksek olduğu gözlenmiştir.

Sürücü, Özdemir, Baştürk (2013), "Fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram başarılarına istasyonlarda öğrenme modelinin etkisi" adlı çalışmada Deney ve kontrol grubu ön test ve son test kavram başarı puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farkın olup olmadığı bağımlı ve bağımsız t - testi ile incelenmiştir. Çalışmanın sonucu, istasyonlarda öğrenme modelinin fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram başarısını arttırmada etkili olmadığı sonucuna varmıştır.

Çam, Özkan. Avinç (2009), " Fen ve teknoloji dersinde drama yönteminin akademik başarı ve derse karşı ilgi açısından karşılaştırmalı olarak incelenmesi: Köy ve merkez okulları örneği" adlı çalışmasında veriler SPSS 10.00 paket programı kullanılarak, etkisi test edilen faktörün dışında, bağımlı değişken ile ilişkisi bulunan bir değişkenin istatistiksel olarak kontrol edilmesini sağlayan bir teknik olarak bilinen tek Yönlü ANCOVA ile analiz edilmiş, sonuçta akademik başarı açısından köy okulları lehine anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir. Ayrıca alınan öğrenci görüşleri ve araştırmacı gözlem verileri içerik analizine tabi tutulmuş her iki okulda da derse ilginin artmış olmasına rağmen köy okulundaki öğrencilerin drama yöntemini ve uygulama sürecini daha çok benimsedikleri ve daha ilgili oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Ünal, Ergin (2006), "Buluş yoluyla fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenme yaklaşımlarına, tutumlarına etkisi" adlı çalışmasında yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak buluş yoluyla yapılandırılmış etkinlikler içeren "Sıvıların ve Gazların Basıncı" konulu fen dersinin, öğrencilerin akademik başarılarına, feni öğrenme yaklaşımlarına ve fene yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Uygulama, İzmir İli Buca İlçesindeki bir ilköğretim okulu, 7. sınıf öğrencilerinden 30 kişilik deney ve 29 kişilik kontrol sınıfı ile yapılmıştır. Deney sınıfında fen dersi yapılandırmacı yaklaşıma uygun buluş yoluyla hazırlanmış etkinliklerle işlenirken, kontrol sınıfında geleneksel öğretim uygulanmıştır. Uygulama öncesinde ve sonrasında her iki sınıfa da başarı testi, feni öğrenme yaklaşımı ölçeği ve fene yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırma sonunda, deney ve kontrol sınıfı öğrencileri arasında akademik başarıları açısından deney grubu lehine anlamlı farklılıklar olduğu; feni öğrenme yaklaşımları ve fene yönelik tutumlar açısından ise anlamlı fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Aydede, Matyar (2009), "Fen bilgisi öğretiminde aktif öğrenme yaklaşımının bilişsel düzeyde öğrenci başarısına etkisi" adlı çalışmasında aktif öğrenme yaklaşımının öğrencilerin Fen Bilgisi dersinde bilişsel düzeydeki başarılarına etkisini ve öğrencilerin aktif öğrenme yaklaşımına yönelik düşüncelerini araştırmıştır.

Araştırma eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desene göre düzenlenmiş 2005-2006 öğretim yılında Adana ili Seyhan ilçesinde bulunan orta-sosyo ekonomik düzeyde bir resmi ilköğretim okulunda gerçekleştirilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak öğrencilerin bilişsel düzeydeki başarılarını ölçmek için 29 maddeden oluşan ve cronbach alpha katsayısı .85 olan Fen Bilgisi dersi başarı ölçeği, duyuşsal becerilerini değerlendirmek için ise açık uçlu sorular kullanılmıştır. Çalışmada deney grubunda 24, kontrol grubunda 27 olmak üzere toplam 51 öğrenci yer almıştır. Deney grubunda aktif öğrenme yaklaşımı, kontrol grubunda ise öğretmen merkezli geleneksel öğretim kullanılmıştır. Elde edilen veriler, bağımsız gruplar t-testi, iki yönlü varyans analizi ve frekans dağılımı analiz yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda aktif öğrenme yaklaşımının ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin Fen Bilgisi dersine yönelik başarılarını artırdığı ($p<,05$), öğrencilerin Fen Bilgisi başarıları ile cinsiyetleri arasında anlamlı farklılık bulunmadığı ve aktif öğrenme yaklaşımına yönelik olumlu düşüncelere sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Kıncal, Ergül, Timur (2007), "Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi" adlı çalışmada, araştırma Çanakkale merkezde yer alan iki ilköğretim okulunun 7. sınıflarında yürütülmüştür. Ön test, son test, kontrol gruplu desen kullanılan çalışmada, bir deney bir kontrol grubu bulunmaktadır. Deney grubunda 80, kontrol grubunda 74 öğrenci bulunmaktadır. Deney grubunda İşbirlikli öğrenme yöntemi uygulanırken, kontrol grubunda geleneksel yöntem uygulanmıştır. Deneysel çalışma 9 hafta sürmüştür. Araştırmada, ilköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde kuvvet ve hareket konularının öğretilmesinde öğrencilerin "bilgi", "kavrama", "uygulama" ve "genel" başarılarını artırmada işbirlikli öğrenme yönteminin geleneksel öğrenme yöntemine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Timur, Kıncal (2010), "İlköğretim 7.sınıf fen bilgisi dersinde sorgulamalı öğretimin öğrenci başarısına etkisi" adlı çalışmada verilerin analizi sonucunda, ilköğretim 7. sınıf Fen Bilgisi dersinde sorgulamalı öğretimin, geleneksel yöntemle karşılaştırıldığında öğrencilerin "bilgi" düzeyindeki başarılarını etkilemediği, ancak "kavrama", "uygulama" ve "genel başarı" düzeylerini anlamlı derecede arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmada kullanılan yöntem, evren, örneklem, araştırmada kullanılan ölçeklerin hazırlanışı, veri toplama ve veri çözümleme teknikleri üzerinde durulmuştur.

3.1. Araştırmanın Yöntemi

Çalışmada betimsel araştırmaya dayalı karşılaştırmalı araştırma yöntemi kullanılmıştır. Var olan durumu tespit etmeye yönelik olması, değişkenler arasında ilişkilerin incelenmesine olanak sağlaması, zaman bakımından hedef kitleye daha kısa sürede ulaşabilmesi, kişilerin isimlerini yazmamasından dolayı daha objektif olabilmesi, yanıtların belli aralıklarla toplanabilme kolaylığı, toplanan yanıtların sayı ve sembollerle ifade edilip yorumlanmaya uygun nitelikte olması betimsel yöntemin olumlu özelliklerindedir (Kaya, 2002).

Betimlemeli çalışmalar genelde verilen bir durumu aydınlatmak için kullanılır. Karşılaştırmalı araştırmaların genel amacı sistematik bir yapı ortaya koymaktır. Varılan sonuç yalnızca incelenen vakalar için değil, vakaların temsil ettiği çevre içinde de doğru olmalıdır. Başka bir deyişle bulgular ve analizler genelleme amacına yönelik olmalıdır. Karşılaştırmalı çalışmalarda aşağıdaki basamaklar takip edilir.

- Bilgi veya gözlem ve deneyime dayalı olarak bir problem tespit edilir veya bir soru sorulur.
- Problemin veya sorunun çözümüne yönelik bir hipotez geliştirilir.
- Mantıksal sıraya uygun bilgi kaynaklarından bilgi toplanır.
- Veriler analiz edilir.
- Sonuçlar tartışılır, hipotezle ilgili sonuçlara ulaşılır (Çepni 2010).

Bu çalışma dört aşamadan oluşmaktadır:

SBS, OKS ve PYBS sınavlarında geçmiş yıllarda çıkmış sorular ve eğitim siteleri incelenerek "Madde ve Isı", "Işık ve Ses" ünitelerine yönelik hazırlanan başarı testinin 2012-2013 eğitim-öğretim yılının II. yarıyılında MEB ve özel okulların 7.sınıf öğrencilerine pilot uygulama olarak uygulanması ilk aşamayı oluşturmaktadır. Pilot uygulama aşamasında SBS, OKS, PYBS ve eğitim siteleri incelenerek hazırlanan başarı testlerinden Madde ve Isı ünitesi ile ilgili olanı 17 sorudan, Işık ve Ses ünitesiyle ilgili olanı 26 sorudan oluşmaktadır.

İkinci aşamada istatistiki veriler ve uzman görüşleri ışığında Madde ve Isı, Işık ve Ses üniteleri ile ilgili hazırlanan başarı testi soruları yeniden incelenip düzeltilerek MEB ve özel okullardaki 6.sınıf öğrencilerine ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Üçüncü aşamada MEB ve özel okullardaki 6.sınıf öğrencilerinin gözlem yapma, sınıflama yapma, ölçüm yapma ve sayıları kullanma, çıkarım yapma, tahmin yapma ve iletişim kurma temel bilimsel süreç becerileri ile değişkenleri tanımlama ve kontrol etme, hipotez kurma, veri yorumlama, model yapma ve kullanma, deney yapma ve işlemsel tanımlama yapma gibi birleştirilmiş süreç becerileri ölçülmektedir. 22 sorudan oluşan Bilimsel Süreç Beceri testi bu sınıflardaki öğrencilere uygulanmıştır. Bilimsel süreç beceri testi, Emek Aydın'ın (2005) "İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performanslarının değerlendirilmesi" başlıklı tezinden alınmıştır.

Dördüncü aşama ise "Madde ve Isı", "Işık ve Ses" ünitelerinde bulunan FTTÇ kazanımlarının ölçülmesidir. Madde ve ısı ünitesindeki FTTÇ kazanımlarını ölçmek için Madde ve Isı ünitesiyle ilgili 3 soru, Işık ve Ses ünitesindeki FTTÇ kazanımlarını ölçmek için 6 soru toplamda araştırmacı tarafından hazırlanan 9 sorudan oluşan FTTÇ ölçeği MEB ve özel okullardaki 6.sınıf öğrencilerine uygulanmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, Van ilindeki Milli Eğitim Bakanlığına bağlı devlet okulları ve özel okullarda 2012-2013 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören 6.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemi ise 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Van ilinde bulunan 2 özel okul ve 2 devlet okulu oluşturmuştur.

Örneklemede Madde ve sı başarı ön testine (Ön-MIBT) katılan öğrencilerin %79.9'unu "A Devlet okulu", %20.1'ini "B Devlet okulu" oluşturmuştur. Madde ve Isı başarı son testine (Son-MIBT) katılan öğrencilerin %79.9'unu "A Devlet okulu", %20.1'ini "B Devlet okulu" oluşturmuştur. Işık ve Ses başarı ön testine (Ön-ISBT) katılan öğrencilerin %73.1'ini "A Devlet okulu", %26.9'unu "C Özel okulu" oluşturmuştur. Işık ve Ses başarı son testine (Son-ISBT) katılan öğrencilerin %73.1'ini "A Devlet okulu", %26.9'unu "C Özel okulu" oluşturmuştur. Fen Teknoloji Toplum Çevre (FTTÇ) testine katılan öğrencilerin %50.6'sı "A Devlet okulu", %17.2'sini "B Devlet okulu", %16.7'sini "C Özel okulu", %15.5'ini "D Özel okulu" oluşturmuştur. Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) testine katılan öğrencilerin %55.3'ünü "A Devlet okulu", %12.2'sini "B Devlet okulu", %16.9'unu "C Özel okulu", %15.6'sını da "D Özel okulu" oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini özetleyen bilgiler Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Araştırmanın Örneklemi

Okul Adı ve Türü	Sınıf	Sınavlara Giren Öğrenci Sayıları					
		Ön-MIBT	Son-MIBT	Ön-ISBT	Son-ISBT	FTTÇ	BSB (
Okul A (Devlet Okulu)	A	23	23	23	23	20	22
	B	25	25	25	25	17	16
	C	26	26	26	26	18	23
	D	26	26	26	26	9	11
	E	24	24	24	24	18	24
	F	19	19	19	19	18	16
	G	20	20	20	20	21	18
Toplam/		163/	163/	163 /	163 /	121 /	130 /
Yüzde		% 79.9	% 79.9	%73.1	%73.1	% 50.6	% 55.3

Tablo 3.1. Araştırmanın Örneklemi (devam)

Okul B	A	41	41			41	29
(Devlet	Toplam/	41 /	41 /			41 /	29/
Okulu)	Yüzde	% 20.1	% 20.1			% 17.2	% 12.2
Okul C	A		24	24		24	24
(Özel	B		18	18		16	16
Okul)	C		18	18			
	Toplam/		60/	60/		40/	40/
	Yüzde		%26.9	% 26.9		% 16.7	% 16.9
	A					24	24
Okul	B					13	13
D(Özel	Toplam/					37/	37/
Okul)	Yüzde					% 15.5	% 15.6
Genel		204 /	204 /	223 /	223 /	239 /	236 /
Toplam		% 100	% 100	% 100	% 100	% 100	% 100
/Yüzde							

3.3. Çalışmanın Değişkenleri

Bu çalışmada 4 bağımlı (Madde ve ısı son test, Işık ve ses son test, BSB ve FTTÇ test sonuçları), 5 bağımsız (Madde ve ısı ön test, Işık ve ses ön test sonuçları, okul, öğretmen, cinsiyet) değişken vardır. Bu değişkenlerle ilgili açıklama Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.2. Araştırmanın Değişkenleri

Değişkenler	Bağımlı/Bağımsız	Sürekli/Kategorik	Ölçek
Ön-MIBT	Bağımsız	Sürekli	Aralık
Son-MIBT	Bağımlı	Sürekli	Aralık
Ön-ISBT	Bağımsız	Sürekli	Aralık
Son-ISBT	Bağımlı	Sürekli	Aralık
FTTÇ	Bağımlı	Sürekli	Aralık

Tablo 3.2. Araştırmanın Değişkenleri (devam)

BSB	Bağımlı	Sürekli	Aralık
Okul	Bağımsız	Kategorik	Nominal

3.4. Veri Toplama Araçları

Veri toplama araçlarının hazırlanması için öncelikle ilgili kaynaklardan faydalanılarak literatür taraması yapılmıştır. Fen ve teknoloji eğitimi-öğretimi, FTTÇ, BSB, Madde ve ısı, Işık ve ses konuları hakkında incelenen kaynaklardaki veri toplama araçlarından çalışma konusuyla ilgili bölümler alınmış ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Uzman görüşü de alınarak aşağıdaki veri toplama araçları oluşturulmuştur;

- 6. Sınıf öğrencilerinin bilgi seviyelerini yoklamak için Madde ve Isı Ünitesi Başarı testi (Bkz. Ek 1).
- 6. Sınıf öğrencilerinin bilgi seviyelerini yoklamak için Işık ve Ses Ünitesi Başarı testi (Bkz. Ek 2).
- 6. Sınıf öğrencilerinin bilişsel süreç becerilerini yoklamak için Bilimsel Süreç Beceri testi (Bkz. Ek 4).
- 6. Sınıf öğrencilerinin FTTÇ kazanımlarını yoklamak için FTTÇ ölçeği (Bkz. Ek 5).

Araştırma sürecinde veri toplamak için kullanılan ölçme araçları ve materyaller hakkında ayrıntılı bilgi aşağıda sunulmuştur.

3.4.1. Madde ve Isı Başarı Testi (MIBT)

Madde ve Isı Başarı Testi (MIBT) öğrencilerin Madde ve Isı ünitesindeki başarılarını ölçmek amacıyla SBS, OKS, PYBS ve eğitim siteleri incelenerek geliştirilmiştir. MEB 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programına göre Madde ve Isı ünitesinde öğrenilmesi gereken kavramlar, maddenin tanecikli yapısı ve ısı, ısının yayılma yolları, ısı yalıtımının teknolojik önemi olarak belirtilmiştir. Bu başarı

testi tüm bu kavramları kapsamaktadır. Madde ve Isı Başarı Testi (MIBT) 17 adet 4 seçenekli çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır MIBT soruları **Ek 1**'de verilmiştir. Sorular objektif ve kolay bir değerlendirme amacıyla çoktan seçmeli olarak belirlenmiştir. Her bir doğru cevap 1 ile puanlanmıştır. Dolayısıyla bu testten alınabilecek olası puanlar 0 ile 17 arasındadır ve yüksek puanlar daha fazla başarıyı ifade eder. Bu testi geliştirmeden önce Madde ve Isı ünitesine yönelik kazanım listesi MEB'in 6. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programı 6. ünite olan Madde ve Isı ünitesinde belirtilen kazanımlardan alınmıştır. Bu ünite 17 kazanım barındırmaktadır. Bu kazanımlar Tablo 3.3'te listelenmiştir.

Tablo 3.3. Madde ve ısı ünitesine ait kazanım listesi

A. Maddenin tanecikli yapısı ve ısı ile ilgili olarak öğrenciler;
A.1. Gözlem yaparak maddeler ısındıkça taneciklerin hızlandığı sonucuna varır (BSB-1, 11, 12, 13, 14, 30, 31; TD-3)
A.2. Maddeler arası ısı aktarımı ile atom moleküllerin çarpışması arasında ilişki kurar (BSB-6, 8, 9; TD-1).
B. Isının yayılma yolları ile ilgili olarak öğrenciler;
B.1. Katılarda ısı iletimini deney ile gösterir (BSB-15, 16, 17, 18).
B.2. Isıyı iyi ileten katıları ısı iletkeni şeklinde adlandırır.
B.3. Isıyı iyi iletmeyen katıları ısı yalıtkanı şeklinde adlandırır.
B.4. Gündelik gözlem ve deneyimlerinden, doğrudan temas olmadan ısı aktarımı olabileceği çıkarımını yapar (BSB- 6, 8, 9).
B.5. Isının ışına yoluyla yayılabileceğini belirtir.
B.6. Geceleri yeryüzünün neden soğuduğunu sorgulayıp açıklar (TD-5).
B.7. Yüzeyi koyu renkli cisimlerin, açık renklilerden daha hızlı ısınmasının sebebini açıklar (BSB-2, 6, 8, 9; TD-2).
B.8. Isı yalıtım kaplarının yüzeylerinin neden parlak kaplandığını izah eder (BSB-2, 6, 8, 9, 32; FTTÇ-9, 17).
B.9. Sıvılarda konveksiyon ile ısı yayılmasını deneyle gösterir (BSB-15, 16, 17, 18; TD-3).

Tablo 3.3. Madde ve ısı ünitesine ait kazanım listesi (devam)

B.10. Isının iletim, konveksiyon ve ışıma yolu ile yayıldığı durumları ayırt eder (BSB-6, 25, 31, 32).
C. Isı yalıtımının teknolojik önemi ile ilgili olarak öğrenciler;
C.1 Yalıtımın hangi durumlarda gerekli olabileceğini tahmin eder (BSB-8, 9).
C.2 Yalıtım yerine iletimin tercih edildiği durumlara örnekler verir.
C.3 Yaygın ısı yalıtım malzemelerine örnek verir.
C.4 Farklı amaçlar için kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin seçiminde, yalıtkanlık özellikleri yanında başka nelerin hesaba katılması gerektiğini irdeler.
C.5 Binalarda yalıtımın enerji tüketimi ile ilişkisini açıklar (BSB-8, 9, 30, 32; TD-1).

17 kazanımın tümünü 17 soruyla ölçmek amaçlanmıştır. Soru maddelerine karar verilirken daha önce SBS, OKS, PYBS sınavlarında çıkmış sorular ve MEB'e bağlı Vitamin adlı sitedeki sorular taranmış ve Madde ve Isı ünitesiyle amaçlanan kazanımları ölçen sorular alınmıştır. Tablo 3.4, testte kullanılan soru maddelerinin hangi sınavlardan hangi yıllarda alındığını göstermektedir.

Tablo 3.4. Soruların alındığı kaynaklar ve yılları

Soru numarası	Sorunun alındığı kaynak, yılı
1	2007/PYBS
2	2013/SBS
3	2011/SBS
4	2011/PYBS
5	2012/PYBS
6	2012/PYBS
7	1999/OKS
8	2012/SBS
9	MEB Vitamin
10	MEB Vitamin
11	2011/PYBS

Tablo 3.4. Soruların alındığı kaynaklar ve yılları (devam)

12	1998/OKS
13	2007/PYBS
14	MEB Vitamin
15	MEB Vitamin
16	MEB Vitamin
17	MEB Vitamin

Daha sonra Tablo 3.5'teki belirtke tablosu oluşturularak kazanımların ve ilgili soru maddelerinin tüm madde ve ısı kavramlarını programda belirtilen ağırlıklara paralel olarak kapsadığı gösterilmiştir. Aslında bu belirtke tablosu kapsam geçerliliğinin bir göstergesidir. Bu tabloda kazanımlara karşılık gelen sorular Bloom taksonomisine göre yazılmıştır. Madde ve Isı başarı testi (MIBT) sorularının %23.5'i bilme düzeyinde, %35.3'ü kavrama düzeyinde, %23.5'i uygulama düzeyinde, %17.7'si de analiz düzeyindedir. Bu test özel okul ve devlet okullarındaki 204 tane 6. sınıf öğrencisine konu anlatılmaya başlamadan önce ön test ve konu işlendikten sonra son test olarak iki defa uygulanmıştır.

Tablo 3.5. Madde ve ısı başarı testi belirtke tablosu

Kazanım düzeyi Konu	Bilme	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme	Toplam	Yüzdellik
Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı	1(A1)		2(A2)				2	11.7
Isının Yayılma Yolları: İletim, Konveksiyon, Işıma	13(B9) 10(B7)	5(C1) 6(B10) 9(B6)	7(B9) 14(B4)	3(B1) 4(B2,3) 8(B5)			10	58.8
Isı Yalıtımı; Isı Akışımı En Aza İndirmek	15(C3)	11(B8,C2) 12(C2) 16(C4)	17(C5)				5	29.5
Toplam	4	6	4	3				
Yüzdellik	23.5	35.3	23.5	17.7				100

3.4.2. Işık ve Ses Başarı Testi (ISBT)

Işık ve Ses Başarı Testi (ISBT) öğrencilerin Işık ve Ses ünitesindeki başarılarını ölçmek amacıyla SBS, OKS, PYBS ve eğitim siteleri incelenerek geliştirilmiştir. MEB 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programına göre Işık ve Ses ünitesinde öğrenilmesi gereken kavramlar ışığın yansıması, aynalar, ses dalgalarının madde ile etkileşmesidir. Bu başarı testi tüm bu kavramları kapsamaktadır. ISBT, 26 adet 4 seçenekli çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. ISBT soruları **Ek 2** de verilmiştir. Sorular objektif ve kolay bir değerlendirme amacıyla çoktan seçmeli olarak belirlenmiştir. Her doğru cevap 1 puan ile ifade edilmiştir. Dolayısıyla, bu testten alınabilecek olası puanlar 0 ile 26 arasındadır ve yüksek puanlar daha fazla başarıyı ifade eder. Bu testi geliştirmeden önce Işık ve Ses ünitesine yönelik kazanım listesi MEB'in 6. sınıf Fen ve Teknoloji öğretim programı 7. ünite olan Işık ve Ses ünitesinde belirtilen kazanımlardan alınmıştır. Bu ünite 26 kazanım barındırmaktadır. Bu kazanımlar Tablo 3.6'da listelenmiştir.

Tablo 3.6. Işık ve Ses ünitesine ait kazanım listesi

A. Işığın yansımasıyla ilgili olarak öğrenciler;
A.1. Işığın madde ile karşılaştığında yansıyabileceğini keşfeder (BSB-17).
A.2. Düz yüzeylerden yansıyan ışığın izleyeceği yolu tahmin eder (BSB-9).
A.3. Işık kaynağı olmayan cisimlerin görülebilme nedenini ışığın yansımasıyla açıklar.
A.4. Yansıma olayında; düzlem ayna kullanarak gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normalinin aynı düzlemde olduklarını keşfeder (BSB-17, 22, 27, 31).
A.5. Yansıma olayında; düzlem ayna kullanarak gelme ve yansıma açılarının birbirine eşit olduğunu keşfeder (BSB-17, 22, 27, 31).
A.6. Düzgün ve dağınık yansımayı keşfeder (BSB-2, 17, 25, 31).
A.7. Cisimlerin daha parlak veya daha mat görünme sebeplerini ışığı yansıtma özellikleriyle ilişkilendirir (BSB-8).
A.8. Düzgün ve dağınık yansımayı ışınlar çizerek gösterir (BSB-28).
B. Aynalarla ilgili olarak öğrenciler;
B.1. Işığın düz, çukur ve tümsek aynalarda nasıl yansıdığını keşfeder (BSB-17).

Tablo 3.6. Işık ve Ses ünitesine ait kazanım listesi (devam)

B.2. Bir yüzeyden yansıyan ışınları gözlemleyerek ışığı yansıtan yüzey hakkında tahminlerde bulunur (BSB-9).

B.3. Net bir görüntü oluşabilmesi için ışığın pürüzsüz yüzeylerden yansımaya gerektiğini fark eder (BSB-1, 2, 8).

B.4. Paralel ışık demetleri ile çukur ve tümsek aynanın odak noktalarını deneyerek keşfeder.

B.5. Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri cisme göre büyük-küçük, ters düz olmaları bakımından karşılaştırır (BSB-1, 17; TD-1).

B.6. Çevresinde kullanılan ayna çeşitlerini gözlemleyerek aynaların kullanım alanlarına örnekler verir (BSB-1).

C. Ses dalgalarının madde ile etkileşmesiyle ilgili olarak öğrenciler;

C.1. Sesin her yönde dalgalar halinde yayıldığını fark eder (BSB-1).

C.2. Sesin bir engel ile karşılaştığında yansıdığını deney ile keşfeder (BSB-1, 8,17).

C.3. Yankı olayının sesin yansımaya sonucu oluştuğunu ifade eder (BSB-8).

C.4. Bilim ve teknolojiye sesin yansımaya olayından nasıl yararlanıldığına örnekler verir (**FTTC-9, 16, 17**; TD-3).

C.5. Madde ile karşılaşan sesin soğurulabileceğini fark eder (BSB-1).

C.6. Ses şiddetinin soğurulma ile azaldığını keşfeder (BSB-1, 11, 17, 31).

C.7. Farklı maddelerin sesi farklı soğurduğunu fark eder (BSB-1, 6).

C.8. Ses yalıtımında ve yankı oluşumunu önlemede, kullanılan malzemelerin sesi iyi soğurduklarını fark eder (BSB-8, 30,31; **FTTC-32**).

C.9. Sesin yayılabilmesi için neden maddesel bir ortama gerek olduğunu, ortamın tanecikli yapısıyla açıklar (BSB-25; TD-1).

C.10. Sesin; madde ile karşılaştığında geçme, soğurulma ve yansımaya olaylarının maddelerin özelliklerine bağlı olarak, farklı oranlarda birlikte gerçekleşebileceğini belirtir.

C.11. Tiyatro, konser salonu gibi mekanlarda ve tarihi yapılardaki akustik uygulamalara örnekler verir (**FTTC-7, 9, 10, 31, 32**; TD-1, 3).

C.12. Kapalı mekanlarda yankı oluşumunu engelleyebilecek projeler geliştirir ve sunar (BSB-15,30,32; **FTTC-8,9**;TD-2)

26 kazanımın tümünü 26 soruyla ölçmek amaçlanmıştır. Soru maddelerine karar verilirken daha önce SBS, OKS, PYBS sınavlarında çıkmış sorular ve MEB'e bağlı Vitamin adlı sitedeki sorular taranmış ve Işık ve Ses ünitesiyle ölçülmek istenen kazanımlarla paralel sorular alınmıştır. Soruların numaraları, alındıkları kaynaklar ve yılları Tablo 3.7'de belirtilmiştir.

Tablo 3.7. Soruların türleri, yılları, alındığı sınav ve alındığı yer

Soru numarası	Sorunun alındığı sınav, yer
1	1999/PYBS
2	2011/PYBS
3	2012/PYBS
4	MEB Vitamin
5	MEB Vitamin
6	2007/PYBS
7	2012/PYBS
8	1999/OKS
9	2001/OKS
10	2002/OKS
11	2007/OKS
12	2008/SBS
13	1999/PYBS
14	2001/PYBS
15	2001/PYBS
16	2011/PYBS
17	MEB Vitamin
18	2006/OKS
19	2012/PYBS
20	MEB Vitamin
21	MEB Vitamin
22	MEB Vitamin
23	MEB Vitamin

Tablo 3.7. Soruların türleri, yılları, alındığı sınav ve alındığı yer (devam)

24	MEB Vitamin
25	MEB Vitamin
26	MEB Vitamin

Daha sonra Tablo 3.8'deki belirtke tablosu oluşturularak kazanımların ve ilgili soru maddelerinin tüm ışık ve ses kavramlarını programda belirtilen ağırlıklara paralel olarak kapsadığı gösterilmiştir. Aslında bu tablo kapsam geçerliliğinin bir göstergesidir. Bu tabloda kazanımlara karşılık gelen sorular Bloom taksonomisine göre yazılmıştır. Işık ve Ses başarı testi sorularının, %15.4'ünü bilme düzeyi, %34.6'sını kavrama düzeyi, %46.1'ini uygulama düzeyi ve %3.9'unu da analiz düzeyindeki sorular oluşturmaktadır. Bu test özel okul ve devlet okullarındaki 223 tane 6. sınıf öğrencisine ön test ve son test olarak iki defa uygulanmıştır.

Tablo 3.8. Işık ve ses başarı testi belirtke tablosu

Kazanım Düzeyi Konu	Bilme	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme	Toplam	Yüzdellik
Işığın Yansıması		1(A1) 5(A8)	3(A4) 26(A7)	4(A3)			5	19.2
Aynalar	17(B6)	6(A6) 13(B5) 15(B5)	2(A2); 7(B1,B4); 8(B3); 9(B3); 10(B5); 11(B3); 12(A5); 14(B5); 16(B2)				13	50
Ses Dalgalarının Madde ile Etkileşmesi	18(C8); 19(C4); 21(C2,C3)	20(C1); 22(C5,C6); 23(C9); 24(C7, C10, C11, C12)	25(C8)				8	30.8
Toplam	4	9	12	1				
Yüzdellik	15.4	34.6	46.1	3.9				

Görünüş geçerliliğini sağlamak için akademisyenlerden ve ortaokul fen ve teknoloji öğretmenlerinden her iki başarı testinin kapsamı ve düzeni hakkında görüş istenmiştir. Bu amaçla ODTÜ (Orta Doğu Teknik Üniversitesi) İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında görevli 2 öğretim üyesinin ve farklı tecrübe yıllarına sahip 8 Fen ve Teknoloji öğretmenin testin sınıf düzeyine uygunluğu, kavramları tam olarak kapsayıp kapsamadığı ve belirtke tablosunun doğruluğu hakkındaki görüşleri bir geri dönüt formu yardımıyla alınmıştır. Bu geri dönüt formu **Ek 3**'te verilmiştir. Uzmanların görüşleri doğrultusunda test bir kez daha gözden geçirilmiştir.

3.4.3. Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT)

Özel okul ve devlet okullarındaki 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini ölçmek için 22 sorudan oluşan Bilimsel Süreç Beceri (BSB) testi bu sınıflardaki öğrencilere uygulanmıştır.

Bilimsel süreç beceri testi, Emek Aydın'ın (2005) "İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Performanslarının Değerlendirilmesi" başlıklı yüksek lisans tezinden alınmıştır. Bilimsel süreç beceri testi **Ek 4**'de verilmiştir. Yapılan yüksek lisans tez çalışması pilot uygulama sonucunda 2 ayrı güvenilirlik katsayısı elde edilmiştir. Bu katsayılar temel bilimsel süreç becerileri için $\alpha=0.72$, birleştirilmiş bilimsel süreç becerileri için $\alpha=0.70$ olarak belirlenmiştir. Bu ölçek özel okul ve devlet okullarında 6. sınıfta okuyan 236 öğrenciye uygulanmıştır.

3.4.4. Fen Teknoloji Toplum Çevre (FTTÇ) Testi

Araştırmamızda kullanılan FTTÇ testi araştırmacı tarafından hazırlanmış olup Madde ve Isı ünitesi ile ilgili 3 soru, Işık ve Ses Ünitesi ile ilgili 6 soru olmak üzere, toplam 9 sorudan oluşan 4 seçenekli çoktan seçmeli sorular içermektedir. Hazırlanan FTTÇ soruları **Ek 5**'de verilmiştir. Özel okul ve devlet okullarındaki öğrencilerin FTTÇ kazanımlarını ne derece kazandıklarını tespit etmek amacıyla bu test hazırlanmıştır. FTTÇ testi özel okul ve devlet okullarında öğrenim gören toplam 239 öğrenciye uygulanmıştır.

Madde ve Isı ünitesiyle ilgili fen ve teknoloji öğretim programında yer alan fen teknoloji toplum çevre kazanımları şunlardır;

Tablo 3.9. Madde ve Isı başarı testi ile ilgili FTTÇ kazanımları

FTTÇ 9:	Teknolojik ürünleri geliştirmede, hayal gücü, yaratıcı düşünme, kültür ve gelenekler, matematiksel bilgi, doğanın işleyişi hakkında fen yoluyla elde edilen bilgiler ile insanların fark edebilme ve kaynağı ne olursa olsun başlangıçta tamamen ilişkisiz görünebilen bilgi, olgu ve malzemeleri bir teknolojik ürün yapmak amacıyla bir araya getirebilme yeteneği gibi birçok kaynaktan yararlanıldığını anlar.
FTTÇ 17:	Bilimdeki gelişmelerin teknolojinin gelişmesine, teknolojide yeni icatlara ve uygulamalara yol açtığına örnekler verir.

Işık ve Ses ünitesiyle ilgili fen ve teknoloji öğretim programında yer alan fen teknoloji toplum çevre kazanımları şunlardır;

Tablo 3.10. Işık ve ses başarı testi ile ilgili FTTÇ kazanımları

FTTÇ 7:	Teknolojinin aynı konuda tarih içinde farklılıklar gösterdiğini, değişim geçirdiğini ve yeni geliştirilen teknoloji ürünlerinin öncekilerden izler taşıdığını fark eder ve bu durumu örneklerle açıklar.
FTTÇ 8:	Teknolojik tasarımın tasarım özelliklerini belirlemek, ön tasarım ve iş bölümü yapmak, model ve simülasyondan faydalanmak, deneme üretimi ve ürünün değerlendirilmesi gibi çeşitli aşamalardan oluşan bir süreç olduğunu anlar.
FTTÇ 9:	Teknolojik ürünleri geliştirmede, hayal gücü, yaratıcı düşünme, kültür ve gelenekler, matematiksel bilgi, doğanın işleyişi hakkında fen yoluyla elde edilen bilgiler ile insanların fark edebilme ve kaynağı ne olursa olsun başlangıçta tamamen ilişkisiz görünebilen bilgi, olgu ve malzemeleri bir teknolojik ürün yapmak amacıyla bir araya getirebilme yeteneği gibi birçok kaynaktan yararlanıldığını anlar.

Tablo 3.10. Işık ve ses başarı testi ile ilgili FTTÇ kazanımlar (devam)

FTTÇ 10:	Teknolojik ürünlerin; çoğu zaman bütünü oluşturan parçalardan oluştuğunu ve bu parçaların zaman içinde dış etkenlerle veya birbirleriyle etkileşimleri sonucu aşındığını veya tahribata uğradığını fark eder.
FTTÇ 16:	Bilimsel araştırmalarda kullanılan, bilimsel araştırmaları ilerleten, destekleyen veya mümkün kılan teknolojilere örnek verir.
FTTÇ 17:	Bilimdeki gelişmelerin; teknolojinin gelişmesine, teknolojide yeni icatlara ve uygulamalara yol açtığına örnekler verir.
FTTÇ 31:	Geçmişten günümüze geliştirilen teknolojilerin insanların bireysel ve toplumsal yaşam ve çalışma tarzlarını ve çevreyle etkileşimlerini nasıl değiştirdiğini örneklerle açıklar.
FTTÇ 32:	Belirli bir bilimsel veya teknolojik gelişimin bireye, topluma ve çevreye olumlu veya olumsuz, öngörülen veya öngörülmeyen etkileri olabileceğini örneklerle açıklar.

3.5. Uygulamanın Yürütülmesi

Uygulama 2 aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamayı 7. Sınıflarla gerçekleştirilen pilot uygulama oluşturmaktadır. İkinci aşamayı da 6. Sınıflarla gerçekleştirilen asıl uygulama oluşturmaktadır. Yapılan literatür çalışmaları sonucunda Madde ve ısı, ışık ve ses ünitelerindeki FTTÇ kazanımlarının özel okul ve devlet okullarındaki öğrenciler tarafından ne düzeyde kazandıkları hakkında bilimsel anlamda çok fazla bir çalışma yapılmamıştır. Fen teknoloji toplum çevre, madde ve ısı, ışık ve ses, fen başarısı ile ilgili makaleler, tezler, ayrıca internet siteleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Yüzüncü yıl üniversitesi ve diğer bazı üniversitelerinde kütüphane arşivleri incelenerek ayrıntılı literatür taraması yapılmıştır. Van ilinde uygulama yapılacak olan özel ve devlet okulları rastgele seçilmiştir.

3.5.1. Pilot uygulama

Madde ve Isı, Işık ve Ses ünitelerine yönelik olarak hazırlanan, Madde ve Isı Başarı Testi (MIBT) ve Işık ve Ses Başarı Testi (ISBT), özel okul ve devlet okullarındaki 7. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. 7 sınıf öğrencileri önceki yıl bu üniteleri işledikleri için pilot uygulama için bu seviyedeki öğrenciler seçilmiştir. Madde ve Isı Başarı Testi (MIBT), "A Devlet okulunda" 171 7. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Işık ve Ses Başarı Testi (ISBT), "A Devlet okulunda" 175 öğrenciye, "B devlet okulunda" 6 öğrenciye, "E Devlet okulunda" 32 öğrenciye ve "D Özel okulunda" 49 öğrenciye uygulanmıştır. Pilot uygulamanın yapıldığı okullar ve katılım yüzdeleri Tablo 3.11'da verilmiştir.

Tablo 3.11. Pilot uygulamanın yapıldığı okullar ve katılım yüzdeleri

Okul Adı ve Türü / Yüzde	Madde ve Isı Başarı Testi(MIBT)	Işık ve Ses Başarı Testi (ISBT)
A Devlet Okulu / Yüzde	171 / %100	175 / %66.8
B Devlet Okulu /Yüzde		6 / %2.3
C Özel Okulu / Yüzde		
D Özel Okulu / Yüzde		49 / %18.7
E Devlet Okulu / Yüzde		32 / %12.2
Toplam / Yüzde	171 / %100	262 / %100

Madde ve Isı Başarı Testi'nin (MIBT) % 100'ü "A Devlet okulunda", Işık ve Ses Başarı Testi'nin (ISBT), %66.8'i "A Devlet okulunda", %2.3'ü "B Devlet okulunda", %18.7'si "D Özel okulunda", %12.2'si "E Devlet okulunda" pilot uygulama olarak yapılmıştır. Bu ölçme araçlarından elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılmış ve bir istatistik paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Pilot uygulama sonucunda ve uzman görüşleri doğrultusunda başarı testleri düzeltilerek asıl uygulamaya geçilmiştir.

3.5.2 Asıl Uygulama

2012-2013 Eğitim Öğretim yılının ikinci döneminde, madde ve ısı ünitesine geçilmeden önce, 17 sorudan oluşan Madde ve Isı Başarı Testi (MIBT) devlet okullarındaki 6. sınıf öğrencilerine ön test olarak uygulanmıştır. 4 hafta (16 ders saati) boyunca Madde ve Isı ünitesinin devlet okullarında öğretimi sonucunda Madde ve Isı Başarı Testi (MIBT) son test olarak 6. sınıf öğrencilerine tekrar uygulanmıştır. MEB müfredatı takip edilmiş olup, özel okullar yıllık plandan bağımsız olarak üniteleri daha önce bitirdikleri için, Madde ve Isı Başarı Testi (MIBT) özel okullara sadece ön test olarak uygulanmış fakat son test olarak uygulanamamıştır. Dolayısıyla Madde ve Isı ünitesi için özel okullardan başarı testi sonuçları elde edilememiştir. Bu ölçme aracından elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılmış ve bir istatistik programı (SPSS 18) kullanılarak bağımlı örneklem t-testi ile değerlendirilmiştir.

26 sorudan oluşan Işık ve Ses Başarı Testi (ISBT), özel okul ve devlet okullarındaki 6. sınıf öğrencilerine ön test olarak uygulanmıştır. 4 hafta (16 ders saati) boyunca ışık ve ses ünitesinin özel okul ve devlet okullarındaki öğretimi sonucunda Işık ve Ses Başarı Testi (ISBT) bu öğrencilere tekrar son test olarak uygulanmıştır. Bu ölçme aracından elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılmış ve bir istatistik programı (SPSS 18) kullanılarak bağımlı örneklem t-testi ve bağımsız örneklem t-testi ile değerlendirilmiştir.

22 sorudan oluşan Bilimsel Süreç Beceri testi özel okul ve devlet okullarındaki 6. sınıf öğrencilerine konuların bitiminden sonra 1 hafta içerisinde uygulanmıştır. Bu ölçme aracından elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılmış ve bir istatistik programı (SPSS 18) kullanılarak bağımsız örneklem t-testi ile değerlendirilmiştir.

Madde ve Isı ünitesiyle ilgili 3 soru, Işık ve Ses ünitesiyle ilgili 6 sorudan oluşan ve bu ünitelerin Fen Teknoloji Toplum Çevre kazanımlarını ölçmek için hazırlanan 9 soruluk FTTÇ testi, özel okul ve devlet okullarındaki 6. sınıf öğrencilerine konuların bitiminden sonra 1 haftalık süre içerisinde uygulanmıştır. Bu ölçme aracından elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılmış ve bir istatistik programı (SPSS 18) kullanılarak Tekli ANOVA testi ile değerlendirilmiştir.

Madde ve ısı, ışık ve ses ünitelerinin her birinin 4 haftalık öğretimi sonucunda konu anlatımlarına araştırmacının herhangi bir müdahalesi olmamıştır. Üniteler hangi metotlarla işlenirse işlensin öğrencilerin başarı düzeyleri, BSB düzeyleri ve FTTÇ düzeylerin de özel okul ve devlet okulu karşılaştırması yapılarak herhangi bir değişiklik olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmanın bu bölümünde katılımcılardan elde edilen verilere ait betimsel ve yorumlayıcı istatistik sonuçları, Madde ve Isı, Işık ve Ses Başarı Testlerinin ön test-son test, Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) ve Fen Teknoloji Toplum Çevre (FTTÇ) testleri verilerinin dağılımı ve alt problemlere ait bulgular sırasıyla açıklanmıştır. Daha sonra bu bulgulara ilgili literatürün de ışığında yorumlar getirilmiştir.

4.1. Verilerin Analizi

Çalışmaya dahil olan öğrencilerin Madde ve ısı başarı ön test son test, Işık ve ses başarı ön test son test, BSB testi ve FTTÇ testlerinden elde edilen veriler, SPSS (Statistical Package for Social Science) for Windows 18.0 paket istatistik programında değerlendirilmiştir. Aynı evrene ait örneklemelerden alınan verilerin aritmetik ortalamaları arasındaki farkın önemli (istatistiki olarak anlamlı) olup olmadığına bakmak için parametrik bir sınama olan, iki farklı örneklemin sonuçlarının birbiriyle karşılaştırılmasını esas alan t testi uygulanmıştır.

T- testi örnek boyutunun küçük olduğu ve evrene ait standart sapmaların bilinemediği durumlarda t dağılımından yararlanılarak;

- İncelenen bir değişken açısından bir gruba ait ortalama değer in önceden belirlenen değerden farklı olup olmadığını,
- İncelenen bir değişken açısından bağımsız iki grup arasında anlamlı farkın olup olmadığını,
- İncelenen bir değişken açısından herhangi bir grubun farklı şartlar altındaki tepkileri açısından anlamlı bir farkın olup olmadığını incelenmesine yönelik hipotezleri test etmeye çalışan bir analiz yöntemidir (Altunışık, 2010, 180-181).

3 farklı T- testi vardır.

- Tek örneklem (Grup) için T Testi (One-Sample T Test)
- Bağımsız Örneklemeler için T Testi (Independent Samples T Test)

- İlişkili Ölçümler için T Testi (Paired Samples T Test)

Tek örneklem (Grup) için T Testi (One sample T Test): Bu test, tek grubun örnekleminin belirli bir değişkene ilişkin ölçülen ortalaması ile aynı değişkene ilişkin öngörülen ya da daha önce hesaplanan, bilinen bir ortalama arasında belirli bir güven düzeyinde (%95, %99 gibi) anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılır (Ural, 2006, 197).

Bağımsız örneklem için T Testi (Independent Samples T Test): Birbirinden bağımsız 2 grubun veya örneklemin bağımlı bir değişkene göre ortalamalarının karşılaştırılarak ortalamalar arasındaki farkın belirli bir güven düzeyinde (%95 , %99 gibi) anlamlı olup olmadığını test etmek için kullanılan istatistiksel bir tekniktir. Sosyal bilimler alanında yapılan bu test ile , bağımsız iki gruba test uygulandıktan sonra iki grubun teste ilişkin ortalamaları arasındaki farkın önemli olup olmadığı belirlenir (Ural , 2006, s. 200).

Bu analiz için verinin en azından aralık seviyesinde ölçülmüş olması gerekmektedir. Burada karşılaştırılan iki grubun normal dağılım sergileyen iki farklı evrenden tesadüfi olarak seçilmiş olması ve gözlemlerin birbirinden bağımsız olması (bir gruba ait ölçümlerin diğer gruba ait ölçümleri etkilememiş olması varsayımı) gerekmektedir. Her iki grubun varyanslarının eşit olma zorunluluğu bulunmamakla birlikte, varyansların eşit olmaması durumuna göre farklı t değerleri hesaplanmaktadır. Sonuçların yorumlanması da bu farklılıkların dikkate alınarak yapılmak zorundadır. Bu test, grup ortalamaları için uygulanabileceği gibi gruplar arası oranların karşılaştırılması için de uygulanabilir (Altunışık, 2010,187).

İlişkili Ölçümler için T Testi (Paired Samples T Test): Bu testte genel anlamda aynı ya da eşleştirilmiş örneklem grubu üzerinde gerçekleştirilen ilişkili iki ölçüme ait ortalama karşılaştırılır. Sosyal bilimler alanında yapılan araştırmalarda bu test ile tek gruba iki test uygulandıktan sonra testlere ilişkin ortalamalar arasındaki farkın önemli olup olmadığı belirlenir. Bu test ile aynı zamanda iki ölçüm ya da değişken arasındaki ilişki de belirlenir (Ural, 2006, 205).

Ayrıca araştırmamızda ANOVA (F testi) yardımıyla da istatistiksel veriler analiz edilmiştir.

- Tek nitelik varsa, grupların tek nitelikteki ortalamaları farklı mı? (One-way ANOVA). İki'den fazla grup varsa; grupların ortalamaları birbirinden farklı mıdır? İlişkisiz örneklemeler için tek yönlü varyans.
- Tek grup varsa, kişilerin değişik niteliklerdeki ortalaması farklı mı? (Two-way ANOVA). Birden fazla niteliklerin tek tek veya birlikte ortalamalara etkisi var mıdır? İlişkisiz örneklemeler için iki yönlü varyans.
- Tek grup söz konusudur. Bir kişinin üç ayrı puanı türü arasında fark var mı? Tekrarlı ölçümler var (One-Way ANOVA for Repeated Measures). İlişkili örneklemeler için tek yönlü varyans (Akdağ, 2011).

4.2. Katılımcılara Ait Betimsel Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde çalışmaya katılan öğrencilere ait betimsel istatistik sonuçları verilmiştir. Belirlenen uygulama grubu, çalışma süresince derslere devam eden, Madde ve Isı ön test-son testine katılan toplam 204, Işık ve Ses ön test-son testine katılan toplam 223, FTTÇ testine katılan 239 ve BSB testine katılan toplam 236 öğrenciden oluşmaktadır. Örneklemelerden elde edilen betimsel istatistik sonuçları Tablo 4.1'de özetlenmiştir.

Tablo 4.1. Katılımcılara ait betimsel bulgular

	N	Ortalama	Standart Sapma	Çarpıklık	Basıklık	Min.	Maks.
Ön-MIBT							
Özel							
Devlet	204	5.68	2.22				
Toplam	204	5.68	2.22				
Son-MIBT							
Özel							

Tablo 4.1. Katılımcılara ait betimsel bulgular (devam)

Devlet	204	10.95	2.39				
Toplam	204	10.95	2.39				
Ön- ISBT							
Özel	60	11.7	3,92	0.232	-0.578	4.00	20.00
Devlet	163	7.09	2.65	0.950	1.835	2.00	17.00
Toplam	223	8.34	3.67	-0.975	0.747	2.00	20.00
Son- ISBT							
Özel	60	15.13	3,92	-0.364	0.332	5.00	25.00
Devlet	163	16.54	2.49	-1.178	4.349	3,00	22,00
Toplam	223	16.16	3.00	-0.989	2.433	3.00	25.00
FTTÇ Testi							
Özel	77	4.61	1.99			0.00	8.00
Devlet	162	5.19	2.17			0.00	8.00
Toplam	239	4.79	2.06			0.00	8.00
BSB Testi							
Özel	77	14.03	3,01	-0.526	0.051	6.00	19.00
Devlet	159	12.08	3.88	0.163	0.939	4.00	20.00
Toplam	236						

4.3. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Bu çalışmanın birinci alt problemi ‘Madde ve ısı ünitesi ile ilgili hazırlanan "Başarı testi"ne göre öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?’ şeklinde belirtilmiştir. Bu problem Paired Samples t-test ile irdelenmiştir. Bağımsız örneklem t-testi sonuçları tablo 4.2’ de verilmiştir.

Öğrencilerinin Ön-MIBT ve Son-MIBT akademik başarı puanları tablo 4.2’ de ki t-testi verilerine göre karşılaştırıldığında konu sonunda öğrencilerin akademik başarı puanları ile konu öncesindeki puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılığın bulunduğu belirlenmiştir ($t(203) = -25,27$; $p = 0,00 < 0.05$). Ön-MIBT ve Son-MIBT başarı puanı ortalamaları karşılaştırıldığında ($X_{\text{öntest}}=5,68$; $X_{\text{sontest}}=10,95$) öğrencilerin konu sonrasında başarı puanlarında anlamlı bir şekilde artış olduğu görülmektedir.

Tablo 4.2. Öğrencilerinin Ön-MIBT ve Son-MIBT akademik başarı puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

Ölçüm	N	X	S	sd	t	p
Ön-MIBT	204	5.68	2.22			
Son-MIBT	204	10.95	2.39			
Çift-1 Ön-MIBT-Son- MIBT	204	-5,26	2,98	203	-25,27	0,00

4.4. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Bu çalışmanın ikinci alt problemi ‘Işık ve ses ünitesi ile ilgili hazırlanan "Başarı testi"ne göre öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?’ şeklinde belirtilmiştir. Bu problem Paired Samples t-test ile irdelenmiştir. Bağımsız örneklem t-testi sonuçları tablo 4.3’de verilmiştir.

Öğrencilerinin Ön-ISBT ve Son-ISBT akademik başarı puanları tablo 4.3’deki t-testi verilerine göre karşılaştırıldığında konu sonunda öğrencilerin akademik başarı puanları ile konu öncesindeki puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılığın bulunduğu belirlenmiştir ($t(222) = -23,62$; $p = 0,00 < 0.05$). Ön-ISBT ve Son-ISBT başarı puanı ortalamaları karşılaştırıldığında ($X_{\text{öntest}}=8.34$; $X_{\text{sontest}}=16.17$) öğrencilerin konu sonrasında başarı puanlarında anlamlı bir şekilde artış olduğu görülmektedir.

Tablo 4.3. Öğrencilerinin Ön-ISBT ve Son-ISBT akademik başarı puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

Ölçüm	N	X	S	sd	t	p
Ön-ISBT	223	8.34	3.67			
Son-ISBT	223	16.17	3.00			
Çift-1 Ön-ISBT-Son- ISBT	223	-7.83	4,95	222	-23,62	0,00

4.5. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

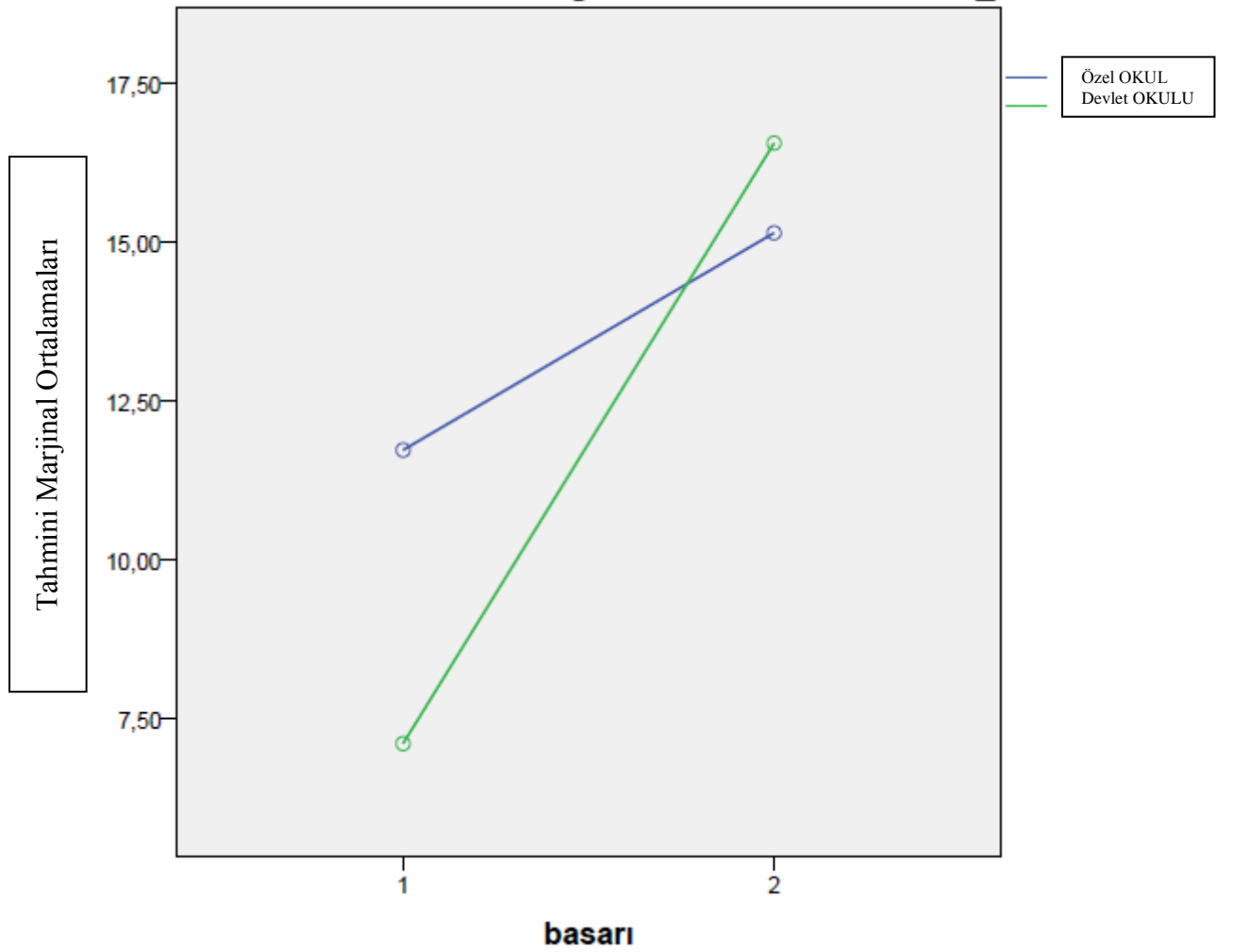
Bu çalışmanın üçüncü alt problemi 'Işık ve ses ünitesi ile ilgili hazırlanan "Başarı testi"ne göre öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında, özel okul ve devlet okulları karşılaştırıldığında anlamlı bir fark var mıdır?' şeklinde belirtilmiştir.

Üçüncü alt problemi incelemek amacı ile bağımsız örneklem t-testi (Independent-Samples t-Test) uygulanmıştır. Bağımsız örneklem t-Testi sonuçları tablo 4.4'de verilmiştir.

Özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin ön-son test akademik başarı puanları tablo 4.4' de ki t-testi verilerine göre karşılaştırıldığında konu sonrasında grupların akademik başarı puanları farkları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t(77.33) = 7.86$; $p = 0,00 < 0.05$). Bu farklılık devlet okulu grubu yönündedir. Ön-son test başarı puanı farklarının ortalamalarına bakıldığında ($X_{\text{özel}} = 3.42$; $X_{\text{devlet}} = 9.45$) devlet okulu öğrencilerinin akademik başarı puanlarının farkı ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre ışık ve ses ünitesinde devlet okulu öğrencilerinin başarı farklarının ortalamaları özel okul öğrencilerinininkine göre daha fazladır. Fakat aşağıdaki grafik de incelendiğinde özel okul öğrencilerinin ön başarılarının devlet okulu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu görülür. Özel okullarda aradaki başarı farkının devlet okullarına göre az olmasının sebebi bu durum olabilir.

Tablo 4.4. Devlet ve özel okul öğrencilerinin Ön-ISBT ve Son-ISBT fark puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

Ölçüm	Grup	N	X	S	sd	t	P
Ön-son test farkı	Devlet okulu	163	9.45	3.53	77.33	7.86	0,00
	Özel okul	60	3.42	5.55			



Şekil 4. 2. Işık ve Ses Başarı Testinin Tahmini Marjinal Ortalamaları

4.6. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Bu çalışmanın dördüncü alt problemi 'BSB (Bilimsel Süreç Becerileri) ile ilgili hazırlanan testte alınan puanlar açısından, özel okul ve devlet okulları arasında anlamlı bir fark var mıdır?' şeklinde belirtilmiştir.

Dördüncü alt problemi incelemek amacı ile bağımsız örneklem t-testi (Independent-Samples t-Test) uygulanmıştır. Bağımsız örneklem t-Testi sonuçları tablo 4.5'de verilmiştir.

Özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri puanları tablo 4.5' da ki t-testi verilerine göre karşılaştırıldığında konu sonrasında grupların bilimsel süreç becerileri puanları farkları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t(188.64) = -4.87$; $p = 0,00 < 0.05$). Bu farklılık özel okul grubu yönündedir. Bilimsel süreç becerileri puanı farklarının ortalamalarına bakıldığında ($X_{\text{özel}} = 14.34$; $X_{\text{devlet}} = 12.09$) özel okul öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri puanlarının ortalamalarının devlet okulu öğrencilerinininkine kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre Madde ve Isı ve Işık ve Ses ünitelerinin işlenmesinin sonucunda özel okul öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin ortalamaları devlet okulu öğrencilerinininkine göre daha fazladır.

Tablo 4.5. Devlet ve özel okul öğrencilerinin BSB puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

Ölçüm	Grup	N	X	S	sd	t	P
BSB	Devlet okulu	159	12.09	3.88	188.64	-4.87	0,00
	Özel okul	77	14.34	3.02			

4.7. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Beşinci alt problem; "FTTÇ ile ilgili hazırlanan testte alınan puanlar açısından, özel okul ve devlet okulları öğrencilerinin ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" şeklindedir. Beşinci alt problemi incelemek amacıyla tekli ANOVA (Tekli Varyans Analizi) uygulanmıştır. Tekli ANOVA sonuçları tablo 4.7'de verilmiştir.

Özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin FTTÇ puanları tablo 4.6' de ki F-testi verilerine göre karşılaştırıldığında konu sonrasında grupların FTTÇ puanları farkları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($F(1, 237) = 4.22$; $p = 0,04 < 0.05$). Bu farklılık özel okul grubu yönündedir. FTTÇ puanı farklarının ortalamalarına bakıldığında ($X_{\text{özel}} = 5.20$; $X_{\text{devlet}} = 4.61$) özel okul öğrencilerinin FTTÇ puanlarının ortalamalarının devlet okulu öğrencilerinininkine kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre Madde ve Isı ve Işık ve Ses ünitelerinin işlenmesinin sonucunda özel okul öğrencilerinin FTTÇ ortalamaları devlet okulu öğrencilerinininkine göre istatistiksel olarak daha fazladır.

Tablo 4.6. Devlet ve özel okul öğrencilerinin FTTÇ puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin ANOVA sonuçları

Ölçüm	Grup	N	X	S	sd	t	P
FTTÇ	Devlet okulu	162	4.61	1.99	1	4.22	0,04
	Özel okul	77	5.20	2.18			

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma

İlköğretim çağındaki öğrencilerin çevrelerindeki olaylara bilimsel yaklaşması, teknolojiyi takip etmesi için mutlaka fen okuryazarı olan bireyler olarak yetişmeleri gerekmektedir. Öğrencilerin fen okuryazarı olmaları onların fen teknoloji toplum çevre ilişkisini kurabilmeleri ile gerçekleşecektir. Dolayısıyla öğretmenlerin en önemli hedeflerinin başında onları fen okuryazarı olarak yetiştirmek, fen teknoloji toplum çevre ilişkisini en iyi şekilde öğrencilerine göstermek gerekmektedir.

Bu araştırma, Madde ve Isı, Işık ve Ses üniteleriyle ilgili FTTÇ kazanımlarının, özel okul ve devlet okullarındaki 6. sınıf öğrencileri tarafından kazanılma düzeylerinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaca yönelik veri toplama araçları oluşturularak çalışmaya katılan öğrencilerin 6. sınıf Madde ve Isı, Işık ve Ses ünitelerindeki akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri (BSB) ve fen teknoloji toplum çevre (FTTÇ) kazanımlarını ne düzeyde kavradıkları belirlenmeye çalışılmış ve elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Araştırmanın bu bölümünde çalışmanın problemi için geliştirilen alt problemlere ait bulgular yardımıyla ulaşılan sonuçlar ve bu sonuçlara yönelik öneriler sunulmaktadır.

Araştırmanın amacı doğrultusunda, elde edilen verilere yönelik olarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. 'Madde ve Isı ünitesi ile ilgili hazırlanan "Başarı testi"ne göre öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?' alt problemine ilişkin bulgulara göre,

Madde ve Isı ünitesinin konu sonunda öğrencilerin akademik başarı puanları ile konu öncesindeki puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılığın bulunduğu belirlenmiştir. ($X_{\text{öntest}}=5,68$; $X_{\text{sontest}}=10,95$). Madde ve Isı ünitesinin öğretiminden önce

gerçekleştirilen ön test sonuçlarının düşük çıkması beklenen bir sonuçtur. Ayrıca konu hakkında ön bilgiye sahip olmadan ön test yapıldığından dolayı ön test puanları düşük çıkmış olabilir.

Öğretim yöntem ve teknikleri fark etmeksizin yapılan 4 haftalık öğretimin sonucunda Madde ve Isı son test puanları yüksek çıkmıştır. Bu sonuçlara göre öğretimin öğrencilerin madde ve ısı ünitesindeki başarılarını arttırdığını söyleyebiliriz. Bu ünitenin öğretimi sırasında özel olarak kullanılan herhangi bir öğretim yöntem tekniği yoktur. Öğrencilerin Madde ve Isı ünitesinde bilgiyi derinlemesine yapılandırma ve günlük yaşamla ilişkilendirebilme konusunda başarılı oldukları için son test puanları yüksek çıkmış olabilir.

2. 'Işık ve Ses ünitesi ile ilgili hazırlanan "Başarı testi"ne göre öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?' alt problemine ilişkin bulgulara göre,

Işık ve Ses ünitesinin konu sonunda öğrencilerin akademik başarı puanları ile konu öncesindeki puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılığın bulunduğu belirlenmiştir ($X_{\text{öntest}}=8.34$; $X_{\text{sontest}}=16.17$). Işık ve Ses ünitesinin öğretiminden önce gerçekleştirilen ön test sonuçlarının düşük çıkması beklenen bir sonuçtur. Ön bilgilerin zayıf olması ön test sonuçlarının düşük çıkmasına neden olmuş olabilir. Öğretim yöntem ve teknikleri fark etmeksizin yapılan 4 haftalık öğretimin sonucunda Işık ve Ses son test puanları yüksek çıkmıştır. Bu sonuçlara göre öğretimin öğrencilerin Işık ve Ses ünitesindeki başarılarını arttırdığını söyleyebiliriz. Bu ünitenin öğretimi sırasında özel olarak kullanılan herhangi bir öğretim yöntem tekniği yoktur. Öğrencilerin Işık ve Ses ünitesinde bilgiyi derinlemesine yapılandırma ve günlük yaşamla ilişkilendirebilme konusunda başarılı oldukları ve üniteleri zihinsel olarak iyi şekilde kavradıkları için son test puanlarının yüksek çıkmasına neden olmuş olabilir.

3. 'Işık ve Ses ünitesi ile ilgili hazırlanan "Başarı testi"ne göre öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında, özel okul ve devlet okulları karşılaştırıldığında anlamlı bir fark var mıdır?' alt problemine ilişkin bulgulara göre,

Öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında, özel okul ve devlet okulları karşılaştırıldığında anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır ($X_{\text{özel}} = 3.42$; $X_{\text{devlet}} =$

9.45). Bu sonuç devlet okulları lehinedir. Devlet okullarındaki öğrencilerin ön test puanları özel okullardaki öğrencilere göre daha düşük çıkmıştır. Bu da Işık ve Ses ünitesiyle ilgili olarak devlet okullarındaki öğrencilerin ön bilgilerinin daha az olduğu sonucuna ulaşmamızı sağlayabilir. Özel okullardaki öğrencilerin Işık ve Ses ön test puanları devlet okullarındaki öğrencilere göre daha yüksek çıkmıştır. Özel okullardaki öğrencilerin Işık ve Ses ünitesiyle ilgili ön bilgileri daha fazladır sonucuna ulaşabiliriz.

Devlet okulunun Işık ve Ses son test puanları özel okulun son test puanına göre daha fazla çıkmıştır. Bu nedenle devlet okulunun Işık ve Ses ön test son test puan farkı daha fazla çıkmıştır. Ön test son test puanlarının devlet okulu lehine çıkmasının diğer bir sebebi de özel okullardaki öğrencilerin ön test puanlarının yüksek olmasından dolayı aradaki farkın özel okullarda daha az çıkmasıdır. Öğretmenlerin derslerde yaptıkları etkinlikler, somut yaşantılar, kullandıkları yöntem teknikler, öğrencilerin hazır bulunuşlukları farklı oldukları için ön test ve son test puanları ile, ön test son test puan farklarının birbirinden farklı çıkmasına neden olmuş olabilir.

4. ‘BSB (Bilimsel Süreç Becerileri) ile ilgili hazırlanan testte alınan puanlar açısından, özel okul ve devlet okulları arasında anlamlı bir fark var mıdır?’ alt problemine ilişkin bulgulara göre,

Özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri puanları farkları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($X_{\text{özel}}=14.34$; $X_{\text{devlet}}=12.09$). Bu farklılık özel okul grubu lehinedir. Bu sonuçlara göre özel okullardaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini devlet okullarına göre daha iyi şekilde kullandıklarını söyleyebiliriz. Bilimsel süreç becerileri öğrenci seviyelerine göre düşük, orta ya da yüksek düzeyde olabilir.

Araştırmanın bu bulguları, literatürdeki bazı araştırmalarla paralellik göstermektedir. Örneğin, Arslan (1995), bilimsel süreç becerileri düşük, orta ve yüksek düzeylerde olan öğrenciler arasında anlamlı farklılıklar olduğunu, Aydoğdu (2006) öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin düşük düzeyde olduğunu, Temiz (2001), öğrencilerin, liseden önceki eğitim-öğretim sürecinde bilimsel süreç becerilerinin yeterince geliştirilmediğini, Temiz ve Tan (2003) araştırma sonucunda öğrencilerin sınıflama becerisi hariç temel bilimsel süreç becerilerinin düşük seviyede olduğunu ve ilköğretim fen öğretiminin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini yeterince

geliştirmediği sonucu çıkarılabileceğini ve Walters (2001) öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları puanlarının genel olarak düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Daha somut yaşantılarla derslerin öğretimi, öğrenci sayısının az olması, daha çok yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı sağladığı gibi sebeplerden dolayı özel okullarda bilimsel süreç beceri puanlarının devlet okullarına göre fazla olmasına neden olmuş olabilir.

5. 'FTTÇ ile ilgili hazırlanan testte alınan puanlar açısından, özel okul ve devlet okulları öğrencilerinin ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?' alt problemine ilişkin bulgulara göre,

Grupların FTTÇ puanları farkları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($X_{\text{özel}} = 5.20$; $X_{\text{devlet}} = 4.61$). Bu farklılık Madde ve Isı, Işık ve Ses ünitelerinin işlenmesinin ardından özel okullar lehinedir. FTTÇ kazanımlarının öğretim programında ünitelere tam olarak dağıtılamamasından dolayı derslerde bu kazanımlar tam olarak verilmiyor olabilir. Bu kazanımların çeşitli etkinliklerle ders kazanımlarına dağıtılıp öğrenciler tarafından kavranması gerekmektedir. Özel okullardaki öğrenciler öğretim programındaki FTTÇ kazanımlarını devlet okullarına göre daha iyi şekilde kavramış olabilirler. Ayrıca okullarda kullanılan laboratuvar etkinlikleri, fen gösterileri, fen yarışmaları, kullanılan görsel ve işitsel araç-gereçler, öğretmen yeterlilikleri, öğrencilerin hazır bulunuşlukları, derslerde kullanılan yöntem ve teknikler FTTÇ puan farkının özel okullar lehine çıkmasına sebep olmuş olabilir. Araştırmanın bu bulguları literatürdeki bazı çalışmalarla paralellik göstermektedir. Örneğin, Ortakuz (2006), araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin FTTÇ ilişkisini kurmasına etkisi adlı deneysel çalışmanın amacı çalışmada Deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan ön test-son test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Uygulama sonucunda öğrencilerin FTTÇ ilişkisini kurabildikleri belirlenmiştir.

5.2 Öneriler

Çalışmamızda elde edilen bulgular ve sonuçlar dikkate alınarak, programın uygulama aşamasına ve programla ilgili yapılabilecek çalışmalara yönelik olarak aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir.

5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. FTTÇ yaklaşımıyla dersini işleyen öğretmenler ders işlenişi esnasında konu ile ilgili farklı bağlantıları kurabilmeleri için sürekli olarak gelişim ve değişimleri takip etmelidirler.
2. Yaptığımız gözlemler ışığında öğretmenler ders anlatımlarını zevkli hale getirmeli, öğrencilerin derse sıkılmadan istekli bir şekilde katılabileceği öğretim ortamları oluşturmalarıdır.
3. Yaptığımız gözlemler ışığında öğretmen derslerinde günlük yaşamdan örnekler vermeli, ders anlatımı esnasında teknolojinin ve bilimin toplum hayatı üzerindeki etkilerini öğrencilerinin anlamalarını ve öğrencilerin ilgi duyabilecekleri alanları fark etmelerini sağlayabilir.
4. Öğretmenler derslerinde FTTÇ kazanımlarını derslerine daha iyi bir şekilde yansıtabilmeli bu kazanımları öğrencilerin kolayca kavrayabilmeleri için daha fazla somut yaşantı sağlamalı ve günlük hayattan örnekler vermelidir.
5. Öğretmen öğrencilerinin ders içi etkinliklerde, programın da ön gördüğü şekilde yeterince aktif olmasını sağlamalı, bu etkinliklerin fen teknoloji toplum çevre bilincinin gelişimine katkı sağlayacağı düşüncesini unutmamalıdır.
6. Yaptığımız gözlemler ışığında yapısal olarak fen teknoloji toplum çevre kazanımlarını içeren bu programın uygulanmasıyla kazanımların istenilen düzeyde kazanılmaması uygulama sürecinin incelenmesini gerekli

kılmaktadır. Fen teknoloji toplum çevre kazanımlarının iyi bir şekilde kazanılmamasının nedenleri kullanılan program ve süreç açısından ele alınabilir. Bu bağlamda kullanılan yöntemler, fiziki koşullar, öğretmen yeterliliği, öğrenci karakteristiği gibi faktörlerin fen teknoloji toplum çevre kazanımlarını kazanma düzeylerine etkisi araştırılabilir.

7. Yaptığımız gözlemler ışığında sınıf mevcudunun fazla olması bu kazanımların kavranmasını zorlaştırdığından, okullarda sınıf mevcudunun az olmasına yönelik çalışmaların yapılması yararlı olur. Bunun yanında FTTÇ kazanımlarına yönelik ve kalabalık sınıflarda da verim alınabilecek etkinlikler geliştirilebilir.
8. FTTÇ yaklaşımıyla işlenen derslerde öğrencilerin görüşlerini inceleme bakımından mülakat veya başka bir yöntemle öğrencileri fen teknoloji toplum çevre hakkındaki düşündükleri daha derinlemesine incelenebilir.
9. Yaptığımız gözlemler ışığında FTTÇ yaklaşımıyla ilgili öğretmenlerin bilgiye ve ön hazırlığa ihtiyaçları olacaktır. Bu ihtiyaçları gidermek için FTTÇ yaklaşımıyla ilgili olarak öğretmen ve öğretmen adaylarına hizmet içi eğitimi şeklinde bir çalışma yapılabilir.
10. Yaptığımız gözlemler ışığında FTTÇ yaklaşımını esas alan fen eğitim sistemi ders işlenişi ile birlikte değerlendirme yöntemlerini de farklılaştırmıştır. Geleneksel değerlendirme yöntemlerinin yanı sıra alternatif değerlendirme yöntemlerinin kullanımına yönelik bir çalışma yürütülebilir.
11. Üniversiteler, öğretmen yetiştirme sürecinde yeni programla beraber önemi artan fen teknoloji toplum çevre kazanımlarına yönelik etkinlikleri uygulayabilecek, hatta öğrencinin bulunduğu çevre ve hazır bulunuş seviyelerine göre yeni etkinlikler tasarlayabilecek şekilde öğretmenler yetiştirmek için, eğitim fakültelerinde okutulan derslerin içeriklerini ve uygulanış biçimleriyle ilgili iyileştirme çalışmalarına gitmelidirler.

12. Milli Eğitim bakanlığı tarafından güvenilir ve zengin içeriklerin geliştirilmesi ve eğitim portalının daha da zenginleştirilmesi öğretmenlerin başlangıçta materyal sıkıntısı çekmelerinin önüne geçebilir.
13. Fen teknoloji toplum çevre kazanımlarını öğretmenlerin öğrencilerine en iyi şekilde verebilmeleri için fen laboratuvarlarını sık kullanmalı, farklı deneyler ve etkinliklerle kazanımları öğrencilere hissettirilebilmelidir.

5.2.2. İleride Bu Konuda Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler

1. Bu araştırma sadece ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerine yönelik olarak yapılmıştır. Aynı araştırma ilköğretimin farklı sınıflarında, ortaöğretim ve üniversitede öğrenim gören öğrencilere de uygulanabilir.
2. Bu araştırma, ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersinin 'Madde ve ısı, Işık ve ses üniteleri ile sınırlandırılmıştır. Aynı çalışma farklı üniteler içinde yapılabilir.
3. Bu araştırmadan elde edilen bulgular Van ili ile sınırlıdır. Bu yüzden bu tür araştırmaların tüm Türkiye'ye uygulanması daha sağlıklı ve genel bulgular elde edilmesini sağlar bu alanda çalışmak isteyen araştırmacılar araştırmalarını genele yayarak yapmaları önerilmektedir.
4. Fen teknoloji toplum çevre ile ilgili ileride yapılacak çalışmalarda fen teknoloji toplum çevre ilişkisinin öğrencilerin başarılarına etkisinin incelenmesi literatüre katkı sağlayacağı tahmin edilmektedir.
5. Farklı öğretim yöntem teknikler kullanılarak öğrencilerin fen teknoloji toplum çevre kazanımlarını kazanma düzeylerini nasıl etkileyeceği çalışmalar yapılabilir.
6. Yaptığımız fen teknoloji toplum çevre kazanımlarını ölçen FTTÇ testi daha fazla soru ile daha fazla öğrenciye uygulanabilir.

KAYNAKLAR

- Afacan, Ö., Aydoğdu, M., Akgöl, E., Taşar, M., 2012. **İlköğretim Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) İlişisini Algılama Düzeylerinin Tespiti (Kırşehir İli Örneği)**, IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi.
- Akçay, N., 2011, **İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabındaki Ünite Etkinliklerinin Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden İncelenmesi**, Ekev Akademi Dergisi Yıl: 15 Sayı: 46 (Kış 2011).
- Aktamış, H., Ergin, Ö., 2007, **Bilimsel Süreç Becerileri İle Bilimsel Yaratıcılık Arasındaki İlişinin Belirlenmesi**, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H.U. Journal Of Education) 33: 11 - 23 (2007).
- Alım, M., 2006. **Avrupa Birliği Üyelik Sürecinde Türkiye'de Çevre ve İlköğretimde Çevre Eğitimi**, Ekim 2006 Cilt:14 No:2 Kastamonu Eğitim Dergisi 599-616.
- Anagün, Ş., Yaşar, Ş., 2009, **Developing scientific process skills at Science and Technology course in fifth grade students**, İlköğretim Online, 8(3), 843-865, 2009.
- Arı, E., Bayram, H., 2011, **The Influence of Constructivist Approach and Learning Styles on Achievement and Science Process Skills in the Laboratory**, İlköğretim Online, 10(1), 311-324, 2011.

- Atasoy, Y. E., YÜKSEL, S., 2006. (**Küreselleşme Sürecinde Türkiye’de İlköğretim Düzeyinde Çevre Eğitimi ve Çevre Bilincinin Rol ve Etkileri**) St. Kliment Ohridski University of Sofia, 28-29 April, Sofia, Bulgaria.
- Aydede, M., Matyar, F., 2009. **Fen Bilgisi Öğretiminde Aktif Öğrenme Yaklaşımının Bilişsel Düzeyde Öğrenci Başarısına Etkisi**. Türk Fen Eğitimi Dergisi Yıl 6, Sayı 1, Nisan 2009.
- Aydın, G., 2010. (**Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Öğrenme Alanının Çevre Bilinci Kazandırmasına İlişkin Sınıf Öğretmenlerinin Görüşleri**) (Yüksek Lisans Tezi Eskişehir)
- Aydınlı, E., 2007. **İlköğretim 6, 7, ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Performanslarının Değerlendirilmesi**, Yüksek Lisans Tezi Ankara.
- Aydoğdu, B., Ergin, Ö., 2009, **Fen ve Teknoloji Dersi "Yaşamımızdaki Elektrik" Ünitesine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi**, e-Journal of New World Sciences Academy 2009, Volume: 4, Number: 2, Article Number: 1C0024.
- Aydoğdu, B., 2006, **İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin belirlenmesi**, Yüksek Lisans Tezi İzmir.
- Bacanak, A., (2002). **Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlıkları ile Fen Teknoloji-Toplum Dersinin Uygulanışını Değerlendirmeye Yönelik bir Çalışma**. Yayımlanmamış doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bahadır, H., 2007, **Bilimsel Yöntem Sürecine Dayalı İlköğretim Fen Eğitiminin Bilimsel Süreç Becerilerine, Tutuma, Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi**, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Bakar, E., 2003 “**Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen, Teknoloji, Toplum(FTT) Konularına Bakış Açıklarına ve Başarılarına, Fen-Teknoloji- Toplum Yaklaşımının Etkisinin Araştırılması**” G. Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Başak, M., 2008. **Yeni Fen ve Teknoloji Öğretim Programındaki Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesine Yönelik Öğrenci Kazanım Düzeylerinin İncelenmesi**, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Başdaş, E., 2007, **İlköğretim Fen Eğitiminde, Basit Malzemelerle Yapılan Fen Aktivitelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Motivasyona Etkisi**, Yüksek Lisans Tezi Manisa.

Bilen, K., Aydoğdu, M., 2012, **Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) Stratejisine Dayalı Laboratuvar Uygulamalarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilimin Doğası Hakkındaki Düşünceleri Üzerine Etkisi**, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi (<http://sbe.gantep.edu.tr>) 2012 11(1):49 -69 ISSN: 1303-0094.

Ceylan, E., Berberoğlu, G., 2007, **Öğrencilerin Fen Başarısını Açıklayan Etmenler: Bir Modelleme Çalışması**, Eğitim ve Bilim 2007, Cilt 32, Sayı 144.

Çakar, E., 2008. **5.Sınıf Fen ve Teknoloji Programının Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Gerçekleşme Düzeylerinin Belirlenmesi**, Yüksek Lisans Tezi Isparta.

Çalışkan, İ., Kaptan, F., 2012, **Fen Öğretiminde Performans Değerlendirmenin Bilimsel Süreç Becerileri, Tutum ve Kalıcılık Açısından Yansımaları**, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H.U. Journal Of Education) 43: 117 - 129 (2012).

Çam, F., Özkan, E., 2009. **Fen ve Teknoloji Dersinde Drama Yönteminin Akademik Başarı ve Derse Karşı İlgi Açısından Karşılaştırmalı Olarak**

İncelenmesi: Köy ve Merkez Okulları Örneği, GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 29, Sayı 2 (2009) 459-483.

Doğru, M., Şeker, F., 2012. **İlköğretim altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin fen-teknoloji-toplum-çevre konularına ilişkin görüşleri**, Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi.

Dolgos, K. A. and ELIAS, J. S. 1995, **Integrating the STS Model into the Basic Education Curriculum** , Paper Presented at the Symposium on Science, Technology and Society.

Doymuş, K., Şimşek, Ü., Bayrakçeken, S., 2004, **İşbirlikçi Öğrenme Yönteminin Fen Bilgisi Dersinde Akademik Başarı ve Tutuma Etkisi**, Türk Fen Eğitimi Dergisi Yıl 1, Sayı 2, Aralık 2004.

Durmaz, H., Mutlu, S., 2012, **An Example on Improving the Scientific Process Skills of 7th Grade Students**, Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED) Cilt 6, Sayı 1, Haziran 2012, sayfa 124-150.

Eisele, J. E. Ve Eisele M. E. 1994, **Eğitim Teknolojisi**, Çeviren: Ceva Alkan.

Erşahan, O., 2007. **6. Sınıf Öğrencilerine Madde ve Değişim Öğrenme Alanındaki Fen Teknoloji Toplum Çevre Kazanımlarının Kazandırılmasında Etkili Öğretim Yönteminin(Rol Oynama ve 5e Öğretim Yöntemi) Belirlenmesi**, Yüksek Lisans Tezi Ankara.

Fleming, R., W., 1987, **High-School Grduates Beliefs About Science- Technology-Society. II. The Interaction Among Science, Technology and Society**. Science Educaion, 71(2), 163-186.

Fromberg, Doris Pronin., 1987. **The Full-Day Kindergarten**. Teachers College Press. USA.

- İPEK, Y., 2010. **(Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişim Düzeylerinin Belirlenmesi)** Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Karahan, Z., 2006, **Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkisi**, Yüksek Lisans Tezi Zonguldak.
- Kavak, N., Tufan, Y., Demirelli, H. 2006. **Fen-Teknoloji Okuryazarlığı ve İnfomal Fen Eğitimi: Gazetelerin Potansiyel Rolü**. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 26, Sayı 3(2006) 17-28.
- Kırıkkaya, E., Tanrıverdi, B., 2006. **Fen ve Teknoloji Programında Beceri, Anlayış, Tutum ve Değerlerle İlgili Kazanımların Önem Derecesi ve Gerçekleştirme Düzeyi**, Eurasian Journal of Educational Research, 25, pp, 129-140 / 2006.
- Kim, M., 2009. **Science, technology and the environment: the views of urban children and implications for science and environmental education in Korea**, Environmental Education Research Vol. 17, No. 2, April 2011, 261–280.
- Kumar, D. D. and Berlin, F. D. 1993, **The status of STS Implementation inthe United States and its Implications**.
- Kumar, D. D. and Chubin,D.E., 2000, **Science, Technology,and Society A source book on Research and Practice**.
- Lee, Y., 2009. **Science-Technology-Society or Technology-Society-Science? Insights from an Ancient Technology**, International Journal of Science Education, 32:14, 1927-1950.
- Lind, Karen K., 2005. **Exploring Science in Early Childhood: A Developmental Approach**. Thomson Delmar Learning. USA.

- Macia, E., Ramos, C., 2011. **Promoting reflection on science, technology, and society among engineering students through an EAP online learning environment**, Journal of English for Academic Purposes 10 (2011) 19-31.
- Martin ve diğ., 2001. **Teaching Science For All Children**, Allyn and Bacon. USA.
- Martin D. J., 1997. **Elementary Science Methods: A Constructivist Approach**, Delmar Publisher, Newyork, USA.
- MEB, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2006). **İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7, 8. Sınıflar) Öğretim Programı**, Ankara.
- MEB, 2004. **Fen ve Teknoloji 4-5 Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu**, <http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/> (28.05.2005).
- Ortakuz, Y., 2006. **Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkisini Kurmasına Etkisi**, Yüksek Lisans Tezi İstanbul.
- Ören, F., Tezcan, R., 2008, **İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Öğrenme Halkası Yaklaşımının, Öğrencilerin Başarı ve Mantıksal Düşünme Yetenekleri Üzerine Etkisi**, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi XXI (2), 2008, 427-446.
- Özdemir, O., 2007. **Yeni Bir Çevre Eğitimi Perspektifi: “Sürdürülebilir Gelişme Amaçlı Eğitim”**, Eğitim ve Bilim, 2007, Cilt 32, Sayı 145.
- Özdemir, O., 2010. **Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlığının Durumu**, Türk Fen Eğitimi Dergisi.
- Pedretti, E., Forbes, 2000, **From curriculum rhetoric to classroom reality**, STSE Education. Orbit,31 (3): p. 39-41.
- Rubba, A. P.(1991), **Integrating STS In To School Science And Teacher Education : Beyond Awareness**, Theory Into Practice,30 (4),303-308.

Sürücü, A., Özdemir, H., Baştürk, R., 2013. **Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kavram Başarılarına İstasyonlarda Öğrenme Modelinin Etkisi**, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, Bahar-2013 Cilt:12 Sayı:45 (052-062).

Şimşekli, Y., Çalış, S., 2008, **Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Fen Bilgisi Laboratuvarı Dersinin Etkisi**, *Eğitim Fakültesi Dergisi XXI (1), 2008, 183-192.*

Şimşek, C., 2010, **Classroom Teacher Candidates' Sufficiency of Analyzing the Experiments in Primary School Science and Technology Textbooks' in Terms of Scientific Process Skills**, *İlköğretim Online*, 9(2), 433-445, 2010.

Tan, M., Temiz, B., 2003. **Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Önemi**, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Yıl:2003 (1) Sayı:13.

Taşdemir, A., Demirbaş, M., 2010. **İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde gördükleri konulardaki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri**, *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 125-149.

Taşdemir, A., Tay, B., 2007, **Fen Bilgisi Öğretiminde Öğrencilerin Öğrenme Stratejilerini Kullanmalarının Akademik Başarıya Etkileri**, *Eğitim Fakültesi Dergisi XX (1), 2007, 173-187.*

Temizyürek K., 2003. **Fen Öğretimi ve Uygulamaları**, Nobel Yayıncılık, Ankara.

Turgut ve diğerleri., 1997. **İlköğretim Fen Öğretimi**, YÖK Dünya Bankası, Ankara.

Ünal, G., Ergin, Ö., 2006. **Buluş Yoluyla Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenme Yaklaşımlarına ve Tutumlarına Etkisi**. *Türk Fen (Kimya Öğretiminde 5e Öğrenme Modeline Dayalı Fen, Teknoloji, Toplum*

ve Çevre (FTTÇ) Yaklaşımının Etkileri)Eğitimi Dergisi Yıl 3, Sayı 1, Mayıs 2006.

Wiley, D., 1991. **Implementing A One Year Science-Technology-Society Course, Clearing House**, Nov/Dec 91, Vol.65, issue 2.

Yörük, N., Morgil, İ., Seçken, N., 2010, **The effects of science, technology, society, environment (STSE) interactions on teaching chemistry**, Vol.2, No.12, 1417-1424 (2010).

Yörük, N., 2008, **Kimya Öğretiminde 5E öğrenme Modeline Dayalı Fen Teknoloji Toplum Çevre (FTTÇ) Yaklaşımının Etkileri**. Hacettepe Üniversitesi Doktora Tezi.

EKLER

EK 1

MADDE VE ISI BAŞARI TESTİ

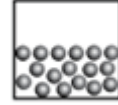
1. 2007/ PYBS-D

Maddeler ısı aldığıında, aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?

- A. Maddenin sıcaklığı artar.
- B. Tanecikler arasındaki uzaklık artar.
- C. Tanecikler daha hızlı hareket eder.
- D. Maddeyi oluşturan tanecikler büyür.

2. 2012/ SBS-C

Yanda bir maddenin fiziksel halini temsil eden tanecik modeli verilmiştir.



Bu maddeye yapılan işlem sonunda,

- Taneciklerin kinetik enerjisinin azaldığı
- Tanecikler arasındaki çekim kuvvetinin arttığı biliniyor.

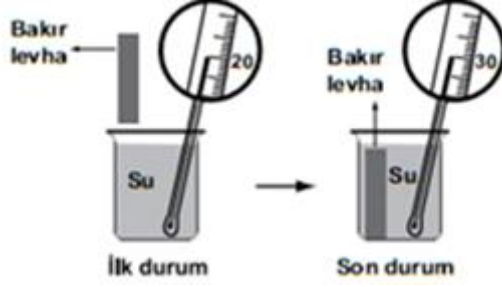
Buna göre maddeye yapılan işlem ve bu işlem sonunda maddenin fiziksel

halini temsil eden tanecik modeli aşağıdakilerden hangisidir?

<u>İşlem</u>	<u>Tanecik modeli</u>
A) Isıtma	
B) Isıtma	
C) Soğutma	
D) Soğutma	

3. 2011/ SBS-D

Bir öğrenci şekildeki deneyi yapıyor ve termometreyle suyun sıcaklığındaki değişimi gözlemliyor.



Öğrenci, gözlemine göre aşağıdakilerden hangisi söyleyebilir?

- A. İlk durumda bakır levhanın sıcaklığı suyun sıcaklığından düşüktür.
- B. Son durumda bakır levhanın sıcaklığı artmıştır.
- C. Suda bakır levhaya ısı aktarımı olmuştur.
- D. Bakır levhadan suya ısı aktarımı olmuştur.

4. 2011/ PYBS-A

Mehmet ısıtma işleminin yapıldığı bir deneyde karıştırıcı olarak kullanmak üzere çizelgede özellikleri verilen çubuklardan birini seçmek istiyor. Çubuğun eli **yakmaması** ve kimliğini **değiştirmemesi** gerekiyor.

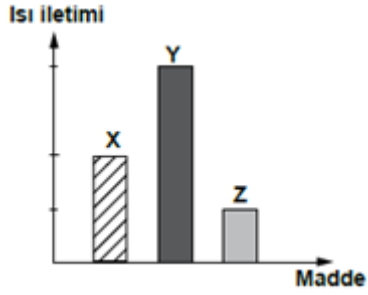
Çubuk	Isı iletkeni	Kimyasal değişime uğrama
1	Hayır	Hayır
2	Evet	Evet
3	Hayır	Evet
4	Evet	Hayır

Buna göre, Mehmet'e hangi çubuğu seçmesini önerirsiniz?

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

5. 2012/ PYBS-C

X,Y,Z katı maddelerinin ısı iletimi, grafikteki gibidir:

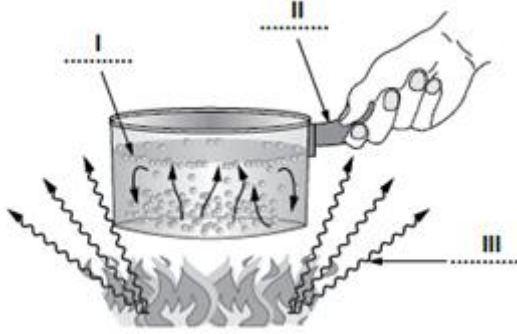


Bu maddelerin günlük yaşamdaki kullanımlarıyla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A. Binaların dış cephe kaplamasında Z maddesi tercih edilmelidir.
- B. Ütü tabanı yapılırken Y maddesi kullanılmalıdır.
- C. Yemek pişirirken karıştırmada kullanılacak kaşık yapımı için en uygun, X maddesidir.
- D. Kışlık ayakkabı yapımında Z maddesi tercih edilmelidir.

6. 2012/ PYBS-B

Ahmet aşağıdaki resmi kullanarak arkadaşlarına ısının yayılma yollarını anlatıyor.

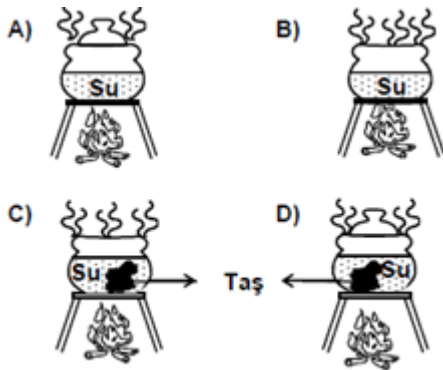


Ahmet, resimde I,II,III ile numaralandırdığı yere ısının hangi yayılma yollarını yazmıştır?

<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>
A. Konveksiyon	Işıma	İletim
B. Konveksiyon	İletim	Işıma
C. İletim	Konveksiyon	Işıma
D. Işıma	İletim	Konveksiyon

7. 1999/ OKS-A

Başlangıç sıcaklıkları aynı olan aşağıdaki düzeneklerde eşit miktarlarda su bulunmaktadır. Bu düzenekler özdeş ısıtıcılarla ısıtıldıklarında hangisindeki su diğerlerinden **daha çabuk** kaynar?



8. 2012/ SBS

Hava olayları ile ilgili hipotezini test etmek isteyen Ali, bir masa lambasını şekildeki gibi zemine yerleştirdi. daha sonra ince bir kağıt şeridi, ışık veren lambanın tam üzerine getirip sabit olarak tuttu. Bu durumda şeridin hareket ederek dalgalandığını gördü.



Ali'nin yaptığı bu etkinlik ile doğruluğunu test ettiği hipotez, aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Havanın sıcaklığı arttıkça daha fazla nem kaldırır.
- B. Hava olayları yeryüzü şekillerinin değişimine sebep olur.
- C. Hava dört temel bileşimin yanında su buharı da içerir.
- D. Havadaki sıcaklık değişimi rüzgar oluşumuna sebep olur.

9. MEB VİTAMİN-A

Geceleri yeryüzünün soğumasının nedeni aşağıdakilerin hangisinde en doğru şekilde ifade edilmiştir?

- A. Güneş olmadığı için
- B. Ayın ışığı yeterince yansıtmadığı için
- C. Rüzgar,hava akımı meydana getirdiği için
- D. Yeryüzünde ışıma yoluyla ısı yayıldığı için

10. MEB VİTAMİN-A

Soğuk günlerde koyu renkli elbise giyilmesinin sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Koyu renkli elbiseler ışığı daha iyi tutar.
- B. Yansıyan yüzeyler daha çabuk ısınır.
- C. Koyu renkli elbiseler ısıyı iyi yansıtan maddelerden yapılmıştır.
- D. Bu elbiseler daha iyi havalanmayı sağlar.

11. 2011/PYBS-D

Ceren evde demlediği sıcak çay, Eda ise buzdolabındaki soğuk suyu termosla koyarak pikniğe gittiler. Bir süre sonra ikisi de termoslarını açtıklarında çayın hala sıcak, suyun da soğuk olduğunu fark ettiler.

Fark edilen bu durum aşağıdakilerin hangisiyle açıklanır?

- A. Termosların gölgede bırakılmış olması
- B. Termosların iletken malzemeden yapılmış olması
- C. Çayın çok iyi kaynatılması, suyun ise çok iyi soğutulması
- D. Termosların iç yüzeylerinin parlak ve ısı yalıtımlı olması

12. 1998/ OKS-B

Bir öğrenci şekilde verilen iç içe geçmiş iki kabın K bölümünde sıcak çay saklamak istemektedir. Kabın L bölümüne aşağıda verilen maddelerden hangisi konursa kabın içindeki çay **daha geç** soğur?



- A. Oda sıcaklığında alkol
- B. Sıcak kum
- C. Soğuk su
- D. Oda sıcaklığında su

13. 2007/ PYBS-A

Isının konveksiyon yoluyla yayılması sıvı ve gazlarda görülürken, katılarda görülmemektedir.

Bunu sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Katı maddeleri oluşturan tanecikler yer değiştirmez.
- B. Katı maddeleri oluşturan tanecikler arasında boşluk yoktur.
- C. Katı maddeleri oluşturan tanecikler hareket etmez.
- D. Katı maddeleri oluşturan tanecikler birbiriyle temas halindedir.

14. MEB VİTAMİN-A

- I. Mikro dalga fırında kek pişirirken
- II. Elektrikli ısıtıcıda yemek yaparken
- III. Odun yakılarak ısınırken

Yukarıdaki olayların hangilerinde ısının temassız yayılmasından yararlanılmıştır?

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

15. MEB VİTAMİN-B

- I. Alüminyum levha
- II. Strafor köpük
- III. Porselen
- IV. Çelik levha
- V. Ahşap

Yukarıdaki verilen malzemelerden hangileri ısı yalıtımında kullanılmaktadır?

- A. II ve V
- B. II,III ve V
- C. I,III,IV
- D. I,II,III

16. MEB VİTAMİN-D

Binalarda kullanılan ısı yalıtım malzemeleri için;

- I. Uzun ömürlü olmalı,
- II. Ekonomik olmalı,
- III. Sağlam olmalı

koşullarından hangilerinin sağlanması gerekir?

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

17. MEB VİTAMİN-D

Binaların yapımında;

- I. Evlerin duvarlarının strafor köpükle kaplanması
- II. Duvarların metal yerine, tuğladan yapılması
- III. Pencere çift cam takılması

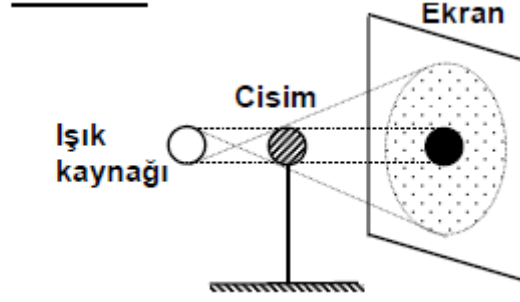
Olaylarından hangilerinde enerji tüketiminin azaltılması amaçlanmaktadır?

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

EK 2

İŞIK VE SES BAŞARI TESTİ

1. 1999/ PYBS- A

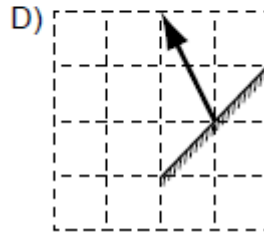
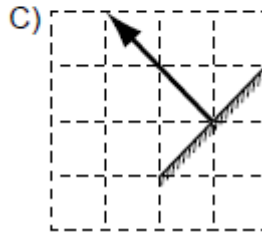
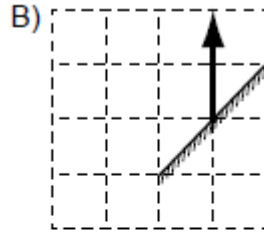
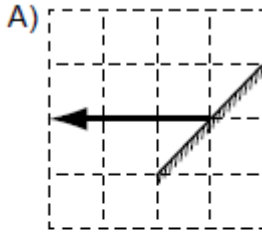
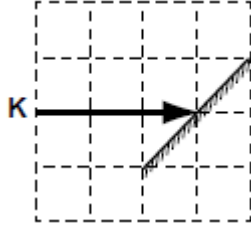


Şekildeki düzenekte ışık kaynağının karşısında bulunan bir cismin,gölgesinin ekran üzerinde oluşmasının sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A.** Işığın bir doğru boyunca yayılması
- B.** Ekranın saydam olmayan maddelerden yapılmış olması
- C.** Işığın pürüzlü yüzeylerde dağınık yansımaları
- D.** Işığın başka bir ortama geçerken doğrultusunu değiştirmesi

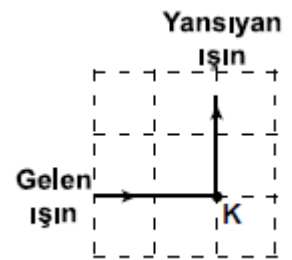
2. 2011/ PYBS- B

Düzlem aynan şekildeki gibi gönderilen K ışık ışını, ayna yüzeyinden aşağıdakilerin hangisindeki gibi yansır?

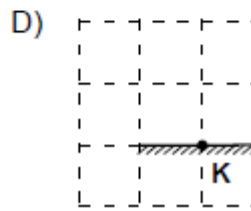
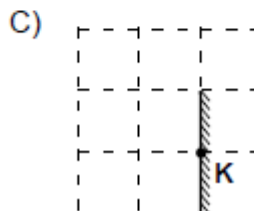
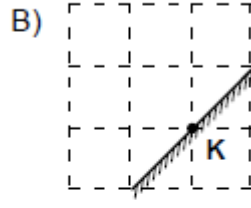
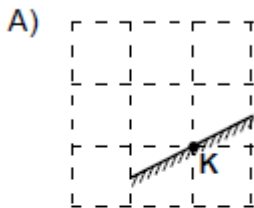


3. 2012/ PYBS- B

Bir düzlem aynanın K noktasına gelen ışın, şekildeki gibi yansıyor. Buna göre düzlem aynanın konumu hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?



(Bölmeler eşit karelerden oluşmaktadır.)



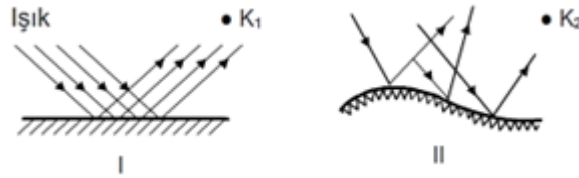
4. MEB VİTAMİN- A

Işık yayan bir cismi görmemiz son derece normaldir.Çünkü bir cismin görülmesi için göze ışık gelmesi gerekir. Cisimden çıkan ışınlar gözümüze geldiği için cisim görünür. Ancak günlük hayatta ışık kaynağı olmayan birçok cismi de görebiliyoruz.

Işık kaynağı olmayan cisimlerin görülmesinin asıl nedeni aşağıdakilerden hangisi ile açıklanmıştır?

- A. Cisimlere çarpan ışık ışınları yansımaya uğrar.
- B. Cisimlere çarpan ışık ışınları soğurulur.
- C. Bütün cisimler gerçekte ışık kaynağıdır.
- D. Cisimlere çarpan ışık ışınları kırılmaya uğrar.

5. MEB VİTAMİN- D



Şekil I ve II deki düzenekler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A. Özdeş ışık kaynaklarından çıkan ışınlar yansdıktan sonra K_1 noktasını K_2 noktasına göre daha çok aydınlatır.
- B. K noktasından bakan gözlemcilere göre II numaralı yüzey I numaralı yüzeyden daha mattır.
- C. I.düzenekteki yansımaya şekline düzgün yansımaya, II düzenekteki yansımaya şekline dağınık yansımaya denir.
- D. II. yüzeyde oluşan görüntü I.yüzeyde oluşan görüntüden daha nettir.

6. 2007/ PYBS- D



Durgun göle
bakan çocuk



Parlak metal
kaşığın iç
yüzeyine bakan
çocuk



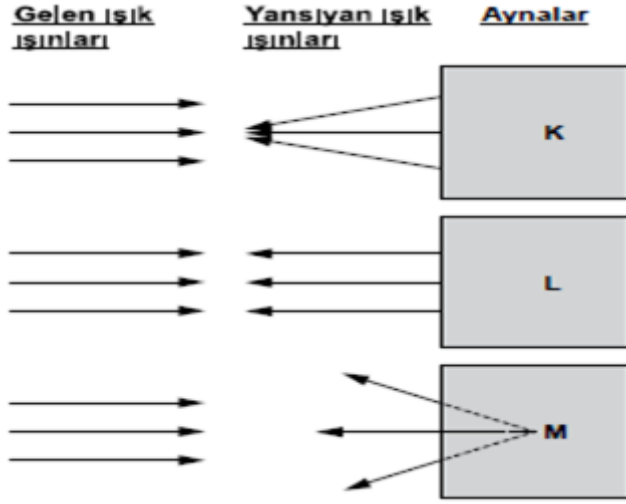
Parlak düz yüzeyli
metal bir levhaya
bakan çocuk

Çocuğun görüntüsü yukarıdaki durumların hangilerinde düzgün yansıma sonucu oluşur?

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

7. 2012/ PYBS- A

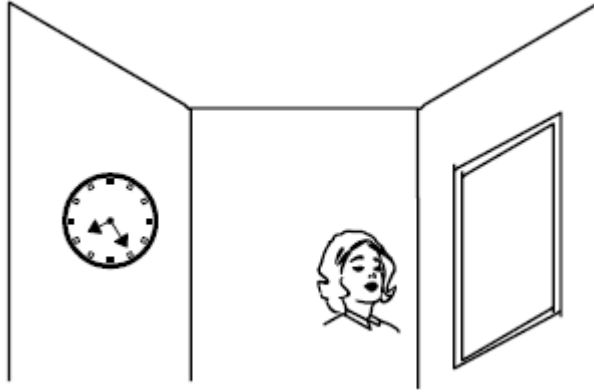
Şekildeki kartonların arkasında bulunan farklı türdeki aynalara, paralel ışık demetleri gönderilmiş ve bu ışık demetlerinin yansımaları gözlenmiştir.



Gelen ve yansıyan ışık ışınları dikkate alındığında K, L ve M kartonlarının arkasındaki aynaların türleri aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- | <u>K</u> | <u>L</u> | <u>M</u> |
|-----------|----------|----------|
| A. Çukur | Düz | Tümsek |
| B. Düz | Çukur | Tümsek |
| C. Çukur | Tümsek | Düz |
| D. Tümsek | Düz | Çukur |

8. 1999/ OKS- B

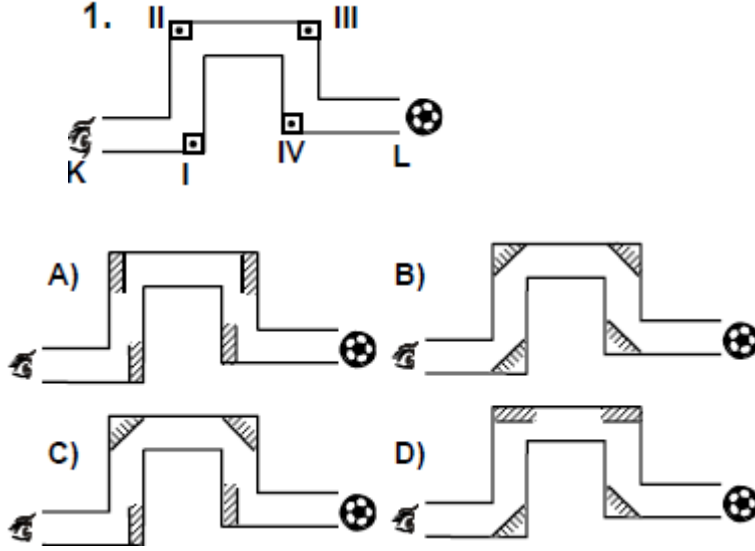


Şekildeki kişi karşısındaki düz aynadan arkasındaki duvarda bulunan saate bakmaktadır. Saat aynada nasıl görünür?

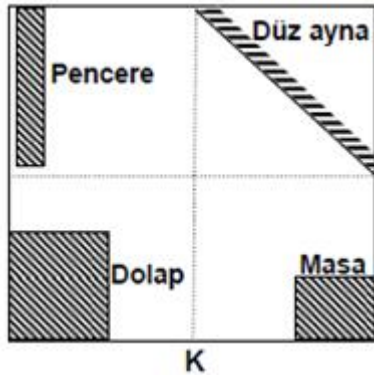


9. 2001/ OKS- B

Şekildeki K noktasından bakan bir kişinin L deki topu görebilmesi için, düz aynalar I,II,III ve IV nolu bölgelere nasıl yerleştirilmelidirler?



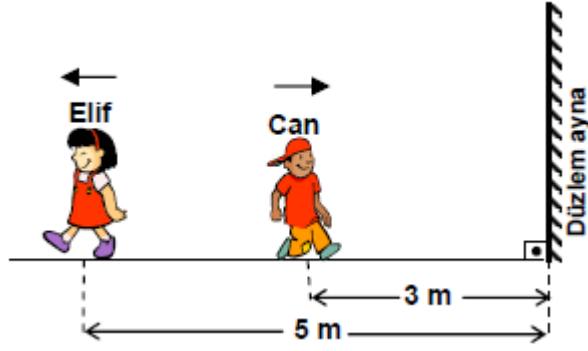
10.2002/ OKS- D



Yandaki odada düz ayna,pencere,masa ve dolap şekildeki gibi yerleştirilmiştir.K noktasından aynaya bakıldığında hangilerinin görüntüleri görülebilir?

- A. Yalnız pencere
- B. Pencere ve dolap
- C. Dolap ve masa
- D. Pencere, dolap ve masa

11. 2007/ OKS- B

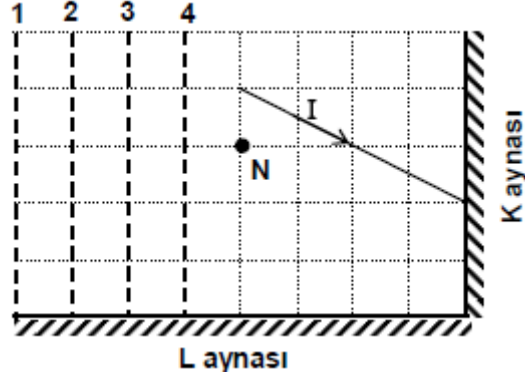


Can ve Elif şekildeki konumlarından aynı anda eşit büyüklükte ve zıt yönlü hızlar ile yürümeye başlıyorlar.

Can, aynanın 1 m yakınına geldiğinde Elif'in aynadaki görüntüsünü kendisinden kaç metre uzakta görür?

- A. 6 B. 7 C. 8 D.10

12. 2008/ SBS- C



Bir optik düzende K ve L düzlem aynalarının konumu şekildeki gibidir.K düzlem aynasına gelen I ışık ışını K,L ve M aynalarından yansdıktan sonra N noktasından geçiyor.

Buna göre , M düzlem aynası 1,2,3 ve 4 konumlarından hangisindedir?

(Şekildeki bölmeler eşit karelerden oluşmuştur.)

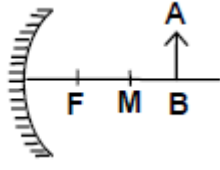
- A.1 B.2 C.3 D.4

13. 1999/ PYBS- B

Yansıtıcı yüzeyleri birbirini kesen iki düz ayna arasındaki açı büyütüldüğünde; aynalar arasında bulunan cismin, görüntüsü için ne söylenebilir?

- A. Sayısı artar. B. Sayısı azalır. C.Sayısı değişmez. D.Görüntü kaybolur.

14. 2001/ PYBS- C



Aşağıdakilerden hangisi, şekildeki AB cisminin görüntüsünün özelliklerindendir?

- A. Düz olma
- B. Odakta olma
- C. Gerçek olma
- D. Cisimden büyük olma

15. 2001/ PYBS- A

Aşağıdakilerden hangileri her zaman cismin boyundan küçük görüntü verir?

I-Düz ayna

II-Çukur ayna

III-Tümsek ayna

A. Yanlız III

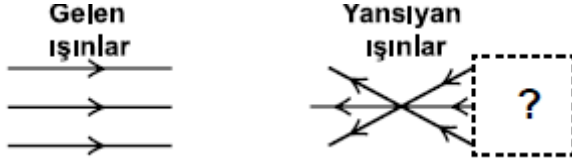
B.I-II

C.II-III

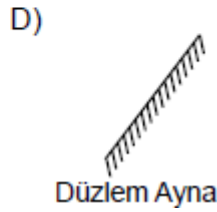
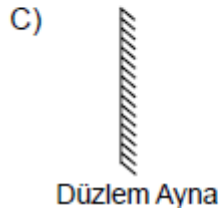
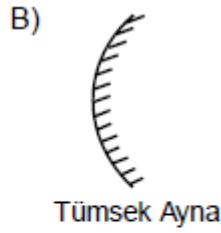
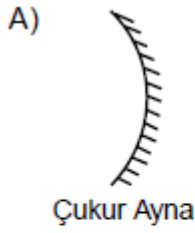
D.I-II-III

16. 2011/ PYBS- A

Aşağıdaki şekilde bir kutunun içine yerleştirilmiş aynaya gönderilen ışınlar ve bu ışınların nasıl yansıdığı görülmektedir.



Buna göre, kutuya yerleştirilen ayna ve konumu aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?



17. MEB VİTAMİN-B

Ayna kullanım veri

Ayna çeşidi

I. Dişçi aynası

a. Tümsek ayna

II. Güvenlik aynası

b. Düz ayna

III. Dikiz aynası

c. Çukur ayna

Yukarıda verilen ayna çeşitleri ile kullanım yerleri eşleştirildiğinde aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>
A.	a	c	b
B.	c	a	b
C.	b	c	a
D.	b	a	c

18. 2006/ OKS-C

Aşağıdakilerden hangisi ses yalıtımının sağlanması amacıyla yapılan uygulamalarından değildir?

- A. Pencereelerde çift cam kullanılması
- B. Otomobillerin egzozuna susturucu takılması
- C. Kalorifer peteklerinin pencere altlarına konulması
- D. Binaların duvar aralarına köpük ve lastik gibi malzemeler konulması

19. 2012/ PYBS- D

Sesin yansıması ve yankı olayları, yaşamımızda önemli bir yer tutar. Bunlara birçok örnek verilebilir.

I-Doktorların ultrason cihazı kullanarak hastalık teşhisi yapmaları

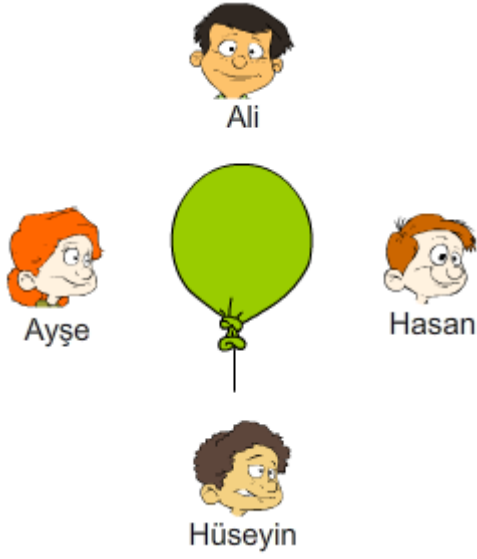
II-Gemilerin sonar cihazı kullanarak yön ve derinlik tespiti yapmaları

III-Tiyatro salonlarının duvar ve tavanlarının yumuşak ve pürüzlü yüzey ile kaplanması

Yukarıda verilen örneklerden hangileri, bilim ve teknolojide sesin yansımasından yararlandığını gösterir?

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

20. MEB VİTAMİN- A



cevap **doğrudur?**

Şekildeki sistemde balon patlatıldığında balona eşit uzaklıkta bulunan Ali, Ayşe, Hasan ve Hüseyin sesi aynı anda ve aynı şiddette duymaktadırlar. Sesi aynı anda dört farklı yöndeki öğrenci tarafından duyulmasının sebebi bu öğrencilere sorulduğunda öğrenciler farklı cevaplar vermektedirler.

Buna göre, hangi öğrencinin verdiği

- A)  Ali Ses, dalgalar hâlinde her yöne yayılır.
- B)  Hüseyin Ses, boşlukta yayılır.
- C)  Ayşe Sesin yansımaya özelliği vardır.
- D)  Hasan Ses dalgaları, su dalgaları gibi tek düzlemde yayılır.

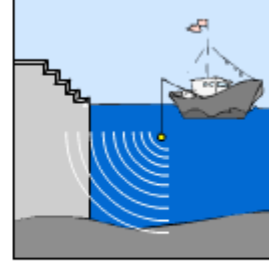
21. MEB/ VİTAMİN- A



Yankı oluşumu



Yarasanın yolu bulması

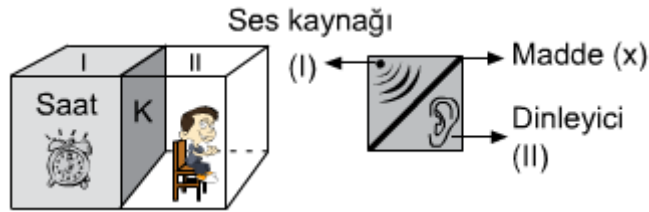


Gemilerin sonar kullanması

Yukarıdaki olaylar sesin hangi özelliği ile ilgilidir?

- A. Yansıma
- B. Kırılma
- C. Soğurulma
- D. Şiddet

22. MEB/ VİTAMİN- D



I odasında bulunan ses kaynağından çıkan sesin II odasındaki Ahmet'i rahatsız etmemesi isteniyor. Bunun için iki oda arasına K bölmesi yerleştiriliyor.

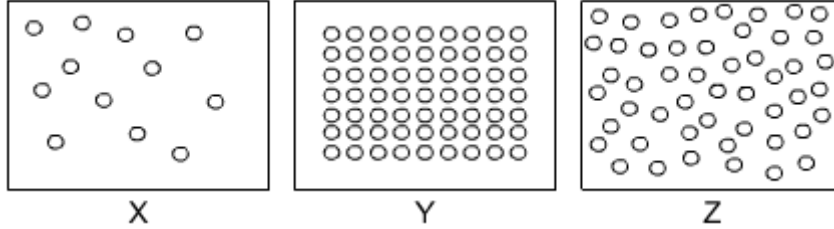
K bölmesi içi kullanılan malzemeler ve işitilen sesler,

<u>K bölmesi</u>	<u>İşitilen Ses kalitesi</u>
Beton	iyi
Köpük+elyaf	Kötü
Tahta	Orta

olduğuna göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

- A. Ses bir madde ile etkileŐtiđinde soğurulur.
- B. Farklı maddeler sesi farklı oranda soğurur.
- C. Ses yalıtımında köpük ve elyaf betona göre tercih edilmelidir.
- D. Sinema salonlarında ve tiyatrolardaki akustik uygulamalarda beton tercih edilmelidir.

23. MEB/ VİTAMİN- D



Sesin yayılma hızı maddenin tanecikleri arasındaki uzaklığa bağlı olarak değişiklik gösterir.

X,Y ve Z maddelerinde sesin yayılma hızının küçükten byge doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A. X,Y,Z
- B. Z,Y,X
- C. Y,X,Z
- D. X,Z,Y

24. MEB/ VİTAMİN- D

Bir kişi evinin duvarlarını zeminini ve tavanını her seferinde köpük,pamuk,keçe,yün,tahta ve alüminyum gibi farklı maddelerle kaplayarak sesin yansımısını ve yankılanmasını önlemeye çalışıyor.

Buna göre, bu kişi aşağıdaki sorulardan hangisine yanıt veremez?

- A. Tiyatro, konser salonu gibi mekanlarda hangi maddeler kullanılmalıdır?
- B. Maddelerin ses iletimi birbirinden farklı mıdır?
- C. Kapalı mekanlarda yankı oluşumu engellenebilir mi?
- D. Ses enerjisi dalgalar halinde mi yayılır?

25. MEB/ VİTAMİN- D

Kapalı sinema, tiyatro ve konser salonlarında akustik uzmanları tarafından düzenleme yapılmasının amacı;

- I. sesin şiddetini azaltma,
- II. sesin yankılanmasını önleme,
- III. sesin mekânın her yerinden duyulmasını sağlama,

ifadelerinden hangileri olabilir?

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

26. MEB/ VİTAMİN- C



Şekildeki dolma kalemin bir bölümü mat bir bölümü parlaktır.

Bu görünümün sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A. İki bölümün ışığı farklı kırması
- B. İki bölümün sıcaklığının farklı olması
- C. İki bölümün ışığı farklı yansıtması
- D. İki bölüme ışığın farklı açılarla gelmesi

EK 3

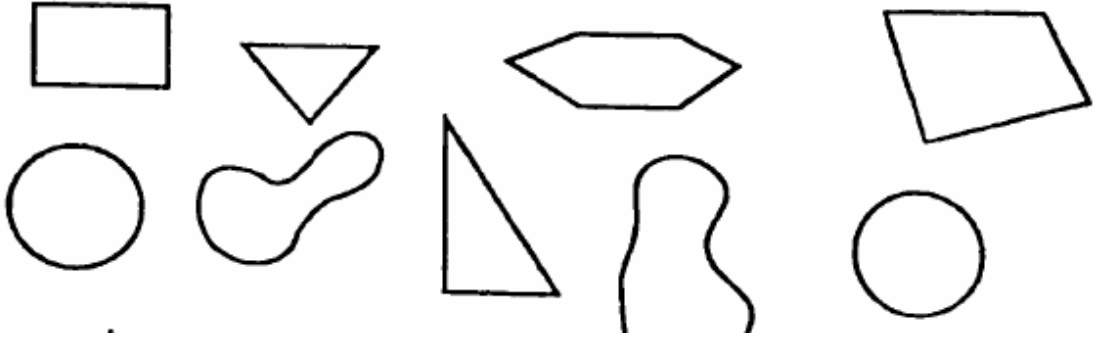
BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ

TEMEL BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ

1. Aşağıdakilerden hangisi yalnızca gözlem sonucu öğrenilemez?

- A) Çocuğun şapkası kırmızı renktedir.
- B) Masa tahtadan yapılmıştır.
- C) Ev sarıya boyanmış.
- D) Adamın boyu 172 cm'dir.

2.



Yukarıdaki şekilleri nasıl sınıflandırabiliriz?

- A) Yuvarlak olanlar ve olmayanlar
- B) Düz kenarı olanlar ve olmayanlar
- C) Kare olanlar ve olmayanlar
- D) Pembe olanlar ve olmayanlar

3. ↔ ← ↑ ↔ → ↓ ↓

Yukarıdaki oklar nasıl sınıflandırılabilir?

- A) Doğu ve batıyı gösteren oklar
- B) Tek yönü ve iki yönü gösteren oklar
- C) Kuzeyi ve güneyi gösteren oklar
- D) Ana yönleri gösteren oklar

4. Ahmet defterine odasının bir planını çizmek istiyor. Aşağıdaki ölçeklerden hangisini kullanabilir?

- A) 1 cm=1 m
- B) 1 cm=10 m
- C) 1cm = 1cm
- D) 1cm=1hm

5. Bir dernek ailelerin gelir durumları ile ilgili araştırma yapmak istemektedir. **Nasıl bir ölçüm aracı hazırlamalıdır?**

- A) Ailedeki kişi sayısını gösteren
- B) Ailenin ortalama aylık gelirini gösteren
- C) Ailedeki kişilerin eğitim durumunu gösteren
- D) Ailedeki kişilerin yaşını gösteren

6. Bir bitki üç gün boyunca güneş ışığında, benzer bir bitki de karanlık ortamda bırakılıyor. Üç gün sonra iki bitki yan yana konulduğunda güneş ışığı alan bitkinin büyümeye devam ettiği, karanlıkta kalan bitkinin ise buruştuğu görülüyor. **Bu verilere dayanarak. karanlık ortamda kalan bitkinin buruşmasının nedeni hakkında ne söylenebilir?**

- A) Sıcaklık bitki büyümesinde önemlidir.
- B) Su bitki büyümesinde önemlidir.
- C) Güneş ışığı bitki büyümesinde önemlidir.
- D) Bitki çeşidi bitki büyümesinde önemlidir.

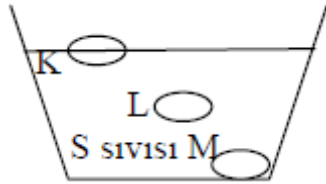
7. Demet 2 şişe süt almış ve bir şişeyi dolaba koyduktan sonra, diğer şişeden bir bardak süt alıp, şişeyi masanın üzerinde unutmuştur. Ertesi gün masanın üzerinde duran sütün bozulduğunu, dolapta olan sütün ise bozulmadığını görmüştür. **Bu olay sonucunda sütün bozulmasının nedeni hakkında ne söylenebilir?**

- A) Sıcaklık sütün bozulmasında etkilidir.
- B) Şişenin şekli sütün bozulmasında etkilidir.
- C) Sütün azalması bozulmasında etkilidir.
- D) Saklanan gün sayısı sütün bozulmasında etkilidir.

8. Bir öğrenci plastik topa kuvvet uyguladığında lastik topun şeklini değiştiğini, duran topa kuvvet uyguladığında ise topun hareket ettiğini gözlüyor. **Buna göre öğrenci aşağıdaki sonuçların hangisine ulaşamaz?**

- A) Kuvvet cisimlerin hızını değiştirebilir.
- B) Kuvvet cisimlerin şeklini değiştirebilir.
- C) Kuvvet cisimlerin kütlelerini değiştirebilir.
- D) Kuvvet duran bir cismi hareket ettirebilir.

9.



Hacimleri eşit olan K, L ve M cisimleri, S sıvısında şekildeki gibi durmaktadır. **Buna göre K, L ve M cisimlerinin kütleleri hakkında ne söylenebilir?**

- A) $m_k = m_l = m_m$
- B) $m_k > m_m > m_l$
- C) $m_l > m_m > m_k$
- D) $m_m > m_l > m_k$

10. Öğretmen öğrencilerinden yumurtlayarak çoğalan havyanlar adlı bir poster hazırlamalarını istemiştir. Öğrenciler 6 kişilik gruplara ayrılmış ve oluşan 4 gruptan farklı posterler hazırlamaları istenmiştir. Poster çalışması sırasında, grup çalışmasının çok önemli olduğu ve her öğrencinin çalışmada yeterince görev alması gerektiği öğrenmen tarafından vurgulanmıştır. Öğrenciler posterini hazırlamış ve çalışma aşamasında neler yaptıklarını anlatmışlardır. Yalnız aynı grupta yer alan Ali ile Ayşe arasında anlaşmazlık olduğu görülmüştür. Ayşe Ali'nin yeterince çalışmadığını söylemiş, Ali ise bunu kabul etmemiştir. **Öğretmen bu anlaşmazlığı çözmek için nasıl bir yol izlemelidir?**

- A) Ayşe daha çalışkan olduğu için öğretmen sadece Ayşe'nin söylediğini dikkate almalıdır.
- B) Öğretmen her iki öğrenciyi de dinleyip ona göre karar vermelidir.
- C) Öğretmen daha düzenli bir öğrenci olduğu için sadece Ali'yi dinlemelidir.
- D) Öğretmen öğrencilerin ikisini de dinlememeli, poster çalışmasına bakarak not vermelidir.

BİRLEŞTİRİLMİŞ BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ

1. Bir öğrenci kullanılan su miktarının bitki büyümesine olan etkisini incelemek istemektedir.

Bu öğrenci aynı ortamda bulunan 1. saksıya, düzenli olarak bir miktar su koyarken **şağıdakilerden hangisini yaparsa araştırdığı soruya cevap verebilir?**

- A) II. saksıya hiç su koymadan, birinci saksıya bir miktar gübre koyarak.
- B) II. saksıya I. saksı ile aynı miktarda sulayarak, ikinci saksıya birinci saksının yarısı kadar gübre koyarak.
- C) II. saksıya I. saksıdaki yarısı kadar sulayarak, her iki saksıya aynı miktarda gübre koyarak.
- D) II. saksıya I. saksının iki katı kadar su ve gübre koyarak.

2. Demet. “Yaprak sayısı. terleme miktarını etkiler” şeklinde bir araştırma yapmak istiyor. Bu araştırma için aşağıdaki deneylerden hangisi uygulanmalıdır?

- A) Yaprak sayıları aynı, aynı tür 2 tane bitki alarak, bitkileri farklı sıcaklığa bırakmalıdır.
- B) Yaprak sayıları farklı, aynı tür 3 tane bitki alarak, bitkileri farklı sıcaklıklarda bırakmalıdır.
- C) Yaprak sayıları farklı, aynı tür 3 tane bitki alarak, bitkileri aynı sıcaklıklarda bırakmalıdır.
- D) Yaprak sayıları farklı, değişik 2 tür bitkiyi aynı sıcaklığa bırakmalıdır .

3. Bir öğrenci küp şekerin toz şekere göre çay içinde daha geç çözündüğünü gözlemiştir. **Bu gözleme göre nasıl bir hipotez kurulabilir?**

- A) Temas yüzeyi arttıkça çözünme hızı artar.
- B) Toz şeker. küp şekerden farklı bir maddedir.
- C) Temas yüzeyi artıkça çözünme hızı azalır.
- D) Düşük sıcaklıktaki su maddenin çözünme zamanını kısaltır.

4. Demet. parfüm almak için bir dükkana girmiştir. İlk girdiğinde parfüm kokularını alabilirken, bir süre sonra kokuları alamaz duruma gelmiştir. **Bu olayla ilgili kurulabilecek en uygun hipotez aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Alışkın olduğumuz tat ve kokuları duyu sinirlerimiz daha net algılar.
- B) Bir maddeye karşı duyarsızlaşan duyu sinirleri başka maddeyi algılayabilir.
- C) Bir kokunun net olarak algılanmasında hafızamız etkilidir
- D) Koku alıcıları aynı maddeye karşı bir süre sonra duyarsızlaşır.

5. Bir bitki türünün ışıklı bir ortamda sıcaklık değişimine bağlı olan gelişme durumlar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

ORTAM SICAKLIĞI	A BİTKİSİ	B BİTKİSİ
10°C	GELİŞME AZ	GELİŞME AZ
30°C	GELİŞME FAZLA	GELİŞME FAZLA
50° C	GELİŞME YOK	GELİŞME ORTA DÜZEYDE

Bu tabloya göre aşağıdaki yorumlardan hangisi doğrudur?

- A) Bitkilerin gelişmesi için en uygun sıcaklık 30° C'dir.
- B) Sıcaklığın sürekli artırılması iki türü de olumlu etkiler.
- C) Bitkiler en az 50°C'de gelişme gösterirler.
- D) A bitkisi B bitkisine göre daha çok gelişir.

6. Yapılan araştırmalarda. vitaminlerin bazı çevresel faktörlerden etkilenme

Vitamin Faktörler	A VİTAMİNİ	B VİTAMİNİ	D VİTAMİNİ	C VİTAMİNİ
İŞIK	+	-	+	-
SICAKLIK	-	+	-	-
OKSİJEN	+	-	-	-
METAL İYONLARI	-	-	-	+

biçimler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Bu tabloya bakılarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?

- A) Farklı vitaminler aynı çevresel faktörlerden etkilenmez.
- B) Vitaminleri en çok etkileyen çevresel faktör metal iyonlarıdır.
- C) A vitamini çevresel faktörlerin yalnızca birinden etkilenir.
- D) B vitamini sadece sıcaklıktan etkilenir.

7. Demet saf maddelerin kaynama sıcaklığının ayırt edici bir özellik olduğunu göstermek istiyor. Bunun için kaynama sıcaklığı 78 °C olan bir X maddesi ile kaynama sıcaklığı 100°C olan bir Y maddesi alıyor. **Bu öğrenci aşağıdaki deneylerden hangisini yaparsa farklı maddelerin farklı sıcaklıklarda kaynadığını en iyi gözler?**

- A) Bir tüpte X maddesi kaynatılarak kaynamanın başladığı sıcaklığı ölçmek.
- B) X ve Y maddelerini ayrı tüplerde kaynatılarak kaynamaya başladıkları sıcaklıkları ölçmek.
- C) Bir tüpte Y maddesi kaynatılarak kaynamaya başladığı sıcaklığı ölçmek.
- D) Kaynama sıcaklığında bulunan X ve Y maddelerinin kaynama sırasında dışarıdan aldığı ısıyı ölçmek.

8. Bir araştırmacı sıvıların kaynaması ile ilgili aşağıdaki deneyleri yapıyor.

1. Deney: Adana’da (deniz seviyesinde) suyun kaynama sıcaklığını ölçüyor.
2. Deney: Ankara’da suyun kaynama sıcaklığını ölçüyor.
3. Deney: Erciyes dağında suyun kaynama sıcaklığını ölçüyor.

Deneyler sonucunda suyun Adana’daki kaynama sıcaklığının Ankara ve Erciyes dağındakinden daha fazla olduğunu belirliyor.

Bu araştırmacı neyi test etmek istemiştir?

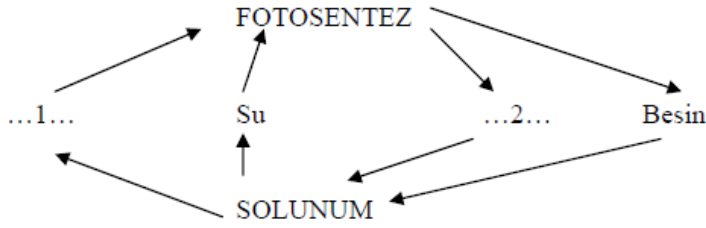
- A) Ortamın sıcaklığı suyun kaynama sıcaklığını değiştirir.
- B) Havanın bileşimi suyun kaynama sıcaklığını değiştirir.
- C) Yükseklerle çıkıldıkça açık hava basıncı düşeceğinden. suyun kaynama noktası da düşer.
- D) Kaynama noktası maddeler için ayırt edici bir özelliktir.

9. Murat Bey’in evinde birçok elektrikli alet vardır. Fazla gelen elektrik faturaları dikkatini çeker. Kullanılan elektrik miktarını etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. **Aşağıdaki değişkenlerden hangisi kullanılan elektrik enerjisi miktarını etkiler?**

- A) Elektrik sayacının yeri
- B) TV’nin açık kaldığı süre
- C) Çamaşır makinesini kullanma sıklığı
- D) B ve C

10. Yeşil bitkiler karbondioksit ve suyu kullanarak, fotosentezle besin ve oksijen üretirler. Diğer canlılar ise bu oksijeni solunumda kullanırlar. Solunum sonucunda karbondioksit açığa çıkarırlar. Böylece yeşil bitkiler fotosentez yaparken sürekli karbondioksit tükettikleri halde karbondioksit bitmez. Aşağıda bu olayla ilgili bir model çizilmiştir.

Modelde 1 ve 2 numaralı yerlere neler yazılmalıdır?



- A) 1. Karbondioksit 2. Oksijen
B) 1. Oksijen 2. Karbondioksit
C) 1. Besin 2. Oksijen
D) 1. Karbondioksit 2. Besin

11. Demet yanan mumun üzerine kavanozu kapattıktan bir süre sonra, mumun söndüğünü görmüştür. **Demet bu olay sonucuna göre oksijenle ilgili nasıl bir tanım yapabilir?**

- A) Oksijen yanmayı sağlayan bir gazdır.
B) Oksijen yeşil bitkilerin fotosentez yapması sonucu oluşan bir gazdır.
C) Oksijen canlıların hayatını sürdürebilmesi için gerekli olan bir gazdır.
D) Bu olaydan oksijene ait bir tanım çıkarılamaz.

12. Demet demir tozu – kum karışımına mıknatıs yaklaştırmış ve mıknatısın demir tozlarını çektiğini görmüştür. **Demet bu olayın sonucuna göre mıknatısla ilgili nasıl bir tanım yapabilir?**

- A) Mıknatıs kutupları olan bir maddedir.
B) Mıknatıs ikiye bölünse de özelliğini koruyan bir maddedir.
C) Mıknatıs bazı maddeleri çekebilen bir maddedir.
D) Mıknatıs çeşitli şekillerde bulunan bir maddedir.

EK 4

FEN TEKNOLOJİ TOPLUM ÇEVRE TESTİ

MADDE VE ISI

Isının yansıma, yani soğurulmama özelliklerinden günlük hayatta bir çok alanda yararlanır. **Örneğin** sıcak ve soğuk içeceklerin sahip oldukları ısıda kalmalarını sağlamak amacıyla termos kullanılır. Termosların iç yüzeylerini incelediğimizde ayna gibi parlak bir yüzeye sahip olduklarını görürüz.Parlak yüzeyler gelen ışınları soğurmadan yansıttıkları için ısınmaz. İşte bu sayede termosun içine sıcak bir sıvı koyduğumuzda sıvının sıcaklığı sabit kalır.Termosa soğuk bir sıvı koyduğumuzda da termosun dış yüzeyi gelen ışınları geri yansıttığı için sıvı dışarıdan ısı alamaz ve uzun süre aynı ısıda kalır. Bununla birlikte itfaiyeci kıyafetlerinde, petrol tanklarının dış yüzeylerinde, ayna cepmeli binalarda ve elektrikli sobaların iç yüzeylerinde bu parlak yüzeyleri görebiliriz.

Yukarıdaki veriler ışığında aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1) Teknolojik ürün olan **termosun ve ayna cepmeli binaların** tasarımında, bilim insanları nelerden yararlanmış olabilirler?

I-Hayal gücü

II-Yaratıcı düşünme

III- Maliyet

IV- Çevresel etkiler

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV D) I ve III

2) -Alüminyum folyo

-1 adet büyük kavanoz

-1 adet küçük kavanoz

-Strafor köpük

-Sıcak su

Ceren ve Ali birbiriyle ilişkisiz gibi görünen yukarıdaki araç gereçleri kullanarak sıvılarda ısı yalıtımı sağlamak amacıyla aşağıdaki teknolojik aletlerden hangisini yapabilirler?

A) Kaşık B) Termos C)Elektrikli soba D) Tencere

3) Bilimdeki gelişmeler, teknolojinin gelişmesine, teknolojinin gelişmesi de yeni icatlara ve uygulamalara yol açar. Aşağıdakilerden hangileri **Isı yalıtımı açısından** bu cümleye uygun örneklerdir?

I- Eski zamanlarda itfaiyeciler işlerini yaparken kıyafetlerinin çok aşırı ısınmasından dolayı rahat çalışamıyorlardı.Fakat günümüzde İtfaiyeciler için özel giysiler tasarlanmaktadır.

II- Eski binalarda ısı yalıtımının olmamasından dolayı binanın ısınması için çok fazla enerji ve para harcanıyordu.Fakat günümüzde ısı yalıtımlı binalarda enerji ve ekonomiden tasarruf sağlarız.

III- Cep telefonlarının her geçen gün değişmesi

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

IŞIK VE SES

Ses dalgaları hareket ederken bir engelle karşılaştıklarında ışığın yansımada olduğu gibi yön değiştirirler. Boş bir odada ya da bir salonda bağırdığımızda sesimiz yansımadan dolayı, daha iyi duyulur. Sesin bir engelden yansyıp bir süre sonra tekrar duyulması olayına **yankı** denir. Sabah kalkmamız için kurduğumuz çalar saati yastığımızın altına koyduğumuzda sesini daha az duyarız. Bunun sebebi yastığın sesi soğurmasıdır. Sesin cisimler tarafından emilmesi olayına **sesin soğurulması** denir. Her cisim sesi farklı şekillerde soğurur. Sesin soğurulması yankı oluşumunu da önler. **Akustik**;ses dalgalarının farklı ortamlarda yayılımını, özelliklerini, buldukları ortamlarla etkileşimlerini ve canlılar üzerindeki etkilerini inceleyen bilim dalıdır.Kapalı mekanlarda yankı oluşumunu engellemek için bir çok çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmalar akustik bilimi doğrultusunda yapılır.

Yukarıdaki veriler ışığında aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1) **Ses konusu** üzerine geçmişten bugüne gelişen teknolojiyle birlikte bireysel ve toplumsal alanda ayrıca çalışma hayatında da bir çok yenilik ve değişim gerçekleşmiştir. Ayrıca bugünkü bazı yapılar,teknolojinin gelişmesine rağmen ses iletimi,ses yansımaları ve ses özellikleri bakımından eski yapılardan izler taşımaktadır.

Aşağıdakilerden hangisi bu ifadeye örnek olarak verilebilir?

I. Tiyatro,konser salonu gibi mekanların akustik özellikler ve eski antik tiyatrolar göz önünde bulundurularak yapılması

II.Piknik alanlarının açık alanlara yapılması

III.Duvar araları ve kat tabanlarında, cam yünü ve ahşap yünü gibi maddelerin kullanılması

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

2) Kapalı ortamlarda yankı oluşumunu engellemek için bir proje tasarlamaya karar veren Seda, **Projesini geliştirirken aşağıdakilerden hangisine uymalıdır?**

A)Herhangi bir plan **yapmadan** projesini tasarlamalıdır.

B)Ön tasarım, yani **yapılmış** olanları inceleyip model tasarlayıp deneme üretimi yaparak projesini tasarlamalıdır.

C)Çevresinden duyduğu şekilde **araştırmadan** projesini tasarlamalıdır.

D)Yankı ile ilgili geçmişte yapılmış projeleri **incelemeden** projesini tasarlamalıdır.

3)Hakan akustik uygulamalar üzerine bir proje hazırlamak amacıyla bilgi toplamaktadır. Bunun için **konser salonu ve tarihi antik tiyatro salonuna** giderek teknolojik ürünler üzerinde incelemelerde bulunur.Yaptığı incelemeler sonucunda akustiğin olabilmesi için birden fazla araç gereç kullanılması gerektiğini kavrar.İncelemeleri sırasında tarihi antik tiyatro salonunun bazı yerlerinin aşındığını ve tahribata uğradığını fark eder.

Hakan yaptığı incelemeler ve gözlemler sonucunda aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşır?

A) Teknolojik ürünler tek bir parçadan oluşur.

B) Teknolojik ürünler asla tahrip olmaz.

C) Teknolojik ürünler çoğu zaman birden fazla parçadan oluşur ve bu parçalar dış etkenler veya farklı sebeplerden dolayı tahrip olur.

D) Teknolojik ürünler asla değişmez.

4) **Sesin yansımaları olayında**, bilimsel araştırmalarda kullanılan ve bilimsel araştırmaları destekleyen **teknolojilere** aşağıdakilerden hangilerini örnek olarak verilebilir?

I. Kutuya konulan çalar saatin sesiniz az duyulması

II. Deniz altlarını görüntüleme sonar cihazının kullanılması

III. İç organlarımızı görüntüleme ultrason cihazının kullanılması

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

5) Tiyatro, konser salonu, ev ve iş yerleri ses yalıtımında ve yankı oluşumunda akustik özellikler dikkate alınarak inşa edilir. Bu durumun bireye, topluma ve çevreye olan **olumlu etkileri** nelerdir?

I. Gürültü oluşumunu engelleyerek rahat bir ses duymamızı sağlar.

II. Sahnedeki sesin **net** bir şekilde duyulmasını sağlar.

III. Sesin yankı yapmasını engeller.

IV. Sesin duyulmamasını sağlar.

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

6) Yarasaaların sesi kullanarak uçtuklarını bilen Derya, aşağıdaki birbiriyle ilişkisiz gibi görünen bilgi, olgu ve malzemeleri kullanarak bir deney tasarlar.

- Boş oda
- Eşyalarla dolu oda
- Isık sesi

Bu bilgilerden yola çıkarak Derya sesin hangi özelliğini araştırmıştır.

- A) Sesin yansıması ve yankılanması B) Sesin soğurulması
C) Sesin yalıtılması D) Sesin yok olması

EK 5

BAŞARI TESTİ GERİ BİLDİRİM FORMU

- Sorular Madde ve Isı, Işık ve Ses konularındaki bütün alt konuları ve kavramları yansıtıyor mu?

- Sorular Madde ve Isı, Işık ve Ses konusuna dair yazılmış bütün kazanımları kapsıyor mu?

-Testin dili 6. sınıf öğrencileri için uygun seviyede mi?

-Testte okunamayan soru kökü, sık, ya da anlaşılamayan şekil var mı? Test genel olarak okunabilir ve anlaşılır mı?

-Bu test bir ders saati içinde uygulanması düşünülerek hazırlanmıştır. Sizce öğrenciler bu testi bir ders saati içinde rahatlıkla cevaplayabilirler mi? Test daha uzun veya daha kısa sürede tamamlanabilir mi?

-Test maddelerinin zorluk seviyesi sizce nasıl? Öğrencilerinizin seviyesine uygun mu?

-Cevap anahtarında verilen cevaplar doğru mu?



MADDE VE ISI ÜNİTELENDİRİLMİŞ YILLIK PLAN

ÖĞRENME ALANI : CANLILAR VE HAYAT
ÜNİTE V : MADDE VE ISI

SINIF : 6

AY	HAFTA	SAAT	KAZANIMLAR	ETKİNLİKLER	AÇIKLAMALAR	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	DERS İÇİ VE DİĞER DERSLERLE İLİŞKİLENDİRME	ARA DİSİPLİNLER ATATÜRKÇÜLÜK
NISAN	1. HAFTA	4	<p>1. Madde nin tanecikli yapısı ve ısı ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <p>1.1. Gözlem yaparak maddeler ısındıkça moleküllerin hızlandığı sonucuna varır (BSB-1, 11, 12, 13, 14, 30, 31; TD-3).</p> <p>1.2. Maddeler arası ısı aktarımı ile atom-moleküllerin çarpışması arasında ilişki kurar (BSB-6, 8, 9; TD-1).</p> <p>2. Isının yayılma yolları ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <p>2.1. Katılarda ısı iletimini deney ile gösterir (BSB-15, 16, 17, 18).</p> <p>2.2. Isıyı iyi ileten katılan ısı iletkeni şeklinde adlandırır.</p> <p>2.3. Isıyı iyi iletmeyen katılan ısı yalıtkan şeklinde adlandırır.</p>	<p>☞ Isınma, Hareketlenmedir (1.1; 1.2).</p> <p>☞ Isınan Hava (1.2)</p> <p>☞ Hangisi Sıcak Hangisi Soğuk? (1.2), (BSB-30, 31, 32).</p> <p>☞ Raptiyeler Neden Düştü (2.1; 2.2; 2.3)</p> <p>Ders Dışı Etkinlik ☞ Ne Oldu (2.1) ☞ Hangisi Daha Sıcak</p>	<p>[1] 1.1 Isı-hareket ilişkisi sıvılarda ve gazlarda kolayca görümlerleştirilebilir. Görünür hareketin moleküllerin hareketi olduğu, fakat görünen şeyin molekül değil, "molekül yığınları" olduğu fikrinin yerleşmesi kolay değildir. Öğretmen bu gözlem sırasında, 3. ünite de edinilen moleküllerin çok küçük tanecikler olduğu fikrini hatırlatmalı; görünür hareketin dev kümelere ait olduğunu, tek tek moleküllerin görülmeyeceğini vurgulamalıdır.</p> <p>[1] 1.2 Çarpışan bilyelerin kiminin yavaşlayıp kiminin hızlanması, atomlar-moleküller arası ısı alış-verişi ile doğrudan ilintili olup önemli bir gözlemdir. Bu gözlemlerle, hızlı→sıcak ve yavaş→soğuk anlayışının yerleşmesi beklenmektedir.</p> <p>[1] 2.1; 2.2 Özellikle bakır tellerde ısı iletiminin çok hızlı olabileceği ve alevle uzak uçun çok erken el yakar düzeyde ısınabileceği dikkate alınmalıdır.</p> <p>[1] 2.2; 2.3 İyi ısı iletkeni olarak bakır ve alüminyum; iyi ısı yalıtkanları olarak da cam yünü, plastik köpük, asbest, çift camlı pencerelerdeki hava boşluğu ve termoslardaki iç-dış çeper arası vakum örnek olarak kullanılmalıdır. Başka malzemeler de tanıtılabilir.</p>		<p>☞ 4.1 4. sınıf "Vücudumuz Bilmecesini Çözelim" ünitesi Soluk Alıp Verme konusu ile ilişkilendirilir.</p>	

AY	HAFTA	SAAT	KAZANIMLAR	ETKİNLİKLER	AÇIKLAMALAR	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	DERS İÇİ VE DİĞER DERSLERLE İLİŞKİLENDİRME	ARA DİSİPLİNLER ATATÜRKÇÜLÜK
NİSAN	2.HAFTA	4	<p>2.4. Gündelik gözlem ve deneyimlerinden, doğrudan temas olmadan ısı aktarımı olabileceği çıkarımını yapar (BSB- 6, 8, 9).</p> <p>2.5. Isının ışıma yoluyla yayılabileceğini belirtir.</p> <p>2.6. Geceleri yeryüzünün neden soğuduğunu sorgulayıp açıklar (TD-5).</p> <p>2.7. Yüzeyi koyu renkli cisimlerin, açık renklilerden daha hızlı ısınmasının sebebini açıklar (BSB-2, 6, 8, 9; TD-2).</p> <p>2.8. Isı yalıtım kaplarının yüzeylerinin neden parlak kaplandığını izah eder (BSB-2, 6, 8, 9, 32; FTTÇ-9, 17).</p>	<p>☛ Madde Olmadan Isı Yayılır mı?(2.4).</p> <p>☛ Isıyı Yansıtım (2.7) (BSB-2., 6, 8, 9)</p> <p>☛ Isıyı Yansıtan Hangisi? (2.7), (FTTÇ-28).</p>	<p>[!] 2.4; 2.5 Kışın güneşli günlerde, dışarıda sıcaklık sıfırın altında iken güney yönünde olan ve iyi güneş alan evlerin içinin soba gerektirmeyecek kadar ısınması, ışıma yolu ile ısı yayılmasına iyi bir örnektir.</p> <p>[!] 2.5 Isının yayılmasında insan gözünün algılayamadığı ışınların da önemli olduğu bu kazanım ekseninde açıklar.</p> <p>[!] 2.6 Dünya ikliminin ılık kalması üzerine atmosferin etkisi işlenirken, atmosferi olmayan gezegen ve uyduların gündüz ve gece sıcaklıkları arasındaki büyük farklılık, veri olarak kullanılabilir.</p> <p>[!] 2.7 Yüzeyin açıklığı-koyuluğu ile ısı tutma özelliği arasındaki ilişki işlenirken "ışın soğurma", "ışın yutma" şeklinde açıklanacak, "absorpsiyon" teriminden kaçınılacaktır.</p> <p>[!] 2.8 Yansıtıcı yüzeylerin ısı yalıtımı sağlaması gerçeğinin günlük hayata yansıtılan bir uygulaması da ayna cepheli modern binalardır.</p>			

AY	HAFTA	SAAT	KAZANIMLAR	ETKİNLİKLER	AÇIKLAMALAR	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	DERS İÇİ VE DİĞER DERSLERLE İLİŞKİLENDİRME	ARA DİSİPLİNLER ATATÜRKÇÜLÜK
NİSAN	3. HAFTA	4	<p>2.9. Sıvılarda konveksiyon ve ısıma yolu ile yayıldığı durumları ayırt eder. (BSB-15, 16, 17, 18; TD-3).</p> <p>2.10. Isının iletim, konveksiyon ve ısıma yolu ile yayıldığı durumları ayırt eder (BSB-6, 25, 31, 32).</p>	<p> Isı Aktarımı (2.9), (BSB-5, 8, 31).</p>	<p>[!] 2.9 Su ısındıkça mürekkebin hızlı yayılması, radyatör üzerindeki havanın yükselmesi ile benzer bir olaydır.</p> <p>[!] 2.9 “Konveksiyon sırasında sıcak (hızlı) moleküllerin yukarıya yönelmesi, ısının su kütlesi içinde taşınması anlamına gelir.” fikri işlenmelidir.</p> <p>[!] 2.10 Bu kazanımın amacı, ısının yayılma yollarının topluca ifadesi ve tekil örneklerin hangi tür yayılma olduğunun seçilmesidir.</p>	<p>♦ Akran Değerlendirme Formu</p> <p>♦ Öğrenci Gözlem Formu</p> <p>♦ Kavram Haritası Oluşturuldu</p>	<p> 2.9 Öğrenci, 5. sınıfta edindiği bilgileri ile soğuk suyun sıcak sudan daha yoğun olduğu, sıcak suyun yukarı, soğuk suyun aşağı yönde konveksiyona uğrayacağı çıkarımını yapabilir.</p>	

AY	HAFTA	SAAT	KAZANIMLAR	ETKİNLİKLER	AÇIKLAMALAR	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	DERS İÇİ VE DİĞER DERSLERLE İLİŞKİLENDİRME	ARA DİSİPLİNLER ATATÜRKÇÜLÜK
NİSAN	4.HAFTA	4	<p>3. Isı yalıtımının teknolojik önemi ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <p>3.1 Yalıtımın hangi durumlarda gerekli olabileceğini tahmin eder. (BSB-8, 9)</p> <p>3.2 Yalıtım yerine iletimin tercih edildiği durumlara örnekler verir.</p> <p>3.3 Yaygın ısı yalıtım malzemelerine örnek verir; yalıtım malzemelerinin yanma özelliklerini ve ömürlerini de hesaba katarak değişik amaçlar için malzeme önerir.</p> <p>3.4 Binalarda yalıtımın enerji tüketimi ile ilişkisini açıklar. (BSB-8, 9, 30, 32; TD-1)</p>	<p>☞ Isıyı Koruyahım (3.4), (FTTÇ-36)</p> <p>Ders Dışı Etkinlik</p> <p>☞ Kavanozdaki Sera (3.1)</p>	<p>[!] 3.1 Buzdolabının ve onun bir bölümü olan buzlukun ne işe yaradığını tartışarak bu konuya girmek, verilecek kavramların hayatta ilintisini kurmak açısından yararlı olur.</p> <p>[!] 3.2 Pişirme amaçlı kap kacak seçiminde iyi ısı iletme özelliği aranan tek özellik olmayabilir. Toprak kapların pişirme amacı ile kullanılması, bir bakıma fırının yüksek sıcaklığına dayanım, bir bakıma da ısıyı yavaş ve düzgün iletmenin pişirme kalitesine getireceği katkı içindir. Bu konu, öğrencilerce öğretmen öncülüğünde tartışılabilir.</p> <p>[!] 3.3 Yanma özelliği olarak sadece kolay tutuşma ve yanmaya dayanıklı olma gibi özelliklerden bahsedilecek, yanmanın kimyasal açıklamasına girilmeyecektir.</p> <p>[!] 3.3 Yaygın ısı yalıtım malzemesi olarak plastik köpük, ahşap, asbest, volkan tüfleri, katran, fosfatlar, cam yünü, silikon yünü vb. maddelere öncelik verilmelidir.</p> <p>[!] 3.4 Çatı, kapı, pencere ve buhar iletim borularında yalıtımın ekonomik önemi özellikle vurgulanmalıdır.</p>	<p>◆ Akran Değerlendirme Formu</p> <p>◆ Öğrenci Gözlem Formu</p> <p>◆ 2. DÖNEM 2. YAZILI</p>		

IŞIK VE SES ÜNİTELENDİRİLMİŞ YILLIK PLAN

ÖĞRENME ALANI : MADDE VE DEĞİŞİM
UNITE VI : IŞIK VE SES

SINIF : 6

AY	HAFTA	SAAT	KAZANIMLAR	ETKİNLİKLER	AÇIKLAMALAR	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	DERSİÇİ VE DİĞER DERSLERLE İLİŞKİLENDİRME	ARA DİSİPLİNLER ATATÜRKÇÜLÜK
MAYIS	1. HAFTA	4	<p>1. Işığın yansımalarıyla ilgili olarak öğrenciler;</p> <p>1.1 Işığın madde ile karşılaştığında yansiyabileceğini keşfeder. (BSB-17)</p> <p>1.2 Düz yüzeylerden yansıyan ışığın izleyeceği yolu tahmin eder. (BSB-9)</p> <p>1.3 Işık kaynağı olmayan cisimlerin görülebilme nedenini ışığın yansımalarıyla açıklar.</p> <p>1.4 Yansıma olayında; düzlem ayna kullanarak gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normalinin aynı düzlemde olduklarını keşfeder. (BSB-17, 22, 27, 31)</p> <p>1.5 Yansıma olayında; düzlem ayna kullanarak gelme ve yansıma açıların birbirine eşit olduğunu keşfeder. (BSB-17, 22, 27, 31)</p> <p>1.6 Düzgün ve dağınık yansımayı keşfeder. (BSB-2, 17, 25, 31)</p>	<p>☞ Hangisinden Geçer (1.2)☐</p> <p>☞ Sıhırlı Tozlar (1.3).</p> <p>Ders Dışı Etkinlik</p> <p>☞ Seken Işık (1.3)</p> <p>☞ Işığın Yansımasını (1.3).</p> <p>☞ Yansımanın da Kuralı Var (1.4; 1.5).</p> <p>☞ Farklı Yüzeylerde Yansıma (1.6, 1.7, 1.8).</p> <p>☞ Görüntü Oluşturam (1.6, 1.7, 1.8).</p>	<p>1.1 Işığın madde ile etkileşmesiyle meydana gelebilecek olaylardan sadece ışığın yansımaları, bu ünitenin konusudur. Işığın kırılması, ışığın soğurulması ve cisimlerin renkli görünmesi konuları ise 7. sınıfta ayrıntılı olarak ele alınacaktır.</p> <p>1.3 Bazı öğrenciler, ışığın gözden çıkıp cisimlere çarptığını ve böylece görme olayının gerçekleştiğini düşünebilir.</p> <p>[?] Öğrenciler, oyuncak lazerin kesinlikle göze tutulmaması konusunda uyarılmalıdır.</p> <p>[?] 1.4-1.5 Işık kaynağından düzgün bir ışık demetinin veya paralel ışık demetlerinin nasıl elde edileceği öğrencilere gösterilmelidir.</p> <p>[?] Yansıyan ışık demetlerinin daha kolay gözlenebilmesi için bu bölgede tebeşirle veya unla tozlu bir ortam oluşturulabilir.</p> <p>[?] 1.5 Yüzeyin normalinin, ışıkların gelme ve yansıma açılarını ölçmede referans alınır, ayna yüzeyine dik sanal bir doğru parçası olduğu belirtilmeli ve çiziminde öğrencilere yardım edilmelidir. Bu seviyede sadece düz yüzeyler için normal çizimi yapılmalıdır.</p>	<p>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</p> <p>❖ Cisimler Nasıl Görünüyor?</p>	<p>1.1-1.3 5. sınıf "Dünya ve Evren" ünitesine atıfta bulunularak Ay'ın bir ışık kaynağı olmamasına rağmen gökyüzünde görünme nedeninin, Güneş'ten aldığı ışığı yansıtması olduğu belirtilmelidir.</p> <p>1.5 kazanımı, Matematik dersi "Açılar" alt öğrenme alanı kazanım 2 ile ilişkilendirilir.</p>	

AY	HAFTA	SAAT	KAZANIMLAR	ETKİNLİKLER	AÇIKLAMALAR	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	DERS İÇİ VE DİĞER DERSLERLE İLİŞKİLENDİRME	ARA DİSİPLİNLER ATATÜRKÇÜLÜK
MAYIS	2.HAFTA	4	<p>1.7 Cisimlerin daha parlak veya daha mat görünme sebeplerini ışığı yansıtma özellikleriyle ilişkilendirir. (BSB-8)</p> <p>1.8 Düzgün ve dağınık yansımayı ışınlar çizerek gösterir. (BSB-28)</p> <p>2. Aynalarla ilgili olarak öğrenciler;</p> <p>2.1 Işığın düz, çukur ve tümsek aynalarda nasıl yansıdığını keşfeder. (BSB-17)</p> <p>2.2 Bir yüzeyden yansıyan ışınları gözlemleyerek ışığı yansıtan yüzey hakkında tahminlerde bulunur. (BSB-9)</p> <p>2.3 Net bir görüntü oluşabilmesi için ışığın pürüzsüz yüzeylerden yansımaya gerektiğini fark eder. (BSB-1, 2, 8)</p> <p>2.4 Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri cisme göre büyük-küçük, ters-düz olmaları bakımından karşılaştırır. (BSB-1, 17; TD-1)</p> <p>2.5 Çevresinde kullanılan ayna çeşitlerini gözlemleyerek aynaların kullanım alanlarına örnekler verir. (BSB-1)</p>	<p>☞ Düz, Çukur ve Tümsek Yüzeylerde Yansımaya(2.1)</p> <p>☞ Hangisi Düz Hangisi Ters (2.2, 2.3).</p>	<p>[!] 1.6 Parlak yüzeyli cisimler daima düzgün yansımaya sebep olmayabilirler.</p> <p>☞→ 2.1 Aynalarda, görüntü ve özel ışın çizimlerine girilmeyecektir.</p> <p>[!] 2.1 Paralel ışık demetlerinin çukur ve düz aynadan yansımaları deneyinde, ışınların veya uzantılarının kesiştiği özel nokta olan odak noktası kısaca tanımlanabilir.</p> <p>☞→ 2.1 Aynalarda görüş alanı kavramı bu seviyede verilmeyecektir.</p> <p>☞→ 2.4 Bu üniteye çukur ve tümsek aynalarda cismin bulunduğu çeşitli uzaklıklar için görüntü çizimi ve matematiksel bağıntılara yer verilmeyecektir.</p>			

AY	HAFTA	SAAT	KAZANIMLAR	ETKİNLİKLER	AÇIKLAMALAR	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	DERS İÇİ VE DİĞER DERSLERLE İLİŞKİLENDİRME	ARA DİSİPLİNLER ATATÜRKÇÜLÜK
MAYIS	3.HAFTA	4	<p>3. Ses dalgalarının madde ile etkileşmesiyle ilgili olarak öğrenciler;</p> <p>3.1 Sesin her yönde dalgalar hâlinde yayıldığını fark eder. (BSB-1)</p> <p>3.2 Sesin bir engel ile karşılaştığında yansıdığını deney ile keşfeder. (BSB-1, 8, 17)</p> <p>3.3 Yankı olayının sesin yansıması sonucu oluştuğunu ifade eder. (BSB-8)</p> <p>3.4 Bilim ve teknolojiye sesin yansıması olayından nasıl yararlandığına örnekler verir. (FTTÇ-9, 16, 17; TD-3)</p> <p>3.5 Madde ile karşılaşan sesin soğurulabileceğini fark eder. (BSB-1)</p>	<p>🔊 Titreşim Oluşturulum (3.1)</p> <p>🔊 Sesi Yansıtulum (3.2)</p> <p>Ders Dışı Etkinlik</p> <p>🔊 Periskop Yapımı (2.5) (BSB-1)</p>	<p>3.1 Ses dalgasının özellikleri 8. sınıf "Ses" ünitesinde işlenecektir.</p> <p>[!] 3.1 Su dalgalarını görebildiğimiz hâlde ses dalgalarını göremediğimiz ancak ses dalgalarının varlığını etkileri ile anlayabildiğimiz vurgulanır.</p> <p>??? 3.3 Bazı öğrenciler yankının her durumda oluşacağını düşünebilir.</p> <p>[!] 3.3 Yankı olayının havada algılanabilmesi için ses kaynağı ile engel arasında en az 17 metre uzaklık olması gerektiği ve bundan daha küçük mesafelerde engelden yansıyan sesin işitilemeyeceği vurgulanır. (Ayrıntılı olarak açıklanmaz).</p>	<p>❖ Yansıtım Yüzeyi Tahmin Et</p> <p>❖ Şifreli Mesaj</p> <p>❖ Periskop Yapımı</p>	<p>3.4 kazanımı, Sosyal Bilgiler dersi "Bilim, Teknoloji ve Toplum" öğrenme alanı "Elektronik Yüzyıl" ünitesi kazanım 2 ile ilişkilendirilir.</p>	

AY	HAFTA	SAAT	KAZANIMLAR	ETKİNLİKLER	AÇIKLAMALAR	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	DERS İÇİ VE DİĞER DERSLERLE İLİŞKİLENDİRME	ARA DİSİPLİNLER ATATÜRKÇÜLÜK
MAYIS	4 HAFTA	4	<p>3.6 Ses şiddetinin soğurulma ile azaldığını keşfeder. (BSB-1, 11, 17, 31)</p> <p>3.7 Farklı maddelerin sesi farklı soğurduğunu fark eder. (BSB-1, 6)</p> <p>3.8 Ses yalıtımında ve yankı oluşumunu önlemede, kullanılan malzemelerin sesi iyi soğurduklarını fark eder. (BSB-8, 30, 31; FTTÇ-32)</p> <p>3.9 Sesin yayılabilmesi için neden maddesel bir ortama gerek olduğunu, ortamın tanecikli yapısıyla açıklar. (BSB-25; TD-1)</p> <p>3.10 Sesin; madde ile karşılaştığında geçme, soğurulma ve yansıma olaylarının maddelerin özelliklerine bağlı olarak, farklı oranlarda birlikte gerçekleşebileceğini belirtir.</p> <p>3.11 Tiyatro, konser salonu gibi mekânlarda ve tarihi yapılarıdaki akustik uygulamalara örnekler verir. (FTTÇ-7, 9, 10, 31, 32; TD-1, 3)</p> <p>3.12 Kapalı mekânlarda yankı oluşumunu engelleyebilecek projeler geliştirir ve sunar. (BSB-15,30,32; FTTÇ-8, 9; TD-2)</p>	<p>🔊 Sesi Emen Sihirli Kutular (3.6, 3.7, 3.8).</p> <p>🔊 Sesin Suda Yayılması (3.9)</p> <p>📞 İp Telefon (3.9)</p> <p>🔊 Fanustaki Ses (3.9)</p> <p>🔊 Sesin Yolculuğu (3.10)</p>	<p>[!] 3.8 Ses yalıtımı 5. sınıf "Işık ve Ses" ünitesinde de ele alınmıştır. Ancak bu ünite; ses yalıtımı, sesin soğurulması ve maddenin tanecikli yapısı ile ilişkilendirilerek açıklanacaktır.</p> <p>??? 3.9 Bazı öğrenciler sesin boşlukta da yayılabileceğini düşünebilir.</p> <p>[!] 3.11 Akustiğin sesin meydana gelişi, yayılması, duyulması ve özellikleriyle ilgilenen bilim dalı olduğu belirtilmelidir.</p>	<p>❖ Kavram Haritası</p> <p>❖ Hangi Ortam?</p> <p>❖ Güneş Sesini Bize Neden Duyuramıyor?</p> <p>❖ 2.DÖNEM 3. YAZIL</p>	<p>↻ 3.9 6. sınıf "Madde ve Değişim" öğrenme alanı "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesi ile ilişkilendirilir.</p> <p>📖 3.12 kazanımı, Türkçe dersi "Okuma" öğrenme alanı amaç 6, "Konuşma" öğrenme alanı, "Yazma" öğrenme alanı amaç 1, 2, 3 ile ilişkilendirilir.</p>	

ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Van merkez de doğdu. İlköğrenimini Van merkez İrfan Baştuğ İ.Ö.O da, lise öğrenimini ise İstanbul Asım Ülker Lisesinde tamamladı. 2005 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliğini kazanarak kayıt yaptırdı. Buradaki öğrenimini 2009 yılında tamamladı. 2011 yılı eylül ayında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi ilköğretim Fen Bilgisi Eğitimi yüksek lisans öğrenimine başladı. Aynı dönemde de 2011 yılı eylül ayında Van Vali Adnan Darendeliler İlkokuluna atandı. Halen aynı okulda Fen Bilgisi/Fen ve Teknoloji Öğretmeni olarak görev yapmaktadır.