

T.C
MUĞLA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
(FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ)

FEN ÖĞRETİMİNDE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE DAYALI
ÖĞRENME YAKLAŞIMININ ÖĞRENCİLERİN BİLİME KARŞI
TUTUMLARINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MELTEM DURAN

HAZİRAN-2008
MUĞLA

T.C
MUĞLA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
(FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ)

FEN ÖĞRETİMİNDE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE DAYALI
ÖĞRENME YAKLAŞIMININ ÖĞRENCİLERİN BİLİME KARŞI
TUTUMLARINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

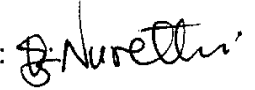
Meltem DURAN

MUĞLA-2008

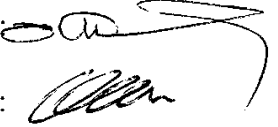
T.C.
MUGLA ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

Yrd. Doç. Dr. Oğuz ÖZDEMİR danışmanlığında Meltem DURAN tarafından hazırlanan “Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Bilime Karşı Tutumlarına Etkisi” başlıklı tez, 20/06/2008 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İlköğretim Eğitimi (Fen Bilgisi Öğretmenliği) Anabilim Dalı’nda yüksek lisans/~~doktora~~ tezi olarak oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Başkan : Doç.Dr.Nurettin ŞAHİN

İmza : 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Oğuz ÖZDEMİR

İmza : 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Naim UZUN

İmza : 

Üye :

İmza :

Üye :

İmza :

ÖNSÖZ

Araştırma boyunca, çalışmamın her aşamasında yardımcı olup yol gösteren, yapıcı eleştirileriyle beni yönlendiren tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Oğuz ÖZDEMİR'e,

Verilerin analiz edilmesinde ve çözümlenmesinde desteğini ve yardımlarını esirgemeyen, değerli bilgileri ile bana katkıda bulunan sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Naim UZUN'a,

Okulun tüm imkânlarını sunan başta Okul Müdürüne, müdür yardımcılara, uygulama esnasında yardımcı olan fen bilgisi öğretmenlerine ve diğer tüm öğretmenlere, bilime karşı tutum ölçeğini büyük bir heyecan ve şevkle cevaplayan yüz sekiz küçük bilim adamına (öğrencilere),

Araştırmayı yaparken fikir alışverişinde bulunduğum tüm hocalarıma ve manevi desteklerini esirgemeyen bütün arkadaşlarıma,

Bu tezin ortaya çıkmasında en büyük katkıyı sağlayan, bu günlere gelmemde her zaman sonsuz destek olan, benim için hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan sevgili annem Saime DURAN'a, ablam Mine DURAN AKDENİZ'e ve eniştem Mustafa AKDENİZ'e, gönülden teşekkürlerimi sunarım.

Meltem DURAN

Muğla 2008

İÇİNDEKİLER DİZİNİ:

	Sayfa No
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	III
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VII
TABLolar DİZİNİ.....	IX
SEMBOLLER VE KISALTMALAR.....	XIII
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Fen ve Teknoloji Eğitimi.....	1
1.1.1. Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı.....	8
1.1.2. Bilimsel Süreç Becerileri İle Bilime Karşı Tutum Arasındaki İlişki.....	10
1.2. Bilim ve Bilimin doğası.....	13
1.3. Bilimsel Süreç Becerileri.....	22
1.3.1. Bilimsel Süreç Becerilerinin Önemi.....	31
1.3.2. BSB ile 5E Öğretim Modeli.....	33
1.4. Araştırmanın Amacı.....	35
1.5. Araştırmanın Önemi.....	35
1.6. Problem Cümlesi.....	36
1.7. Denenceler.....	36
1.8. Sayıtlılar.....	38
1.9. Sınırlılıklar.....	38
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	39
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	52
3.1. Araştırma Yöntemi.....	52
3.2. Araştırmanın Evreni.....	52
3.3. Araştırmanın Örneklemi.....	52
3.4. Veri Toplama Araçları.....	53
3.5. İşlem Yolu.....	55
3.6. Verilerin Analizi.....	58
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE YORUM.....	59

4.1. Bilimsel Süreç Beceri Testi Puanlarına İlişkin Bulgular.....	59
4.2. Başarı Testi Puanlarına İlişkin Bulgular.....	61
4.3. Bilime Karşı Tutum Puanlarına İlişkin Bulgular.....	62
4.4. Nitel Verilere Ait Bulgular.....	67
5.SONUÇ ve TARTIŞMA.....	85
5.1 Sonuç.....	85
5.2.Öneriler.....	89
6. KAYNAKÇA.....	91
7. EKLER.....	99
EK 1 . Bilime karşı tutum ölçeği	100
EK 2 . Bilimsel Süreç Becerileri Testi (10 soru).....	103
EK 3 . Başarı testleri.....	107
EK 4 . 6. ve 7. Sınıf Etkinlik Planları.....	111
EK 5 . Öğrencilerin Etkinlikler Boyunca Yaptıkları Çalışmalar.....	127
EK 6 . Öğrencilerin Yaptıkları Etkinlikler ile İlgili Görüşleri.....	154
EK 7 . Değerlendirme Formları.....	147
EK 8. Araştırma Sürecinde Çekilen Bazı Fotoğraflar.....	150
EK 9. Milli Eğitim İzin Yazısı.....	155
8. ÖZGEÇMİŞ.....	157

**FEN ÖĞRETİMİNDE BİLİMSSEL SÜREÇ BECERİLERİNE DAYALI
ÖĞRENME YAKLAŞIMININ ÖĞRENCİLERİN BİLİME KARŞI
TUTUMLARINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Meltem DURAN
MUĞLA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

2008

ÖZET

Fen ve teknoloji öğretimi programında, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini edinmelerinin fen ve teknoloji okuryazarlığının yedi temel boyutundan biri olarak kabul edilmesi, bilimsel süreç becerilerinin fen okuryazarlığının temel bir parçası olduğunu göstermektedir. Bu yüzden, öğrencilerin bilimsel bilgiyi üretmelerini ve bilimin doğasını yaşayarak öğrenmelerini sağlayan bilimsel süreç becerilerini kazanmaları son derece önemlidir.

Bu araştırmanın amacı, İlköğretim 6. ve 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının, öğrencilerin bilime karşı tutumları üzerine etkisini ortaya koymaktır.

Araştırma, 2007–2008 eğitim öğretim yılı I.döneminde Muğla İli Dalaman İlçesi Cumhuriyet İlköğretim Okulu’nda öğrenim gören 6. ve 7.sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Araştırma deneysel bir çalışma olup, ön test – son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Araştırmaya deney grubu (N=54), kontrol grubu (N=54) olmak üzere, rast gele seçilen toplam 108 öğrenci katılmıştır. Çalışmada, deney grubunda Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme yaklaşımı izlenirken, kontrol grubunda geleneksel yaklaşım izlenmiştir.

Çalışmada veri toplama aracı olarak, geçerliliği ve güvenirliği sağlanan “Bilimsel Süreç Beceri Testi”, “Akademik Başarı Testi” ve “Bilime Karşı Tutum Ölçeği” uygulanmıştır.

Yapılan analizler sonucunda; bilimsel süreç becerilerini geliştirme ve sergilemeye fırsat verecek öğrenme durumlarından geçen deney grubu öğrencilerinin, akademik başarılarının ve bilimsel süreç becerilerinin, kontrol grubu

öğrencilerinden anlamlı ölçüde ve olumlu yönde artış gösterdiğine ilişkin bulgulara ulaşılmıştır.

Diğer taraftan, öğrencilerin Bilim'e yönelik tutumlarına karşılık gelen açık uçlu sorulara verdikleri yanıtların betimsel analizi sonucunda, deney grubu öğrencilerinin olumlu özellikteki cevaplarının sayısının değişmediği, buna karşın olumsuz türdeki cevapların oranının %25 düzeyinde azaldığı gözlenmiştir. Bu durum, deney grubu öğrencilerinin bilime karşı tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değişim olmamasına karşın, elde edilen nitel verilere göre Bilim'e karşı olumsuz yargılarının uygulama sonucunda belirgin şekilde azaldığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Fen ve Teknoloji öğretimi, fen ve teknoloji okuryazarlığı, bilimsel süreç becerileri, akademik başarı, bilime karşı tutum

Sayfa Adedi : 156

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Oğuz ÖZDEMİR

**THE EFFECTS OF SCIENTIFIC PROCESS SKILLS IN SCIENCE
TEACHING ON STUDENTS' ATTITUDES TOWARDS SCIENCE**

(M. Sc. Thesis)

Meltem DURAN

MUGLA UNIVERSITY

INSTITUTE of SCIENCE and TECHNOLOGY

2008

ABSTRACT

In Science and Technology Program, the fact that students' gaining the science and technology process skills is considered as one of the seven main principles (pillars) of science and technology literacy shows that. This process skills are an inseparable part of science literacy. The objective of this research is to reveal the effect of the educational method (approach) based on Scientific Process Skills that is applied in the 6th and 7th grade Science and Technology Course on students' behaviours. The study is applied on 6th and 7th grade students in the first – semester (term) of 2007-2008 educational year in Cumhuriyet İlköğretim Okulu in Dalaman / MUĞLA. The study is an experimental one and in this research a pre-test and final-test control group is used. A total of 108 randomly selected - 54 experimental and 54 control group - subject students have taken part in this survey.

It has been observed in the survey that students in experimental group displayed liability to Scientific Process Skills based learning, whereas others - the control group - to a conventional approach. In the survey the data is collected by means of "Scientific Process Skills Test", "Academic Achievement Test", and "Attitude Towards Science of Scale" which ensure validity and reliability. According to the test results, the Academic Achievements and Scientific Process Skills of the experimental group students who had been subjected to a learning process in which they could display and apply their scientific process skills are considerably more reasonable and favorable than those of control group students.

On the other hand, it has been found out that the learning method based on Scientific Process Skills makes no significant difference between the experimental group and control group on the attitudes of students towards science. However, as a result of descriptive analysis of answers given by students to the open ended questions related to the attitudes towards science, it has been observed that the number of positive answers of experimental group hasn't changed, nevertheless negative answers have decreased to 25 %. This situation indicates that although there is no statistically significant changes in the attitudes of experimental group towards science, according to the data gained, negative attitudes towards science decrease clearly at the end of the practice.

Key Words : Science and technology teaching, science and technology literacy, scientific process skills, academic achievement and attitudes towards science.

Page number : 156

Adviser : Yrd.Doç.Dr. Oğuz ÖZDEMİR

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo No		Sayfa No
Tablo 1.1	2004 Fen ve Teknoloji Programı'nda vurgulanan temel anlayışlar	7
Tablo 1.2.1	Bilimin/Fenin Doğasının Özellikleri	15
Tablo 1.2.2	PISA 2006'ya Katılan Ülkelerin Fen Bilimleri Alanındaki Başarı Durumları	21
Tablo 1.3.2	Öğrenmenin Evreleri Öğrenci Aktiviteleri ve Fonksiyonları	34
Tablo 3.1	Araştırmanın deneysel modeli	52
Tablo 3.4.1	Bilimsel Süreç Beceri Testinin İçeriği	54
Tablo 3.4.3	Likert Tipi Tutum Ölçeğinin Puanlama Cetveli	55
Tablo 4.1.1	Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Ön test Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-testi İle Karşılaştırılması	59
Tablo 4.1.2.1	Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Ön test ve Son test Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-testi İle Karşılaştırılması	60
Tablo 4.1.2.2	Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Son test Puanlarının Bağımsız Gruplar t-testi ile Karşılaştırılması	60
Tablo 4.2.1.	Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Ön test Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-testi İle Karşılaştırılması	61
Tablo 4.2.2.1	Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Ön test ve Son test Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-testi İle Karşılaştırılması	61

Tablo 4.2.2.2	Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Son test Puanlarının Bağımsız Gruplar t-testi ile Karşılaştırılması	62
Tablo 4.3.1	Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Ön test Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-testi İle Karşılaştırılması	62
Tablo 4.3.2.1	Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Ön test ve Son test Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-testi İle Karşılaştırılması	63
Tablo 4.3.2.2	Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Son test Puanlarının Bağımsız Gruplar t-testi ile Karşılaştırılması	64
Tablo 4.3.3	Bilime Karşı Tutum Puanlarının Madde Bazında Bağımlı Gruplar İçin t-testi ile Karşılaştırılması	64
Tablo 4.3.4.1	Araştırmaya Katılanların Cinsiyetleri Açısından Bilime Karşı Tutum Değerlerinin Karşılaştırılması	66
Tablo 4.3.4.2	Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Sınıf Düzeyleri Açısından Bilime Karşı Tutum Değerlerinin Karşılaştırılması	67
Tablo 4.4.1	Öğrencilerin "Bilim insanı olmak isterim. çünkü;" sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular	68
Tablo 4.4.2	Öğrencilerin "Bilim insanı olmak istemem. çünkü;" sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular	69
Tablo 4.4.3	Öğrencilerin "Bilimsel araştırma yapmaktan keyif alırım.Çünkü;" sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular	70

Tablo 4.4.4	Öğrencilerin "Bilimsel araştırma yapmaktan keyif almam.Çünkü;....." sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular	72
Tablo 4.4.5	Öğrencilerin "Hayatımın her aşamasında mümkün olduğunca bilimsel gelişmeleri dikkate alırım.Çünkü;....." sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular	73
Tablo 4.4.6	Öğrencilerin "Bilim, gereklidir. Çünkü;....." sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular	75
Tablo 4.4.7	Öğrencilerin "Bilim çok da gerekli değildir. Çünkü;....." sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular	76
Tablo 4.4.8	Öğrencilerin "Hayatımda bilimsel ve teknolojik gelişmelerden yeterince yararlanıyorum. Çünkü;....." sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular	77
Tablo 4.4.9	Öğrencilerin "Hayatımda bilimsel ve teknolojik gelişmelerden yararlanmıyorum.Çünkü;....." sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular	78
Tablo 4.4.10	Öğrencilerin "İzlediğim bilimsel belgeler ve yayınlar;....." sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular	79
Tablo 4.4.11	Öğrencilerin "İzlediğim bilimsel belgeler ve yayınlar;....." sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular	80
Tablo 4.4.12	Öğrencilerin "Bilimsel ve teknolojik gelişmeler yararlıdır.Çünkü;....." sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular:	80

Tablo 4.4.13.	Öğrencilerin "Bilimsel ve teknolojik gelişmeler yararlı değildir. Çünkü;....." sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular	82
Tablo 4.4.14	Öğrencilerin "Bilimsel ve teknolojik gelişmeler hem yararlı hem zararlıdır. Çünkü;....." sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular	82

SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ

DG	Deney Grubu
KG	Kontrol Grubu
GÖ	Geleneksel Öğretim
BSBDÖ	Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme
BT	Başarı Testi
BSBT	Bilimsel Süreç Beceri Testi
BKTÖ	Bilime Karşı Tutum Ölçeği

1.GİRİŞ

1.1.Fen ve Teknoloji Öğretimi:

Bilimsel bilginin katlanarak arttığı, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerlediği, fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü günümüz bilgi ve teknoloji çağında, toplumların geleceği açısından fen ve teknoloji eğitiminin anahtar bir rol oynadığı açıkça görülmektedir. Bu öneminden dolayı, gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün toplumlar sürekli olarak fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini artırma çabası içindedir (Aydoğdu ve ark.2005).

Bilgi çağının yaşandığı günümüzde eğitim sistemimizde temel amaç, öğrencilerimize mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olmalıdır. Bu ise üst düzey zihinsel süreç becerileriyle olur. Başka bir deyişle ezberden çok, kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel yöntem süreci ile ilgili becerileri gerektirir. Bu becerilerin kazandırıldığı derslerin başında Fen Bilgisi dersi gelir (Kaptan,1999: 22).

İçinde bulunduğumuz koşullarda, fen ve teknoloji eğitiminin amaçlarının ve içeriğinin güncel gelişmelere koşut olarak yeniden düzenlenmesi kaçınılmaz hale gelmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin birçok konuda yüzeysel şekilde bilgilenmelerinin yerine, bilimin doğası ve metodolojisine dayalı olarak temel konuları derinlemesine kavrama ve öğrendiklerini kullanma becerisine dönüştürme yeterliliklerinin öne çıktığı görülmektedir. Özellikle bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel ve yaratıcı düşünme, problem çözme ve karar vermelerine ilişkin bilgi, beceri tutum ve anlayışların bütünü olarak nitelenen fen okuryazarlığının öncelikli hedef haline geldiği görülmektedir (Kahyaoğlu ve ark. 2005).

Son çeyrek yüz yıl boyunca içerik-ağırlıklı fen öğretimi yaklaşımına tepki olarak bireylerin nasıl daha iyi düşüneceklerini öğrenebilmeleri için düşünme becerilerinin açık bir şekilde öğretilmesi ve zamanla geliştirilmesi önerilmektedir. Düşünme süreç ve becerilerinin öğretilmesine önem veren genel yaklaşım, fen öğretiminde süreç-ağırlıklı fen programlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur (Costa, 1985).

Buradan hareketle, dünyada fen ve teknoloji öğretiminin vizyonunun, öğrencileri Fen'in temel kavramları hakkında bilgilendirmeden, Fen'in doğasını özümleme ve günlük hayatta Fen'in kavram ve ilkelerini etkin şekilde kullanma becerilerini edinmelerine kaydıǵı görölmektedir.

Fen öğretimi ile ilgili olarak öncelikle “Fen nedir?” sorusunu yanıtlamak yerinde olur. Fen, literatürde çeşitli şekillerde tanımlanmıştır.

Fen bilimleri, gözlenen doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımdan anlaşıldığı gibi, fen bilimleri, insanoğlunun doğayı anlama gayretlerinin ürünüdür (Kaptan,1999:9).

Fen fiziksel çevreyi tanımak ve tanımlamak üzere; gözlem yapma, yapılan gözlemleri açıklayabilmek amacıyla hipotez kurma ve kurulan hipotezleri geçerli ve güvenilir yollarla test etme gibi aşamaları olan bilimsel metotların kullanılmasıdır (NOAA,2005).

Öte yandan fen, sadece dünya hakkındaki gerçeklerin bir toplamı değil, aynı zamanda deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı temel alan bir araştırma ve düşünme yoludur. Bilimsel metotlar; gözlem yapma, hipotez kurma, test etme, bilgi toplama, verileri yorumlama ve bulguları sunma süreçlerini içerir (TTKB,2006).

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 bilimleri eğitiminin fen bilgisi yanında, bilimsel düşünmeyi ve bilimsel süreçlere ilişkin becerileri geliştirmeye yönelik hedefleri içermesi, eğitimciler arasında yaygın kabul gören bir görüştür. Bilimsel düşünme, mantıksal düşünme, problem çözme, tümevarım ve tümdengelim gibi süreçler çerçevesinde tanımlanabilir (Kuhn, Amsel ve O'Loughlin'den akt: Ardaç vd., 2002: 1).

Fen derslerinin asıl amacı; öğrencilere fen kavramlarını ezberletmek değil, öğrenmeyi öğreterek düşünme becerilerinin geliştirilmesini sağlamak araştırmacı ve sorgulayıcı bireyler yetiştirmektir (Lind, 2005). Fen dersleri öğrencilere sözel

bilgilerin yığını olarak öğretilmemeli, tam tersine eyleme dönük bilgiler şeklinde öğretilmelidir.

Çepni ve arkadaşları (2005), hızla gelişen ve değişen teknolojinin günümüz insanının vazgeçilmez bir ihtiyacı olduğunu belirtmişlerdir. Fen ve teknolojiyi birbirinden ayıran en önemli özellik, amaçlarının farklı olmasıdır. Fen'in amacı doğal dünyayı anlayarak açıklamaya çalışmak; teknolojinin amacı ise insanların istek ve ihtiyaçlarını karşılamak için doğal dünyada değişiklikler yapmaktır. Fen alanındaki gelişmeler daha teknolojik ürünlerin hayatımızı etkilenmesine neden olmaktadır. Dolayısıyla fen ve teknoloji birbirlerinden ayrılmaz ikilidir.

Gelişen iletişim teknolojisi sayesinde yeni bilgi o kadar hızlı çoğalmaktadır ki bunun hepsinin aktarılması imkânsız hale gelmektedir. Çağdaş programların felsefeleri ise bilgi aktarımından ziyade bilgiye ulaşma yollarının öğretilmesini amaçlamaktadır. Bu yeni yaklaşımda önemli olan öğrencilere bilimsel süreç yaklaşımlarını ve temel kavramları kazandırmaktır (Aydoğdu ve ark. 2005).

Sonuç olarak etkili bir fen öğretimi için öğrencilerin bilimsel araştırma yollarını kullanarak öğretim sürecine yönlendirilmeleri tavsiye edilmektedir. Buna bağlı olarak, Dünya'da ve Türkiye'de fen eğitiminin amaçlarının ve içeriğinin bilimsel ve teknolojik gelişmelere koşut olarak düzenlenmesi gerekmektedir.

George E. DeBoer(2000) "Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform" adlı makalesinde, fen eğitiminin amaçlarını şöyle sıralamaktadır:

1. Modern Dünyada Kültürel Bir Güç Olarak Fen Öğrenme ve Öğretme:

19. yüzyılın ortalarından beri fen programında yer alan fen eğitiminin amacı bilimsel düşünme yolunu ve bilimin topluma etkisini bilen, bilgili, kültürlü, fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir.

2. İş Dünyasına Hazırlık:

Fen eğitimi, bilim ve teknolojinin böylesine büyük bir rol oynadığı iş dünyasında yararlı olacak bilgi ve becerileri öğrencilere vermelidir.

3. Günlük Yaşamda Doğrudan Uygulanabilen Fen Bilimlerini Öğrenme ve Öğretme:

Fen ile ilgili temel kavramları öğrenmek, günlük hayatla fen konuları arasında bağlantı kurmak, karşılaştığı problemleri çözmede bilimsel metodu kullanmak, bireylerin günlük yaşantılarının daha bilgili ve akılcı olmasına katkıda bulunacaktır.

4. Bilgili Vatandaşlar Olmaları İçin Öğrencilere Eğitim:

Her gün karşı karşıya kaldığı sorunların, farkında olan bireyler yetiştirmek için öğrencilere fen eğitimi verilmelidir.

5. Doğal Dünyanın İncelenmesinde Belirli Bir Yol Olarak Fen Öğrenme:

Bilim, doğal dünyaya bakmanın belirli bir yoludur. Bunun için fen eğitimi, bireyin doğal dünyayı incelemesi, araştırması ve buradaki olayları açıklaması için gerekli bilimsel düşünme yollarını ve becerileri kullanmasını sağlamalıdır.

6. Popüler Medyadaki Bilim Raporları ve Tartışmalarını Anlama:

Fen eğitimi, medyada çıkan bilim tartışmaları ve raporları eleştirel şekilde takip edebilen, günlük yaşamlarının bir parçası olan bilimle ve bilimle ilişkili sorunlarla ilgili konuşmalara katılabilen vatandaşlar yetiştirmelidir.

7. Estetik Çekiciliği için Fen Öğrenme:

Doğal dünyanın güçlü bir estetik çekiciliği vardır ve doğal dünya bilgisi insanlara kişisel bir zevk verebilir. 19. yüzyılda, natüralist çalışmalar bugünkünden daha yaygınken, fen eğitimi genellikle doğadaki gerçeği ve güzeli araştırma temelinde ele alınıyordu.

8. Bilime Sempati Duyan Vatandaşlar Yetiştirme:

Fen eğitimi, bilime karşı sempatik bir tutumu ve bilimsel deneyimden faydalanma isteği olan bir toplum oluşturarak, toplumun bilim alanında kendisini geliştirmesine imkân vermelidir. Bu amaç özellikle artan bilim karşıtı tutuma bir tepki olarak İkinci Dünya Savaşı'ndan hemen sonra ortaya çıkmıştır.

9. Teknolojinin Doğası ve Önemi ile Teknoloji ve Bilim Arasındaki İlişkiyi Anlama:

Teknolojinin dünyadaki pratik öneminden ve teknolojinin bilimle olan yakın ilişkisinden dolayı, fen eğitiminde teknolojinin doğasının ve bilim ile teknolojinin birbirine bağımlılığının tartışılması da yer almalı, teknolojik tasarımları planlama, uygulama ve değerlendirme için gerekli beceriler de uygulamayı içermelidir.

Görüldüğü gibi, bilime sempati duyan ve bilimle teknoloji arasındaki ilişkiyi anlayan vatandaşların yetişmesi için fen eğitiminin, bilimin geçtiği süreçlerle benzerlik göstermesi gerekmektedir.

Türkiye’de de fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini arttırmak amaçlı 2004 yılında ülkemizde köklü bir değişim meydana gelmiş ve öğretim programlarında değişiklik yapılmıştır. Fen eğitimiyle öğrencilere kazandırılması beklenen davranışlar beş ana başlık halinde ele alınmaktadır:

1- Bilimsel bilgileri bilme ve anlama

- Bir alana özgü bilgileri bilme (olgular, kavramlar, ilkeler, kuramlar, yasalar)
- Fen bilimlerinin tarihini bilme ve felsefesini anlama

2- Araştırma ve keşfetme (Bilimsel Süreçler)

- Bilim adamlarının düşünüş yollarını ve çalışmalarını öğrenmek için bilimsel süreçleri kullanma.
- Psikomotor becerileri kullanma
- Bilişsel becerileri kullanma

3- Hayal etme ve oluşturma

- Hayal kurma
- Eşyaları ve fikirleri yeni düzenlere koyma
- Eşyaları alışılmadık amaçlar için kullanma
- Problem ve bilmece çözme
- Alışılmadık düşünceler üretme
- Araç ve makine tasarlama gayretinde bulunma

4- Duygulanma ve değer verme

- Fen bilimlerine, okula, öğretmenlerine ve kendine ilişkin olumlu tutumlar geliştirme
- İnsan heyecanlarına ve duygularına karşı duyarlı ve saygılı olma.
- Fiziksel duygularını yapıcı biçimde ifade etme

- Kişisel değerlere, toplumsal sorunlara ve çevre sorunlarına ilişkin kararlar verme.

5- Kullanma ve Uygulama

- Bilimsel kavramların günlük yaşantıda kullanışlarını görme.
- Öğrenilen bilimsel kavramları ve becerileri gerçek teknoloji problemlerine uygulama.
- Ev araçlarında uygulanan bilimsel ve teknolojik ilkeleri anlama.
- Günlük yaşantıda karşılaşılan sorunların çözümünde bilimsel süreçleri kullanma.
- Bilimsel gelişmeleri veren basın ve yayın raporlarını anlama ve değerlendirme.
- Kişisel sağlık, beslenme ve yaşam tarzı konularında söylenti ve heyecanlardan ziyade bilimsel bilgilerle karar verme.
- Fen bilimlerini diğer bilimlerle bütünleştirme.

Yeni programda, yapılandırıcı öğrenme yaklaşımının esas olarak alınması, öğrenci merkezli öğretimin savunulması, programının vizyonunun, fen ve teknoloji okuryazarlığı olarak belirlenmesi, ayrıca bilimsel süreç becerileri ve Bilim-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkisinin ön plana çıkarıldığı görülmektedir.

Öğrenci yeni programın tam merkezindedir. Öğrenci merkezlik kavramı, önceki programlarda, öğretmen tarafından belirlenen çerçeve içinde kalmakta ve uygulamalar sırasında öğrencinin aktif kılınması olarak algılanırken, yeni programda, amaçların belirlenmesinden değerlendirme aşamasına kadar her aşamada öğrencinin sorumluluk üstlenmesi vurgulanmaktadır.

Yeni programda öğrencinin, öncelikle ve özellikle kazanması beklenen çeşitli beceri ve özellikler vardır. “Ortak temel beceriler” olarak isimlendirilen bu becerilerin, sadece belirli derslerde değil, tüm program çerçevesinde kazandırılması amaçlanmaktadır. Öğrenciye kazandırılması beklenen ortak temel beceriler şunlardır:

- 1.Eleştirel Düşünme Becerisi
2. Yaratıcı Düşünme Becerisi
3. İletişim Becerisi
4. Araştırma Sorgulama Becerisi

5. Problem Çözme Becerisi

6. Teknolojiyi Kullanma Becerisi

7. Girişimcilik Becerisi

Bu becerileri kazandırmakla birlikte, yüksek iç motivasyona sahip, içten denetimli ve takım çalışması yapabilen, oldukça donanımlı bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Aydın,2006).

Tablo.1.1 2004 Fen ve Teknoloji Programı'nda vurgulanan temel anlayışlar

<u>Daha az vurgu</u>	<u>Daha çok vurgu</u>
Bilginin ezberlenmesi ve hatırlanması	Beceri ve anlayış geliştirilmesi
Konu kapsamlarında ayrıntılar	Kavram ve yaşama dönük anlayış geliştirme
Testlerle ölçme ve değerlendirme	Alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemleri
Geleneksel öğretim	Yapılandırıcılık
Öğretmen ve program merkezli öğretim	Öğrenci merkezli öğretim
Ortalama öğrenci tipi merkezli öğretim	Bireysel farklılıklar vurgulu öğretim
Programın katı bir şekilde uygulanması	Programın esnek bir şekilde uygulanması
Yarışmacı ve bireysel öğrenme	İşbirlikli öğrenme

Tablo 1.1.'de görüldüğü üzere, yeni fen ve teknoloji programı bilginin ezberletilmesinin yerini, beceri ve anlayışın aldığı vurgulanmaktadır. Bu program, tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin kullanıldığı, yaparak, yaşayarak ve iş birliği ile öğrenmeyi öne çıkaran, teknoloji destekli öğretimi öneren, ayrıca yaşama dönük olan öğretme tekniklerine yer veren bir yapıdadır.

Öğrencilerin yapacakları etkinliklerle bilgiye kendilerinin ulaşmalarını, edindikleri bilgileri analiz edebilmelerini, bu bilgilerden yaratıcı yönlerini geliştirerek yararlanabilmelerini ve doğru kararlar verebilmeleri hedeflenmiştir.

Geleneksel yaklaşıma dayalı stratejilerin fen öğretiminde amaçlanan bilgi, beceri ve tutumları kazandırmada yetersiz kaldığı vurgulanmış, yeni fen ve teknoloji programı ise bilginin öğretmenden öğrenciye doğrudan ve olduğu gibi

aktarılamayacağını, öğrencinin kendisi tarafından etkin bir şekilde yeniden yapılandırılıp yeni bir formata dönüştürüldüğünü ileri sürer. Öğrenmenin niteliği de değişerek, “öğretmek”ten çok “öğrenme”nin ağırlık kazandığı görülmektedir.

Öğrencinin pasif olarak öğrenmesinden çok; tıpkı bir bilim adamı gibi gereksinim duyulan bilgiyi ortaya çıkarmaya ve değerlendirmeye yönelik etkinliklerde bulunması, aktif olarak bilgi üretmeye ve edinmeye çabalaması ve bunu uygun şekillerde tartışmaya sunması “anlamli öğrenme” olarak nitelendirilmektedir (TTKB,2006).

Son yıllardaki fen eğitimi araştırmaları, fen eğitiminin amaçlarını gerçekleştirmede öğrencinin bilgiye kendisinin ulaşmasını destekleyen yapılandırıcı öğrenme yaklaşımının faydalı ve işlevsel bir çerçeve sağladığını ve öğretime de yeni uygulamalar getirdiğini vurgulamaktadır.

Fen ve teknoloji eğitiminin amacını tek bir cümle ile söylemek gerekirse:

Fen eğitimi kişilerin bilimi kullanarak kendi yaşantılarını daha iyi yapmalı ve sürekli teknolojileşen dünya ile başa çıkmalarını sağlamalıdır.

1.1.1. Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı:

Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nın vizyonu; bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir.

Fen ve teknoloji okuryazarlığı, genel bir tanım olarak; bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir.

NRC (National Research Council), (1996) fen okuryazarlığını bilgi, bilimsel kavram ve süreçleri anlama, kişisel karar verme, kültürel ve sivil olaylara katılma ve ekonomik verimlilik için bir gereklilik olarak tanımlamıştır.

Diğer bir tanıma göre Başdağ (2006), fen okuryazarlığını, bir kimsenin ulusal ve yerel kararların altında yatan bilimsel sorunları tanımlayabilmesi ve bilimsel ve teknolojik bilgi içeren durumları ifade edebilmesi şeklinde tanımlamaktadır.

Okuryazar vatandaş, kaynak ve kullanılan metotlara dayalı olarak bilimsel bilginin niteliğini değerlendirebilmelidir.

Bu bağlamda yeni fen ve teknoloji programının amacı, bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi ve sadece günümüzün bilgi birikimini öğrencilere aktarmayı değil; araştıran, soruşturan, inceleyen, günlük hayatıyla fen konuları arasında bağlantı kurabilen, hayatın her alanında karşılaştığı problemleri çözmede bilimsel metodu kullanabilen, dünyaya bir bilim adamının bakış açısıyla bakabilen bireyler yetiştirmesi olarak belirlenmiştir.

Fen ve teknoloji okuryazarlığı için 7 boyut düşünülebilir:

1. Fen bilimleri ve teknolojinin doğası
2. Anahtar fen kavramları
3. Bilimsel Süreç Becerileri (BSB)
4. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ilişkileri
5. Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler
6. Bilimin özünü oluşturan değerler
7. Fen'e ilişkin tutum ve değerler (TD)

Bilim insanlarının ve fen öğretmenlerinin hâlihazırda farkında olduğu ve yararlı olarak kabul ettiği diğer boyutların yer aldığı ana temalardan biri olarak fen okuryazarlığı;

- *Bir Düşünme Biçimi Olarak Fen,*
- *Bir Bilgi Birikimi Olarak Fen*
- *Bir Araştırma Yöntemi Olarak Fen*
- *Fen-Teknoloji-Toplum ve Çevre İlişkisi*

olmak üzere dört ana bölümde ele alınabilir (Chiapetta ve Koballa, 2002:6).

Günümüzde fen eğitiminin önemli amaçlarından biri olan fen okuryazarlığı; kişileri konuyla ilgili birer uzman yapmaktan daha çok temel eğitim almış kişilerin, çevresindeki olgu ve olayları anlayabilen ve açıklayabilen, günün şartlarına ayak uydurabilen birer birey yapmaktır.

Fen ve teknoloji okuryazarı olan bir kişi, bilimin ve bilimsel bilginin doğasını, temel fen kavram, ilke, yasa ve kuramlarını anlayarak uygun şekillerde kullanır; problemleri çözerken ve karar verirken bilimsel süreç becerilerini kullanır; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlar; bilimsel ve teknik psikomotor beceriler geliştirir; bilimsel tutum ve değerlere sahip olduğunu gösterir. Fen ve teknoloji okuryazarı bireyler, bilgiye ulaşmada ve kullanmada, problemleri çözmede, fen ve teknoloji ile ilgili sorunlar hakkında olası riskleri, yararları ve eldeki seçenekleri dikkate alarak karar vermede ve yeni bilgi üretmede daha etkin bireylerdir (TTKB,2006).

Halk arasında geliştirilen ileri düzeyde fen okuryazarlığının, bilimin gelişimine de büyük oranda katkıda bulunacağı bir gerçektir.

Fen okuryazarlığı ile bilim ve teknoloji bilgisinin iletilmesi bilim ve teknolojiyle çevrelenmiş bir toplumda yaşayan herkese elbette ki büyük yararlar sağlayacaktır. Daha bilgili vatandaşlar içinde yaşadıkları toplumda fikirlerini daha etkili yollarla ifade edebilir ve sunabilir. Bireysel kararlar bazı temel bilimsel bilgilerce desteklenebilir. Bilimin yapısını ve bulgularını takip etme, bilimsel olmayan bilginin ayırt edilmesinde de yardımcı olmaktadır (Başdağ,2006).

Fen ve teknoloji programının başlıca amaçları arasında öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesinin yanı sıra, bilimsel süreç becerilerini, fen, teknoloji, toplum ve çevre ile ilgili anlayışlarını, bilimsel tutum ve değerlerini kazandırmak bulunmaktadır.

Yukarıda değinildiği gibi, Fen ve teknoloji okuryazarlığını geliştirmek için, bilimsel bilgileri geleneksel yolu kullanarak anlatmak, bireylerin fen okuryazarı olmalarını sağlamada yetersiz kalacaktır. Bunları gerçekleştirebilmek için, öğrencilere bilimsel araştırmanın yol ve yöntemlerini öğretmek, onların birer bilim insanı gibi düşünmelerini sağlamak amacıyla bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan becerileri kazandırmak gereklidir.

1.1.2. Bilimsel Süreç Becerileri İle Bilime Karşı Tutum Arasındaki İlişki

Bilime bakış açımız, bir şeyi bilimsel yapabilmemizi etkilemektedir. Aynı zamanda bilime bakış açımız dünya görüşümüzü, yani dünya ile mücadele etme

biçimimizi de belirlemektedir (Hamming,1994). Dünya görüşü; “kafamızda bir dünya imajı oluşturmamızı, böylece deneyimlerimizdeki birçok unsuru anlamamızı sağlayan tutarlı kavram ve kuramlar koleksiyonu” olarak tanımlanmaktadır (Aerts ve Diğerleri, 1999). Bu açıdan bakıldığında, dünya görüşümüzü belirlemekte olan bilimsel bakış açımız büyük önem taşımaktadır.

Bilime bakış açıları konusunda yapılan araştırmalar genelde fen bilimlerine karşı tutumlar üzerinde yoğunlaşmaktadır. Yapılan araştırmalardan birçoğu tutumla başarı arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir (Papanastasiou ve Zembylas, 2002; Papanastasiou, 2002; George, 2003).

Sosyal psikologlar tutumu, “herhangi bir obje ya da değere karşı, hoşlanıp hoşlanmama durumu”; “bir objeye karşı lehte ya da aleyhte gerçekleşen eğilimlerimiz”;“objelere ilişkin hislerimiz” şeklinde tanımlamaktadırlar (George, 2003).

Tutum,”bir bireyin nesnelere, insanlara, yerlere, olaylara ve fikirlere karşı lehte ya da aleyhte gerçekleşen duygusal eğilimi” şeklinde de tanımlanabilir. Bu tanıma göre, “bilimden hoşlanırım”;”bilimi severim” ve “bilim sıkıcıdır” gibi ifadeler birer tutum ifadesi kabul edilir (Papanastasiou, 2002).

Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Bilimleri Araştırmasında (TIMSS), anne-baba tutumu, eğitime karşı ilgi ve sosyoekonomik yapı ile öğrencilerin matematik ve fen bilimlerine karşı tutumları ve bu bilimlerdeki başarıları arasındaki ilişki de incelenmiştir. Bu araştırmada öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumları ile bu bilimdeki başarıları arasında karşılıklı bir ilişki gözlenmiştir (Papanastasiou, 2002).

Bilime karşı olumlu tutum besleyen öğrenciler aynı zamanda öğretmenlerine, eğitim programlarına, derslerine, hatta okullarına karşı da olumlu tutum geliştirirler. Öğrencilerin bilime karşı olumlu tutum geliştirmelerinde öğretmenler ile anne ve babaların etkisi büyüktür. Öğrencilerin okula karşı tutumları ile onların anne ve babalarının eğitime karşı ilgi düzeyleri arasında pozitif bir ilişki vardır (Keeves, 1975).

Aynı zamanda anne ve babaların çocuklarını bilimsel faaliyetlere yönlendirmeleri de çocukların bilime karşı olumlu tutum geliştirmelerine yol açmaktadır. Sınıf arkadaşlarının bilime karşı tutumlarının, öğrencilerin bilime karşı

tutumlarında, öğretmenler ve anne-babalardan daha etkili olduğunu gösteren araştırmalar da yapılmıştır (Haladyna et al., 1983; Gogolin ve Swartz, 1992; Walberg et al., 1986). Bu faktörlerin yanı sıra, öğrencilerin bilime karşı tutumları üzerinde başarı güdüsü, başarı algısı ve bilim algısı da belirleyici etkiye sahiptir (Ehinderö, 1988; George, 2000).

Öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumlarını belirleyen birçok etken vardır. Bunlar öğretmen, öğrenme çevresi, akran grubu ve anne-baba gibi etkenlerdir (Scantlebury et al., 2001). Bilime karşı olumlu tutumu etkileyen bir başka değişken de öğretim biçimidir. Etkili bir öğretim ortamı fen bilimlerine karşı olumlu tutumu arttırmaktadır (Papanastasiou, 2002).

Etkili Fen Öğretimi araştırma süreçlerinden oluşur:

- Bilimsel araştırma sürecindeki becerileri geliştirmek.
- Eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek
- Öğrencilerin bilimsel kavramları ve ilkeleri anlamalarına izin vermek

(Hershberger, R.; www.bioactivesite.com).

Yapılan araştırmalara göre bilime karşı tutumları etkileyen değişkenler olduğu görülmektedir. Ancak, öğretim biçiminin bilime karşı tutumun üzerine etkisini önem taşımaktadır ve etkili bir fen öğretim ortamının bilime karşı olumlu tutumu arttırdığı savunulmaktadır. Buradan hareketle fen ve teknoloji öğretiminin etkili olabilmesi için, sürece öğrencilerin bizzat katıldığı ve bilimsel araştırma basamaklarının uygulandığı bir öğretim ortamını gerektirmektedir.

Bilimsel süreç becerileri, bilimsel araştırma yapabilmenin ve bilimsel düşünmenin temelini oluşturur. Bilimin yol ve yöntemlerini, bilim adamlarının sahip olduğu becerileri içermesi açısından bilimsel süreç becerileri öğrencilerin bilim ve bilim insanına ilişkin algılarını etkileyebilir.

Bu bağlamda, geleceğin bilim insanları olarak yetiştirdiğimiz öğrencilerimizin, bilimin doğasını anlayabilmeleri ve bilime ilişkin olumlu tutumlar geliştirebilmeleri, bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımı sayesinde gerçekleşebilir. Bilimsel basamakları kullanmalarını sağlayan bilimsel süreç becerileri sayesinde, sahip oldukları bilime ve bilim insanına ilişkin algıları gelişebilir ve değişebilir.

Günümüzde, fen eğitiminde fen biliminin doğasına ve çocuğun bilime bakışına önem verilmiş, bununla birlikte, çok fazla uygulamalı hedeflerle çocuğun

bugünkü ve gelecekteki kişisel ve sosyal gelişimi sağlanmaya çalışılmıştır. Bu hedefler, özellikle bilim ve teknoloji temelli modern toplumun ihtiyacı olan bilgi, yetenek, teknoloji, değerler ve ahlak üzerine oturtulmuştur (Özdemir,2004).

Bilime karşı bakış açıları konusunda yapılan araştırmaların fen bilimleri üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir.

Ülkemizin gelişmiş ülkeler arasındaki yerini alarak 21. yüzyılda bilgi toplumu olabilmesi için gerekli becerilerden biri de fen ve teknoloji okuryazarlığı olduğundan, öğrencilerin bilime karşı olumlu tutum geliştirebilmeleri ise, fen ve teknoloji dersinin bilimsel süreç becerilerine ağırlık vermesi ile sağlanabilir.

1.2 Bilim ve Bilimin doğası

Fen okuryazarlığının ana bileşenlerinden biri bilimin doğasını anlamaktır. Bilimin doğasını anlamak ise, bilimi ürün ve süreç olarak değerlendirebilmeyi, bilim insanını ve özelliklerini çağdaş bilim anlayışı doğrultusunda tanımlamayı gerektirir.

Bilimsel araştırma yoluyla fen öğretiminde amaç, öğrencileri bilim yapma sürecine yönlendirmek ve bilimsel bilgileri kendi bilimsel araştırmaları sonucunda oluşturmalarını desteklemektir. Bilimsel araştırma yaparken sadece bilimsel bilgi üretmekle kalmayıp hayatta bilimsel düşünmek ve gerektiğinde bilimsel süreçleri kullanarak bilgiye ulaşmak için beceriler geliştirmeleri ve bilimin doğasını yaşayarak öğrenmeleridir (Abruscato 1996; Martin, Sexton ve Gerlovich, 2002; akt: Bağcı-Kılıç, 2003). Bu aşamada, “bilim” ve “bilimin doğası” kavramlarının ne anlama geldiği önem taşımaktadır.

Bilim, doğal dünyanın neye benzediği hakkındaki en son düşüncelerimizi temsil eden, birbirlerine mantıkla bağlanmış teoriler ağıdır (Medawar,2003,98).

Bilim, tarafsız gözlem ve deneylerle elde edilen düzenli bilgi birikimidir (Topsakal,1999:537).

İnsanoğlunun bilim üretme çabası bu yaklaşıma olan güvenin somut görünümüdür. Bu güvenin ne kadar haklı olduğunu anlamak için ise, bilim üretiminde ve tüketimindeki ileri olan ülkelerin genel toplumsal gelişmişlik düzeyinde de ileri olduklarını görmek yeterlidir. Çağdaş toplumlarda bilimin her zaman saygın bir yeri olmuştur (Karasar, 2004: 7).

İnsanlar, daha iyi karar verebilmeleri için bilimin ışığına ihtiyaç olduğunu ve bilimin rasyonel boyutunu hissetmelidir (Atasoy,2004).

Bilimin tanımları incelendiğinde, bilimin en önemli gerekçesinin bilimsel bilgi üretme ya da bilimsel düşünebilme olduğu açıkça anlaşılmaktadır. Ancak bilimin niteliklerinden biri olan “yenilik” özelliğine göre, her gün yeni bilimsel bilgilerin ve çeşitli bilim alanlarının ortaya çıktığı bir gerçektir. Süreç içinde mevcut teknik imkânların ve toplumsal ihtiyaçların da artmasına bağlı olarak, bilim sürekli bir değişim ve gelişim içindedir.

Dana (2001,akt: Aydoğdu,2006)’ya göre ise bilimin doğası; bilimsel bilginin doğası, bilimsel kuruluşların doğası ve bilim adamlarının doğası olmak üzere üç önemli bileşenden oluşur. Her bileşen aşağıdaki gibi tarif edilmektedir:

- Bilimsel dünya görüşü: dünya anlaşılabilir, bilimsel fikirler değişikliklere tabidir, bilimsel bilgi sürekli ve bilim tüm sorulara tam bir cevap sağlayamaz.
- Bilimsel kuruluşların doğası: bilim karmaşık bir sosyal aktivitedir; bilim, disiplinler arası düzenlenir ve çeşitli kuruluşlarda üretilir, genel olarak bilimin üretiminde kabul edilen ilkeler vardır ve bilim adamları kamu işlerinde hem uzman olarak hem de bir vatandaş olarak yer alırlar.
- Sorgulamaya dayalı bilimsel metotlar: bilim kanıtlar ister, bilim mantık ve hayal gücünün karışımıdır, bilim açıklar ve tahmin eder, bilim adamları onu teşhis etmeye çalışır ve taraf tutmaktan kaçınır.

Buradan hareketle, bilimin doğası, iki önemli bileşenleri olan bilimsel bilginin ve bilim adamının doğasını içermesi bakımından, bilimin doğasını kavramak ve kavratmak önemli görünmektedir.

Cotham ve Smith’e göre (1981) göre, bilimin doğasını anlamak tüm bireyler için önemlidir. Çünkü bilimsel bilginin kesin olmayan ve sürekli değişen doğasını anlamayan bireylerin, yeni bir araştırma veya kabul edilmiş olağan durumlara ters düşen bir teori ile karşılaştıklarında ürkek ve çekingen davranışlar sergilemeleri olasıdır.

Bir bireyin bilimin doğasını anlayabilmesi için bilimsel işlemleri ve bilimsel girişimleri anlaması gerekmektedir (Çepni,2005).

Bilimsel araştırma ve bilimin doğası altında yer alan başlıklar şunlardır:

- Bilimsel metot (hipotez kurma, gözlem yapma, çıkarım yapma, genelleme)

- Deneysel tasarım (deneysel kontrol, materyaller ve süreçler)
- Bilimsel ölçümler (geçerlilik, tekrar, 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 (Bağcı-Kılıç,2003).

Tablo 1.2.1. Bilimin/Fenin Doğasının Özellikleri (A.A.A.S., 1990)

Bilimsel Dünya Görüşü
• Dünya anlaşılabilir.
• Bilimsel fikirler değişebilir.
• Bilimsel bilgi süreklidir.
• Bilim, bütün sorulara tam bir cevap veremez.
Bilimsel Araştırma
• Bilimin delile, kanıta ihtiyacı vardır.
• Bilim, mantık ve hayal gücünün karışımıdır.
• Bilim, açıklar ve tahmin eder.
• Bilim insanları ikilemlerden kaçınır ve ayırt etmeye çalışır.
• Bilim otoriter değildir.
Bilimsel Teşebbüs
• Bilim karmaşık ve sosyal bir aktivitedir.
• Bilim birçok disiplinden ve çeşitli kuruluşlardan oluşur
• Bilimin gerçekleştirilmesinde genel kabul görmüş etik ilkeler vardır.
• Bilim insanları toplumsal ilişkilerde hem uzman hem de vatandaş olarak yer alırlar.

Ayrıca, bilimin doğasını anlamak bireylerin bilimsel okuryazarlık düzeylerine önemli bir katkıdır (NRC, 1996). Bu nedenle öğrencilerin bilimin doğasını anlamalarında öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Lederman (1992) çalışmasında, bilimin doğası hakkında öğretmenlerin düşünceleri üzerine gerçekleştirilen birçok araştırmayı inceleyerek bu sürecin, süreçsel anlamaya dayandığını belirlemiştir.

Balkı ve ark. (2003), ilköğretim ikinci kademesine devam eden öğrencilerin bilimin doğasına ve bilim insanına yönelik görüşlerini incelemiş ve bilimin doğasının işlendiği fen bilgisi dersinin tam anlamıyla yapılamamasının öğrencilerin bilim insanı kavramına karşı tutumlarını ve bilim insanı olma yolundaki özgüvenlerini kaybetmelerinde etkili olduğunu bildirmiştir.

Öğrencilerin ve öğretmenlerin bilim ve bilimin doğası hakkındaki kişisel görüş, tutum ve anlayışları ile kavram yanılgılarına yönelik çalışmalar öğrencilerin bilimin doğasına yönelik tutumlarının zayıf olduğunu göstermektedir (Şahin ve ark., 2007).

O halde öğrencilerde, bilime karşı olumlu tutum ve ilgi geliştirebilmek için bilim ve bilimin doğasını öğrencilere en iyi şekilde kazandırmak gerekmektedir. Bunu gerçekleştirebilmek içinde öncelikle öğretmenlerin fen'in ve bilimsel bilginin doğasını öğrencilerine yeterince anlatmaları gerekmektedir.

Bilimin doğasını ve bilimsel bilgiyi anlama, bilimsel okuryazarlığın iki temel bileşeni olarak görülmektedir.

Fen bilimleri eğitiminin temel amaçlarından biri de, öğrencileri bilimsel olarak “okur-yazar” yapmaktır. Bilimsel okuryazarlık; fen bilimlerinin doğasını bilmek, bilginin nasıl elde edildiğini anlamak, fen bilimlerindeki bilgilerin bilinen gerçeklere bağlı olduğunu ve yeni kanıtlar toplandıkça değişebileceğini algılamak, fen bilimlerindeki temel kavram, teori ve hipotezleri bilmek ve bilimsel kanıt ile kişisel görüş arasındaki farkı algılamak olarak tanımlanmaktadır (Tan ve Temiz, 2003).

Bilimsel okuryazarlık öğrencilerin temel fen bilgisi kavramlarını kavramalarına bilimin doğasını anlamalarına, yaşamlarında bilim ve teknolojinin uygunluğunun farkına varmalarına, okullarında ya da okul sonrasında istekli bir şekilde bilim çalışmalarına devam etmelerine yardımcı olmaktır (NRC,1996, akt:Tuan,Chin,Shieh, 2005).

Bir başka deyişle, bilimsel okuryazarlık;

- Fen bilimlerinin doğasını bilmek,
- Bilginin nasıl elde edildiğini anlamak,
- Fen bilimlerindeki bilgilerin bilinen gerçeklere bağlı olduğu ve yeni kanıtlar toplandıkça değişebileceğini algılamak,
- Fen bilimlerindeki temel kavram, teori ve hipotezleri bilmek,

- Bilimsel kanıt ile kişisel görüş arasındaki farkı algılamak, olarak tanımlanmaktadır (Arslan, 1995; Bakaç, 1998; Temiz, 2001).

Ayrıca bilimsel okuryazarlık, bireyin olayları gözlemleme, onları düşünerek yansıtma ve açıklamaları anlama becerilerini geliştirir (Llewellyn,2002; akt: Tatar, 2006).

Ülke insanlarını bilim okuryazarı yapmak, toplumsal değişim ve gelişimin için oldukça önemlidir. UNESCO (1994) 'nun önerisine göre, eğer insanlar, yaşadıkları topluma belli bir dereceye kadar yabancılaşmak istemiyor ve değişim yüzünden şaşkına dönüp, moral çöküntüsüne girmekten kaçınıyorlarsa, *bilim ve teknoloji okuryazarlığı* tüm dünyada ve toplumlarda kabul edilen bir gereklilik olmalıdır (UNESCO,1994;akt: Bozyılmaz,2005).

Bilime karşı tutumlar ile bilimsel bilgiler, insanın günlük yaşamında önemli rol oynar. Bilimsel okuryazarlığın içeriğinde;(1) Bilimin içeriği, (2) Teknoloji, bilim ve toplum arasındaki ilişki,(3) Bilimin doğası,(4) Bilime karşı tutum (Chi-Chin Chin,2005).Bilime karşı tutum, bilimsel okuryazarlığın kazanılmasında önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ancak, bilimsel okuryazarlığın temel bileşenlerinden biri olan bilimin doğasını anlayabilmek için, fen bilimlerindeki temel kavram, teori ve hipotezleri bilmek gerekmektedir.

(TÜBA,2004)'ya göre, bilimin doğasını anlatmakta kullanılan terimler; gerçek, hipotez, yasa ve teoridir.

Gerçek: Bilimde tekrar tekrar doğrulanan bir bilgi “doğru” kabul edilir. Ancak bilimdeki “doğru”luk hiç bir zaman son değildir. Bugün için doğru kabul edilen, yarın bir değişime uğrayabilir ya da tümüyle yanlış olduğu gösterilebilir.

Hipotez: Doğal dünyaya ilişkin ve sınanabilecek çıkarımları olan, değişmeye açık bir öneri. Çıkarımlar doğrulanırsa, hipotezin doğru olma olasılığı artar. Eğer yanlışlığı gösterilirse, önerilen biçimiyle hipotez terk edilir veya değişikliğe uğrar.

Yasa: Belirtilen koşullarda doğal evrenin bir parçasının nasıl davranacağını gösteren bir genelleme.

Kuram (teori): Bilimde doğal evrene ilişkin olarak bilimsel anlamda gerçekleri, yasaları, çıkarımları ve sınanmış hipotezleri içeren ve kuvvetle desteklenen bir açıklama. Bilimde bulguların birikimiyle kuramlar, gerçeğe

dönüşmezler. Tam tersine, kuramlar bilimin son noktasıdır. Kuramlar, yoğun bir gözlem, deney ve bilimsel yaratıcılık sonucu geliştirilmiş ileri bir anlayışı gösterirler. Çok büyük miktarda bilimsel gerçek, sınanmış hipotez ve mantıksal çıkarım içerirler.

Diğer taraftan, bilimsel araştırma ve bilimin doğasını, Bağcı-Kılıç (2006) şu şekilde tanımlamaktadır: Bilimsel metot (hipotez oluşturma, gözlemler yapma, çıkarım yapma ve genelleme), deneysel tasarım (deneysel kontrol, malzemeler ve yapılışı), bilimsel ölçümler (geçerlilik, tekrar, deney hatası, tutarlılık, skala), bilimsel düzeneği kullanma ve deneyler yapma, veri toplama, düzenleme ve sunma (birimler, tablolar, şekiller, grafikler), veri tanımlama ve yorumlama.

Yukarıda değinildiği üzere, o halde bilimsel metot, bilimsel süreç becerileri veya yetenekleriyle birçok noktada ortak noktalar içerdiği görülmektedir. Herhangi bir çalışmada, bilimsel metodu uygularken aslında sahip olduğumuz, birçok bilimsel işlem becerisini kullanmakta olduğumuz bir gerçektir.

Öğrenme üzerine yapılan birçok araştırma, öğrencilerin bilimsel metodu kullanmayı öğrenmesinin onların fen ile ilgili konularda daha iyi düşünebildiğini ve günlük hayatta fen ile ilgili karşılaştıkları sorunları daha iyi çözebildiklerini göstermiştir.

Gagne, (1965,akt:Temiz,2001) çocuklara öğretilenlerin, bilim adamlarının yaptıklarına (bilimsel etkinliklerde geçirdikleri sürece)benzer olması gerektiği düşüncesindedir. Öğrencilerin kullandıkları ve geliştirdikleri beceri ve süreçler, bilim adamlarının çalışırken kullandıkları ile aynıdır. Bu çalışmalar doğanın işleyişini anlamak ve yaşanılır ortamlar hazırlamak için gereklidir. Bilim adamları da gözlem yapar, sınıflama yapar, ölçümler yapar, sonuçlar çıkarmaya çalışır, hipotezler ileri sürerler ve deneyler yaparlar.

Bilim adamları bu yolla bilgi edinmeyi öğrenmişlerse, onların yaptıklarının basit ilk şekilleri de, ilkokul yıllarında öğrenilmeye başlanabilir. Ama buradan herkesi bilim adamı yapmaya çalışmak gibi bir sonuç çıkarılmamalıdır. Aksine buradan çıkarılacak sonuç, bilimi anlayabilmenin, dünyaya bilim adamı gibi bakıp onunla bilim adamı gibi uğraşmaya bağlı olduğudur (Arslan ve Tertemiz,2004:483).

Bilimsel bilgiler yeni düşüncelerin ortaya atılıp, denenmesi sonucu, gelişebilir ve değişebilir. Yani bilimde bir süreklilik ilkesi vardır. Bundan dolayı öğretmenler yeni nesillere araştırmacı bir ruh kazandırmaya çalışmalıdırlar. Böylece bilimsel

bilgilerin bilinen gerçeklerle doğru olduğu ve zamanla değişebileceği fikri öğrencilere aşılmalıdır (Çepni:Ayas:Johnson:Turgut,1996:18,akt:Temiz,2001).

Teknolojinin hızlı ilerlemesiyle artan bilimsel bilgiler, yaşamımızı etkilemektedir. Yaşamımızı etkileyen teknolojik değişimlerden bilime bakışımızda etkilenmektedir. Ancak, çok az insan gerçek dünyayı anlamaktadır (Çepni,2005).

Bu çerçevede, dünya teknolojisini edinebilmek, öğrenip özümsemek, ekonominin ilgili etkinlik alanlarına yayarak kullanır hale gelebilmek; bu teknolojiyi bir üst düzeyde yeniden üretebilme becerisini kazanabilmek ve bu beceriyi teknolojinin kaynağı olan bilimi üretebilme yeteneğini kazanma yönünde derinleştirebilmek için, bu süreci, bir bütün olarak, düzenli ve sistemli bir temel üzerine oturtabilmeyi mümkün kılacak, bir eğitim-öğretim sisteminin geliştirilmesine öncelik verilmelidir.

Bilimsel bilginin gelişmesi ve de onun gelecek kuşaklara aktarılabilmesinde, eğitimin ayrıcalıklı bir yeri vardır. Bilimsel bilginin, sistemli bir şekilde yeni nesillere aktarılması ve de ve daha da önemlisi, onların bilimsel çalışmalara özendirilmesi son derecede büyük önem taşır. Nitekim bilimin tarihsel süreç içindeki gelişimine baktığımızda, bilimsel faaliyetin şekillenmeye başladığı yerlerde ilkin ele alınan konulardan birisi, eğitim meselesi olmuştur (Kahya, 2005).

İlköğretimden yüksek öğretime kadar, eğitim ve öğretimin temel motifi, bilim ve teknoloji ile barışık bir toplum yaratmak olmalıdır.

Bilimsel bilgiler, yeni deliller elde edildikçe fiziksel ve biyolojik dünyayı daha iyi açıklamak için sürekli gözden geçirilerek düzeltilir ve geliştirilir. Buna göre fen'in, doğal dünyayı sistematik bir şekilde araştırarak elde edilen organize bir bilgi bütünü olduğu ve sürekli değişim geçirdiği söylenebilir.

Bu yüzden, okullardaki fen eğitimi aşağıda belirtilen iki rolü üstlenmek zorundadır:

1- Geleceğin bilim adamlarını ve teknoloji uzmanlarını hazırlamak

2- Tüm vatandaşlara fenle ilgili konularda yeterli bilgi ve mantıklı kararlar alabilmelerini sağlamak (Harlen ve Wake, 1999).

Bu sebeple, Bağcı Kılıç (2006), Bilim-Teknoloji-Toplum yaklaşımını benimsemiş ve bu yaklaşımın bilimsel bilgilerin ilişkili olduğu teknoloji ve sosyal içeriğin de öğretilmesini içerdiğini savunmaktadır. Böylece bilim ve teknoloji dalında okuryazar

ve bu alanlarda toplumu ilgilendiren konularda eğitimli kararlar alabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır.

Ülkelerin fen eğitimi performansını ölçmek üzere 1999 yılında gerçekleştirilen TIMSS (The Third International Mathematics and Science Study-Repaed) sınavında bilimsel süreç becerilerinin yeterliliğine karşılık gelen “Bilimsel araştırma ve bilimin doğası” alanında genelde öğrencilerin yeterli seviyede başarı gösteremedikleri ortaya konulmuştur. Türkiye ise bu alanda 38 ülke arasından ancak 33. sıraya yerleşebilmiş ve uluslararası ortalamaların altında kalmıştır. Yine aynı araştırmada elde edilen bilgilere göre, Türkiye fen bilgisi programlarında bilimin doğası ve bilimsel araştırmaya verdiği önem açısından da birçok ülkenin gerisindedir (TIMSS-R akt: Bağcı-Kılıç,2003).

Diğer taraftan Türkiye, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) tarafından üç yılda bir yapılan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı'nın [Program For International Student Assessment (PISA)] 2006 yılı araştırmasında 57 ülke içinde 44. olmuştur. OECD tarafından 04.12.2007 tarihinde açıklanan PISA 2006 raporuna göre, Türkiye 424 ülke ortalamasıyla; Hırvatistan (493), Sırbistan (436), Bulgaristan (434) ve Uruguay (428) ın gerisinde kalarak OECD ortalamasının çok altında yer almıştır (MEB, 2007a:86). 57 ülkede, 15 yaş grubunda yirmi milyon öğrenciyi temsil eden ve dört yüz bin öğrenci üzerinde yapılan PISA 2006, öğrencilerin fen bilimleri alanlarındaki bilgi ve becerilerinin ölçümü üzerinde yoğunlaşmıştır. Araştırma fen bilimlerinin yanında, metin anlama ve matematik değerlendirmelerini de kapsamaktadır (MEB, 2007a:1-5).

PISA 2006 fen bilimleri alanında, Finlandiya 563, Hong Kong 542, Kanada 534 ortalama ile ilk üç sırada yer alırken Azerbaycan 382, Katar 349, Kırgızistan 322 ortalama ile son üç sırada yer almıştır. Fen Bilimleri alanında en yüksek başarı puanına sahip ülke 563 puanla Finlandiya olurken, Hong Kong-Çin, Kanada, Estonya, Japonya ve Yeni Zelanda Finlandiya'yı takip etmişlerdir. Türkiye PISA 2003 te 434 puan alırken, PISA 2006'da 424 puanla 47. sırada yer almıştır (Tablo1.2.2).

Tablo 1.2.2. PISA 2006'ya Katılan Ülkelerin Fen Bilimleri Alanındaki Başarı Durumları

Science scale						
	Mean score	S.E.	Range of rank			
			OECD countries		All countries	
			Upper Rank	Lower Rank	Upper Rank	Lower Rank
Finland	563	(2,0)	1	1	1	1
Hong Kong-China	542	(2,5)			2	2
Canada	534	(2,0)	2	3	3	6
Chinese Taipei	532	(3,6)			3	8
Estonia	531	(2,5)			3	8
Japan	531	(3,4)	2	5	3	9
New Zealand	530	(2,7)	2	5	3	9
Australia	527	(2,3)	4	7	5	10
Netherlands	525	(2,7)	4	7	6	11
Liechtenstein	522	(4,1)			6	14
Korea	522	(3,4)	5	9	7	13
Slovenia	519	(1,1)			10	13
Germany	516	(3,6)	7	13	10	19
United Kingdom	515	(2,3)	8	12	12	18
Czech Republic	513	(3,5)	8	14	12	20
Switzerland	512	(3,2)	8	14	13	20
Macao-China	511	(1,1)			15	20
Austria	511	(3,9)	8	15	12	21
Belgium	510	(2,5)	9	14	14	20
Ireland	508	(3,2)	10	16	15	22
Hungary	504	(2,7)	13	17	19	23
Sweden	503	(2,4)	14	17	20	23
Poland	498	(2,3)	16	19	22	26
Denmark	496	(3,1)	16	21	22	28
France	496	(3,4)	16	21	22	29
Croatia	493	(2,4)			23	30
Iceland	491	(1,6)	19	23	25	31
Latvia	490	(3,0)			25	34
United States	489	(4,2)	18	25	24	35
Slovak Republic	488	(2,6)	20	25	26	34
Spain	488	(2,6)	20	25	26	34
Lithuania	488	(2,8)			26	34
Norway	487	(3,1)	20	25	27	35
Luxembourg	486	(1,1)	22	25	30	34
Russian Federation	479	(3,7)			33	38
Italy	475	(2,0)	26	28	35	38
Portugal	474	(3,0)	26	28	35	38
Greece	473	(3,2)	26	28	35	38
Israel	454	(3,7)			39	39
Chile	438	(4,3)			40	42
Serbia	436	(3,0)			40	42
Bulgaria	434	(6,1)			40	44
Uruguay	428	(2,7)			42	45
Turkey	424	(3,8)	29	29	43	47
Jordan	422	(2,8)			43	47
Thailand	421	(2,1)			44	47
Romania	418	(4,2)			44	48
Montenegro	412	(1,1)			47	49
Mexico	410	(2,7)	30	30	48	49
Indonesia	393	(5,7)			50	54
Argentina	391	(6,1)			50	55
Brazil	390	(2,8)			50	54
Colombia	388	(3,4)			50	55
Tunisia	386	(3,0)			52	55
Azerbaijan	382	(2,8)			53	55
Qatar	349	(0,9)			56	56
Kyrgyzstan	322	(2,9)			57	57

Statistically significantly above the OECD average

Not statistically significantly different from the OECD average

Statistically significantly below the OECD average

Sonuç olarak; uluslararası karşılaştırmalardan da anlaşılacağı gibi, ülkemizde fen eğitiminde sorunlar yaşanmaktadır. Bu sorunların, öğrenme ortamlarından, öğretim programından, öğretmenlerin hizmet içi eğitim eksiklerinden, vb.. sorunlardan kaynaklanıyor olsa bile, şu bir gerçektir ki; fen ve teknoloji öğretim programımızda, bilimsel araştırma yöntemleri, bilimsel süreç becerileri ve bilimin doğası gibi konulara, daha fazla önem verilmesi gerekmektedir.

1.3. Bilimsel Süreç Becerileri

Fen eğitimi, bilimsel süreç becerilerinin edinilmesini 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).

Öğrenciler açıklayıcı aktiviteler ve araştırmalar yoluyla geliştiği için, sırası ile önceki bilgileri üzerinden temel atacak ve ilk elden edindikleri süreçlerden faydalanacaklardır. Yaparak öğreneceklerdir. Sonuçta öğrenciler kendi orijinal araştırmalarını yapabilecek becerileri kazanabileceklerdir (NSES: Science Content Standard 5–8; Science as inquiry; and Content Standard A, Abilities necessary to do scientific inquiry, Caleon,2005).

Bilimsel süreç becerileri (Scientific Process Skills-Inquiry Skills), fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenimlerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını arttıran, ayrıca araştırma yol ve yöntemleri kazandıran temel becerilerdir (Çepni: Ayas: Johnson ve Turgut,1996, 31,akt: Tan ve Temiz.2001).

Diğer bir deyimle, bilimsel süreç becerileri, bilim adamlarının bilgiye ulaşmada ve bilgiyi işlemede kullandıkları yol ve yöntemlerdir (Hughes ve Wade,1993: 5-53).

Science A Process Approach (SAPA) adlı, fen eğitimi programı projesinde bilimsel süreç becerileri transfer edilebilen yetenekler ve birçok bilim için uygun ve

bilim adamlarının davranışlarını yansıtan yetenekler olarak tanımlanmıştır (Padilla,1990).

Bilimsel süreç becerileri farklı çevrelerde, zihinsel alışkanlıklar (AAAS,1993),Bilimsel Araştırma Yetenekleri (NAS-National Academy of Science: Ulusal Bilim Akademisi,1994) ya da süreç becerileri (Gott ve Duggan,1994) olarak adlandırılır (Bozkurt ve Olgun,2005).

Bilimsel süreç becerileri ile ilgili tanımlardan hareketle; bilimsel süreç becerileri, öğrencilerin yapacakları etkinliklerle bilgiye kendilerinin ulaşmalarını, edindikleri bilgileri analiz edebilmelerini, bu bilgilerden yaratıcı yönlerini geliştirerek yararlanabilmelerini ve doğru kararlar verebilmeleri sağlamaktadır.

Deney yapmanın tek amacı bilimde bir gerçeği öğrenciye göstermek olmamalıdır. Öğrenciye deney yaptırmanın gayelerinden biri de, onların birtakım beceriler kazanmalarına yardımcı olmaktır (Akgün,1996:90).

BSB kazanımları ile gözlem yapma, sınıflama, ölçme ve sayıları kullanma, uzay ve zaman ilişkilerini kullanma, yordama, önceden kestirme, hipotez kurma ve yoklama, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, yaparak tanımlama, model oluşturma, deney düzenleme ve yapma gibi beceriler amaçlanmaktadır (Çepni, 2005).

TIMMS -1999 ise bilimsel süreç becerilerinin boyutlarını “bilimsel metot” (hipotez kurma, gözlem yapma, çıkarımda bulunma, genelleme), “deneysel tasarım” (deneysel kontrol, materyaller ve süreç) ve “bilimsel ölçümler”(geçerlilik, tekrar, deneysel hata, tutarlılık, skala v.b) olmak üzere belirlemiştir (Bağcı ve Kılıç, 2005,akt: Özdemir, 2007).

Bağcı- Kılıç, (2006)’a göre, fen ve teknoloji öğretimi programlarında, bilimsel süreç becerileri temel ve birleştirilmiş bilimsel süreç becerileri olarak iki gruba ayrıldığı görülmektedir.

- Temel bilimsel süreç becerileri, adı üstünde birleştirilmiş süreç becerilerine temel oluşturmaktadır. Temel bilimsel süreç becerileri, gözlem, ölçme, sınıflandırma, tahmin, çıkarım ve iletişim becerileridir. Görüldüğü gibi, bu beceriler her sistematik çalışmanın temelidir. Bu beceriler gelişmeden kişilerin yeni bilgiler oluşturmaları zordur.

- Birleştirilmiş bilimsel süreç becerileri, temel becerilerin bir ya da birkaçının kullanılmasını gerektiren becerilerdir (Martin, Sexton, ve Gerlovich, 2002). Birleştirilmiş bilimsel süreç becerileri, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, hipotez oluşturma ve sınama, verileri yorumlama, işe vuruk tanım yapma, deney yapma, model oluşturma ileri düzey becerilerden oluşmaktadır.

Temel Süreç Becerileri

1- Gözlem: Gözlem, bir nesnenin ya da olayın özelliklerinin belirlenmesi amacıyla duyu organlarımızla ya da teknolojiyi kullanarak yaptığımız inceleme olarak tanımlanabilir. Gözlem ayrıca bilimsel işlem basamaklarının ilk basamağıdır.

Gözlem, nitel ya da nicel olarak ikiye ayrılır. Nitel gözlemler fasulyenin çimlenmesinin ve büyümesinin gözlenmesi gibi ölçüm gerektirmeyen gözlemlerdir. Nicel gözlemlere örnek olarak ise fasulyenin boyunun belli zaman aralıklarıyla ölçerek bitkinin büyümesinin gözlenmesi verilebilir (Bozkurt ve Sıla-Olgun,2005: 59).

Çocuklar gözlem yaparken, (görme, koklama, duyma, tatma ve dokunma gibi) olabildiğince çok sayıda duyu organını kullanmayı öğrenirler (Gürdal vd.,2001: 20,akt:Özdemir 2004).

Öğrencilere, fen ve teknoloji dersinde gözlem yapma becerilerini geliştirmeleri için, bol ve gittikçe detaylanan gözlemler yapmalarına fırsat verilmelidir.

Buradan hareketle, öğrencilerin bilimsel yolla maksimum bilgi kazanmaları ve gözlemleri sonucunda bir yargıya ulaşabilmeleri, öğretmenlerin öğrenme öğretme ortamını en iyi şekilde düzenlemelerine bağlıdır.

2-Ölçme: Ölçme, bir gözlemin nicel veriye çevrilmesidir. İlköğretim seviyesinde yapılan ölçmeler ağırlık, kütle, uzunluk, sıcaklık, basınç ve hacimdir. Öğrencilerin bu beceriyi geliştirmesi için bol bol ölçme yapmaları istenebilir. Örneğin; çimlendirme deneyinde fasulyenin filizlendikten sonra boyunun periyodik aralıklarla ölçülerek uzama miktarının belirlenmesi, bir ölçmedir.

Ölçmede standart ve standart olmayan ölçüm birimleri maddenin boyutlarını tanımlamak için kullanılır (Padilla,1990). Ölçme, standart olan yollarla yapılabildiği gibi bazen de standart olmayan yollarla da (karış, adım...vb) yapılabilmektedir.

Öğrencilerin kaliteli ölçümler yapabilmeleri için, ölçümleri dikkatli bir şekilde yapmaları, önceki ölçme sonuçlarıyla ya da arkadaşlarının ölçüm sonuçları ile kıyaslamaları, farklılık bulunduğu takdirde ölçümlerini tekrarlamaları gerekmektedir.

Ölçme becerileri kazandırabilmek için sorular sorulabilir. İki maddenin uzunlukları aynı mıdır? Bardaktaki suyun sıcaklığı nedir? Nesnelerin enini, boyunu, hacmini, kütesini ve yoğunluğunu belirlemek için hangi ölçü aletlerini veya hangi yöntemleri kullanırsınız? Ölçümlerinizi diğer arkadaşlarınızın ölçümleriyle kıyaslayınız. Farklı ölçüm araçları kullanılırsa ne olur? Standart ölçü araçları hangi amaçlarla oluşturulmuştur?

3-Sınıflandırma: Sınıflandırma, gözlemlerin ölçümleri sonucunda elde edilen verilerin, belirli özelliklerine göre gruplara ayrılmasıdır. Öğrenciler, bu yolla önceki bilgileri ile yeni bilgiler arasında ilişki kurabilmektedir. Zaman içerisinde deneyimle geliştirilen zihinsel bir beceridir.

Bilim insanları, çalıştıkları örneklerin sayısı arttıkça bilimsel sınıflandırma ihtiyacı hissetmişler, benzerlik ve farklılıklarını inceleyerek sınıflandırma kriterlerini belirlemişler ve sınıflandırmalarını yapmışlardır. Öğrencileri de, aynı süreçten geçirerek, yani sınıflandırmalar yaptırarak bilimsel sınıflandırmaları öğretilerek, öğrendikleri sınıflandırmaların mantığını anlamalarını ve sınıflandırma becerilerini desteklemiş oluruz (Bağcı-Kılıç, 2006).

Sınıflandırma becerisini geliştirebilmek için öğrenim süreci boyunca öğrencilerin topladıkları bilgileri sıralamaları, aralarındaki ortak özelliklere ve ayırt edici ilişkilere göze alarak gruplandırmaları istenmelidir (Bozkurt ve Sıla-Olgun, 2005:59).

4-Tahmin etme: Önceki gözlem ve deneyimlerine dayanarak ne olacağına dair hüküm verme, benzer olaylardaki ön bilgilerine ya da gözlemlere dayanarak ne ortaya çıkacağına dair ön kestirimlerde bulunma, umulan, beklenen sonuca dair fikir geliştirme, düşünce oluşturmaktır (Soylu,2004:22-24;Temiz,2001:33-41;AAAS: 2002).

Önceden kestirme, geçici olup araştırmaya yön veren temel bir basamaktır. Tahminler, doğru ya da yanlış çıkabilir; bu beceriyi geliştirmek için de öğrencilerden deney yapacakları zaman sonucunda ne olacağı sorularak, tahmin etmeleri sağlanmalıdır. Örneğin, “bitkilerin güneş almadıklarında ne olacağının tahmini”, “Bir

cismi suya atmadan önce batıp batmayacağını tahmini” gibi tahminler yürütmeleri istenebilir.

Ayrıca tahmin becerisinin gelişmesi, ileride geliştirilecek olan birleştirilmiş bilimsel süreç becerilerinden hipotez kurma becerisine temel hazırlar.

5-Cıkarım Yapma (Sonuç Çıkarma): Çıkarım yapma (yordama), verileri ve etkinlik sürecindeki tüm gözlemleri değerlendirerek genellemeye varmak olarak tanımlanabilir (Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2005:131). Gözlemlere nedensel bir açıklama getirmektir. İki tür sonuç çıkarma vardır: tümdengelim (genelden özele) ve tümevarım (özelden genele).

Öğrenciler sonuç çıkarırken gözlemlerini nedenleriyle açıklamak için akıl yürütürler ve eski deneyimlerinden yararlanırlar.

Çıkarım genelde tahminle karıştırılır. Tahmin bir olayın sonucunu önceden kestirmektir. Çıkarımlarımız ise verilere dayanmak zorundadır. Gözlemler ya da deneyler yoluyla veri toplar, bu verilere dayanarak da gözlediğimiz olayların nedenleri hakkında çıkarımlarda bulunuruz. Örneğin güneşin bitki büyümesine etkisinin araştırıldığı bir deneyde, deney başında karanlık ortamda bırakılan bitki, kuruyabilir ya da büyümesi etkilenmeyebilir denmesi tahmindir. Bir hafta boyunca bir bitki karanlık bir ortamda, benzer bir bitki güneş ışığı alan bir ortamda bırakılır. Bir hafta sonunda iki bitki karşılaştırılarak elde ettiğimiz veriler sonucunda yapacağımız çıkarım güneş ışığının bitkinin yaşamasında etkili olduğu olabilir.

Çıkarım becerisini geliştirmek için, deney sonuçlandığında öğrencilere, ”Bu olay neden böyle oldu?” gibi sorular yönelterek çıkarım yapmaya yönlendirilebilir (Bağcı Kılıç, 2006:20).

Çıkarım yapma diğer bir ifadeyle yordama sürecini, diğer süreçlerden ayıran en önemli özellik, artık öğrencinin gözlenebilir bilgileri kullanarak gözlenemeyen durumlar hakkında karar verme aşamasını gerçekleştirebiliyor olmasıdır (Karaarslan, 2001:28-29).

6-İletişim: İletişim kurma, yazılı ve sözlü olarak, grafiklerle, gösteri, çizim ya da tablolarla bilgi ya da düşüncelerin diğerlerine ulaştırılması, sunulmasıdır (AAAS:2002).

Öğrenciler yaptıkları aktiviteleri, gözlemledikleri olayları, grup arkadaşları ile paylaşarak, küçük grup tartışmaları yaparak ve tartışma sonunda, grubun bulduğu

sonuçları sınıfta sunmaları sağlanarak bu yeteneği geliştirilebilir. Bu yolla öğrenciler bilimsel iletişim kurarak bilgilerini paylaşırlar ve birbirlerine dönüt verirler (Bozkurt ve Sıla-Olgun, 2005:60).

Verilerin başka öğrenciler tarafından anlaşılmasını kolaylaştıran tablo, grafik ve şemalar bilimsel iletişimi destekleyen araçlardır.

İletişim kurabilme bilim öğretiminin geliştirmeyi amaçladığı en temel becerilerden biridir. Bilim öğretiminde, sınıfta yapılan bilimi desteklemek için öğretmenler öğrencilerin iletişimini desteklemelidirler. Bilimsel iletişimin ne kadar çok desteklenirse, öğrencilerin öğrendikleri bilimsel kavramları kullanması o kadar kolaylaşacaktır. Aynı zamanda bilimsel iletişimin çoğalması, bilimsel bilginin yayılmasını ve bilimsel buluşların artmasını sağlamaktadır.

Birleştirilmiş Bilimsel Süreç Becerileri

1.Değişkenleri belirleme ve kontrol etme: Değişkenleri belirlemek, bir durumu etkileyebilecek bütün faktörleri ortaya çıkarmak demektir. Genelde olayları etkileyen birden çok değişken vardır.

Bir olayı değiştiren değişkenleri belirleme ve test etme araştırma süreçleri için önemlidir (Çepni,2005:106).

Bu değişkenler, istatistik kitaplarında bağımlı ve bağımsız değişkenler olarak ikiye ayrılmaktadır. Bağımlı değişken; bağımsız değişkene bağlı olup bağımsız değişkenin değişmesiyle değişen değişkendir. Bağımsız değişken ise; isteğimize bağlı olarak değiştirdiğimiz değişkendir.

Bağcı Kılıç (2006)'a göre; ilköğretimin daha sonraki yıllarında daha anlaşılır olması açısından bağımsız değişken için “değiştirilen değişken” kullanılabilir, çünkü bu değişken amaçlı olarak değiştirilmektedir. Bağımlı değişken için de “ölçülen değişken” ya da “cevap veren değişken” kullanılabilir.

Gözlediğimiz sonucunun sadece bir değişkene bağlı olmasını istiyorsak, bağımlı ve bağımsız değişkenler dışındaki diğer bütün değişkenlerin kontrol altında tutulması gereklidir. Örneğin; bitkinin gelişmesine suyun etkisini araştırmak için, bitkiyle ve bitkinin bulunduğu ortamla ilgili tüm değişkenlerin (ışık,gübre..vb) araştırma boyunca sabit tutulup ,sadece bitkinin aldığı su miktarı değiştirilmelidir. Kontrol edilmesi ya da sabit tutulması gereken verileri tanımlama aşaması önemlidir.

Değişkenleri kontrol etmek bütünleştirici bir süreç olup diğer birçok süreçleri birbirine bağlar. Değişkenler net bir şekilde tanımlanabildiğinde ve kontrol edilebildiğinde daha iyi sonuçlara ulaşılabilir (Turgut vd.;1997).

Deneyler her zaman beklenen sonuçları vermeyebilir. Bu durumda fen öğretmeni öğrencileri sorgulayarak deneyi etkileyen değişkenleri belirlemelerini istemeli ya da kontrol edilmesi gereken değişken varsa, değişkeni kontrol edip deneyi tekrarlamalarını sağlayabilir. Böyle bir durum olumsuz değil tam tersine, beklenen sonucu vermeyen bir deneyin öğrenciler için derinlemesine bilim yapma fırsatına yol açar.

Değişkenleri kontrol etmede zorluk çekerler öğrenciler 13-15 yaşına kadar bile iki ya da daha fazla değişkeni aynı anda değiştirmede bir sakınca görmezler. Bu yüzden değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerilerinin öğrencilere kazandırılmasına ilkokuldan başlanması gerekir (Hughes,Wade,1993,27).

Değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerisi yapılan deneyler hakkında öğrencilerle deney öncesinde deneyi etkileyecek değişkenler ve bunları nasıl kontrol edecekleri ya da nasıl değiştirecekleri konusunda tartışma yapılarak geliştirilebilir. Öğrencilerin bu becerisini geliştirmek için şu sorular sorulabilir. Bir hafta boyunca oda sıcaklığında ve buzdolabında bekletilen aynı miktardaki sütte neler gözlemlediniz? Gözlemlerinizin nedenini tartışınız?

2.Hipotez, oluşturma ve sinama: Hipotez doğruluğu kanıtlanmamış bilimsel varsayımlara dayanan önermelerdir. Hipotez teori ve yasaları oluşturmak için kullanılırlar. Genellikle hipotez bir deney üzerine odaklanarak deneyi yaparken kullanacağımız yöntem hakkında ipuçları verir. Hipotezi oluşturduktan sonra ilk aşama doğruluğunu sınamak gerekir. Bu da deney tasarlamakla mümkündür. Hipotezde yer alan iki değişken dışındaki bütün değişkenler mümkün olduğunca kontrol edilmelidir ki; gözlenecek ilişki sadece iki değişkenin etkileşimi hakkında bilgi versin (Bozkurt ve Sıla-Olgun, 2005: 61). Hipotez tahminle karıştırılabilir. Tahminde, tek değişken belirtilir. Hipotez yazarken ise, iki değişken düşünülür ve biri değiştiğinde diğerinin nasıl değişeceği tahmin edilir. Örneğin; "Bugün yağmur yağacak." ifadesi bir tahmin, "Bulutlu havalarda yağmur yağma olasılığı daha fazladır." ifadesi ise hipotezdir.

Ostlund’a göre; hipotez kurma, doğruluğu bir deneyle test edilebilecek bir problem sorusu geliştirmektir. Örneğin; bataklık ya da kirli su etrafında yaşayan canlılarda görülen hastalıkların nedenleri neler olabilir?

Harlen’e (1993) göre; çocukların bilimsel bilgilerin denenebilir ve daima çürütülebilir veya ileri delillerin ışığında değişebilir olduğunun farkında olmalarını istiyorsak onlara hipotez kurma becerisini kazandırmamız gerekir.

3-Verileri Yorumlama: Bu süreç, basit bir gözleme anlam vermekten ve bir tablo, grafik, çizelge vb. durumdaki veriler için açıklama yazmaya kadar geniş bir alanı kapsar. Ayrıca deneylerde elde edilen veriler arasındaki ilişkileri ve eğilimleri görme becerisi olarak da tanımlanabilir.

Fakat, veride yatan desenlerin doğru algılanması ve doğru yorumların yapılabilmesi için, öncelikle verilerin düzenlenmesi gerekir. Nitel veriler ve az sayıdaki nicel veriler için tablo, çok sayıdaki nicel veriler için grafik en iyi düzenleme aracıdır.

Verileri yorumlama hakkında öğrencilere sorulacak sorular şunlar olabilir: Grafiğin eğimi size ne ifade eder? Grafikte görülen değişkenler arasında nasıl bir ilişki vardır? Veriler basınç-sıcaklık ilişkisi hakkında ne gösteriyor?

Verilerin yorumlanması sonucunda hipotezlere, tanımlamalara ya da çıkarımlara ulaşılır.

Verileri yorumlama becerisi gelişen bir öğrenci; (Hanna,2003,akt:Özdemir 2004)

- Bilimsel araştırmanın sonucunda ortaya çıkanları kendi cümleleriyle düzenleyebilme ve ifade edebilme.
- Yeni bilgilerden ve gözden geçirdiği verilerden sonuç çıkarma özelliklerine sahip olmalıdır.

4-İşe vuruk Tanım Yapma: Olan ve gözlenen aracılığı ile (doğrultusunda) tanım ortaya koyma. Tanım sözlüğe dayalı ya da ezbere bir tanım olmamalı, öğrencilerin deneyimleri ile bağlantılı olmalıdır (AAAS:2002).

Öğrencilerin, nesnelerin ya da olayların gözlenebilen özelliklerine göre ve nesneler ya da olaylarla ilgili geçirilen deneyime göre oluşturulan tanımlardır.

Örneğin, oksijenin yanma olayındaki etkisini incelemek için yanan mumun üzerine kavanozun kapatıldıktan sonra mumun sönmesi deneyini yapan bir öğrenci bu deneyden elde ettiği deneyime dayanarak “Oksijen yanmayı sağlayan gazdır.”

tanımını yaparsa bu öğrenci oksijenin bu deneye özel tanımını yapıyor demektir. Oksijenin birçok farklı tanımı vardır fakat bu deneydeki bilgilerden oluşan tanımlı yanmayı sağlayan gaz olmasıdır.

İşe vuruk tanım yapma, öğrencilerin kavramlarla uğraştıkları süreç içindeki deneyimlerinin ve gözlemlerinin sentezlenmesini sağladığı için önemli bir beceridir. Öğrencilerin, deneyimleri ve gözlemleri ne kadar gelişirse, işe vuruk tanımları da o ölçüde gelişecektir.

5-Deney Yapma: Deney yapma deneysel süreçlerin içerisinde en karmaşık olanıdır. Aynı zamanda diğer birçok süreç becerisini de kapsar. Deney yapmanın amacı ise, bir hipotez oluşturup onun yardımıyla değişkenler arasında ilişki kurmaktır.

Deney yapma süreci, cevabını merak ettiğimiz bir soru doğrultusunda başlar. Bu soru bazen hipotez şeklinde de yazılabilir. Daha sonra değişkenler belirlenir ve hangi değişkenin değiştirileceği, hangi değişkenlerin kontrol edileceğine karar verilir. Bu aşamadan sonra deneyin nasıl yapılacağına, ne tür veri toplanacağına karar verilir. Deney yapılır, veri toplanır, organize edilir ve yorumlanır. Bu yoruma dayanarak baştaki hipotez değerlendirilir ya da soru cevaplanır.

Öğrencilerin bağımsız deney yapabilmeleri için, önceki bilimsel süreç becerilerinin tümünün kazandırılması gereklidir.

Deney yapma becerisi gelişen öğrenci; (Martins,1997:259)

- Deney için gerekli talimatları takip edebilme,
- Bir sorunu araştırmak için alternatif yöntemler geliştirebilme,
- Hatalı da olsa elemeler yapabilme,
- Test edilebilir soruları tanıyabilme,
- Kendi araştırma yöntemini tasarlayabilme,
- Geçerli sonuçları hazırlayabilme özelliklerine sahip olmalıdır.

6-Model Oluşturma: Bu süreç bir deney veya gözlem sonucu elde edilmiş verileri grafik, resim...gibi birçok duyu organına hitap edecek şekilde göstermeyi içerir (Arthur,1993:12-13:akt:Temiz,2001).

Öğrencilerin bu becerilerini geliştirmeleri için mümkün olan modelleri kendilerinin oluşturmaları gerekir. Örneğin, Güneş sistemi'ndeki uzaklıklar ve büyüklükleri ilköğretim öğrencilerinin algılaması zor olduğu için, bir modelde uzaklıklar, diğer bir modelde de büyüklükler aynı oranda küçültülerek Güneş sistemi

modeli oluşturabilirler. Ayrıca, modeller öğrencilerin kavramları anlamaları ve ilişkilendirme düzeyleri hakkında öğretmene bilgi verir.

Öğretmen, öğrencilerin fiziksel model oluşturmayı anladıktan sonra kavramsal modeller oluşturmalarını da destekleyebilir.

1.3.1.Bilimsel Süreç Becerilerinin Önemi

Araştırma becerileri öğrencilerin sadece fen hakkında bir takım bilgileri öğrenmelerini sağlamaz, aynı zamanda bu becerilerin öğrenilmesi, onların mantıklı düşünmelerine ve makul sorular sorup cevaplar aramalarına ve günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmelerine yardımcı olur (Germann,1994:749).Bilimsel süreç becerileri, bu aşamada problem çözme açısından önemlidir.

Bilimsel süreç becerilerinin kazanılması ile öğrencilerin formal işlem basamağına (Piaget'in Zihinsel Gelişim kuramındaki son basamak) ulaşması arasında yüksek bir korelasyon bulunmuştur (Tan ve Temiz,2003). Bilimsel süreç becerileri, zihinsel gelişime olumlu etki etmektedir.

Ayrıca, bilimsel süreç becerilerinin kullanıldığı bir öğrenme ortamı, öğrencilerin aktif katılımını gerektirir. Bu sayede, öğrencinin bilgiyi kendisinin yapılandığı ve birden çok duyu organını kullandığı için öğrenme kalıcı olur.

Bireylerin kendi yaşantılarını etkileyen olayların, okulda öğrendikleri bilgilerle ilişkisini kavramaları, onların bilimsel okuryazar olmalarına büyük katkı sağlayacağı bir gerçektir. Eğer okullarda bu ilişki kurulamazsa, teknolojinin egemen olduğu günümüzde bireyler daha kolay bir yaşantı için gerekli bilgi ve becerileri kazanamazlar. Bu nedenle, bilimsel süreç becerileri, bilimsel okuryazarlık açısından önemlidir.

Aynı zamanda bu beceriler, bilim adamlarının bilgiye ulaşmada ve bilgiyi işlemede kullandıkları yol ve yöntemlerdir. Bilim adamları gözlem yaparlar, sınıflandırma yaparlar, ölçerler, sonuç çıkarmaya çalışırlar denenceler ileri sürerler ve deneyler yaparlar. Bilim adamları bu yolla bilgi edinmeyi öğrenmişlerse onların yaptıklarının basit ilk şekilleri de ilkökul yıllarında öğrenilmeye başlanabilir (Tan ve Temiz,2003). Bilimsel süreç becerilerini geliştiren öğrencilerin fen'e karşı olumlu

tutum geliştireceği ve sonuç olarak etkili ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşeceği unutulmamalıdır (Çepni, 2005).

Bilimsel süreç becerilerini kazanan bireyler problem çözme becerilerine sahip olan etrafında gelişen olaylara nasıl anlam kazandırması gerektiğini bilip onlara daha farklı bakmasını bilen kişilerdir. Ayrıca, bu becerilere sahip bireyler bir bilim adamı gibi düşünmeyi kendilerinde yapılandıran kişilerdir. şüphesiz, bu tür bireylere her zaman ihtiyaç duyulmaktadır.

Science for all americans Project 2061’de AAAS (the American Association for the Advancement of Science) şunları öneriyor: *“Okullarından mezun olan tüm öğrenciler, bilimsel çalışmanın ne olduğunu bilmeli, bilimin onların kültürleri ve hayatlarıyla nasıl ilişkili olduğunun farkında olmalı ve bilimin bazı temel kavram, beceri ve davranışlarını kazanmalıdır”* (Temiz, 2001).

Bilimsel süreç becerilerini kazandırmada amaç, her öğrenciyi bilim adamı olarak yetiştirmekten ziyade, bilim adamı gibi düşünmelerini sağlamak ve bilimin anlaşılmasını kolaylaştırmaktır. Ayrıca bu beceriler; bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemlerin çözümünde de sistematik bir yol oluşturur.

Science-A Process Approach (SAPA)’da, (AAAS American Association for the Advance of Science, 1965 tarafından tanımlandığı üzere) bilimsel süreç becerilerinin, geniş ölçüde aktarılabilir olduğu, birçok fen disiplini için benimsenmiş ve bilim adamlarının doğru davranışlarının yansıması olduğu kabul edilmişti.

Son yıllarda bilimsel süreç becerilerine önem verilmesinin sebebi, bilim yaparak fen öğrenilebilmesi için bu becerilerin gerekli olması yanında, öğrencilerin gözlem ve deneyimlerinden anlamlı bilgiler oluşturabilmelerini sağlamaktır. Ayrıca bilimsel süreç becerileri yalnızca fen öğrenirken değil, diğer öğrenmelerde de kullanılan süreçlerdir (Başdağ, 2006:13).

Sharman ‘da (1989), yaptığı çalışmada bilimsel süreç becerileri eğitiminin, fen bilgisi dersinin içeriğini geliştirmede, mantıksal düşünmeyi öğrenmede ve bilimin doğasının ilkokul öğrencileri tarafından kavranmasında etkisini araştırmış ve sonuç olarak bir dönemlik BSB dersinin, öğrencilerde bilimin doğasını anlama ve bilimsel içeriği anlamayı güçlendirdiğini göstermiştir.

Sonuç olarak; geleneksel bilim ğretiminde olduğu gibi bilimsel bilgileri sunarak öğretmek bilim okuryazarı bireyler yetiştiremeyecektir. Bilimsel düşünceyi

geliştirmeleri, bilimsel süreci uygulayabilmeleri ve bilimi tanıyabilmeleri için bilimsel süreç becerileri diye adlandırılan becerileri geliştirmeleri gerekir (Bağcı-Kılıç-2006).

Bu bağlamda günümüz insanının, hayatının her safhasını etkileyen teknolojik gelişmeleri algılayıp yorumlayabilmesi için temel bir fen genel kültürü eğitiminden geçirilmesinin gerekliliği açıkça görülmektedir. Böylece, bireyler bilimin değerini anlar ve ona karşı pozitif bir tutum geliştirir, teknolojinin toplumsal yaşantı üzerindeki etkisini anlar ve en önemlisi bilim teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi ve birbirlerini nasıl etkilediklerini merakla izler (Çepni ve arkadaşları,1996: 19).

Görülüyor ki 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). Bilime karşı olumlu tutum besleyen öğrenciler aynı zamanda öğretmenlerine, eğitim programlarına, derslerine, hatta okullarına karşı da olumlu tutum geliştirirler.

Belki çoğu öğrenci gelecekte bilim adamı olamayacak ama topluma bilimin doğasını ve önemini kavramış, bireyler kazandırılacaktır.

Sonuç olarak, bilimsel süreç becerileri, bilimi öğrenme ve anlama için gerekli bir araçtır. Ancak, bu becerilere sadece bilim adamlarının sahip olması değil, aynı zamanda bilimin önemli bir role sahip olduğu bir toplumdaki her vatandaşın bilimsel okuryazarlık için ihtiyacı bulunmaktadır.

1.3.2. BSB ile 5E Öğretim Modeli:

5E modeli, öğrencinin araştırma merakını artıran, konu ile ilgili beklentilerine cevap veren, sahip oldukları bilgi ve becerilerinin aktif bir şekilde kullanımını içeren etkinliklerden oluşmaktadır. 5E modeli, yeni bir kavramın öğrenilmesinde veya bilinen kavramın daha derinlemesine anlaşılmasına çalışan doğrusal bir süreçtir.

5E öğretim modelinin öğrencilerin başarılarını artırdığı, kavramsal gelişimlerini sağladığı ve tutumlarını pozitif yönde değiştirdiği yapılan araştırmalarda ortaya konmuştur (Özsevgeç,2006; Yılmaz, Çavaş ,2006; Sağlam,

2006). Bu model, giriş, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır.

Tablo 1.3.2. Öğrenmenin Evreleri Öğrenci Aktiviteleri ve Fonksiyonları

1. Giriş:	Bu evrede, öğrenci zihinsel olarak bir soru ile meşgul edilir. Giriş aktivitesi, öğrencinin ne bildiği ve ne yapabileceği arasındaki bağlantıyı kurar.
2. Keşfetme:	Öğrenciler, verilen aktivite üzerinde grup olarak çalışıp çeşitli fikirleri keşfederler. Öğretmenin denetimi altında temel kavramları anlayıp, becerilerini geliştirirler.
3. Açıklama:	Öğrenciler, anladıklarını açıklarlar ve bu aşamada öğrenmeye devam ederler. Öğretmen onların anladıklarını, daha da ayrıntılı açıklar ve yeni kavramları tanımlar. Öğrencilerin, bazı becerileri kazandığı evre burasıdır.
4. Ayrıntılama:	Bu aktivitede, öğrenciler öğrendiklerini yeni durumlara uygularlar ve anladıkları kavramlar zihinlerinde yapılır. Yeni deneyimleri kullanarak bilgi ve becerilerini genişletirler.
5. Değerlendirme:	Öğrenciler, kendi bilgi ve becerilerini kendileri değerlendirirler. Bu aktivite de, aynı zamanda öğretmen öğrencileri değerlendirebilir.

5E öğretim modelinin aşamaları, bilimsel süreç becerilerin kazandırılması sürecindeki araştırma yol ve yöntemleri ile benzerlik taşıdığı görülmektedir.

Öğrenci süreç boyunca aktif olduğu, bilimsel bilgiye kendisinin ulaştığı bilimsel süreç becerileri öğrenme yaklaşımı ile öğrencinin sahip oldukları bilgi ve becerilerinin aktif kullanılmasını içeren 5E öğretim modeli arasında bu açılarından bakıldığında ortak noktalar bulunmaktadır. Bu nedenle 5E öğretim modeli, bilimsel süreç becerilerinin öğrenciye kazandırılmasında etkili bir öğretim modeli olabilir.

1.4.Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada, İlköğretim 6. ve 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine dayalı olarak yürütülen Fen öğretiminin, öğrencilerin bilime karşı tutumları üzerine etkisi ortaya konulması amaçlanmaktadır.

1.5.Araştırmanın Önemi

Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin yaşamın her alanında gittikçe daha fazla hâkim hale geldiği içinde bulunduğumuz dönemde, bireylerin bilimsel ve teknolojik yenilikleri özümseme ve bilinçli şekilde kullanabilme becerilerini edinmeleri büyük bir önem kazanmıştır. Buna koşut olarak, dünyada fen ve teknoloji öğretiminin vizyonunun, öğrencileri fen'in temel kavramları hakkında bilgilendirmeden, fen'in doğasını özümleme ve günlük hayatta fen'in kavram ve ilkelerini etkin şekilde kullanma becerilerini edinmelerine kaydığı görülmektedir.

Bilime karşı olumlu tutumu etkileyen pek çok değişken olduğu gibi, bir değişken de öğretim biçimidir. Etkili bir öğretim ortamı, fen bilimlerine karşı olumlu tutumu arttırmaktadır (Papanastasiou, 2002).

Etkili Fen Öğretimi araştırma süreçlerinden oluşur:

- Bilimsel araştırma sürecindeki becerileri geliştirmek.
- Eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek
- Öğrencilerin bilimsel kavramları ve ilkeleri anlamalarına izin vermek

(Hershberger, R.;www.bioactivesite.com)

Bilimsel süreç becerileri, bilimsel araştırma yapabilmenin ve bilimsel düşünmenin temelini oluşturur. Bilimin yol ve yöntemlerini, bilim adamlarının sahip olduğu becerileri içermesi açısından bilimsel süreç becerileri öğrencilerin bilim ve bilim insanına ilişkin tutumlarını etkileyebilir.

Buradan hareketle, öğrencilerin bilimsel bilgiyi üretmelerini ve bilimin doğasını yaşayarak öğrenmelerini sağlayan bilimsel süreç becerileri, öğrencilerin bilime karşı tutumlarını nasıl etkilediğinin araştırılması önem taşımaktadır.

Ek olarak son yıllarda yapılan PISA 2003 ve PISA 2006 sonuçlarına bakıldığında, PISA 2006 sonuçlarına göre; Türkiye, PISA 2003'de olduğu gibi, fen

bilimleri ve matematikte OECD ülkeleri arasında sondan ikinci sırada yer almaktadır. PISA araştırması, Türkiye' de uygulanan OKS ya da ÖSS türü çoktan seçmeli bir sınav değildir. Araştırma, çoktan seçmeli soruların yanında açık uçlu soruları da kapsamaktadır. Ancak soru türü farklılığının dışında PISA, öğrencinin bilgi düzeyini ölçmekten çok, "öğrencilerin bilgilerini günlük yaşama uygulama, yazılı materyali anlama, yorumlama ve kullanma, düşüncelerini analiz edebilme, akıl yürütme, karşılaştırma ve değerlendirme yapma, bilimsel bilgiyi kullanma, bilimsel soruları tanımlama, doğayı anlama ve gözlemleri hakkında karar alma" gibi yeterlikleri ölçmektedir (Eşme, 2007). Bu yönlerden, bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımı ile benzerlik göstermekte ve bu çalışmanın fen eğitimine olan katkısı açısından da önem teşkil etmektedir.

Yapılan literatür taramasında, öğrencilerin bilime karşı tutumlarını, bilimsel süreç becerilerini ve başarılarını aynı çalışmada ele alan herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. "Bilimsel süreç becerileri" konusunda pek çok araştırma yapılmış, farklı açılardan bakılarak incelenmiştir. Ancak bu çalışmanın, yapılmış diğer çalışmaları desteklemesi ve bu çalışmaların eksik bıraktığı yerleri tamamlaması açısından önemlidir.

1.6. Problem Cümlesi

İlköğretim 6. ve 7. sınıflarda Fen ve Teknoloji Dersinin Bilimsel Süreç Becerileri öğrenme yaklaşımına göre yürütülmesinin öğrencilerin bilime karşı tutumları üzerinde etkisi var mıdır?

1.7. Denenceler:

Araştırmada, bilimsel süreç becerilerine dayalı olarak yürütülen fen öğretiminin, öğrencilerin bilime karşı tutumları üzerine etkisi ortaya konulması amaçlanmaktadır. Bu amaçla, aşağıdaki varsayımların doğruluğu araştırılmıştır.

1. Maddenin tanecikli yapısı ve elektrik ünitelerinin bilimsel süreç becerileri dayalı öğrenme yaklaşımına göre yürütüldüğü deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinde anlamlı ölçüde artış gerçekleşir.

2. Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımına yer verilmeden Maddenin tanecikli yapısı ve elektrik ünitelerinin işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinde anlamlı ölçüde artış gerçekleşir.

3. Maddenin tanecikli yapısı ve elektrik ünitelerinin Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımına göre yürütüldüğü deney grubu öğrencileri ile Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının yer verilmediği kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri erişim düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır.

4. Maddenin tanecikli yapısı ve elektrik ünitelerinin bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımına göre yürütüldüğü deney grubu öğrencilerinin akademik başarı düzeylerinde anlamlı ölçüde artış gerçekleşir.

5. Bilimsel süreç becerileri dayalı öğrenme yaklaşımına yer verilmeden Maddenin tanecikli yapısı ve elektrik ünitelerinin işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı düzeylerinde anlamlı ölçüde artış gerçekleşir.

6. Maddenin tanecikli yapısı ve elektrik ünitelerinin bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımına göre yürütüldüğü deney grubu öğrencileri ile bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının yer verilmediği kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı erişim düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır.

7. Maddenin tanecikli yapısı ve elektrik ünitelerinin Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımına göre yürütüldüğü deney grubu öğrencilerinin Bilim'e karşı tutumlarında anlamlı ölçüde artış gerçekleşir.

8. Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımına yer verilmeden Maddenin tanecikli yapısı ve elektrik ünitelerinin işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin Bilim'e karşı tutumlarında olumlu yönde artış gerçekleşir.

9. Maddenin tanecikli yapısı ve elektrik ünitelerinin Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımına göre yürütüldüğü deney grubu öğrencileri ile Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının yer verilmediği kontrol grubu öğrencilerinin Bilim'e karşı tutumları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır.

10. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinden kız ve erkek öğrenciler arasında, bilime karşı tutumları bakımından anlamlı bir fark vardır.

11. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sınıf düzeyleri arasında bilime karşı tutumları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

1.8. Sayıtlar

Yapılan araştırmada;

- Araştırmaya katılan öğrencilerin sorulara ve ölçekteki ifadelere samimi cevap verdikleri varsayılmaktadır.
- Deney ve kontrol grubunda kontrol edilmeyen değişkenlerin her iki grubu da eşit oranda etkilediği varsayılmaktadır.
- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin dersle ilgili hazır bulunuşluk seviyelerinin, Maddenin Tanecikli Yapısı ve Elektrik ünitesini ilk defa öğrenecekleri düşünülerek eşit seviyede olduğu düşünülmektedir
- Deney grubu ve kontrol grubundaki öğrenciler uygulama süresince araştırmanın sonucunu etkileyecek bir etkileşimde bulunmamışlardır.
- Kontrol grubunda, araştırmacının gözetimi altında fen bilgisi öğretmeni tarafından işlenen derslerde, ve deney grubunda araştırmacı tarafından işlenen derslerde, her iki gruptaki değişkenlerin kontrol altına alındığı varsayılmaktadır.

1.9. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- 2007–2008 eğitim öğretim yılı,
- İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi, Maddenin tanecikli yapısı ve elektrik üniteleri,
- 28 ders saati (8 hafta),
- Muğla ili Dalaman ilçesindeki devlet okulunun 6. ve 7. sınıfında okuyan 108 öğrenci,
- Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımına dayanan yöntem ve teknikler,
- Öğretmenin bu yöntemi uygulama başarısı, ile sınırlıdır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ:

Bu bölümde araştırma konusu kapsamında, ülkemizde ve yurt dışında yapılan “bilime karşı tutum” ve “bilimsel süreç becerileri” ile ilgili çalışmalara yer verilmektedir.

Bilim ve Bilime Karşı Tutum İle İlgili Yurt dışında Yapılan Çalışmalar:

Kyle (1988); Texas’da bir okulda uygulanan “Science Through Discovery” (Keşif Yoluyla Bilim) programının gelişimini incelediği çalışmasında, program sonuçlarının öğrencilerin bilime karşı tutumlarının olumlu yönde olduğu, teknolojik gelişmelere ve sonuçlarına ilişkin ilgilerini artırdığı, karar verme ve yapma becerilerini geliştirdiğini belirlemiştir.

Chuang ve Cheng (2002), cinsiyet, biyoloji yeteneği, bilimsel tutumlar, bilimsel süreç becerileri, mantıklı düşünme yeteneği ve biyolojiye karşı öğrencilerin tutumları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bu çalışmada; Taipei’nin merkezi ve kırsalında yaşayan öğrencilerin bilimsel tutumları, bilimsel süreç becerileri ve mantıklı düşünme becerileri düzeylerinde önemli bir farkın olmadığı görülmüştür. Buna karşın, biyoloji yeteneği üzerinde kırsal alanlarda yaşayan öğrencilerin merkezde yaşayan öğrencilere göre daha başarılı olduğunu görülmüştür. Öğrencilerin biyolojiye karşı tutumlarının; biyoloji yeteneği, bilimsel tutumlar, bilimsel süreç becerileri ve mantıklı sorgulama yeteneği arasında pozitif bir ilişkinin (0.36, 0.27, 0.25 ve 0.20) olduğunu gösterdiler. Ayrıca, kızların bilimsel tutumlar üzerinde daha iyi puana, erkeklerinde mantıklı düşünme yeteneği üzerinde daha iyi puana sahip olduğu gösterilmiştir.

Papanastasiou ve Zembylas’ın (2002) yaptıkları bir çalışmada; fen bilimine karşı olumlu tutumun, öğrencilerin bu alandaki başarısını arttırdığı; ancak başarının olumlu tutumu garantilemediği görülmüştür.

Ornstein (2006); çalışmasında öğretmenlerin düzenli olarak basit ve ucuz malzemelerle yapılan fen aktiviteleri yöntemini uyguladığında, öğrencilerin bilimsel araştırma ve sorgulama düzeylerinde yüksek bir artışın olduğunu, bilime karşı oldukça olumlu tutumlar oluşturduğu sonucuna varmıştır.

Bilim ve Bilime Karşı Tutum İle İlgili Ülkemizde Yapılan Çalışmalar:

Kurt ve Akdeniz (2002); çalışma yapraklarının, öğrencilerin konunun öğretimi sırasında yapacakları etkinliklerle ilgili yol gösterici dokümanlar olarak rol oynadığı, basit ve ucuz malzemelerle yapılabilecek deneyleri içermesi durumunda öğrencilerin fen bilimlerine yönelik olumlu tutum geliştirdiğini ifade etmektedir.

Başdaş ve Kirişçioğlu (2006); ilköğretim Fen ve Teknoloji dersi 6. sınıf öğretim programında yer alan “Akan Elektrik” konusunda, öğrenme döngüleri (5e) yaklaşımını temel alan, çevresel malzemelerle yapılan fen aktiviteleri geliştirerek, bunların uygulamalarının etkililiğini araştırdığı çalışmaları, 32 öğrenci ile birlikte 4 hafta sürmüştür. Veri toplama, çalışma süresince yapılan sınıf içi gözlemler, 4 hafta sonunda yapılan yüz yüze görüşmelerle ve öğrencilere dağıtılan çalışma yaprakları ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, öğrencilerin ilk haftalarda uygulanan yönteme uyum sağlamakta zorlandıkları, daha sonraki haftalarda bu sorunun sona erdiği ve öğrencilerin fen dersine ve yönteme ilişkin olumlu bir bakış açısı kazanmış olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin bu tür etkinliklerden zevk aldıkları, derse ve bilime karşı olumlu tutumlar geliştirdikleri, konuyu daha iyi anladıkları, kendilerini bilim adamı gibi hissettikleri, fen dersinin günlük yaşamın bir parçası olduğunu fark etmeleri, sonuçlarına ulaşmışlardır.

Muşlu G., Macaroğlu A.E. (2006), “İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin "bilim" ve "bilimsel süreç" kavramlarına ilişkin algıları” isimli çalışmasında; sekizinci sınıf öğrencilerinin (15 kız, 11 erkek) bilim, bilim insanı ve bilimsel süreç kavramlarından ne anladıkları tespit edilmiş ve yorumlanmıştır. Araştırmaya bir devlet okulunun sekizinci sınıfına devam eden öğrencilerden rasgele seçilen 26 öğrenci katılmıştır. Öğrencilere önce araştırma sorularına cevap aramak üzere hazırlanan “Bilim Nedir Görüşme formu” verilmiş, ölçeğe verilen cevaplar açık kodlama yoluyla değerlendirilmiş ve yerleşik teoriye (grounded theory) uygun şekilde savlar geliştirilmiştir. Geliştirilen bu savlar, araştırma sürecinde oluşturulan hikâye ve resim gibi diğer öğrenci ürünleri üzerinde yapılan doküman analizi ile test edilmiştir. Bu veri çeşitlemesi araştırmanın geçerlik güvenirlik ölçüsünü de ortaya koymuştur. Araştırma sonucu ortaya konan ve çeşitli veri kaynaklarından elde edilen verilerle

desteklenen savlarla, araştırmaya katılan öğrencilerin geleneksel bilim anlayışına daha yakın oldukları vurgulanmıştır.

Yılmaz (2007) araştırmasında, 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programı ile ilgili öğretmenler üzerinde yapılan araştırmada, programın öğrencilerde bilimsel tutum ve davranış kazandırmadaki etkisi ve nedenleri çeşitli sorular ile sorgulanmıştır. Çalışmasında, 20 sınıf öğretmeniyle görüşülmüştür. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre; öğretmenlerin bir kısmının, Fen Bilgisi dersini öğrencilere bilimsel tutum ve davranışları kazandırmada yeterli ve etkili gördükleri, bir kısmının ise yeterli ve etkili görmedikleri sonucuna ulaşmıştır. Bunun yanında, öğretmenlerin Fen Bilgisi dersinde bilimsel tutum ve davranışları kazandırırken bazı sorunlarla karşılaştıklarını saptamıştır. Öğretmenlerin Fen Bilgisi dersinde bilimsel tutum ve davranış kazandırırken karşılaştıkları sorunlar; araç-gereç eksikliği, uygulamanın yeterince yapılamaması, süre yetersizliği, sınıfların kalabalık olması, donanımlı bir laboratuvarın bulunmaması, konuların ilgi çekici olmaması, gezi düzenlerken karşılaşılan sorunlar, Fen Bilgisi dersinin önemsenmemesi, uygulama bahçesinin olmaması ve Fen Bilgisi dersinde başarının düşük olması biçiminde ortaya konmuştur.

Şahin ve arkadaşları (2007), Fen-Matematik ve Sosyal alan öğretmenlerinin bilimin doğasını anlamaya yönelik tutumları, adlı çalışmalarında öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik tutum davranışları 16 maddelik likert tipi tutum ölçeğiyle belirlenmiştir. Örneklemini Muğla ve merkez ilçelerine bağlı ilk ve ortaöğretim kurumlarında görev yapan öğretmenler oluşturmuştur (n=398). Araştırma sonucunda, cinsiyetle tutum puan ortalamaları arasında erkek öğretmenler lehine anlamlı farklılaşma göstermektedir. Fen-matematik öğretmenlerinin tutum puan ortalaması ile sosyal alanlar öğretmenlerinin tutum puanları ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılaşma bulunmamıştır. Öğretmenlerin mesleki kıdemleri ile tutum puanları arasında mesleki kıdemi yüksek olanlar lehine anlamlı farklılıklar olduğu görülmüş, öğretmenlerin mezuniyet durumu ile tutum puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılaşma görülmemiştir.

Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Yurtdışında Yapılan Çalışmalar:

Blosser (1983,akt: Ergin ve arkadaşları,2005:15), fende başarı, süreç becerileri, kritik düşünme, Fen'e yönelik tutum vb. artırılmak isteniyorsa deney yapmanın çok önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bunu yaparken uygulanacak deneyin ve laboratuvarın amaçlarının gözden geçirilmesi gerektiğini ve hangi koşullarda laboratuvar kullanılacağına iyi değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Uzun zamanlardan beri, fen eğitimi araştırmacıları, laboratuvarın başarı, tutum, akıl yürütme, eleştirel düşünme, bilimsel düşünme, bilimi anlama, bilimsel süreç becerileri, laboratuvar ya da el becerileri ve bağımsız çalışma becerisi üzerindeki etkisini incelemiştir.(Blosser (1980)'den aktaran Blosser, 1983:168). Bu çalışmalarda Blosser'e göre gruplar arasında etkilerin sadece çoktan seçmeli değerlendirme biçimleriyle yapılması nedeniyle, anlamlı farkların olmadığı görülmüştür.

Griffiths ve Thompson'ın (1993), “İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Süreci Anlamaları” adlı çalışmalarında, 13–16 yaşlarında 32 öğrenciye çeşitli bilimsel süreç becerileri (hipotez oluşturma, değişkenler, gözlem yapma, tahmin yürütme ve sonuçları yorumlama) hakkında mülakat yaparak öğrencilerin bilimsel süreçlerle ilgili kavram yanlışlarını belirlemişlerdir. Araştırmada öğrencileri bağımlı ve bağımsız değişkeni kontrol edilen değişken olarak belirtmişlerdir. Araştırmaya katılan 32 öğrenciden sadece 10 tanesi sorulara doğru cevap vermiştir. Öğrenciler gözlem yapmanın tanımını sadece duyuları kullanma olarak sınırlandırmışlardır. 16 öğrenci gözlem yapmayı “Bir maddeye bakarak onun hakkında notlar tutmak” olarak ifade etmiştir. Tahmin yürütme ile ilgili sorulara sadece 3 öğrenci doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin %45'i hipotez oluşturmaya ilgili kavram yanlışına sahiptirler. Hipotez oluşturmaya doğru tahmin yürütme olarak belirtmişleridir.

Germann (1994), path analizi kullanarak test ettiği “Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımını Test Etmede Bir Model: Ailelerin Eğitim Durumları, Dil tercihi, Cinsiyet, Bilimsel Tutumlar, Bilişsel Gelişim, Akademik Yetenek ve Biyoloji Bilgisinin Birbiriyle Etkileşimi” isimli bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışma, 9. ve 10. sınıflarda öğrenim gören 67 biyoloji öğrencisi üzerinde yürütülmüştür. Sonuç olarak test edilen modeldeki değişkenler, öğrencilerin bilimsel süreç becerisi

kazanımlarına ilişkin varyasyonun % 68'ini açıklamıştır. Akademik yetenek, biyoloji bilgisi ve dil tercihinin bilimsel süreç becerisi kazanımını doğrudan; bilişsel gelişim, anne-babanın eğitim durumu ve fen'e olan tutum değişkenlerinin ise dolaylı olarak etkilediği görülmüştür. Araştırmada bilimsel süreç becerisini en fazla etkileyen en önemli etkenler bilişsel gelişim ve akademik yetenek olarak belirlenmiştir.

Germann ve Aram (1996), “Bilimsel süreç içindeki öğrenci performansları, veriyi kaydetmek, veriyi analiz etmek, sonuçları düzenlemek ve kanıtı sağlamak.” isimli çalışmasında, öğrencilerin verileri kaydetme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma ve deliller sağlama becerilerinin gelişimini ölçmek için performansı ölçen alternatif bir ölçme aracı (rubrik) geliştirmiş ve 364 7. sınıf öğrencisi üzerinde uygulamıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin sadece %61'nin verileri başarılı bir şekilde kaydettiğini, %69'unun hipotez kuramadığını %81'inin ise sonuçları için sağlam deliller ileri süremediğini tespit etmiştir.

Smith (1997), “İlköğretim fen derslerinde araştırmaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanma sıklığını artırır mı?” sorusuna cevap aramıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler, araştırmaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı deneysel gruptaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere nazaran, daha fazla bilimsel süreç becerilerini kullandıkları tespit edilmiştir.

Ostlund (1998), bilimsel süreç becerileri hakkında yapılan çalışmaları derleyerek, ilköğretim düzeyinde bu becerilerin geliştirilmesi ile diğer disiplinler arasındaki ilişkiyi ortaya koymuştur. Yaptığı çalışmanın sonucunda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimi ile okuma, dil ve matematiği öğrenme arasında etkili bir ilişkinin olduğunu ifade etmiştir.

Turpin (2000), “Fen başarısı, bilimsel süreç becerileri ve fen'e karşı tutum üzerinde aktiviteye dayalı fen öğretim programının etkisi”ni araştırmıştır. Aktiviteye dayalı fen öğretim programını kullanan öğrenciler, geleneksel öğretim programını kullanan

öğrencilerle kıyaslandığı zaman, fen başarısı ve bilimsel süreç becerileri alanında daha yüksek puanlara sahip oldukları görülmüştür.

Walters ve Soyibo (2001), 305 öğrenci üzerinde yaptığı bir çalışmada, bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerilerinin cinsiyet, okul türü, öğrenci seviyesi, sosyo-ekonomik düzey ve öğrenci tipine göre anlamlı bir değişiklik gösterip göstermediğini araştırmıştır. Verileri yorumlama, verileri kaydetme, genelleme yapma, hipotez kurma ve değişkenleri belirleme becerilerini içeren bir test hazırlamış ve bu testten öğrencilerin aldıkları puanları karşılaştırmıştır. Çalışmanın sonucunda, okul türüne göre anlamlı ve güçlü bir ilişki bulunurken; cinsiyet, öğrenci tipi ve sosyo-ekonomik duruma göre düşük bir ilişki bulunmuştur.

Colvill ve Pattie (2002), “Bilimsel Okuryazarlık için Temel Oluşturma” adlı bir çalışmada, öncelikle nitelikli fen programlarında, bilimsel süreç becerilerinin içeriği açıklanmış ve temel bütünleştirici bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine örnekler verilmiştir. Araştırmanın neticesinde bilimsel/fen okuryazarlığının temel elementinin ve bilimsel/fen araştırma metodolojisine götüren etkenin, temel ve bütünleştirici bilimsel süreç becerilerini içeren çeşitli aktiviteler olduğu vurgulanmıştır.

Ferreira (2004), bilimsel süreç becerileri üzerine çok az çalışma yapıldığını ve işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirebileceğini belirtmektedir. Ferreira (2004), fen eğitiminde öğretim programı hazırlanırken bilimsel süreç becerilerini vurgulamak için aşağıdaki şeylere yer verilmesi gerektiğini belirtmektedir:

- . Duyuşsal aktiviteler
- . İşbirlikli öğrenme
- Daha küçük yaşlardaki çocuklara temel süreç becerilerini, daha büyük yaşlardaki çocuklara da üst düzey süreç becerilerinin öğretilmesidir.

Turpin ve Cage (2004), aktivite temelli fen müfredatının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi konulu çalışmalarında, aktiviteye dayalı önerilen fen

müfredatına göre öğrenim gören öğrencilerin (531) bilimsel süreç becerilerini geliştirmede, geleneksel müfredata göre öğrenim gören öğrencilere göre(398) daha etkili olduğunu tespit etmiştir.

Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Ülkemizde Yapılan Çalışmalar:

Arslan (1995), “İlkokul Öğrencilerinde Gözlenen Bilimsel Beceriler” isimli doktora tezi hazırlamıştır. Çalışma Ankara ili Merkez ilçelerine bağlı ilköğretim okulları arasından sosyo-ekonomik düzeylere (alt-orta-üst) göre seçilen üç okulun 4. ve 5. sınıfına devam eden 493 öğrenci üzerinde yapılmış ve öğrencilerin bilimsel becerilerinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Çalışmada araştırmacı tarafından uyarlanan “Bilimsel Beceriler Testi” ile öğrencilerin, gözlem yapma, açıklama yapma, soru sorma, araştırma yapma, iletişim kurma, planlama yapma becerileri ölçülmüştür. Araştırma sonucunda, 5. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Sosyo-ekonomik düzey ve cinsiyete göre öğrencilerin bilimsel becerileri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Temiz, (2001) “Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi” isimli bir yüksek lisans tez çalışması gerçekleştirmiştir. Araştırmada lise 1. sınıf ders programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini gelişip geliştirmediği belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmacı lise birinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini ölçmek amacıyla bir test geliştirmiştir. Test dört farklı lisenin 1. sınıflarından rasgele seçilmiş 20’er öğrenciye öğretim yılı başında ve sonunda uygulanmıştır. Ön test ve son test sonuçlarının t testi ile karşılaştırılması ile örneklemdaki öğrencilerin, liseden önceki eğitim öğretim sürecinde bilimsel süreç becerilerinin yeterince geliştirilmediği ve lise 1.sınıf fizik programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Özdemir (2004) “Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuvar yönteminin akademik başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi” isimli çalışmasının örneklemini 5. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmacı deney grubunda bilimsel süreç becerilerine dayalı Laboratuvar yöntemini izlerken, kontrol grubunda geleneksel

yaklaşım izlemiştir. Araştırma sonucunda; bilimsel süreç becerilerine dayalı yapılan laboratuvar yönteminin izlendiği deney grubu ile geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubu arasında deneysel işlem sonrası, başarı düzeyleri, fen dersine karşı tutum ve hatırlama düzeyleri açısından deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Nitel verilere göre, bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuvar yaklaşımına göre deney yapmak öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini davranış olarak göstermelerini ve bilimsel süreçler hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlamıştır.

Başdağ ve Güneş (2004), 2000 yılı fen bilgisi dersi ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarıyla öğrenim gören ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin karşılaştırılması amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre yeni programın bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında önceki programa göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İki programda da cinsiyete göre farklılık görülmemiş, yeni fen ve teknoloji programının sosyo-ekonomik durumundan kaynaklanan uçurumu ortadan kaldırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Dökme, (2005), “Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim 6. sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Değerlendirilmesi” isimli yaptığı araştırmada şu an ülkemizde kullanılmakta olan “Millî Eğitim Bakanlığı ilköğretim okulu 6. sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı” bilimsel süreç becerileri yönünden analiz edip değerlendirmiştir. Araştırmacı, kitapta yer alan etkinlikler belli yüzdelerle 12 temel süreç becerisini de kapsadığını belirtmiştir. Ancak araştırmacı, sınıflama, tahmin, iletişim gibi temel süreç becerileri ile hipotez kurma becerisi diğer becerilere göre daha az sayıda olduğunu ve süreç becerilerinin etkinlikler boyunca dağılımının sistematik olmadığı belirtmiştir.

Erdoğan (2005), “İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Atomun Yapısı Konusundaki Başarılarına, Kavramsal Değişimlerine, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Fen’e Karşı Tutumlarına Sorgulayıcı – Araştırma Yönteminin Etkisi” isimli çalışması, iki farklı 7. sınıf şubesinden 65 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Bu gruplardan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak ayrılmış ve deneysel gruba 5 hafta süreyle Sorgulayıcı

Araştırmaya dayalı öğretim verilirken, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemle öğretim verilmiştir. Çalışma sonucunda Sorgulayıcı Araştırmaya dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin kavramsal değişim, başarı, bilimsel süreç becerilerine anlamlı bir katkı sağladığı, fakat öğrencilerin Fen'e karşı tutum ve algılamalarına anlamlı bir katkı sağlamadığı görülmüştür.

Bozdoğan ve arkadaşları (2006), “Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini geliştirmeye yönelik etkisi “ isimli çalışmasının örneklemini, Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. sınıfında okuyan 210 öğrenciden 1 deney 1 kontrol grubu oluşturmuştur. Verilerin toplaması amacıyla, uygulama düzeyinde 8 Essey tipi sorudan oluşan bir ölçek geliştirilmiştir. Araştırma sonucunda, her iki grup öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test – son test puanları arasında anlamlı farklılığın olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri son test puanları arasındaki ilişki incelenmiş, deney grubundaki öğrencilerin son test puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanlarından yüksek olduğu görülmüştür.

Aydoğdu (2006), “İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi” isimli çalışmasıyla, İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerileri ile öğrencilerin akademik başarısı, fen'e yönelik tutum ve ailelerin ilgileri arasındaki ilişkiyi ayrıca bu beceriler üzerinde öğretmenlerin sınıfta bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeyleri ile öğrencilerin demografik özelliklerinin etkisini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmanın örneklemini 176 ilköğretim 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın sonuçları, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin düşük düzeyde olduğunu ($\bar{X} = 9.82 / 25$), öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarıları, fen'e karşı tutumları ve ailelerin gösterdikleri ilgi arasında pozitif bir ilişkinin ($r = 0.57$; $r = 0.35$; $r = 0.30$) olduğunu, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanımlarının öğretmenlerin sınıfta bilimsel süreç becerileri kullanma düzeylerine ayrıca anne- babanın eğitim düzeylerine ve bilgisayara sahip olma değişkenlerine göre istatistiksel olarak farklılaştığını göstermiştir. (sırasıyla $p = 0.019$, $p = 0.022$, $p = 0.023$, $p = 0.03$).

Başdağ (2006), “2000 Yılı Fen Bilgisi Dersi ve 2004 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Karşılaştırılması” isimli çalışmasını 2000 ile 2004 yılı fen bilgisi dersi öğretim programını, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmekteki etkisi açısından, karşılaştırmayı amaçlamıştır. Veri toplama aracı olarak “bilimsel süreç değerlendirme” testi kullanılmış ve bu test ilköğretimin 5. sınıfını tamamlamış toplam 457 öğrenciye uygulamıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre ilköğretim öğrencilerine bilimsel süreç becerilerini kazandırmada, bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasının esas alındığı 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programının, 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programından daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin sosyo-ekonomik düzeyi ne olursa olsun 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programının bilimsel süreç becerilerini geliştirmede 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programından daha etkili olduğu sonucu çıkarılmaktadır. Her iki öğretim programında da öğrenim gören öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde cinsiyetin önemli olmadığı sonucuna varılmıştır.

Karahan (2006), “Fen ve Teknoloji dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisi” isimli çalışmasında, deney grubunda Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme yaklaşımı izlerken, kontrol grubunda geleneksel yaklaşımı izlemiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak başarı testi, tutum testi, bilimsel süreç beceri testi, mantıksal düşünme testi, yaratıcı düşünme testi uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda; Bilimsel Süreç Becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının fen öğretiminde, öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini ve yaratıcı düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Tatar (2006), “İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi” isimli çalışmasında; Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Deney grubunda araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımını kullanırken, kontrol grubunda ise öğretmen merkezli açıklamalı yöntemleri (düz anlatım, soru-cevap, gösteri) kullanmıştır.

Araştırmaya toplam 104 öğrenci katılmıştır. Çalışmasının bulgularına göre; araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumları, kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde farklılık belirlenmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin cinsiyetlerine ve kütüphanede kaynak tarama bilgilerine göre bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. İnternet kullanımı bilgilerine göre bilimsel süreç becerileri arasında ise anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur. İnternet kullanım bilgisi öğrencilerin akademik başarı ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarında farklılık yaratmamıştır.

Aydınlı (2007), ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performanslarının değerlendirilmesi amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmasında, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri arasında, kız ve erkek öğrenciler arasında, üst, orta ve alt sosyo - ekonomik düzeydeki öğrenciler arasında, anne ve baba mesleğine, anne ve baba eğitim durumlarına ve ailedeki kişi sayısına göre de öğrencilerin bilimsel süreç becerileri yönünden anlamlı bir fark olup olmadığı araştırmıştır. Araştırma sonuçları, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında, sınıf düzeylerine, cinsiyetlerine, gelir durumlarına, anne, baba meslek ve öğrenim düzeylerine, ailelerindeki kişi sayılarına göre anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur.

Kanlı (2007), “7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına etkisi” isimli doktora tezinin amacı, temel fizik laboratuvarlarında üniversite öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin gelişimi ve mekanik konularındaki kavramsal başarıları üzerine, 7E Modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımının etkisini karşılaştırarak araştırmaktır. Araştırmanın örneklemini “81” 1. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Sekiz hafta süreyle, deney grubundaki öğrenciler 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı, kontrol grubundaki öğrenciler ise doğrulama laboratuvarı yaklaşımı ile öğrenim görmüşlerdir. Araştırmanın hipotezlerini test etmek için “üç” veri toplama aracı

kullanılmıştır. Bu araçlardan ilki, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişip gelişmediğini test etmek için Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT)'dir. Gruplardaki öğrencilerin kavramsal başarılarını karşılaştırmak için ise, Kuvvet Kavram Testi-KKT (Force Concept Inventory-FCI) ile Kuvvet ve Hareket Kavramsal Değerlendirme Testi-KHKDT- (Force and Motion Conceptual Evaluation-FMCE) testleri uygulanmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda 7E modeli merkezli laboartuvar yaklaşımına göre yürütülen laboratuvar modelinin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına anlamlı bir katkı sağladığı görülmüştür. Araştırmanın sonucunda etkili bir fizik laboratuvarı geliştirmek için önerilerde bulunulmuş ve yapılandırmacı teoriye göre hazırlanmış örnek laboratuvar raporları sunulmuştur.

Şenyüz (2008), 2000 yılı fen bilgisi ve 2005 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında yer alan bilimsel süreç becerileri kazanımlarının tespiti ve karşılaştırılması isimli çalışmasında, her iki programın öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki etkisinin tespit edilmesi ve bilimsel süreç becerilerinin kazanımına sosyo-ekonomik düzey ve cinsiyetin etkisinin olup olmadığının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Ön test uygulamasına toplam 556, son test uygulamasına toplam 521 öğrenci katılmıştır. Araştırmada Kathleen A. Smith tarafından geliştirilen, alan uzmanı ve dil uzmanları tarafından Türkçeye çevrilen “bilimsel süreç beceri testi” kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda; ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede; yapılandırmacı yaklaşımla hazırlanan, bireysel farklılıkları gözetken, bilimsel süreç becerilerini sınıflandıran ve tanımlayan, ünite kazanımları ile BSB kazanımlarını ilişkilendiren 2005 yılı fen ve teknoloji dersi (6-8. sınıf) öğretim programının 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programından anlamlı bir farkla daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Literatür taraması sonucunda, bilimsel süreç becerileri ile ilgili, bilimsel süreç becerilerinin öğretim yöntemleri ile ilişkisi, eski ve yeni fen ve teknoloji programlarının bilimsel süreç becerileri yönünden karşılaştırmaları, bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi, bilimsel süreç becerilerinin öğrenme ürünlerine etkisi gibi, araştırmalar yapıldığı tespit edilmiştir. Çalışmaların sonuçlarına genel olarak bakıldığında, fen ve teknoloji öğretiminde bilimsel süreç

becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik olumlu sonuçlar ortaya çıktığı görülmüştür. Buradan hareketle, bilimsel süreç becerilerine öğrenme yaklaşımının fen ve teknoloji dersindeki öneminden dolayı, bu yaklaşıma yer verilmesi gerektiği söylenebilir.

Benzer çalışmalara bakıldığında, Bilim ve bilime karşı tutum ile ilgili çalışmaların yetersiz olduğu görülmektedir. Bilime karşı tutumlar ile öğretim yöntemleri arasındaki ilişki, bilime karşı tutumları etkileyen öğrenme ortamındaki değişkenler, öğretmen ve öğrencilerin bilim algısı ya da bilime yönelik tutumlarının araştırıldığı araştırmalara rastlanmıştır. Literatür sonuçlarına bakıldığında ise, fen ve teknoloji öğretiminde araştırmaya dayalı öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin bilime karşı tutumlarını arttırdığı yönünde sonuçlara ulaşılmıştır. O halde, araştırma sürecinde öğrencinin aktif olduğu bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin bilime yönelik tutumlarına etki edebileceği söylenebilir. Literatür taraması sonucunda, bu konuda yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Araştırma Yöntemi

Araştırmada, öntest - son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır.

6.sınıf ve 7. sınıf, ikişer sınıf arasından, deney ve kontrol grupları rastgele oluşturulmuştur. Çalışma, deney gruplarında araştırmacı tarafından, kontrol gruplarında ise araştırmacı gözetiminde gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın başlangıcında, deney ve kontrol grubu öğrencilerine, başarı testi (EK-1), BSB testi (EK-2) ve bilime karşı tutum ölçeği (EK-3) öntest olarak uygulanmıştır. Uygulama sürecinde, deney grubunda Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme yaklaşımı izlenirken, kontrol grubunda geleneksel yaklaşım izlenmiştir. Uygulama sonunda, bilime karşı tutum ölçeği, BSB testi ve başarı testi her iki gruba son test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın deneysel modeli Tablo 3.1’de özetlenmiştir.

Tablo 3.1. Araştırmanın deneysel modeli

Gruplar	Ön test	Yöntem	Son test
DG	BKTÖ, BSBT, BT	BSBÖ	BKTÖ, BSBT, BT
KG	BKTÖ, BSBT, BT	GÖ	BKTÖ, BSBT, BT

(DG=Deney Grubu, KG=Kontrol Grubu, BKTÖ=Bilime karşı tutum ölçeği, BSBT=Bilimsel Süreç Beceri Testi BT=Başarı Testi, BSBÖ=Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme, GÖ=Geleneksel Öğretim)

3.2. Araştırmanın Evreni

Araştırmanın evreni, 2007–2008 eğitim öğretim yılı I.döneminde Muğla İli, Dalaman İlçesi, Cumhuriyet İlköğretim Okulu’nun 6. ve 7.sınıflarında öğrenim gören, 108 öğrenciden oluşmaktadır.

3.3. Araştırmanın Örneklemi

Araştırma, Cumhuriyet İlköğretim Okulu’nda bulunan 6. ve 7. sınıfların her birinden birer kontrol (Kontrol 1 ve Kontrol 2) ve birer Deney (Deney 1 ve Deney 2)

grubu oluşturulmuştur. Böylece söz konusu öğrenme yaklaşımının hem 6. sınıf hem de 7. sınıf öğrencileri üzerindeki etkinliğinin karşılaştırmalı olarak ölçülmesi hedeflenmiştir. Sınıflardan 6/B ve 7/B şubeleri BSBDÖ ile fen öğretiminin yürütüldüğü deney grubunu, 6/A ve 7/A şubeleri de geleneksel yaklaşıma dayalı fen öğretiminin yürütüldüğü kontrol grubunu oluşturmaktadır. Araştırmaya deney grubu (N=54), kontrol grubu (N=54) olmak üzere, rast gele seçilen toplam 108 öğrenci katılmıştır.

3.4. Veri Toplama Araçları

Veri toplamak amacıyla, “Başarı Testi” ve “Bilime Karşı Tutum Ölçeği” ve “Bilimsel Süreç Beceri Testi” kullanılmıştır. Öğrencilere uygulanmak üzere, “Başarı Testi” ve “Bilime Karşı Tutum Ölçeği” araştırmacı tarafından geliştirilmiş, ön uygulamaları yapılmış ve belirlenen örnekleme uygulanmıştır. Ölçeklerin ön deneme çalışması, Çiftlik İlköğretim Okulu’nda ve Cumhuriyet İlköğretim Okulu’nda, 6. ve 7. Sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 185 öğrenci üzerinde yürütülmüştür.

Bilimsel süreç beceri testi ise, Dana’nın (2001), doktora tezinden alınmış ve Erdoğan (2005) tarafından Türkçeye çevrilen bilimsel süreç beceri testi kullanılmıştır.

3.4.1. Bilimsel Süreç Beceri Testi

Öğrencilerin fen ve teknoloji derslerinde bilimsel süreç becerilerinin gelişimini belirlemek için kullanılan bilimsel süreç beceri testi, Dana’nın, (2001) doktora tezinden alınmış, Erdoğan (2005) tarafından Türkçeye çevrilen ve istatistiksel analizleri yapılan testin güvenirliği $\alpha = 0,69$ olarak hesaplanmıştır. Bu testin geçerliliği alanında uzman kişiler tarafından kontrol edilmiş ve araştırmanın amacına uygun olduğuna karar verilmiştir.

Test, çoktan seçmeli 10 sorudan oluşmuştur. Testten alınabilecek puanlar 1-10 arasında değişmektedir. Testin içeriği tablo 3.4.1’de verilmiştir. Bilimsel Süreç Beceri testi deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Test EK.2’de sunulmuştur.

Tablo 3.4.1 Bilimsel Süreç Beceri Testinin İçeriği

Soru Sayısı	İçerik
1	Gözlem Yapma
1	Sınıflandırma
1	Çıkarım Yapma
1	Tahmin Etme
1	Değişkenleri Kontrol Etme
2	Ölçme ve Verileri Yorumlama
1	Hipotez Oluşturma
2	Deney Yapma

3.4.2. Başarı Testi

Bu testin amacı; çalışma başlamadan önce deney ve kontrol gruplarına ön-test, çalışma bittikten sonra son test olarak uygulanarak, öğrencilerin başarıları arasındaki farkı ölçmektir.

Oluşturulan başarı testi kapsam geçerliliği için uzman kanısı alınmış, gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra testin geçerliliği ve güvenilirliği incelenmiştir. Testin güvenilirliği için Kuder Richardson katsayısı hesaplanmış ve 0,71 olarak bulunmuştur. 6. ve 7.sınıf Fen ve Teknoloji dersi müfredat ve kazanımları dikkate alınarak, 6. sınıflar için, Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesi konularını içeren çoktan seçmeli 20 sorudan oluşan başarı testi kullanılmıştır. 7. sınıflar için, Yaşamımızdaki Elektrik ünitesini içeren çoktan seçmeli 16 sorudan oluşan başarı testi kullanılmıştır. Öğrencilere cevaplandırmaları için, 1 ders süresi (40 dk.) zaman verilmiştir. Uygulama esnasında, araştırmacı sınıfta hazır bulunmuştur.

Başarı testinin sonuçları, 3 yanlış 1 doğruyu götürmeden, soru sayısı üzerinden değerlendirilmiştir. Doğru cevaba “1”, yanlış cevaba “0”, verilerek ön test ve son test sonucunda bulunan veriler SPSS paket programında değerlendirilmiştir.

3.4.3. Bilime Karşı Tutum Ölçeği

Bilime Karşı Tutum Ölçeği, toplam 19 maddeden oluşan 3'lü Likert tipi bir ölçektir. Bilime Karşı Tutum Ölçeğinden alınabilecek puanlar 19 ile 57 arasında

değişmektedir. Ölçeğin kapsam ve görünüş geçerliği uzman görüşü doğrultusunda sağlanmıştır. Ölçeğin yapı geçerliği için ise faktör analizi yapılmıştır.

Faktör analizinin ilk aşamasında, verilerin faktör analizine uygun olup olmadığı Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett Sphericity testi ile kontrol edilmiştir. Verilerin faktör analizi için uygun çıkması üzerine, Tutum Ölçeğinin yapı geçerliğini ve faktör yapısını incelemek amacıyla açımlayıcı faktör analizi, faktörleştirme tekniği olarak ise temel bileşenler analizi kullanılmıştır. Analizlerde faktörlerin her değişken üzerindeki ortak faktör varyansı, maddelerin faktör yükleri, açıklanan varyans oranları ve çizgi grafiği incelenmiştir. Maddelerin faktör yükleri en az 0.30 olarak seçilmiştir. Faktör yapılarını incelemek amacıyla ise döndürülmüş (varimax) temel bileşenler analizi uygulanmıştır.

Güvenirlik analizi, Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı hesaplanması ile yapılmış ve 0.79 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 3.4.3 Likert Tipi Tutum Ölçeğinin Puanlama Cetveli

Pozitif Tutum Cümleleri			Negatif Tutum Cümleleri		
Katılmıyorum	:	1	Katılmıyorum	:	3
Kısmen Katılıyorum	:	2	Kısmen Katılıyorum	:	2
Katlıyorum	:	3	Katlıyorum	:	1

3.5. İşlem Yolu:

Araştırmanın hipotezlerini test etmek ve araştırma sorularını yanıtlamak amacıyla aşağıda belirtilmiş olan işlemler gerçekleştirilmiştir:

1. Araştırma, deney grubu olan 6-B ve 7-B sınıfları ile kontrol grupları olan 6-A ve 7-A sınıfları üzerinde yürütülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesi yansız atama ile gerçekleşmiştir.
2. Araştırmada, deney grubunda dersler araştırmacı tarafından işlenmiştir. Kontrol grubunda ise, araştırmacının gözetiminde fen bilgisi öğretmeni tarafından dersler, ders kitabına bağlı kalınarak işlenmiştir. Deney grubuna fen öğretimi, bilimsel süreç

becerilerine dayalı olarak, kontrol grubuna ise geleneksel anlayışa dayalı olarak yürütülmüştür.

3. Uygulamadan önce, bilime karşı tutum ölçeği, başarı testi ve bilimsel süreç beceri testi, deney ve kontrol gruplarına ön test olarak uygulanmıştır.

4. Deney gruplarında öğrenciler sınıf öğretmeninin de, görüşü alınarak 5 gruba ayrılmıştır. Gruplar oluşturulduktan sonra gruplarda görev dağılımı yapılmış her grubun yazıcısı, sözcüsü belirlenmiştir.

5. Deney grubundaki öğrenciler fen derslerini araştırmacının geliştirmiş olduğu çalışma yapraklarına göre gerçekleştirmiştir. Grupların çalışma yapraklarını etkinlik süresince elde ettikleri bilgilere dayanarak doldurmaları istenmiştir. Yaptıkları çalışmalar EK-5’te sunulmuştur.

6. Kontrol grubu öğrencileri, deney grubu ile aynı içerikteki deneyleri fen ve teknoloji ders kitabına göre gerçekleştirmiştir.

7. Bilimsel süreç becerilerine dayalı uygulanan fen ve teknoloji dersi, mevcut fen ve teknoloji programında bulunan deney ve etkinlikler 5E Öğretim modeline göre yürütülmüştür. Ayrıca uygulamada Bilimsel süreç becerileri yaklaşımını destekleyen çeşitli öğretim yöntem ve tekniklere yer verilmiştir:

- İşbirlikli öğrenme
- Buluş yoluyla öğrenme
- Araştırma inceleme yoluyla öğrenme
- Problem çözme yöntemi
- Eğitsel Oyunlar (Oyun Kartları)
- Rol Oynama
- Laboratuar yöntemi
- Soru-cevap tekniği
- Tartışma yöntemi
- Drama

▪ Proje yöntemi

Yukarıda uygulanan etkinlikler sayesinde öğrencilerin derse birebir katılmaları sağlanmıştır. Kontrol grubunda fen ve teknoloji dersinde, konular işlenirken ders kitabı takip edilerek, öğrencinin süreç içinde aktif olmasını sağlayacak yöntem ve tekniklere yer verilmeden ders işlenmiştir.

8. 6. ve 7. sınıfın seviyesine uygun, öğrendikleri konulara birebir katılmalarını sağlamak amacıyla drama etkinliklerine yer verilmiştir. Öğrencilerin drama etkinlikleri kameraya çekilmiş ve resimlerle belgelenmiştir.(EK-8)

9. Belirli zaman dilimlerinde öğrencilerden istenen araştırmaların asılması için, öğrenciler tarafından sınıf panosu oluşturulmuştur. Öğrencilerin bireysel ya da grupta hazırladıkları çalışmalar panoya asılarak öğrencilerin güdülenmeleri sağlanmıştır.

10. Dönem boyunca öğrencilere proje ödevleri verilmiş, fen ile ilgili maketler, modeller...vb. yapımları, yapılan icatları incelemeleri ve icat geliştirmeleri istenmiştir. Öğrenciler bu aşamada bilimsel araştırmaya teşvik edilmiştir.

11. Uygulamadan sonra, bilime karşı tutum ölçeği, başarı testi ve bilimsel süreç beceri testi, deney ve kontrol gruplarına son test olarak uygulanmıştır.

12. Araştırma her iki grupta da ön test ve son test uygulamaları hariç 8 hafta sürmüş, gruplarda toplam 28 saat çalışma yapılmıştır.

13. Ön test ve son testlerden elde edilen verilerin SPSS programında analizi yapılmıştır.

14. Deney gruplarına araştırmacı, 6. sınıf Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesi ile ilgili etkinlik planları ile 7. sınıf Yaşamımızdaki Elektrik ünitesi ile ilgili etkinlik planları uygulamıştır. Etkinlikler EK-4 de sunulmuştur.

15. Dönem sonunda öğrencilerin yaptıkları maketler, modeller, proje çalışmaları, icatları bilim şenliği yapılarak üç gün boyunca sergilenmiştir. Öğrenciler yaptıkları çalışmaları okuldaki arkadaşlarına, idari kadroya, öğretmenlerine ve velilerine sunmuşlardır. Ayrıca yapılan bilim şenliğine Kaymakam ve İlçe Milli Eğitim

Müdürü de teşrif etmişlerdir. Öğrenciler yaptıkları çalışmaları başkalarıyla paylaşmanın ve sergilemenin sevincini ve gururunu taşıdıklarını yansıtmışlardır. Yapılan bilim şenliği, kameraya çekilmiş ve resimlerle belgelenmiştir.(EK-8)

3.6. Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin istatistiksel analizinde SPSS programı kullanılmıştır. Her öğrencinin bilimsel süreç beceri puanı, başarı puanı ve bilime karşı tutum puanı hesaplanmıştır. Bilime karşı tutum puanları hesaplanırken, cevaplara göre 3 (katılıyorum), 2 (kısmen katılıyorum) ve 1 (katılmıyorum) şeklinde değerler verilmiş ve her öğrenciye ait birer puan elde edilmiştir. Bilimsel süreç beceri puanı ve başarı testi puanı ise, her doğru cevap “1”, yanlış cevap ise “0” olarak değerlendirilmiştir.

Ölçeklerin kapsam ve görünüş geçerliği için uzman görüşüne başvurulmuştur. Bilime karşı tutum ölçeğinin yapı geçerliliği için de, faktör analizi yapılmıştır. Ölçeklerin güvenirliği için ise, bilime karşı tutum ve bilimsel süreç beceri ölçeklerinin güvenirliği için Cronbach alfa katsayısından faydalanılmış, başarı testinin güvenirliği için de, Kuder Richardson katsayısı hesaplanmıştır.

Puanlarla ilgili betimsel istatistikler elde edildikten sonra karşılaştırılacak grupların varyans homojenliğini kontrol etmek için Levene testinden faydalanılmıştır. Grupların varyanslarının eşit (homojen) olduğu sonucuna varılan testlerde bilimsel süreç beceri puanları, başarı puanları ve bilime karşı tutum puanları bağımlı değişkenlerinin öntest ve sontest karşılaştırmaları ilişkili t-testi, söz konusu puanların cinsiyet ve sınıf bağımsız değişkenlerine göre farklılık gösterip göstermediği ilişkisiz t-testi ile kontrol edilmiştir.

Araştırmada, öğrencilere bilime karşı tutumlarını ölçmek amacıyla, 6 tane açık uçlu soru sorulmuş, elde edilen veriler nitel araştırma analizlerinden “Betimsel Analiz” yöntemi ile değerlendirilmiştir.

Betimsel analiz yönteminde; elde edilen veriler daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Veriler araştırma sorularının ortaya koyduğu temalara göre analiz edilebileceği gibi, görüşme ve gözlem sürecinde kullanılan sorular ya da boyutlar alınarak da sunulabilir. Bu yöntemde bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacı ile doğrudan alıntılar sık sık yer verilir. Betimsel analizde amaç, elde edilen bilgileri düzenlenmiş ve yorumlanmış bir

biçimde okuyucuya sunmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2000:158).

Betimsel analiz yöntemi ile öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplardan, bilime karşı tutumları, gerekçeleri ile birlikte tespit edilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE YORUM

Bu bölümde, öğrencilerin bilime karşı tutum puanları betimsel olarak, madde bazında ve uygulanan öğretim programına bağlı olarak öntest ve sontest puanlarında görülen farklılıklar incelenmiştir. Buna ek olarak öğrencilerin Bilimsel Süreç Beceri Testi ve Başarı Testinden elde edilen veriler aynı değişkenler için incelenmiştir.

4.1. Bilimsel Süreç Beceri Testi Puanlarına İlişkin Bulgular

4.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Süreç Beceri Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular

Tablo 4.1.1. Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Öntest Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-testi İle Karşılaştırılması

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Kontrol1 (6A)	27	3.85	1.261	52	.366	.716
Deney1 (6B)	27	3.70	1.682			
Kontrol2 (7A)	27	3.07	1.517	52	-.872	.387
Deney2 (7B)	27	3.44	1.601			

Tablo 4.1.1.'den de anlaşılabileceği gibi, çalışmanın başında araştırmaya katılan deney ve kontrol gurupları öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri, betimsel istatistik ve t-testi değerlerine göre öntest puanları açısından anlamlı düzeyde farklılık göstermemektedir ($t_{(52)}=.366$ ve $t_{(52)}=-.872$; $p>0.05$). Diğer bir deyişle, deney ve kontrol grubu öğrencileri bilimsel süreç becerileri puanları açısından araştırmanın başında denktir.

4.1.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilimsel Süreç Beceri Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgular

Tablo 4.1.2.1. Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Öntest ve Sontest Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-testi İle Karşılaştırılması

Grup		N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Kontrol 1	Öntest	27	3.85	1.261	26	-1.724	.097
	Sontest	27	4.29	1.436			
Deney 1	Öntest	27	3.70	1.682	26	-5.665	.000(*)
	Sontest	27	6.22	2.063			
Kontrol 2	Öntest	27	3.07	1.517	26	-2.012	.055
	Sontest	27	3.81	1.331			
Deney 2	Öntest	27	3.44	1.601	26	-4.427	.000(*)
	Sontest	27	5.00	1.358			

*p<0.001

Yapılan analizde her iki kontrol grubunun öntest ve sontest puanları arasında bilimsel süreç beceri puanları bakımından anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{(26)} = -1.724$ ve -2.012 ; $p > 0.05$). Diğer yandan, her iki deney grubunda görülen öntest ($\bar{X} = 3.70$ ve 3.44) ve sontest ($\bar{X} = 6.22$ ve 5.00) puan farkları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t_{(26)} = -5.665$ ve $t_{(26)} = -4.427$; $p < 0.001$). Diğer bir deyişle, deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinde anlamlı ölçüde artış gerçekleştiği söylenebilir.

Ayrıca, deney ve kontrol grupları öğrencilerinin sontest puanları karşılaştırmalı olarak analiz edilmiş ve Tablo 4.2.2.2.'deki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 4.1.2.2. Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Sontest Puanlarının Bağımsız Gruplar t-testi ile Karşılaştırılması

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Kontrol1 (6A)	27	4.29	1.436	52	-3.981	.000(*)
Deney1 (6B)	27	6.22	2.063			
Kontrol2 (7A)	27	3.81	1.331	52	-3.238	.002(*)
Deney2 (7B)	27	5.00	1.358			

*p<0.01

Tablo 4.1.2.2.'den de anlaşılabileceği gibi, kontrol ve deney grubu bilimsel süreç becerileri ortalamaları başlangıçta denklemler arasında 1.93

ve 1.19 değerinde farklar oluşmuştur. Belirlenen farklılıklar, istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur ($t_{(52)}=-3.981$ ve $t_{(52)}=-3.238$; $p<0.01$). Bu bulgulara göre, bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini arttırdığı söylenebilir.

4.2. Başarı Testi Puanlarına İlişkin Bulgular

4.2.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Ön test Puanlarına İlişkin Bulgular

Tablo 4.2.1. Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Ön test Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-testi İle Karşılaştırılması

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Kontrol1 (6A)	27	7.03	1.720	52	.554	.582
Deney1 (6B)	27	6.70	2.613			
Kontrol2 (7A)	27	5.40	2.004	52	1.324	.191
Deney2 (7B)	27	4.81	1.177			

Tablo 4.2.1’de görüldüğü gibi, çalışmanın öncesinde araştırmaya dâhil edilen deney ve kontrol gurupları öğrencilerinin başarı puanları açısından anlamlı düzeyde farklılık göstermemektedir ($t_{(52)}=.554$ ve $t_{(52)}=1.324$; $p>0.05$). Başka bir ifadeyle, deney ve kontrol grubu öğrencileri başarı puanları açısından araştırmanın başında denktir.

4.2.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgular

Tablo 4.2.2.1. Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Ön test ve Son test Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-testi İle Karşılaştırılması

Grup		N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Kontrol1	Öntest	27	7.03	1.720	26	-4.121	.000(*)
	Sontest	27	9.96	3.168			
Deney 1	Öntest	27	6.70	2.613	26	-9.825	.000(*)
	Sontest	27	13.55	4.500			
Kontrol 2	Öntest	27	5.40	2.004	26	-5.000	.000(*)
	Sontest	27	9.18	2.909			
Deney 2	Öntest	27	4.81	1.177	26	-13.239	.000(*)
	Sontest	27	11.48	2.621			

* $p<0.001$

Tablo 4.2.2.1.'den de anlaşılabileceği gibi, her iki Kontrol ve Deney gruplarının başarı öntest ($\bar{X}$ =7.03, 6.70, 5.40 ve 4.81) ve sontest puanları ($\bar{X}$ =9.96, 13.55, 9.18 ve 11.48) anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir ($t_{(26)}$ =--4.121, -9.825, -5.000 ve -13.239; $p<0.001$). Betimsel istatistik verileri incelendiğinde ise, deney gruplarına ait ortalamaların, kontrol guruplarının ortalamalarından önemli ölçüde daha fazla arttığı açıkça görülmektedir.

Tablo 4.2.2.2. Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Sontest Puanlarının Bağımsız Gruplar t-testi ile Karşılaştırılması

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Kontrol1 (6A)	27	9.96	3.168	52	-3.392	.001(*)
Deney1 (6B)	27	13.55	4.500			
Kontrol2 (7A)	27	9.18	2.909	52	-3.047	.004(*)
Deney2 (7B)	27	11.48	2.621			

* $p<0.01$

Kontrol ve Deney gruplarına ait başarı sontest puanları incelendiğinde de, kontrol ($\bar{X}$ =9.96 ve 9.18) ve deney gruplarına ilişkin başarı puanları ($\bar{X}$ =13.55 ve 11.48) arasında anlamlı bir ortalama farkının olduğu görülmektedir ($t_{(26)}$ =--3.392 ve -3.047; $p<0.01$). Bu sonuca göre, deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı erişim düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu söylenebilir.

4.3. Bilime Karşı Tutum Puanlarına İlişkin Bulgular

4.3.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilime Karşı Tutum Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular:

Tablo 4.3.1. Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Öntest Puanlarının Bağımsız Gruplar İçin t-testi ile Karşılaştırılması

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Kontrol1 (6A)	27	49.55	5.286	52	-.122	.903
Deney1 (6B)	27	49.74	5.848			
Kontrol2 (7A)	27	45.48	6.345	52	-.632	.530
Deney2 (7B)	27	46.37	3.617			

Tablo 4.3.1.'de görüldüğü gibi, çalışmanın başında araştırmaya katılan deney ve kontrol gurupları öğrencilerinin bilime karşı tutum düzeyleri, betimsel istatistik ve t-testi değerlerine göre ön test puanları açısından anlamlı düzeyde farklılık göstermemektedir ($t_{(52)}=-.122$ ve $t_{(52)}= -.632$; $p>0.05$). Diğer bir deyişle, her iki deney ve kontrol grubu öğrencileri tutum puanları açısından araştırmanın başında denktir.

4.3.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilime Karşı Tutum Sontest Puanlarına İlişkin Bulgular

Tablo 4.3.2.1. Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Öntest ve Sontest Puanlarının Bağımlı Gruplar İçin t-testi İle Karşılaştırılması

Grup		N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Kontrol 1	Öntest	27	49.55	5.286	26	-2.181	.038(*)
	Sontest	27	52.18	4.914			
Deney 1	Öntest	27	49.74	5.848	26	-2.363	.026(*)
	Sontest	27	51.96	4.033			
Kontrol 2	Öntest	27	45.48	6.345	26	-1.130	.269
	Sontest	27	47.44	5.380			
Deney 2	Öntest	27	46.37	3.617	26	-.030	.977
	Sontest	27	46.40	5.597			

* $p<0.05$

Tablo 4.3.2.1.'den anlaşılabileceği gibi, 6. sınıflara ait Kontrol ve Deney gruplarının öntest ($\bar{X}=49.55$ ve 49.74) ve sontest puanları ($\bar{X}=52.18$ ve 51.96) anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir ($t_{(26)}=-2.181$ ve $t_{(26)}= -2.363$; $p<0.05$). Uygulanan eğitime bağlı olarak oluşan 7. sınıflara ait Kontrol ve Deney gruplarının ortalama farkları ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t_{(26)}= -1.130$ ve $t_{(26)}= -.030$; $p>0.05$). Başka bir deyişle, 6. sınıf öğrencilerinin bilime karşı tutum puanları 7. sınıf öğrencilerinden yüksek bulunmuştur.

Diğer yandan, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları karşılaştırmalı şekilde analiz edildiğinde tablo 4.3.2.2.'de verilen bulgulara ulaşılmıştır:

Tablo 4.3.2.2. Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Sontest Puanlarının Bağımsız Gruplar t-testi ile Karşılaştırılması

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Kontrol1 (6A)	27	52.18	4.914	52	.182	.857
Deney1 (6B)	27	51.96	4.033			
Kontrol2 (7A)	27	47.44	5.380	52	.694	.491
Deney2 (7B)	27	46.40	5.597			

Tablo 4.3.2.2.'den görüldüğü gibi, kontrol ve deney grubu tutum son test ortalamaları arasında 0.22 ve 1.04 değerinde ortalama farklarının ortaya çıktığı anlaşılmaktadır. Belirlenen farklılıklar ise, istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. ($t_{(52)}=.182$ ve $t_{(52)}=.694$; $p>0.05$).

Bu bulgulara göre, bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımına dayalı fen öğretiminin, öğrencilerin bilime karşı tutumları üzerinde olumlu etkiye sahip olmadığı söylenebilir.

4.3.3. Bilime Karşı Tutum Puanlarının Madde Bazında Değerlendirilmesi

Tablo 4.3.3. Bilime Karşı Tutum Puanlarının Madde Bazında Bağımlı Gruplar İçin t-testi ile Karşılaştırılması

Grup		N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
1. Madde	Öntest	108	2,53	,586	107	-2,838	,005(*)
	Sontest	108	2,74	,461			
2. Madde	Öntest	108	2,71	,493	107	,927	,356
	Sontest	108	2,64	,552			
3. Madde	Öntest	108	2,00	,853	107	-1,815	,072
	Sontest	108	2,18	,821			
4. Madde	Öntest	108	2,54	,601	107	-,506	,614
	Sontest	108	2,58	,582			
5. Madde	Öntest	108	2,52	,618	107	-2,296	,024(*)
	Sontest	108	2,68	,557			
6. Madde	Öntest	108	2,68	,574	107	-1,347	,181
	Sontest	108	2,76	,485			
7. Madde	Öntest	108	2,51	,618	107	-1,349	,180
	Sontest	108	2,62	,524			
8. Madde	Öntest	108	2,44	,631	107	-1,000	,320
	Sontest	108	2,52	,618			

Tablo 4.3.3. Bilime Karşı Tutum Puanlarının Madde Bazında Bağımlı Gruplar İçin t-testi ile Karşılaştırılması: (devam ediyor)

9. Madde	Öntest	108	2,37	,705	107	-3,226	,002(*)
	Sontest	108	2,64	,568			
10. Madde	Öntest	108	2,46	,675	107	-1,310	,193
	Sontest	108	2,56	,630			
11. Madde	Öntest	108	2,74	,536	107	,895	,373
	Sontest	108	2,67	,543			
12. Madde	Öntest	108	2,62	,649	107	,830	,409
	Sontest	108	2,56	,659			
13. Madde	Öntest	108	2,62	,649	107	4,199	,000(*)
	Sontest	108	2,23	,743			
14. Madde	Öntest	108	2,75	,509	107	,134	,893
	Sontest	108	2,75	,476			
15. Madde	Öntest	108	2,61	,560	107	-,125	,900
	Sontest	108	2,62	,575			
16. Madde	Öntest	108	2,50	,676	107	-1,553	,123
	Sontest	108	2,62	,524			
17. Madde	Öntest	108	2,47	,689	107	-2,774	,007(*)
	Sontest	108	2,68	,523			
18. Madde	Öntest	108	2,58	,657	107	-1,421	,158
	Sontest	108	2,69	,501			
19. Madde	Öntest	108	2,53	,647	107	-1,909	,059
	Sontest	108	2,68	,540			

*p<0.05

Tablo 4.3.3.'de görüldüğü gibi 1., 5., 9., 13., ve 17. maddelerin öntest ve sontest puanları arasında önemli sayılabilecek ölçüde bir farklılık görülmüştür ($t_{(107)}=-2.838$, -2.296 , -3.226 , 4.199 ve -2.774 ; $p<0.05$). Bu maddeler sırasıyla şöyledir: “Bilimsel gelişmeler ilgimi çeker”, “Bilimsel projelerin nasıl yapıldığını merak ederim”, “Yaşamımı kolaylaştırdığı için teknolojiyi kullanırım”, “Laboratuvarda deney yapmaktan hoşlanırım” ve “Bilim doğa olaylarını daha iyi anlamamızı sağlar”.

Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğretim yaklaşımının, öğrencilerin, bilimsel gelişmelere ve bilimsel projelere yönelik ilgilerinin artmasını, laboratuvarda deney yapma isteklerinin artmasını, bilimin önemini kavramalarını sağladığı söylenebilir. Buna göre, bilimsel süreç becerilerine dayalı öğretim yaklaşımının, bilimin dört boyutunda (ilgi ve merak, zevk alma, önemseme, kullanma) , anlamlı ölçüde artış gerçekleştirdiği söylenebilir.

4.3.4. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyet ve Sınıf Kişisel Değişkenleri Açısından Bilime Karşı Tutum Değerlerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyetleri ve sınıf düzeyleri açısından bilime karşı tutum puanları değişimleri arasında anlamlı ölçüde bir farklılığın bulunup bulunmadığını araştırmak amacıyla, öntest ve sontest puanları analiz edilmiş ve aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

4.3.4.1. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyetleri Açısından Bilime Karşı Tutum Değerlerine İlişkin Bulgular

Çalışmaya katılan öğrencilerin bilime karşı tutum puanlarındaki değişimin cinsiyetlerine göre anlamlı ölçüde farklılık gösterip göstermediği araştırılmış ve aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır:

Tablo 4.3.4.1. Araştırmaya Katılanların Cinsiyetleri Açısından Bilime Karşı Tutum Değerlerinin Karşılaştırılması

Test	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Öntest	Kız	49	48,81	4,414	102.867	1.807	.074
	Erkek	59	46,93	6,375			
Sontest	Kız	49	50,22	5,650	106	1.229	.222
	Erkek	59	48,89	5,523			

Tablo 4.3.4.1.'de görüldüğü gibi, araştırmaya katılan öğrencilerin bilime karşı tutum puanlarındaki değişim değerleri arasında cinsiyetlerine göre hem öntest hem de sontest puanlarında anlamlı düzeyde farklılık saptanmamıştır ($t_{(102.867)}=1.807$ ve ($t_{(106)}=1.229$; $P>0,05$). Bu sonuç, öğrencilerin bilime karşı tutum puanlarındaki değişimin cinsiyetlerine göre önemli düzeyde farklılık göstermemektedir.

Ancak, kız öğrencilerinin öntest ve sontest bilime karşı tutum puanları ortalaması ($\bar{X}=48,81$; $\bar{X}=50,22$), erkek öğrencilerin bilime karşı tutum puanlarına ($\bar{X}=46,93$, $\bar{X}=48,89$) göre daha yüksektir.

4.3.4.2. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Sınıf Düzeyleri Açısından Bilime Karşı Tutum Değerlerine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan öğrencilerin bilime karşı tutum puanlarındaki değişimin sınıf düzeyi açısından farklılık gösterip göstermediği araştırılmış ve Tablo 4.1.4.2.'deki bulgulara ulaşılmıştır.

Tablo 4.3.4.2. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Sınıf Düzeyleri Açısından Bilime Karşı Tutum Değerlerinin Karşılaştırılması

Test	Sınıf	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Öntest	6. Sınıf	54	49,64	5,522	106	3.627	.000(*)
	7. Sınıf	54	45,92	5,135			
Sontest	6. Sınıf	54	52,07	4,454	106	5.367	.000(*)
	7. Sınıf	54	46,92	5,462			

*p<0.001

Tablo 4.3.4.2.'den de anlaşıldığı gibi, öğrencilerin bilime karşı tutum puanları arasında, sınıf seviyesine bağlı olarak anlamlı düzeyde bir farklılık bulunmaktadır ($t_{(106)}=3.627$ ve 5.367 ; $P<0,001$). Söz konusu farklılık, hem öntest hem de sontest puanlarında 6. sınıf lehinedir. Diğer bir deyimle, 6. sınıf öğrencilerinin bilime karşı tutum puanları 7. sınıf öğrencilerinden yüksektir. Başka bir deyişle, öğrencilerin bilime karşı tutumları sınıf düzeylerine bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmektedir. Ancak beklenildiği gibi, söz konusu farklılık 7.sınıf lehine değildir.

4.4. Nitel Verilere Ait Bulgular

Araştırmada kullanılan nitel veriler, deney ve kontrol grubu öğrencilerine bilime karşı tutumları hakkında açık uçlu sorular sorulmuş, öğrencilerin verdiği gerekçelere dayanarak, öğrencilerin fikirlerinin ve yorumlarının derinlemesine incelenmesi sağlanmıştır. Açık uçlu sorular hem ön test hem son test aşamasında, öğrenciye yöneltilmiştir. Öğrencilerin bilime karşı tutumları ile ilgili görüşlerini almak amacıyla sorulan açık uçlu sorular Ek.1'de sunulmuştur.

Öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar, nitel veri analizi yöntemlerinden biri olan betimsel analiz yöntemi ile değerlendirilmiştir.

Tablo 4.4.1.Öğrencilerin "Bilim insanı olmak isterim. çünkü;" sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular

Deney Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	Türkiye adına yeni buluşlar yapmak isterim. Türkiye'nin gelişmesini sağlamak için.
Öğrenci 2	Bilim insanı olup kendi ülkemizin kalkınmasını isterim
Öğrenci 3	Bu çağda bilim insanı olmak gereklidir. Türkiye'nin bilim insanına ihtiyacı var.
Öğrenci 4	Bu devir teknoloji devridir.
Öğrenci 5	Ülkemize yararlı olurum.
Öğrenci 6	Bilimi ve araştırmayı severim.
Öğrenci 7	Her şeyi bilmek isterim.
Öğrenci 8	Bir şeyler üretmek istiyorum.
Öğrenci 9	Önceki yıllarda bilim insanı çok güzel şeyler geliştirmiş. Bende bir şey geliştireceğim.
Öğrenci 10	Bilimin önemini öğrenmek ve deneylerin nasıl ne şartlarda yapıldığını görmek isterim.
Öğrenci 11	Bilim insanları her şeyi bulabiliyor.
Öğrenci 12	Yeni bir şeyler bulmayı seviyorum.
Öğrenci 13	Bilimin bazı şeyleri çözebileceğine inanırım
Öğrenci 14	İnsanların yaşamlarını kolaylaştırdığı için."Teknoloji ürünleri icat etmek isterim, çünkü dünyadaki tüm insanları rahatlatır.
Öğrenci 15	Gelecekte ünlü olurum.
Öğrenci 16	Bilimi ve araştırmayı çok seviyorum./Bilim ilgimi çekiyor.
Öğrenci 17	İnsanların hayatlarını kolaylaştırmak isterim.
Kontrol Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	İnsanların yaşamlarını kolaylaştırdığı için.
Öğrenci 2	Yeni icatlar yapmak isterim
Öğrenci 3	Uzaydaki araştırmaları görmek istiyorum.
Öğrenci 4	İnsanların yaşamlarını kolaylaştırdığı için.
Öğrenci 5	Bilimi çok zevkli ve seviyorum.
Öğrenci 6	Deney yapmayı seviyor.
Öğrenci 7	Olumlu ya da olumsuz olayları belirlerim
Öğrenci 8	Bilim hoşuma gidiyor.

Yorum: Deney ve kontrol grubu öğrencilerin verdiklerin cevapların betimsel analizi genel olarak değerlendirildiğinde, her iki grupta yer alan öğrencilerinden bilim insanı olmak isteyenlerin gerekçelerinin benzer durumda olduğu anlaşılmaktadır.

Ancak, farklı olarak sadece deney grubunun ülkemizin gelişmesini sağlamayı ve ülkemizin bilim insanına ihtiyacı olduğunu düşünmeleri, deney grubunun kontrol grubuna oranla daha bilinçli şekilde yaklaşıtlarını göstermektedir.

Tablo 4.4.2.Öğrencilerin "Bilim insanı olmak istemem. çünkü;" sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular:

Deney Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	Gelecekte başka bir meslekle ilgilenmek istiyorum.
Öğrenci 2	Bilim insanı olabilmek için çok çalışmak, bilimsel bilgiler elde etmek zorundayız.
Öğrenci 3	Zevk almıyorum.
Öğrenci 4	Hoşlanmıyorum.
Öğrenci 5	Bilim, çok güzel ama uğraştırıcı.
Öğrenci 6	Zevkli bir şey ama ben sevmiyorum çok uğraş gerektiren bir iş.
Öğrenci 7	İsmimin çok fazla anılmasını istemiyorum.
Öğrenci 8	Adımın fazla duyulmasını istemem, gazetelere çıkmak isterim de, fazla değil.
Öğrenci 9	Daha zevkli şeylerle uğraşmak isterim.
Öğrenci 10	Bilimden nefret ediyorum.
Öğrenci 11	Daha zevkli kendi yeteneğimi ortaya çıkarabileceğim, mesleğimi seveceğim, mesleğim ilgi alanıma girecek bir iş olmalı.
Öğrenci 12	Bir icat yapmak çok zor.
Öğrenci 13	Bilim saçmalık.
Öğrenci 14	Yeni şeyler keşfetmek zor kendime vakit ayıramam.
Öğrenci 15	O konuda fazla yeteneğe sahip değilim.
Öğrenci 16	Pek yaratıcı değilimdir.
Öğrenci 17	Çok zor bir meslek
Öğrenci 18	Kendime başka meslek edindim ve kendimi bilime yakın bulmuyorum
Öğrenci 19	Bilgilerim yetmez.

Tablo 4.4.2.Öğrencilerin "Bilim insanı olmak istemem. çünkü;" sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular: (Devam ediyor)

Kontrol Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	Başka mesleği seçtiğim için...
Öğrenci 2	Çok sıkıcı geliyor.
Öğrenci 3	Kafa yormam gerekir.
Öğrenci 4	Yanlış yapmaktan korkuyorum
Öğrenci 5	Bilim berbat.
Öğrenci 6	Ömrümü deneyle geçirmek istemiyorum.
Öğrenci 7	Bilimi sevmiyorum, ilgimi çekmiyor.
Öğrenci 8	Çok zor çok araştırma yapılıyor.
Öğrenci 9	Başka planlarım (hayallerim) var.
Öğrenci 10	Hayatım boyunca okuyacağım için.
Öğrenci 11	Tatili olmaz.
Öğrenci 12	Bilim olarak hep uzaya çıkıyoruz.
Öğrenci 13	Çok zor ve konularından fazla hoşlanmıyorum.
Öğrenci 14	Zoruma gidiyor, çok yorucu ama zevkli yönleri de var.
Öğrenci 15	O kadar işi yapamam.
Öğrenci 16	Hep insanlar bilim insanı olacak diye bir şey yok.

Yorum: Deney ve kontrol grubu öğrencilerin verdiklerin cevapların betimsel analizi genel olarak değerlendirildiğinde, her iki grupta yer alan öğrencilerinden bilim insanı olmak isteyemeyenlerin gerekçelerinin benzer durumda olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.4.3.Öğrencilerin "Bilimsel araştırma yapmaktan keyif alırım.Çünkü;" sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular:

Deney Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	Çok zevkli ve eğlenceli olduğu için.
Öğrenci 2	Merak ettiğim konuların cevaplarını almak beni mutlu eder ve öğrenince daha bilgili olurum.

Tablo 4.4.3.Öğrencilerin "Bilimsel araştırma yapmaktan keyif alırım.Çünkü;” sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular: (Devam ediyor)

Öğrenci 3	Bilimsel araştırmalar gelecekte bize lazım olan araştırmalar.
Öğrenci 4	Yeni şeyler görüyor ve öğreniyorum.
Öğrenci 5	Eğlenceli ve keyifli gelir.
Öğrenci 6	Araştırmayı çok seviyorum.
Öğrenci 7	Merak ettiğim konuların cevaplarını almak beni mutlu eder ve öğrenince daha bilgili olurum.
Öğrenci 8	Sonucunu merak ederim.
Öğrenci 9	Macera dolu olduğu için.
Öğrenci 10	(Yeni bilgiler)Bir şeyler öğrenmek hoşuma gider.
Öğrenci 11	Her gün yeni teknolojik araçlar çıkıyor,onları aralıksız öğrenmek istiyorum.
Öğrenci 12	Yeni yeni şeyler öğrenirim tam olmasa da biraz yeni şeyler öğrenmek benim için pozitif bir gelişmedir.
Öğrenci 13	Bilim insanların ne yaptığını merak ederim.
Öğrenci 14	Bilimin nasıl bir şey olduğunu öğrenirim ve bahane ile eğlenirim.
Öğrenci 15	Daha iyi öğrenebiliriz.
Öğrenci 16	Her şeyi bilip yaparak yeni bilgiler öğreniyorum.
Kontrol Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	Çok zevkli ve eğlenceli olduğu için
Öğrenci 2	Bilimsel araştırma yaparsam derslerimi daha iyi anlarım.
Öğrenci 3	Her şeyi bilip yaparak yeni bilgiler öğreniyorum.
Öğrenci 4	Yeni ve yararlı bilgiler öğrenebilirim. Bu bilgileri arkadaşlarımla paylaşıyorum.
Öğrenci 5	Merak ettiklerimi öğreniyorum her bilgide bir fikrim oluyor.
Öğrenci 6	Araştırıp her şeyi öğrenmek hoşuma gidiyor.
Öğrenci 7	Yeni şeyler keşfederim.
Öğrenci 8	Sonuçlarını merak ediyorum.
Öğrenci 9	Çok ilgimi çeker.
Öğrenci 10	Maceralı oluyor.

Tablo 4.4.3.Öğrencilerin "Bilimsel araştırma yapmaktan keyif alırım.Çünkü;” sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular: (Devam ediyor)

Öğrenci 11	Kendimizi geliştiririz.
Öğrenci 12	Bir şeyleri bulup onu inceleyip ne olduğunu anlamak benim için zevkli olur.

Yorum: Deney ve kontrol grubu öğrencilerin verdiklerin cevapların betimsel analizi genel olarak değerlendirildiğinde, her iki grupta yer alan öğrencilerinden bilimsel araştırma yapmaktan keyif alanların gerekçelerinin benzer durumda olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.4.4. Öğrencilerin "Bilimsel araştırma yapmaktan keyif almam. Çünkü;.....” sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular:

Deney Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	Zor oluyor ve zevkli değil.
Öğrenci 2	İlgilenmem, notu falan kurtaracaksa zevkle yaparım.
Öğrenci 3	Bilimsel araştırmaları başkalarından duymak isterim.
Öğrenci 4	Bilimle ilgili çok şey bilmediğim için sıkıcı gelir
Öğrenci 5	Bilimsel araştırmacı olmak istemiyorum.
Öğrenci 6	Bir şey anlamıyorum.
Öğrenci 7	Hoşuma gitmiyor, sevmiyorum.
Öğrenci 8	Çok yoruyor.
Öğrenci 9	Çok rahat dolaşmak istiyorum.
Kontrol Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	Araştırma yaparken bilim adamları zorlanır.
Öğrenci 2	Çok uzun süreceğini düşünüyorum.
Öğrenci 3	Çok sıkıcı sevmiyorum.
Öğrenci 4	Gezip dolaşmak varken bilimle ilgilenmek bana doğru gelmez.

Tablo 4.4.4. Öğrencilerin "Bilimsel araştırma yapmaktan keyif almam. Çünkü;....." sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular: (Devam ediyor)

Öğrenci 5	Vakit öldürür.
Öğrenci 6	Bilimsel konulardan tartışırken sıkılıyorum.
Öğrenci 7	Yapacak çok daha önemli işlerim vardır. Buna vaktim yok.Hayat çok yoğun.
Öğrenci 8	Uğraşmak istemem.

Yorum: Deney ve kontrol grubu öğrencilerin verdiklerin cevapların betimsel analizi genel olarak değerlendirildiğinde, her iki grupta yer alan öğrencilerinden bilimsel araştırma yapmaktan keyif almayanların gerekçelerinin benzer durumda olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.4.5. Öğrencilerin "Hayatımın her aşamasında mümkün olduğunca bilimsel gelişmeleri dikkate alırım.Çünkü;....." sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular:

Deney Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	Çevremiz gitgide gelişiyor, o yüzden dikkate alırım.
Öğrenci 2	İleride bana gerekli olacağı için
Öğrenci 3	Bilim önemlidir.
Öğrenci 4	Bilimsel gelişmelere uyduğumuzda hayatımız kolaylaşır.
Öğrenci 5	Neler icat edilmiş neler bulunmuş nelere gereksinim duyulmuş merak ederim.
Öğrenci 6	Hayatım boyunca karşımda görebilirim.
Öğrenci 7	Dünyamızın sorununu bulmak isterim.
Öğrenci 8	Merak ederim, severim.
Öğrenci 9	İlerde benim çocuklarım olunca onlarda bundan yararlanırlar.
Öğrenci 10	Bilim araç gereçlerinin buluşlarını merak ederim.
Öğrenci 11	Dünyanın ve teknolojinin nasıl geliştiğini anlamak için.

Tablo 4.4.5. Öğrencilerin "Hayatımın her aşamasında mümkün olduğunca bilimsel gelişmeleri dikkate alırım.Çünkü;....." sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular: (Devam ediyor)

Öğrenci 12	Yeni bir şey öğrenmek için.
Öğrenci 13	Artık herkes teknolojiyle ilgileniyor.Büyük,küçük,genç,yaşlı..vb.
Öğrenci 14	İnsanları geliştirir.
Öğrenci 15	Beni ilgilendiren şeyler olur. Mesela biz okuyoruz onun için bize araştırma veriyorlar. Bizim için bilgisayar ürettiler ve hayatımız kolaylaştı.
Öğrenci 16	Bize yardımcı oluyor.
Kontrol Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	Bilimsel gelişmeleri çok severim.
Öğrenci 2	Dünyada ne olup bittiğini öğrenmek isterim.
Öğrenci 3	Bilimsel araştırmalar yapılarak önemli gerçekler ortaya çıkar.
Öğrenci 4	Ne zaman ne çıktığını eğer takip edersem bilirim
Öğrenci 5	Bilim benim için önemlidir.
Öğrenci 6	Hayvanlarla ilgili bilimsel programları izlerim ve dikkate alırım hayvanlarla ilgili bilimsel şeyler yapmak isterim
Öğrenci 7	Hayatımızı kolaylaştırır.
Öğrenci 8	Araştırma yapmayı severim, zevk alırım.
Öğrenci 9	Her şeyi öğrenmek isterim.
Öğrenci 10	Dikkate almazsam hayatım geri kalır
Öğrenci 11	Bilimsel araştırmalar yapılarak önemli gerçekler ortaya çıkar.
Öğrenci 12	Meslek edindiğimde daha bilgili olurum.
Öğrenci 13	Hoşlanırım, ilgimi çeker.
Öğrenci 14	Gelişmeleri dikkatle dinleyerek derslerde örnekler verebilirim.
Öğrenci 15	Yurdumuzun gelişmesi için bilimsel gelişmeleri takip etmek oldukça önemlidir.

Yorum: Deney ve kontrol grubu öğrencilerin verdiklerin cevapların betimsel analizi genel olarak değerlendirildiğinde, her iki grupta yer alan öğrencilerinden bilimsel gelişmeleri dikkate alanların gerekçelerinin benzer durumda olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.4.6. Öğrencilerin "Bilim, gereklidir. Çünkü;....." sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular:

Deney Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	Gelecekte bizim için çok gerekli
Öğrenci 2	İnsanlar bazı şeyleri öğrenmek ister.
Öğrenci 3	Bilime herkesin ihtiyacı var
Öğrenci 4	Hayatımızın kolaylaşması için.
Öğrenci 5	Önemli bir sorun olduğunda hep işe yarıyor.
Öğrenci 6	Bilim olmazsa düzgün yaşam olmaz
Öğrenci 7	Teknolojik aletler her şeyde lazım olur.
Öğrenci 8	Gerekli olmasaydı evimizde eşya olmazdı.
Öğrenci 9	Eskiden insanlar dumanla güvercinle falan iletişim kurabiliyorlardı Bilimin ilerlemiş olmasıyla telefon etkili olmuştur.
Öğrenci 10	Su kıtlığı çıktığında..
Kontrol Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	Bilim gerekli olmasa icatlar olmaz.
Öğrenci 2	Her şey bilim sayesinde oluşuyor.
Öğrenci 3	Bilim sayesinde birbirimizle konuşabiliriz.
Öğrenci 4	Hayatımızı kolaylaştırır.

Yorum: Deney ve kontrol grubu öğrencilerin verdiklerin cevapların betimsel analizi genel olarak değerlendirildiğinde, her iki grupta yer alan öğrencilerinden bilimin gerekli olduğunu düşünenlerin gerekçelerinin benzer durumda olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.4.7.Öğrencilerin "Bilim çok da gerekli değildir.Çünkü;....." sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular:

Deney Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	Bilimin yerine teknoloji var.
Öğrenci 2	Her zaman bilim yapmamıza gerek yok
Öğrenci 3	Şu andaki bilim bana yetiyor.
Öğrenci 4	Kaynaklardan da yararlanabiliriz.
Öğrenci 5	Bilim olmadan da yaşayabiliriz.
Öğrenci 6	Türkiye için değilse çok da gerekli değildir.
Öğrenci 7	Doğanın dengesini bozar.
Öğrenci 8	Bilim olmadan da zoru zoruna da olsa işlerimizi yapabiliriz.
Öğrenci 9	Hayatımıza çok girmiştir.
Öğrenci 10	Eskiden insanlar teknoloji olmadan yaşayabiliyorlardı. Hem o hayatı merak ediyorum hem de hayatımız zindana dönüşüyor.

Kontrol Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	Bilim aşırı derecede gerekli olan bir şey değil.
Öğrenci 2	Her şey teknoloji ile hallediliyor.
Öğrenci 3	Hayatı akışına bırakalım.
Öğrenci 4	Bilim olmasa da yaşayabilirdik.
Öğrenci 5	Çünkü insanları kötü etkiliyor.

Yorum: Deney ve kontrol grubu öğrencilerin verdiklerin cevapların betimsel analizi genel olarak değerlendirildiğinde, her iki grupta yer alan öğrencilerinden bilimin çok da gerekli olmadığını düşünenlerin gerekçelerinin benzer durumda olduğu anlaşılmaktadır.

Ayrıca, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimin yerine teknolojinin olduğunu, zaten her şeyin teknoloji ile halledildiğini düşünmeleri, bilim ve teknolojiyi ayrı olarak düşündüklerini göstermektedir.

Tablo 4.4.8. Öğrencilerin "Hayatımda bilimsel ve teknolojik gelişmelerden yeterince yararlanıyorum. Çünkü;....." sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular:

Deney Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	Bize yardımcı oluyor.
Öğrenci 2	Araba ile gideceğimiz yere hemen gidebiliyoruz, haberleşebiliyoruz.
Öğrenci 3	Lazım oluyor
Öğrenci 4	Televizyon ve bilgisayar olmasaydı araştırma yapamazdım.
Öğrenci 5	Evimde her türlü teknolojik alet var.
Öğrenci 6	İhtiyacım oluyor.
Öğrenci 7	Televizyon, telefon, araba gibi teknolojik gelişmelerden yararlanıyorum.
Öğrenci 8	Bilim olmazsa hayat diye bir şey olmaz, çünkü bilim insanın hayatını kolaylaştırıyor.
Öğrenci 9	Yararlanmazsam niye teknoloji üretiyorlar.
Öğrenci 10	Bilgisayardan yazı indirip ödevi yapabiliyoruz.
Öğrenci 11	Çok yararlı oluyor, rahat oluyorum.
Öğrenci 12	Teknolojik aletler her şeyde lazım oluyor. Örneğin bir ödev yapacağımızda internetten araştırabiliriz.
Öğrenci 13	Teknoloji geliştikçe kullanmak zorunda kalıyoruz.
Kontrol Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	Evimizde okulumuzda, laboratuvarımızda her türlü makine var.
Öğrenci 2	Araştıracığım konuyu internetten yararlanıyorum.
Öğrenci 3	Hayatımızı kolaylaştırıyor.
Öğrenci 4	Teknoloji hayatımızın büyük yerini kapladı.
Öğrenci 5	İşlerimi daha çabuk ve basit yapıyorum.
Öğrenci 6	Yararlanmazsam hayatın bir zevki kalmaz.

Tablo 4.4.8. Öğrencilerin "Hayatımda bilimsel ve teknolojik gelişmelerden yeterince yararlanıyorum. Çünkü;....." sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular: (Devam ediyor)

Öğrenci 7	Gelişmeleri öğrenirim.
Öğrenci 8	Her yerde var ve de çok seviyorum.
Öğrenci 9	Her şey bilim sayesinde oluyor.
Öğrenci 10	Hayat kullandığımda daha kısa gibi geliyor

Yorum: Deney ve kontrol grubu öğrencilerin verdiklerin cevapların betimsel analizi genel olarak değerlendirildiğinde, her iki grupta yer alan öğrencilerinden bilimsel ve teknolojik gelişmelerden yeterince yararlananların gerekçelerinin benzer durumda olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.4.9. Öğrencilerin "Hayatımda bilimsel ve teknolojik gelişmelerden yararlanmıyorum. Çünkü;....." sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular:

Deney Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	Bilimle ilgili yeteri kadar bilgi vermiyor.
Öğrenci 2	Şu andaki bilim bana yetiyor.
Öğrenci 3	Çok fazla teknolojik gelişmeler var.
Öğrenci 4	Maddi durumumuz yok.
Kontrol Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	Bilim çok az olduğundan...
Öğrenci 2	Maddi durumumuz yok.
Öğrenci 3	Bilimden hoşlanmıyorum sıkılıyorum.
Öğrenci 4	Bazı eşyalar deney yaparken çabuk kırılıyor.

Yorum: Deney ve kontrol grubu öğrencilerin verdiklerin cevapların betimsel analizi genel olarak değerlendirildiğinde, her iki grupta yer alan öğrencilerinden bilimsel ve

teknolojik gelişmelerden yeterince yararlanmayanların gerekçelerinin benzer durumda olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.4.10 Öğrencilerin "İzlediğim bilimsel belgeler ve yayınlar;....." sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular:

Deney Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	Hayvanlar denizde yaşayan canlılarla ilgili belgeseller izlerim
Öğrenci 2	Discovery Channel
Öğrenci 3	Televizyon kanallarındaki belgeseller
Öğrenci 4	Kayıp dünya
Öğrenci 5	Vahşi Doğa, Balıkların Dünyası
Öğrenci 6	Bilim çocuk dergisi, belgeseller
Öğrenci 7	Bilim Teknik Dergileri
Öğrenci 8	Daha çok evrenin yaratılışı, hayvanlar âlemi ile ilgili yayınlar
Öğrenci 9	İnsan hayatını kolaylaştıran belgeseller
Öğrenci 10	Vahşi hayvanlar
Kontrol Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	Astronomi ile ilgili, bazen de belgesel
Öğrenci 2	Discovery Channel
Öğrenci 3	Genç Beyin Dergisi, Anafen dergisi
Öğrenci 4	Bilim ve teknik,bilim kurgu ile ilgili.
Öğrenci 5	Belgesellerde orman hayvanları izliyorum
Öğrenci 6	Bilim yayınları
Öğrenci 7	Doğayla, evrenle ve hayvanlarla ilgili belgeseller
Öğrenci 8	Hayvanlar, icat filmleri, robotlu filmler
Öğrenci 9	Dalgıçlar, tüplü dalma.
Öğrenci 10	Ansiklopedi ve internet
Öğrenci 11	Deniz altı belgeseli

Tablo 4.4.10 ‘un Yorumu: Deney ve kontrol grubu öğrencilerin verdiklerin cevapların betimsel analizi genel olarak değerlendirildiğinde, her iki grupta yer alan öğrencilerinden izledikleri bilimsel belgeler ve yayınların benzer olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.4.11. Öğrencilerin "İzlediğim bilimsel belgeler ve yayınlar;.....” sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular:

Deney Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	Güzel değil.
Öğrenci 2	Hiç sevmem.
Öğrenci 3	Dikkatimi çekmez.
Kontrol Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	Bilmiyorum.

Yorum: Deney ve kontrol grubu öğrencilerin verdiklerin cevapların betimsel analizi genel olarak değerlendirildiğinde; deney grubu öğrencilerinin bilimsel belgeler ve yayınlardan hoşlanmadıkları, kontrol grubu öğrencilerinin ise bilimsel belge ve yayınlardan haberdar olmadıkları anlaşılmaktadır.

Tablo 4.4.12 Öğrencilerin "Bilimsel ve teknolojik gelişmeler yararlıdır. Çünkü;.....” sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular:

Deney Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	Hayatımızı kolaylaştırır.
Öğrenci 2	Sorularımıza ve ilgi duyduğumuz konulara cevap olur.
Öğrenci 3	Merak etme duygusunu geliştirir
Öğrenci 4	Gelecekte bizim için yararlı.
Öğrenci 5	Evde işyerinde vb. yerlerde bize yardımcı oluyor.
Öğrenci 6	Teknoloji olmazsa yaşayamayız.

Tablo 4.4.12 Öğrencilerin "Bilimsel ve teknolojik gelişmeler yararlıdır. Çünkü;....." sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular:
(Devam ediyor)

Öğrenci 7	Bilimsel ve teknolojik gelişmeler olmazsa hiçbir şey yapamayız.
Öğrenci 8	Her işimizi kısa sürede yapıyoruz ve bir tür işimize zamanımız oluyor.
Öğrenci 9	Her şeyi bilmemizi sağlar
Öğrenci 10	İnsanlığı geliştirir.
Öğrenci 11	Hayatımızın büyük bir alanında kullanıyoruz
Öğrenci 12	Her yıl teknoloji daha da yenileniyor.
Öğrenci 13	Teknolojik gelişmeler olmazsa hayatımızda çok zorluklar yaşanır.
Öğrenci 14	Her şey onlara bağlı, onlarsız hayat geçmez
Öğrenci 15	Mesela bir konu araştırıcaksın ve bir sürü kaynağımız var.Ara ara bütün gün boşa gidiyor.Ama bilgisayarla aradığımız bilgi bir tık ötede.
Öğrenci 16	Kullanmasını bilene göre yararlıdır.
Öğrenci 17	Her şey onlara bağlı, onlarsız hayat geçmez.
Öğrenci 18	Çocukların beyin zekâsını açıyor.
Kontrol Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	Hayatımızı değiştiriyor ve kolaylaştırıyor.
Öğrenci 2	Bilim ve teknoloji olmasa cahil kalırdık.
Öğrenci 3	Hastalara yardım edecek robotlar..
Öğrenci 4	Bilim insanlara doğru yol gösterir.Onun için yararlıdır.
Öğrenci 5	Çeşitli konularda bilgi ve söz sahibi olmamızı sağlar.
Öğrenci 6	İnsanların zihinsel gelişimini sağlar.
Öğrenci 7	İnternet ile uzaktaki akrabalarımızı görebiliriz.

Yorum: Deney ve kontrol grubu öğrencilerin verdiklerin cevapların betimsel analizi genel olarak değerlendirildiğinde, her iki grupta yer alan öğrencilerinden bilimsel ve teknolojik gelişmeler yararlıdır gerekçelerinin benzer durumda olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.4.13. Öğrencilerin "Bilimsel ve teknolojik gelişmeler yararlı değildir. Çünkü;....." sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular:

Deney Grubu	Gerekçe
Öğrenci 1	Hayatımız ölüyor.
Öğrenci 2	İnsanlar hiç olumsuz yerinden bakmadığı için.
Öğrenci 3	Çevreye zarar veriyor insanları hasta ediyor.
Öğrenci 4	Bizi tembelleştiriyor.
Kontrol Grubu	
Öğrenci 1	Radyasyon yayıyor.
Öğrenci 2	Ozon tabakası deliniyor.

Yorum: Deney ve kontrol grubu öğrencilerin verdiklerin cevapların betimsel analizi genel olarak değerlendirildiğinde, her iki grupta yer alan öğrencilerin bilimsel ve teknolojik gelişmelerin yararlı olmadığını düşünenlerin gerekçelerinin, insanları tembelleştirdiği ve çevreye zarar vermesi, yönünde olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.4.14. Öğrencilerin "Bilimsel ve teknolojik gelişmeler hem yararlı hem zararlıdır. Çünkü;....." sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular:

Deney Grubu	Olumlu Gerekçe	Olumsuz gerekçe
Öğrenci 1	Ulaşmak istediğimiz hemen her yere ulaşabiliyoruz, haberleşebiliyoruz.	Teknolojik aletler doğal hayatımızı etkiliyor.
Öğrenci 2	Memleketimize yararlı.	Doğanın dengesini bozacak.
Öğrenci 3	Kolaylık sağlıyor.	Görmememize duymamamıza yol açıyor.
Öğrenci 4	Hayatımızı kolaylaştırıyor.	Doğanın dengesini bozuyor.
Öğrenci 5	Hayat boyunca hep bizlere gerekli olacaktır.	İnsanların düzenini bozar
Öğrenci 6	Hayatımızı kolaylaştıran teknolojiler vardır.	Bazı teknolojiler zararlıdır. Mesela bilgisayar, dikkatli kullanmalıyız.

Tablo 4.4.14. Öğrencilerin "Bilimsel ve teknolojik gelişmeler hem yararlı hem zararlıdır. Çünkü;....." sorusuna verdikleri cevapların betimsel analizine ilişkin bulgular: (Devam ediyor)

Öğrenci 7	Ulaşımı kolaylaştırır.	Sağlığımızı bozar.
Kontrol Grubu	Olumlu Gerekçe	Olumsuz gerekçe
Öğrenci 1	Hayat kolaylaştırıyor.	Orman zarar görüyor.
Öğrenci 2	İnsanlar işlerini daha kolay yapıyor.	İcat yaparken icattan zarar görebiliriz.
Öğrenci 3	Hayatımı kolaylaştırır.	Bilime katılmıyorum ama teknolojik gelişmeler yararlıdır.
Öğrenci 4	Bilimsel ve teknolojik gelişmeler olmasaydı, hayatımızı kolay bir şekilde geçiremezdik.	Telefon insanın beynine zarar verir.
Öğrenci 5	Bazı işleri kolaylıkla yapıyoruz.	Çünkü kötüye gidiyoruz.

Yorum: Deney ve kontrol grubu öğrencilerin verdiklerin cevapların betimsel analizi genel olarak değerlendirildiğinde, her iki grupta yer alan öğrencilerinden bilimsel ve teknolojik gelişmelerin hem yararlı hem zararlı olduğunu düşünenlerin gerekçelerinin benzer durumda olduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin gerekçelerine genel olarak bakıldığında, olumlu gerekçeler “Hayatımızı kolaylaştırır.” şeklinde, olumsuz gerekçeler ise “Doğayı ve sağlığımızı bozar.” şeklindedir.

Açık uçlu sorulardan elde edilen sonuçlara göre; öğrencilerin bilime ve bilimsel araştırmaya karşı ilgilerinin ve meraklarının olduğu (zevкли ve eğlenceli olduğu için), bilimsel ve teknolojik gelişmelerden yararlandıkları (hayatlarını kolaylaştırdığı için), bilimsel gelişmeleri dikkate aldıkları (ileride kendilerine gerekli olacağı ve çevre gitgide geliştiği için), izledikleri bilimsel belgeler ve yayınları az da olsa takip ettikleri (belgeseller ve bilim çocuk dergileri vb...), bilimsel ve teknolojik gelişmelerin yararlı olduğu (yardımcı olduğu ve hayatlarını kolaylaştırdığı için) şeklindeki bulgulara gerekçeleri ile birlikte ulaşılmıştır.

Bu sonuçlara göre; araştırmanın nitel boyutunda ele alınan ve öğrenci görüşlerinden elde edilen nitel bulgular, araştırmanın nicel boyutunda elde edilen verilere, gerekçeleri ile birlikte açıklık getirmiştir.

Diğer taraftan, öğrencilerin Bilim'e yönelik tutumlarına karşılık gelen, ön test-son test olarak yöneltilen açık uçlu sorulara verdikleri yanıtların betimsel analizi sonucunda, deney grubu öğrencilerinin olumlu özellikteki cevaplarının sayısının değişmediği, buna karşın olumsuz türdeki cevapların oranının %25 düzeyinde azaldığı gözlenmiştir. Bu durum, deney grubu öğrencilerinin bilime karşı tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değişim olmamasına karşın, elde edilen nitel verilere göre Bilim'e karşı olumsuz yargılarının uygulama sonucunda belirgin şekilde azaldığını göstermektedir.

5. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

5.1. Sonuçlar

Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının öğrencilerin Bilime Karşı Tutum, Bilimsel Süreç Beceri ve Başarı puanlarına etkisini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1-Yapılan analizlerde, bilimsel süreç beceri puanları bakımından her iki kontrol grubunun öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Ancak, bilimsel süreç becerileri öğrenme yaklaşımına dayalı fen öğretiminin uygulandığı her iki deney grubunda da öntest ve sontest puan farkları (sırasıyla 2.52 ve 1.56) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Diğer yandan, kontrol ve deney grubu tutum ortalamaları başlangıçta denkleştirilerek sontest ortalamaları arasında 1.93 ve 1.19 değerinde farklar oluşmuştur. Söz konusu farklılıklar da, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlar, bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin bilimsel süreç beceri puanlarına önemli ölçüde katkı sağladığını göstermektedir. Bu sonuca göre, “Maddenin tanecikli yapısı ve elektrik ünitelerinin bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımına göre yürütüldüğü deney grubu öğrencileri ile bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının yer verilmediği kontrol grubu öğrencilerinin, bilimsel süreç beceri erişim düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır.”denencesi doğrulanmıştır. Bu sonuç, benzer çalışmalara ait mevcut literatür verileri ile de uyumaktadır.(Turpin,2000; Tatar,2006; Erdoğan, 2005)

2- Başarı puanları açısından yapılan değerlendirmede, hem kontrol hem de deney gruplarının öntest ve sontest ortalamaları arasında önemli ölçüde bir ortalama değişimi tespit edilmiştir. Kontrol gruplarındaki ortalama farkları 2.93 (kontrol 1) ve 3.78 (kontrol 2) değerinde iken, deney gruplarındaki ortalama farkları 6.85 (Deney 1) ve 6.67 (Deney 2) olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla, deney gruplarına ait ortalamaların, kontrol gruplarının ortalamalarından önemli ölçüde daha fazla arttığı açıkça görülmektedir.Kontrol ve Deney gruplarına ait başarı sontest puanları incelendiğinde ise, başlangıçta denk olan kontrol ve deney grupları arasında Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımına bağlı olarak 3.59 ve 2.3 değerinde ve istatistiksel olarak anlamlı sayılabilecek ortalama farkları oluşmuştur. Dolayısıyla,

bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin başarı düzeylerini de önemli ölçüde etkilediği anlaşılmaktadır. “Maddenin tanecikli yapısı ve elektrik ünitelerinin bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımına göre yürütüldüğü deney grubu öğrencileri ile bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının yer verilmediği kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı erişim düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır.”denencesi doğrulanmıştır. Bu sonuç, benzer çalışmalara ait mevcut literatür verileri ile de uyushmaktadır. (Turpin,2000; Tatar,2006; Özdemir, 2004)

3- 6. sınıflarda, Bilimsel süreç becerileri öğrenme yaklaşımına yer verilmeden işlendiği Kontrol grubu öğrencilerinin bilime karşı tutum ön test-son test puanları arasında 2.63 puanlık bir ortalama farkı oluşmuştur. Bilimsel süreç becerileri öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, bilime karşı tutum ön test-son test puanları arasında 2.22 değerinde bir ortalama farkı meydana gelmiştir. 7. sınıflara ait Deney grubu öğrencilerinin, Bilime Karşı Tutum puanlarından oluşan ortalama farkı ise 0.03 değerindedir. Diğer yandan, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin, bilime karşı tutum son test ortalamaları arasında 0.22 ve 1.04 değerinde ortalama farkları ortaya çıkmıştır. Söz konusu ortalama farkları, istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Dolayısıyla bu sonuçlara bağlı olarak, bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin bilime karşı tutum puanlarına önemli ölçüde etki etmediğini söylemek mümkündür.

Bu sonuca göre, “Maddenin tanecikli yapısı ve elektrik ünitelerinin Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımına göre yürütüldüğü deney grubu öğrencileri ile Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının yer verilmediği kontrol grubu öğrencilerinin Bilim' e yönelik tutumları erişim düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır.” denencesi doğrulanmamıştır.

Bilime karşı tutumları inceleyen diğer araştırmalarda öğrencilerin bilime karşı tutumlarını etkileyen değişkenlerin olduğunu belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışmalar ile, öğrencilerin bilime karşı tutumları üzerinde başarı güdüsü, başarı algısı ve bilim algısı (Ehinder,1988;George,2000), öğrenme çevresi, akran grubu ve anne-baba (Scantlebury,2001), öğretim biçimi (Papanastasiou,2002), anne ve babaların çocuklarını bilimsel faaliyetlere yönlendirmeleri, sınıf arkadaşlarının bilime karşı

tutumları gibi pek çok değişken olduğunu ileri sürmüşlerdir.(Haladyna et al.,1983; Gogolin & Swartz, 1992; Walberg et al., 1986).

Bazı araştırma sonuçlarına göre ise, keşif yoluyla öğretim ile basit, ucuz malzemelerle yapılan fen aktiviteleri ve öğrenme döngüleri (5e) yaklaşımına dayalı fen öğretiminin, öğrencilerin bilime karşı olumlu tutum geliştirdiklerini göstermiştir. (Kyle,1988; Ornstein,2006; Başdaş, Kirişcioğlu;2006)

Bu da gösteriyor ki; bilime karşı tutumların ölçülmesinde, öğretim süreçlerinin (bilimsel süreç becerileri öğrenme yaklaşımına dayalı) yanında, diğer değişkenlerin de (anne-babanın, sınıf arkadaşının, bilime karşı tutumu, başarı güdüsü, başarı algısı ve bilim algısı) belirleyici olduğu görülmektedir. Bu çalışmada öğrencilerin bilime karşı tutumlarının geliştirilememesinin sebebi, kontrol edilemeyen diğer değişkenlerin varlığı ve tutumların geliştirilmesi için daha fazla zamana ihtiyaç olması olarak düşünülebilir.

4- Bilime Karşı Tutum Puanları madde bazında incelendiğinde, “Bilimsel gelişmeler ilgimi çeker”, “Bilimsel projelerin nasıl yapıldığını merak ederim”, “Yaşamımı kolaylaştırdığı için teknolojiyi kullanırım”,“Laboratuvarda deney yapmaktan hoşlanırım” ve “Bilim doğa olaylarını daha iyi anlamamızı sağlar” maddelerinde görülen ortalama farkları deney grubu öğrencileri lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Tutum Ölçeğinin diğer maddelerine ait ön test ve son test puanları arasında ise anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Bu maddelere bakıldığında, öğrencilerin bilimsel projeler, bilimsel gelişmeler ve laboratuvarda deney yapma gibi konularda ilgilerinin arttığı görülmektedir.

Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımı sayesinde öğrencilerin, bilimsel gelişmelere ve bilimsel projelere yönelik ilgilerinin arttığı, teknolojiyi kullandıkları, laboratuvarda deney yapmaktan zevk aldıkları ve bilimin önemini anladıkları tespit edilmiştir. Bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin, araştırmada belirlenen bilimin dört boyutunda (ilgi ve merak, zevk alma, önemseme, kullanma) anlamlı ölçüde artış olduğunu göstermektedir.

5- Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyetlerine göre yapılan değerlendirmede ise, bilime karşı tutum puanlarında hem öntest hem de sontest puanlarında anlamlı düzeyde farklılık saptanmamıştır. Buna göre, öğrencilerin bilime karşı tutum

puanlarındaki değişimin cinsiyetlerine bağlı olarak önemli düzeyde farklılık göstermemektedir. “Deney ve kontrol grubu öğrencilerinden kız ve erkek öğrenciler arasında, bilime karşı tutumları bakımından anlamlı bir fark vardır.” denencesi doğrulanmamıştır.

Yaptığı çalışmada White (1999), erkeklerin, ilkokuldaki fen hakkında daha pozitif tutumlara sahip olma eğiliminde olduklarını ve daha sonra olayın tersine döndüğünü göstermiştir. Ortaokulda, kızların özellikle biyoloji alanında erkeklerden daha pozitif tutumlara sahip olma eğiliminde oldukları görülmüştür. Chuang ve Cheng (2002) yaptığı çalışmasında, kızların bilimsel tutumlar üzerinde daha iyi puana, erkeklerinde mantıklı düşünme yeteneği üzerinde daha iyi puana sahip olduğunu ortaya koymuştur.

6- Öğrencilerin, sınıf düzeylerine göre yapılan değerlendirmede, bilime karşı tutum puanları arasında, sınıf seviyesine bağlı olarak anlamlı düzeyde bir farklılık tespit edilmiştir. Söz konusu farklılık, hem öntest hem de sontest puanlarında 6. sınıf lehinedir. Diğer bir deyimle, 6. sınıf öğrencilerinin bilime karşı tutum puanları 7. sınıf öğrencilerinden yüksek bulunmuştur. Buna dayalı olarak sınıf düzeyi arttıkça, öğrencilerin bilime karşı tutumunda azalma olduğu söylenebilir.

Bu sonuca göre, “Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sınıf düzeyleri arasında bilime karşı tutumları arasında anlamlı bir farklılık vardır.” denencesi doğrulanmıştır. Konu ile ilgili yapılan araştırma sonuçlarına göre, fen bilimlerine karşı olumlu tutumun eğitim seviyesi yükseldikçe, azalma eğilimi taşıdığını göstermektedir. Bir başka ifadeyle, öğrencilerin fen bilimlerine karşı olumlu tutumları, ilköğretimden ortaöğretim ve yüksek öğretime doğru gidildikçe olumsuz tutuma dönüşmeye başlamaktadır (Steinkamp and Maehr, 1984; Hembree, 1990; Kfir, 1998; George, 2000).

Araştırmalar, öğrencilerin fen bilimlerine karşı olumlu tutumlarının 6. sınıftan 10. sınıfa doğru azalma eğiliminde olduğunu göstermektedir. Bu sürede, aynı şekilde öğrencilerin fen bilimlerindeki başarılarının da düştüğü görülmektedir. Buna göre, fen bilimlerine karşı olumsuz tutumla birlikte, fen bilimlerindeki başarının da düştüğü söylenebilir (Greenfield, 1995; Levin ve Diğerleri, 1991; Papanastasiou, 2002).

7- Araştırmanın nitel boyutunda ele alınan ve öğrenci görüşlerinden elde edilen nitel bulgular, araştırmanın nicel boyutunda elde edilen verilere, gerekçeleri ile birlikte açıklık getirmiştir. Açık uçlu sorulardan elde edilen sonuçlara göre; öğrencilerin bilime ve bilimsel araştırmaya karşı ilgilerinin ve meraklarının olduğu (zevkli ve eğlenceli olduğu için), bilimsel ve teknolojik gelişmelerden yararlandıkları (hayatlarını kolaylaştırdığı için), bilimsel gelişmeleri dikkate aldıkları (ileride kendilerine gerekli olacağı ve çevre gitgide geliştiği için), izledikleri bilimsel belgeler ve yayınları az da olsa takip ettikleri (belgeseller ve bilim çocuk dergileri vb...), bilimsel ve teknolojik gelişmelerin yararlı olduğu (yardımcı olduğu ve hayatlarını kolaylaştırdığı için) şeklindeki cevaplardan elde edilen veriler sayesinde, bilime karşı tutumlarının nedenleri ortaya çıkarılmıştır. Verilen cevaplara genel olarak bakıldığında, öğrencilerin zevk aldıkları için bilimsel araştırma yaptıkları, hayatlarını kolaylaştırdığı için teknolojiyi kullandıkları ve bilimsel gelişmeleri takip ettikleri anlaşılmaktadır. Bilimsel yayınları takip etme açısından, çoğu öğrenci sadece televizyondaki belgeselleri izlediklerini ifade etmeleri, öğrencilerin bilimsel dergi ve yayınları çok fazla takip etmedikleri tespit edilmiştir.

Diğer taraftan, öğrencilerin bilime karşı tutumlarına karşılık gelen, açık uçlu sorulara verdikleri yanıtların betimsel analizi sonucunda, deney grubu öğrencilerinin olumlu özellikteki cevaplarının sayısının değişmediği, buna karşın olumsuz türdeki cevapların oranının %25 düzeyinde azaldığı gözlenmiştir. Bu durum, deney grubu öğrencilerinin bilime karşı tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değişim olmamasına karşın, elde edilen nitel verilere göre Bilim'e karşı olumsuz yargılarının uygulama sonucunda belirgin şekilde azaldığını göstermektedir.

5.2. Öneriler

Araştırmada elde edilen bulgular ve sonuçlar doğrultusunda, fen ve teknoloji öğretiminin etkililiğinin artırılmasına dönük şu öneriler sunulabilir:

1. Bilimsel süreç becerilerin dayalı fen ve teknoloji öğretiminin, öğrencilerin başarı ve bilimsel becerileri üzerinde, klasik yöntemlerle işlenen derslerde elde edilen başarı ve bilimsel becerilerden daha yüksek çıkmış olması göz önünde bulundurularak, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini edinmelerini kolaylaştıracak

öğrenme yaşantılarına daha fazla yer verilmelidir.

2. Yapılan araştırmada bilimsel süreç becerilerine dayalı fen öğretiminin öğrencilerin öğrenmelerini olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Bu nedenle öğretmenlere ve öğretmen adaylarına, bilimsel süreç becerilerine dayalı öğretim yaklaşımını tanıtmak amacı ile hizmet içi ve hizmet öncesi eğitim seminerleri düzenlenmelidir.

3. Bilime karşı olumlu tutumun gelişmesini sağlamak bir süreç işi olduğundan, daha alt sınıflardan itibaren, öğrencilerin bilimin doğasını anlamaları ve bilime karşı olumlu tutum geliştirmelerine fırsat verilmelidir.

4. Öğrencilerin bilime karşı ilgilerini arttırabilmek için, fen ve teknoloji öğretimi ailelerin bu konuda bilinçlenmelerini ve duyarlı olmalarını sağlayacak şekilde düzenlenmelidir.

5. Öğrencilere proje ödevleri verilebilir, buluş yapmaları istenebilir. Yapılan çalışmalar dönem sonu veya yılsonunda bir sergi düzenlenerek sunulabilir. Böylece diğer öğrenciler, diğer öğretmenler, okul yöneticileri ve öğrenci velileri yapılan çalışmalardan haberdar olabilirler. Bu da hem öğrencilerin yaratıcı düşüncelerinin gelişmesini hem de özgüvenlerini artırır.

6. Bilime karşı tutumu inceleyecek araştırmaların daha farklı seviyedeki öğrencilerle, daha uzun bir süreçte uygulanmasıyla ve farklı öğretim yöntemleriyle karşılaştırılarak da araştırılabilir.

7. Bu araştırma daha farklı bir desen ve örneklem sayısında gerçekleştirilebilir.

8. Bu araştırma ilköğretim ikinci kademe öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu tür çalışmalar ilköğretim birinci kademe ve orta öğretim öğrencileri düzeyinde de gerçekleştirilebilir.

6- KAYNAKÇA

- A.A.A.S., 1990. Project 2061 - Science for All Americans. <http://www.project2061.org/publications/sfaa/default.htm?nav>.Erişim tarihi: 26.06.2006.
- Aerts, D., Broekaert, J., Smets, S. 1999. Inconsistencies in constituent theories of world views: quantum mechanical examples, *Foundation of Science*, 3: 313-340.
- Akgün, Ş., 1996. *Fen Bilgisi Öğretimi*, Zirve Ofset, Ankara, 307p.
- Ardaç, D., Muğaloğlu,E. 2002, Bilimsel Süreçlerin Kazanımına Yönelik Bir Program Çalışması, *V. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi-ODTÜ*, Ankara.
- Arslan, A., *İlkokul Öğrencilerinde Gözlenen Bilimsel Beceriler*, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 1995.
- Arslan, A. G., Tertemiz N. 2004. İlköğretimde Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2,(4) : 479-492.
- Atasoy, B. 2004. *Fen Öğrenimi ve Öğretimi*,Asil Yayın Dağıtım, Ankara, 347p.
- Aydın, O. 2006. Yeni İlköğretim Programı Öğrencilere Ne Kazandıracak? <<http://www.mavikelebek.net/images/Yeniilkogretimprogrami.doc>> (10.12.2007).
- Aydınlı, E., *İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performanslarının değerlendirilmesi*,Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü,Ankara,2007.
- Aydoğdu B., *İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi* , Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir,2006.
- Aydoğdu, M. ve Kesercioğlu, T. (Ed.). 2005.*İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi*, Anı Yayıncılık, Ankara, 300p.
- Bağcı Kılıç G.,2003. Üçüncü Uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMMS): Fen öğretimi ve bilimin doğası, <http://www.ilkogretim-online.org.tr>, 42-51
- Bağcı Kılıç G., 2006. *İlköğretim Bilim Öğretimi*, Morpa Yayıncılık, İstanbul, 167p.
- Bakaç, M. 1998. Fen Eğitiminde Amaçların Belirlenmesi, *3. Ulusal Fen Bilimleri Sempozyumu*. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Balkı, N., Çoban,A.K., Aktaş M., 2003.İlköğretim Öğrencilerinin Bilim ve Bilim İnsanına Yönelik Düşünceleri,*Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,27(1), 11-17.

Başdağ, G., 2000 Yılı Fen Bilgisi Dersi ve 2004 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 2006.

Başdağ G., Güneş B., 2006. 2000 Yılı Fen Bilgisi Dersi ve 2004 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarıyla Öğrenim Gören İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Karşılaştırılması, VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 7-9 Eylül 2006, Ankara.

Başdaş, E., Kirişcioglu, S. 2006. Fen Öğretiminde Basit Araçlar Yapararak Aktif Öğrenme (Hands-On) Yöntemi Ve Uygulamaları. 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Blosser, E. P. 1983. What Research Says the Role of the Laboratory in Science Teaching. *School Science and Mathematics*, 83 (2): 165-169

Bozyılmaz, B., 4. ve 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Bilim Okuryazarlığı Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu, 2005.

Bozdoğan A. E., Taşdemir A. , Demirbaş M. 2006. İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Olan Etkisi .*Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7,(11) : 23-36

Bozkurt, O. ve Olgun S., 2005. Fen ve Teknoloji eğitiminde Bilimsel Süreç Becerileri. *İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi*, Ankara, 300.

Caleon I., Subramaniam R. 2005. The impact of a cryogenics-based enrichment programme on attitude towards science and the learning of science concepts. *International Journal of Science Education*, 27,(6):679–704

Chi-Chin Chin, 2005. First-year Pre-service Teachers in Taiwan—Do they enter the teacher program with satisfactory scientific literacy and attitudes toward science?. *International Journal of Science Education*, 27,(13): 1549–1570

Chiappeta, E. L., Koballa T.R. 2002. Science Instruction in the Middle and Secondary Schools.

Chuang, H.F, Cheng, Y.J 2002. The Relationships Between Attitudes Toward Science and Related Variables of Junior High School Students. *Chinese Journal of Science Education*, 10,(1) : 1-20

Colvill, M., Pattie, I. 2002. The Building Blocks for Scientific Literacy. *Investigating: Australian Primary & Junior Science Journal*, 18(3): 20-23.

Costa, A. 1985. *Developing minds: Programs for teaching thinking*. USA: ASCD

Çepni, S.(Ed.) 2005. *Fen ve Teknoloji Öğretimi* . Pegem-a, Ankara, 322p.

Çepni, S. ,(arkadaşları) 1996. *Fizik Öğretimi*. Ankara: Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı, 31-44.

DeBoer, E. George. 2000. Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (6): 582-601.

Dökme, İ. 2005. Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim 6. sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Değerlendirilmesi. *İlköğretim-Online*, 4 (1),7 – 17

Ehinderö, G. J. 1988. Correlates of Physics Achievement: The role of gender and non-induced student expectations. *Journal of Experimental Education*, 54(4), 188-192.

Erdoğan, M. N., *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Atomun Yapısı Konusundaki Başarılarına, Kavramsal Değişimlerine, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Fene Karşı Tutumlarına Sorgulayıcı – Araştırma Yönteminin Etkisi*.Yüksek Lisans Tezi,Gazi Üniversitesi, Ankara, 2005.

Ergin, Ö., Şahin,E.Ş. Öngel, S.E. 2005. *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen öğretimi*. Dinazor kitapevi. İzmir.

Eşme, İ., PISA 2006 *Ulusal Ön Rapor*, 2007. http://www.radikal.com.tr/haber.php?haberno=243988&erişim_tarihi:11/01/2008

Ferreira, L.B.M., *The role of a science story, activities, and dialogue modeled on philosophy for children in teaching basic science process skills to fifth graders*. Unpublished PhD Thesis, University of. Montclair State University, 2004.

George, R. 2000. Measuring change in students' attitudes toward science over time: an application of latent variable growth modeling, *Journal of Science Education and Technology*, 9(3), 213-225.

George, R. 2003. Growth in students'attitudes about the utility of science over the middle and high school years: evidence from the longitudinal study of American youth, *Journal of Science Education and Technology*, 12(4), 439-448.

Germann, P.J. 1994. Testing a Model of Science Process Skills Acquisition: an Interaction with Parents' Education, Preferred Language, Gender, Science Attitude, Cognitive Development, Academic Ability, and Biology Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 31 (7), 749-783.

Germann, P. J., Aram, R. J. 1996. Student performances on the science processes of recording data, analyzing data, drawing conclusions, and providing evidence. *Journal of Research in Science Teaching*., 33(7): 773-798.

Gogolin, L., Swartz, F. 1992. A quantitative and qualitative inquiry into the attitudes toward science of nonscience college students. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 487-504.

Greenfield, T. A. 1995. An exploration of gender participation patterns in science competitions. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 735-748.

Griffiths, A. ve J. Thompson 1993. Secondary School Students' Understandings of Scientific Process: An Interview Study. *Research in Science & Technological Education*, 11,(1).

Haladyna, T., Olsen, R., Shaughnessy, J. 1982. Relations of student, teacher, and learning environment variables to attitudes toward science. *Science Education*, 66, 671, 678.

Hamming, R. W. 1994. Science is in the eye of the beholder, *Computer and Chemistry*, 18(3), 353-357.

Harlen W. 1993. Teaching and Learning Primary Science. London: Corwin Press.

Harlen, W. 1999. Purposes and procedures for assessing science process skills. *Assesment in Education*, 6(1) 129-145.

Harlen, W., Wake, R. 1999. *Effective Teaching of Science*. The Scottish Council for Research in Education

Hembree, R. 1990. The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33-46.

Hershberger, R. *Science Process Skills* < www.bioactivesite.com > Erişim Tarihi: 03.06.2007.

Hughes, C., Wade W. 1993 *Inspirations For Investigations In Science*. Warwickshire: Scholastic.

İpek, C. Aday Öğretmenlerin Fen Bilimleri Ve Sosyal Bilimlere Bakışları, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1,(1) :1-23 <<http://efdergi.yyu.edu.tr>>

Kahya, E. 2005. Bilim-Bilim Tarihi, Felsefe-Felsefe Tarihi İlişkisi, 5,(1),4 www.universite-toplum.org/text.php?id=212-29k .Erişim tarihi: 01.04.2008.

Kahyaoğlu, H., Altun, A.(Ed) Oklun S.(Ed), 2005. *Fen ve Teknoloji Okuryazarı Olmak*.Güncel gelişmeler ışığında İlköğretim: Matematik, Fen, Teknoloji ve yönetim.Anı Yayıncılık, Ankara

Kanlı U., *7E Modeli Merkezli Laboratuar Yaklaşımı İle Doğrulama Laboratuar Yaklaşımlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Ve Kavramsal Başarılarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 2007.

- Kaptan, F., 1999. *Fen Bilgisi Öğretimi*, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 248p.
- Karaarslan, M. A., *İlköğretim (1. Kademe) fen bilgisi öğretiminde bilimsel Süreçler ve kavramsal temalar*, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Van, 2001.
- Karahan, Z., *Fen Ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak, 2006.
- Karasar N., 2004, *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Nobel Yayınları, Ankara, 292.
- Keeves, J. P. 1975. The home, the school, and achievement in mathematics and science. *Science Education*, 59, 439-460.
- Kfir, D. 1988. Achievements and aspirations among boys and girls in high school: A comparison of two Israeli ethnic groups. *American Educational Research Journal*, 25, 213-236.
- Kyle, William C., And Others, 1988. Kyle, What Research Says...About Hands-on Science. ERIC: EJ371095.
- Lederman, N., G. 1992. Students' and Teachers' Conceptions of the nature of Science: A Review of the Research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- Levin, T.; S., N. ve L., Z. 1991. Achievements and attitudinal patterns of boys and girls in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(4), 315-328.
- Lind, K.K. 2005. *Exploring Science in Early Childhood: A Developmental Approach*. Thomson Delmar Learning. USA.
- Martins, David, Jerner; 1997, Elementary Science Methods A Constructivist Approach Includes National Science Education Standards, *Delmar Publisher*.
- MEB, 2007a. PISA 2006 Ulusal Ön Rapor. Ankara.
- Medawar, B.P. 2003. *Genç Bilim adamına Öğütler*, Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Ankara.
- Muşlu G., Macaroğlu Akgül E. *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Bilim ve Bilimsel Süreç Kavramlarına İlişkin Algıları: Nitel Bir Araştırma*. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2006.
- NOAA. NOAA Glossary. <http://coris.noaa.gov/glossary> /erişim tarihi: 25/06/2005

National Research Council (NRC). 1996. *National science education standards*. DC: National Academy Press. Washington

Ornstein, A. 2006. The Frequency of Hands-On Experimentation and Student Attitudes toward Science: A Statistically Significant Relation. *Journal of Science Education and Technology*, 15(3-4):285-297.

Ostlund, K. L. 1995. *Science Process Skills: Assessing Hands on Student Performance California: Addison Wesley*.

Ostlund, K. 1998. What Research Says About Science Process Skills: How can teaching science process skills improve student performance in reading, language arts, and mathematics? *Electronic Journal of Science Education*, 2 (4).

Özdemir, M., *Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Laboratuvar Yönteminin Akademik Başarı, Tutum ve Kalıcılığa Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak, 2004.

Özdemir, O. 2007. Fen ve Teknoloji öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin kazandırılmasına yönelik Model Teorisi: Çimlenme Etkinliği. *Eğitimde Yeni Yönelimler Sempozyumu*, 17 Kasım 2007, Özel Tefik Fikret Okulları: 151-154.

Özden, M., Kara, A., Tekin, A., 2008. Öğretmen Adaylarının Fen Bilgisi Öğretimi Dersine İlişkin Tutumları, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 7,(23) : 352-377

Özsevgeç, T. 2006. Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik 5E Modeline Göre Geliştirilen Öğrenci Rehber Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2) 36-48.

Padilla, M. 1990. "Science Process Skills" *Research Matter to the Science Teacher*, No.9004.

Papanastasiou, C. 2002. School, teaching and family influence on student attitudes toward science: based on TIMSS data for Cyprus, *Studies in Educational Evaluation*, 28, 71-86.

Papanastasiou, E. C. ve Zembylas, M. 2002. The effect of attitudes on science achievement: a study conducted among high school pupils in Cyprus, *International Review of Education*, 48(6), 469-484.

Sağlam, M. *Işık ve Ses Ünitesine Yönelik 5E Etkinliklerinin Geliştirilmesi Ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2006.

Scantlebury, K., Boone, W., Kahle J. B. , and Fraser, B. J., 2001. Design, validation and use of an evaluation instrument for monitoring systemic reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(6), 646-662.

Scharmann,L, 1988. Locus of kontrol:A discriminator of the ability to foster an understanding nature of science among preservice elementary teachers.*Science Education*.72,453-465.

Smith, D. W. 1997. *Elementary Students' Use of Science Process Skills in Problem Solving:The Effects of an Inquiry-Based Instructional Approach. Educational Theory and Practice*. Ohio State, Ohio State University. (UMI Number:9731717)

Soylu H., 2004, *Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar*, Nobel Yayınları, Ankara.

Şahin N., Görgen İ., Şeker H., Deniz S., 2007. Fen-Matematik ve Sosyal Alan Öğretmenlerinin Bilimin Doğasını Anlamaya Yönelik Tutumları.*Milli Eğitim Dergisi*,174.

Şenyüz G. 2000 Yılı Fen Bilgisi ve 2005 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Tespiti ve Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2008.

Steinkamp, M.,ve Maehr, M. L., 1984. Gender differences in motivational orientations toward achievement in school science: a quantitative synthesis, *American Educational Research Journal*, 21(1), 39-59.

Taşar, M. F., Temiz B. K. ,Tan M. 2002; İlköğretim Fen Öğretim Programında Hedeflenen Öğrenci Kazanımlarının Bilimsel Süreç Becerilerine Göre Sınıflandırılması, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*,Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara,88.

Tatar, N., *İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2006.

Tan ve Temiz, 2003.Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,13(1)

Temiz, B. K. *Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi*, Gazi Üniversitesi, Ankara, 2001.

Topsakal, S. 1999.*Fen Öğretimi*, Alfa Yayınları, Bursa.

TTKB 2006. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen>.Erişim Tarihi:03.10.2007

Tuan H. L., Chi-Chin Chin , Shieh S. H., 2005. The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education* 27(6): 639–654.

Turpin, T.J 2000. A Study of The Effects of An Integrated, Activity-Based Science Curriculum On Student Achievement, Science Process Skills, And Science Attitudes. Upon The Science Process Skills Of Urban Elementary Students. *Journal of Education*, 37 (2),1996.

Turpin, T. Cage, B. N. 2004. The Effects of an Integrated Activity-Based Science Curriculum on Student Achievement, Science Process Skills and Science Attitudes. *Electronic Journal of Literacy through Science*,3, 1-15

Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA). TÜBA - Bilim ve Eğitim, 1994.No.2.

Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), Ulusal Akademiler Basımevi, 2004.

Ulusal Bilimler Akademisi, 1998. Teaching About Evolution and the Nature of Science, Washington,D.C.:National Academy Pres, ABD.

Walberg, H. J. , Fraser B. J., Welch W.W. 1986. A test of a model of educational productivity among junior high school students. *Journal of Educational Research*, 23, 699-706.

Walters, Y.B., Soyibo, K. 2001. An Analysis of High School Students' Performance on Five Integrated Science Process Skills. *Research in Science & Technological Education*, 19 (2).

White, T.R. *An Investigation of Gender and Grade-Level Differences in Middle School Students' Attitudes About Science; In Science Process Skills Ability, And In Parental Expectations of Their Children's Science Performance*. PhD Thesis. The University of Southern Mississippi,1999.

Yıldırım, A., Şimşek, H. 2000. *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 366p.

Yılmaz, F., 2007. İlköğretimde I. Kademedeki Bilimsel Tutum ve Davranış Kazandırma Fen Bilgisi Dersinin Etkililiğine ilişkin Öğretmen Görüşleri *İlköğretim Online*, 6(1), 113-126, [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr> Erişim tarihi: 01.11.2007

Yılmaz, H., Huyugüzel Ç.P. 2006. 4-E Öğrenme Döngüsü Yönteminin Öğrencilerin Elektrik Konusunu Anlamalarına Olan Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*. 3(1) 2-18.

-EKLER-

- EK 1 :** Bilime karşı tutum ölçeği (19 madde)
- EK 2 :** Bilimsel Süreç Becerileri Testi (10 soru)
- EK 3 :** Başarı testleri
-Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi için Hazırlanan Akademik Başarı Testi (20 soru)
-Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi için Hazırlanan Akademik Başarı Testi (16 soru)
- EK 4 :** 6. ve 7. Sınıf Etkinlik Planları
- EK 5 :** Öğrencilerin Etkinlikler Boyunca Yaptıkları Çalışmalar
- EK 6 :** Öğrencilerin Fen dersi Hakkındaki Görüşleri
- EK 7 :** Değerlendirme Formları
- EK 8:** Araştırma Sürecinde Çekilen Bazı Fotoğraflar
- EK 9:** Milli Eğitim İzin Yazısı

EK 1.Bilime Karşı Tutum Ölçeği**BİLİME KARŞI TUTUM ÖLÇEĞİ****Sevgili Öğrenciler,**

Bu uygulama, bir araştırmayla ilgilidir. Bunun sonucunda size herhangi bir not verilmeyecektir. Dolayısıyla, lütfen adınızı yazmayınız. Her cümlemin karşısında; KATILIYORUM, KISMEN KATILIYORUM, KATILMIYORUM olmak üzere üç seçenek verilmiştir.

Soruları içtenlikle cevaplamanız, çalışmanın daha nitelikli olmasını sağlayacaktır.

Katkılarınız için teşekkür eder, başarılar dilerim.

Sınıfınız:.....

Yaşınız:.....

Cinsiyetiniz: **Kız** ☐1 **Erkek** ☐2

Babanızın eğitim durumu

- Okur-Yazar Değil ☐1
 Okur-Yazar(MezunDeğil)☐2
 İlkokul ☐3
 Ortaokul ve Dengi ☐4
 Lise ve Dengi ☐5
 Yüksekokul / Fakülte ☐6
 Y.Lisans / Doktora ☐7

Annenizin eğitim durumu

- Okur-Yazar Değil ☐1
 Okur-Yazar(MezunDeğil)☐2
 İlkokul ☐3
 Ortaokul ve Dengi ☐4
 Lise ve Dengi ☐5
 Yüksekokul / Fakülte ☐6
 Y.Lisans / Doktora ☐7

Ailenizin aylık toplam geliri yaklaşık ne kadardır? Bu gelirle kaç kişi geçinmektedir?

- 500 YTL' den az ☐1
 500 –1000 YTL arası ☐2
 1000 – 1500 YTL arası ☐3
 1500 YTL' den fazla ☐4

.....

Cevaplarınızı ilgili bölüme (X) işareti koyarak belirtiniz. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız.

		Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılmıyorum
1	Bilimsel gelişmeler ilgimi çeker.			
2	Bilimsel konularla (deneylemlerle) ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.			
3	Gelecekte bilim insanı olmak isterim.			
4	Bilimin tarihsel gelişiminin nasıl olduğunu öğrenmek isterim.			
5	Geçmişteki önemli bilim insanlarının hayat öykülerini ve buluşlarını merak ederim.			
6	Yapılmakta olan bir deneyin sonucunu merak ederim.			
7	Evrenin yapısı ve işleyişini merak ederim.			
8	Bilimsel projelerin nasıl yapıldığını merak ederim.			
9	Bilimsel gelişmeleri izlemekten zevk alırım.			
10	Doğadaki olaylarla ilgili gözlem yapmaktan keyif alırım.			
11	Laboratuarda deney yapmaktan hoşlanırım.			
12	Bilimsel belgeseller ve filmler izlemekten hoşlanırım.			
13	Bilimsel konularla ilgili tartışmaya katılmaktan zevk alırım.			
14	Teknoloji yaşamımız için gereklidir.			
15	Bilim doğa olaylarını daha iyi anlamamızı sağlar.			
16	Düşünce sistemimizi geliştirmek için bilimsel yolu izlememiz gerekir.			
17	Bilimin gelişmesi, bir ülkenin gelişmesinin başlıca yoludur.			
18	Yaşamımı kolaylaştırdığı için teknolojiyi kullanırım.			
19	Teknolojik aletleri rahatlıkla amacına uygun şekilde kullanabilirim.			

1. a) Bilim insanı olmak isterim. Çünkü;

b) Bilim insanı olmak istemem. Çünkü;

2.a) Bilimsel araştırma yapmaktan keyif alırım. Çünkü;

b) Bilimsel araştırma yapmak bana sıkıcı gelir. Çünkü;

3.a)Hayatımın her aşamasında mümkün olduğunca bilimsel gelişmeleri dikkate alırım. Çünkü;

b) Bilim çok da gerekli değildir. Çünkü;

4.a)Hayatımda bilim ve teknolojik gelişmelerden yeterince yararlanıyorum. Çünkü;

b) Hayatımda bilim ve teknolojik gelişmelerden yeterince yararlanamıyorum. Çünkü;

5) İzlediğim bilimsel belgeler ve yayınlar;

6) a) Bilimsel ve teknolojik gelişmeler yararlıdır. Çünkü;

b) Bilimsel ve teknolojik gelişmeler zararlıdır. Çünkü;

EK.2. Bilimsel Süreç Beceri Testi

BİLİMSSEL SÜREÇ BECERİ TESTİ

Bu test, sizlerin bilimsel süreç becerilerinizi (gözlem yapma, sınıflandırma, çıkarım yapma, tahmin etme, değişkenleri kontrol etme, ölçme ve verileri yorumlama, hipotez kurma, deney yapma) ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Bu soruların her birini dikkatlice okuyup doğru olduğunu düşündüğünüz seçeneği işaretleyiniz.

Gözlem yapma

Teşekkürler.

1. Aşağıdakilerden hangisi yalnızca gözlemdir?
- A) Demirin uç kısmı kırmızı öyleyse demir ısıtılmış olmalı.
 - B) Caddeler ıslak, öyleyse yağmur yağmış olmalı.
 - C) Masa ağaçtan yapılmış olmalı.
 - D) Çocuğun topu kırmızı renktedir.

Sınıflandırma

2. Aşağıdaki şekiller en iyi şekilde nasıl sınıflandırılabilir?



- A) Kare ve kare olmayanlar
- B) Düz kenarı olmayanlar ve dört kenarı olanlar
- C) Daire ve üçgen olanlar
- D) Düz kenarı olmayanlar ve düz kenarı olanlar

Tahmin etme

3. Aşağıdaki resimlere bakın. Hangisinin içinde yağ bulunan bir kaba bırakıldığında en hızlı batacağını düşünüyorsunuz?

A)



B)



C)



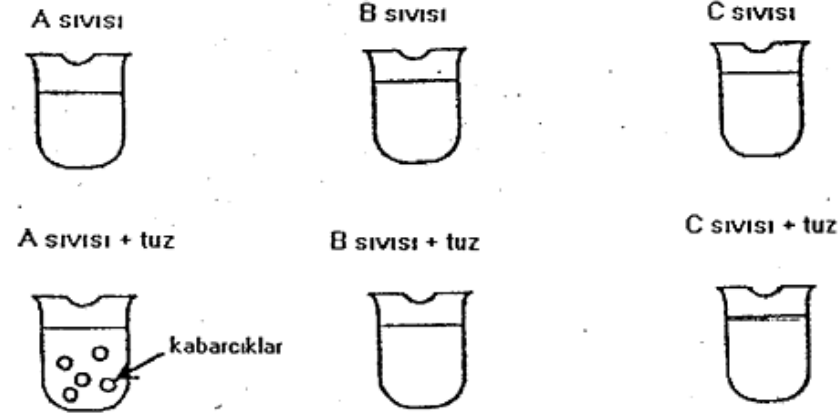
D)



- A) Boş bir kutu
- B) Cam bilye
- C) Ağaç kutu
- D) Bir parça sünger

Çıkarım yapma

4. Aşağıdaki A, B ve C sıvılarına aynı miktarda tuz atıldı ve karıştırıldı.



Yukarıdaki şekle göre en iyi çıkarım aşağıdakilerden hangisidir?

- A) A ve C sıvıları aynı
- B) A ve B sıvıları aynı değil
- C) B ve C sıvıları aynı
- D) A, B ve C sıvıları aynı.

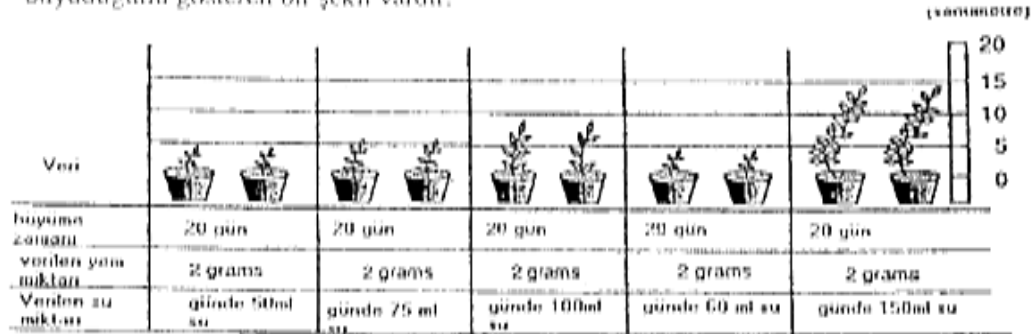
Değişkenleri Kontrol Etme

5. Bir öğrenci asit yağmurlarının balıklara olan etkisini araştırmak istiyor. Bunun için iki kavanoz alıyor ve her ikisine de aynı miktar su koyuyor. Kavanozlardan birine 50 damla sirke (asit) ilave ediyor. Diğer kavanoza ise hiçbir şey ilave etmiyor. Daha sonra her kavanoza birbirine benzer 10'ar tane balık koyuyor. Her iki kavanozdaki balıklara aynı miktarda yiyecek veriyor. Daha sonra bir hafta balıkları gözlemliyor ve sonuçlar çıkarıyor. Herhangi bir değişken eklemeyen bu deneyi geliştirmek isterseniz ne yapabilirsiniz?

- A) Farklı miktarlarda sirke ilave edilmiş daha fazla kavanoz ilave edilebilir.
- B) Her iki kavanoza daha fazla balık koyulabilir.
- C) Farklı çeşitlerde balık ve farklı miktarlarda sirke ilave edilmiş kavanozlar hazırlanabilir.
- D) Bu iki kavanoza daha fazla sirke ilave edilebilir.

Ölçme ve verileri yorumlama

6. Aşağıda 20 günde bir fasulye bitkisinin verilen su ve yem miktarına göre ne kadar büyüdüğünü gösteren bir şekil vardır.



Yukarıdaki verilere ve şekle bakarak ne sonuç çıkarabilirsiniz?

- A) Bitkiye daha fazla yem verilirse, daha hızlı büyür.
- B) Daha fazla su ile birlikte bir miktar yem verilirse daha hızlı büyür.
- C) Daha fazla su ile birlikte bir miktar yem verilirse daha yavaş büyür.
- D) Yem miktarı artırılırsa daha yavaş büyür.

7. Ahmet defterine sınıfının bir planını çizmek istiyor. Kullanabileceği uygun bir ölçek aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 1 cm = 1 metre
- B) 1 cm = 10 metre
- C) 1 cm = 1 cm
- D) 1 cm = 1 km

Hipotez oluşturma

8. Aşağıdaki tabloda çözünme zamanı ile suyun sıcaklığının artışı arasındaki ilişkiyi gösteren bir tablo vardır. Bu tabloya göre bir hipotez geliştirmek istersek en yaklaşık hipotez hangisi olabilir?

Ortalama Çözünme Zamanı (saniye olarak)

Madde	Su 20°C	Su 40°C	Su 50°C	Su 60°C
20 gram şeker	80s	40s	20s	5s
20 gram tuz	60s	30s	16s	3s

- A) Maddelerin çözünme zamanı ile suyun sıcaklığı arasında bir ilişki yoktur.
- B) Suyun sıcaklığı düştükçe, maddenin çözünme zamanı daha kısadır.
- C) Daha yüksek sıcaklıktaki bir suda maddenin çözünme zamanı daha kısadır.
- D) Yukarıdaki tablodan bu bilgiler çıkarılamaz.

Deney yapma

9. Ayşe balıkların yaşayabilmeleri için akvaryumdaki suyun sıcaklığının ne olması gerektiğini belirlemek istiyor. Sizce aşağıdaki yollardan hangisini kullanarak bunu belirleyebilir?

- A) Altı çeşit farklı balığı altı farklı akvaryuma koyar ve her bir akvaryum içindeki suyun sıcaklığını 25°C yapar.
- B) Altı balığı bir akvaryuma koyar, 10 dakika aralıklarla suyun sıcaklığını 10°C'den 15°C'ye; 20°C'ye ve 30°C'ye; son olarak da 40°C'ye çıkartır. Her bir sıcaklık değişiminden sonra balıkların davranışını gözlemler.
- C) Altı akvaryuma altı tane aynı balıklardan birer tane koyar. Herbir akvaryumdaki suyun sıcaklığını 25 °C'ye ayarlar. Daha sonra her bir akvaryumdaki balıkların davranışını gözlemler.
- D) Altı tane farklı akvaryuma altı tane aynı balıklardan birer tane koyar. Her bir akvaryumdaki suyun sıcaklığını 15°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C, 40°C'ye ayarlar. Daha sonra her bir akvaryumdaki balıkların davranışını gözlemler.

10. Bir öğrenci ısı miktarının kumaşın rengine etkisini test etmek istiyor. Bunun için bir deney planlıyor. Bu deneyde yeşil ve sarı renkteki iki kumaşı içinde aynı miktarda su bulunan iki bardağın üstüne örtüyor. Daha sonra bu bardakları güneş ışınlarının çok geldiği bir yere koyuyor. Ayrıca bardakların içine de birer termometre koyarak sıcaklık değişimini gözlemliyor. Siz bu deneyi geliştirmek isterseniz ne önerebilirsiniz?

- A) Kumaşla örtülü bardak sayısı artırılabilir.
- B) Her bir bardaktaki su miktarı azaltılabilir.
- C) Farklı renklerde daha fazla sayıda kumaş daha fazla sayıda su dolu bardakların üstüne örtülebilir.
- D) İki bardak aynı büyüklükte aynı kumaş ile örtülebilir.

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

- 6) (A) (B) (C) (D)
- 7) (A) (B) (C) (D)
- 8) (A) (B) (C) (D)
- 9) (A) (B) (C) (D)
- 10) (A) (B) (C) (D)

EK 3: Başarı Testleri**2007-2008 ÖĞRETİM YILI 6.SINIF MADDENİN TANECİKLİ YAPISI ÜNİTESİ İLE İLGİLİ SORULAR**

1) Aşağıdakilerin hangisinde kendisini oluşturan tanecikler arasındaki boşluk en fazladır?

- A) Su B) Demir çivi
C) Hava D) Tahta parçası

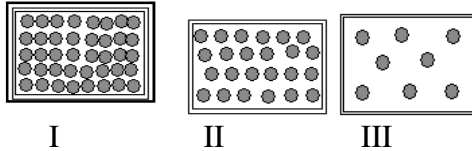
2) Bir öğrenci ağız kapalı şırınga içerisine önce su, daha sonra da hava ekleyerek sıkıştırıyor. Su ile dolu pistonda sıkışma gözlenmezken, havanın kolaylıkla sıkıştırılabildiğini gözlemliyor. Bu olayın temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sıvılar akışkan özellik gösterir.
B) Gazlarda boşluk çok fazladır.
C) Gazlar hal değiştirebilir.
D) Sıvının düzensizliği fazladır.

3) Aşağıda verilen özelliklerden hangisi katılara aittir?

- A) Sıkıştırılabilirler.
B) Öteleme hareketi yapabilirler.
C) Tanecikler arası boşluk fazladır.
D) Maddenin en düzenli halidir.

4)



Yukarıda bir maddenin üç fiziksel halinin tanecik modelleri numaralandırılmıştır. Buna göre, aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) I kolayca sıkıştırılabilir.
B) Her üç model de atomlardan oluşmuştur.
C) II' nin belirli şekli yoktur.
D) III kolayca sıkıştırılabilir.

5) Hangisi atomla ilgili araştırma yapan bilim adamlarından değildir?

- A) John Dalton B) Madam Curie
C) Becquerel D) George Ohm

6) Aynı cins atomlardan oluşmuş maddeye ne denir?

- A)-atom B)-element
C)-molekül D)-bileşik



Yukarıdaki sembolik gösterimlerden hangileri molekül hangileri atomu temsil etmektedir?

- A) I: molekül, II: molekül, III: atom, IV: molekül
B) I: atom, II: molekül, III: atom, IV: molekül
C) I: atom, II: molekül, III: molekül, IV: molekül
D) Hepsisi molekül

8) Bileşikler için aşağıdakilerden hangisi veya hangileri yanlıştır?

- I. Farklı tür atomlardan oluşurlar.
II. Saf maddelerdir.
III. Tüm saf maddeler bileşiktir.
A) Yalnız I B) Yalnız III
C) I ve II D) II ve III

9) Aşağıdaki sembolik gösterimlerden hangisi moleküler yapı bir elementi temsil etmektedir?



10) Aşağıdakilerden hangisi bileşiktir?

- A) Su B) Demir C) İyot D) Hidrojen

11) I. Elmanın çürümesi

II. Buzun erimesi

III. Yazın elektrik tellerinin uzaması.

IV. Odunun yanması

Yukarıda verilen olaylardan hangilerinde maddenin kimliği değişmez?

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

12) Aşağıda verilen olay ve değişim eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?

olay	değişim
A) Camın kırılması	fiziksel
B) Patatesin kesilmesi	fiziksel
C) Peynirin küflenmesi	kimyasal
D) Kağıdın yırtılması	kimyasal

13) Hangisi saf madde değildir?

A) Su B) Şeker C) Salata D) Demir

14) Aşağıda verilen madde değişimlerinden hangisi kimyasal değişmeye örnek verilemez?

- A) Demirin paslanması
B) Suyun buharlaşması
C) Kâğıdın yanması
D) Etin pişirilmesi

15) Aşağıdakilerden hangisi karışımdır?

A) Su B) Demir C) Limonata D) Şeker

16) Aşağıda verilen eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?

- A) Zeytinyağlı su - Karışım
B) İyot – Saf madde
C) Şekerli su- Karışım
D) Ayran – Saf madde

17) Aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Hücre, atomdan daha büyüktür.
B) Atom parçalanamaz.
C) Atomlar, ışık mikroskopuyla görülebilir.
D) Bileşikler, aynı cins atomlardan oluşurlar.

18)-X maddesi aynı cins atomlardan oluşan saf maddedir.

-Y maddesi iki veya daha fazla maddenin kendi özelliklerini kaybetmeden bir araya gelmesiyle oluşan maddedir.

-Z maddesi farklı atomlar içeren saf maddedir.

Yukarıda verilen bilgilere göre X, Y ve Z maddeleri ile ilgili olarak aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) X karışım, Y bileşik, Z elementtir.
B) X element, Y karışım, Z bileşiktir.
C) X element, Y bileşik, Z karışımdır.
D) X bileşik, Y karışım, Z elementtir.

19) Bir öğrenci sıcak suya küp şeker attığında bir süre sonra küp şekerin kaybolduğunu gözlemliyor. Bu olayla ilgili aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Fiziksel değişim gerçekleşmiştir.
B) Küp şeker parçalara ayrılmıştır.
C) Atom türü değişmemiştir.
D) Küp şeker suya dönüşmüştür.

20) Maddenin katı, sıvı ve gaz haliyle ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Sıvılar, akma özelliğine sahiptir.
B) Gaz tanecikleri arasında çok boşluk vardır.
C) Katı tanecikleri arasındaki boşluk çok azdır.
D) Gazlar sıkıştırılmazlar.

1) (A) (B) (C) (D) 6) (A) (B) (C) (D)

2) (A) (B) (C) (D) 7) (A) (B) (C) (D)

3) (A) (B) (C) (D) 8) (A) (B) (C) (D)

4) (A) (B) (C) (D) 9) (A) (B) (C) (D)

5) (A) (B) (C) (D) 10) (A) (B) (C) (D)

11) (A) (B) (C) (D) 16) (A) (B) (C) (D)

12) (A) (B) (C) (D) 17) (A) (B) (C) (D)

13) (A) (B) (C) (D) 18) (A) (B) (C) (D)

14) (A) (B) (C) (D) 19) (A) (B) (C) (D)

15) (A) (B) (C) (D) 20) (A) (B) (C) (D)

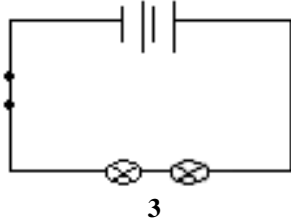
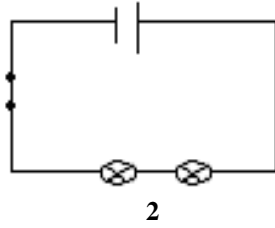
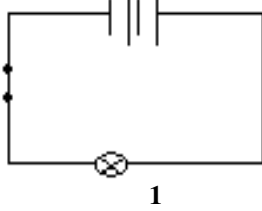
II. Devrede direnci küçük olan koldan yüksek, direnci büyük olan koldan daha düşük akım geçer.

III. Ampermetre devreye daima seri bağlanır.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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

12) Aşağıdaki elektrik devrelerinde kullanılmış ampullerin parlaklıklarını büyükten küçüğe sıralayınız.



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

13) I. Voltmetre devreye daima seri bağlanır.

II. Basit bir elektrik devresine bağlanan özdeş iki ampul, paralel bağlı devrede seri bağlı devreye göre daha parlak yanar.

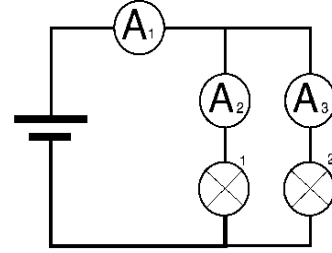
III. Seri bağlı devrelerde, her devre elemanının üzerinden geçen akım aynıdır.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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

14) Bir elektrik devresinde ampulün uçları arasındaki gerilim 10V, ampulün üzerinden geçen akım ise 2 amper olduğuna göre, bu ampulün direnci kaç ohm'dur?

- A) 5 B) 8 C) 12 D) 20



15) Yukarıdaki devrede ampuller nasıl bağlanmıştır?

- A. A₂ ile A₃ paralel, A₁ seri bağlıdır.
B. A₂ ile A₃ seri, A₁ paralel bağlıdır.
C. A₁ ile A₂ seri, A₃ paralel bağlıdır.
D. Hepsi seri bağlıdır.

16) Yukarıdaki devrede 1 numaralı ampulün içinden ne kadar akım geçtiğini hangi ampermetre göstermektedir?

- A. A₁
B. A₂
C. A₃
D. Hiçbiri

1)(A) (B) (C) (D)	9)(A) (B) (C) (D)
2)(A) (B) (C) (D)	10)(A) (B) (C) (D)
3)(A) (B) (C) (D)	11)(A) (B) (C) (D)
4)(A) (B) (C) (D)	12)(A) (B) (C) (D)
5)(A) (B) (C) (D)	13)(A) (B) (C) (D)
6)(A) (B) (C) (D)	14)(A) (B) (C) (D)
7)(A) (B) (C) (D)	15)(A) (B) (C) (D)
8)(A) (B) (C) (D)	16)(A) (B) (C) (D)

EK 4 : 6. ve 7. Sınıf Etkinlik Planları

6.SINIF ETKİNLİK PLANLARI

ETKİNLİK PLANI

Dersin adı:	Fen ve Teknoloji
Sınıf :	6
Ünitenin adı:	Maddenin Tanecikli Yapısı
Konu	1-MADDENİN YAPI TAŞLARI:ATOMLAR 1.a) Maddeleri Nereye Kadar Bölabiliriz? 1.b) Tarih Boyunca Atom Fikri
Önerilen süre:	40'+40'+40'
Kazanımlar :	1- Maddenin yapı taşları olan atom ile ilgili olarak öğrenciler; 1.1. Katıların, sıvıların ve gazların sıkışma-genleşme özelliklerini karşılaştırır (BSB1,2,4,5,6) 1.2. Gazların sıkışma-genleşme özelliklerinden, gazlarda boşluk olduğu çıkarımını yapar(BSB 1,2,8) . 1.3. Maddelerin görünmez küçük parçalara bölünebildiğini deney yaparak fark eder (BSB-15, 16, 17, 18). 1.4. Maddelerin nereye kadar ardışık bölünebileceğini sorgular (BSB-30, 31).

BSB Kazanımları:	1-Nesneleri (cisim,varlık) ve olayları duyu organlarını veya gözlem araç gereçlerini kullanarak gözlemler. 2-Bir cismin şekil,renk,büyüklik ve yüzey özellikleri gibi duyuşal özelliklerini belirler. 4-Nesneleri sınıflandırmada kullanılacak nitel ve nicel özellikleri belirler. 5-Nesneler veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptar. 6-Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar. 8-Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar. 15-Verilen bir olaydaki bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini denenebilir bir önerme şeklinde ifade eder. 16-Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik bir deney önerir. 17-Basit araştırmalarda gerekli malzeme, araç ve gereçleri seçerek emniyetli ve etkin bir şekilde kullanır. 18-Verilen malzemeleri kullanarak kurduğu hipotezi sınamaya yönelik tasarladığı deneyi gerçekleştireceği bir düzenek kurar. 30-İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar 31-Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü:	Atom, katı, sıvı ve gazlar, sıkışma ve genleşme, bilim adamları.

Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	5E Öğretim modeli, Yapısalcı yaklaşım, Araştırma-İnceleme yoluyla öğrenme, Proje yöntemi, Drama.
Kullanılan Eğitim Teknolojileri –Araç Gereçler Kaynakça:	İki adet şırınga, bir adet metal blok, su, tıkaç, yaklaşık yarım kilogramlık kütleler, şırıngaları yerleştirmek için tüplük,2 adet beher, alkol,iyot kristalleri,sıcak su,şeker,mikroskop,soğan zarı, demir parçası,deney tüpü,lam,lamel, mıknatıs
Öğretme öğrenme etkinlikleri	
Giriş(Engage)	Öğrencilere çevrelerinde sık sık gördükleri genleşme ve sıkışma olaylarına örnekler vermeleri istenir.Gözlüklü bir öğrenciye “gözlük çerçevelerine camlar nasıl yerleştirilmiş olabilir? sorusu yöneltilecek sınıfta tartışma ortamı yaratılır.
Keşfetme(Explore)	Öğretmen sınıfı gruplara ayırır. Öğrencilere madde örnekleri gösterilerek, hangilerinin sıkıştırılabileceği konusunda tahminde bulunmaları istenir.”Hangisi Sıkışır?”etkinliği öğrencilere yaptırılır ve tahminlerini kontrol etmeleri istenir. Maddenin genleşme ve sıkışma özelliklerindeki gözlemlerden yola çıkarak,maddeyi oluşturan tanecikli yapıyı keşfetmeleri amacıyla öğrencilere “görünmeyeni keşfedelim”ve“atom mu yoksa hücre mi daha büyüktür?”etkinlikleri yaptırılır. Öğrencilerin atom konusunda çalışma yapan Türk ve yabancı bilim adamlarının hayatının araştırılması istenir.Atom fikrinin tarihsel süreç içindeki gelişimi ve değişimini anlatan bir drama etkinliği gerçekleştirilir.
Açıklama (explain)	Öğrencilerin içi hava dolu balonu bir karton kutuya sokmayı denemelerini ve bu sırada hissettiklerini şırınga etkinliğine dayandırarak açıklamaları sağlanır.Atom kavramının tanımı öğrencilere buldurularak atomun ne kadar küçük olduğu üzerinde durulmalıdır.

Derinleştirme (Extend)	Oğretmen tarafından su ana kadar edinilen bilgiler öğrencilerin daha iyi kavraması amacı ile aşağıdaki sorular yöneltilir. Hücre çekirdeğinin büyütülmesi ile atomu görebilirmiyiz? Atomu ışık mikroskobunda görebilirmiyiz? Öğrencilerin grupça araştırma yapmaları istenir.
Değerlendirme (Evaluate)	Grupların her birine John Dalton, Thomson, Madam Curie, Becquerel, Einstein vb. atomla ilgili çalışmaları olan bilim adamlarının hayatlarını araştırmaları ve çalışmalarını poster sunusu olarak hazırlamaları istenir. Poster sunularını gruplardan değerlendirmeleri istenir ve kendi kendilerini değerlendirmeleri sağlanır. Ders kitabında yer alan “Öğrendiklerinizi gözden geçiriniz” bölümünde yer alan soruları yanıtlamaları istenir.

ETKİNLİK PLANI

Dersin adı:	Fen ve Teknoloji
Sınıf :	6
Ünitenin adı:	Maddenin Tanecikli Yapısı
Konu	2)ELEMENTLER, BİLEŞİKLER, MOLEKÜLLER 2.a) Bütün Maddeleri Oluşturan Taneciler Aynı Mıdır? 2.b) Elementlerden Bileşiğe 2.c) Molekül Modelleri 2.d) Bütün Maddeler Moleküllerden mi Oluşur?
Önerilen süre:	40'+40'+40'+40'
Kazanımlar :	2- Maddelerin özellikleriyle tanecikli yapısı arasında ilişki kurmak bakımından öğrenciler; 2.1. Maddelerin farklı olmasından yola çıkarak atomların da farklı olabileceği sonucuna ulaşır (BSB-9). 2.2. Aynı cins atomlardan oluşmuş maddeleri “element” şeklinde adlandırır. 2.3. Bileşik modelleri üzerinde farklı element atomlarını ayırt eder (BSB-30). 2.4. Farklı atomlar içeren saf maddeleri “bileşik” olarak adlandırır. 2.5. Basit model veya resimler üzerinde molekülleri gösterir. 2.6. Basit molekül modelleri yapar (BSB-28). 2.7. Her molekülde belirli sayıda atom bulunduğu çıkarımını yapar. 2.8. Model üzerinde molekül içeren ve içermeyen maddeleri birbirinden ayırt eder (BSB-30)

BSB Kazanımları:	9-Gözlem, çıkarım ve deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer. 28-Deney ve gözlemlerden elde edilen verileri derleyip işleyerek gözlem sıklığı dağılımı, çubuk grafik,tablo ve fiziksel modeller gibi farklı formlarda gösterir. 30-İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü:	Bileşik, molekül, element, atom.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	5E Öğretim modeli, Yapısalci yaklaşım, Buluş yoluyla öğrenme, Proje yöntemi,Eğitsel oyunlar (oyun kartları)

Kullanılan Eğitim Teknolojileri –Araç Gereçler Kaynakça:	Farklı renklerde oyun hamurları, kalın uçlu kürdan ,molekül modelleri ,
---	---

Öğretme öğrenme etkinlikleri	
Giriş(Engage)	Öğrencilere,bir kağıt parçası alarak,kağıdı her seferinde daha küçük olmak üzere sürekli parçalara böler ve “Parçaların herhangi biri diğerinden farklı olabilir mi? sorusunu sorarım.
Keşfetme(Explore)	Öğretmen sınıfı gruplara ayırır.”Atom gruplarının farklı atomlarını keşfedelim.”etkinliği yaptırılır. Bu etkinliğin amacı “maddelerin fiziksel görünümü gibi iç yapılarının da farklı olabileceği fikrini keşfettirmektir. Farklı renklerdeki oyun hamurları ve kürdanlar ile modeller yapmaları istenir.Oluşturulan modeller arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları gözlemlerler. “Element ve bileşiklerin nasıl görüldüğünü tahmin edebilir misiniz?” diye sorarak,“Molekül modelleri yapalım” etkinliği yaptırılır.
Açıklama (explain)	Etkinliklerden sonra öğrencilerden oluşturdukları molekül modellerinin resimlerini çizmeleri istenir.Molekülleri meydana getiren atomlar hakkında çıkarımda bulunmaları istenir. Öğretmen sorular yöneltilerek molekülde belirli sayıda atom olduğunu ve bileşiklerin farklı elementlerin belirli oranlarda bir araya gelmesiyle oluştuğunu anlamaları sağlanır.
Derinleştirme (Extend)	Öğretmen tarafından su, alüminyum, demir, oksijen, şeker, tuz, iyot, bakır vb. yapıların iç yapılarının sembolik gösteriminin yer aldığı kartlar gösterilerek,“Bütün maddeler molekülden mi oluşur?” etkinliği yaptırılır.
Değerlendirme (Evaluate)	Öğrencilere etkinlikler sonrasında boşluk doldurma verilere, “Bu etkinlik sonucunda öğrendim.”şeklinde boşlukları doldurmaları istenir. Kartondan yapılan molekül modelleri sınıfta sergilenir. Molekülsüz bileşik ve elementlerin de bulunabileceğini model üzerinde anlatan bir poster çalışması hazırlamaları istenir.

ETKİNLİK PLANI

Dersin adı:	Fen ve Teknoloji
Sınıf :	6
Ünitenin adı:	Maddenin Tanecikli Yapısı
Konu	3)FİZİKSEL VE KİMYASAL DEĞİŞİMLER 3.a)Maddelerin Değişim:Fiziksel ve Kimyasal Değişimler 3.b)Saf Madde mi,Karışım mı?
Önerilen süre:	40'+40'+40'
Kazanımlar :	3- Fiziksel ve kimyasal değişimler ile ilgili olarak öğrenciler; 3.1. Maddenin sadece görünümünün değiştiği olaylara örnekler verir (BSB-6,8) 3.2. Bir maddenin değişerek başka bir maddeye/maddelere dönüştüğü olaylara örnekler verir (BSB-6,8) 3.3. Fiziksel değişimlerde değişen maddenin kimlik değiştirmediğini vurgular (BSB-6, 8, 9; TD-2). 3.4. Kimyasal değişimlerde madde kimliğinin değiştiğini fark eder (BSB-6, 9). 3.5. Çok sayıda atom ve molekül içeren maddelere bakarak, “ saf madde” ve “ karışım” kavramlarını atom ve molekül düzeyinde fark eder.

BSB Kazanımları:	6-Gözlemlere dayanarak, bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar. 8-Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar. 9-Gözlem, çıkarım ve deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü:	Fiziksel Değişim,Kimyasal Değişim.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	5E Öğretim modeli,Yapısalcı yaklaşım,Buluş yoluyla öğrenme,deney yöntemi

Kullanılan Eğitim Teknolojileri –Araç Gereçler Kaynakça:	Fındık içi,ceviz içi,küp şeker,mum,buz çikolata, kurdele, gazete kağıdı,metal kap,beherglas,havan ve eli,saat camı ısı kaynağı,iyot çözeltilisi patates,süt, sirke,bakır(II) sülfat,yumurta kabuğu,kibrit.
Öğretme öğrenme etkinlikleri	
Giriş(Engage)	Öğrencilere “Bir maddenin görünümünü nasıl değiştirirsiniz?Kırarak,ezerek.eriterek,boyayarak vb. yollarla maddenin görünümünü değiştirebilir misiniz?
Keşfetme(Explore)	Öğretmen sınıfı gruplara ayırır. Gruplara,“Maddelerin Değişimi” ve “Bir Maddeden Yeni Bir Madde Oluşur mu?” etkinlikleri yaptırılır. Öğrenciler her aşamada tahminlerini, gözlemlerini ve ileri sürdüğü fikirleri kaydeder. Etkinlikler süresince grup üyeleri maddelerdeki fiziksel ve kimyasal değişimin nasıl olduğunu birlikte keşfetmeye çalışacaklardır. Daha sonra “Saf madde mi karışım mı?”etkinliği yaptırılır.
Açıklama (explain)	Etkinlikler sonucunda öğrenciler maddenin iç yapısının değiştiği olayları gözlemlemişlerdir. Öğretmen,öğrencilere”Hal değişimi ve demirin paslanması ne tür değişimlerdir? sorusunu öğrencilere yönelterek, öğrencileri kendi ifadeleriyle açıklamaları ve tanımlamaları için cesaretlendirir.Sınıf içerisinde gruplar arasında tartışma ortamı yaratılır. Günlük yaşamla ilişkilendirilerek,akşam yemeğinde yedikleri yemekleri ve içtiklerini saf madde ve karışım olarak ayırmaları istenir.
Derinleştirme (Extend)	Öğretmen tarafından şu ana kadar edinilen bilgileri öğrencilerin kendi dünyalarına uyarlamasını sağlama amacı ile “maddeleri kimyasal ve fiziksel değişime uğratan bir işyeri ve bu iş yerinde çalışan meslek gruplarından örnekler” vermeleri istenir. Daha fazla bilgi için, meslek grubundaki bu kişilerle röportaj yapmaları önerilir.
Değerlendirme (Evaluate)	Öğretmen,öğrencilerden bir gün boyunca yaşadıkları olayları fiziksel ve kimyasal değişim olarak sınıflandırmalarını yazılı olarak istenir. Ayrıca, Akran Değerlendirme formu ve Öğrenci Gözlem Formu uygulanacaktır

ETKİNLİK PLANI

Dersin adı:	Fen ve Teknoloji
Sınıf :	6
Ünitenin adı:	Maddenin Tanecikli Yapısı
Konu	4)MADDENİN HALLERİ VE TANECİKLİ YAPI 4.a)-Tanecikler Arası Boşluk 4.b)-Taneciklerin Hareketi
Önerilen süre:	40' + 40'
Kazanımlar :	4- Maddenin hâlleri ile tanecikli yapı arasında ilişki kurmak bakımından öğrenciler; 4.1. Gazların genleşme-sıkışma özelliklerinden, moleküllerinin bağımsız olduğu çıkarımını yapar (BSB-6,8) 4.2. Sıvıların çok fazla sıkıştırılamayışlarından, moleküllerinin birbiri ile temas hâlinde olduğu sonucunu çıkarır (BSB-30, 31; TD-3). 4.3. Akma özelliklerinden yararlanarak sıvı molekülleri arasında az da olsa boşluk bulunduğu çıkarımını yapar (BSB-6,8) 4.4. Gazların ve sıvıların akma özelliklerinden, moleküllerinin öteleme hareketi yapabildiği çıkarımına ulaşır (BSB -6,8) 4.5. Katılarda atom ve moleküllerin öteleme hareketi yapmadığını tahmin eder (BSB- 9).
BSB Kazanımları:	6-Gözlemlere dayanarak, bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar. 8-Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar. 9-Gözlem, çıkarım ve deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer. 30-İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar. 31-Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü:	Katı, sıvı ve gaz tanecikler, hal değişimleri
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	5E Öğretim modeli,Yapısalcı yaklaşım,Buluş yoluyla öğrenme,soru-cevap,rol oynama.

Kullanılan Eğitim Teknolojileri –Araç Gereçler Kaynakça:	su, tahta parçası, balon.
Öğretme öğrenme etkinlikleri	
Giriş(Engage)	Öğrencilere “Katı, sıvı ve gaz halindeki maddelerin atomik ve moleküler yapıları nasıldır?Birbirine benzer mi?” şeklinde sorular yöneltilerek, gazların genleşme ve sıkıştırılabilme özelliklerini keşfettikleri sırada deneyi hatırlatılır.
Keşfetme(Explore)	Öğretmen sınıfı gruplara ayırır. Gruplara, “Katı, sıvı ve gazlarda atomlar ile moleküller birbirine benzer mi? ” etkinliği yaptırılır. Öğrenciler her aşamada tahminlerini, gözlemlerini ve ileri sürdüğü fikirleri kaydeder. Etkinlikler süresince grup üyeleri nasıl olduğunu birlikte keşfetmeye çalışacaklardır.
Açıklama (explain)	Etkinlikler sonucunda öğrenciler, katı, sıvı ve gaz maddelerin tanecikli yapılarının farklı olduğu sonucuna ulaşmaları sağlanır. Grupların, katı, sıvı ve gaz halindeki maddelerin iç yapısındaki tanecikleri canlandırmaları istenir. Öğretmen, öğrencilere ”Maddenin hal değişimi ile tanecikli yapı arasında nasıl bir ilişki vardır?” sorusunu öğrencilere yönelterek, öğrencileri kendi ifadeleriyle açıklamaları ve tanımlamaları için cesaretlendirir.
Derinleştirme (Extend)	Öğretmen tarafından öğrencilere şu ana kadar edinilen bilgileri pekiştirmek amacıyla, “maddenin hallerini keşfedelim” etkinliği yaptırılır.
Değerlendirme (Evaluate)	Değerlendirme soruları öğrencilere ev ödevi olarak verilir. Bir sonraki derste cevaplar sınıfça tartışılır. Ayrıca öz değerlendirme formu ve deney gözlem formu uygulanacaktır

7.SINIF ETKİNLİK PLANLARI

ETKİNLİK PLANI

Dersin adı:	Fen ve Teknoloji
Sınıf :	7
Ünitenin adı:	Yaşamımızdaki elektrik
Konu	ELEKTRİKLENME 1-Pozitif ve negatif yükler 2-Elektriklenme çeşitleri 2.a-Temas ile elektriklenme 2.b-Etki ile elektriklenme 3-Elektroskop
Önerilen süre:	40'+40'+40'
Kazanımlar :	1- Aynı yolla elektrikleşen iki cismin aynı cins iki maddenin birbirlerini dokunmadan ittiğini, farklı cins iki maddenin ise birbirlerini dokunmadan çektiğini deneyerek keşfeder.(BSB-8,9,30,31) 2- Deney sonuçlarına dayanarak iki cins elektrik yükü olduğu sonucuna varır.(BSB-31) 3- Deney sonuçlarına dayanarak iki cins elektrik yükü olduğu sonucuna varır.(BSB-31) 4- Elektroskopun ne işe yaradığını, tasarladığı bir araç üzerinde gösterir.(BSB-18) 5- Cisimlerin birbirine dokundurulmadan etki ile elektrikleşerek zıt yükle yüklenebileceğini deneyerek keşfeder.(BSB-8,9,30,31)

BSB Kazanımları:	8-Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar. 9-Gözlem, çıkarım ve deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer. 18-Verilen malzemeleri kullanarak kurduğu hipotezi sınamaya yönelik tasarladığı deneyi gerçekleştireceği bir düzenek kurar. 30-İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar. 31-Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü:	Elektrikleşme, pozitif ve negatif yükler, elektroskop
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	5E Öğretim modeli, Yapısalcı yaklaşım,Deney yöntemi,Drama tekniği.

Kullanılan Eğitim Teknolojileri –Araç Gereçler Kaynakça:	Yün kumaş,İpek kumaş, Ebonit (plastik)çubuk Cam çubuk ,İnce naylon iplik, Alüminyum folyo, İki adet destek çubuğu, Döküm ayak, elektroskop Bağlama parçası, plastik kapaklı bir Kavanoz, metal ataş,cam çubuk, plastik çubuk,yün kumaş,ipek kumaş
--	---

Öğretme öğrenme etkinlikleri	
Giriş(Engage)	Öğrencilerden konu giriş sayfasında yer alan karikatürleri incelemeleri ve bunların konuyla ilgili anlattıklarını tahmin etmeleri istenir. Öğrencilerin tahminleri alındıktan sonra karikatürlerle ilgili metin okutulur ve öğrencilerin tahminleri ile metnin anlattıkları karşılaştırılır. Öğrencilere kendilerinin de daha önce buna benzer bir olay yaşayıp yaşamadıkları sorulur. Cevaplar alındıktan sonra elektriklenmenin nasıl meydana geldiğinin anlaşılması amacıyla “Cisimleri Elektriklendirelim” adlı 1. Etkinlik yaptırılır.
Keşfetme(Explore)	Öğretmen sınıfı gruplara ayırır. I. Aşama: Burada öğrencilerden yün kumaşa sürttikleri balonu, cama ya da duvara yaklaştırıp balonun cama ya da duvara yaklaştığını gözlemlmeleri beklenmektedir. II. Aşama: Burada öğrencilerden yün kumaşa sürttikleri ebonit çubuğu ve ipek kumaşa sürttikleri cam çubuğu alüminyum toplara yaklaştırdıklarında, çubukların topları çektiğini gözlemlmeleri beklenmektedir. III. Aşama: Bu aşamada ise öğrencilerden önce yün kumaşa sürterek ortasından ipe astıkları ebonit çubuğa başka bir yün kumaşa sürtülmüş ebonit çubuğu yaklaştırarak çubukların birbirlerini ittiğini, daha sonra ipek kumaşa sürterek ortasından ipe astıkları cam çubuğa, yün kumaşa sürtülmüş ebonit çubuğu yaklaştırarak çubukların birbirlerini çektiğini gözlemlmeleri beklenmektedir. Burada öğrencilerden, ipek kumaşa sürtülerek ortasından ipe asılan cam çubuğa başka bir ipek kumaşa sürtülmüş cam çubuk yaklaştırıldığında ne gözlenebileceğini tahmin etmeleri istenebilir. Daha sonra tahminlerini test etmeleri sağlanabilir. Öğrenciler her aşamada tahminlerini, gözlemlerini ve ileri sürdüğü fikirleri kaydeder. Öğrencilerin daha sonra “yaprakları hareketlendirelim”, etkinliği yapılır. Etkinlikler süresince grup üyeleri, elektriklenme olayının nasıl olduğunu birlikte keşfetmeye çalışacaklardır.

Açıklama (explain)	Sınıf içerisinde gruplar asında tartışma ortamı yaratılır. Öğretmen bu aşamada; konunun dağılmasını ve asıl amaçtan sapılmasını engellemek amacı ile sorular yöneltir. Öğrenciler, yün kumaşa sürtülmüş iki ebonit çubuğun birbirini itmesini ve yün kumaşa sürtülmüş bir ebonit çubuğun ipek kumaşa sürtülmüş cam çubuğu çekmesinin cam ve ebonit çubukların farklı elektriksel özelliklere sahip olduğunu belirtirler. Öğretmen “Bunun neden kaynaklandığını?” sorar. Öğretmen öğrencileri kendi ifadeleriyle açıklamaları ve tanımlamaları için cesaretlendirir.
Derinleştirme (Extend)	Öğretmen tarafından şu ana kadar edinilen bilgileri pekiştirmek amacıyla “yüklerin hareketi” ve “çöp adamın saçları” etkinlikleri yapılır.
Değerlendirme (Evaluate)	Değerlendirme soruları öğrencilere ev ödevi olarak verilir. Bir sonraki derste cevaplar sınıfça tartışılır. Ayrıca öz değerlendirme formu ve deney gözlem formu uygulanacaktır

ETKİNLİK PLANI

Dersin adı:	Fen ve Teknoloji
Sınıf :	7
Ünitenin adı:	Yaşamımızdaki elektrik
Konu	ELEKTRİK AKIMI NEDİR?
Önerilen süre:	40'+40'+40'
Kazanımlar :	1-Basit elektrik devrelerindeki elektrik akımını ölçmek için ampermetre kullanır (BSB-17). 2-Pillerin, akülerin vb. elektrik enerjisi kaynaklarının kutupları arasındaki gerilimi, voltmetre kullanarak ölçer (BSB-17). 3-Akım biriminin amper, gerilim biriminin volt olarak adlandırıldığını ifade eder. 4-Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).

BSB Kazanımları:	8-Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar. 9-Gözlem, çıkarım ve deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer. 17-Basit araştırmalarda gerekli malzeme, araç ve gereçleri seçerek emniyetli ve etkin bir şekilde kullanır. 30-İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar. 31-Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü:	Elektrik akımı, Ampermetre, Voltmetre, Gerilim,
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	5E Öğretim modeli, Yapısalci yaklaşım, Deney yöntemi, Benzetim
Kullanılan Eğitim Teknolojileri –Araç Gereçler Kaynakça:	iki adet ampul (2,2 V), iki adet duy, iki adet pil (1,5 V) pil yatağı, anahtar bağlantı kabloları ampul (2,2 V) duy, pil (1,5 V), pil yatağı, ampermetre

Giriş(Engage)	Öğrencilere bir elektrik devresinin su tesisatına benzediği söylenir. Öğrencilerden benzerliğin nasıl olduğu sorularak derse güdülenmeleri sağlanır. Ardından “Hangi Ampuller Işık Verir?” adlı etkinlik yaptırılır.
Keşfetme(Explore)	Öğretmen sınıfı gruplara ayırır. Bu etkinliğin amacı öğrencilerin devredeki ampullerin ışık verebilmeleri için devrenin kapalı olması ve devrede elektrik enerjisi kaynaklarının bulunması gerektiği sonucuna varabilmelerini sağlamaktır. Devreleri kurmadan önce öğrencilere hangi ampullerin ışık vereceği tahmin ettirilir. Daha sonra devrelerin kurulması sağlanır ve ampullerin ışık vermemesinin sebepleri tartışılır. Öğrenciler her aşamada tahminlerini, gözlemlerini ve ileri sürdüğü fikirleri kaydeder. Elektrik devresindeki devre elemanları ile su tesisatındaki elemanların karşılaştırılması sağlanır.
Açıklama (explain)	“Hangi Ampuller Işık Verir?” etkinliğinden sonra öğrencilerden tahminleri ve gözlemleri doğrultusunda “elektrik akımının nasıl oluştuğunu ve yüklerin hareket yönü” sorularak açıklamalar yapmaları istenir. Ayrıca elektrik devresi ile su tesisatının benzer ve farklı yönlerinin öğrenciler tarafından karşılaştırması istenir. Sınıf içerisinde gruplar arası tartışma ortamı yaratılır. Öğretmen bu aşamada; konunun dağılmasını ve asıl amaçtan sapılmasını engellemek amacı ile sorular yöneltir. Öğretmen öğrencileri kendi ifadeleriyle açıklamaları ve tanımlamaları için cesaretlendirir.
Derinleştirme (Extend)	Öğrencilerin daha sonra “Elektrik Akımını Ölçelim” ve “Gerilim ile Akım Arasındaki ilişki” etkinliği yapılır.
Değerlendirme (Evaluate)	Değerlendirme soruları öğrencilere ev ödevi olarak verilir. Bir sonraki derste cevaplar sınıfça tartışılır. Ayrıca öz değerlendirme formu ve deney gözlem formu uygulanacaktır.

ETKİNLİK PLANI

Dersin adı:	Fen ve Teknoloji
Sınıf :	7
Ünitenin adı:	Yaşamımızdaki elektrik
Konu	SERİ VE PARALEL BAĞLAMA
Önerilen süre:	40'+40'+40'
Kazanımlar :	1- Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumları devre kurarak gösterir (BSB-17). 2-Ampullerin seri ve paralel bağlanması durumunda devredeki farklılıkları deneyerek keşfeder (BSB-8,9,30,31). 3-Ampermetrenin seri, voltmetrenin ise paralel bağlanacağını devreyi kurarak gösterir. 4-Ampullerin seri-paralel bağlandığı durumlardaki parlaklığın farklılığının sebebini direnç ile ilişkilendirir. 5- Devrede direnci küçük olan koldan yüksek; direnci büyük olan koldan daha düşük akımın geçeceğini farkına varır.

BSB Kazanımları:	8-Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar. 9-Gözlem, çıkarım ve deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer. 18-Verilen malzemeleri kullanarak kurduğu hipotezi sınamaya yönelik tasarladığı deneyi gerçekleştireceği bir düzenek kurar. 30-İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar. 31-Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü:	Ampermetre, Voltmetre
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	5E Öğretim modeli, Yapısalci yaklaşım, Deney yöntemi.

Kullanılan Eğitim Teknolojileri –Araç Gereçler Kaynakça:	iki adet ampul (2,2 V), iki adet reosta (5 Ω ve 10 Ω),güç kaynağı,anahtar,bağlantı kabloları iki adet ampul (2,2V ve 3,8 V), iki adet duy, direnç ölçer,voltmetre,ampermetre iki adet duy,pil (1,5 V),pil yatağı, anahtar bağlantı kabloları, ampermetre, direnç ölçer
---	--

Öğretme öğrenme etkinlikleri	
Giriş(Engage)	Öğrencilerden, seri ve paralel bağlama kavramları hakkındaki bilgilerini defterlerine yazmaları ve yazdıklarını ifade etmeleri istenir. Öğrenciler yazdıklarını sırasıyla okur. Bu aşamada yanlış ifadeler düzeltilmez.
Keşfetme(Explore)	Öğretmen sınıfı gruplara ayırır. Öğrencilere,“Ampulleri Farklı Bağlayalım” adlı etkinlik yaptırılır. Bu etkinliğin amacı öğrencilerin iki ampulü farklı iki şekilde bağlayarak devredeki değişiklikleri gözlemelerini sağlamaktır. Etkinliğin son basamağında öğrencilere kısa devreyi sezdirmek amaçlanmıştır. Daha sonra ” Paralel Kollardaki Akım “ etkinliği yaptırılır. Öğrencilerin ampermetrenin seri, voltmetrenin ise paralel bağlandığı devreyi kurarak göstermeleri de etkinliğin amaçlarındandır. Öğrenciler her aşamada tahminlerini, gözlemlerini ve ileri sürdüğü fikirleri kaydeder.
Açıklama (explain)	Açıklamalardan sonra öğrencilere “Paralel bağlı devrelerde, ana kolda ilerleyen akım, kollara ayrılırken kollardaki akımın miktarı neye göre değişir?” sorusu yöneltilir. Sınıf içerisinde gruplar arasında tartışma ortamı yaratılır. Öğretmen bu aşamada; konunun dağılmasını ve asıl amaçtan sapılmasını engellemek amacı ile sorular yöneltilir. Gruplar arası tartışma sırasında grup elemanlarında biri tarafından tartışmada geçen anlaşılmayan kavramlar not edilir Öğretmen öğrencileri kendi ifadeleriyle açıklamaları ve tanımlamaları için cesaretlendirir.
Derinleştirme (Extend)	Öğretmen tarafından öğrencilerle ev, okul, iş yeri gibi binalardaki ampullerin paralel bağlanmalarının avantaj ve dezavantajları tartışılır. Öğrencilere “Kapı Giriş Sistemi”etkinliği, öğrencilere boş zamanlarında ünitede öğrendiklerini pekiştirmelerini sağlamak amacıyla önerilir.
Değerlendirme (Evaluate)	“Kendimizi Değerlendirelim” soruları öğrencilere ev ödevi olarak verilir. Bir sonraki derste öğrencilerin cevapları sınıfça tartışılır. Bu sırada yanlış ya da eksik cevap veren öğrencilerden de cevaplarını düzeltmeleri istenir. Ayrıca öz değerlendirme formu ve deney gözlem formu uygulanacaktır

EK 5 : Öğrencilerin Etkinlikler Boyunca Yaptıkları Çalışmalar

BİLİM KIZLARI

ETKİNLİĞİN ADI: HANGİSİ SIKIŞIR?

1) Madde örneklerini katı, sıvı ve gaz olarak sınıflandırınız.

KATI	SIVI	GAZ
Pamuk	Süt	Hava
Tahya	Sıvı Sabun	
Sünger	Su	
Taş		

2) Tahminlerinizi yazınız.

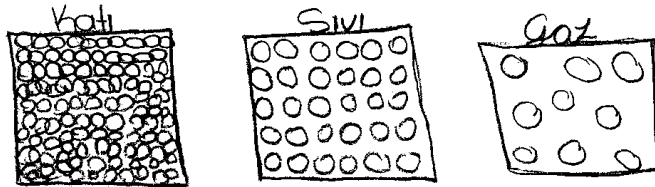
Pamuk sıkıştırılabilir. Tahya ve taş sıkıştırılmaz.
Sünger sıkıştırılır. Sıvı sabun sıkıştırılabilir.
Hava sıkıştırılmaz.

3) Gözlemlerinizi yazınız.

Pamuk sıkıştırılıyor. Sünger sıkıştırılıyor.
Tahya sıkıştırılmaz. Taş sıkıştırılmıyor.
Hava sıkıştırılabiliyor. Sıvı sabun, su,
süra sıkıştırılamaz.

4) Gözlenen olayların nedenleri hakkında açıklamalar:

Sıvılarda tanecikleri birbirine yakındır.
Katılarda pamuk ve sünger yumuşak katı olduğu için aralarında boşluk kaldığı için sıkıştırdık.
Gazlarda hava sıkıştırılır. Çünkü tanecikler yapıları bir olduğu için.



Bilgi Avcıları

ETKİNLİĞİN ADI: MÜREKKEBİN DANSI

1) Tahminlerinizi yazınız.

Mürekkebi suya damlattığımızda; Rengi siyahimsi gibi olabilir.

Mürekkebi tahtaya damlattığımızda; Etrafa mürekkebi dağılabilir.

2) Gözlemlerinizi yazınız.

Mürekkebi suya damlattığımızda; Rengi dağıldı. Rengi siyahıya oldu.

Mürekkebi tahtaya damlattığımızda; Etrafa mürekkebi dağıldı.
Tahta mürekkebi emdi.

3) Gözlenen olayların nedenleri hakkında açıklamalar:

Katılardaki tanecikler titreşim, sıvılardaki tanecikler sürekli hareketli olduğundan dolayı mürekkebin dağılımı farklı olmuştur.

Küçük Deneyciler Grubu

4.ETKİNLİK: ATOM GRUPLARININ FARKLI ATOMLARINI KEŞFEDELİM!

1-Problem: Çevremizdeki madde çeşitliliğinin nedeni nedir? Tahmininiz nedir?
Her tarafta aynı maddeler olursa maddeleri tanıyamayız, bilemeyip karıştırırız.

2-Diğer grupların modellerini gözlemleyiniz.Kendi modelinizle olan benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

Bilim Çocukları grubu üç atomdan model oluşturmıştır.
Ama biz iki atomdan model oluşturduk.

3-Verilerinizi değerlendiriniz?

-Yapılan modeller arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

Bazıları iki katlı bazıları da tek katlı yapmış, bazıları tek renk bazıları iki renkten oluştu.

-Hangi modeller aynı çeşit atomdan oluşmuştur?

Bilim Adamları

-Hangi modeller farklı atomlardan oluşmuştur?

Bilim Çocukları, Küçük Deneyciler Bilgi Avcıları
Bilim Kızları

-Her bir model kaç farklı atomdan oluşmuştur?

Bilim Çocuk=4 atomdan, Bilim Adamları=1 atomdan, Bilgi Avcıları=3
Bilim Kızları=5 atomdan oluşmuştur.

4- Elde ettiğiniz verilere dayalı olarak maddeleri oluşturan atomların yapıları hakkında nasıl bir sonuca ulaştınız?

Bazı modeller farklı atomlardan oluşabilirken, bazı maddeler tek atomdan oluşur.

ETKİNLİĞİN ADI: MADDELERİ NEREYE KADAR BÖLEBİLİRİZ?

İyot kristali atmadan önce alkolün rengi *renksiz*.....

Şekeri sıcak suya atmadan önce suyun rengi *Renksiz, şeffaf*.....

1) Tahminlerinizi yazınız.

İyot kristalini alkole attığımızda, *renksiz, şeffaf*.....

Şekeri sıcak suya attığımızda, *Suyun renginde değişim olmadı. Bulanık oldu. Şeker içinde çözündü.*.....

2) Gözlemlerinizi yazınız.

İyot kristalini alkole attıktan sonra, *alkolün rengi değişti, iyot çözündü, iyot katısı kayboldu. Kokusu değişti. Renk siyahıya çok yakın oldu. taneçiklerden oluşup oluşup olmadığını gördük ve maddeyi en küçük yapı taşına kadar böldük*.....

Şekeri sıcak suya attıktan sonra, *leveli değişti. Çok küçük taneçikler olduğunu gördük.*.....

3) Gözlenen olayların nedenleri hakkında açıklamalar;

Selenin Suyunda çok küçük taneçikler olduğunu gördük. İyot katısının suya çözünemeyen çok küçük taneçiklerden oluşup oluşup olmadığını gördük ve en küçük yapı taşına kadar böldük......

Günlük hayat ile ilişkilendirme; *Tendirdiyot oluştu. Tendirdiyot'u da yaraları malumet pöngörür*

5.ETKİNLİK: MOLEKÜL MODELLERİ YAPALIM...

Yaptığınız etkinlikteki gözlemlerinize dayalı olarak elde ettiğiniz verileri ve vardığınız sonucu aşağıda yer alan uygun kutucuklara not ediniz.

1.Oluşturduğunuz molekül modellerinin resmini aşağıdaki kutucuklara çiziniz.Çizdiğiniz molekül modellerinde kaç tane atom olduğunu kutucuğun altındaki boşluğa yazınız.

Element molekülü

Aynı tür atomlardan oluşmuştur

Bileşik molekülü

Farklı tür atomlardan oluşmuştur

Molekül

En az 2 yada daha fazla atom-
dan oluşur

Su bileşiği

Su bileşiği

Bu etkinlik sonucunda molekülleri oluşturan atomlar hakkında;

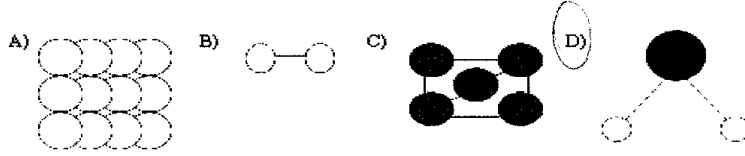
Elementi aynı tür atomların meydana getir-
diği, bileşiği farklı tür atomların oluşturduğu,
moleküller ile ilgili ise en az 2 yada daha
fazla atomdan oluştuğunu ve atomun en
küçük yapı birimi olduğunu öğrendim.

Emre Demirci

Bahadır Bördükcü

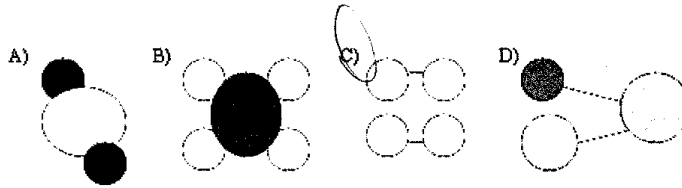
ETKİNLİK ALIŞTIRMALARI

1-Aşağıda verilen madde modellerinden hangisi element değildir?Nedeniyle açıklayınız..



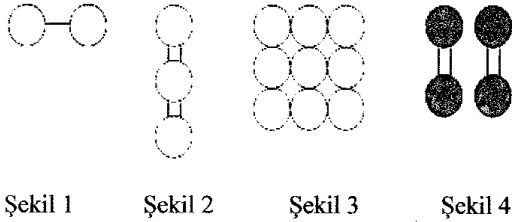
D) şıkkı değildir. Çünkü farklı tür atomlardan oluşmuştur.

2-Aşağıdaki madde modellerinden hangisi bileşik değildir?Nedeniyle açıklayınız.

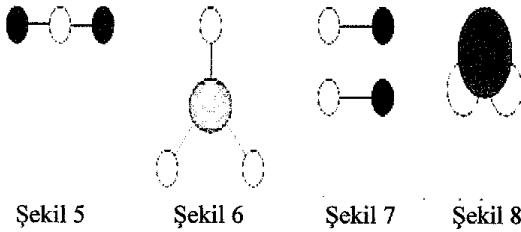


A, B, D şıkları bileşiktir. C'deki şekil element değildir.

3-Aşağıdaki madde moleküllerini element molekülleri ve bileşik molekülleri olarak sınıflandırınız.Sınıflandırma nedenlerinizi açıklayınız.



Şekil 1 element molekülü
 " 2 element molekülü
 " 3 element molekülü
 " 4 element molekülü
 " 5 bileşik molekülü
 " 6 bileşik molekülü
 " 7 bileşik molekülü
 " 8 bileşik molekülü



Şekil 1'den 4'e kadar bileşik molekülü. Çünkü aynı tür atomlardan oluşmuş. 5. şekilden 8. şekile kadar bileşik molekülü. Çünkü farklı tür atomlardan oluşmuş.

Gizem Gök

6/8

ETKİNLİK: MADDELERİN DEĞİŞİMİ**PROBLEM:** Maddelerin görünümlerini değiştirerek farklı maddeler elde edebilir miyiz?

Tahmininiz nedir?

Hayır-Elde edemeyiz.

“Aşağıdaki maddelerin ilk halleri ile işlemleri yaptıktan sonraki halleri birbirine benzer mi?”

	Tahminleriniz	Gözlemleriniz
Küp şekeri ezdikten sonra	..benzer...	...benzemez
Ceviz içini ezdikten sonra,	..benzer...	...benzemez
Fındık içini ezdikten sonra,	..benzer	...benzemez
Şeker suda çözdükten sonra,	...benzemez	...benzemez
Buzu ısıtıp erittikten sonra,	...benzemez	...benzemez
Çikolatayı ısıtıp erittikten sonra,	...benzemez	...benzemez
Suyu kaynatıp buharlaştırdıktan sonra,	...benzemez	...benzemez
Defter kağıdını kestikten sonra,	..benzer.....	...benzemez.
Kurdeleyi kestikten sonra,	...benzer.....	...benzemez
Gazete kağıdını kestikten sonra,	...benzer....	...benzemez

Açıklamalar: Yapılan etkinlikte maddeler görünümlerinin yanında, kimliklerini de değiştirmişler midir?

Değiştirmemiştir.

Maddelerin renginde, kokusunda, tadında bir değişiklik gözlemlediniz mi? Ne gibi değişiklikler gözlemlediniz?

Hayır- Sadece şekilleri değişti.

Ufalma, ezilme parçalanma, erime gibi değişimlerde maddenin kimlik değiştirmez, aynı maddedir. O halde; maddelerin yalnızca görünümlerinin değiştiği, yeni bir maddeye dönüşmediği bu değişimlere fiziksel değişim denir.

Bilim Kızları Grubu

AD: Rabia Seval

SOYAD: BÖLÜK

61B 747

TARTIŞMA SORULARI

Gruplar,kendi aralarında tartışarak aşağıdaki olayların fiziksel değişme mi,kimyasal değişme mi olduğu konusunda tahminlerinizi yazınız.

+ Demirin paslanması.....	Kimyasal	değişimdir
+ Sütten yoğurt oluşması.....	Kimyasal	değişimdir
+ Domatesin çürümesi.....	Kimyasal	değişimdir.
+ Üzümden pekmez yapılması.....	Kimyasal	değişimdir.
+ Şekerin suda çözünmesi.....	Fiziksel	değişimdir.
+ Yaprığın kurutulması.....	Fiziksel	değişimdir.
+ Yaprığın sararması.....	Kimyasal	değişimdir.
Fiziksel - Gökkuşağı oluşması.....	Kimyasal	değişimdir.
+ Mısır patlatılması.....	Fiziksel	değişimdir.
+ Mumun yanması.....	Kimyasal	değişimdir.
+ Mumun erimesi.....	Fiziksel	değişimdir.
+ Kolonyanın uçması.....	Fiziksel	değişimdir.
+ Peynirin küflenmesi.....	Kimyasal	değişimdir.
+ Camın kırılması.....	Fiziksel	değişimdir.
+ Etin pişirilmesi.....	Kimyasal	değişimdir.
+ Kağıdın yanması.....	Kimyasal	değişimdir.
+ Buzun erimesi.....	Fiziksel	değişimdir.
+ Yazın elektrik tellerinin uzaması.....	Fiziksel	değişimdir.
+ Besinlerin sindirimi.....	Kimyasal	değişimdir.
+ Kekin fırında pişirilmesi.....	Kimyasal	değişimdir.
+ Marangozun tahtadan baston yapması.....	Fiziksel	değişimdir.

Gruplar arası tartışmadan sonra:

Hangi tahmininiz ya da tahminleriniz yanlış çıkmıştır?Önce neden böyle düşünmüştünüz?

Açıklayınız.

Gökkuşağının kimyasal bir değişim diye düşünmüştüm. Ancak fiziksel değişimdir.

Fiziksel ve kimyasal değişim ile ilgili yaptığımız etkinliklerden sonucunda;

Gökkuşağı oluşmasının fiziksel bir değişim olduğunu öğrendim. Ben başka türlü düşünmüştüm. Yanlışmış öğrendim. Bu yaptığım yanlışla bir doğru ve bilgi daha öğrendim.

.....öğrendim.

Adı-Soyadı : Betül Karpuz
 Sınıfı : 6/B
 No : 135

Aşağıda verilen olayları gözlemleyerek, olayın fiziksel veya kimyasal oluşu ile ilgili düşüncelerinizi ve gözlemlerinizin nedenini tablodaki ilgili yerlere yazınız.

Olay	Kabarcık görüyor musun?	Kimyasal/ fiziksel değişim	Neden böyle bir cevap verdiniz?
Kaynayana kadar suyu ısıtın.	X	Fiziksel Değişim	Çünkü; Buharı tekrar bu haline getire biliyoruz
Bir çay kaşığı kabartma tozu üzerine limon sıkın.	X	Kimyasal Değişim	Çünkü; kimyada bir asit olduğu için hem tadı değişti hem de tene değişti.
Kolalı içeceklerin kapağını açıp bardağa boşaltın.	X	Fiziksel Değişim	Çünkü; Kda daki gazlı yapıdır. Yarı yapısı değişmelidir
Suyun içine bir sandoz tableti koyun.	X	Kimyasal Değişim	Çünkü; Kabarcık çıktığı için tadı değişiyor.
Bir bardak soğuk suyun oda sıcaklığına ulaşmasını bekleyin.		Fiziksel Değişim	Çünkü; Suyun yapısı değişmiyor.
50 mL suya, 10 mL pekmez ekleyin. 25 mL suya bir tatlı kaşığı maya koyarak karıştırın. Pekmezli çözeltiyi mayalı ılık suyun üzerine ekleyin. Bu karışımı birkaç saat boyunca izleyerek değişimleri kaydedin.	X	Kimyasal Değişim	Çünkü; Tadı, kokusu değişmiştir.

Sinem TAKA

ETKİNLİK: BİR MADDEDEN YENİ BİR MADDE OLUŞUR MU?

PROBLEM: Bir maddeden yeni bir madde oluşturulabilir mi? Tahmininiz nedir?

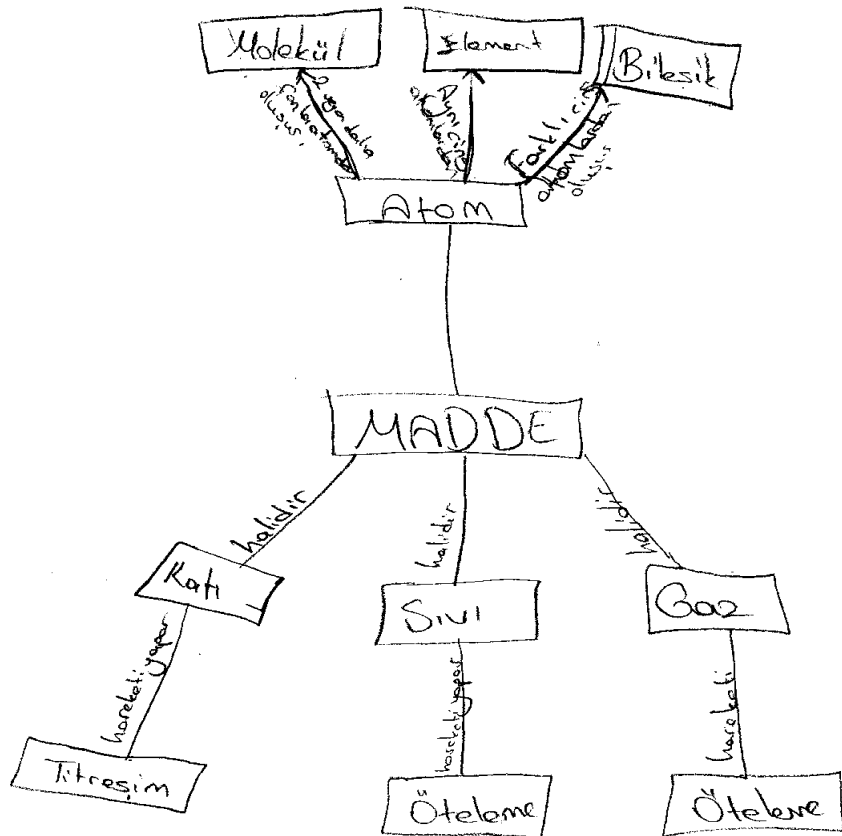
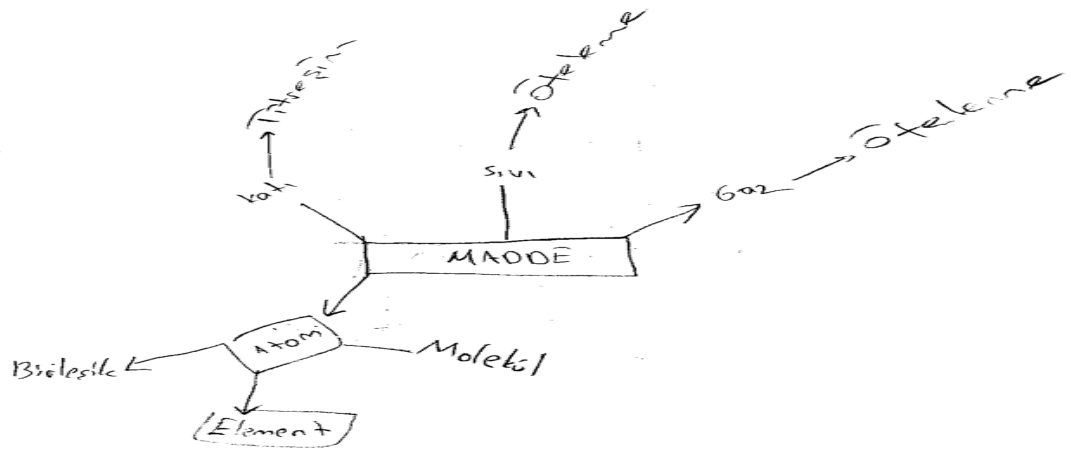
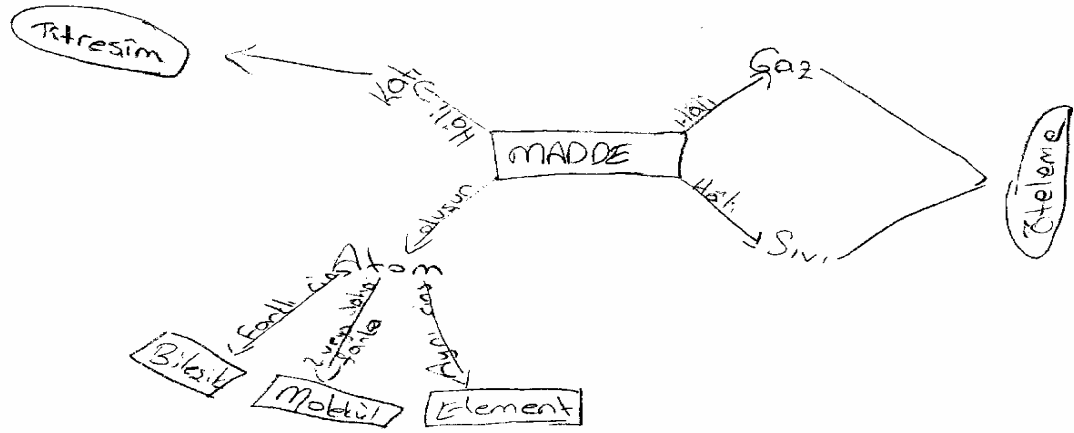
Evet-

Gözlemlerinize dayalı olarak elde ettiğiniz verileri ve vardığınız sonuçları tabloda uygun yerlere not ediniz. Fiziksel değişim mi, kimyasal değişim mi olduklarına nasıl karar verdiğinizi yazınız.

DEĞİŞİM	Değişimin kanıtı: Değişimi Nasıl Anladınız?	KİMYASAL DEĞİŞİM	FİZİKSEL DEĞİŞİM
I. İstasyondaki gözlemlerim	Alüminyum kaptaki mum Suyun içi ndeki mum	X Yaktık	X Erittik
II. İstasyondaki gözlemlerim	Karbonatın üzerine sirke damlatmak. Yumurta kabuğunun sirke damlattık	X	
III. İstasyondaki gözlemlerim	Potatese iyot çözeltisi damlatıldı. Patates karar di.	X	
IV. İstasyondaki gözlemlerim	Ilık suya maya ve şeker koyarak mayalanma sağlandı.	X	
V. İstasyondaki gözlemlerim	Suyun içine bakır sülfat ve çivi koyarak çivideki değişimi gözlemledik	X	
VI. İstasyondaki gözlemlerim			

Açıklamalar: Bir maddeden yeni bir madde oluşturan değişime kimyasaldenir
değişim

-Öğrencilerin Yaptıkları Kavram Haritaları



Yıldızlar grubu

Kismet Gedikoğlu

7/B 189

1.ETKİNLİK:CİSİMLERİ ELEKTRİKLENDİRELİM!

* Elektrik yükü ve elektroskop kavramları ile ilgili bildiklerinizi ya da bu kavramların ne olabileceği ile ilgili tahminlerinizi yazınız. Elektrik yükü insanları çarpan bir yükür./ Elektroskop elektrik dağıtan bir devredir.

*Tahminlerinizi ve gözlemlerinizi işaretleyiniz.

1-Balonu birkaç kez yün kumaşa sürttükten sonra cama ya da duvara yaklaştırdığımızda ne olabilir?

Tahmininiz: ☐ Balon, duvara yaklaşır. ☒ Balon, duvardan uzaklaşır.

Gözlemınız: ☐ Balon, duvara yaklaştı. ☒ Balon, duvardan uzaklaştı.

2-Yün kumaşa sürttüğünüz plastik çubuğu alüminyum toplara yaklaştırdığımızda ne olabilir?

Tahmininiz: ☐ Alüminyum toplar, plastik çubuğa yaklaşır. ☒ Alüminyum toplar, plastik çubuktan uzaklaşır.

Gözlemınız: ☒ Alüminyum toplar, plastik çubuğa yaklaştı. ☐ Alüminyum toplar, plastik çubuktan uzaklaştı.

3-İpek kumaşa sürttüğümüz cam çubuğu alüminyum toplara yaklaştırdığımızda ne olabilir?

Tahmininiz: ☒ Alüminyum toplar, cam çubuğa yaklaşır. ☐ Alüminyum toplar cam çubuktan uzaklaşır.

Gözlemınız: ☐ Alüminyum toplar, cam çubuğa yaklaştı. ☒ Alüminyum toplar cam çubuktan uzaklaştı.

4-Yün kumaşa sürttüğümüz asılı plastik çubuğa, yün kumaşa sürttüğümüz başka bir plastik çubuk yaklaştırdığımızda ne olabilir?

Tahmininiz: ☐ Asılı plastik çubuk, elimizdeki plastik çubuktan yaklaşır. ☒ Asılı plastik çubuk, elimizdeki plastik çubuktan uzaklaşır.

Gözlemınız: ☐ Asılı plastik çubuk, elimizdeki plastik çubuktan yaklaştı. ☒ Asılı plastik çubuk, elimizdeki plastik çubuktan uzaklaştı.

5-Yün kumaşa sürttüğümüz asılı plastik çubuğa, ipek kumaşa sürttüğümüz cam çubuk yaklaştırdığımızda ne olabilir?

Tahmininiz: ☒ Asılı plastik çubuk, elimizdeki cam çubuktan yaklaşır. ☐ Asılı plastik çubuk, elimizdeki cam çubuktan uzaklaşır.

Gözlemınız: ☒ Asılı plastik çubuk, elimizdeki cam çubuktan yaklaştı. ☐ Asılı plastik çubuk, elimizdeki cam çubuktan uzaklaştı.

6-İpek kumaşa sürttüğümüz asılı cam çubuğa, ipek kumaşa sürtülmüş cam çubuğu yaklaştırdığımızda; ne olabilir?

Tahmininiz: ☒ Asılı cam çubuk, elimizdeki cam çubuğa yaklaşır. ☐ Asılı cam çubuk, elimizdeki cam çubuktan uzaklaşır.

Gözlemınız: ☐ Asılı cam çubuk, elimizdeki cam çubuğa yaklaştı. ☒ Asılı cam çubuk, elimizdeki cam çubuktan uzaklaştı.

7-İpek kumaşa sürttüğümüz asılı cam çubuğa, yün kumaşa sürtülmüş plastik çubuğu yaklaştırdığımızda;

Tahmininiz: ☒ Asılı cam çubuk, elimizdeki plastik çubuğa yaklaşır. ☐ Asılı cam çubuk, elimizdeki plastik çubuktan uzaklaşır.

Gözlemınız: ☐ Asılı cam çubuk, elimizdeki plastik çubuğa yaklaştı. ☒ Asılı cam çubuk, elimizdeki plastik çubuktan uzaklaştı.

AÇIKLAMALAR:

Etkinliğimizde gözlemlediğimiz itme ve çekme olaylarına ne denmektedir?

Elektriklenme

Kaç farklı elektrik yükü bulunmaktadır?

2 çeşit elektrik yükü bulunur.

pozitif yük (+) negatif yük (-)

Nötr cisim nedir?

Nötr cisim pozitif ve negatif yüklerin eşit sayıda bulunmasıdır.

Elektriklenme olayı sadece cisimleri birbirine sürtülmesi ile mi meydana gelir? Değilse, sürtmemizin nedeni nedir?

Sürtünme ile meydana gelmez. Etkileşimi yüzeyini arttırmaktır.

Aynı yüke birbirini iter

farklı yükler birbirini çeker

Cami ve ebonit çubuğun birbirine çektiğini farklı elektrik yükleri taşıyor olduklarını

Sonuç olarak; Cam ve cam gibi davranan cisimler pozitif yüklü cisimler, plastik ve plastik çubuk gibi davranan cisimlerde negatif yüklü cisimlerdir.

Elektriklenme yük dengesi ile oluşur.

Yalıtılan cisimler daha kolay daha kolay elektrikleştir.

Elektriklenme
cisim nötr
cisime dokunarak
onun elektrikleşmesi
sonucunda

dokunmadan
önce nötr
olan cisim cismin yükü ile

yüklenir. Bu olaya etki ile elektrikleşme denir.

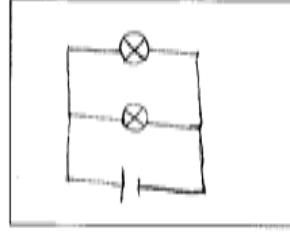
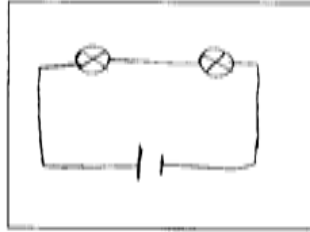


Yün kumaşın plastik çubuğa sürtterek plastik çubuğun negatif yükle yüklenmesine sağlarız. böylece plastik çubuk negatif, yün kumaş pozitif yükle yüklenir.

Esmagül 8E2V

7.18

7.86

ETKİNLİK: AMPULLERİ FARKLI BAĞLAYALIM! (SERİ VE PARALEL BAĞLAMA)

Başlangıçta kurduğumuz elektrik devresine şekillerdeki gibi ikinci ampulü bağladığımızda ampulün parlaklığında ne gibi değişiklikler olabileceğini tahmin ediniz.

Seri bağlandığında ampulün parlaklığı azalır. Paralel bağlandığında ampulün parlaklığı artabilir.

İkinci ampulü şekillerdeki gibi bağladıktan sonra gözlemlerinizi yazınız.

Seri bağlandığında, sonra ampulün parlaklığı azaldı. Paralel bağladıktan sonra ampulün parlaklığı arttı.

Açıklamalar:**Ampuller seri bağlandığında;**

1- Her bir ampul üzerinden geçen akım eşittir.

2- Ampullerden birinin teli koparsa diğer ampuller ışık vermez.

İlk ölçtüğünüz akım değeri: 0,5

Seri bağladıktan sonra ölçtüğünüz akım değ.: 0,2

İlk ölçtüğünüz gerilim değeri: 6,5

Seri bağladıktan sonra ölçtüğünüz gerilim değ.: 6,25

Ampuller paralel bağlandığında;

1- Akım kollarına ayrılarak ampullerden geçer.

2- Ampullerden birinin teli kopsa bile diğer ampuller ışık vermeye devam eder.

İlk ölçtüğünüz akım değeri:

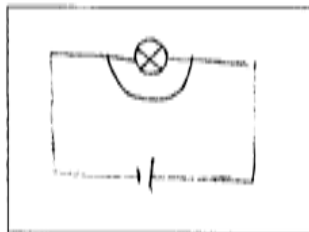
Seri bağladıktan sonra ölçtüğünüz akım değeri:

İlk ölçtüğünüz gerilim değeri:

Paralel bağladıktan sonra ölçtüğünüz gerilim değeri:

Ev, işyeri... vb. gibi binalarda paralel devre kullanılmasının sebebi ne olabilir?

Bir ampulün teli kopsa bile diğer ampulleri engellemez. Ne kadar ampul olursa ışık azalmaz.

ETKİNLİK: KISA DEVRE

Tahmin: Kablo bağlı ampul yanar mı?

Yanmaz.

Gözleminiz sonucunda ne oldu?

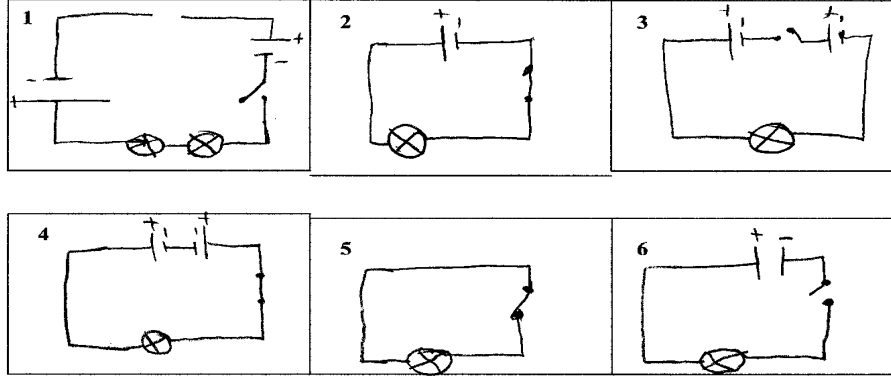
Yanmaz.

Açıklama: Akım dirençsiz yoldu tercih ettiği için

ampul yanmadı.

Maskeli Beşler.

ETKİNLİK : HANGİ AMPULLER IŞIK VERİR?



1-)Şekildeki devreleri inceleyelim ve devrelerdeki ampullerden hangilerinin ışık verip vermeyeceğini tahmin ediniz.Tahminlerinizi nedenleri ile yazınız.

1 numaralı devredeki ampuller ışık vermez Çünkü; kablolar birbirine bağlı değil.

2 numaralı devredeki ampul ışık vermez Çünkü; kablolar birbirine bağlı. Anahtar da kapalı.

3 numaralı devredeki ampul ışık vermez Çünkü; Diğme açıktır.

4 numaralı devredeki ampul ışık vermez Çünkü; Piller +'dan -'ye gideceğine -'den -'ye geçiyor. Işık yamıyor.

5 numaralı devredeki ampul ışık vermez Çünkü; Piller yok.

6 numaralı devredeki ampul ışık vermez Çünkü; Diğme açıktır. Işık yamıyor.

2) Devreleri oluşturduktan sonra, gözlemlerinizi ve açıklamalarınızı yazınız.

1 numaralı devredeki ampul ışık vermez Çünkü; kablolar birbirine bağlı. değil. Diğme açıktır.

2 numaralı devredeki ampul ışık verdi Çünkü; Diğme kapalı.

3 numaralı devredeki ampul ışık vermez Çünkü; Diğme açıktır.

4 numaralı devredeki ampul ışık vermez Çünkü; Piller +'dan -'ye gideceğine -'den -'ye geçiyor.

5 numaralı devredeki ampul ışık vermez Çünkü; Piller yok.

6 numaralı devredeki ampul ışık vermez Çünkü; Diğme açıktır.

PROBLEM:Ampuller neden ışık vermiyor?

3) Ampulün ışık vermediği devrelerde ampulün ışık vermesi için,neler yapılmalıdır?

- 1.numaralı = Kabloları birleştirerek
- 2.numaralı = Işık verir.
- 3.numaralı = Diğmeyi kapatarak.
- 4.numaralı = +'dan -'ye bağlayarak
- 5.numaralı = Piller takarak.
- 6.numaralı = Diğmeyi kapatarak.

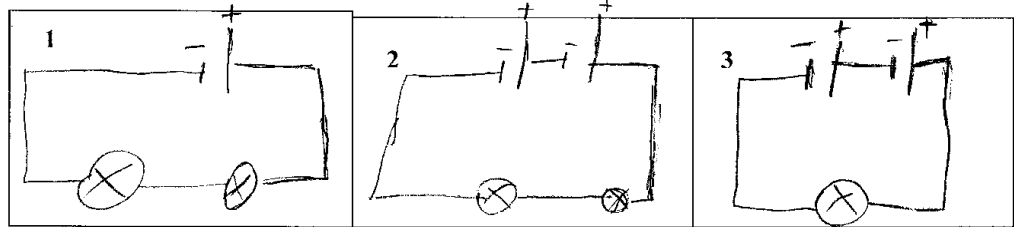
4) Ampulün ışık verdiği elektrik devrelerinde ampulün ışık vermesini sağlayan nelerdir?

Piller. Kablolar. Diğmeler.

AD: Buse
SOYAD: Parlak

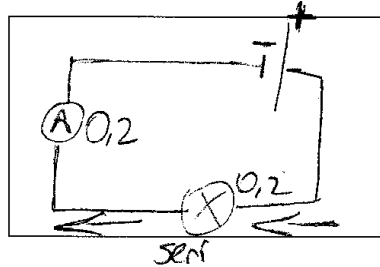
ETKİNLİK: HANGİSİ DAHA PARLAK?

Aşağıdaki elektrik devrelerindeki özdeş lambaları parlaklıklarına göre sıralayınız ve sebeplerini açıklayınız.



1. Devrede ampullar yandı. Yani elektrik akımı geçti, anahtar olmasada ampuller yandı. 2. devre 1. devreden fazla yandı. 3. devre 2. devreden fazla yandı, yani parlak oldu çünkü pilin gücü daha etkili oldu.
3. > 2. > 1. Çünkü pil sayısı artarsa parlaklık artar.

ETKİNLİK: ELEKTRİK AKIMINI ÖLÇELİM!



1-Bir devredeki elektrik akımını ölçmeye yarayan araca ne denir?

Ampermetre

2-Elektrik akımının yönü nasıldır?

+ 'dan - 'e doğrudur

3-Ampermetrenin birimi nedir ve devreye nasıl bağlanır?

"I" "Seri"

4-Ampermetrede ölçtüğünüz değer nedir?

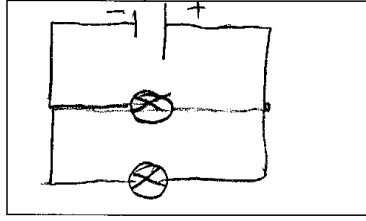
0,2 amper

5-Ampulün üzerinden geçen akım değeri nedir?

0,2 Aynıdır.

AD: MURAT
ETKİNLİK: VOLTMETREYİ ÖLÇELİM!

SOYAD: AKYÜREK



1-Devredeki gerilimi ölçmeye yarayan araca ne denir?

Voltmetre

2-Voltmetrenin değeri nedir ve devreye nasıl bağlanır?

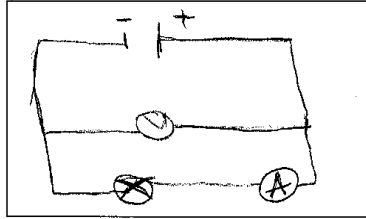
Volt'dur Devreye paralel bağlanır.

3-Voltmetrede ölçtüğünüz değer nedir?

10 volt

ETKİNLİK: GERİLİM İLE AKIM ARASINDAKİ İLİŞKİ

Araştırma sorusu: Bir devredeki akım ile gerilim arasındaki ilişki nedir?



Devreyi kurduktan sonra ölçüm sonuçlarını aşağıdaki çizelgeye kaydediniz.

	GERİLİM	AKIM
1.PİL		
2.PİL		
3.PİL		

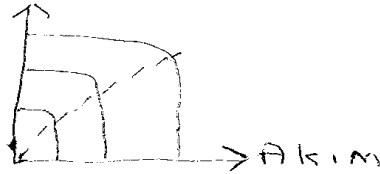
AÇIKLAMALAR:

1-Pil sayısının artması hangi değerleri etkiler?

Gerilim ve akım gittikçe artar.

2-Oluşturduğumuz çizelgeden yola çıkarak bir gerilim-akım grafiği çizin.

Gerilim

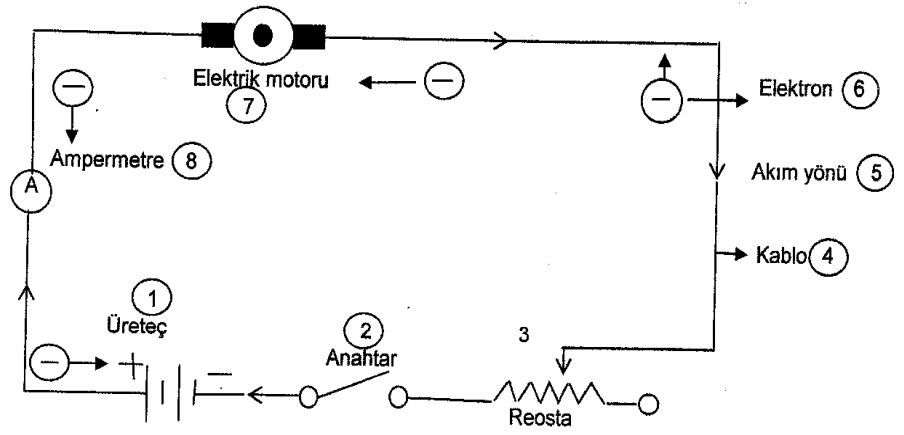
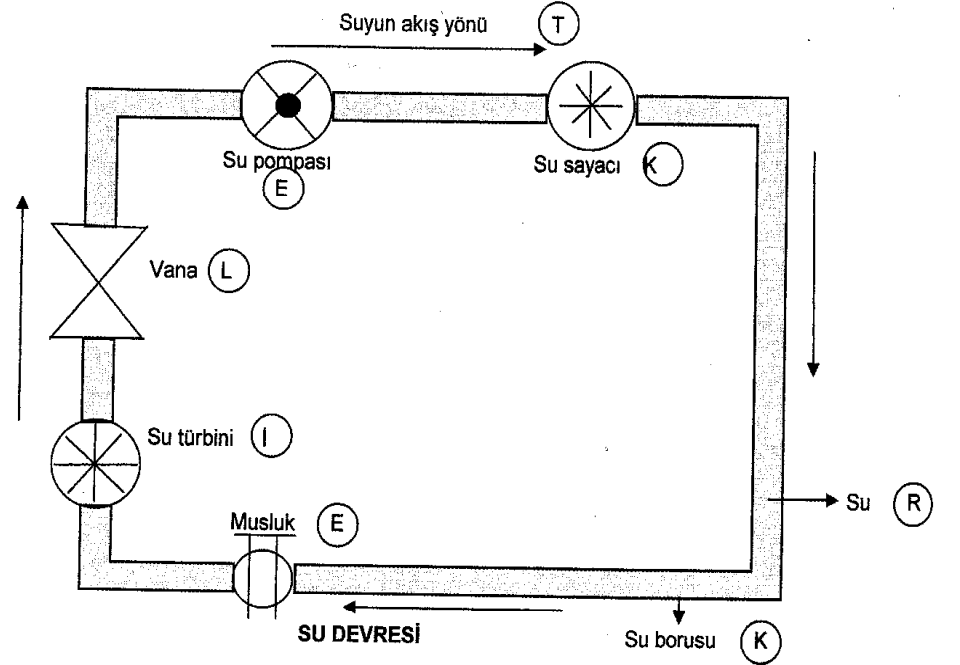


3-Gerilim ile akım arasında nasıl bir ilişki vardır?

Gerilim arttıkça akım da artar.

Adı: Zafer Sınıf: 71B
Soyadı: Özgüç No: 127

Etkinlik adı: Aynı görevi yapan araçları eşleştirme



1	2	3	4	5	6	7	8
E	L	E	K	T	R	i	K

Elektrik devresinde aynı görevi yapan araçlarla su devresinde aynı görevi yapan araçları eşleştirerek numara karşısına gelen harfleri yaz

EK 6: Öğrencilerin Yaptıkları Etkinlikler ile İlgili Görüşleri

Busem SAHİN
61B 473

Ben bu çalışmada yaptığımız etkinlikler ile ilgili düşüncelerimi

- Bu çalışmayı yaparken yaptığım işte çok zevk aldım.
- Görevlerimi zamanında yerine getirdim.
- Bazı bulduğumuz icatlar ve deney çalışmalarında gerekli malzemeleri aletleri buldum getirdim.
- Öğretmenimizden yardım olarak yeni deneyler ve icatlar yaptık
- Öğretmenimizin dersinde hiç sıkılmadık çünkü çok zevkle geçiyordu.

Rabia Seval Bölük.

61B 747 BİLİM KIZLARI GRUBU.

Sevgili öğretmenim

İlk önce bize her konuda yardım ettiğiniz için çok teşekkür ederim. Bu etkinlikleri yaparken bir çok bilgi yetenek kazandım, çok mutlu oldum ve sizi çok sevdim

Sizden bilgi öğrenmek beni mutlu etti. Derslerimizi hep böyle işlesek keşke.

Sizi çok seviyorum. İyi ki geldiniz...

Sevgilerimle.

Buse Sevil

61B

Sevgili Öğretmenim

İlk önce bize her konuda yardım ettiğiniz için çok teşekkür ederim bu etkinlikleri yaparken çok mutlu oldum ve çok sevdim. Bu etkinlik sırasında kimyasal değişimin fiziksel değişimin ne olduğunu atomun ne olduğunu anladım ve öğrendim. Deneylerin nasıl yapıldığını öğrendim.

Buse Parlak

7-B

Yaptığımız deneyler çok eğlenceliydi arkadaşım ile deneyler yaparken çok eğlendim.

Elektrik ile ilgili şeyleri öğrendim, nötr demek (+)(-), (-) eksi yük demek, (+) yük demek hepsini öğrendim. Farklı deneyler yaparken değişik şeyler öğrendim, devre kurarken nelere dikkat etmemiz gerektiğini öğrendim. Arkadaşlarımla deney yaparken, formları doldururken arkadaşlarımızla öğretmenimizi dinledik. Ve herşey çok süeldi.

Ben Fen bilgisi dersinde çok eğlendim. Çok güzel bir günüm geçti. Grubumda çok memnundum. Elektrik konusunda çok başarılı oldum. Elektrik devresinde yanlışlarım olmadan bağlantıları kurdum. Elektrik devresinin kubnımını eskisindenkinden daha çok biliyorum. Benim ve grup arkadaşlarım bu üniteye çok eğlenceli, çok başarılı bir biçimde bitirdik.

Sinan Ödemışlioglu.

KADIRYE ÖZGÜN
206 71B

Yaptığımız bütün deneyler çok zevkli ve çok güzel geçti. Arkadaşlarımla deneyler yaparken çok eğlendim. Öğretmenimizden çok şey öğrendik. Öğretmenimizle. Vakitlerimiz iyi geçti. Çok güzel devreler kurduk. Yaptığımız deneylerden çok şey öğrendim.

Voltmetre, elektroskop, gibi... şeyler öğrendim.

Deney yapmayı çok seviyorum deney yapmak beni ve arkadaşlarımı eğlendiriyor ve öğretiyor.

Dilek

Bilen

71B 930

Şu ana kadar derslerden pek birşey anlamıyordum. Yani ders sıkıcı geçiyordu. Konular zor geçiyordu. Yani zordu. Ama elektrik konusu bana biraz kolay geldi. Çünkü elektrik devresi kuruyorduk. Değişik değişik bilgileri deneyler yapıyoruz. Eskiden deney yapmıyorduk. Artık deneyler yapalım istliyorum. Dersler çok eğlenceli geçiyor.

EK 7: Değerlendirme Formları

ÖZ DEĞERLENDİRME -I

Tarih:

Adı ve Soyadı: Sinan Ödemışlioğlu
 Sınıfı: 7/B
 No: 140

Bu form kendinizi değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı en doğru yansıtan seçeneği işaretleyiniz (X).

BECERİLER	DERECELER		
	Her zaman	Bazen	Hiçbir zaman
1. Başkalarının anlattıklarını ve önerilerini dinledim.	X		
2. Yönergeyi izledim.	X		
3. Arkadaşlarımı incitmeden teşvik ettim.	X		
4. Ödevlerimi tamamladım.	X		
5. Anlamadığım yerlerde sorular sordum.		X	
6. Grup arkadaşlarıma çalışmalarında destek oldum.	X		
7. Çalışmalarım sırasında zamanımı akılcıca kullandım.	X		
8. Çalışmalarım sırasında değişik materyaller kullandım.		X	

9. Bu etkinlikten neler öğrendim?
 Bu etkinlikte nelerin nasıl bağlandığını ve becerilerimin güçlü olduğunu, elektrik konusunu öğrendim.
10. Bu etkinlik sırasında grubumdaki arkadaşlarıma nasıl yardım ettim?
 Onların yapamadıkları yerlerde ortaya yardım ettim.
11. Bu etkinlik sırasında en iyi yaptığım şeyler:
 Elektrik devresini yapmam.

ÖZ DEĞERLENDİRME -II

Adı ve Soyadı: Sinan Ödemışlioğlu
 Sınıfı: 7/B
 No: 140

Tarih:

Bu çalışmada neler yaptım?
 Elektrik devresindeki anahtar, kablo, pil, Ampermetre, Voltmetre nedense takıldıklarını yaptım.

Bu çalışmada neler öğrendim?
 Elektrik devresinin nasıl olduğunu.

Bu çalışmada başarılı olduğum bölümler?
 Elektrik devresini tamamladım.

Bu çalışmada en çok zorlandığım bölümler?
 Zorlandığım bölüm yok.

Çalışmamı yaparken beklemediğim nelerle karşılaştım?
 Ampulün yanacağını, sıvıdan ve ampul yanmadı.

Bu çalışmayı tekrar yapsaydım şu şekilde yapardım:
 Devreyi daha dikkatli yapardım. Kabloca düzenli bağlardım.

AKRAN DEĞERLENDİRME FORMU

Değerlendiren öğrencinin;

Grup numarası: 4.....

Adı - soyadı : Betül Karpuz

Sınıfı : 6B.....

1. arkadaşının adı soyadı: Busen Şahin

2. arkadaşının adı soyadı: Sinem TÖKA

	Her Zaman			Projenin Başında			Projenin Sonunda			Hiçbir Zaman		
Grubumuzdaki Öğrenciler	Ben	1. Arkadaşım	2. Arkadaşım	Ben	1. Arkadaşım	2. Arkadaşım	Ben	1. Arkadaşım	2. Arkadaşım	Ben	1. Arkadaşım	2. Arkadaşım
Etkinliğe katılımda gönüllüdür.	X	X	X									
Görevini zamanında yerine getirir.	X	X	X									
Farklı kaynaklardan bilgi toplayıp sunar.	X	X	X									
Grup arkadaşlarının görüşlerine saygılıdır.	X	X				X						
Arkadaşlarını uyarırken olumlu bir dil kullanır.	X	X				X						
Aletleri kullanırken dikkatli ve titizdir.	X	X	X									
Malzemeleri kullanırken israf etmez.	X	X	X									
Temiz, tertipli ve düzenli çalışır (Kullandığı aletleri yerine koyar, kirlettiklerini temizler vb.).	X	X	X									
Sonuçları tartışırken anlaşılır konuşur, konuşulanları anlar.	X	X				X		X				

ÖĞRENCİ GÖZLEM FORMU

Açıklama: Bu form, etkinlik süresince öğrencilerin, yapılan çalışmalara katılma düzeylerini gözlemeniz amacıyla hazırlanmıştır.

Adı-Soyadı :

Öğrenci no :

Sınıfı :

BECERİLER	DERECELER				
	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her zaman
	1	2	3	4	5
I. DERSE HAZIRLIK					
1. Bilgi kaynaklarına nasıl ulaşacağını bilir.					
2. Ulaştığı kaynaklardan etkin bir biçimde yararlanır.					
3. Derse değişik yardımcı kaynaklarla gelir.					
4. Derse hazırlıklı gelir.					
Toplam					
II. ETKİNLİKLERE KATILMA					
2. Görüşü sorulduğunda söyler.					
3. Yeni ve özgün sorular sorar.					
4. Belirttiği görüşler ve verdiği örnekler özgündür.					
5. Dersi iyi dinlediği izlenimi veren sorular sorar.					
Toplam					
III. İNCELEME – ARAŞTIRMA - GÖZLEM					
1. Bilgi toplamak için çeşitli kaynaklara başvurur.					
2. Kendisine verilen kaynaklarla yetinmeyip başka kaynaklar araştırır.					
3. İnceleme ve araştırma ödevlerini özenerek yapar.					
4. Gözlemlerini dikkatli bir şekilde yapar.					
5. Gözlemleri sonucunda mantıksal çıkarımlarda bulunur.					
6. Araştırma ve inceleme sonucunda genellemeler yapar.					
Toplam					
IV. BİLİMSEL YÖNTEM					
1. Bilinenlerden bilinmeyeni kestirir.					
2. Verileri çizelgelere ve grafiklere dönüştürür.					
3. Yönteme uygun deney yapar.					
4. Deney sonuçlarını doğru yorumlar.					
5. Deneye uygun rapor yazar.					
6. Deneyin sonucunu sunar.					
7. Araştırma inceleme ve deney sonuçlarından genellemelere ulaşır.					
Toplam					

EK 8: Araştırma Sürecinde Çekilen Bazı Fotoğraflar

— 6. Sınıf Maddenin tanecikli yapısı ünitesi ile ilgili konuya giriş yapmadan öğrencilerin önbilgilerine dayanarak tasarladıkları atom modelleri



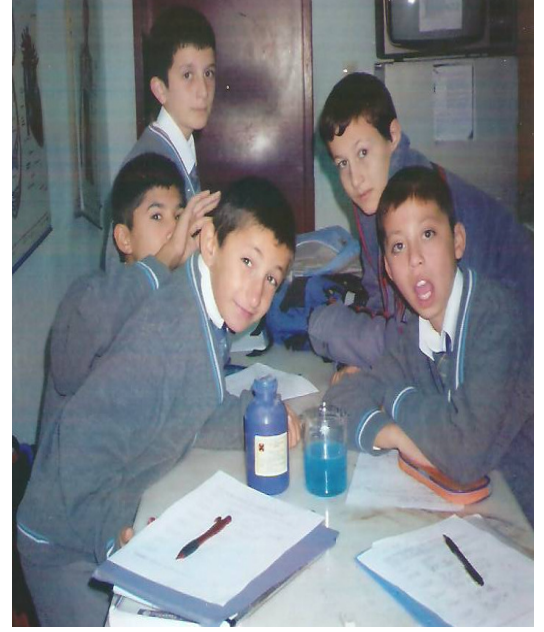
-Atomun yapısı ile ilgili drama etkinliği



- Elementler ve bileşikler ile ilgili kartlarla etkinlik



-Kimyasal ve fiziksel değişim ile ilgili etkinlikler

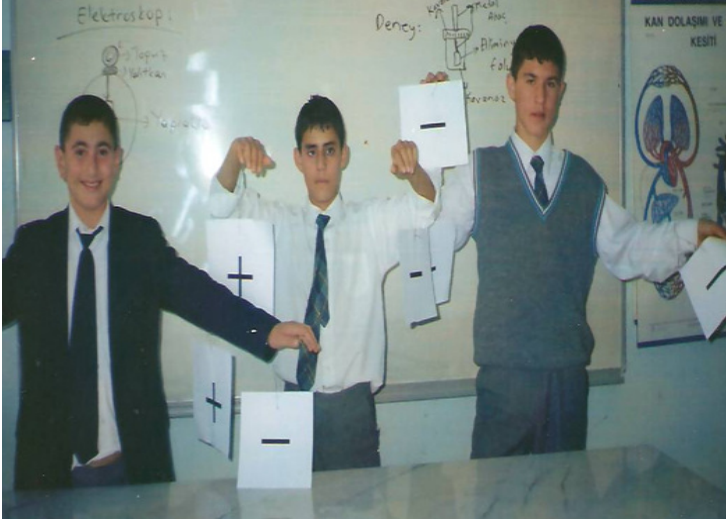


- Karışımlar ile ilgili etkinlikler



7.Sınıf Etkinlikler:

-Elektriklenme ile ilgili etkinlikler



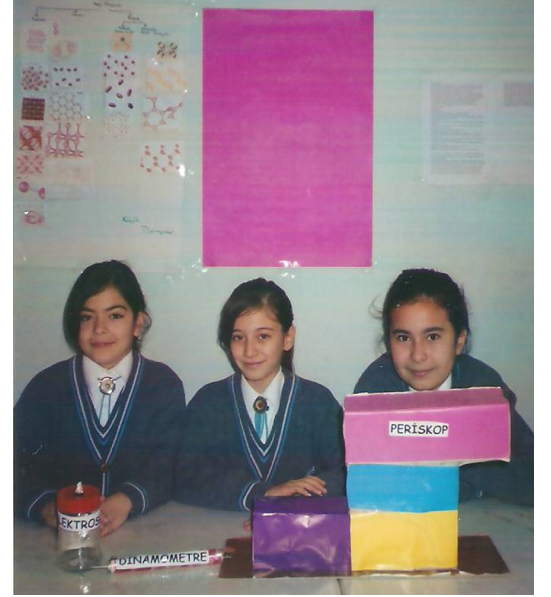
-- Elektroskop ile ilgili etkinlik



-Elektrik devreleri oluşturdıkları etkinlikler



-Bilim Şenliği ile ilgili fotoğraflar





-İlköğretim I. Kademe öğrencileri bilim şenliğini ilgiyle gezdiler.



EK 9: Milli Eğitim İzin Yazıları

T.C.
MUĞLA VALİLİĞİ
İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

SAYI : B.08.4.MEM.4.48.00.04.322/ **658**
 KONU : Anket

09 Ocak 2008

VALİLİK MAKAMINA

İLGİ: Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi

Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Eğitimi (Fen Bilgisi Öğretmenliği) Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Meltem DURAN'ın "Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Öğrencilerin Bilime Karşı Tutumlarına Etkisi" konusunda İlimiz Dalaman ilçesi Cumhuriyet İlköğretim Okulunda araştırma yapması ile ilgili Muğla Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Dairesi Başkanlığının 19.11.2007 tarih ve 08104 sayılı yazıları, Araştırma Değerlendirme Komisyonunca düzenlenen değerlendirme formu ile ekleri ilişikte sunulmuştur.

Araştırma Değerlendirme Komisyonu Kararına göre (Form:2) ; Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Eğitimi (Fen Bilgisi Öğretmenliği) Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Meltem DURAN'ın "Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Öğrencilerin Bilime Karşı Tutumlarına Etkisi" konusunda İlimiz Dalaman ilçesi Cumhuriyet İlköğretim Okulunda **eğitim öğretimi aksatmamak, okul müdürünün uygun görmesi ve göreceği saatlerde, yönergenin 13. maddesinde belirtilen esaslar dikkate alınmak kaydıyla** araştırma yapması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Gülbüz KARABULUT
 Milli Eğitim Müdür V.

OLUR

08/01/2008

Rifat ATA
 Vali a.
 Vali Yardımcısı

T.C
DALAMAN KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı :B.08.4.MEM.4.48.02.00.050/
Konu:Anket Uygulaması

12/09/2007

KAYMAKAMLIK MAKAMINA
DALAMAN

Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Meltem DURAN'ın İlçemiz Cumhuriyet İlköğretim Okulu 6-7 ve 8. sınıf öğrencilerine "Bilime Karşı Tutumları" konulu anket yapmak istemesi ile ilgili 12/09/2007 tarihli dilekçesi ilişikte sunulmuştur.

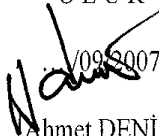
Adı geçenin Cumhuriyet İlköğretim okulunda, okul müdürlüğünün uygun gördüğü tarihlerde anket yapması Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.


Metin ENGİN
İlçe Milli Eğitim Müdürü

O L U R

12/09/2007


Ahmet DENİZ
Kaymakam

ÖZGEÇMİŞ

10 Temmuz 1981 yılında Konya’da dünyaya geldi.1992 yılında Cemal Bardakçı İlköğretim Okulu’ndan mezun oldu. 1992-1995 yılları arasında Meram Ortaokul’nda, 1995-1996 yılları arası Konya Lisesi’nde, 1996-1999 yılları arasında Ortaca Lisesi’nde öğrenim gördü. 2000 yılında Pamukkale Üniversitesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü’nü kazandı.2004 yılında, lisans öğrenimini tamamladıktan sonra, aynı yıl Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim (Fen Bilgisi Öğretmenliği) Anabilim Dalı’nda yüksek lisans yapma hakkı kazandı. Halen Muğla Üniversitesi’nde eğitimine devam etmektedir.