

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI**

**PROJE TABANLI ÖĞRENMENİN 5.SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİNDE
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI VE BİLİMSEL SÜREÇ
BECERİLERİNE ETKİSİ**

Bengü BOZLAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2017

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI**

**PROJE TABANLI ÖĞRENMENİN 5.SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİNDE
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI VE BİLİMSEL SÜREÇ
BECERİLERİNE ETKİSİ**

Bengü BOZLAR

Danışman: Prof. Dr. Fatih MATYAR

Jüri Üyesi: Yrd. Doç. Dr. Meryem Nur AYDEDE YALÇIN

Jüri Üyesi: Yrd. Doç. Dr. Pınar FETTAHLIOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2017

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma, jürimiz tarafından İlköğretim Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Fatih MATYAR
(Danışman)

Üye: Yrd. Doç. Dr. Meryem Nur AYDEDE YALÇIN

Üye: Yrd. Doç. Dr. Pınar FETTAHLIOĞLU

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.
.../.../2017

Prof. Dr. H. Mahir FİSUNOĞLU
Enstitü Müdürü

NOT: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 25 / 09 / 2017

Bengü BOZLAR

ÖZET

PROJE TABANLI ÖĞRENMENİN 5.SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI VE BİLİMSSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ

Bengü BOZLAR

Yüksek Lisans Tezi, İlköğretim Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof.Dr. Fatih MATYAR

Eylül 2017, 106 sayfa

Bu araştırma; proje tabanlı öğrenme yaklaşımının 5. Sınıf Fen Bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisini değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada, eşitlenmemiş kontrol gruplu ön test - son test deneysel deseni uygulanmıştır.

Araştırmaya 2016–2017 eğitim-öğretim yılının I. döneminde İstanbul ili Şişli ilçesinde Mustafa Sarıgül Ortaokulu’nun 25 öğrencisi katılmıştır.

Araştırmada verilerin toplanması için 21 çoktan seçmeli sorudan oluşan “Fen Bilgisi Akademik Başarı testi”, 31 çoktan seçmeli sorudan oluşan “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” kullanılmıştır. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarının ve bilimsel süreç becerilerinin karşılaştırılması bağımsız gruplarda t testi ile yapılmıştır. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test, son test puanlarının karşılaştırılması bağımlı gruplarda t testi ile yapılmıştır.

Araştırma sonucunda, proje tabanlı öğrenme yaklaşımının Fen Bilimleri dersinde kullanılmasının akademik başarıya ve bilimsel süreç becerilerine olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Proje tabanlı öğrenme, fen eğitimi, bilimsel süreç becerileri, akademik başarı.

ABSTRACT**THE EFFECT OF PROJECT BASED LEARNING 5TH GRADE STUDENTS'
ACADEMIC ACHIEVEMENT AND SCIENTIFIC PROCESS SKILLS IN
SCIENCE CLASSES****Bengü BOZLAR****Master Thesis, Department of Elementary Education****Supervisor: Prof. Dr. Fatih MATYAR****September 2017, 106 pages**

This research was conducted to see how project based learning effects 5th grade students' academic achievement and scientific process skills in science class.

25 of 5th grade students were included to the research from Mustafa Sarıgül middle school in 1st education period of 2016-2017 in Şişli/İstanbul. In this study, nonequivalent control group pretest–posttest experimental design was applied. "Scientific Achievement Test" consisting of 21 multiple choice test questions and "Scientific Process Skills Test" consisting of 31 multiple choice test questions were used to collect datas in the study. The experimental group and the control group's datas were compared and analyzed by using independent-samples t-test and paired-samples t test in SPSS 15.0 statics programme.

As a result of the research, it has been determined that use of project based learning in 5th grade science class has positive effect on students' academic achievement and scientific process skills.

Keywords: Project based learning, science education, academic achievement, scientific process skills.

ÖNSÖZ

Proje tabanlı öğrenmenin 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarıya ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, bir çok insanın katkısı bulunmaktadır. Öncelikle araştırmam boyunca verdiği destek, gösterdiği sabır ve bana olan inancıyla her zaman yanımda olan danışmanım Sayın Prof. Dr. Fatih MATYAR'a

Araştırmamı tamamlamam için verdiği destek ve sağladığı kolaylıklar ile T.C. İstanbul Valiliği Vali Yardımcısı Sayın Ahmet ÖNAL'a

Değerli görüş ve önerileriyle araştırmanın biçimlenmesinde ve tamamlanmasında büyük katkı gösteren Sayın Yard. Doç. Dr. Pınar FETTAHLIOĞLU'na

Araştırmamın analiz kısmı için bana değerli bilgilerini aktaran Sayın hocam Prof. Dr. Ahmet DOĞANAY'a

Araştırmam için gerekli izin ve kolaylıkları sağlayan İstanbul Şişli Mustafa Sarıgül Ortaokulu Müdürlüğü'ne

Çalışmam için bana yol gösteren, beni cesaretlendiren, yardımını hiç esirgemeyen yol arkadaşım Burcu BABAOĞLAN'a

Tezimin uygulama aşamasında yaptığı değerli mesleki katkıları için Büşra ALTINOK ŞAHİN'e

İdeallerimi gerçekleştirirken her adımında arkamda olduğunu bildiğim babam Nejat BOZLAR'a, bana olan inancıyla her zaman cesaretlendiren, en büyük desteği veren annem Raziye BOZLAR'a, her koşulda yanımda olan ve olacağını bildiğim kardeşim Betül BOZLAR PINAROĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bengü BOZLAR

Adana / 2017

Not: Bu tez Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje no: SYL-2016-6001

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ	vi
KISALTMALAR	x
TABLolar LİSTESİ	xi
EKLER LİSTESİ.....	xi

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	2
1.3. Araştırmanın Önemi	3
1.4. Sayıtlılar.....	5
1.5. Sınırlılıklar.....	6

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal açıklamalar	7
2.1.1. Fen Bilimleri Eğitimi.....	7
2.1.2. Yapılandırmacı Yaklaşım	8
2.1.3. Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı	10
2.1.3.1. Proje Tabanlı Öğrenmenin Önemi	14
2.1.3.2. Proje Tabanlı Öğrenme Uygulama Basamakları.....	17
2.1.3.3. Proje Tabanlı Öğrenmenin Avantajları	21
2.1.3.4. Proje Tabanlı Öğrenmenin Dezavantajları	22
2.1.3.5. Proje Tabanlı Öğrenmenin Fen Bilimleri Programındaki Yeri	24
2.1.4. Bilimsel Süreç Becerileri	25
2.2. İlgili Araştırmalar	27
2.2.1. Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımıyla İlgili Yapılan Araştırmalar	27
2.2.1.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar.....	27
2.2.1.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar	30

2.2.2. Bilimsel Süreç Becerileriyle İlgili Yapılan Araştırmalar	31
2.2.2.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar.....	31
2.2.2.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar	34

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli.....	37
3.2. Çalışma Grubu	37
3.3. Deneysel İşlem Basamakları.....	41
3.4. Veri Toplama Araçları	42
3.4.1. Akademik Başarı Testi	42
3.4.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)	45
3.5. Verilerin Toplanması ve Analizi.....	46
3.5.1. Öğretim Yönteminin Uygulanması.....	46
3.5.1.1. Geleneksel Yaklaşım.....	46
3.5.1.2. Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı	46
3.6. Verilerin Çözümlemesi	47

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	48
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	49
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	50
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	51
4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	54

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. Tartışma ve Sonuç	61
------------------------------	----

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1.Öneriler	65
6.1.1. Eğitim-Öğretim Sürecinin Geliştirilmesine Yönelik Öneriler.....	65
6.1.2. Yeni Yapılacak Araştırmalara İlişkin Öneriler.....	66
KAYNAKÇA.....	67
EKLER	77
ÖZGEÇMİŞ	106



KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

BSB: Bilimsel süreç becerileri

PTÖ: Proje tabanlı öğrenme

Akt.: Aktaran

n: Veri sayısı

f: Frekans

p: Anlamlılık düzeyi

S: Standart sapma

sd: Serbestlik derecesi

X: Ortalama

t: t-değeri (t-testi)

%: Yüzde

η^2 : Etki değeri

TABLOLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Deney Grubu Öğrencilerine Ait Kişisel Bilgiler	38
Tablo 2. Kontrol Grubu Öğrencilerine Ait Kişisel Bilgiler	39
Tablo 3. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Öntest Puanlarına Göre Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları .	40
Tablo 4. Deney ve Kontrol Gruplarının BSBT Öntest Puanlarına Göre Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları..	40
Tablo 5. Akademik Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları	43
Tablo 6. Akademik Başarı Testi Test Analizi Sonuçları	44
Tablo 7. Akademik Başarı Testi Sorularının Öğrenme Düzeylerine Göre Dağılımı	44
Tablo 8. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Sontest Puanlarının Kolmogrov-Smirnov ile Shapiro-Wilk Test Sonuçlarına İlişkin Bilgiler.	48
Tablo 9. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Sontest Puanlarına Göre Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	49
Tablo 10. Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest ve Sontest Puanlarına Göre Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları	50
Tablo 11. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Öntest ve Sontest Puanlarına Göre Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları	50
Tablo 12. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin BSBT Sontest Puanlarının Kolmogrov-Smirnov ile Shapiro-Wilk Test Sonuçlarına İlişkin Bilgiler	51
Tablo 13. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin BSB Alt Boyutlarına Göre BSBT Sontest Puanlarının Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları.....	52
Tablo 14. Deney Grubu Öğrencilerinin Öntest ve Sontest Puanlarının BSB Alt Boyutlarına Göre Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları	55
Tablo 15. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Öntest ve Sontest Puanlarının BSB Alt Boyutlarına Göre Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları	58

EKLER LİSTESİ

	Sayfa
EK 1. İzin yazıları	77
EK:2. Akademik Başarı Testi	78
EK 3. Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımına Uygun Hazırlanmış Ders Planı.....	80
Ek 4. 5.Sınıf Madde ve Değişim Ünitesi Başarı Testi	82
Ek 5. Bilimsel Süreç Becerileri Testi	91



BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem

Bilim gün geçtikçe ortaya çıkan yeni bulgular ve deneyimler ile gelişir, teknoloji de yeni bulgular ve deneyimlerin gelişmesiyle ortaya çıkan araç ve yöntemlerdir (Demirci,1993).Bu gelişime ve değişime ayak uydurmak, toplumsal kalkınmayı sağlamak için eğitimde bilime ve teknolojiye önem vermek şart olmuştur. Fen bilimleri dersi de bu anlamda önemi gittikçe artan ve çağdaş eğitimde uygun yöntem ve tekniklerde uygulanması gereken bir derstir. Çünkü fen bilimleri dersinin amacı bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmelerinin sağlanmasıdır. Fen okuryazarı birey; eleştirel düşünebilen, karşılaştığı problemlere farklı açılardan bakabilen, çözümler üretebilen, aktif, yaratıcı, sorgulayıcı bireylerdir (MEB, 2013). Bunun yanı sıra fen bilimleri dersinin içeriği günlük hayatla ilişkili konuları içerdiğinden, bu konuların öğrenen merkezli uygulamalı aktivitelerle özümzenerek öğrenilmesi bireylerde kalıcı öğrenmeyi sağlayacaktır(Kaptan, 1999). Fen bilimleri dersinin sayılan hedeflerine ulaşılabilmesi için öğrenme ortamlarının da bu becerilerin gelişimini destekler nitelikte düzenlenmesi gereklidir.

Son zamanlarda sayılan becerilerin gelişmesi için üzerinde durulan öğrenme ortamlarından biri de proje tabanlı öğrenmedir. Bu alanda yapılan çalışmalar okullarda öğrencilerin problem çözen bireyler olması, bilimsel araştırma yapmalarına yardımcı olması, bir konuda derinlemesine bilgi edinmeleri, çeşitli beceri, estetik duyarlılık geliştirmeleri, uyumlu çalışma ve paylaşmayı öğrenmeleri, bir işi başarmanın gururunu yaşamaları için proje çalışmalarına önem verilmesi gerektiğini vurgulamaktadırlar (Gürdal ve Öztuna, 2010).

Demirhan (2002) PTÖ yaklaşımı için, disiplinler arası ve işbirliği içinde çalışmayı gerektiren, bireysel ya da grup olarak sorumluluk alan, günlük hayata dayalı problemler üzerinde, araştırmaya dayalı çalışmalarını gerçekleştirdikleri, öğretmenin ise çalışmaları kolaylaştırıcı, öğrenenleri yönlendirici rolünün temelde yer aldığı, gerçekçi ürünlerle veya sunumlarla sonuçlanan bir yaklaşımdır tanımını yapmıştır.

PTÖ yaklaşımında, öğretmen tarafından öğrenciye günlük hayatla ilgili bir problem verilir. Öğrenci bu problemin çözümünü grup olarak ya da bireysel olarak

planlar, kaynaklardan tarar, hipotez kurar ve test eder. Bulguları birleştirir ve ulaştığı sonucu sunum halinde ya da bir ürün olarak sunar. Ürün tüm sınıfla paylaşılır ve tartışılır (Korkmaz ve Kaptan,2001). Böylece PTÖ sayesinde öğrenciler yaparak yaşayarak bir sonuç elde etmiş olurlar ve bu da bilgiyi kalıcı yapacaktır. Sayılan faydalarından dolayı proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen derslerinde uygulanmasının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine de etki edeceği düşünülmektedir.

Bilimsel süreç becerileri genel olarak “gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları beceriler” olarak tanımlanmıştır (MEB,2013). Bu tanıma göre BSB kazandırmak için hazırlanan ortamların öğrenen merkezli olması gerekmektedir. PTÖ yaklaşımı da araştırmayı, sorgulamayı, test etmeyi hedef alan bir yaklaşım (Demirhan, 2002) olduğu için BSB’lerin gelişmesi için kullanılacak alternatif yaklaşımlardan biri olarak düşünülebilir.

Bu çalışma 5.sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Bunun nedeni 5.sınıfta okuyan öğrencilerin yaş itibarıyla (11) soyut işlemler döneminin başlangıcında olmalarıdır. Soyut işlemler döneminde kişiler problemleri çözmek için yargılama ve çıkarsama yapabilir, akıl yürütmeye olayları farklı açıdan görüp değerlendirebilir (Özdemir, Özdemir, Kadak & Nasıroğlu, 2012).

Araştırmada, PTÖ yaklaşımıyla ve geleneksel yaklaşımla işlenecek ünite Maddenin Değişimi ünitesidir. Fen bilimleri öğretmenlerinden alınan görüşler doğrultusunda, eğitimciler öğrencilerin en çok bu üniteye zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Akademik başarı arasındaki farkı daha net görebilmek için Maddenin Değişimi ünitesi seçilmiştir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın genel amacı proje tabanlı öğrenme yaklaşımının Ortaokul 5.sınıf öğrencilerinin akademik başarı düzeyleri ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi incelemektir. Bu kapsamda kontrol ve deney grupları oluşturulmuş, aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. Deney ve kontrol gruplarının akademik başarı testi son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?
2. Deney grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3. Kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
4. Deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç beceri testi son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
5. Deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri testi ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
6. Kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri testi ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Bu çalışmada, proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarısını ve bilimsel süreç becerilerini etkileyip etkilemediği araştırılmıştır. Bu zamana kadar PTÖ yaklaşımıyla ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan araştırmalarda genelde PTÖ yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelenmiştir (Kızılkapan & Bektaş, 2017; Ayaz & Söylemez, 2015; Bayram & Seloni, 2014; Özünal, 2016; Korkmaz & Kaptan, 2002; Tortop & Özek, 2014; Branch, 2014; Arıbaş & Fırat, 2010; Ayan, 2012; Hugerat, 2016; Çeliker & Balım, 2012; Karaçalı & Korur, 2014).

Kızılkapan ve Bektaş (2017) Kayseri’de 7.sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” konusunda ön test son test kontrol grubu yarı deneysel desen kullanarak, PTÖ’nin akademik başarıya etkisini incelemiştir. Ayaz ve Söylemez (2015) Türkiye genelinde fen bilimleri dersinde PTÖ yaklaşımı kullanmanın akademik başarıya etkisini inceleyen 41 araştırma inceleyerek bir meta-analiz çalışması yapmıştır. Bayram ve Seloni (2014) İstanbul İli, Üsküdar bölgesinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarı, kavramsal anlama ve fen derslerine olan tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırmada Madde ve Değişim ünitesinde gerçekleştirilmiş, ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Özünal (2016) PTÖ yaklaşımının, Kayseri merkez

ilçesinde öğrenim gören 7.sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersindeki başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Korkmaz ve Kaplan (2002) 7.sınıf fen bilimleri dersinde PTÖ yaklaşımının öğrencilerinin akademik başarıları, akademik benlik kavramları ve çalışma sürelerine etkisini incelemiştir. Maddenin içyapısına yolculuk konusunda uygulama yapılmış, ön test son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. (Tortop & Özek, 2014) Fizik dersinde Güneş Enerjisi ve Kullanım Alanları konusunun öğretiminde anlamlı alan gezisi ile tasarlanmış PTÖ yaklaşımının öğrencilerin başarı, tutum ve çevreye ilişkin tutumları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma Isparta ilinde öğrenim gören 12.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiş, deney-kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. (Branch, 2014) ABD, Chicago’da gerçekleştirdiği araştırmada, teknoloji destekli PTÖ yaklaşımının matematik dersinde öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Araştırmada deney kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Arıbaş ve Fırat (2010) 4. sınıf öğrencilerinin Sosyal Bilgiler dersine yönelik akademik başarıları üzerinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının etkisini incelemiştir. Araştırma Malatya ilinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada eşitlenmemiş kontrol gruplu ön test son test deseni kullanılmıştır. Ayan (2012) Ankara ili, 5.sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersinin PTÖ yaklaşımına göre işlenmesinin öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Araştırmada son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Hugerat (2016) tarafından yapılan araştırma, İsrail’de iki okulda toplam 458 9.sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin yarısı PTÖ yaklaşımı ile diğer yarısı geleneksel yaklaşımlar ile ders işlenmiş ve araştırma sonucunda, öğrencilerin öğrenme ortamı ile ilgili algıları incelenmiştir. Çeliker ve Balım (2012) tarafından yapılan araştırma, İzmir ilinde 7.sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, Fen ve Teknoloji dersi 'Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi' ünitesinde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrenci başarılarına etkisi incelenmiştir. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Karaçallı ve Korur (2014) fen bilimleri dersi Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinde PTÖ yaklaşımının 4.sınıf öğrencilerinin akademik başarı, tutum ve bilgilerin kalıcılığına etkisini incelemiştir. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma Antalya ilinde gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada PTÖ yaklaşımın öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıya birarada etkisi incelenmiştir. Çalışma fen bilimleri dersi Maddenin Değişimi ünitesinde 5.sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın örneklemi İstanbul ili

Şişli ilçesi 5.sınıf öğrencileridir. Yukarıdaki çalışmalara bakarak, bu araştırmanın alanında örneklem(İstanbul ili, Şişli ilçesi), konu (Maddenin Değişimi) ve bağımlı değişken (akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri) açısından farklı olduğu görülmektedir. PTÖ yaklaşımının hem akademik başarı hem bilimsel süreç becerilerine etkisini inceleyerek literatürdeki bu boşluğu doldurmaktadır.

Çalışmadan elde edilen sonuçların, 2013 yılında yapılandırmacı yaklaşıma göre geliştiren fen bilimleri programının geliştirilmesine ve uygulanmasında konuyla ilgili çalışmalara kaynak olacaktır. Eğitimin kalitesini artırmak isteyen öğretmenlerin mesleki açıdan gelişimine katkıda bulunacaktır. Proje tabanlı öğrenmeyle ders görecekt öğrencilerin, akademik başarılarını, problem çözme için kullanacağı bilimsel süreç becerilerini, işbirliği içinde çalışmalarını, zekânın farklı boyutlarını kullanmalarını ve yaparak yaşayarak öğrenme becerilerini geliştirecektir (Korkmaz ve Kaptan, 2001). Ayrıca okul yönetimleri ve velilerin de proje tabanlı öğrenmeyle işlenen derslere karşı bilgi sahibi olmalarını ve bu öğretim yaklaşımına bilinçli destek vermelerini sağlayabilir.

1.4. Sayıtlar

1. Araştırmaya katılan öğrenciler sorulara samimiyetle cevap vermişlerdir.
2. Ortaokul 5. sınıf öğrencilerine uygulanan akademik başarı testi ve bilimsel süreç becerileri ölçülmesinde uygulanan test yeterlidir.
3. Öğrencilerin araştırmada yer alan konularla ilgili temel bilgilere sahip oldukları kabul edilmiştir.
4. Uygulayıcılar, yansız ve ön yargısız hareket edeceklerdir.
5. Örneklem evreni temsil etmektedir.
6. Araştırmada, öğrencilerin dersin işleniş hakkındaki sorulan sorulara verdikleri cevaplarda dürüst ve samimi oldukları varsayılmıştır.
7. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin öğrenmeye olan ilgileri eşittir.
8. Uygulama boyunca öğretmen ve öğrenciler taraflı davranmamıştır.
9. Her iki gruptaki deneklerin araştırma boyunca sınıf dışından yardım almadıkları kabul edilmiştir.
10. Kontrol altına alınamayan değişkenlerin deney ve kontrol grubunu aynı oranda etkilediği varsayılmıştır.
11. Araştırmanın kuramsal çerçevesini oluşturmak için taranan kaynaklar

güvenilir ve yeterli bilgi vermektedir.

1.5. Sınırlılıklar

Araştırmanın örneklemini İstanbul İlinde, İstanbul Valiliğinin izin verdiği ve araştırmacının öğretmenlik yaptığı Şişli Mustafa Sarıgül Ortaokulundan yansız olarak seçilen iki sınıf ile sınırlıdır.

Uygulama süresince, deney ve kontrol gruplarında ders saatleri eşit tutulmuştur. Araştırma, fen bilimleri dersinin “Maddenin Değişimi” ünitesinin etkinlikleriyle sınırlıdır.



BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal açıklamalar

2.1.1 Fen Bilimleri Eğitimi

Küresel olarak değişimlerin oldukça hızlı yaşandığı günümüzde üreten insan gücü, ülkelerin politikaları açısından önemli bir unsur olmuştur. Ülkelerin gelişmesi bilime, teknolojiye ve eğitime bağlıdır (Küçükahmet, 1995). Bu sebeple gelişmiş ülkelerin son yıllardaki hızlı gelişimleri gözlemlendiğinde bilime, teknolojiye ve eğitime yapılan yatırım oldukça büyüktür.

Bilgi çağının yaşandığı günümüzde eğitim sistemimizde temel amaç, öğrencilerimize mevcut bilgileri aktarmaktan çok, bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmaktır. Bu ise öğrencilerin üst düzey zihinsel süreç becerileriyle kazanılır. Bireylerin bu ortamlarda araştırmaları, sorgulamaları ve gerekli çözüm yollarını üretebilmeleri için bilimsel gelişmelerden haberdar olmaları gerekmektedir ki ancak bu şekilde ülkelere faydalı olabilsinler (Küçükahmet, 1995).

Fen eğitiminde öğrencilerin bilim okuryazarı olması, bilimsel süreç becerileri kazanması, anlamlı öğrenmesi ve bilgilerini günlük hayatta kullanabilmesi önemlidir (Kaptan,1999).

Okullarda etkili ve kaliteli bir fen eğitimi bilimin uzun süreli gelişimine katkı sağlar. Dolayısıyla, öğretmenler kaliteli bir fen eğitimi sağlamaktan ve bilimi istenilen seviyeye getirmekten başlıca sorumludur (Türer & Kurt, 2015).

Fen eğitiminin istenen başarı düzeyine ulaşması öğrencilerin araştırma sorgulama becerilerinin gelişmesi, bilimsel süreç becerilerinin gelişmesi bilim okuryazarı olması ile mümkündür. Bilim okuryazarlığı, sadece fen eğitiminin değil genel olarak eğitimin kalitesi için önemli bir faktördür. Bilimi tüketici bakış açısından daha çok, evreni ve kendimizi anlama yöntemi olarak düşünmeyi ve bunu öğrencilere aktarmayı hedefler. Çünkü bilim ve teknoloji ülkelerin kalkınması, daha gelişmiş bir refah düzeyine ulaşması için çok önemli bir unsurdur. Fen eğitiminde teknoloji, bilimin doğası ve uygulamalı aktiviteler, öğretmenin öz yeterliliği, eşitlik öğretimin etkili olması için çok önemlidir (Czerniak & Lumpe, 1996).

Çocukların fen öğrenmelerini etkileyen özellikleri Blough ve Schwartz 1974

şöyle sıralamaktadır (Akt. Delikoyunlu, 1994: 13):

1. Çocuk doğuştan bir araştırmacıdır.
2. Çocuk çevresindeki farklı nesnelere ve olaylara merak duyar.
3. Çocuğun zihinsel faaliyetleri ve öğrenme süreçleri bireysel farklılık gösterir.
4. Çocuk kendi faaliyetlerini kendisi uygulamak ister.
5. Çocuk yaparak yaşayarak öğrenir.
6. Çocuk belli bir hedefi olan çalışmalarda daha istekli ve başarılı olur.

Ülkemizde fen eğitimi en son 2013 yılında fen bilimleri adıyla yenilenmiş ve önceki fen ve teknoloji programıyla paralel bir şekilde hazırlanmıştır. Program öğrencilerin araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi, bilime karşı merak duygularının artırılarak yaşam boyu öğrenen bireyler olarak yetişmelerini esas alan birer bilim okuryazarı bireyler yetiştirmeyi amaçlar (MEB, 2004). Biyoloji, fizik, kimya, yer bilimleri, gök bilimleri, çevre bilimleri, sağlık ve doğal afetler ile ilgili temel bilgilerin kazandırılması, fen bilimleri ile ilişkili kariyer bilincinin oluşturulması ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır (Karaman & Karaman, 2016).

2.1.2. Yapılandırmacı Yaklaşım

Yapılandırmacı yaklaşımda bilgi; gerçek yaşam durumları ve geçmiş yaşantılar arasında kurulan bağ ile oluşur. Başka bir ifade ile yeni bilgi; kişinin bilincindeki durumların dış dünyada öğrendikleri ile yeniden oluşturulması sonucunda oluşur (Yurdakul, 2005).

Her birey bilgiyi farklı anlamlandırır ve yapılandırır. Bu süreç önceki bilgilerin, kişinin yeni bilgileri ile birleştirilip, kendi bireysel özellikleri ve öğrenme ortamıyla şekillenir (Özmen, 2004).

Yapılandırmacılık, öğrenmeyi zihinsel yapılandırmaların bir sonucu olarak görür. Buna göre, öğrenciler yeni düşünce ve kavramları, var olan bilgi ve deneyimleri temel alarak oluşturur (Karlin&Vianni, 2001; Akt. Railsback, 2002). Şu zamana kadar yapılan tüm araştırmalar öğrencilerin bu yolla kendi bilgilerini kendileri yapılandırdıkları zaman başarılarının arttığını gösteriyor (Arı & Bayram, 2011; Ünal & Çelikkaya, 2009; Saygın, Atılboz, & Salman, 2006; Sarıkaya, Güven, Göksu, & İnce

Aka, 2010;Teyfur, 2010; Özgen & Alkan, 2014;Lunenburg, 2011; Loyens, Rikers, & Schmidt, 2007).

Yapılandırmacı yaklaşım içinde gerçek yaşam problemlerini içeren bunlara çözüm bulmak için fırsat yaratan öğrenme ortamları oluşturulur (Çepni & Çil, 2009). Bu ortamlarda öğrenciler kendi öğrenmelerini planlar, öğretmen danışmanlık yapar (Çepni ve Çil, 2009). Öğrenciler düşüncelerini akranlarıyla paylaşarak keşfetme sürecine içinde yer alır, sınıfın tümüyle işbirliği içinde çalışır, aktif öğrenme ve etkileşimli teknolojileri kullanırlar (Ocak, 2012).

Yapılandırmacı yaklaşıma göre bir öğretmende bulunması gereken özellikler:

1. Öğrencinin bağımsızlığını ve girişimini destekler.
2. Etkileşimli, el becerisi gerektiren ve fiziksel materyallerle, ham veri ve birincil kaynak kullanır.
3. Sınıflandırma, analiz etme, öngörme ve yaratma aşamalarını, öğrencilerin hedefleri olarak belirler.
4. Öğrencilere dersi yürütme, eğitici stratejileri belirleme, içeriği değiştirme fırsatı verir.
5. Öğrencileri öğrenmeden, onların öğrenme yöntemlerini araştırır.
6. Öğrencilerin hem kendileri ile hem diğer akranları ile iletişimini artırmayı sağlar.
7. Öğrencilerin düşünerek, açık uçlu sorular sormalarını ve öğrencilerin birbirlerine sorarak araştırmalarını destekler.
8. Öğrencilerin ilk cevaplarını dikkatlice dinler ve analiz eder.
9. Öğrencilerin ilk hipotezlerdeki çelişkileri ortaya çıkarır ve tartışma ortamı yaratır.
10. Problemler belirlendikten sonra yeterli bekleme zamanını verir.
11. Öğrencilere ilişkileri yapılandırmak ve benzetme yaratmak için gerekli zamanı verir.
12. Öğrencilerin öğrenme süreci içinde doğal meraklarını besleyici ortam oluşturur (Brooks & Brooks, 1993).

Proje tabanlı öğrenmenin kökeni de Vygotsky, Bruner, Piaget ve Dewey gibi psikolog ve eğitim bilimcilerin çalışmalarından beslenen yapılandırmacılık (oluşturmacılık) yaklaşımına dayanmaktadır. PTÖ ilerlemeci anlayış ve yapılandırmacı

fen eğitimi refomundan doğmuştur ve öğrencilerin kendi sorularını araştırıp, ortaya somut bir ürün çıkarması sürecine dayanır (Colley, 2008).

2.1.3. Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı

Proje, bir problemin çözmek için araştırma yapmak ve bunun sonucunda bir çıktı ortaya koymaktır. Lucio tarafından yapılan bir sınıflandırmada projeler; araç-gereç yapımı projeleri, öğrenme projesi, entelektüel ya da problem projeleri, estetik nitelikli projeler, çalışma projeleri olarak adlandırılmıştır. Fen bilimleri dersinde kullanılabilecek projeler ise yapı ya da makine projeleri, deneysel/araştırma/ölçme projeleri, araştırma ve keşif projeleri şeklinde sınıflandırılabilir (Lucio, 1963; Akt. Korkmaz, 2002).

Öğretim programına projeler yerleştirerek öğrenmeyi desteklemek yeni bir yaklaşım değildir. Geçmiş yıllarda da doğrudan öğrenme deneyimleri, yaparak yaşayarak öğrenme gibi aktif katılımı destekleyen projelere önem verilmiştir (Katz&Chard, 1989; Akt. Railsback, 2002).

PTÖ yaklaşımı, John Dewey'in Demokrasi ve Eğitim Felsefesine giriş kitabının yayınlanmasıyla ortaya çıkmıştır. Dewey eğitim ortamının yaparak yaşayarak öğrenmeye uygun olması gerektiğini ve disiplinlerarası bir öğrenme yaklaşımı kullanılmasının önemini vurgulamıştır. Bu yönden John Dewey'in görüşleri ilerlemeci yaklaşımla paralellik göstermektedir. İlerlemecilere göre eğitim yaşamın kendisi olmalıdır. İlgiye ve problem çözmeye dayalı öğrenme izlenmelidir. Eğitim ve öğretimde demokrasi egemen olmalıdır. Türkiye'de 1940'lı yıllarda uygulanan eğitim modeli Köy Enstitüleri de bu felsefeye dayanmaktadır (Erkılıç, 2013). PTÖ, öğrencilerin demokratik bir ortamda ve projeler üretme sürecinde, karar verme sorumluluğu almalarını sağlayan, yapılandırmacı bir yaklaşımdır (Ruddell,2000).

PTÖ, öğrenci merkezli, işbirliği gerektiren, sorgulamaya yönelik, teknoloji kullanımını destekleyen, sonucunda bir ürün ortaya çıkan ve geniş bir zaman dilimi gerektiren bir yaklaşımdır. PTÖ'de öğrenciler kendi yaşamlarında karşılaştıkları sorunların cevaplarını bulmak için somut bir ürün ortaya koyarlar. Kendi öğrenmeleri için sorumluluk alırlar. Bu projeler deney, internet veya kütüphane araştırması, gözlem, görüşme veya anket olabilir (Colley, 2008).

Proje üretme süresince araştırmayı gerektiren tartışmalar ile öğrencilerin iletişim becerileri gelişirken, toplumun geri kalanı, akranlar ve öğretmenler arasındaki işbirliği de güçlenir. Öğrencilerin, konuları bütünsel anlama kapasitesi, proje oluşumundaki

araştırma, yorumlama, açıklama süreçlerinde kendiliğinden gelişir (Rivet & Krajcik, 2004). Projeler öğrencilerde sahiplenme duygusu yaratır ve bu duyguyla öğrenciler daha çok çalışırlar. Eğer süreç içerisinde öğrencilere projeyi yürütme, karar verme gibi sorumluluklar verilmezse, projeler sadece birer ödev olarak görülür bu da öğrencilerin çalışma motivasyonunu düşürür. John Dewey bu yüzden, bu konu hakkında “Tecrübelerden değil, tecrübeleri yansıttığımızdan öğreniriz.” Demiştir (Buck Institute for Education, 2015).

Belirli bir disiplinlere dayalı bir eğitim programına karşın PTÖ yaklaşımı, insan hayatında var olan gerçek problemlere çözüm arayışlarından yola çıkan bir yaklaşımdır (Toci, 2000). Bu yüzden de öğrenciler için ilgi çekici olurken aynı zamanda onları kariyer hayatında başarılı yapacak problem çözme becerileri edinmelerini sağlar. PTÖ öğrencilerin konuları okulda derinlemesine öğrenmesini, öğrencilerin okuldan tam donanımlı, hayat boyu öğrenme sürecinde azimli, yetenekli ve dikkatli bireyler olarak yetişmesini sağlar. Bu yüzden öğrencilerin ilgili, öğrenme etkinliklerine meraklı, kendi proje süreçlerini yöneten bireyler olmaları sağlanmalıdır. Bu sayede öğrenciler bağımsız olarak bilgiyi araştırarak ve öğrenecek, konuya etraflıca hâkim olacak ve zengin bir bilgi birikimine sahip olacaklardır (Ruddell,2000).

PTÖ'nin amacına uygun uygulanması için, projenin problemi yapılandırıcı öğeleri içeren ve öğretim programı sınırları içerisinde, gerçek hayatla ilişkili bir şekilde seçilmiş olmalıdır. Öğrencilerin yaşantılarıyla bağlantılı ve anlamlı, onlara soruyu araştırma ve yönetme sorumluluğu vermelidir. Araştırma boyunca öğrenciler, diğer akranları, öğretmenleri ve toplumun diğer bireyleri ile birlikte işbirliği içinde bilgiyi paylaşarak, sorgulayarak ve anlam çıkararak öğrenirler. Bu öğrenme sonucu oluşturdukları ürün farklı şekillerde olabilir ve değerlendirme için kullanılır. Bu süreç içerisinde öğrenciler sürekli araştırma içerisinde olurlar (Schneider, Soloway, & Marx, 2002). Bu süreç, öğrencilerin planlama, iletişim kurma, problem çözme, karar verme gibi karışık süreç becerilerini kazandırır (Krathwohl, 2002). Bu yaklaşım, öğrencilere hayatlarıyla ilgili ilginç bilgileri öğrenme şansı verdiği için, onları motive eder (Railsback, 2002). Celestin Freinet (1960) de eğitimde araştırma ve sorgulamayı başlatmak, merak duygusunu arttırmak ve deneyimlerle öğrenmenin önemi üzerinde durmuştur. Öğrenme sürecinde bilginin öğretmenden öğrenciye aktarılmasına değil, öğrencinin bilgiyi elde etmesine vurgu yapmıştır. PTÖ yaklaşımı yeni bir yaklaşım gibi dursa da dayandığı temeller açısından eski çalışmalara uzanmaktadır.

PTÖ yaklaşımı, öğrencilerin karışık bir problem veya zorlu bir durum karşısında

derin bir anlayışla ve sorgulayarak bilgi ve beceri kazanmalarını sağlayan, araştırmaya dayalı bir eğitim yaklaşımıdır (Coyne, Hollas, & Potter, 2016). PTÖ yaklaşımı bu yüzden sadece fen bilimleri dersi değil, tüm disiplinlerde öğrencileri motive eder, bilgilerini geliştirmeye, işbirliği kurmaya ve öğrencilerin öğrenme stilleri ve farklı becerileri kazanmasını sağlar. Dünyadaki eğitim sistemlerinin de fen, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi disiplinlerin birarada ve uygulamaya dönük bir yaklaşım olan STEM eğitime kaymasıyla PTÖ yeni eğitim yaklaşımlarına da uyan üretken bir modeldir (Akgündüz, 2015).

PTÖ'nin farklı araştırmacılar tarafından tanımlamaları bulunmaktadır.

Ruddell (2000)'e göre PTÖ, tüm öğrencilerin birarada ya da gruplara ayrılmış şekilde yürütmesiyle oluşturulan, toplumun ihtiyaçlarına odaklanan, bir kişinin, ailenin veya toplumun geçmişini araştıran, küresel çapta sorunlara çözüm arayan veya pek çok fikir geliştiren bir öğrenme yaklaşımıdır.

Genç (2015)'e göre PTÖ öğrencileri araştırma yapmaya yönlendirirken, öğrencilerin kalıcı öğrenme gerçekleştirmesini de sağlar. Öğrencilere göre PTÖ eğlenceli, ilgi çekici, sosyalleşmeyi sağlayan, öğrencileri gözlem ve araştırma yapmaya yönlendiren, aktif öğrenmeye teşvik eden, yaratıcılığı güçlendiren ve davranışları olumlu yönde değiştiren bir uygulamadır.

Proje tabanlı öğrenmenin başka bir tanımı ise; öğrencilerin işbirliği, proje planlama gelişimi, karar verme ve zaman yönetimi becerilerini geliştiren; öğrencilerin gerçek hayatta öğrendikleri ile hafızaları arasındaki bağı kurmalarını kolaylaştıran, işbirlikçi bilgi yapılandırılmasını sağlayan ve öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştiren bir yaklaşımdır (Railsback, 2002).

Nation (2008) proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerisini geliştiren, onlara gerçek hayat problemlerinde bu becerileri kullanma fırsatı veren bir yaklaşım olarak değerlendirir.

Fen dersi içine yerleştirilmiş PTÖ yaklaşımı, öğrencilerin ezberini geliştirmeyi değil, onların geleneksel fen dersi içinde anlamlı öğrenmelerini amaçlar (Kanter, 2009). Performansa dayalı öğrenmeler her zaman anlamlı öğrenmeyi sağlamasa da PTÖ yaklaşımı fen bilimleri dersinde anlamlı öğrenmeyi sağlar (Kanter, 2009). Çünkü fen bilimlerinde PTÖ, projeyi öğrenmek ve yapılandırmak sorgulama üzerine kurulmuştur. Araştırılan problem, öğrencilerin gerçek hayatla ilişkilendirebilecekleri, anlamlı ve öğretim programı ile uyumlu olmalıdır. Projeler, öğrencilerin genel kavramları öğrenmelerini, bilgiyi günlük yaşamlarına geçirmelerini ve projelere yansıtma

sağlar (Rivet & Krajcik, 2004).

Okullardaki fen bilimleri derslerinde işlenen konular, toplumda karşılaşılan doğal olaylardan farklı olabilmektedir. Öğrenciler bazı durumlarda fen dersinde öğrendikleri bilgileri, günlük yaşamlarında karşılaştıkları sorunlarla karşılaştırmakta zorlanırlar. Bu sorunu azaltmak için (Bouillion & Gomez, 2001) kendi çalışmalarında PTÖ yaklaşımı ile kesin sonucu olmayan, disiplinlerarası, hem öğretim programı ile bağlantılı hem de erişilebilir ve gözlemlenebilir bir kaç tane gerçek hayat problemini tanımlamışlar ve böylece öğretimde okul-toplum bağlantısı da kurmuşlardır. Burada çalışılan fen bilimleri konuları sadece fen sınırlarında değil, aynı zamanda toplumla ilgili konulardır. Örneğin, Karadeniz’de hamsi sayısının azalması gibi bir problemi, PTÖ kapsamında araştırmışlardır. Bu da öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini sağlar.

PTÖ sayesinde, toplumda konu ile ilgili farklı meslek gruplarından uzman kişiler ve paydaşlar öğrencilerle iletişim kurar, sınıf ortamında erken yaşlarda öğrencilerin farklı deneyimler kazanmalarını sağlar. Fen dersinde toplum ve okul arasında aktif bir bağlantı oluşturulur(Bouillion & Gomez, 2001). Thomas (2000)’ a göre PTÖ’nin etkililiğini artırmak için tüm okul işbirliği içinde hareket etmelidir. Bu iletişim süreci içinde aynı zamanda öğrencilerin davranışları da olumlu yönde değişir (Genç, 2015). Öğrencilerin sorumluluk almalarını ve zaman kontrolü yapmalarını sağlar (Toci, 2000). PTÖ yaklaşımını sınıflarında uygulayan öğretmenler, bu kazanımlardan dolayı daha az disiplin ve davranış problemleriyle karşılaşır. Ayrıca öğretmenler de süreç içinde farklı birçok konuyla karşılaştıkları için öğrencilerden öğrenerek, yaşam boyu öğrenmeyi hayatlarına geçirirler (Colley, 2008).

Tüm bu sebeplerden, fen bilimleri dersini PTÖ ile ders işleyen öğrenciler, geleneksel yaklaşımla ders işleyen öğrencilerden sınavlarda daha başarılılardır (Schneider, Soloway, & Marx, 2002).

(Colley, 2008) PTÖ yaklaşımın bileşenlerini şöyle tanımlamıştır.

- Öğrencinin yaşantısıyla ilgili anlamlı bir soru ya da problem olmalıdır.
- Ürün ortaya konulmalıdır.
- Öğrenci merkezli olmalıdır.
- İşbirliği içerisinde çalışılmalıdır.
- Öğrencilerin sorumluluk almaları sağlanmalıdır.
- Teknolojinin güncel ve özgün kullanımı sağlanmalıdır.

- Disiplinlerarası ve disiplinleriçi araştırma desteklenmelidir.
- Yeterli zaman aralığı verilmelidir.
- Geçerli ve güvenilir performans değerlendirme araçları kullanılmalıdır.

2.1.3.1 Proje Tabanlı Öğrenmenin Önemi

Bilgiye sahip olmak ve konuyu anlamak bugünün dünyasında yeterli değildir. Okullarda, üniversitelerde veya iş hayatında insanlar artık eleştirel düşünmeli, problem çözebilmeli, başkalarıyla beraber uyumlu çalışabilmeli ve kendi öğrenme süreçlerini yönetebilmelidir. Bu beceriler son zamanlarda 21.yy becerileri olarak adlandırılır ve bu beceriler küçük yaşlarda, okul ortamında öğrenilebilecek becerilerdir (BIE, 2015).

21 yy eğitim modeline göre; 20 yy eğitim modeli, öğrenme çıktılarının değerlendirip, konuların merkezini öğrenmeye odaklanmıştır. Fakat 21 yy eğitim modeli çerçevesi konu merkezlerinin ötesinde, 21 yy içerikleri, yaşam becerileri, öğrenme ve düşünme becerileri, bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığına yönelmiştir (Vockley, 2007). Bu beceriler öğrencilerin küresel toplumda üretken olmalarını sağlar. Bu sayede iş hayatında onları başarılı yapacak becerileri öğrenmiş ve edinmiş olurlar. PTÖ ile ders işlenen sınıflarda öğrencilerin, 21 yy becerileri olan eleştirel düşünme, işbirliği, yaratıcılık ve iletişim becerilerinin geliştiği gözlemlenmiştir (Lin, Ma, Kuo, & Chou, 2015). PTÖ yaklaşımında, benzer soruları sorgulayan öğrencilerin, bireysel öğrenme becerilerine saygı gösterilerek işbirliği içerisinde çalışma fırsatı yaratılır. PTÖ, 21.yy becerileri olan iletişim, araştırma ve işbirliğinin yeterli seviyeye gelmesini ve öğrencilerin sosyal öğrenme pratiklerini destekler. Öğrenciler çalışırken beraber beyin fırtınası yaparlar ve grup içinde iyi birer dinleyici olmayı öğrenirler. Öğrenen öğrencilerin aktif dinleme becerileri, işbirliği becerisi ve yaratıcılığı gelişir. Öğrenciler birarada fikirlerini oluştururken, takım çalışması ve başkalarına saygı gösterme gibi temel becerileri kazanırlar. Kendi fikirlerinin dinlendiğini veya başkalarının fikirlerini ne kadar iyi dinlediklerini de iletişim becerilerinde ortaya çıkarırlar. Proje sonunda öğrenciler öz değerlendirme yaparlar. Sadece öğrenmelerini değil, sorgulama becerilerini de geliştirirler. Düzenli çalışma ve bu becerilerin pratiği öğrencilerin yönetim yeterliliklerini ve becerilerini güçlendirir. Bu becerileri geliştirirken ortaya çıkan PTÖ projeleri etkileyici, büyük fark yaratan ve bu yüzden çoğunlukla öğrencilerin gurur ile sundukları projelerdir. Bu nedenle yenilikleri sınıfta uygulayabilmek ve öğrencilere küresel ekonominin gelecekteki yapılanması için önemli olan bu becerilerini

kazandırmak için PTÖ, uygun bir yaklaşım gözükmektedir (Bell, 2010).

PTÖ, gelişen dünya ve değişen toplum yapısı düşünüldüğünde artık öğrenme sürecinin önemli bir parçası olmuştur. Bu yaklaşım, bugünün toplumunda farklı öğrenme stilleri, kültürü, etnik altyapısı ve yetenek seviyesi olan öğrenci grupları artıkça daha anlamlıdır. Çünkü PTÖ, çocuklara geniş bir aralıkta öğrenme fırsatı sunar. Farklı kültürel ortamdan gelen çocuklar, kendi yaşantılarıyla ilgili konular seçebilirler, böylece kendi bireysel ve kültürel öğrenme stillerini kullanabilirler (Railsback, 2002). Geleneksel öğretme yaklaşımları öğrencilerin yüksek standartlara erişmesine ve farklılıklara fırsat vermez. Proje tabanlı öğrenme ise öğrencilerin bireysel güçlerini inşa eder ve onlara öğretim programı içerisinde, kendi ilgi alanlarını keşfetme olanağı sağlar (Railsback, 2002).

72 ülke ve ekonomik bölgedeki eğitim sistemlerini karşılaştırmak için her 3 yılda bir OECD tarafından, 15 yaşındaki öğrencilerin bilgi ve becerilerini ölçmeyi amaçlayan PISA (Programme for International Assessment) testine göre, Türkiye’de eğitim gören öğrenciler 2016 yılı da dâhil fen, matematik ve okuma yazma becerilerinde (Avrupa Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı) ülkelerinin ortalamasının altında kalmaktadır. PISA’nın diğer testlerden farklı olan özelliği; öğrencilerin farklı durumlarla karşı karşıya kaldıkları zaman problemleri tanımlama, yorumlama, çözümleme yeteneklerini araştırmak ve ana derslerdeki bilgi ve becerini uygulama kapasitelerini ölçmektir (OECD, 2015). PISA’nın öne çıkan en önemli özelliği ise, öğrencilerin fen, matematik ve okuma alanlarındaki bilgi ve becerilerini ölçmek iken, bunların ötesinde okul konuları dışında karşılaştıkları gerçek hayat problemlerini çözebilme becerilerini de ölçmektedir. Problem çözme becerisi; bir bireyin disiplinlerarası bir konuda (fen, matematik, okuma) çözümün net olmadığı bir sorunla karşılaşıldığı zaman bilişsel süreçlerini kullanma kapasitesidir (OECD). Çoğu proje doğası gereği okuma, yazma ve matematik içerir. Problemler genellikle bilim tabanlı veya sosyal problemlerle ilgilidir. PTÖ’nin çıktıları, konuyu büyük ölçüde ve derinlemesine anlamayı sağlaması, yüksek okuma seviyesi ve öğrenmeyi motive edici olmasıdır (Bell, 2010).

PTÖ, öğrencilerin proje süresince sosyal ve iletişim becerilerini geliştirirken ve problem çözme sürecinde aktif rol almalarını sağlar (Moursund, Bielefeldt, & Underwood, 1997; Railsback, 2002). Ders içinde uygulanan bir proje öğrencilerin bilgiyi transfer etmesini ve gerçek hayat problemleri ile karşılaşmasını sağlar. Böylece öğrenciler öğrenmeye karşı istekli olurlar ve fen ve matematik alanında akademik

başarılarını arttırmaları (Laboy R. D.,2011). Bu açıdan PTÖ yaklaşımı ile öğrenme kazanımları, PISA'daki başarı ölçütü paralellik göstermektedir.

PTÖ, bağımsız düşünme ve anlama için anahtar bir yaklaşımdır. Öğrenciler kendi sorularını tasarlayarak, öğrenmeyi planlayarak, araştırmalarını organize ederek ve çoklu öğrenme stratejilerini uygulayarak gerçek hayat problemlerini çözerler. Öğrenciler bu yaklaşımda küresel ekonomideki geleceğimiz için güçlü bir kuruluş inşa edecek değerli becerileri kazanırlar (Bell, 2010).

21.yy da teknolojinin öneminin gittikçe artmasıyla, eğitimde sıklıkla kullanılmaya başlanan Bilgi ve İletişim Teknolojileri öğretimi, öğretmen merkezli eğitimden öğrenci merkezli dönüştürmeyi hedefler (Lin, Ma, Kuo, & Chou, 2015). Özellikle 21 yy. da teknoloji öğrencilerin PTÖ sürecinde kullanmak için oldukça motive edici bir araçtır. Öğrenciler internette araştırma yapabilir. Bu süreçte de öğrenciler güvenilir ve güvenilir olmayan kaynakların farkına varır. Güvenli arama yapmak için belirleyici süreçleri keşfederler ve bu çalışmalar yaratıcılığı desteklediği gibi öğrencilerin doğru ve güvenilir internet kullanımını da geliştirir (Bell, 2010). PTÖ yaklaşımı, teknolojinin sınıflarda kullanımına da uyum sağlar.

PTÖ'nin fen bilimleri dersinde kullanılması, öğrencilerin fen kazanımlarını edinmelerini ve sınıf içi gözlem yapma, öğrenci öğretmen görüşmeleri, çalışmalarının analizi, ön test ve son test değerlendirmelerini içeren araştırma süreci becerilerini geliştirir (Rivet & Krajcik, 2004). Rivet & Krajcik (2004)' ün yaptığı araştırmada, PTÖ'de kullanılan öğretim programı materyallerinin, profesyonel gelişim fırsatlarının ve değerlendirme yöntemlerinin öğrencilerin üst bilişsel becerilerini ve sorgulama becerilerini geliştirdiği görülmüştür. Ayrıca, gerçek hayat problemlerini sorgulamayı ve yeni teknoloji araçlarından ders kapsamında faydalanmayı sağlamaktadır.

Fen bilimleri dersinde PTÖ, öğrencilere öğretim program ile uyumlu önemli fen bilgilerini öğretirken, aynı zamanda onlara ezbere dayalı bir öğretim değil, anlamlı öğrenmeyi sağlar ve öğrencilerin fikirlerini derste uygulama fırsatı sunar. PTÖ için tasarlanan materyaller öğretmenler tarafından kullanılmaz, öğrenciler için eğitici olacak şekilde tasarlanır. Ayrıca bu materyaller öğretmenlerin sadece pedagoji becerilerini geliştirmez, araştırmaya dayalı öğrenmeyi daha iyi kavramalarını da sağlar (Rivet & Krajcik, 2004). Fen dersinde PTÖ yaklaşımı uygulanırken öğrenciler bir şey tasarlamalı ve üretmelidirler bu da onların daha anlamlı öğrenmelerini sağlar(Kanter, 2010). PTÖ yaklaşımı, araştırmalarda da gösterildiği üzere, yapısıyla öğrencilerin yaratıcılığını, problem çözme becerisini, işbirliği yapma becerisini, iletişim becerisini ve eleştirel

düşünme becerisini artırır (Lin, Ma, Kuo, & Chou, 2015). Bu sebeplerden, PTÖ yaklaşımının fen bilimleri dersinde önemli bir yere sahip olduğu düşünülmektedir.

2.1.3.2 Proje Tabanlı Öğrenme Uygulama Basamakları

Etkili bir projeyi geliştirmek gerekenler öncelikle proje başlığının öğrencilerin istekleri ve ilgileri doğrultusunda geliştirilmesi, diğeri ise proje geliştirme sürecinde farklı konu alanlarının da kullanılmasıdır (Ruddell, 2000). Proje başlığı öğrencilerin merakını arttıracak, araştırma hevesi getirecek kadar zorlu fakat yıldırarak kadara da büyük olmamalıdır. Proje, genel bir problemin çerçevesinde açık uçlu ve öğrencinin yönetebileceği bir soru olmalıdır (BIE, 2015). Derin bir araştırma gerektirmeli, bir kitaptan veya web sitesinden direkt alınabilecek bir bilgi olmamalıdır. Bu araştırma da bir kaç günlük değil, zaman alacak bir süreçtir. Projeler için önemli şeylerden biri, öğrencilerin projeleri eğlenceli, motive edici ve ilgi çekici bulmalarıdır. Öğrenciler kendi problemlerini seçtikleri zaman tüm öğrenme sürecinde aktif rol oynarlar (Challenge 2000 Multimedia Project, 1999).

Thomas (2000) projeleri 5 kriterde tanımlamıştır:

1. Projeler öğretim programına uygun olmalıdır, program dışına çıkmamalıdır.
2. Projeler, öğrencilerin ders içi konularda karşılaşacakları temel konulara ve kavramlara dayanan problem veya sorulara odaklanmalıdır.
3. Projeler öğrencilerin yapılandırıcı sorgulamasını sağlamalıdır.
4. Projeler öğrencilere belirli bir başarı seviyesine getirmelidir.
5. Projeler okul temelli değil, gerçek hayatla ilişkili olmalıdır.

PTÖ uygulaması öncesi, öğrencinin öğrenme hedeflerinin belirlenir, gerekli proje bileşenlerini oluşturulur ve proje tabanlı öğretme pratikleri yapılır (BIE, 2015). Sınıfta iyi bir öğrenme ortamı oluşturmak için, öğrencilere kendi ilgi alanlarında olan problemin çözümü, kendi deneylerini oluşturma ve uygulama, gerçek hayat deneyimlerini yansıtmaya sağlanmalıdır (Rivet & Krajcik, 2004).

Colley (2008)'e göre PTÖ döngüsü şu aşamalardan oluşur:

Oryantasyon: Beklentilerin tartışıldığı, gerekliliklerin, rollerin, sorumlulukların belirlendiği aşamadır.

Projeyi tanımlama: Öğrencilerin yaşantılarıyla ve ders konusu ile ilgili soruların

belirlendiği aşamadır. Proje sorusunu tam olarak belirlemek için öğrenciler grup halinde aşağıdaki sorulara cevap aramaya çalışmalıdır.

- Proje sorusu açık ve anlaşılır mı?
- Yeterli zaman içinde bu soru araştırılıp, cevap bulunabilir mi?
- Masrafsız veya makul bir bütçe ile proje uygulanabilir mi?
- Proje sonucu başka kişilere fayda sağlayabilir mi?
- Sonuçlar bu alana yeni bir katkı sağlayabilir mi?

Projeyi planlama: Proje planlamada başlık, proje sorusu, projenin amacı, kullanılacak yöntemler, kullanılacak araçlar ve teknoloji, zaman planlaması, roller ve sorumluluklar ve değerlendirme aktiviteleri belirlenir.

Projeyi uygulama: Öğrencilerin karşılıklı saygı ve ekip ruhu içerisinde veri topladığı ve analiz ettiği aşamadır. Öğretmenler bu aşamada grupların etkili ve başarılı çalışması için danışmanlık etmelidir. İyi gözlem yapmalı, çalışma modelini belirlemeli, verileri kayıt etmeli, kullanılan araçların uygunluğunu kontrol etmelidir.

Belgelendirme ve Raporlama: Gruplar burada sözlü sunum yaparlar ve öğretmenin ve diğer öğrencilerin sorularını cevaplandırır. Öğretmen burada proje döngüsünün ve ilgili fen konusunun öğrenciler tarafından tam olarak anlaşıldığından emin olmak için sorular sorar. Ayrıca projenin başlangıç ve bitişine kadar uygulanan tüm süreci (Proje planlama ve uygulama, proje çıktısı, grup çalışması vs.) değerlendirir. Öğrencilerinde süreç içerisindeki ekip ruhunu, bireysel katılımlarını, gelecekteki projelerde neleri değiştirecekleri veya geliştireceklerini değerlendirmeleri beklenir. Öğrenciler önceden bildikleri ve PTÖ sonucu öğrendikleri bilgileri karşılaştırırlar.

PTÖ basamakları (Ruddell, 2000) tarafından ise şöyle tanımlanmıştır:

1. Öğrencilerin bildikleri ile başlanmalıdır: Öğrenciler önce gruplara ayrılır ve belirli bir zaman verilip, “konu hakkında bildikleri” ortaya çıkarılır. Gruplardan elde edilen bilgiler tüm sınıfta tartışılır ve daha sonra öğrenciler gruplarına tekrar dönüp konu hakkında bildiklerinin ve bilmediklerinin listelenmesi beklenir.

- Bu konu hakkında ne biliyoruz?

- Bu konu hakkında ne bilmiyoruz?
 - Bilmediğimiz konu hakkında öğrenmek istediğimiz konuları çıkarabilir miyiz?
 - Bilgiye nasıl ve hangi kaynaklardan ulaşabiliriz?
 - Bulduğumuz bilgileri uygulamak için belirgin bir tasarı oluşturabilir miyiz? (Perry Marker, 1993; Akt. Ruddell, 2000).
2. Öğrenme etkinliklerinde birden çok yanıt cesaretlendirilmelidir: Öğrencilerinin beklenen bir projeye farklı yollarla veya farklı tekniklerle ulaşması cesaretlendirilir. Böylece öğrenciler farklı beceriler geliştireceklerdir. Öğrenim aktivitelerinin kısa ve yalıtılmış yerine, disiplinlerarası, uzun süreçli ve öğrenci merkezli olmalıdır.
 3. Öğrencilerin içeriği geliştirmesine fırsat verilmelidir: PTÖ sürecinde öğrenciler konu içeriği etrafında başlık ve fikir geliştirir, işbirliği içinde projelerini tamamlamak için öğretmen gruplara rehberlik eder. Bu süreçte öğrenciler web siteleri üzerinden veya çevrim içi olarak dünyanın her yerinden akranlarla işbirliği içinde çalışabilirler.
 4. Öğrencilere kendi projeleri için öz değerlendirme becerilerini kazandırılmalıdır: Öğrenciler grup çalışması içinde, her ders başlangıcında hedeflenen aşamaların ve ders sonunda ise varılan noktanın olduğu bir çalışma planı oluşturular. Öğretmen gruplara dersin başlangıç, gelişme ve sonuç kısmında geliştirdikleri fikirler veya projeler hakkında soruların olduğu bir form hazırlar. Böylece öğrenciler sorulara cevap verirken, kendilerini de değerlendirmiş olurlar. Her derste bu çalışma planında yer alan sorulara cevap aramak öğrencilerin stratejik sorgulama becerilerini, proje planlama ve yürütme becerilerini geliştirirler. Bu yaklaşım, öğrencilerin sınıfta göstermesi beklenen performansı izlemeye de eşit ve etkili bir şekilde belgelendirmeyi sağlar.
 5. Böylece öğretmen, sadece öğrencilerin başarı seviyelerini değil, öğrencilerin bireysel olarak ve toplu olarak nasıl gelişim gösterdiklerini bir bakışta görebilir.

Gündüz (2004)'e göre proje hazırlama aşamaları konunun seçimi, zaman planlanması, çalışma planı yapılması, çeşitli kaynaklardan bilgi toplama, tartışma ve not etme, toplanan bilgilerin kategorilendirilmesi, projenin taslağının oluşturulması, projenin uygulanması, projenin değerlendirilmesi, projenin sunumu aşamalarından oluşur.

Bell (2010) Proje hazırlama sürecinde öğrenciler; aşağıdaki planlama, yaratma, yansıtma ve yayınlama süreçlerine vurgu yapmıştır.

Planlama: Grup halinde projelerin planlanması, tasarlanması ve görevlerin belirlenmesidir.

Yaratma: Uygun teknoloji ve diğer araçlarla planı uygulamaktır.

Yansıtma: Belirlenen görevlerin gelişimi için grup üyeleri ile tartışmaktır.

Yayınlama: Öğrencilerin fikirlerini, ürünlerini ve eserlerini sunmalarıdır.

Öğretmenler; bilme, yardım etme, kaynak sağlama ve değerlendirme aşamalarında danışmandır. Bilme aşamasında öğretmen, bilginin transferini değil, öğrenciler tarafından yapılandırılmasını sağlar. Yardım etme aşamasında, öğrencilerin ihtiyaçlarına destek olur. Kaynak sağlama kısmında, öğrencinin projesinde ihtiyaç duyduğu bilgi kaynağı, materyaller, medya ve işbirliği içinde çalışabilecekleri kişiler konusunda önerilerde bulunur. Değerlendirmede ise öğrencinin süreç içerisindeki performansını ve ürününü yansıtacak değerlendirme araçları geliştirir (Soparat, Arnold, & Klaysom, 2015). PTÖ de öğrenciler rubriklerle değerlendirilebilirler, fakat öz değerlendirme ve yansıtma da değerlendirme kapsamındadır. Öğrenciler çalışma grubu içinde nasıl çalıştıkları, araştırdıkları ve diğer grup elemanlarının fikirlerini ne kadar çalışmalarında önemsedikleri değerlendirilir. Öğrenciler ayrıca kendi motivasyonlarını, çabalarını, ilgi ve üretkenlik seviyelerini de değerlendirirler. Öğrenciler burada eleştirel bir arkadaş olarak birbirlerine yapıcı dönütler verirler. Bu da onların kendi güçlü ve zayıf yanlarının farkında olmalarını sağlar (Soparat, Arnold, & Klaysom, 2015).

PTÖ yaklaşımının üç önemli çıktısı vardır. Bunlar: öğrenme sorumluluğu, bağımsızlık ve disiplindir. Bu çıktıları kazanmaya giden yolda, öğrenciler kendi öğrenmelerini tasarlayarak, görevlerine odaklanırlar. Projelerde yeterliliklerini geliştirdikleri gibi ayrıca günlük programlarını da çalışma süreçlerine göre ayarlarlar. Çalışma sonunda öğrenciler, günlük hedeflerine ulaşp ulaşmadıklarını rapor ederler. Öğrenciler tüm bunları yaparken zamanı etkili kullanmalı ve görevlerini tamamlamaya odaklanmalıdırlar. Öğretmenler ile bu süreçte öğrencilerin fikirlerini ve becerilerini geliştirmeye yardım etmelidir. Bu beceriler öğrencilerin hem okul hem günlük yaşamlarındaki başarıları için önemlidir (Bell, 2010).

Bu çalışmada 5. Sınıf öğrencileriyle Maddenin Değişimi ünitesinde PTÖ yaklaşımı Colley (2008)'in belirttiği döngü içinde tamamlanmıştır. Colley proje

uygulama basamaklarını (tanımlama, planlama, uygulama, belgelendirme ve raporlama) sınıf ortamı, öğretim program ve öğretmene göre esnetilebilir şekilde ifade etmiştir. Böylece öğretim programının ünite için belirlediği 4 haftalık sürede projeler tamamlanmış ve sunulmuştur. Öğrenci grupları gönüllülük ve kız-erkek, başarı durumları gözeterek oluşturulmuş, her bir grubun Maddenin Değişimi ünitesiyle ve yaşantılarıyla ilgili proje sorusu belirlenmiştir. Proje sorusuna yönelik proje planlaması yapılmış, proje öğretmen danışmanlığında uygulanmış ve gruplar projelerini sunup, sınıf içinde tartışmışlardır. Hem öğrenciler kendilerini değerlendirmiş hem de öğretmen grupların projelerini başlangıcından sonuna kadar değerlendirmiştir.

2.1.3.3 Proje Tabanlı Öğrenmenin Avantajları

Öğretmenler ve öğrenciler arasında PTÖ en popüler, etkili ve yararlı öğrenme yaklaşımlarından biri olarak görülür. Bazı çalışmalar PTÖ'nin öğretmenler arasında profesyonelliği ve işbirliğini geliştirdiği, öğrenciler için ise derse katılımın, öğrenmeye karşı olan tutumlarının ve özgüvenlerinin arttığını gösterir. PTÖ, geleneksel ders konuları içerisinde uygulanırken, genel akademik başarıyı arttırmada ve alt bilişsel becerileri (hatırlama, anlama, uygulama (Kratwohl, 2002) geliştirmede, diğer öğrenme modelleriyle aynı ya da daha iyi sonuçlar göstermektedir. Fakat bundan daha önemli olan ise, PTÖ diğer geleneksel öğrenme yaklaşımlarına göre, öğrencilerin konuları etkili bir şekilde öğrenmelerini sağlar ve üst bilişsel becerileri (analiz etme, değerlendirme, yaratma (Kratwohl, 2002) geliştirir ve bu ortam rekabetçi öğrenmeden uzaktır. (Kanter & Konstantopoulos, 2009).

PTÖ sürecine katılan öğrencilerin öğrenme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri olumlu olarak gelişme gösterir (Kanter&Konstantopoulos, 2010).

PTÖ okulda öğrenme ile gerçek yaşamda öğrenmeyi birbirine bağlar. Öğrenciler ilham verici projelerle çalıştıkları zaman, bilgi ve becerilerini geliştirirler. Bu projelerle birlikte çocuklar, gerçek hayatta nerede ve nasıl kullanacaklarını bilmedikleri kısıtlı içerikleri ezberlemek yerine, üst seviye düşünme becerilerini kullanırlar. Öğrencilerin birbirleriyle fikirlerini paylaşmasını, onların fikirlerini ifade etmesini ve çözüm aramalarını sağlar. Böylece öğrencilerin işbirliği yapma, proje planlama, karar verme ve zaman yönetimi gibi çok çeşitli yeterlilik ve becerilerini açığa çıkarır. Böylece, öğrencileri iş hayatına hazırlar (Railsback, 2002). Öğrencilerde eleştirel düşünme, problem çözme becerileri artar ve öğrenmeye karşı pozitif tutum gösterirler (Kanter &

Konstantopoulos, 2010). Öğrenciler proje uygulama sürecindeki planlama, yaratma, yansıma aşamalarında, düşünme, iletişim, problem çözme, yaşam becerileri kullanma ve teknoloji kullanma becerilerini geliştirirler (Soparat, Arnold, & Klaysom, 2015).

Matematik ve fen sınıflarında uygulanan PTÖ, bu dersleri anlamakta zorluk çeken öğrencilerin projeler üzerinde çalışırken, anlam ve gerekçe bularak öğrenmelerini sağlar. Akıl yürütme ve problem çözme yoluyla ders içerikleri öğrenilir. Projeler, öğrencilerin bilgi ve becerilerini gerçek hayat problemlerine transfer etmelerini, öğrenmeye hevesli olmalarını, fen ve matematik notlarının gelişmesini sağlar (Nadelson, 2000).

PTÖ sürecindeki çeşitli projelerin öğrenciler üzerindeki kazanımları şöyle sıralanabilir;

- Problem çözmeye dayalı projeler, öğrencilere problem çözmeyi ve eleştirel düşünceyi öğretir.
- Sürece dayalı projeler, öğrencilerin araştırma sorusunu belirlemesi, hipotez kurması, araştırmayı tasarlaması ve yürütmesi, veri toplaması ve analiz etmesi, geçerli bir sonuca ulaşması ve bunları rapor etmesi gibi bilimsel süreç becerilerini kazandırır.
- Tasarım ve mühendislik projeleri, tasarlamayı, araçları üretmeyi ve test etmeyi, teknolojiyi, yapı ve materyalleri öğretir.
- İçerik ve konuya bağlı projeler, bilim kavramını, bilgisini, olayları, tarihini ve bilimin doğasını öğretmek için tasarlanır (Colley, 2008).

2.1.3.4 Proje Tabanlı Öğrenmenin Dezavantajları

PTÖ'nin en zorlayıcı kısımları, planlama ve uygulama sürecidir. Genellikle, PTÖ yaklaşımıyla işlenen derslerde, aşağıdaki sorunlarla karşılaşıldığı vurgulanmıştır.

- Proje fikirleri her zaman gerçek bir projeye uygun değildir ya da çözümleri her zaman uygulanabilir ve elverişli değildir.
- Bazı bilgilere ulaşmak için kaynaklar kısıtlıdır veya ulaşılması kolay değildir.
- Proje çalışması yoğun bir çaba ve çalışma gerektirir bu yüzden çok vakit alır.

- Öğrenciler grup içinde anlaşmazlığa düşebilirler.
- Öğretmenler yetersiz ve hazırlıksız olabilirler.
- Aileler ve yerel yönetimler genellikle projelerin uygulanması aşamasında istekli değildir ve çözüme pek yaklaşmazlar (Genç, 2014; BIE, 2015).
- Öğrencilerin proje konuları hakkında gerekli bilgiye sahip olabilmeleri için öğretmenlerin direk bilgiyi aktaracakları derse gereksinim duyarlar.
- Bazı öğretmenler, geleneksel olmayan yaklaşımları ve değerlendirme araçları kullanmaya yatkın değildir.
- Proje amaçları ve öğretim programının amaçlarını birleştirmek zor olabilir (Thomas, 1998).

Proje geliştirme ve uygulama süreci öğretmenler için geleneksel bir dersi planlamaktan oldukça farklıdır. PTÖ uygulamasında PTÖ konusunda tecrübesiz öğretmenler ilk başlarda zorluk yaşayabilirler. Yöneticilerin bu aşamada öğretmenlerin planlama ve yönetme becerilerinin geliştirilmesi için hizmet içi eğitim sağlamalıdır. (Railsback, 2002). Öğretmenler bu süreçte planlama, yönetme ve adil bir değerlendirme yapmada destekleyici bir kaynağa ihtiyaç duyabilirler. Özellikle öğrenciler bazı karmaşık projelerde süreci kendi başlarına yürütmede sorun yaşarlar. Araştırma, sorgulama, zaman yönetimi ve teknolojiyi etkili kullanmada öğretmenlerin danışmanlık etmesi gerekecektir (Thomas, 2000). Öğretmenler, öğrencilerin sorularını proje fikrine yapılandırmalı, gerçek hayatla ilişkili problemleri proje ile bağdaştırmalarına yardım etmeli, öğrencilerin grup içinde ya da bireysel çalışmalarını cesaretlendirip, projeleri uygun bir araçla değerlendirmelidir. Bunlara ek olarak, öğretmenler arası toplantı ve proje yönetimi için zaman ayrılması gerekir. Böylece öğretmenlerin kendi aralarında toplanıp, fikirleri ve problemleri tartışmaları için bir ortam oluşur ve öğretmenler yöneticilerden gördükleri destekle de daha istekli olacaklardır (Railsback,2002).

Bazı okullarının sınıf mevcudu fazla olduğu için PTÖ yaklaşımı etkili bir şekilde uygulanamaz (Lynch, 2000). Bazı durumlarda PTÖ uygulanması için gereken maddi kaynak her zaman bulunmamaktadır (Genç, 2014). Bazı durumlarda da okul yönetimi ya da diğer eğitim yöneticileri, geleneksel öğretim modellerinden uzaklaşmak istemeyip, gerekli yönetsel desteği vermeyebilir. Öğretmenler gerçek yaşam problemlerini öğretim program ile ilişkilendirmeye hazır olmayabilir bu da yoğun bir hizmet içi eğitim gerektirir (Thomas, 1998).

Bu yüzden PTÖ'yle bağlantılı olarak eleştirilerden birisi de; yapılan yeni eğitim reformlarının, bazı okulları görmedikleri, bu sorunlardan dolayı öğrencilerin öğrenme süreçlerini göz ardı ettikleridir. Buradaki öğrencilerin batı biliminden, önemli sonuçları olan sınavlardan ve gelişmelerden okullardaki problemlerden dolayı yararlanamazlar, bu yüzden de bilimsel anlayış ve farkındalıklarını yükseltemezler (Seiler, 2001).

PTÖ sürecinin uygulanmasında karşılanması muhtemel sorunları azaltmak için;

- Kalabalık sınıflarda PTÖ yaklaşımına daha fazla vakit ayrılmalı, öğrenci takımları kalabalık olmayacak şekilde belirlenmelidir.
- Öğretmenlere PTÖ yaklaşımı hakkında hizmetiçi eğitim fırsatı verilmeli, öğretmenler sürece hazırlıklı ve planlı olmalıdır.
- Öğretmen, diğer öğretmenler, veliler ve okul yönetimiyle bir arada çalışılmalıdır, öğretmene yönetsel destek verilmelidir (Thomas, 1998).
- Öğretim programı ile ilişkili proje konusu belirlenmelidir. Öğretim programı projeye göre değil, proje öğretim programına göre uyarlanmalıdır.
- Tüm öğrenciler proje planlama ve uygulama sürecinde önemli becerileri kazanacak roller almalıdır. Örneğin her bir grup üyesi raporlama da yapmalı, proje sunumuna da aktif olarak katılmalıdır.
- Proje zaman çizelgesi ve son teslim tarihleri önceden planlanmalıdır.
- Öğretmen güvenilir kaynak taramada danışman olmalıdır.

2.1.3.5 Proje Tabanlı Öğrenmenin Fen Bilimleri Programındaki Yeri

Fen bilimleri dersinde PTÖ yaklaşımı kullanmak sınıfta sorgulayarak öğrenmeyi sağlar ve öğrencileri gerçek hayat problemlerine mevcut bilgileri ile çözüm aradığı için motive eder. Bu durum da gerçek hayatta bilimin yararını ve fen öğretim programının günlük hayatta karşılaşılan olgu ve olaylardan farklı olmadığını ortaya koyar (Kanter&Konstantopoulos, 2010).

Fen bilimleri dersinde PTÖ bilginin yapılandırılmasını, öğrencilerin bilimsel olayları ve teorileri ezberlemek yerine bilim yapmasını destekler (Rivet & Krajcik, 2004). Öğrencilerin fen bilimleri dersini anlama kapasitesini artırır (Kanter & Konstantopoulos, 2010). Öğrenciler bilgiyi yapılandırmak için problemi sorma ve tanımlama, araştırmayı tasarlama, bilgiyi bir araya getirme, analiz etme ve yorumlama, sonuçları çıkarma ve bulguları raporlamalıdır. (Kanter, 2009). Fen tabanlı projelerde

öğrenciler gerçek hayat tecrübeleri ile ilgili bilimsel problemleri araştırır ve sorgular, öğrenme teknolojilerini kullanır, ürettikleri projeleri tasarlamak için sahip oldukları bilgileri kullanırlar (Rivet & Krajcik, 2004). Sorgulayarak öğrenme öğrencilerin bilime karşı tutumlarını iyileştirirken ayrıca bilimsel başarılarını da artırır (Kanter & Konstantopoulos, 2010).

2.1.4 Bilimsel Süreç Becerileri

Bilim insanları bilimsel araştırma yaparken bilimsel süreç becerilerini kullanırlar. Diğer insanlar da konuşurken, dinlerken, okurken, yazarken veya çevremizden duyu organlarımızla edindiğimiz verileri zihnimize yapılandırırken, düşünürken bu becerileri kullanırlar. Dünyamızı ve evrenimizi anlamak için yaptığımız her girişim insanları bu süreç becerilerini kullanmada tecrübelendirir. Bu bilimsel süreç becerileri, bilim insanlarının bilgiye nasıl ulaştıklarını anlamak için elzemdir (Johnson, 2016).

Bilimsel süreç becerileri toplumdaki her bireyin fen okur-yazarı olabilmesi için sahip olması gereken becerilerdir. Bu becerilere sahip olan bireyler, sadece akademik başarı için değil, günlük yaşamlarında karşılaştıkları sorunları çözerken de bu becerileri kullanırlar. Bilimsel süreç becerileri, bireylere aktif olma, kendi öğrenmesinde sorumluluk duygusunu geliştirme, araştırma yöntemleri, bilgilerini kalıcı hale getirme ve yol gösterme becerileri kazandırır. Bireylerin bir problemi çözerken düşüncelerini geliştirir ve problemin çözümüne nasıl ulaşacakları konusunda özellikle çocuklarda merak uyandırır. Çocuklar doğdukları günden itibaren kendilerini çevreleyen dünya hakkında meraklı oldukları için bu becerileri geliştirmek onların doğasının bir parçasıdır diyebiliriz. Bu öğrenme ortamında bireylere kazandırılan beceriler, ileride günlük hayatta karşılaşılan durumlarla da çocukların daha kolay ilişkilendirmelerini sağlar.

Bilimsel süreç becerileri genel olarak gelişimin hızlı olduğu okul öncesi ve ilköğretim çağında çocuklarda geliştirmelidir. Bilimsel süreç becerilerinin bu eğitim dönemlerinde çocuklara kazandırılması ileride öz yeterliliğe sahip, etkili iletişim kurabilen, merak eden, araştıran, yaratıcı ve günlük hayatta karşılaşılan problemleri çözebilen aktif bireylerin temellerini atar (Ayvaci, 2010). Ayrıca bu öğrenciler lise ve lisans eğitimine başlamadan olan derslerde bu becerileri edindikleri varsayılır. Buna rağmen yapılan araştırmalar, lisans öğrencilerinin hatta öğretmenlerin bile bu becerilerde yeterli olmadıklarını göstermiştir (Türkmen & Kandemir, 2011; Kefi,

Çeliköz, & Erişen, 2013).

Öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerine sahip olmaları, öğrencilere öğretmeleri için çok önemlidir, bilimsel süreçlerin kullanılmasını ve düşünce becerilerinin gelişimini etkilemektedir. Bu becerilere sahip olmayan öğretmenler, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini etkili ve yeterli şekilde geliştiremez. Bilimsel bilgiye sahip olmak ve bilimsel süreç becerileri birbiri için ayrılmaz parçalar değildir. Bilimsel süreç becerileri bir öğretmenin, ister fen dersinde ister diğer derslerde etkili olabilmesi ve bu becerileri aktarması için daha önemlidir (Lawrence, 1975).

Literatürde, farklı araştırmalarda, farklı bilimsel süreç becerilerinden bahsedilmiştir. Fakat bu beceriler arasında yaygın kullanılan Amerikan Bilimi İlerletme Derneği (ABİD) tarafından tanımlanandır. ABİD tarafından yayınlanan Bilimde Bir Süreç Yaklaşımı'nda (Science-A Process Approach) bilimsel süreç becerileri, temel ve bütünüleyici olmak üzere iki grupta tanımlanmıştır. Temel bilimsel süreçler; gözlem yapma, sınıflama, iletişim, ölçüm yapma, uzay/zaman ilişkilerini kullanma, sayıları kullanma, çıkarım yapma ve tahmin yapmadır. Bu beceriler daha karmaşık beceriler olan bütünüleyici süreç becerilerini (değişkenleri değiştirmek ve kontrol etmek, verileri yorumlamak, hipotez kurmak, operasyonel tanımlama verileri kullanma ve model oluşturma ve deney yapmak) öğrenmeye temel oluşturur (Temiz, 2010).

Temel bilimsel süreç becerileri bilimsel ve bilimsel olmayan durumlarda kullanılırken, bütünüleşik bilimsel süreç becerileri bilim insanları, mühendisler ve teknologlar tarafından kullanılır. Akinbobola ve Afolabi (2010)'ye göre temel bilimsel süreç becerileri; gözlem yapma, ölçme, sınıflama yapma, karşılaştırma, hesaplama, kaydetme, iletişim kurma, sonuç çıkarma ve tahmin yapmadır. Bütünüleşik bilimsel süreç becerileri ise değişkenleri kontrol etme, deney yapma, sonuca varma, sorgulama, verileri yorumlama, modelleri tanımlama, hipotezler oluşturmaktır.

Bilimsel süreç becerileri MEB tarafından ise 3 ana bölüme ayırmıştır. Planlama ve başlangıç, yapma, analiz ve sonuç çıkarmadır. Planlama ve başlangıç: gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, çıkarım yapma, tahmin, kestirme ve değişkenleri belirlemedir. Yapma; deney tasarlama, deney malzemelerini ve araç-gereçleri tanıma ve kullanma, işe vuruk tanım yapma, ölçme, verileri kaydetme ve veri işleme ve model oluşturmaktır. Analiz ve sonuç çıkarma ise; yorumlama ve sonuç çıkarma ve sunma becerilerini içerir. Bilimsel süreç becerileri bilimsel bilgi, teori ve kanunları anlamaktan daha önemli olan bilimin nasıl yapılacağını kişilere kazandırır. Bu beceriler sadece bilim insanı veya mühendis olmak için değil, kişisel, sosyal ve günlük yaşam içerisinde gerekli olan

problem çözme ve eleştirel düşünme gibi becerileri kullanıp bir bilim okuryazarı olmak için de gerekli ve önemlidir. Çoğu eğitimciye göre bilimsel süreç becerileri bir çocuğun eğitiminde en önemli taşlardan biridir (Aslan, 2015).

Öğrencilerin derste ulaştığı bulguları diğer arkadaşlarıyla paylaşması ve bulgularını savunması onların bilimsel süreç becerilerini geliştirir (Strong, 2013).

Strong (2013)'e göre derste yapılan deneye ilişkin, deney sonucu ve deneyin önceki bilgileri ile nasıl ilişkili olduğuna dair yapılan tartışmalar öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini artırır ve onları derse aktif katılımı konusunda cesaretlendirir. Ayrıca bilimsel yazma aşamalarında öğrenciler bilgilerini analiz ettikleri ve yansıttıkları için bu süreçte bilimsel süreç becerileri gelişir.

Bilim ve teknolojinin gelişmesiyle fen bilimlerine verilen önemin artması paralellik gösterir. Bilimsel süreç becerileri okullarda fen bilimleri dersiyle öğrencilere kazandırılması gereken en önemli becerilerdir. Bu süreç becerileri ile proje tabanlı öğrenme yaklaşımıyla geliştirilmesi amaçlanan beceriler birbirleri ile ilişkilidir. PTÖ yaklaşımının hedeflerinden biri de öğrencilere bilimsel süreç becerileri kazandırmaktır (Öztürk & Ada, 2006).

2.2 İlgili Araştırmalar

2.2.1. Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımıyla İlgili Yapılan Araştırmalar

2.2.1.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Şahin (2007) “Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Uygulanmasında Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Karşılaştıkları Güçlüklerin İncelenmesi” adlı araştırmayı yapmıştır. Isparta, Antalya ve Burdur’dan seçkisiz biçimde seçilen 120 fen ve teknoloji öğretmeni araştırmaya katılmıştır. Kullanılan ölçeğin analizi sonucu, öğrenci boyutu, program boyutu, fiziki çevre boyutu ve öğretmen boyutunun orta düzeyde fakat öğretmen boyutunun en yüksek olduğu görülmüştür. Aynı zamanda öğretmenlerin demografik özelliklerinin (il, cinsiyet, mezun oldukları yükseköğretim kurumu) öğretmen görüşlerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı, fakat öğretmen boyutunda anlamlı bir farklılık oluşturduğu görülmüştür. Tüm demografik özelliklerin öğretmen boyutunda etki düzeyi ise büyük bulunmuştur.

Emrahoğlu ve Çıbık tarafından 2008 yılında ‘Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Dersinde Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Becerilerinin Gelişimine Etkisi’ adlı çalışma yapılmıştır. Deneysel modelde hazırlanan bu çalışmada

deney ve kontrol grubunu 7. sınıflar oluşturmaktadır. Mantıksal düşünme becerisi testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Yapılan istatistikî analizlere göre, deney grubu öğrencilerinin mantıksal düşünme becerilerinin, kontrol grubu öğrencilerinden yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca cinsiyetin mantıksal düşünce becerisi üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Şahin, Güven ve Yurdatapan (2011) “Proje Tabanlı Eğitim Uygulamalarının Okul Öncesi Çocuklarında Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Etkisi” adlı çalışmayı yapmıştır. Çocuk sayısı az olduğu için deney ve kontrol grubu oluşturulmamıştır. Uygulama öncesi ve sonrası ön test son test uygulanmış çocukların bilimsel süreç becerilerinde anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Aynı zamanda çocukların projeleri başarı ile uyguladıkları görülmüştür.

Dağ ve Durdu tarafından 2012 yılında “Öğretmen Adaylarının Proje Tabanlı Öğrenme Sürecine Yönelik Görüşlerine” adlı tarama çalışması yapılmıştır. Bilgisayar 2 dersini alan eğitim fakültesi öğrencilerine proje tabanlı öğrenme yaklaşımıyla tasarlanmış ders işlenip, araştırmacılar tarafından hazırlanan anketle görüşleri belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucu öğretmen adaylarının grupla çalışma ve işbirliği becerilerinin olumlu etkilendiğini fakat görev paylaşımı konusunda sıkıntı yaşandığı ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda öğretmen adayları proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ders başarılarını olumlu etkilediğini belirtmişlerdir.

Kaplan ve Coşkun tarafından 2012 yılında “Proje Tabanlı Öğretim Uygulamalarında Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Önerilerine Yönelik Bir Eylem Araştırması” adlı nitel bir çalışma yapılmıştır. 35 öğretmen, 2 yönetici, birinci ve ikinci kademedен raslantısal olarak seçilen 57 öğrenci ve 84 veli ile birlikte çalışılmıştır. Öğretmenlerin proje tabanlı öğrenme yaklaşımını uygularken yaşadığı problemlerin öğrenme-öğretme süreci, fiziksel koşullar, velilerin tavırları ve bazı duyuşsal faktörlerden kaynaklandığı belirlenmiştir. Buna yönelik bir eylem planı hazırlanmıştır. Yedi aylık sürecin ardından yapılan analizlerde öğretmenlerin problemlerin üstesinden gelmekte daha başarılı oldukları ve geliştirilen projelerin öğrenciler ve öğretmenler açısından akademik anlamda daha başarılı oldukları belirlenmiştir.

Özer Dilek ve Özkan (2012) tarafından yapılan çalışmada, PTÖ’nün öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini nasıl etkilediği incelenmiştir. Kontrol ve deney gruplarının olduğu deneysel çalışmada, PTÖ uygulanan deney grubunun bilimsel süreç becerileri puanları daha yüksek çıkmıştır. Bu da PTÖ’nin bilimsel süreç becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğunu göstermektedir.

Benzer ve Şahin (2013) “Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Lisans Öğrencilerinin Çevreye Yönelik Problem Çözme Becerilerine Etkisi” adlı araştırmayı yapmışlardır. İstanbul’daki bir üniversitenin fen bilgisi öğretmenliği anabilim dalı öğrencileriyle yapılan çalışmada, ön test son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucu, proje tabanlı öğrenme yaklaşımı öğrencilerin problem çözme becerilerini olumlu etkilemiştir.

Tonbuloğlu, Aslan, Altun ve Aydın tarafından 2013 yılında “Proje Tabanlı Öğrenmenin Öğrencilerin Bilişüstü Becerileri ve Öz-Yeterlik Algıları ile Proje Ürünleri Üzerindeki Etkisi” adlı çalışma yapılmıştır. Bilgisayar dersi gören sınıflardan iki sınıf rastgele seçilmiştir. Ön test olarak bilişüstü becerileri ölçeği ve öz-yeterlik algıları ölçeği yapılmıştır. Uygulama sonrası aynı testler tekrar öğrencilere uygulanmıştır. Uygulama sonrası öğrenciler ayrıca öz değerlendirme ve akran değerlendirme formları doldurmuşlardır. Öğretmen ise proje değerlendirme ölçeği doldurmuştur. Yapılan nicel ve nitel analizler sonucunda, proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilişüstü becerilerinde ve öz-yeterlik algılarında anlamlı şekilde farklılık oluşturduğu görülmüştür. Aynı zamanda gruptaki davranışların olumlu olarak değiştiği görülmektedir.

Tortop ve Özek (2013) “Proje Tabanlı Öğrenmede Anlamlı Alan Gezisi; Güneş Enerjisi ve Kullanım Alanları Konusu” adlı çalışmayı yapmışlardır. Lise öğrencilerinden deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Proje tabanlı öğrenmeyle düzenlenen alan gezisinde lise öğrencilerinin başarı, tutum ve çevreye ilişkin tutumlarına etkisi incelenmiştir. Deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Yapılan analizler sonucunda, güneş enerjisi ve kullanım alanları konusunda deney grubunun kontrol grubuna göre başarısı, tutumu ve çevreye ilişkin tutumu anlamlı derecede farklı bulunmuştur. Ayrıca geziye katılan deney grubu öğrencileri gezi sonunda yapılan görüşmeler sonucu, alan gezisinin eğitime katkı sağlayıcı yönü, öğrenme aracı olması yönü eğlenceli ortam oluşturmaya yönü gibi alt kategoriler oluşturmıştır.

Bayram ve Seloni 2014 yılında “Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim 5. sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Başarılarına, Kavramsal Anlamalarına ve Tutumlarına Etkisi” adlı çalışmayı yapmıştır. Raslantısal olarak kontrol ve deney grupları belirlenmiş ve bu gruplara ön test ve son test olarak, Bilimsel Başarı Testi, Kontrol Testi ve Fen Bilgisi Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucu, proje tabanlı öğrenme yaklaşımının geleneksel yaklaşıma göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

2.2.1.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

İngiltere’de 3 yıllık bir çalışmada, öğrencilere matematik dersi bir okulda geleneksel yaklaşımlarla işlenirken, başka bir okulda PTÖ yaklaşımıyla işlenmiştir. Merkezi sınavlarda PTÖ yaklaşımıyla ile ders işleyen öğrenciler, geleneksel yaklaşımlarla ders işleyen öğrencilerden 3 kat fazla yüksek puanlar aldıkları görülmüştür. Genel olarak araştırmaların, PTÖ ile öğrenen öğrencilerin testlerde geleneksel yaklaşımlarla öğrenen öğrencilerden, analitik düşünme becerileri daha fazla geliştiği için daha başarılı olduklarını göstermiştir (Boaler, 1999).

Thomas (2000) tarafından yapılan başka bir araştırma ise, üç farklı Dubuque, Iowa okullarında uygulanan PTÖ’nin öğrencilerin Basit Beceriler Testi notlarını, iki okulda ortalamanın altından, ortalama seviyesine, diğer okulda ise ortalama üzerine çıkardığını göstermiştir. Üstelik üç yılda, bölge ortalaması aynı kalırken, okullardan birinde %15, diğer iki okulda %90 üzeri öğrenci okuma becerisini arttırdı. Araştırma ayrıca PTÖ ile öğrenen öğrencilerin, geleneksel yaklaşımla öğrenen öğrencilere göre, ders içerik bilgisinin ve sözel becerilerinin pozitif olarak etkilendiğini ortaya koymuştur.

Sidman ve Milner (2001) tarafından “Yapılandırmacılık Temelli Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı Uygulaması” adlı çalışma yapılmıştır. Bu çalışma PTÖ’nin teorik temeline ve araştırmacılar tarafından kullanılan ve geliştirilen eğitim yöntemine odaklanmıştır. Web tabanlı İspanyolca dersi birinci sınıf öğrencileriyle bu yaklaşım uygulamaya konmuştur. Öğrenciler uygulama sonrası meraklı yorumlarını sunmuşlar ve kültürel öğrenme deneyimlerini ve dilin çeşitliliğini tanımlamışlardır. Yaratıcı öğrenciler ise gramatikal ve anlamsal sözcüklerle ürünlerini sunmuşlardır. Kültürel kaynakların ve dilin çevrim içi kullanımı da öğrenci ürünlerinin ortaya çıkan belirli özelliğidir.

Barak ve Dori (2005) tarafından “Lisans Öğrencilerinin Bilişim Teknolojileri Ortamında Proje Tabanlı Öğrenme Yoluyla Kimyayı Anlamalarını Artırma” adlı çalışma yapılmıştır. Bu araştırmada deney ve kontrol gruplarının bulunduğu üç lisans kimya sınıfında, bilişim teknolojilerine dayalı ortamda proje tabanlı öğrenme yaklaşımını incelenmiştir. Deney grubu, bilişime bağlı bireysel proje çözmeye gönüllü olmuşlardır. Kontrol grubu ise geleneksel problemleri çözmüşlerdir. PTÖ’nün etkisi hem nicel hem nitel olarak incelenmiştir. Nicel analizler, iki grubunda öğrenme kazanımları karşılaştırılarak ön test, son test ve final sınavına bakılarak bulunmuştur. Nitel analizler ise deney grubu öğrencilerinin proje boyunca gösterdikleri performansa bakılarak

bulunmuştur. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin son test ve final sınavında kontrol grubu öğrencilerine göre daha iyi sonuçlar elde ettiği görülmüştür.

Despoina ve Aikaterini (2015) tarafından PTÖ yaklaşımının bilgi ve beceri kazanımına etkisiyle ilgili bir literatür taraması yapılmıştır. Yapılan analizler sonucu, PTÖ yaklaşımının, öğrencilerin bilgileri genişleterek sınav sonuçlarından yüksek puanlar almalarını sağlamış ayrıca işbirliği, iletişim ve bilişim ve iletişim teknoloji becerilerini geliştirdiğini göstermiştir.

Connors-Kellgren, Parker, Blustein, ve Barnett (2016) yaptığı çalışmada; STEM eğitiminde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının yenilikçi ve zorlu yönlerini araştırmıştır. Ulusal Bilim Derneği tarafından geliştirilen, öğrenciler ve öğretmenler için Yenilikçi Teknoloji Tecrübeleri (ITEST) adıyla anılan program proje tabanlı öğrenme tabanlı bir programdır ve öğrencilerin STEM eğitimi ve kariyelerinde motivasyon ve katılımlarını artırmayı hedeflemiştir. Araştırma, proje tasarımı, proje değerlendirmesi ve deneysel çalışma alanında farklı yaklaşımlar sunmuştur. Bu PTÖ yaklaşımına dayanan program STEM eğitiminde kültürel çözüm, yaratıcılık ve deneyselleştirme olanakları sunmakta ve iş gücünü geliştirmektedir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, PTÖ yaklaşımının hem öğretmenler hem öğrenciler açısından olumlu etkileri olduğu, dersin işlenişine, akademik başarıya ve öğrencilerin ve öğretmenlerin gelişimine olumlu katkılar sağladığı söylenebilir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, mantıksal düşünme becerilerini, akademik başarılarını olumlu yönde geliştirmiştir. Öğretmenlerin ise PTÖ yaklaşımını uygulama aşamasında öğrenme-öğretme süreci, fiziksel koşullar gibi konularda bazı problemler yaşadıkları görülmektedir.

PTÖ'nün fen bilimleri dersinde akademik başarıya ve bilimsel süreç becerilerine etkisini sınımayı amaçlayan bu çalışmanın, alan ile ilgili yapılacak çalışmalara kılavuzluk edeceği, PTÖ yaklaşımı uygulamasında karşılaşılan problemlere çözüm olacağı düşünülmektedir.

2.2.2. Bilimsel Süreç Becerileriyle İlgili Yapılan Araştırmalar

2.2.2.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Temiz ve Tan (2003) tarafından yapılan çalışmada, ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri araştırılmıştır. Bu kapsamda bir bilimsel süreç becerileri ölçeği geliştirilmiş ve öğrencilere uygulanmıştır. Araştırma sonucunda ilköğretim fen

dersinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini yeterince geliştirmediğine ulaşılmıştır.

Aktamış ve Ergin (2008) tarafından yapılan çalışmada, bilimsel süreç becerilerinin eğitimdeki etkisinin bilimsel yaratıcılığa, fen akademik başarısına ve tutumuna etkisini araştırılmıştır. Ön test son test kontrol ve deney gruplu olan deneysel çalışmada, akademik başarı testi, tutum testi ve bilimsel yaratıcılık testi kullanılmıştır. Araştırma sonucu, bilimsel süreç becerilerinin, öğrencilerin akademik başarısını ve bilimsel yaratıcılığını geliştirdiği görülmüş, fakat öğretmen merkezli öğretim ile karşılaştırıldığında, tutum üzerinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Temiz (2010) tarafından yapılan bu çalışmada farklı içeriklerden oluşturulmuş maddeleri içeren bilimsel süreç becerileri testinin aynı bilimsel süreç becerini ölçmede nasıl sonuçlar verdiğini araştırmak hedeflenmiştir. Sonuçlara göre günlük yaşamdan seçilmiş sorularla fizik alanında seçilmiş sorular aynı becerileri ölçmesine rağmen, öğrencilerin günlük yaşamdan seçilmiş sorularda daha başarılı oldukları görülmüştür. Araştırmacının sonucuna göre, bilimsel süreç becerilerindeki başarı, testin maddelerinin içeriği ile ilgilidir. Bu sebepten testlerde her alanla ilgili (fizik, kimya, biyoloji, astronomi, ekonomi, meteoroloji vb.) maddeler bulunmalıdır.

Şimşek ve Kabapınar (2010) tarafından yapılan araştırmada, araştırma tabanlı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin kavramsal anlamaları, bilimsel süreç becerileri ve bilime karşı tutumlarına etkisi incelenmiştir. Deneysel çalışma sonrası edinilen bulgulara göre araştırma tabanlı öğretimin bilimsel süreç becerileri ve kavramsal anlamaya pozitif etkisi olduğu ortaya çıkmıştır. Fakat öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarında bir değişiklik olmamıştır.

Arı ve Bayram (2011) tarafından yapılan araştırmada, öğrenme stillerine göre belirlenmiş, geleneksel ve yapılandırmacı yaklaşımla tasarlanmış ders uygulamalarının, bilimsel başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisine incelenmiştir. Öğretim yaklaşımı ve öğrenme stilleri ayrı ayrı analiz edildiğinde bilimsel başarıyı etkiledikleri, fakat iki değişkenin ortak etkisinin bilimsel başarı üzerinde anlamlı etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretim yaklaşımı ve öğrenme stillerinin ortak etkisinin ise bilimsel süreç becerileri üzerinde anlamlı bir farklılık yaratmamıştır. Fakat öğretme yaklaşımı ve öğrenme stili değişkenleri ayrı ayrı düşünüldüğünde bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark oluşmuştur. Öğretme yaklaşımı ne olursa olsun öğrenme stillerinin bilimsel başarıyı ve bilimsel süreç becerilerini etkilediği görülmüştür. Ayrıca, yapılandırmacı yaklaşım, bilimsel başarı ve bilimsel süreç becerilerini olumlu olarak etkilemektedir.

Şahin ve Benzer (2012) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin kendi projelerini daha planlı ve kontrollü tasarlayabilecekleri bir yöntem olan 4 soru stratejisi ile proje geliştirmenin bilimsel süreç becerilerine etkisi araştırılmıştır. Hem öğretmenlere hem öğrencilere uygulanan bu yöntem sonrası, her iki grupta da 4 soru stratejisinin bilimsel süreç becerilerini olumlu etkilediği görülmüştür.

Altınok ve Tunç (2013) tarafından yapılan çalışmada Cumhuriyet döneminden beri süregelen Fen öğretimi programları bilimsel süreç becerileri açısından incelenmiştir. 2004 yılından beri, bilimsel süreç becerileri kavramı Türk fen öğretimi programında yer almıştır. Önceki programların içeriğinde de bu beceriler (gözlem, sınıflama-gruplama, anlamlandırma, tahmin, biçimlendirme, değişkenleri belirleme, deney tasarlama, deneysel araç ve gereçleri tanımlama ve kullanma, ölçüm yapma, veri tanımlama ve toplama, veri kaydetme, veri işleme ve analiz etme, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunum yapma) farklı başlıklar altında geçmektedir.

Hırça (2013) tarafından yapılan çalışmada fizik dersinde uygulanan deney malzemelerinin öğretmenler tarafından el ile yapılması ve laboratuvar araçlarının kullanılmasının bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenmiştir. Sonuçlara göre, el ile yapılan araçlar ve laboratuvar araçları kullanmanın bilimsel süreç becerilerine katkısı açısından anlamlı bir farklılık yoktur. Araştırma sonucuna göre öğretmenler, bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için düşük maliyetli el yapımı araçlar da kullanabilirler.

Daşdemir (2013) tarafından yapılan çalışmada, 6.sınıfların fen bilimleri dersinde animasyon kullanarak işlenen öğrenci merkezli ders ile sadece öğrenci merkezli işlenen dersin akademik başarıya ve bilimsel süreç becerilerine etkisi araştırılmıştır. Animasyon kullanılarak işlenen öğrencilerin dersi daha ilgi çekici ve eğlencelidir. Araştırma sonucu, öğrencilerin akademik başarıları pozitif olarak artmış, öğrenilen bilgileri daha kalıcı olmuş ve bilimsel süreç becerileri gelişmiştir.

Gürses, Cuya, Güneş ve Doğan (2014) tarafından yapılan araştırma, Türkiye’de Doğu Anadolu Bölgesindeki üniversitelerde lisans öğrencisi eğitim fakültesi öğrencileri üzerinde uygulanmıştır. Araştırmanın amacı, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri farkındalık düzeyleri ile uygulama potansiyelleri arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Bu kapsamda bilimsel süreç becerileri testi hazırlanmış ve sonuç olarak, öğrencilerin farkındalık düzeyleri ve bilimsel süreç becerileri uygulama potansiyeli arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur. Bu da, farkındalığı yüksek bir öğrencinin, bilimsel süreç becerileri uygulama potansiyeli de olduğunu göstermektedir. Demografik özellikler ve diğer değişkenler (sınıf düzeyi, branş, akademik başarı ve öğrenme çevresi)

ile bilimsel süreç becerileri farkındalık düzeyleri arasında ise anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

2.2.2.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Campbell ve Okey (1974) tarafından yapılan araştırmada, öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri bilgilerinin, bilimsel süreç becerilerine karşı olan tutumlarının, bir fen ünitesi için seçilen süreç hedeflerinin ve ders planı pratiklerinin, bilimsel süreç becerileri öğretimine etkisi araştırılmıştır. 76 öğretmen adayı bilimsel süreç becerileri kursu almıştır. Sonuç olarak temel bilimsel süreç becerileri öğretiminin, öğretmenlerin bilişsel başarılarında ve fen dersi ünitesi süreci hedeflerinin seçiminde ve ders planı pratiklerinde anlamlı farklılık oluşturduğu görülmüştür ve öğretmenler gönüllü olarak bu becerileri derslerinde kullanmak istemektedirler. Bilimsel süreç becerileri öğretimi ise bilimsel süreç becerilerine karşı olan tutumu anlamlı bir şekilde etkilememiştir. Ayrıca, açık görüşlü öğretmenler ile ders planlarında bilimsel süreç becerilerini kullanan öğretmenler arasında pozitif korelasyon vardır.

Downing ve Filer (1999) matematik ve fen öğretmen adaylarının bilime karşı tutumlarının, onların bilimsel süreç becerileri yeterlilikleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Bilime karşı tutumları yüksek olan adayların, bilimsel süreç becerileri yeterlilikleri de yüksek çıkmıştır.

Ewers (2001) tarafından yapılan çalışmada, öğretmen merkezli yaklaşım ile öğrenme döngüsü modelinin ilköğretim çağındaki çocukların bilimsel süreç becerilerini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Bunun yanında, öğrenme döngülü eğitimin öğretmenin öz yeterliliğini ve beklenen sonuçları nasıl etkilediği de araştırılmıştır. Öğrenme döngüsü modeli, Piaget'in bilişsel gelişim modellerine dayanan yapılandırmacı bir yöntemdir. Çalışmaya katılan öğrenciler Idaho Üniversitesinde, bilimsel yöntem derslerine katılmışlar ve gruplardan biri öğretmen merkezli yaklaşımla, diğeri öğrenme döngüsü ile ders işlemiştir. Grupların uygulama öncesi mantıksal düşünme becerileri, sınıf ortamları, fen dersi öz yeterlilik algıları ve beklenen çıktıları birbirine benzerdir. Fakat yaş grupları ve bilimsel süreç becerileri yeterlilikleri farklılık göstermektedir. Uygulama sonrası her iki grupta da öğretmen yeterliliği ve bilimsel süreç becerileri yeterliliği farklılık göstermektedir. İki grubun son testleri karşılaştırıldığında ise, kullanılan yöntemlerin bilimsel süreç becerileri yeterliliğini üzerinde anlamlı bir farklılık yaratmadığı görülmüştür.

Ango (2002) tarafından yapılan çalışma, Nijerya’da fen öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini etkili kullanmaları üzerine bir makaledir. Araştırmacı, profesyonel fen öğretmenlerinin, öğrencilerin etkili öğrenmeleri ve öğrenme becerilerini geliştirmeleri için bilimsel süreç becerilerini kullanmak için yeterli ve etkili olacakları yolları araştırmıştır.

Biyoloji bölümü lisans öğrencileri üzerinde proje geliştirme sürecinde yapılan bu araştırmada, öğrenciler öncelikle yayınlardan araştırma yapmış, daha sonra bunları yerel bir seminerde sunmuş ve en son araştırmalarını laboratuvarında uygulamışlardır. Öğrenciler nicel olarak bir anketle değerlendirilmişlerdir. Değerlendirme sonucu; öğrencilerin kaynaklara ulaşmalarındaki engeller azalmış, bilimsel süreç becerileri gelişmiş, geleneksel pedagoji bilgileri güçlenmiş ve ders kazanımlarını edinmişlerdir (DebBurman, 2002).

A.M.Rambuda ve Fraser (2004) tarafından yapılan bu çalışma, Güney Afrika ortaokul coğrafya dersinde bilimsel süreç becerileri uygulamanın öğretmenler açısından algısını incelemiştir. Sonuçlar, öğretmenlerin temel bilimsel süreç becerilerini, Coğrafya dersi öğretiminde rahatlıkla uygulayabildiklerini, fakat bütünsel bilimsel süreç becerilerinin öneminin farkında olmalarına rağmen derste uygulamadıklarını göstermiştir.

Dirks & Cunningham (2006) yayınlanan makalede, Washington Üniversitesinde Biyoloji Öğrencileri Programı uygulanmıştır. Bu program birçok başarılı program gibi danışmanlık, finansal destek, akademik destek, psikososyal destek ve profesyonel fırsatlar içermektedir. Fakat diğer programlardan farklı olarak bilimsel süreç becerileri de öğrencilere öğretilmiştir. Bu program sonucu, biyoloji öğrencilerinin başarıları ile bilimsel süreç becerileri arasında güçlü bir bağ gözlenmiştir. Öğrencilerin grafik okuma, veri analiz etme ve deney tasarlama becerileri, biyoloji dersinde yüksek performans göstermeleri ile sonuçlanmıştır.

Keil, Haney ve Zoffel (2009) tarafından yapılan araştırmada 1600’den fazla öğrenciyle birlikte Çevre Sağlığı konusunda bütünsel probleme dayalı öğrenme yöntemi 2 hafta boyunca (60 saat) uygulanmış ve öğretim programının öğrencilerin başarısını ve bilimsel süreç becerilerini nasıl geliştirdiği araştırılmıştır. Araştırma sonucu her iki faktörde de pozitif gelişim gösterildiği görülmüştür.

Strong (2013)’un Mühendislik tasarımı öğretimde öğrencilerin matematik ve bilimsel süreç becerilerini incelediği çalışmada, öğrenciler yaptığı araştırmada, mühendislik tasarımı odaklı fen eğitimi içinde bilimsel bir olguyu somut bir ürüne

dönüştürmek için bir model geliştirmişler ve bu süreçte bilgileri toplamış, farklı durumlara uyarlamış, değerlendirmiş ve aynı olgunun farklı modelleriyle karşılaştırmışlardır. Bu süreçte öğrencilerin bilimsel süreç becerileri geliştirmiştir. Öğrenci anketleri, rubrikler, gözlem notları ve grup notları sonucu yapılan analizler sonucu öğrencilerin bilimsel süreç becerinin geliştiği ortaya çıkmıştır.



BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Araştırmada; bağımsız değişkenlerin (proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ve geleneksel yaklaşım, bağımlı değişken (akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri) üzerinde etkili olup olmadığı sorusuna yanıt aranmıştır. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkilerini incelemek amacıyla yarı deneysel desenlerden eşitlenmemiş kontrol gruplu ön test son test deseni kullanılmıştır. Bu desende grupların belirli özellikler açısından (sınıf düzeyi, yaş) benzer özellikler göstermesine özen gösterilerek yansız atama yoluyla sınıflardan biri deney, diğeri kontrol grubu seçilmiştir. Deney grubunda PTÖ yaklaşımı, kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşım kullanılmıştır. Her iki gruba deneysel işlemler başlamadan önce ve deneysel işlemin sonunda “Akademik Başarı Testi (BT)” ve “Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)” ön test ve son test olarak verilmiştir.

G1	R	O1	X	O2
G2	R	O3		O4

G1: Deney Grubu

G2: Kontrol Grubu

R: Grupların Oluşturulmasındaki Yansızlık

X: Bağımsız Değişken

O1, O3: Öntest Puanları

O2, O4: Sontest Puanları

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu İstanbul İli’ndeki tüm ortaokul 5. sınıf öğrencileridir.

Araştırmanın örnekleme ise uygun örnekleme yolu ile belirlenen İstanbul’da bulunan Valiliğin izin verdiği ve araştırmacının öğretmenlik yaptığı devlet okulunda

öğrenim gören yirmi beş ortaokul 5. sınıf öğrencisidir. Araştırma 2016-2017 öğretim yılı ilk döneminde, İstanbul ili Şişli ilçesi Mustafa Sarıgül Ortaokulunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın katılımcılarına ait kişisel bilgileri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Deney Grubu Öğrencilerine Ait Kişisel Bilgiler

Deney Grubu Öğrencilerinin Özellikleri						
				F	%	
Cinsiyet		Kız		12	48	
		Erkek		13	52	
Anne Mesleği		Ev hanımı		7	28	
		İşçi		8	32	
		Memur		2	8	
		Serbest Meslek		4	16	
		Emekli		2	8	
		Diğer		2	8	
		Anne Durumu		Eğitim	Okuma yazma	3
		bilmiyor				
		İlkokul		6	24	
		Ortaokul		11	44	
		Lise		4	16	
		Üniversite		1	4	
Baba Mesleği		İşçi		16	64	
		Memur		7	28	
		Serbest Meslek		2	8	
Baba Durumu		Eğitim		Ortaokul	4	16
				Lise	14	56
				Üniversite	7	28

Tablo 1 incelendiğinde 12 kız ve 13 erkekten oluşan katılımcı grubun annelerinin ve babalarının büyük çoğunluğunun işçi olduğu görülmektedir. Anne eğitim durumu ağırlıklı olarak ortaokul mezunu düzeyinde olan grubun baba eğitim düzeyinin lise mezunu düzeyinde olduğu görülmektedir.

Tablo 2

Kontrol Grubu Öğrencilerine Ait Kişisel Bilgiler

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Özellikleri					
				f	%
Cinsiyet		Kız		13	52
		Erkek		12	48
Anne Mesleği		Ev hanımı		5	20
		İşçi		9	36
		Memur		4	16
		Serbest Meslek		3	12
		Emekli		1	4
		Diğer		3	12
Anne Durumu	Eğitim	Okuma yazma	1	4	
			bilmiyor		
		İlkokul	6	24	
		Ortaokul	11	44	
		Lise	6	24	
		Üniversite	1	4	
Baba Mesleği		İşçi		15	60
		Memur		8	32
		Serbest Meslek		2	8
Baba Durumu	Eğitim	Ortaokul	4	16	
		Lise	14	56	
		Üniversite	7	28	

Tablo 2 incelendiğinde 13 kız ve 12 erkekten oluşan katılımcı grubun annelerinin ve babalarının büyük çoğunluğunun işçi olduğu görülmektedir. Anne eğitim durumu ağırlıklı olarak ortaokul mezunu düzeyinde olan grubun baba eğitim düzeyinin lise mezunu düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu verilere bakarak deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin demografik özelliklerinin birbirine benzer olduğu söylenebilir.

PTÖ yaklaşımı uygulamasından önce deney ve kontrol grubuna akademik başarı testi ön test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının, bu ön test uygulaması sonucu aldıkları puanların aritmetik ortalamaları, standart sapmaları ve ortalamalar arası

farkın anlamlı olup olmadığını saptamak üzere t–testi sonuçları çıkarılmıştır. Sonuçlar Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3

Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Ön Test Puanlarına Göre Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Bağımsız t – Testi Sonuçları

Grup	n	X	S	t	sd	p
Deney	25	8.76	2.88	.153	48	.879
Kontrol	25	8.88	2.67			

Tablo 3’de görüldüğü gibi deney grubunun aritmetik ortalaması 8.76 ve kontrol grubunun aritmetik ortalaması 8.88’dir. Aritmetik ortalamalar arasında kontrol grubu lehine 0.12’lik bir fark vardır. Ön akademik başarı testi genel olarak değerlendirildiğinde uygulama öncesi deney ve kontrol grupları arasında konuya ilişkin bilgileri açısından anlamlı bir fark yoktur. t-testi sonucunda $t_{48} = 0.153$ ve $p > .05$ olarak bulunmuştur. Elde edilen verilere bakılarak deney ve kontrol gruplarının akademik başarılarının yaklaşık birbirine denk olduğu söylenebilir.

PTÖ uygulamasından önce her iki gruba BSBT ön test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının, bu ön test uygulaması sonucu aldıkları puanların aritmetik ortalamaları, standart sapmaları ve ortalamalar arası farkın anlamlı olup olmadığını saptamak üzere t–testi sonuçları çıkarılmıştır. Sonuçlar Tablo 4’de sunulmuştur.

Tablo 4

Deney ve Kontrol Gruplarının BSBT Ön test Puanlarına Göre Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Bağımsız t – Testi Sonuçları

Grup	n	X	S	t	sd	P
Deney	25	10.76	2.68	.415	48	.680
Kontrol	25	11.12	3.41			

Tablo 4’de görüldüğü gibi deney grubunun aritmetik ortalaması 10.76 ve kontrol grubunun aritmetik ortalaması 11.12’dir. Aritmetik ortalamalar arasında 0.36’lık bir fark vardır.

Ön BSBT testi genel olarak değerlendirildiğinde, uygulama öncesi deney ve kontrol grupları arasında konuya ilişkin bilgileri açısından anlamlı bir fark yoktur. t-testi sonucunda $t_{48} = -.415$ ve $p > .05$ olarak bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarının arasında BSB açısından belirgin bir fark yoktur. Elde edilen verilere bakarak, grupların bilimsel süreç becerileri açısından neredeyse denk olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grupları öğrenci sayısı, cinsiyet dağılımı ve ailelerin sosyo-ekonomik düzeyi gibi değişkenler açısından da benzer olacak şekilde rastgele belirlenmiştir. 5-B sınıfı kontrol grubuna geleneksel yaklaşım (düz anlatım, soru-cevap, benzetim vb.) ile 5-C sınıfı deney grubuna PTÖ yaklaşımı ile ders işlenmiştir.

3.3. Deneysel İşlem Basamakları

6.Sınıflardan seçilen rastgele bir sınıfla deneysel süreç başlamadan pilot uygulama yapılmıştır. Öğretmenin PTÖ yaklaşımı sürecinde mesleki bilgisini, sınıf yönetimini ve PTÖ sürecinin gerektirdiklerini ölçmesi, öğrenci beklentilerini test etmesi ve geliştirilmesi gereken yerler varsa geliştirmesi sağlanmıştır. Pilot uygulama başarılı bulunmuştur. Öğrencilerden gelen dönütlere göre iyileştirmeler yapılmıştır. Projelere verilen süreler arttırılmış, testlerde anlaşılmayan yerler düzeltilmiştir.

Deney ve kontrol grupları oluşturulurken öğrenci sayısı, cinsiyet dağılımı, akademik başarısı ve ailelerin sosyo-ekonomik düzeyi gibi değişkenler dikkate alınmıştır. Çalışma MEB ders kitabında Maddenin Değişimi ünitesi dört haftalık programa alındığı için haftada dörder saat olmak üzere her iki grupta dört hafta süresince planlanmıştır. Kontrol grubunda bu süre yeterli olurken, deney grubuyla çalışma grupları oluşturmak, projeleri belirlemek ve proje izlemesini yapmak ders saatleri dışına da sarkmıştır.

Deney ve kontrol grubuna araştırma başlamadan önce akademik başarı testi ve bilimsel süreç becerileri testi (BSBT) öntest olarak uygulanmıştır.

Dört hafta süresince yapılan etkinlikler şöyledir:

- a) Deney grubu öğrencilerine “Proje Tabanlı Öğretim” süreci hakkında genel bilgi verilmiş ve sürecin özellikleri tanıtılmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan, MEB fen bilimleri öğretim programı ile paralel ders planı Ek-3’te sunulmuştur.

Deney grubu öğrencileriyle belirlenen ünite içinde çalışmak istedikleri konular

seçilmiştir ve öğrencilerin isteğine göre 5'er kişilik 5 gruba ayrılmışlardır. Deney grubu öğrencileriyle proje tabanlı öğrenme yaklaşımına uygun yöntemle ders işlenmiştir. Yapılacak projelerle ilgili fikirler üretilmiştir. Her gruba proje konularını belirledikten sonra konu ile ilgili araştırma yapmaları ve gerekli araç-gereçlerin tespit edilmesi sürecinde danışmanlık yapılmıştır. Gruplar, “Maddenin Değişimi” proje konuları üzerinde çalışmışlar ve projelerini oluşturmuşlardır. Proje çalışmaları bitiminde öğrencilerden hazırlamış oldukları projelerle ilgili sunum yapmaları istenmiştir.

- b) Kontrol grubu öğrencileriyle işlenen ünite ile ilgili MEB'in belirlediği öğretim program doğrultusunda geleneksel yaklaşımlara uygun olarak ders işlenmiştir.

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın nicel kısmında, ön test ve son test olarak uygulanacak olan Maddenin Değişimi ünitesi ile ilgili akademik başarı testi ve Enger ve Yager (1998) tarafından geliştirilen bilimsel süreç beceri testi; Koray, Köksal, Özdemir ve Presley (2007) tarafından Türkçe'ye çevrilmiş bilimsel süreç becerileri testi uygulanmıştır. BSB testi için geliştiricilerden izin alınmış ve Ek-1'de sunulmuştur. Akademik başarı testi ise araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Akademik Başarı Testi Ek-3'te, BSBT Ek-4'te sunulmuştur.

3.4.1. Akademik Başarı Testi

Araştırmacı tarafından hazırlanan 30 soruluk Madde ve Değişim ünitesi Akademik Başarı Testi, kapsam geçerliliği için belirtke tablosu ile uzman görüşüne sunulmuştur. Uzmanların görüşü doğrultusunda şekillerde düzeltme yapılmış, ifadeler daha açık hale getirilmiştir. Testin ön uygulaması 127 öğrenciye yapılmıştır. Ancak grup homojenliğini sağlamak için yapılan kutu grafiği sonunda tespit edilen uç değerler örneklemden çıkarılmıştır. Bu işlemler sonunda 116 öğrenci örneklem olarak kullanılmıştır. Testin geçerlik ve güvenirlik analizleri için SPSS 15.0 paket programı kullanılmıştır.

Testin madde analizi için öncelikle, bağımsız gruplar t testi ile ilk alt ve üst %27'lik dilimler arasında anlamlı farklılıklar olup olmadığı tespit edilmiştir. Bu analiz ile maddelerin cevaplarını bilen öğrenci ve bilmeyen öğrenciler arasında anlamlı farklılık bulunup bulunmadığı test edilmiştir. Anlamlı farklılık oluşturmayan 9 soru

belirlenmiştir. Daha sonra madde ayırt edicilik gücüne (r_{jx}) bakılmış, ayırtıcılık indisi .22'nin altında olan 6 soru belirlenmiş ve bu maddelerin bağımsız gruplar t testinde anlamlı fark oluşturmayan soruların içerisinde olan sorular olduğu görülmüştür. Maddelere doğru cevap veren öğrenci sayısının, o soruya cevap verenlere oranını belirlemek için madde gücü (p_j) hesaplanmıştır. Güçlük düzeyi 0'a yakın sorular zor, 1'e yakın sorular kolaydır. Güçlük düzeyi .30'a yakın olan sorular kabul edilmiş, akademik başarı testi soru sayısı 21 maddeden oluşacak şekilde tamamlanmıştır.

Testin puanlandırması doğru cevaplara 1, yanlış cevaplara 0 puan verecek şekilde toplam 21 puan üzerinden hesaplanmıştır.

Akademik başarı testi maddelerinin analizi sonucu, güçlük, ayırtıcılık indisi ve madde standart sapma değerleri Tablo 5'de gösterilmektedir.

Tablo 5

Akademik Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları

Madde no	R_{jx}	P_j	S_s
1	,41	.59	.49
2	,31	.38	.49
3	,33	.68	.47
4	,33	.40	.49
5	,45	.36	.48
6	,27	.47	.50
7	,41	.52	.49
8	,23	.38	.48
9	,52	.36	.49
10	,60	.40	.46
11	,35	.30	.50
12	,36	.42	.47
13	,35	.34	.47
14	,21	.34	.48
15	,47	.37	.44
16	,30	.26	.48
17	,39	.35	.50
18	,23	.45	.50
19	,59	.45	.50
20	,38	.43	.50
21	,46	.45	.50

Not: *Bütün maddeler $P < .05$ düzeyinde anlamlıdır.

Madde analizinden sonra, test puanları üzerinde yapılan test analizi sonuçları

Tablo 6’de gösterilmektedir.

Tablo 6

Akademik Başarı Testi Test Analizi Sonuçları

Madde Sayısı	N	X	Mod	Medyan	Basıklık	Çarpıklık	Ss	Min	Max	KR-20
21	116	8.71	8.00	8.00	.265	-.365	3.87	1.00	19.00	.70

Tablo 6.’ye göre öğrencilerin testin genelinden aldıkları en düşük puan 1, en yüksek puan 19 olarak bulunmuştur. Testin genelinden alınan puanlar incelendiğinde öğrencilerin puan ortalaması 8.71, ortanca değeri 8, standart sapması 3.87 olarak belirlenmiştir. Dağılım için çarpıklık katsayısı (skewness) -.365, basıklık katsayısı (kurtosis) .265’dir. Ayrıca testin KR-20 güvenirlik değerinin .70 olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgulara göre testteki soruların aritmetik ortalaması, mod ve ortanca değerleri birbirine yakın olduğu için testin normal dağılım gösterdiği söylenebilir ve KR-20 güvenirlik değeri .70 olduğu için test güvenilir denilebilir. Akademik başarı testi sorularının konulara ve öğrenme düzeylerine göre dağılımı uzman görüşü alınarak hazırlanmış ve Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7

Akademik Başarı Testi Sorularının Öğrenme Düzeylerine Göre Dağılımı

	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme
Maddenin Hal Değişimi	4,6,8,9,10,16	5				
Maddenin Ayırt Edici Özellikleri	3	2	1,7,17			
Isı ve Sıcaklık	13	12,14,15,19,21	11			
Isı Maddeleri Etkileri	18	20				

Tablo 7’de görüldüğü üzere Akademik Başarı Testi soruları bilgi, kavrama ve

uygulama düzeyinde hazırlanmıştır. Analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarından sorular konu kapsamındaki kazanımlarda bulunmadığından yer verilmemiştir.

21 maddeden oluşacak şekilde hazırlanan test Ek 3’de sunulmuştur.

3.4.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)

Bilimsel süreç becerileri, fen öğretiminin ayrılmaz bir parçasıdır ve fen bilimleri dersi öğretim programının hem okulda hem günlük hayatta kazanılması ve kullanılması için anahtar rolü vardır (Keil, Haney, & Zoffel, 2009). MEB programında, öğrencilere bilimsel düşünce ve bilimsel araştırma yöntemlerini öğretmek amacıyla bilimsel süreç becerilerini kazandırmayı amaçlanmıştır (MEB,2006). Araştırmada BSBT’nin uygulanmasının nedeni, PTÖ’nin fen öğretiminde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimi üzerine etkisini incelemektir.

Enger ve Yager (1998) tarafından geliştirilen bilimsel süreç beceri testi; Koray, Köksal, Özdemir ve Presley (2007) tarafından Türkçe’ye çevrilmiş ve güvenirlik çalışması için 127 öğrenciye uygulanmıştır. K-20 güvenirlik katsayısı .77 bulunup, güvenilir kabul edilmiştir. 4 ve 5 seçenekli sorulardan oluşan, çoktan seçmeli bir yapıya sahiptir. Doğru cevaplara 1 puan, yanlış cevaplara 0 puan verilerek toplam 31 puan üzerinden değerlendirmeye alınmıştır. İçerdiği sorulara örnek oluşturması açısından sorulardan biri ise, aşağıdada yer almaktadır.

9. Ali ve Ahmet iki farklı firmanın ürettiği bisiklet lastiklerinin, kaç kilometre gittiğinde eskidiğini bilmek istiyorlar. Bu Ali ve Ahmet bisikletlerinin lastiklerine işaret koyuyorlar. Deneyde aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilebilen en önemli değişken olarak ele alınabilir?

- a) Ölçümlerinin yapıldığı günün saati
- b) Her iki türdeki lastiğin gittiği kilometre sayısı
- c) Bisikletçilerin fiziksel özellikleri
- d) Hava koşulları
- e) Kullanılan bisikletlerin ağırlıkları

BSBT Ek 4’te sunulmuştur.

3.5. Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmacının öğretmen olduğu Şişli Mustafa Sarıgül Ortaokulunda 5.sınıflar arasından raslantısal olarak seçilen iki sınıftan biri kontrol grubu, diğeri deney grubu olmuştur. Kontrol grubuna Milli Eğitim Bakanlığı ders kitabı yönergesinde ders işlenmiş, deney grubuna araştırmacının hazırladığı proje tabanlı öğrenmeye dayalı ders planı dört hafta boyunca uygulanmıştır. Dört haftalık uygulama öncesi sonrası hem deney grubuna hem kontrol grubuna akademik başarı testi ve bilimsel süreç becerileri testi son test olarak uygulanmış ve sonuçlar analiz edilmiştir. Akademik başarı testi ve bilimsel süreç becerileri testi için SPSS 15.0 paket program kullanılarak, bağımlı gruplar t testi ve bağımsız gruplar t testi yapılmıştır.

3.5.1. Öğretim Yönteminin Uygulanması

3.5.1.1.Geleneksel Yaklaşım

Uygulama süresince kontrol grubunun derslerinde MEB'in hazırladığı düz anlatım, soru-cevap, benzetim gibi geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Önce konu öğrencilere doğrudan anlatılmış daha sonra öğrencilerle soru-cevap yöntemi kullanılmıştır.

Öğrencilerden gelen yanıtlara göre pekiştireç ve dönütler verilmiştir.

3.5.1.2.Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı

Deney grubu öğrencileri proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, bilimsel süreç becerileri, takım halinde çalışma konularıyla bilgilendirilmiş ve öğrencilerin bu konudaki soruları cevaplanmıştır. Öğrencilere proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile ilgili gerekli bilgilendirme yapıldıktan sonra “Maddenin Değişimi” ünitesi genel olarak sunulmuş, konunun alt başlıkları tartışılmıştır. İlgi duyguları alt başlıklara uygun ve proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilkelerine bağlı olarak deney grubu öğrencilerinden bir soru bulup çeşitli projeler üretmeleri istenmiştir.

Öğrenciler 5'er kişilik olacak şekilde, gönüllülük, kız-erkek ve başarı durumları göz önünde bulundurularak takımlara yönlendirilmiştir. Uygulama süresince deney grubunun dersleri proje tabanlı öğrenme yaklaşımıyla işlenmiştir. Grup üyeleri araştırmacı rehberliğinde, birlikte proje planını yaparak ve amaçlarını belirleyerek, nereye ve nasıl gidecekleri, neleri öğreneceklerine karar vermişlerdir. Öğrencilere

araştırma yapabilecekleri kaynaklar tanıtılmıştır. Uygulama sırasında, “Maddenin Değişimi” konusuyla ilgili yapılabilecek projeler belirlenmiş, gerekli araç-gereçlerin temini konusunda bilgiler verilmiştir. Proje çalışmaları bitiminde takımlardan hazırlamış oldukları projelerle ilgili bir sunum yapmaları istenmiştir. Dört haftalık çalışmada öğrencilerde fen bilimleri dersi ile ilgili olumlu değişim gözlemlenmiştir. Öğrencilerin kendilerine güvenleri artmış, ilk zamanlarda çekimser öğrenciler konuşup tartışmaya başlamış ve projelerinde süreç ile ilgili bilgi verir hale gelmiştir. Öğrenciler proje sunumlarına önem vermişler ve takım üyelerinin çoğu sunumlarda aktif rol almıştır.

3.6. Verilerin Çözümlemesi

Deney ve kontrol gruplarına “Akademik Başarı Testi” ve “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Toplanan verilerin analizinde istatistikî işlemlerden t testi (t), aritmetik ortalama ($\bar{X}$), standart sapma (s), frekans (f) ve etakare η^2 kullanılmıştır. İstatistikî işlemler SPSS 15.0 paket programıyla çözümlenmiştir. Elde edilen verilerin yorumlanmasında .05 anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Proje tabanlı öğrenme yaklaşımına dayalı fen bilimleri öğretiminin akademik başarıya ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin araştırıldığı çalışmanın bu bölümünde akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri öntest sontestlerinin uygulanması sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Alt Problem 1: Deney ve kontrol gruplarının akademik başarı testi son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Araştırmanın birinci alt problemin çözümü için öğrencilere PTÖ uygulamasından sonra her iki gruba akademik başarı testi sontest olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin aldıkları puanların normal dağılıp dağılmadığını anlamak için öncelikle Shapiro-Wilk testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Testi Sontest Puanlarının Kolmogorov-Smirnov ile Shapiro-Wilk Test Sonuçlarına İlişkin Bilgiler

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	p	İstatistik	df	p
Deney	.152	25	.139	.960	25	.413
Kontrol	.174	25	.049	.944	25	.185

*p<.05

Her bir gruptaki öğrenci sayısı 50’den az (25) olduğu için Tablo 8’de normallik değerleri için Shapiro-Wilk testine bakılır. Alınan puanların ($p_{\text{deney}} = 0.413 > .05$ ve $p_{\text{kontrol}} = 0.185 > .05$) normal dağılımı işaret ettiği görülmektedir. Veriler homojen olduğu için deney ve kontrol gruplarının, sontest uygulaması sonucu aldıkları puanların aritmetik ortalamaları, standart sapmaları ve ortalamalar arası farkın anlamlı olup olmadığını saptamak üzere parametrik testlerden bağımsız gruplar t–testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 9’de sunulmuştur.

Tablo 9

Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Sontest Puanlarına Göre Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Bağımsız Gruplar t – Testi Sonuçları

Grup	n	X	S	t	sd	p	η^2
Deney	25	15.84	2.21	-3.984	48	.000	.25
Kontrol	25	13.04	2.73				

Tablo 9'daki sonuçlar analiz edildiğinde, deney grubunun aritmetik ortalaması 15.84 ve kontrol grubunun aritmetik ortalaması 13.04'tür. Aritmetik ortalamalar arasında 2.8'lik bir fark vardır. t-testi sonucunda [$t_{48} = -3.984$, $p < .05$] olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre, akademik başarı testi sontest olarak değerlendirildiğinde, uygulama sonrası deney ve kontrol grupları arasında konuya ilişkin bilgileri açısından anlamlı bir farkın olduğunu, PTÖ yaklaşımının akademik başarı üzerinde olumlu etkisinin olduğu söylenebilir. Bu etkinin büyüklüğünü bulmak için etakare korelasyon katsayısı (η^2) hesaplanmıştır. Etakare, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde ne derece etkili olduğunu gösterir. 0.00 ile 1.00 arasında değişir ve .01-.06 arası düşük düzeyde, .06-.14 orta düzeyde ve .14 ve üzeri η^2 değeri geniş düzeyde etkilidir olarak yorumlanır (Büyüköztürk,2007). Etki değeri (η^2) $>.14$ olduğu için PTÖ yaklaşımının kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, deney grubu üzerinde geniş etki büyüklüğüne sahip olduğu söylenebilir.

4.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Alt Problem 2: Deney grubu öğrencilerinin akademik başarı testi öntest puanları ile sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Araştırmada deney grubu öğrencilerine deneysel işlem öncesinde ve sonrasında akademik başarı testi uygulanmış, bu testlerin sonucunda elde edilen deney grubunun öntest başarı puanı ve sontest başarı puanı arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı bağımlı t-testi ile analiz edilerek sonuçlar Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10

Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Testi Öntest ve Sontest Puanlarına Göre Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Bağımlı t – Testi Sonuçları

Grup	n	X	S	t	sd	p	η^2
Ön test	25	8.76	2.88				
				-31.747	24	.000	.95
Son test	25	15.84	2.21				

Tablo 10’da görüldüğü gibi ön test ve son test başarı puanları analiz edildiğinde, deney grubu öğrencilerinin ön test başarı puan ortalamalarının $x = 8.76$ ve son test başarı puan ortalamalarının $x = 15.84$ olduğu görülmektedir. Aritmetik ortalamalar arasında 7.08’lik bir fark vardır. t-testi sonucunda [$t_{24} = -31.747$, $p < .05$] olarak bulunmuştur. Bu fark deney grubunun son test başarı puanları lehine anlamlı bir farktır. PTÖ yaklaşımına göre işlenen dersin öğrencilerin akademik başarılarında oldukça büyük bir artışa neden olduğu görülmektedir. Etki değeri (η^2) $> .14$ olduğu için, PTÖ yaklaşımının deney grubu öğrencilerin akademik başarıları üzerinde geniş etki büyüklüğüne sahip olduğu söylenebilir. Elde edilen verilere bakarak, PTÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını oldukça fazla arttırdığı söylenebilir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi öntest puanları ile sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test puanı ve son test puanı arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı bağımlı t-testi ile analiz edilecek olursa, elde edilen veriler Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Testi Öntest ve Sontest Puanlarına Göre Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Bağımlı Gruplar t – Testi Sonuçları:

Grup	n	X	S	t	sd	p	η^2
Ön test	25	8.88	2.67				
				-21.083	24	.000	.90
Son test	25	13.04	2.73				

Geleneksel yaklaşıma (düz anlatım, soru-cevap, benzetim vb.) göre ders işleyen kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test başarı puanları analiz edildiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin ön test başarı puan ortalamalarının $\bar{x} = 8.88$ ve son test başarı puan ortalamalarının $\bar{x} = 13.04$ olduğu görülmektedir. Aritmetik ortalamalar arasında 4.16'lık bir fark vardır. t-testi sonucunda [$t_{24} = -21.083$, $p < .05$] olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir farkın bulunduğunu göstermektedir. Etki değeri (η^2) $>.14$ olduğu için, geleneksel yöntemle ders işlemenin de öğrencilerin akademik başarısı üzerinde geniş etki büyüklüğüne sahip olduğu söylenebilir. Elde edilen verilere bakarak geleneksel yaklaşımla ders işlemenin kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarısını arttırdığı söylenebilir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Alt Problem 4: Deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç beceri testi son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Araştırmanın dördüncü alt problemin çözümü için öğrencilere PTÖ uygulamasından sonra her iki gruba BSBT son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin aldıkları puanların normal dağılıp dağılmadığını anlamak için öncelikle Shapiro-Wilk testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin BSBT Sontest Puanlarının Kolmogrov-Smirnov ile Shapiro-Wilk Test Sonuçlarına İlişkin Bilgiler

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	p	İstatistik	df	p
Deney	.120	25	.200	.938	25	.136
Kontrol	.180	25	.035	.926	25	.069

* $p < .05$

Her bir gruptaki öğrenci sayısı 50'den az (25) olduğu için Tablo 4.4.1'de normallik değerleri için Shapiro-Wilk testine bakılır. Alınan puanların ($p_{\text{deney}} = 0.136 > .05$ ve $p_{\text{kontrol}} = 0.069 > .05$) normal dağılımı işaret ettiği görülmektedir. Veriler homojen olduğu için deney ve kontrol gruplarının, son test uygulaması sonucu aldıkları puanların aritmetik ortalamaları, standart sapmaları ve ortalamalar arası farkın anlamlı olup

olmadığını saptamak üzere parametrik testlerden bağımsız gruplar t–testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 13’de sunulmuştur.

Tablo 13

Deney ve Kontrol Grupları Öğrencilerinin BSB Alt Boyutlarına Göre BSBT Sontest Puanlarının Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Bağımsız Gruplar t – Testi Sonuçları

BSB	n	X	S	t	sd	p	η^2
Gözlem Yapma-Deney Grubu	25	1.84	.47				
Gözlem Yapma- Kontrol Grubu	25	1.88	.33	.346	48	.731	
Uzay/Zaman İlişkisi-Deney Grubu	25	2.20	.41				
Uzay/Zaman İlişkisi- Kontrol Grubu	25	2.36	.49	1.255	48	.216	
Sınıflandırma- Deney Grubu	25	2.28	.46				
Sınıflandırma- Kontrol Grubu	25	2.24	.60	-.266	48	.792	
Sayıların Kullanılması- Deney Grubu	25	2.32	.48				
Sayıların Kullanılması- Kontrol Grubu	25	2.28	.54	-.277	48	.783	
Ölçüm Yapma-Deney Grubu	25	2.24	.43				
Ölçüm Yapma- Kontrol Grubu	25	2.12	.83	-.638	48	.526	
İlişkilendirme- Deney Grubu	25	2.04	.54				
İlişkilendirme- Kontrol Grubu	25	1.72	.84	-1.600	48	.116	

Tahmin Yürütme-Deney Grubu	25	1.84	.75				
				.330	48	.743	
Tahmin Yürütme-Kontrol Grubu	25	1.92	.95				
Değişkenleri Kontrol Etme-Deney Grubu	25	1.72	.46				
				-3.037	48	.004	.161
Değişkenleri Kontrol Etme-Kontrol Grubu	25	1.16	.80				
Verileri Yorumlama-Deney Grubu	25	1.24	.78				
				-3.163	48	.003	.172
Verileri Yorumlama-Kontrol Grubu	25	.60	.64				
Hipotez Oluşturma-Deney Grubu	25	1.12	.78				
				-5.220	48	.000	.362
Hipotez Oluşturma-Kontrol Grubu	25	.20	.41				
Yaparak Yanıtlama-Deney Grubu	25	.92	.57				
				-3.424	48	.001	.196
Yaparak Yanıtlama-Kontrol Grubu	25	.40	.50				
Deney Yapma-Deney Grubu	25	.76	.52				
				-3.111	48	.003	.168
Deney Yapma-Kontrol Grubu	25	.32	.48				
Deney Grubu Toplam	25	20.64	4.59				
				-2.713	48	.009	.13
Kontrol Grubu Toplam	25	17.24	4.26				

PTÖ yaklaşımının, öğrencilerin bsb alt boyutlarında etkili olup olmadığını

incelemek için bağımsız gruplar t-testi yapılmış ve etkiliyse etki büyüklüğünü bulmak için etakore korelasyon katsayısı (η^2) hesaplanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının bsb sontestleri analiz edildiğinde, gözlem yapma, uzay/zaman ilişkisi, sınıflandırma, sayıların kullanılması, ölçüm yapma, ilişkilendirme, tahmin yürütme bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir farklılık yoktur ($p>.05$). Fakat deney grubunun değişkenleri kontrol etme, verileri yorumlama, hipotez oluşturma, yaparak yanıtlama ve deney yapma bilimsel süreç becerileri, kontrol grubuna göre anlamlı olarak farklıdır ($p<.05$). Değişkenleri kontrol etme, verileri yorumlama, hipotez oluşturma, yaparak yanıtlama ve deney yapma bilimsel süreçlerinin etki büyüklüğü [$\eta^2>.14$] bulunmuştur. Bu durumda PTÖ yaklaşımının, deney grubunun değişkenleri kontrol etme, verileri yorumlama, hipotez oluşturma, yaparak yanıtlama ve deney yapma bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde geniş ölçüde etkili olduğu şeklinde yorum yapılabilir.

BSB sontesti toplam puanlara göre genel olarak değerlendirildiğinde, deney grubunun aritmetik ortalaması 20.64 ve kontrol grubunun aritmetik ortalaması 17.24 bulunmuştur. Aritmetik ortalamalar arasında 3.4'lük bir fark vardır. Yapılan analizler sonucunda [$t_{48} = -2.713$, $p < .05$, $\eta^2 >.06$] olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara bakarak, genel olarak PTÖ yaklaşımının, kontrol grubu öğrencileriyle karşılaştırıldığı zaman deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri üzerinde orta düzeyde etkili olduğu söylenebilir.

Elde edilen verilere bakılarak, PTÖ yaklaşımının, geleneksel yaklaşımla işlenen derse göre BSB üzerinde olumlu etkisi vardır.

4.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Alt Problem 5: Deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri testi öntest puanları ile sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Araştırmada deney grubu öğrencilerine deneysel işlem öncesinde ve sonrasında BSBT uygulanmış, bu testlerin sonucunda elde edilen deney grubunun BSBT öntest puanı ve sontest puanı arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı bağımlı t-testi ile analiz edilerek sonuçlar Tablo 14'de sunulmuştur.

Tablo 14

Deney Grubu Öğrencilerinin Öntest ve Sontest Puanlarının BSB Alt Boyutlarına Göre Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Bağımlı Gruplar t – Testi Sonuçları

BSB	n	X	S	t	sd	p	η^2
Gözlem	25	1.16	.37				
Yapma-Öntest				-7.141	24	.000	.515
Gözlem	25	1.84	.47				
Yapma-Sontest							
Uzay/Zaman	25	1.12	.33				
İlişkisi-Öntest				-10.647	24	.000	.702
Uzay/Zaman	25	2.24	.43				
İlişkisi-Sontest							
Sınıflandırma-Öntest	25	1.40	.50				
				-8.365	24	.000	.593
Sınıflandırma-Sontest	25	2.28	.45				
Sayıların	25	1.24	.43				
Kullanılması-Öntest				-10.947	24	.000	.714
Sayıların	25	2.32	.48				
Kullanılması-Sontest							
Ölçüm	25	1.04	.20				
Yapma-Öntest				-14.697	24	.000	.818
Ölçüm	25	2.24	.43				
Yapma-Sontest							
İlişkilendirme-Öntest	25	1.04	.35				
				-12.247	24	.000	.757
İlişkilendirme-Sontest	25	2.04	.54				
Tahmin	25	1.00	.41				
Yürütme-Öntest				-6.725	24	.000	.485

Tahmin	25	1.84	.75				
Yürütme-							
Sontest							
Değişkenleri	25	.76	.43				
Kontrol Etme-							
Öntest				-13.668	24	.000	.795
Değişkenleri	25	1.72	.46				
Kontrol Etme-							
Sontest							
Verileri	25	.60	.50				
Yorumlama-							
Öntest				-6.532	24	.000	.470
Verileri	25	1.24	.78				
Yorumlama-							
Sontest							
Hipotez	25	.48	.51				
Oluşturma-							
Öntest				-5.628	24	.000	.395
Hipotez	25	1.12	.78				
Oluşturma-							
Sontest							
Yaparak	25	.44	.51				
Yanıtlama-							
Öntest				-4.707	24	.000	.316
Yaparak	25	.92	.57				
Yanıtlama-							
Sontest							
Deney	25	.32	.48				
Yapma-Öntest				-4.342	24	.000	.282
Deney	25	.76	.52				
Yapma-							
Sontest							
Öntest	25	10.76	2.68				
Toplam				-22.219	24	.000	.911
Sontest	25	20.64	4.59				
Toplam							

PTÖ yaklaşımının deney grubu öğrencileri üzerinde bsb alt boyutlarına etkisini incelemek için bağımlı gruplar t-testi yapılmış ve etkiliyse etki büyüklüğünü bulmak için etakare korelasyon katsayısı (η^2) hesaplanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin öntest ve sontest puanlarının BSB alt boyutlarına göre analiz edildiğinde, gözlem yapma, uzay/zaman ilişkisi, sınıflandırma, sayıların kullanılması, ölçüm yapma, ilişkilendirme, tahmin yürütme, değişkenleri kontrol etme, verileri yorumlama, hipotez oluşturma, yaparak yanıtlama ve deney yapma bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p < .05$) ve [$\eta^2 > .14$] olduğu için geniş ölçüde etkilidir şeklinde yorum yapılabilir.

BSB öntest ve sontest toplam puanlarına göre genel olarak değerlendirildiğinde, deney grubu öğrencilerinin BSB öntest puan ortalamalarının $x = 10.76$ ve BSB sontest puan ortalamalarının $x = 20.64$ olduğu görülmektedir. Aritmetik ortalamalar arasında 9.88'lik bir fark vardır. Yapılan analizler sonucunda [$t_{24} = -22.219$, $p < .05$, $\eta^2 > .14$] olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara bakarak, PTÖ yaklaşımının, deney grubu öğrencilerinin öntest ve sontest puanları karşılaştırıldığı zaman, bilimsel süreç becerileri üzerinde geniş düzeyde etkili olduğu söylenebilir.

Elde edilen verilere bakılarak, PTÖ yaklaşımının BSB üzerinde olumlu etkisi olduğu söylenebilir.

4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri testi ön test puanları ile son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Kontrol grubu öğrencilerinin BSBT ön test puanı ve son test puanı arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı bağımlı t-testi ile analiz edilecek olursa, elde edilen veriler Tablo 15'de sunulmuştur.

Tablo 15

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Öntest ve Sontest Puanlarının BSB Alt Boyutlarına Göre Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Bağımlı t – Testi Sonuçları

BSB	n	X	S	t	sd	p	η^2
Gözlem	25	1.08	.28				
Yapma-Öntest				-9.798	24	.000	.667
Gözlem	25	1.88	.33				
Yapma-Sontest							
Uzay/Zaman	25	1.52	.51				
İlişkisi-Öntest				-8.887	24	.000	.622
Uzay/Zaman	25	2.36	.49				
İlişkisi-Sontest							
Sınıflandırma-Öntest	25	1.32	.48				
				-16.613	24	.000	.879
Sınıflandırma-Sontest	25	2.24	.60				
Sayıların	25	1.32	.48				
Kullanılması-Öntest				-13.668	24	.000	.795
Sayıların	25	2.28	.54				
Kullanılması-Sontest							
Ölçüm	25	1.48	.51				
Yapma-Öntest				-6.532	24	.000	.470
Ölçüm	25	2.12	.83				
Yapma-Sontest							
İlişkilendirme-Öntest	25	1.16	.55				
				-3.934	24	.001	.244
İlişkilendirme-Sontest	25	1.72	.84				
Tahmin	25	1.24	.66				
Yürütme-Öntest				-5.421	24	.000	.380

Tahmin	25	1.92	.95				
Yürütme-							
Sontest							
Değişkenleri	25	.60	.58				
Kontrol Etme-							
Öntest				-5.527	24	.000	.389
Değişkenleri	25	1.16	.80				
Kontrol Etme-							
Sontest							
Verileri	25	.48	.51				
Yorumlama-							
Öntest				-1.809	24	.083	
Verileri	25	.60	.64				
Yorumlama-							
Sontest							
Hipotez	25	.12	.33				
Oluşturma-							
Öntest				-1.445	24	.161	
Hipotez	25	.20	.41				
Oluşturma-							
Sontest							
Yaparak	25	.44	.51				
Yanıtlama-							
Öntest				1.000	24	.327	
Yaparak	25	.40	.50				
Yanıtlama-							
Sontest							
Deney	25	.28	.46				
Yapma-Öntest				-5.569	24	.574	
Deney	25	.32	.48				
Yapma-							
Sontest							
Öntest	25	11.12	3.41				
Toplam				-18.364	24	.000	.87
Sontest	25	17.24	4.26				
Toplam							

PTÖ yaklaşımının kontrol grubu öğrencileri üzerinde bsb alt boyutlarına etkisini incelemek için bağımlı gruplar t-testi yapılmış ve etkiliyse etki büyüklüğünü bulmak için etakare korelasyon katsayısı (η^2) hesaplanmıştır.

Geleneksel yaklaşıma (düz anlatım, soru-cevap, benzetim vb.) göre ders işleyen kontrol grubu öğrencilerinin BSB öntest ve sontest puanları analiz edildiğinde, gözlem yapma, uzay/zaman ilişkisi, sınıflandırma, sayıların kullanılması, ölçüm yapma, ilişkilendirme, tahmin yürütme, değişkenleri kontrol etme bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı bir farklılık vardır ($p < .05$) ve [$\eta^2 > .14$] olduğu için bu anlamlı farklılığın geniş ölçüde etkili olduğu söylenebilir. Fakat verileri yorumlama, hipotez oluşturma, yaparak yanıtlama ve deney yapma bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı bir farklılık yoktur ($p > .05$). Bu sonuçlara bakarak, geleneksel öğretim yaklaşımının bazı bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olmadığı söylenebilir.

Kontrol grubunun BSB öntest ve sontest toplam puanları genel olarak değerlendirildiğinde, öntest puan ortalamalarının $\bar{x} = 11.12$ ve BSB sontest puan ortalamalarının $\bar{x} = 17.24$ olduğu görülmektedir. Aritmetik ortalamalar arasında 6.12'lik bir fark vardır. Yapılan analizler sonucunda [$t_{24} = -18.364$, $p < .05$, $\eta^2 > .14$] olarak bulunmuştur. Elde edilen verilere bakılarak, geleneksel yaklaşımla ders işleyen öğrencilerin öntest ve sontest puanları karşılaştırıldığında, genel olarak bilimsel süreç becerilerinde geniş ölçüde anlamlı bir farklılık görülmektedir ($p > .05$, $\eta^2 > .14$).

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. Tartışma ve Sonuç

PTÖ yaklaşımının ortaokul 5.sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği bu çalışmada yapılan nicel analizler sonucu bazı sonuçlara ulaşılmıştır.

1. Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı sonuçları karşılaştırıldığında, akademik başarı açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Deney grubu öğrencileri kontrol grubuna göre daha yüksek başarı elde etmişlerdir. Bu sonuca göre, proje tabanlı öğrenme yaklaşımının, geleneksel yaklaşıma göre öğrencilerin başarısını olumlu yönde etkilediği söylenebilir. PTÖ yaklaşımı, geleneksel yaklaşımla karşılaştırıldığında, öğrencilerin çeşitli konularda bilgi sahibi olmalarını sağlar ve akademik başarıyı artırır (Han, Rosli, Capraro, & Capraro, 2016). Fen bilimleri derslerinde kullanılan PTÖ yaklaşımı, geleneksel yaklaşıma göre akademik başarı üzerinde daha etkilidir (Ayaz & Söylemez, 2015). Kızıkan & Bektaş (2017) ve Ayan (2012) yaptığı araştırmada, PTÖ yaklaşımının akademik başarıyı artırdığını fakat geleneksel yaklaşım ile arasında anlamlı bir farklılık olmadığını vurgulamıştır. Dolayısıyla çalışmanın bulguları literatürdeki çalışmaların bazıları ile paralellik gösterirken, bazıları ile çelişmektedir.
2. Deney grubu öğrencilerinin Maddenin Değişimi ünitesi öncesi ve sonrası yapılan akademik başarı test sonuçları karşılaştırılmıştır. Yapılan analizler sonucu öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. PTÖ yaklaşımı uygulama sonrası öğrencilerin akademik başarıları artmıştır. PTÖ yaklaşımı öğrenci merkezli, gerçek hayat problemlerine odaklanan, öğrencilerin kendi bilgilerini ve tecrübelerini kullanmalarına fırsat veren bir yaklaşımdır (BIE, 2013a). Bu sürecin getirdiği bu faaliyetlerle de akademik başarıyı artırması beklenir.
3. Kontrol grubu öğrencilerinin Maddenin Değişimi ünitesi öncesi ve sonrası yapılan akademik başarı testleri sonuçları karşılaştırılmıştır. Yapılan analizler

sonucu akademik başarılar arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Öğrenciler geleneksel yaklaşımla (düz anlatım, soru cevap, benzetim vb.) ders işlenilmesi sonucu Maddenin Değişimi ünitesi konusunda bilgi sahibi olmuşlar ve akademik başarıları artmıştır.

4. Deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubu öğrencileri ile BSB sönstest puanları karşılaştırıldığında, gözlem yapma, uzay/zaman ilişkisi, sınıflandırma, sayıların kullanılması, ölçüm yapma, ilişkilendirme, tahmin yürütme bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamasına rağmen, değişkenleri kontrol etme, verileri yorumlama, hipotez oluşturma, yaparak yanıtlayma ve deney yapma bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı farklılık vardır ve geniş ölçüde etkili bulunmuştur. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin bsb sönstestleri genel olarak değerlendirildiğinde, gruplar arasında orta düzeyde etkili anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre bilimsel süreç becerileri daha çok gelişmiştir. Bu sonuca göre, PTÖ yaklaşımının, geleneksel yaklaşıma göre öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gelişimini daha çok arttırdığı söylenebilir. Özer ve Özkan (2013)'ün yaptığı çalışmada, PTÖ yaklaşımının geleneksel yaklaşıma göre tahmin etme, hipotez kurma ve sınaama, değişkenleri belirleme ve değiştirme, ölçme, sayısal ve uzaysal ilişkilendirme, verileri kaydetme, deney tasarlayma ve sonuç çıkarma süreç becerilerini daha fazla geliştirdiğini, sınıflandırma, gözlem yapma ve verileri yorumlama süreç becerilerinde herhangi bir gelişme olmadığını belirlemiştir. Şahin, Güven & Yurdatapan (2011) PTÖ yaklaşımı uygulanan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kullanma becerilerinin geliştiğini vurgulamıştır.
5. Ercan (1996)'nın araştırmasına göre, bilimsel süreç becerileri laboratuvar etkinlikleri ve öğrenci sayısına da bağlı gelişim göstermektedir. Bu sonuç göz önüne alınarak, geleneksel yaklaşımla ders işleyen kontrol grubu öğrencilerinin de bilimsel süreç becerilerinde artış olmuştur.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, bu araştırmanın sonuçlarına paralel olarak PTÖ yaklaşımının bsb üzerinde olumlu etkisi olduğu, fakat geleneksel yaklaşımlarla uygulanan yöntemlerin de bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği söylenebilir.

6. PTÖ yaklaşımıyla ders işleyen öğrencilerin Maddenin Değişimi ünitesi öncesi ve sonrası yapılan bilimsel süreç becerileri testleri sonuçları karşılaştırılmıştır. Yapılan analizler sonucu öğrencilerin gözlem yapma, uzay/zaman ilişkisi, sınıflandırma, sayıların kullanılması, ölçüm yapma, ilişkilendirme, tahmin yürütme, değişkenleri kontrol etme, verileri yorumlama, hipotez oluşturma, yaparak yanıtlayma ve deney yapma bilimsel süreç becerileri arasında geniş ölçüde anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. PTÖ yaklaşımının temel bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği söylenebilir. Anagün & Yaşar (2009) tarafından yapılan araştırmanın bulgularına göre, PTÖ yaklaşımı öğrencilerin gelişim düzeylerine uygun olan bilimsel süreç geliştirir fakat daha üst düzey yeterlilik gerektiren becerilerin daha az geliştiğini göstermiştir. PTÖ yaklaşımı öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmeye dayanır ve bilimsel süreç becerileri üzerinde olumlu etkisi vardır (Yalçın, Turgut & Büyükkasap, 2009). Bu sonuçlara bakarak, PTÖ yaklaşımının temel bilimsel süreç becerileri üzerinde geniş ölçüde etkisi olduğu söylenebilir.
7. Kontrol grubu öğrencilerinin Maddenin Değişimi ünitesi öncesi ve sonrası yapılan bilimsel süreç becerileri testleri sonuçları karşılaştırılmıştır. Elde edilen verilere göre öğrencilerin geleneksel yaklaşımla ders işlenilmesi sonucu gözlem yapma, uzay/zaman ilişkisi, sınıflandırma, sayıların kullanılması, ölçüm yapma, ilişkilendirme, tahmin yürütme, değişkenleri kontrol etme bilimsel süreç becerilerinde anlamlı farklılık oluşmuştur. Fakat kontrol grubu öğrencilerinin geleneksel yaklaşımla ders işlenmesi sonucu verileri yorumlama, hipotez oluşturma, yaparak yanıtlayma ve deney yapma bilimsel süreç becerilerinde anlamlı farklılık oluşmamıştır. Celep & Bacanak (2013) öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmak için deney yapmanın, araştırmanın, sorgulamanın, gözlem yapmanın etkili olduğunu sonucuna ulaşmıştır. Geleneksel yaklaşım ile ders işleyen öğrencilerin fen bilimleri dersinde konu öğrenimine odaklanıldığı için, mantıksal çıkarım yapma, eleştirel düşünebilme gibi becerileri yeterince gelişemez (Dede&Yaman,2003). Kontrol grubu öğrencilerinin teste aşına olması, doğal gelişim veya başka faktörlerin etkisiyle bazı bilimsel süreç becerilerinin (gözlem yapma, uzay/zaman ilişkisi, sınıflandırma, sayıların kullanılması, ölçüm yapma, ilişkilendirme, tahmin yürütme, değişkenleri kontrol etme) geliştiği düşünülebilir. Fakat geleneksel yaklaşımla ders işlemenin bilgiye dayanması diğer üst düzey bilimsel süreç

becerilerinin (verileri yorumlama, hipotez oluşturma, yaparak yanıtlayma ve deney yapma) yeterince gelişmemesine sebep olduğu şekilde yorum yapılabilir.

Bu araştırma sonucunda, PTÖ yaklaşımının geleneksel yaklaşım ile karşılaştırıldığı zaman akademik başarıyı ve bilimsel süreç becerilerini anlamlı bir şekilde arttırdığı ortaya çıkmıştır.



BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1.Öneriler

6.1.1. Eğitim-Öğretim Sürecinin Geliştirilmesine Yönelik Öneriler

1. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, ortaokul fen bilimleri dersinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve akademik başarılarını geliştirmek için proje tabanlı öğrenme yaklaşımından yararlanılabilir.
2. Öğrencilerin akademik başarılarının artması ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi için öğrenme sürecine aktif katılmaları ve yaparak-yaşayarak öğrenme fırsatları yakalamaları önerilebilir. Bu bağlamda proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencileri gerçek yaşamda karşılaşılan problemlerle yüz yüze getirmeye ve araştırma yapmaya yönlendirmesinin iş hayatlarında da onlara olumlu katkıda bulunacağı söylenebilir.
3. Hem fen bilimleri öğretmenleri bölümü okuyan lisans öğrencileri hem iş başındaki öğretmenlerin fen bilimleri dersinde PTÖ hakkında ulusal ve uluslararası yeni yaklaşımlardan haberdar edilerek, hizmet içi eğitim yoluyla konu hakkında bilgili ve etkin olmaları sağlanmalıdır. Öğretmenler öğretim programını esneterek profesyonel bir şekilde PTÖ yaklaşımını sınıflarında uygulayabilecek yeterlilikte olmalıdır.
4. Araştırmada proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilimleri dersinde kullanılması öğrencilerin derse karşı olan ilgilerini ve merakını artırdığı görülmüş, öğretmenlerin de fen bilimleri dersinde bu yaklaşıma daha fazla yer vermesi önerilmektedir. Öğrencilerin de ilgi ve motivasyonunu arttıran bu yaklaşımla, öğretmenler daha verimli ders işleyecek ve mesleki anlamda haz alacaklardır.
5. Öğretmenlerin bu yaklaşımı etkili ve verimli uygulayabilmesi için, okul yönetimine ve toplumun ilgili geri kalanına, öğretmenlere gereken destek ve teşvik sağlanması önerilebilir.
6. MEB'e fen bilimleri öğretim programında PTÖ yaklaşımının daha etkili uygulanması için normal öğretim programında yer ayrılan zamandan daha fazla zaman ayrılması önerilebilir.

6.1.2. Yeni Yapılacak Araştırmalara İlişkin Öneriler

1. Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının fen bilimleri dersinde ortaokul kademesindeki öğrencilerin akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi araştırılmış ve sonuçlar araştırmanın problemlerini destekler yönde çıkmıştır. Bu bağlamda bu yaklaşımın diğer disiplinlerde de uygulanarak sonuçları tartışılabilir.
2. Araştırmanın ilköğretim ikinci kademe ortaokulda yapıldığı göz önüne alınırsa, ilköğretim birinci kademe ilkokul, orta öğretim ve üniversite öğrencileri düzeyinde de yararlı olup olmayacağı araştırılmalıdır.
3. Araştırmada proje tabanlı öğrenme yaklaşımına göre yapılan etkinliklerin incelendiği bağımlı değişkenler (akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri) dışında, 21.yy. becerileri, kalıcılık, yaratıcılık, mantıksal düşünme ve tutum, öz yeterlik inancı, akademik benlik vb. gibi özellikler açısından da araştırılabilir.
4. Proje Tabanlı Öğrenme yaklaşımının fen bilimleri dersinin maddenin değişimi konusu üzerindeki etkiliği incelenmiş, bu araştırmadan sonra yapılacak diğer çalışmalarda da fen bilimleri dersinin farklı konularında benzer çalışmaların yapılabileceği önerilmektedir.
5. Eğitim teknolojilerinin günümüzde yaygınlaştığı göz önüne alınırsa, PTÖ uygulamasına bu teknolojiler dâhil ederek, daha yenilikçi bir yaklaşımla STEM uygulamalı dersin, akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin araştırılması önerilmektedir.
6. STEM temelli PTÖ uygulamasının, günümüzde nitelikli insan becerileri diye tanımlayabileceğimiz 21. yy becerilerine ve akademik başarıya beraber etkisinin araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- A.M.Rambuda, & Fraser, W. (2004). Perceptions of teachers of the application of science process skills in the teaching of geography in secondary schools in the free state province. *South African Journal of Education*, 24(1), 10-17.
- Akben, N. (2015). Fen ve teknoloji ders etkinliklerindeki bilimsel süreç becerilerinin bilimsel sorgulama yöntemiyle geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 40(179), 111-132.
- Akınbobola, A. O., & Afolabi, F. (2010). Analysis of science process skills in west African senior secondary school certificate physics practical examinations in Nigeria. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy*, 4(1), 40-44.
- Aktamış, H., & Ergin, Ö. (2008). The effect of scientific process skills education on students' scientific creativity, science attitudes and academic achievements. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 9(1).
- Altınok, M. A., & Tunç, T. (2013). Bilimsel süreç becerileri bağlamında geçmiş türk fen programlarının karşılaştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(4), 22-55.
- Anagün, Ş. S., & Yaşar, Ş. (2009). Developing scientific process skills at science and technology course in fifth grade students. *İlköğretim Online*, 8(3), 843.
- Ango, M. L. (2002). Mastery of science process skills and their effective use in the teaching of science: and educology of science education in the Nigerian context. *International Journal of Educology*, 16(1), 11-30.
- Arı, E., & Bayram, H. (2011). Yapılandırmacı yaklaşım ve öğrenme stillerinin laboratuvar uygulamalarında başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *İlköğretim Online*, 10(1), 311-324.
- Arıbaş, S., & Fırat, Ş. (2010). İlköğretim 4. sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersine yönelik akademik başarıları üzerinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 186, 310-319.
- Aslan, O. (2015). How do Turkish middle school science coursebooks present the science process skills. *International Journal of Environmental and Science Education*, 10(6), 829-843.
- Ayan, M. (2012). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersi akademik başarı düzeyine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(1), 167-183.

- Ayaz, M. F., & Söylemez, M. (2015). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının Türkiye'deki öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına etkisi:bir meta-analiz çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 40(178), 255-283.
- Ayvacı, H. Ş. (2010). Okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerini kullanma yeterliliklerini geliştirmeye yönelik bir pilot çalışma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 1-24.
- Baird, W. E., & Borich, G. D. (1987). Validity considerations for research on integrated-science process skills and formal reasoning ability. *Science Education*.
- Barak, M., & Dori, Y. J. (2004). Enhancing undergraduate students' chemistry understanding through project-based learning in an it environment. *Science Education* , 89(1), 117-139.
- Başbay, A. (2005). Basamaklı öğretim programıyla desteklenmiş proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrenme sürecine etkileri. *Ege Eğitim Dergisi*, 6(1), 95-116.
- Bayram, H., & Seloni, Ş. (2014). Proje Tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi başarılarına, kavramsal anlamalarına ve tutumlarına etkisi. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 39, 71-84.
- Bell, S. (2010). Project-Based learning for the 21st century:skills for the future. *The Clearing House*, 83, 39-43.
- Bers, M. U., & Portsmore, M. (2005). Teaching partnerships: Early childhood and engineering students teaching math and science Through Robotics. *Journal of Science and Technology*, 14(1), 59-73.
- Boaler, J. (1999). Participation, knowledge and beliefs:A community perspective on mathematics learning. *Educational Studies in Mathematics*, 40(3), 259-281.
- Bouillion, L. M., & Gomez, L. M. (2001). Connecting school and community with science learning: Real world problems and school-community partnerships as contextual scaffolds . *Journal of Research in Science Teaching*, 38(8), 878-898.
- Branch, L. J. (2014). *The impact of project-based learning and technology on student achievement in mathematics*. New Media, Knowledge Practices and Multiliteracies. Singapore: Springer.
- Brooks, J. G., & Brooks, M. G. (1993). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms*. Alexandria,Virginia,USA: Assosiation for Supervision and Curriculum Development.
- Buck Institue for Education (BIE). (2015). Project based learning. Erişim Adresi:

<http://www.bie.org/pbl>

- Büyüköztürk, Ş. (2013). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara:Pegem Akademi.
- Campbell, R. L., & Okey, J. R. (1974). *The effects of instruction in the basic science process skills on attitudes, knowledge and lesson planning practices of prospective elementary school teachers*. Paper presented at the 47th National Association for Research in Science Teaching annual meeting, Chicago, Illinois.
- Celep, A., & Bacanak, A. (2013). Yüksek lisans yapan öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ve kazandırılması hakkındaki görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1), 56-78.
- Colley, K. (2008). Project-Based Science Instruction:A Primer. *The Science Teacher*, 75(8), 23-28.
- Conners-Kellgren, A., Parker, C. E., Blustein, D. E., & Barnett, M. (2016). Innovations and challenges in project-based stem education: Lessons from ITEST. *Journal of Science Education and Technology*, 25(6), 825-832.
- Coyne, J., Hollas, T., & Potter, J. P. (2016). Jumping in: Redefining teaching and learning in physical education through project-based learning. *A Journal of Pyhsical and Support Educators*, 29(1), 43-46.
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. (2014). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi*. Ankara: Anı Yayınları.
- Czerniak, C. M., & Lumpe, A. T. (1996). Relationship between teacher beliefs and science education reform. *Journal of Science Teacher Education*, 7(4), 247-266.
- Çeliker, D., & Balım, A. G. (2012). 'Güneş sistemi ve ötesi: Uzay bilmecesi' ünitesinde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrenci başarısına etkisi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 5(3), 254-277.
- Çepni, S., & Çil, E. (2009). *Yeni fen ve teknoloji programları(4-8) planlama, uygulama ve SBS ile ilişkilendirme*. Ankara: Pegama Yayıncılık.
- Çıbık, A. S., & Emrahoğlu, N. (2008). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersinde öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin gelişimine etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17(2), 51-66.
- Dağ, F., & Durdu, L. (2012). Öğretmen adaylarının proje tabanlı öğrenme sürecine yönelik görüşleri. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 7(1), 200-211.

- Daşdemir, İ. (2013). The effect of use of animations on the academic achievements of the students, retention of the knowledge learned and the scientific process skills. *Balkan Physics Letters*, 21(1), 113-131.
- DeBurman, S. K. (2002). Learning how scientists work: Experiential research projects to promote cell biology learning and scientific process skills. *Cell Biology Education*, 1, 154-172.
- Dede, Y. & Yaman, S. (2003). Fen ve matematik eğitiminde proje çalışmalarının yeri, önemi ve değerlendirilmesi. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 117-132.
- Demirci, B. (1993). Çağdaş fen bilimleri eğitimi ve eğitimcileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 155-160.
- Despoina, S., & Aikaterini, M. (2015). Project based learning: Effects of knowledge and skills acquisition. *International Journal of Research*, 148-158.
- Dirks, C., & Cunningham, M. (2006). Enhancing diversity in science: Is teaching science process skills the answer?. *Life Science Education*, 5(3), 218-226.
- Downing, J. E., & Filer, J. D. (1999). Science process skills and attitudes of preservice elementary teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 11(2), 57-64.
- Erdem, E., & Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 81-87.
- Erkılıç, T. A. (2013). Eğitim felsefeleri açısından köy enstitüleri. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1, 1-19.
- Ewers, T. G. (2001). *Teacher-directed versus learning cycles methods: Effects on science process skills mastery and teacher efficacy among elementary education students*. Phd Thesis. The University of Idaho.
- Fortus, D., Krajcik, J., Marx, R. W., Dershimer, R. C., & Mamlok-Naaman, R. (2005). Design-based science and real-world problem-solving. *International Journal of Science Education*, 27(7), 855-879.
- Genç, M. (2015). The project based learning in environmental education. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 24(2), 105-117.
- Goeg, D. H., & Bencze, J. L. (2014). Values underpinning STEM education in USA: an analysis of the next generation science standards. *Science Education*, 101(2), 278-301.

- Gültekin, M., Karadağ, R., & Yılmaz, F. (2007). Yapılandırmacılık ve öğretim uygulamalarına yansımaları. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 503-528.
- Gündüz, Sevim (2004). *İlköğretim ve lise öğrencileri için matematik projeleri ve sınıf etkinlikleri*. Toroslu Kitaplığı.
- Gürses, A., Cuya, Ş., Güneş, K., & Doğar, Ç. (2014). Determination of the Relation between undergraduate students' awareness levels regarding their scientific process skills and application potentials. *American Journal of Educational Research*, 2(5), 250-256.
- Han, S., Rosli, R., Capraro, M. M., & Capraro, R. M. (2016). The effect of science, technology, engineering and mathematics project based learning on students' achievement in four mathematics topics. *Journal of Turkish Science Education*, 13, 3-30.
- Hırça, N. (2013). The influence of hands on physics experiments on scientific process skills according to prospective teachers' experiences. *European Journal of Physics Education*, 4(1), 1-9.
- Hugerat, M. (2016). How teaching science using project based learning strategies affects the classroom learning environment. *Learning Enviroments Research*, 19-3, 383-395.
- Johnson, B. A. (2016). Impact of prior exposure to laboratory apparatus on acquisition of process skills and academic performance in chemistry at secondary schools in GIWA zone Nigeria. *American Journal of Educational Research*, 4(12), 903-906.
- Kanter, D. E. (2009). Doing the project and learning the content: Designing project-based science curricula for meaningful understanding. *Science Education*, 94(3), 525-551.
- Kanter, D. E., & Konstantopoulos, S. (2009). The impact of a project-based science curriculum on minority student achievement, attitudes, and careers: The effects of teacher content and pedagogical content knowledge and inquiry-based practices. *Science Education*, 94(5), 855-887.
- Kaplan, A. Ö., & Diker Coşkun, Y. (2012). Proje tabanlı öğretim uygulamalarında karşılaşılan güçlükler ve çözüm önerilerine yönelik bir eylem araştırması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 137-159.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. İstanbul: Anı Yayıncılık.

- Karaçallı, S., & Korur, F. (2014). The effects of project based learning on students' academic achievement, attitude and retention of knowledge: The subject of 'electricity in our lives'. *School Science and Mathematics*, 114(5), 224-235.
- Karaman, P., & Karaman, A. (2016). Fen bilimleri öğretmenlerinin yenilenen fen bilimleri öğretim programına yönelik görüşleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 243-269.
- Kefi, S., Çeliköz, N., & Erişen, Y. (2013). Okulöncesi eğitim öğretmenlerinin temel bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 300-319.
- Keil, C., Haney, J., & Zoffel, J. (2009). Improvements in student achievement and science process skills using environmental health science problem-based learning curricula. *Electronical Journal of Science Education*, 13(1), 1-18.
- Kıncal, R. Y., Ergül, R., & Timur, S. (2007). Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 156-163.
- Kızılkapan, O., & Bektaş, O. (2017). Proje tabanlı öğrenmenin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisi. *International Journal of Instruction*, 10, 1-16.
- Korkmaz, H., & Kaplan, F. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 193-200.
- Koray, Ö. , Köksal M. S. , Özdemir, M. , Presley A. İ. (2007). The effect of creative and critical thinking based laboratory applications on academic achievement and science process skills. *Elementary Education Online*, 6(3), 377-389.
- Korkmaz,H. (2002). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of bloom's taxonomy:An overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212-218.
- Küçükahmet, L. (1995). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Gazi Büro Kitapevi.
- Laboy-Rush,D. (2011). Integrated STEM Education through Project-Based Learning. Erişim adresi: <http://rondoutmar.sharpschool.com>
- Lawrence, F. (1975). The relationship between science teacher characteristics and student achievement and attitude. *Journal of Research in Science Teaching*, 12(4), 433-437.

- Lin, C.-S., Ma, J.-T., Kuo, K. Y.-C., & Chou, C.-T. C. (2015). Examining the efficacy of project-based learning on cultivating the 21st century skills among high school students in a global context. *Journal on School Educational Technology*, 11(1), 1-9.
- Loyens, S. M., Rikers, R. M., & Schmidt, H. G. (2007). The impact of student conceptions of constructivist assumptions on academic achievement and drop-out. *Studies in Higher Education*, 32(5), 581-602.
- Lunenburg, F. C. (2011). Critical thinking and constructivism techniques for improving student achievement. *National Forum of Teacher Education Journal*, 21(3), 1-9.
- Lynch, S.J. (2000). *Equity and science education reform*. Mahwah, New Jersey: Erlbaum.
- MEB. (2004). İlköğretim okulu fen bilgisi öğretmenliği yeterlik taslağı. Ankara.
- MEB. (2006). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7, 8. sınıflar) Öğretim Programı*.
- MEB.(2013). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi (3.,4.,5.,6.,7. ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*.
- Merchant, S., & Khanbilvardi, R. (2012). Project-Based summer STEM learning experience for CREST students. Erişim Adresi: www.gsoejsr.org
- OECD. (2015). *PISA 2015 field trial collaborative problem solving framework*.
- Ocak, G. (2012). Öğretmenlerin yapılandırmacı öğrenme kuramı kurma başarılarının öğretmen ve öğretmen adaylarınca değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(166), 25-40.
- Özdemir, O., Özdemir, P. G., Kadak, M. T., & Nasıroğlu, S. (2012). Kişilik gelişimi. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 4(4), 566-589.
- Özel, S. (2013). W3 of project based learning. R. M. Capraro, M. M. Capraro, & J. M. Morgan içinde, *STEM Project Based Learning* (s. 40-49). Rotterdam: Sense Publishers.
- Özer Dilek, Z., & Özkan, M. (2012). Proje tabanlı öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *Journal of Turkish Science Education*.
- Özer, D. Z., & Özkan, M. (2013). Proje tabanlı öğrenme yönteminin fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji konularındaki bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 5(3), 635-645.

- Özgen, K., & Alkan, H. (2014). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı kapsamında, öğrencilerin öğrenme stillerine uygun öğrenme etkinliklerinin akademik başarı ve tutuma etkileri:fonksiyon ve türev kavramı örnekleme. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(1), 1-38.
- Özmen, H. (2004). Some students misconceptions in chemistry:a literature review of chemical bonding. *Journal of Science Education and Technology*, 13(2), 147-159.
- Öztürk, E., & Ada, Ş. (2006). Sosyal bilgiler eğitiminde proje tabanlı öğrenme ve portfolyo değerlendirme yaklaşımlarının eğitim ve sınav durumlarına yansımaları. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 93-103.
- Özünel, S. (2016). Ortaokulda coğrafya konularının öğretiminde proje tabanlı öğrenmenin öğrenci başarısına etkisi. *Turkish Studies*.
- Railsback, J. (2002). *Project based instruction:Creating excitement for learning*. Northwest Regional Educational Laboratory, Portland, OR.
- Richardson, V., Anders, P., Tidwell, D., & Llyod, C. (1991). The relationship between teachers' beliefs and practices in reading comprehension instruction. *American Educational Research Journal*, 28(3), 559-586.
- Rivet, A. E., & Krajcik, J. S. (2004). Achieving standards in urban systematic reform: An example of a sixth grade project-based science curriculum. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(7), 669-670.
- Saraçoğlu, S., Özyılmaz Akamca, G., & Yeşildere, S. (2006). İlköğretimde proje tabanlı öğrenmenin yeri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(3), 241-258.
- Sarıkaya, M., Güven, E., Göksu, V., & İnce Aka, E. (2010). Yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin akademik başarı ve bilgilerinin kalıcılığı üzerine etkisi. *İlköğretim Online*, 9(1), 413-423.
- Saygın, Ö., Atılboz, N., & Salman, S. (2006). Yapılandırmacı öğretim yaklaşımının biyoloji dersi konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi: canlılığın temel birimi-hücre. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 51-64.
- Schneider, R. M., Soloway, E., & Marx, R. W. (2002). Performances of students in project-based science classrooms on a national measure of achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(5), 410-422.
- Scott, W. A., & Ytreberg, L. H. (1990). *Teaching English to children*. London: Longman.

- Seiler, G. (2001). Reversing The "Standard" direction: Science emerging from the lives of African American students . *Journal of Research in Science Teaching* , 1000-1014.
- Sidman, T. R., & Milner, B. M. (2001). Constructivist inspiration: A Project Based Model L2 Learning in Virtual Worlds. *Texas Papers in Foreign Language Education*, 6(1), 63-82.
- Soparat, S., Arnold, S. R., & Klaysom, S. (2015). The development of thai learners' key competencies by project-based learning using ICT. *International Journal of Research in Education and Science*, 1(1), 11-22.
- Strong, M. G. (2013). *Developing elementary math and science process skills through engineering design instruction*. Hofstra University.
- Şahin, H. (2007). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulanmasına fen ve teknoloji öğretmenlerinin karşılaştıkları güçlüklerin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi*, 12(1), 145-166.
- Şahin, F., & Benzer, E. (2012). Dört soru stratejisiyle geliştirilen proje uygulamalarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(1), 306-337.
- Şahin, F., & Güven, İ. (2011). Proje Tabanlı Eğitim Uygulamalarının Okul Öncesi Çocuklarında Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 33, 157-176.
- Şimşek, P., & Kabapınar, F. (2010). The effects of inquiry-based learning on elementary students' conceptual understanding of matter, scientific process skills and science attitudes. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 4(2), 1190-1194.
- Temiz, B. K. (2010). Bilimsel süreç becerilerini ölçmede içerik seçiminin önemi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 5(2), 614-628.
- Temiz, B. K., & Tan, M. (2003). İlköğretim fen öğretiminde temel bilimsel süreç becerileri. *Eğitim ve Bilim*, 28(127), 18-24.
- Teyfur, E. (2010). Yapılandırmacı teoriye göre hazırlanmış bilgisayar destekli öğretimin 9.sınıf coğrafya dersinde öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3), 85-106.
- Thomas, J.W. (1998). Project-based learning: Overview. Novato, California: Buck Institute for Education.
- Thomas, J.W. (2000). *A review of research on project based learning*. Unpublished Doctoral Dissertation, The Auto Desk Foundation, California.

- Toci, M. J. (2000). *The effect of a technology-supported, project based learning environment on intrinsic and extrinsic motivational orientation*. Unpublished Doctoral Dissertation, The Pennsylvania University.
- Tonbuloğlu, B., Aslan, D., Altun, S., & Aydın, H. (2013). Proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin bilişüstü becerileri ve öz-yeterlik algıları ile proje ürünleri üzerindeki etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(23), 97-117.
- Tortop, H. S., & Özek, N. (2014). Proje tabanlı öğrenmede anlamlı alan gezisi; güneş enerjisi ve kullanım alanları konusu. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 300-307.
- Türer, B., & Kurt, H. (2015). A review of relationship between prospective science teachers' attitudes towards science education and their self-efficacy. *Journal of Education and Training Studies*, 3(6), 166-178.
- Türkmen, H., & Kandemir, E. M. (2011). Öğretmenlerin Bilimsel Süreç Becerileri Öğrenme Alanı Algıları Üzerine Bir Durum Çalışması. *Journal of European Education*, 1(1), 15-24.
- Ünal, Ç., & Çelikkaya, T. (2009). Yapılandırmacı yaklaşımın sosyal bilgiler öğretiminde başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(2), 197-212.
- Vockley, M. (2007). *Maximizing The Impact: The Pivotal Role of Technology in a 21st Century Education System*. Partnership for 21st Century Skills. Erişim adresi: <http://www.p21.org/storage/documents/p21setdaistepaper.pdf>
- Yalçın, S. A., Turgut, Ü. & Büyükkasap E. (2009). The effects of project based learning on science undergraduates' learning of electricity, attitude towards physics and scientific process skills. *International Journal of Educational Science*. 1(1), 81-105.
- Yamak, H., Bulut, N., & DüNDAR, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yurdakul, B. (2005). *Eğitimde yeni yönelimler*. Ankara: Pegem Akademi.

EKLER**Ek-1. İzin yazıları**

T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Bürosu

Sayı :69168346-740-E.9669027/12/2016

Konu :Bengü BOZLAR (49507879740)

Ders ve Anket Uygulama Talebi Hk.

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: 08.12.2016 tarih ve 799/302738 dilekçe.

Valiliğimiz AB ve Dış İlişkiler Bürosu'nda Proje Uzmanı olarak görev yapan Bengü BOZLAR'ın 08.12.2016 tarihli ve 799/302738 sayılı ilgide kayıtlı dilekçesi ile Şişli İlçesi Mustafa Sarıgül Ortaokulunda ders ve anket uygulama talebine izin verilmesi hususunu;

Tensiplerinize arz ederim.

Harun YAMAN
AB Koordinatörü

EK:2- Akademik Başarı Testi

BSBT

O L U R

7/12/2016

Ahmet ÖNAL

Vali a.

Vali Yardımcısı

*Bu belge elektronik imzalıdır. imzalı suretinin aslını görmek için

<https://www.eicisleri.gov.tr/EvrakDogrulama> adresine girerek(zB1Gy4-tvCwbU-HhXxqb-dHD3jD-

Fc7yFQUB)kodunu yazınız.

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ KULLANIM İZNİ



Serdar köksal <bioeducator@gmail.com>

Alıcı: bana ▾

Bengü hanım merhabalar;

Bilimsel süreç becerileri testini kullanmanızda herhangi bir sakınca yoktur. Çalışmanızda başarılar...

Saygılar...

18 Aralık 2016 17:50 tarihinde Bengü Bozlar <bengu.bozlar.1990@gmail.com> yazdı:

--

Assoc. Prof. Dr. Mustafa Serdar KÖKSAL,
Hacettepe University,
Faculty of Education,
Department of Special Education
06800, Beytepe, Ankara/TURKEY
Phone: [+903122976820](tel:+903122976820), [+903122976821](tel:+903122976821)
Fax: [+903122992083](tel:+903122992083)

Doc Dr. Mustafa Serdar KÖKSAL



BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ KULLANIM İZNİ

Muhammet Özdemir <muhammet468@yahoo.com>

Alıcı: bana ▾

Merhaba, test ekte yer almaktadır. Çalışmalarınızda başarılar dilerim.

Yrd. Doç. Dr. Muhammet OZDEMİR Bülent Ecevit Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi



Ek-3. PROJE TABANLI ÖĞRENME YAKLAŞIMINA UYGUN HAZIRLANMIŞ FEN BİLİMLERİ DERS PLANI

DERS: Fen Bilimleri

SINIF:5

KONU: Maddenin Değişimi

KAZANIMLAR:

Maddelerin ısı etkisiyle hal değiştirebileceğine yönelik deneyler yapar, elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.

Saf maddelerin ayırt edici özelliklerinden erime, donma ve kaynama noktalarını, yaptığı deneyler sonucunda belirler.

Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.

Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deneyler yapar ve sonuçlarını yorumlar.

Isı etkisiyle maddelerin hacimlerinin arttığını, ısı verdiğinde maddelerin hacimlerinin azaldığını gündelik hayattan örneklerle doğrular.

ÖĞRENME-ÖĞRETME YÖNTEMİ: Proje Tabanlı Öğrenme

ARAÇ-GEREÇ: Ders kitabı, kırtasiye malzemeleri, bilgisayar, projeksiyon, fotoğraf makinesi, laboratuvar malzemeleri.

SÜRE:40x16

UYGULAMA ORTAMI: Sınıf

DERSİN İŞLENİŞİ:

1. Öğrencilere “Proje Tabanlı Öğretim” süreci hakkında genel bilgi verilir ve sürecin özellikleri tanıtılır ve her bir aşamaya nasıl geçileceği anlatılır.
2. “Maddenin Değişimi” ünitesinde bulunan 4 konu ve problemleri belirlenir. Konular tek tek tahtaya yazılır.
3. Öğrencilerle belirlenen üniteye konulardan çalışmak istedikleri konular seçilir.
4. Öğrenciler kura yöntemiyle 5’er veya 6’şar kişilik toplam altı gruba ayrılır.
5. Öğrenciler ilk başta üniteyi gözden geçirirler ve almak istedikleri problemleri seçerler.
6. Öğrencilere aldıkları problemler ile ilgili sordukları sorular cevaplandırılır ve oluşturulan problemlerle ilgili çıkarılabilecek projeler hakkında birçok fikir üretilir.

7. Öğrenciler proje konuları ile ilgili genel bilgi edindikten sonra araştırma yapmaları istenir. İnternette arama yapma uygulamaları, proje için çeşitli bilgi kaynak taramaları, gerekli araç- gereçlerin tespit edilmesi için gerekli yönlendirmeler yapılır.

8. Proje gruplarının araştırmalarında öğrencilere rehberlik edilir, gerekli yönlendirmeler yapılır.

9. Konular işlenmeye başlanıp, öğrenciler fikir edindikten sonra projeler yavaş yavaş belirlenir. Sonra gerekli süre planlanır ve bu süre içinde projelerin oluşturulmasının gerekliliği belirtilir.

10. Öğrenciler projelerini tanımlama sürecinde şu sorulara cevap ararlar:

a) Araştırmanızla ilgili hangi materyallere kolayca ulaşabilirsiniz?

b) Sonuçta ne olmasını/görmeyi bekliyorsunuz?

c) Materyalleri nasıl çeşitlendirebilirsiniz?

d) Değişkenlerin değişmesiyle bulunan sonuçları nasıl ölçebilir veya tanımlayabilirsiniz?

11. Öğrenciler her hafta her grup neler yaptıklarını, projelerinin hangi aşamalarında olduklarını rapor edip, sınıfta sunarlar. Her grubun projeleri hakkında gerekli tartışmalar yapılır. Projelerinin eksik kısımları veya projelerle ilgili karşılaşılan problemler hakkında tartışılır. Her proje grubu fikirlerini ileri sürer.

14. Öğrencilere proje çalışmalarını sunum tarihleri belirtilir. Öğrenciler projelerini bitirdikten sonra belirtilen tarihte sunum yapacakları belirtilir.

DEĞERLENDİRME

1-Projelerin oluşturulma süreci ve bu süreçte neler yapıldığı değerlendirilir.

2-Bilgilerin doğruluğu ve sunumlar değerlendirilir.

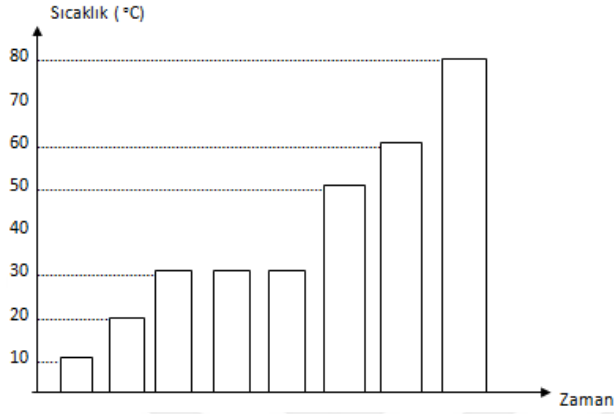
3-Öğrenci kendini, öğrenci öğrenciyi, öğretmen öğrenciyi değerlendirir. Gruplar başka grupların projeleri hakkında görüş belirtir.

4-Öğretmen öğrenciyi akademik başarı testi ve bilimsel süreç becerileri testi ile değerlendirir.

Ek-4. 5.SINIF MADDE VE DEĞİŞİM ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

Yönerge: Aşağıda 5.sınıf Fen Bilimleri “Maddenin Değişimi” ünitesi ile ilgili sorular vardır. Soruların tek bir doğru cevabı vardır. Her bir soru için doğru seçeneği soru kağıdı üzerinde ve testin sonundaki cevap anahtarına işaretleyiniz.

1-)



Yukarıdaki grafik sıvı haldeki bir maddenin sıcaklık-zaman grafiğidir.

Grafiğe göre;

I. Maddenin kaynama sıcaklığı 30°C’dir.

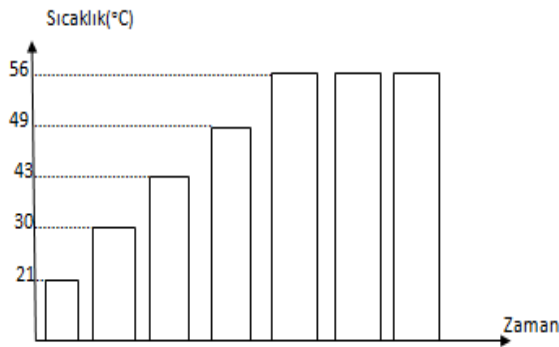
II. Madde 50°C’de gaz haldedir.

III. Madde zamanla ısı kaybetmiştir.

Verilenlerden hangileri **doğrudur?**

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

2-)



Saf Madde	Kaynama Sıcaklığı(°C)
Su	100
Aseton	56
EtilAlkol	78
Cıva	356

Sıvı haldeki bir saf maddenin zamanla sıcaklık değişim grafiği şekildeki gibidir.

Tabloda verilen bilgiler ve grafiğe göre bu saf madde aşağıdakilerden **hangisidir?**

- A)Su B)Aseton C)Cıva D)Etil Alkol

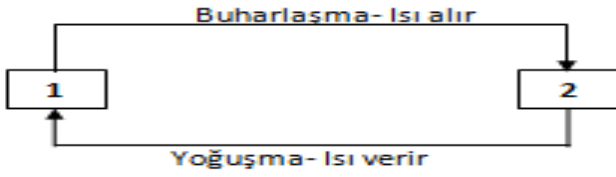
3-)

Maddeler	Donma Noktası(°C)
Su	0
Etil Alkol	-115
Aseton	-95
Cıva	-39

5.sınıf öğrencisi Onur'un evindeki buzdolabı en fazla -40°C ' ye kadar soğutmaktadır. Buna göre Onur tabloda verilen hangi maddeleri dondurmaya başarmıştır?

- A)Su, Cıva, Aseton ve Etil Alkol
 B)Aseton ve Su
 C)Su ve Cıva
 D)Etil Alkol ve Su

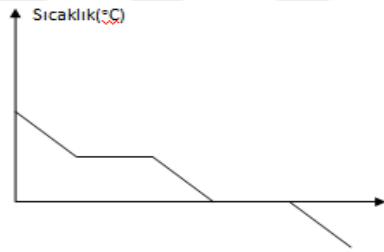
4-)



Yukarıdaki posterde öğrenci maddenin iki hali arasındaki değişimi oklarla göstermiştir. Okların üzerinde yazan bilgilere bakarak 1 ve 2 numaralı kutucuklara maddenin **hangi halleri gelmelidir?**

- | | 1 | 2 |
|----|------|------|
| A) | Gaz | Katı |
| B) | Gaz | Gaz |
| C) | Gaz | Sıvı |
| D) | Sıvı | Gaz |

5-)



Bir maddenin zamana bağlı sıcaklık değişimini gösteren grafik şekildeki gibidir. Bu grafiğe bakarak aşağıdaki yorumlardan hangisi **yapılamaz**?

- A) Madde saf değildir.
- B) Isı vermektedir.
- C) Madde soğumaktadır.
- D) Madde hal değiştirmektedir.

6-) Ada ve Caner'in çamaşır asarken aşağıdaki gibi konuşmaktadırlar.

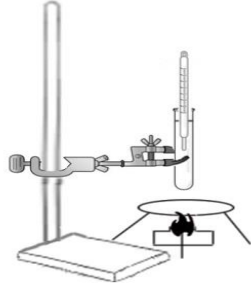
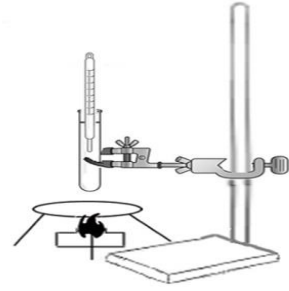
Ada: "Çamaşırlar suyun her sıcaklıkta buharlaşması ile kolayca kuruyacak."

Caner: "Çamaşırların kuruması için kaynama sıcaklığına gelmesi gerekir."

Buna göre bu konuşmalar ile ilgili hangisi **doğrudur**?

- A) Ada ve Caner'in ifadeleri yanlıştır.
- B) Ada ve Caner'in ifadeleri doğrudur.
- C) Yalnızca Ada'nın ifadesi doğrudur.
- D) Yalnızca Caner'in ifadesi doğrudur.

7-)

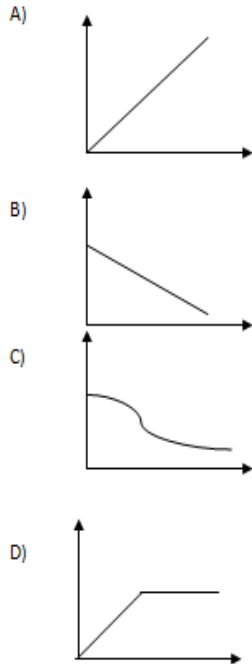
**Aseton****Su**

5.sınıf öğrencisi Sude şekildeki gibi iki düzenek kuruyor.

Sıvılar kaynayana kadar ısıtıp sonra ocağı söndürüyor. Sude'nin deneyinin amacı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Her sıvı aynı sıcaklıkta mı kaynar?
- B) Sıvı miktarı kaynama noktasını değiştirir mi?
- C) Ocağın ısı gücü kaynama noktasını etkiler mi?
- D) Farklı yüksekliklerde sıcaklıkların kaynama noktası değişir mi?

8-)Aşağıdakilerden hangisi saf maddeye ait sıcaklık-zaman grafiği **olamaz?**



9-)

	Hal Değişimi	Isı akışı	Isı alıp vermesi
☆	Donma	Katıdan sıvıya	Isı alır
△	Yoğuşma	Gazdan sıvıya	Isı verir
□	Erime	Sıvıdan katıya	Isı verir
○	Buharlaştırma	Sıvıdan gaza	Isı alır

Yukarıdaki tabloda verilen hal değişimi olaylarından hangilerinin ısı akış yönü ve ısı alıp vermesi doğru verilmiştir?

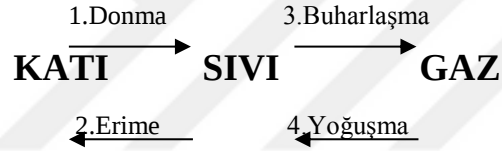
A-) △ ve □

B-) ☆ ve □

C-) △ ve ○

D-) ☆ ve △

10-)



5.Sınıf öğrencisi Ceren yukarıdaki çiziminde numaralandırdığı olayların yerinde bir hata yapmıştır. Numaralı olaylardan hangi ikisinin yerini değiştirirse hatasını düzeltmiş olur?

A)3 ve 4

B)1 ve 4

C)2 ve 3

D)1 ve 2

11-)



Yukarıdaki bakır çubukların sıcaklıkları farklı, hacim ve kütleleri eşittir. Çubuklar birbirlerine yaklaştırılarak dokundurulduklarında en çok ısı alan hangi çubuk olur?

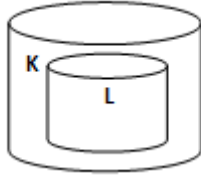
A) 2

B) 3

C) 4

D) 1

12-)Aşağıda K kabının içine L kabı konulmuştur. K'nin içinde 80°C 'de su, L'nin içinde de 100°C 'de aynı miktarda süt bulunmaktadır. Verilen bilgilere göre aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?



- A) Isı alışverişi L'den K'ye doğrudur.
- B) Isı alışverişi sonunda ikisinin de sıcaklığı 80°C ile 100°C arasında olur.
- C) Isı alışverişi maddelerin sıcaklığı eşitlenene kadar devam eder.
- D) Maddeler farklı olduğu için aralarında ısı alışverişi olmaz.

13-)Aşağıdaki şıklarda ısı ve sıcaklıkla ilgili farklardan **hangisi yanlış verilmiştir**?

- A) Isı kalorimetre kabı, sıcaklık termometre ile ölçülür.
- B) Isı bir ölçüm, sıcaklık bir enerjidir.
- C) Isı birimi kalori veya joule, sıcaklık birimi derecedir.
- D) Isı madde miktarına bağlıdır, sıcaklık madde miktarına bağlı değildir.

14-)

A	B	C	D	E	F
40°C	60°C	70°C	30°C	100°C	1000°C

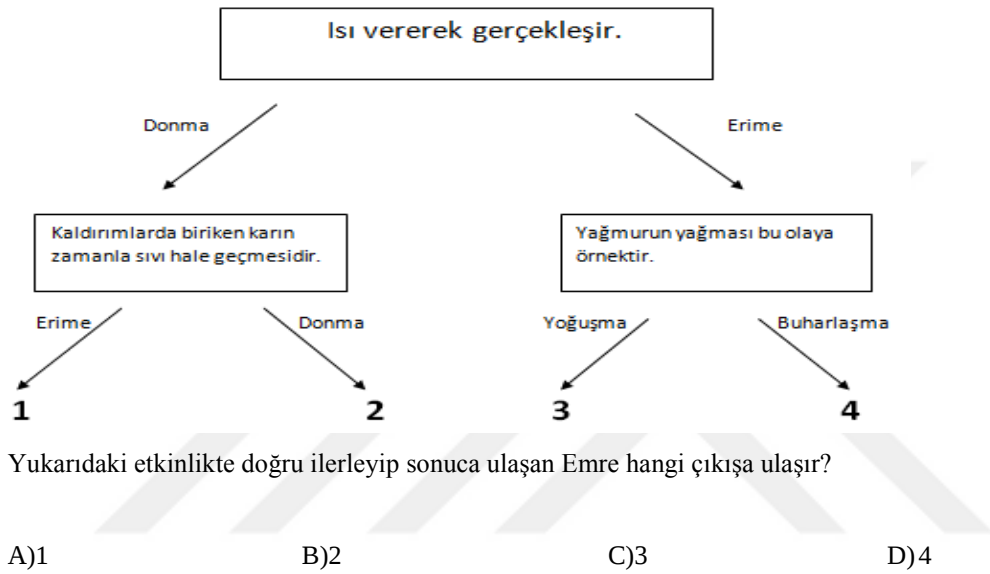
A,B,C,D,E ve F metalleri yan yana şekildeki gibi temas halindedir. Farklı sıcaklıklarda bulunan bu maddelerin ısı akış yönü hangi seçenekte **doğru verilmiştir**?

	A-B	C-D	E-F
A)	←	→	→
B)	←	→	←
C)	→	←	→
D)	→	←	←

15-)Etrafımızdaki insanlar sıklıkla ısı ve sıcaklık kavramlarını birbirleri ile karıştırmaktadırlar. Buna göre aşağıdaki kişilerden hangisi ısı ve sıcaklık kavramlarını birbirine **karıştırmıştır**?

- A) Fatma Hanım: “Sıcak sobaya dokununca elim yandı.”
 B) Dilan: “Dün kardeşimin vücut sıcaklığı 39°C ’ ye yükseldi.”
 C) Zeki Bey: “Bugün İstanbul’da hava ısı 15°C ’ dir.”
 D) Betül: “Dün annem kaloriferleri yakınca odaya ısı yayılmaya başladı.”

16-)



Madde	Kaynama Sıcaklığı
Gümüş	1950°C
Tuz	1413°C
Altın	2970°C
Demir	2750°C

17-)

Yukarıdaki tabloda bazı saf maddelerin kaynama sıcaklıkları verilmiştir.

Buna göre bu maddelerden hangisinin sıcaklığını 2700°C ’den 2800°C ’ye çıkardığımızda madde hal değiştirir?

- A)Gümüş B)Tuz C)Altın D)Demir

18-)1.Sıcak ortamdaki balonun şişmesi

2.Kış aylarında elektrik tellerinin gerilmesi

3.Güneşe bırakılan şişe içindeki zeytinyağının taşması

1,2 ve 3 ile verilen olayların doğru eşleşmesi hangi şıkta doğru verilmiştir?

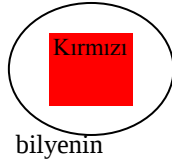
- A) 1-Genleşme
2-Büzülme
3-Genleşme

- B) 1-Büzülme
2-Genleşme
3-Büzülme

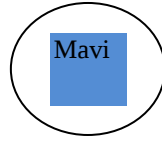
- C) 1-Büzülme
2-Genleşme
3-Genleşme

- D) 1-Genleşme
2-Genleşme
3-Büzülme

19-)



bilyenin



Yandaki kırmızı ve mavi bilyelerin ilk sıcaklıkları
Ölçüldüğünde mavi bilyenin sıcaklığının kırmızı

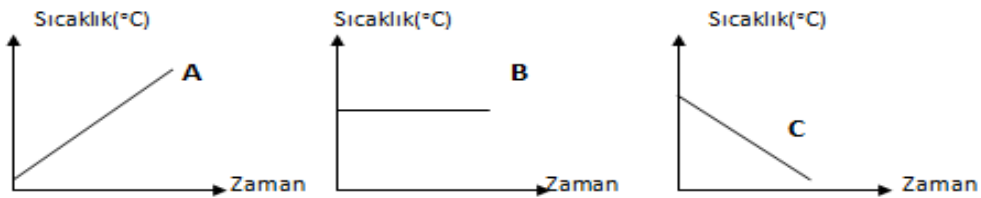
sıcaklığından yüksek olduğu belirleniyor. Bu iki madde
birbirlerine dokundurulduğunda hangisi gerçekleşir?

- A) Mavi bilyenin sıcaklığı artar.
B) Kırmızı bilyenin sıcaklığı azalır.
C) Aralarında ısı alışverişi olmaz.
D) Mavi bilyeden kırmızı bilyeye ısı akışı olur.

20-) Aşağıdakilerden hangisi genleşmenin günlük hayatta karşılaştığımız olumsuz etkilerinden **değildir**?

- A) Sıcak aylarda asfalt yolların çatlaması
B) Yaz aylarında tren raylarının bozulması
C) Kavanozu kapağını ısıtarak açmak
D) Güneşte kalan deodorant şişesinin patlaması

21-)



Aynı ortamda bulunan A,B ve C maddelerinin zamanla sıcaklık değişimleri verilmiştir?

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) C maddesi ısı aldığı için sıcaklığı artmıştır.
B) En sıcak madde A olmuştur.
C) İlk başta en soğuk olan madde C'dir.
D) B maddesinin sıcaklığı zamanla artmıştır.

AKADEMİK BAŞARI TESTİ CEVAP ANAHTARI

- 1-)A
- 2-)B
- 3-)C
- 4-)D
- 5-)A
- 6-)C
- 7-)A
- 8-)C
- 9-)C
- 10-)D
- 11-)B
- 12-)D
- 13-)B
- 14-)B
- 15-)C
- 16-)A
- 17-)D
- 18-)A
- 19-)D
- 20-)C
- 21-)B

Ek-5. BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ

Ad Soyad:

Gözlem Yapma

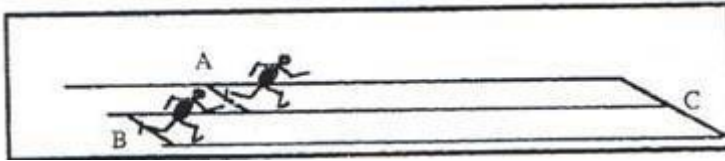
1.Aşağıdakilerden hangisi sadece gözlemdir?

- a) Metalin bir kısmı kırmızı bu yüzden sıcaktır.
- b) Sokak ıslak, demek ki yağmur yağmış.
- c) Masa ağaçtan yapılmış gibi görünüyor.
- d) Çocukların kaldıkları binanın rengi turuncudur.

2.Aşağıdakilerden hangisi görme duyusuyla gözlemlenir?

- a) Havadaki sıcaklık değişimini gözlemleme
- b) Bitkilerin boyundaki değişimi gözlemleme
- c) Yeni kimyasal maddelerin kokusundaki değişimi gözlemleme
- d) Motordan çıkan sesin değişimini gözlemleme

Uzay/Zaman İlişkisi



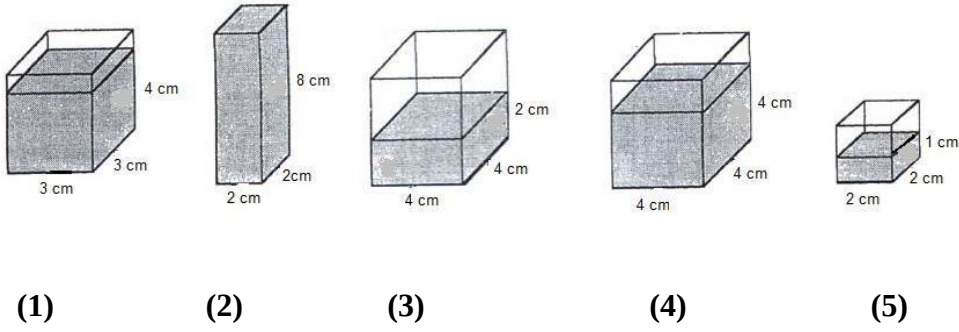
3.Eğer A ve B koşucuları aynı anda başlarsa bitiş çizgisine (C) aynı zamanda varıyorlar. Bu durumda hangi koşucu daha hızlı koşar?

- a) A, B'den daha hızlı koşar.
- b) B, A'dan daha hızlı koşar.
- c) A ve B aynı anda koşar.
- d) B, A'dan daha yavaş koşar

4.Aşağıdaki gölge şekillerinden hangisi tam silindir kullanılarak oluşturulmaz?

- a) Daire
- b) Kare
- c) Dikdörtgen
- d) Üçgen

5.



Yukarıdaki şekle göre, hangi iki kutunun içindeki suyun hacmi yaklaşık olarak birbirine eşittir?

- a) 1 ve 2 b) 2 ve 3 c) 3 ve 5 d) 2 ve 5

Sınıflandırma

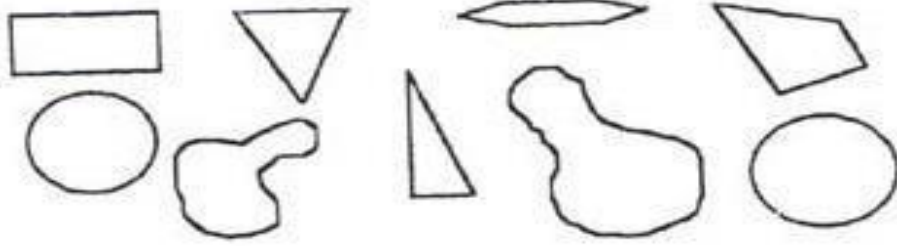
6. Aşağıdaki tabloda Atatürk İlköğretim Okulu'ndaki bazı öğrenciler hakkındabilgiler yer almaktadır.

1 İsim	2 Cinsiyet	3 DoğumGünü	4 Milliyet	5 OkulaGirişYılı
Tuğba	Kız	Haziran 1990	Türk	1995
Ramazan	Erkek	Mart 1990	Amerikan	1995
Ali	Erkek	Aralık 1989	Türk	1995
Özlem	Kız	Mayıs 1990	Türk	1995
Gürkay	Erkek	Ekim 1989	Fransız	1995
Murat	Erkek	Ağustos 1989	İngiliz	1995

Aşağıdaki kategorilerden hangisi, tablodaki öğrencileri en az *iki* farklı gruba ayırabilmeyi sağlamaz?

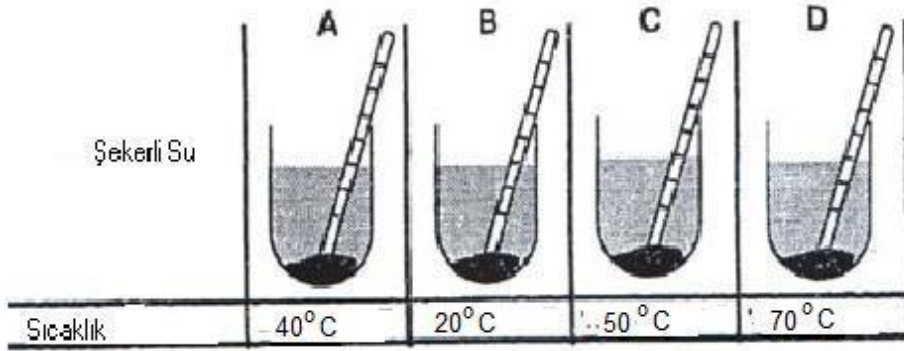
- a) Cinsiyet (Kız-Erkek)
b) Doğum tarihi
c) Milliyet
d) Okula giriş yılı

7. Aşağıdaki şekilleri iki grupta sınıflandırabilmek için en iyi özellik hangisidir?



- a) Kare olanlar veya kare olmayanlar
- b) Dört tane düz kenarı olan veya hiç düz kenarı olmayanlar
- c) Eğri köşesi olanlar veya düz köşesi olanlar
- d) Köşe sayısı tek sayı olanlar veya köşe sayısı çift sayı olanlar

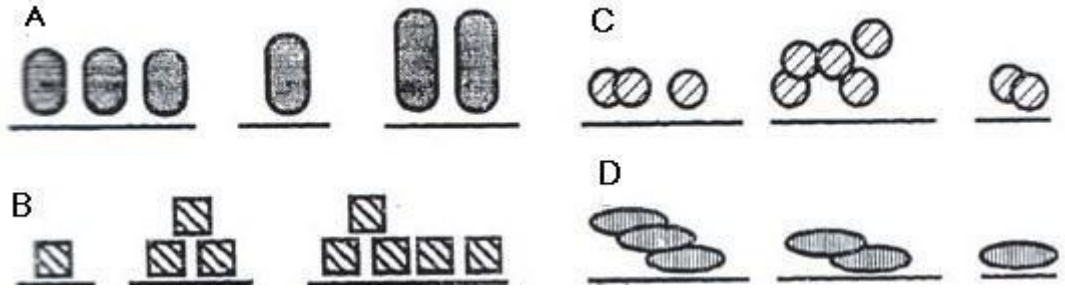
8. “Bir kapta bulunan suyun sıcaklığı ne kadar fazlaysa, içinde bulunan şekerin çözünme hızı da o kadar fazla olacaktır.” Bu bilgiye göre her birinde eşit miktarda şeker bulunan aşağıdaki kavanozları, şekerin en yavaştan en hızlı çözünmesine doğru sıraya koyunuz.



- a) A,B,C,D
- b) B,A,C,D
- c) C,B,D,A
- d) D,C,B,A

Sayıların Kullanılması

9. Aşağıdaki şekil gruplarından hangisinde şekiller, soldan sağa doğru en küçük sayıdan en büyük sayıya doğru sıralanmaktadır?



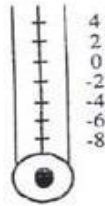
10. Aşağıdaki sayı sıralama etkinliğinde soru işaretli yere hangi sayı gelecektir?

2 3 5 8 12 17 ?

a) 19 b) 23 c) 24 d) 28

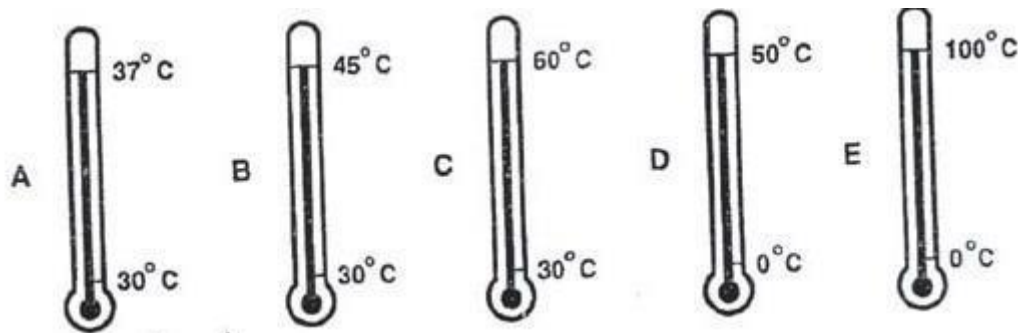
11. Dün hava sıcaklığı -6°C idi, bugün ise 2°C 'dir. Dün ile karşılaştırıldığında bugün hava sıcaklığı kaç derece daha fazladır?

a) 10°C b) 8°C
c) 4°C d) 2°C



Ölçüm Yapma

12. Normalde insan vücudunun sıcaklığı 37°C 'dir. Hasta insanların vücutlarının sıcaklığı 36°C ile 42°C arasında değişir. Aşağıdaki termometrelerden hangisi insan vücudunun sıcaklığını ölçmek için en uygundur?



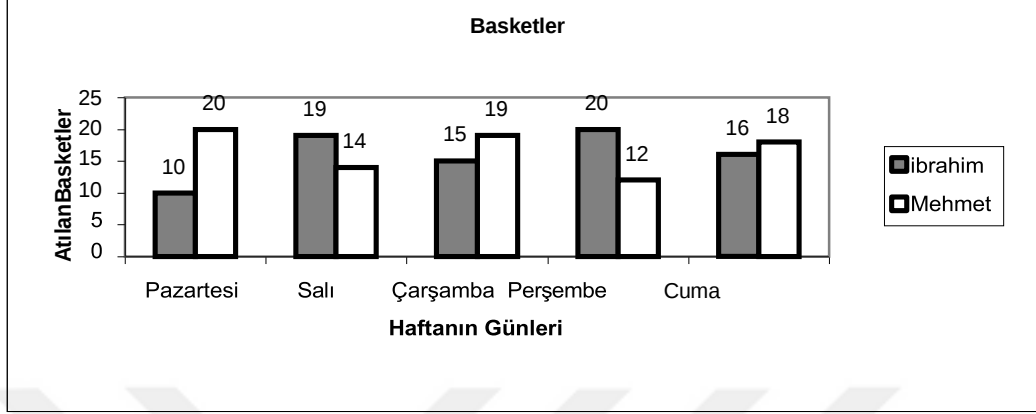
- a) A b) B c) C d) D e) E

13. Bir deneyde dört çocuk, kendilerine verilen bitkileri yetiştirmektedirler. Her çocuk dört farklı zamanda bitki boylarının uzama miktarını ölçmüş ve kaydetmişlerdir. Çocukların bitkilerine verdikleri su miktarları dört farklı gözlemde de eşit olduğuna göre; aşağıdaki tabloda, hangi öğrencinin ölçümleri daha dikkatli ve güvenlidir?

	1. Gözlem	2. Gözlem	3. Gözlem	4. Gözlem
Avni'nin bitkisi	3 cm	6 cm	10 cm	8 cm
Gürkay'ın bitkisi	4 cm	5 cm	5 cm	4 cm
Tamer'in bitkisi	2 cm	10 cm	4 cm	8 cm
Fatih'in bitkisi	8 cm	3 cm	2 cm	1 cm

- a) Avni b) Gürkay c) Tamer d) Fatih

14. Aşağıdaki tabloda İbrahim ve Mehmet'in basket sonuçları gösterilmektedir. Her ikisi de Pazartesi, Salı, Çarşamba, Perşembe ve Cuma günleri 20 defa serbest atış yaptıklarına göre; İbrahim, Mehmet'ten haftanın kaç günü, daha fazla basket atmıştır?



- a)1 b)2 c)3 d)4 e)5

İlişkilendirme

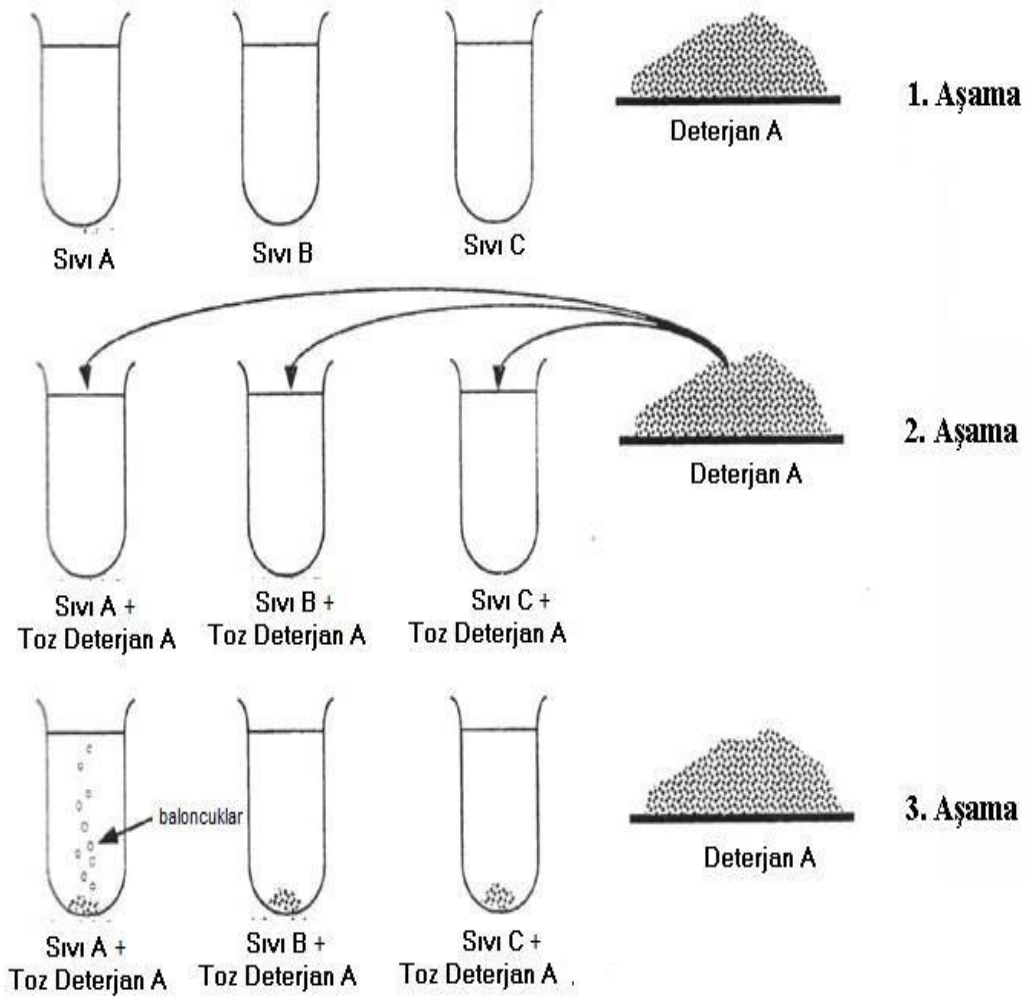
15. Hangi nesnenin altı eşit yüzü, 8 köşesi, 12 kenarı ve hacmi vardır?

- a)Küp b)Kare c)Küre d)Altıgen

16. Ayşe, okulundaki sınıfların şeklini kağıda çizmek istiyor. Ayşe'nin kullanması gereken uygun ölçek aşağıdakilerden hangisidir?

- a)1 m = 1 km
b)1 m = 1 cm
c)1 m = 1 mm
d)1 m = 1 hm
e)1 m = 1 m

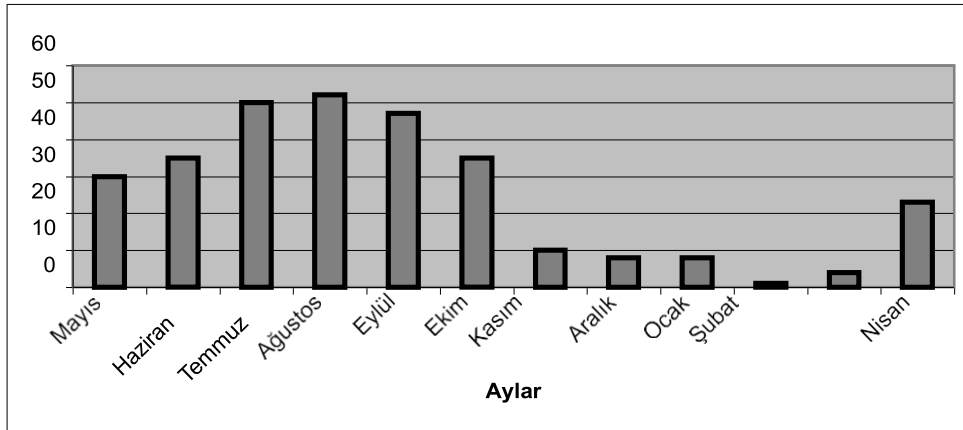
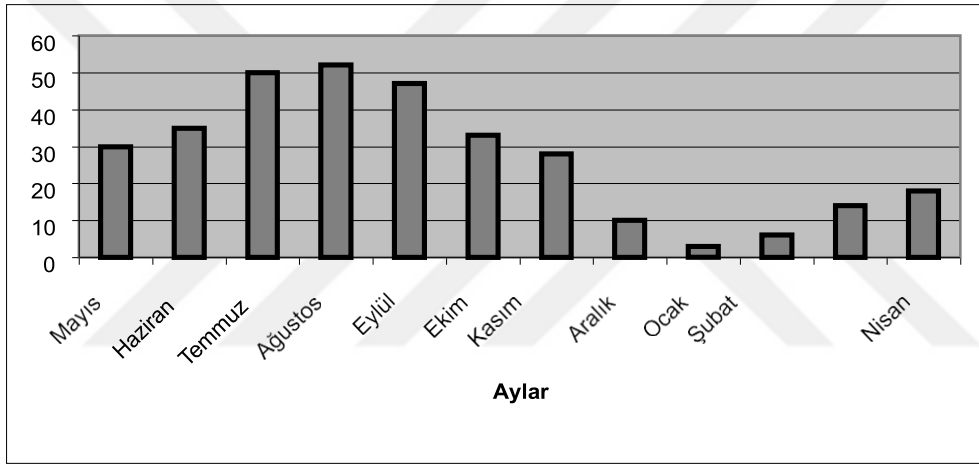
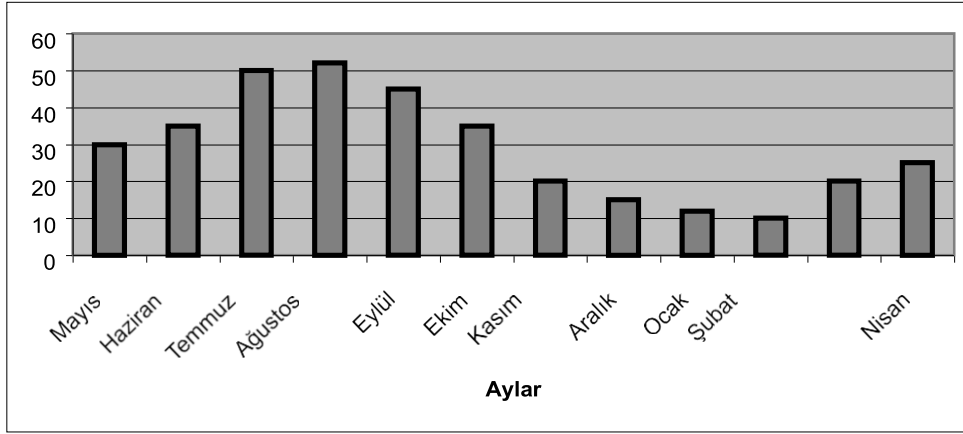
17. Aşağıdaki şekilde bir deneyin üç aşamasını görülmektedir.



Deneyden elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki ifadelerden hangisi **en doğrudur?**

- a) A ve C sıvıları aynıdır
- b) A ve B sıvıları aynı değildir.
- c) A, B ve C sıvılarının hepsi aynıdır.
- d) Yukarıdaki cevaplardan hiçbirisi doğru değildir.

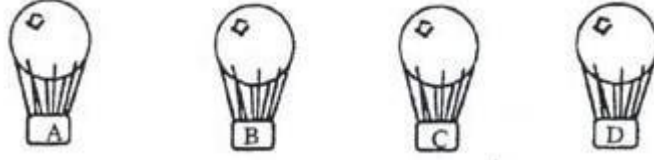
Tahmin Yürütme



18. Yukarıdaki grafikte son on yılda her ayın ortalama sıcaklıkları verilmiştir. Bu grafiklere göre gelecek yıl da hangi ay, yılın **en soğuk ayı** olabilir?

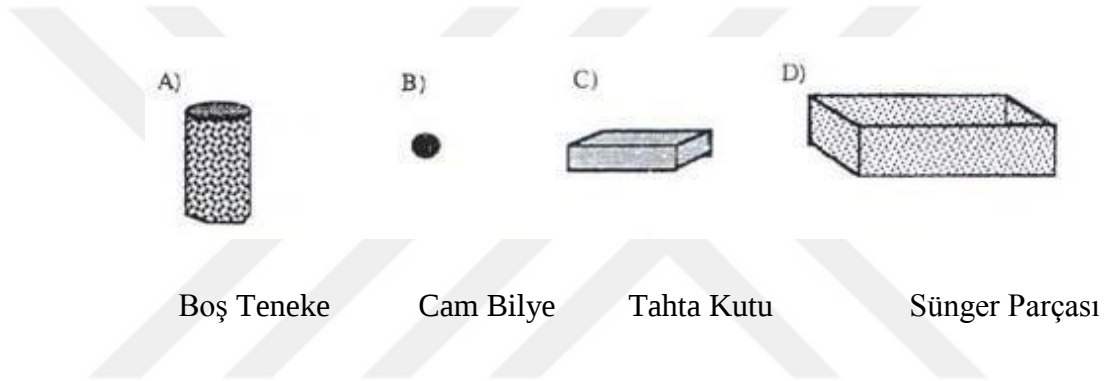
- a) Haziran b) Eylül c) Kasım d) Ocak e) Şubat

19. Aşağıdaki balonlarda, yoğunluğu havadan az olan, eşit miktarda gaz vardır. Hangi balon en hızlı uçabilir?



Balonların Kütleleri: A=1000kg B=800kg C=500kg D=200kg

20. Aşağıdaki resimlerde görülen nesnelerden hangisi bir kap suda **en hızlı** batar?



Değişkenleri Kontrol Etme

21. Ali ve Ahmet iki farklı firmanın ürettiği bisiklet lastiklerinin, kaç kilometre gittiğinde eskidiğini bilmek istiyorlar. Ali ve Ahmet bisikletlerinin lastiklerine işaret koyuyorlar. Bu deneyde aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilebilen **en önemli değişken olarak ele alınabilir?**

- a) Ölçümlerinin yapıldığı günün saati
- b) Her iki türdeki lastiğin gittiği kilometre sayısı
- c) Bisikletçilerin fiziksel özellikleri
- d) Hava koşulları
- e) Kullanılan bisikletlerin ağırlıkları

22.Bir grup öğrenci, ısıtmanın fasulye tohumlarının çimlenmesine etkisini belirlemek için deney yapıyorlar. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi bu deneyde en az önemlidir?

- a) Tohumların ısıtıldığı sıcaklık derecesi
- b) Tohumların ısıtılma süresinin uzunluğu
- c) Kullanılan toprağın türü
- d) Topraktaki nem miktarı
- e) Her tohumun büyümesi için kullanılan saksıların büyüklüğü

23.Murat asit yağmurlarının balık popülasyonu üzerine etkisini öğrenmek istiyor. İki tane kavanoza aynı miktarda su dolduruyor. Birinci kavanoza 50 damla sirke (asit) damlatıyor, ikinci kavanoza ise hiçbir şey damlatmıyor. Her kavanoza birbirine benzeyen 10 tane balık koyuyor. Her iki kavanozdaki balıklara aynı miktardayiyecek ve oksijen veriyor. Bir hafta süreyle balıkların davranışlarını gözlemliyor ve gözlemlerinden çeşitli sonuçlara varıyor. Yukarıdaki ifadelere göre herhangi bir değişken eklenmeden deney nasıl geliştirilebilir?

- a) Farklı miktarda sirke (asit) içeren daha çok kavanoz hazırlarım.
- b) Her iki kavanoza, kullanılan balık sayısından daha çok balık eklerim.
- c) Farklı türde balık ve farklı miktarlarda sirke (asit) olan daha çok kavanoz eklerim.
- d) Kullanılan kavanozlara daha çok sirke (asit) eklerim.

Verileri Yorumlama

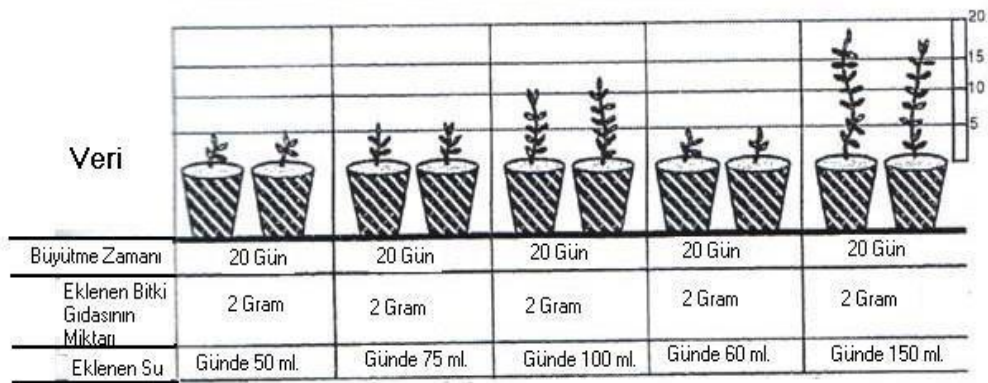
24. Aşağıdaki veriler bir deneyden alınmıştır.

Sıcaklık(Ortalama	Tohumların Ağırlığı	Tüketilen Su (ml./	Güneş Işığı Alma	Bitkinin Boyu (Cm / 20
20 °C	2.2	10	20	20.2
50 °C	2.3	10	20	20.3
25 °C	2.1	10	20	20.3
25 °C	2.3	10	30	21.9
20 °C	2.2	10	30	21.8
20 °C	2.1	20	30	21.9

Yukarıdaki verilere göre, sizce bitki boyunun büyüme hızına en çok hangi faktör etki etmiştir?

- Bitkinin büyüdüğü yerin sıcaklığı
- Tohumun ağırlığı
- Bitkinin her gün tükettiği su miktarı
- Bitkinin güneş ışığı alma süresinin miktarı

25. Aşağıdaki deneyde yer fıstığı bitkisinin 20 gün içinde ne kadar büyüdüğü gösterilmektedir.



Yukarıdaki tabloyu inceleyiniz. Bu deneyden nasıl bir sonuç çıkarabilirsiniz?

- Ne kadar çok bitki gıdası eklenirse, bitki o kadar hızlı büyür.
- Belirli miktarda bitki gıdasına sahip bitkiye ne kadar fazla su eklenirse, bitki o kadar hızlı büyür.

- c) Belirli miktarda bitki gıdasına sahip bitkiye ne kadar fazla su eklenirse, bitki o kadar yavaş büyür.
- d) Belirli miktarda suya sahip bitkiye, ne kadar fazla bitki gıdası eklenirse bitki o kadar yavaş büyür.

Hipotez Oluşturma

26.Mert, birbiriyle aynı özelliklere sahip iki kaseye şekerli su koyar. Her ikisinin de kapağını açık bırakır. Kaselerden bir tanesini karanlık bir yere koyarken, diğerini ışık alan bir yere koyar. Mert'in kurduğu düzenekler arasındaki fark aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Işığa maruz kalma
- b) Kaselerin şekli
- c) Havaya maruz kalma
- d) Her birinin içindeki şeker miktarı

27.Aşağıdaki ifadelerden hangisi bir hipotezi en iyi şekilde ortaya koyar?

- a) Bu mıknatıs 12 tane ataç kaldırdı
- b) Bu şişedeki süt 20 dakikada dondu
- c) Ev bitkileri çok fazla sulandığından ölmüş olabilir
- d) Kavak ağacındaki yaprakların hepsi kırmızıya döndü
- e) Bu oranlarla havuz 10 dakikada doldu

28.Aşağıdaki veri tablosunu incelendiğinde, çözünme zamanı ve suyun sıcaklığı değişkenlerine en uygun hipotez hangisidir?

Ortalama Çözünme Süresi (Dakika)				
Madde	Suyun Sıcaklığı2	Suyun Sıcaklığı40°	Suyun Sıcaklığı5	Suyun Sıcaklığı60°
20 gr. Şeker	80 Dk.	40 Dk.	20 Dk.	5 Dk.
20 gr. Tuz	60 Dk.	30 Dk.	16 Dk.	3 Dk.

- a) Maddelerin çözünme zamanıyla suyun sıcaklığı arasında hiçbir farklılık yoktur.
- b) Suyun sıcaklığı en az olduğunda maddenin erime zamanı en kısa sürede olur.

- c) Suyun sıcaklığı en fazla olduğunda maddenin erime zamanı en az olur.
- d) Tabloda verilen bilgilerle hipotez oluşturmak imkansızdır.

Yaparak Yanıtlama

29. Aşağıdakilerden hangisi yaparak tanımlama olarak değerlendirilir?

- a) Yağ suyla karıştığında, yağın yoğunluğu suyun yoğunluğundan az olduğu için yağ suyun yüzeyinde batmadan kalır.
- b) Süpersonik uçağın hızı ses dalgalarının hızına benzer.
- c) Arabayı saatte ortalama 50 km hızla sürdüğünde durmak istediğin noktaya veya çizgiye 100 metre yaklaştığında fren pedalına basmalısın.
- d) Araba sağa ve sola döndüğünde, hızı düşecektir.

Deney Yapma

30. Bir öğrenci kumaşın tuttuğu ısı miktarının, kumaşın renginden etkilenip etkilenmediğini denemek ister. Öğrenci bunun için iki tane farklı renkte kumaş aynı miktarda su dolu iki bardağın üzerine koyar. Bardağın bir tanesini yeşil renkte kumaş ile, diğerini ise sarı renkte kumaş ile kaplar. Her iki bardağı da güneş ışınları alan bir yere koyar. Bardaklara sıcaklıklarını gözlemlemek için termometre yerleştirir.

Öğrencinin deneyini gerçekleştirmesi için **ne önerirsiniz?**

- a) Kumaşlarla kaplanan bardaklara numara ekleyebilir.
- b) Her bardaktaki su miktarını düşürebilir.
- c) Her biri farklı renkte kumaşla kaplanan daha fazla bardak hazırlayabilir.
- d) Bardakları kapladığı kumaş miktarını iki kat arttırabilir.

31. Derya balıkların yaşaması için en uygun sıcaklığa karar vermek ister. Buna karar vermek için aşağıdaki işlemlerden hangisini yapmalıdır?

- a) Altı tane akvaryum alarak her akvaryuma altı tane birbirine benzeyen balık koymalıdır. Akvaryumların sıcaklıklarını 25°C’de sabit tutmalıdır.

- b) Altı tane balığı bir akvaryuma koymalıdır. 10 dk aralıklarla suyun sıcaklığını 10°C'den 15°C'ye, 20°C'ye, 25°C'ye, 30°C'ye ve en son olarak 40°C'ye yükseltmelidir. Her sıcaklık değişikliğinde balıkların davranışlarındaki değişiklikleri gözlemlemelidir.
- c) Altı tane akvaryum alarak her akvaryuma altı tane birbirine benzeyen balık koymalıdır. Akvaryumların sıcaklıklarını 25°C sabit tutmalıdır. Her akvaryumdaki balıkların davranışlarını gözlemlemelidir.
- d) Altı tane akvaryuma birbirine benzeyen altı balık koymalıdır. Her akvaryumun sıcaklıkları 15°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C ve 40°C olmalıdır. Her akvaryumdaki balığın davranışını gözlemlemelidir.



BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ (BSBT)**CEVAP ANAHTARI**

- 1) C
- 2) B
- 3) B
- 4) D
- 5) B
- 6) D
- 7) C
- 8) B
- 9) B
- 10) B
- 11) B
- 12) B
- 13) B
- 14) B
- 15) A
- 16) B
- 17) B
- 18) E
- 19) D
- 20) B
- 21) B
- 22) E
- 23) B
- 24) D
- 25) B
- 26) A
- 27) C
- 28) C
- 29) C
- 30) C
- 31) D

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı-Soyadı:Bengü Bozlar

Doğum yeri ve tarihi:Adana-17/05/1990

Medeni hali:Bekar

ÖĞRENİM DURUMU

2013-2017: Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Fen Bilgisi

Eğitimi Ana Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı, ADANA

2008-2012:Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Ana Bilim Dalı

Fen ve Teknoloji Öğretmenliği Lisans Programı, ADANA

2004-2008: İMKB Anadolu Öğretmen Lisesi, ADANA

1997-2004: Mimar Kemal İlköğretim Okulu

İŞ DURUMU

2012-....:MEB Şişli Mustafa Sarıgül Ortaokulu,İSTANBUL

Çalışma Alanı:Fen Bilimleri Eğitimi, Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı,

Bilimsel Süreç Becerileri