

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**YARATICI DÜŞÜNMEYE DAYALI ÖĞRETİM  
UYGULAMALARININ BİLİMSEL YARATICILIK BİLİMSEL  
SÜREÇ BECERİLERİ VE AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Nur KURTULUŞ**

**TRABZON**

**Ocak, 2012**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**YARATICI DÜŞÜNMEYE DAYALI ÖĞRETİM  
UYGULAMALARININ BİLİMSEL YARATICILIK BİLİMSEL  
SÜREÇ BECERİLERİ VE AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ**

**Nur KURTULUŞ**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nce Yüksek  
Lisans Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Danışmanı  
Yrd. Doç. Dr. Nevzat YİĞİT**

**TRABZON  
Ocak, 2012**

**KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne**

**Bu çalışma jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS/tezi olarak kabul edilmiştir. ..../.../20...**

**Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Nevzat YİĞİT .....**

**Üye : Prof. Dr. A. Rıza AKDENİZ .....**

**Üye : Doç. Dr. Haluk ÖZMEN .....**

**Onay**

**Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.**

**Doç. Dr. Haluk ÖZMEN**

**Enstitü Müdürü**

## **BİLDİRİM**

**Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum**

**Nur KURTULUŞ**

**10/01/2012**

## ÖNSÖZ

Bireylerde var olan yaratıcılık becerisinin olumlu bir şekilde kullanılması ve geliştirilmesini hedefleyen eğitim programlarının dayandığı temel nokta; yaratıcılığın kendiliğinden öğrenilen bir özellik olmadığı ancak uygun eğitim uygulamalarıyla geliştirilmesinin mümkün olduğudur. Bu bilinçle bu araştırmada Fen ve Teknoloji dersi kapsamında yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının öğrenciler üzerindeki etkisinin incelenmesi hedeflenmiştir.

Araştırma süresince bilgi ve tecrübeleriyle rehberlik eden, değerli fikirlerini esirgmeden sonsuz bir sabırla yardımcı olan danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Nevzat YİĞİT'e çok teşekkür ediyorum. Ayrıca Sayın bölüm başkanım Doç. Dr. Muzaffer ALKAN'a hoşgörüsü ve anlayışı için sonsuz teşekkürler.

Uygulama sürecini birlikte yürüttüğümüz, değerli arkadaşım fen ve teknoloji öğretmeni Sevda UYSAL'a göstermiş olduğu özveri için ve bu araştırmaya katılan ve araştırma süresince uygulanan testlere samimiyetle cevap veren ve uygulama derslerini yürütmekten çok keyif duyduğum TOKİ ilköğretim Okulu altıncı sınıf öğrencilerine ayrı ayrı teşekkür ediyorum. En zor zamanlarda yardımını bir an esirgemeyen çok kıymetli arkadaşlarım Onur ER'e, Özlem AKTAŞ YOKUŞ'a, Tuğba TOPER'e ve Oylum ÇAVDAR'a çok teşekkürler.

Son olarak bu süreçte beni yalnız bırakmayan, desteğini her an hissettiğim Ufuk AKCANCA'ya; düşünceleriyle tavsiyelerde bulunan ve yardımlarını esirgemeyen ağabeyim Togay KURTULUŞ ve kız kardeşim Aydan KURTULUŞ'a, sevgileriyle bana güç veren, bugünlere getiren sevgili anne ve babama çok teşekkür ediyorum.

Nur KURTULUŞ  
Trabzon 2012

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET .....	VIII
ABSTRACT .....	IX
TABLolar DİZİNİ.....	X
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	XIII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş .....	1
1.2. Problem Durumu .....	3
1.2.1. Alt Problemler .....	6
1.3. Araştırmanın Amacı.....	7
1.4. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	7
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	9
1.6. Araştırmanın Varsayımları .....	9
1.7. Konu ile İlgili Genel Bilgiler .....	9
1.7.1. Yaratıcılık Kavramı .....	10
1.7.2. Yaratıcı Düşünme ve Fen Eğitimi .....	10
1.7.3. Yaratıcı Öğrenci Özellikleri .....	12
1.7.4. Yaratıcı Öğretmen Özellikleri .....	13
1.7.5. Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğrenme Ortamları .....	14
1.7.6. Fen Eğitiminde Kullanılabilecek Bazı Yaratıcı Öğretim Teknikleri.....	15
1.7.7. Bilimsel Yaratıcılık.....	19
1.7.8. Bilimsel Süreç Becerileri .....	21
1.7.9. Akademik Başarı .....	22
1.7.10. Bilimsel Süreç Becerileri, Bilimsel Yaratıcılık ve Akademik Başarı.....	23
1.8. Konuyla İlgili Yapılan Araştırmalar .....	26
1.8.1. Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Uygulamaların Bilimsel Yaratıcılığa / Yaratıcılığa Etkisi Üzerine Yapılmış Araştırmalar.....	26

1.8.2.	Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Uygulamaların Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi Üzerine Yapılmış Araştırmalar .....	30
1.8.3.	Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Uygulamaların Akademik Başarıya Etkisi Üzerine Yapılmış Araştırmalar .....	31
1.8.4.	Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Uygulamaların Bilimsel Yaratıcılığa, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Akademik Başarıya Etkisi Üzerine Yapılmış Araştırmalar .....	32
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	37
2.1.	Araştırmanın Modeli.....	38
2.2.	Çalışma Grubu .....	39
2.3.	Verilerin Toplanması .....	40
2.3.1.	Ünite Hakkında Genel Bilgiler .....	40
2.3.2.	Araştırma Sürecine İlişkin Bilgiler .....	41
2.4.	Veri Toplama Araçları .....	46
2.4.1.	Bilimsel Yaratıcılık (BY) Testi .....	46
2.4.2.	Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) Testi.....	49
2.4.3.	Akademik Başarı (AB) Testi .....	51
2.4.4.	Mülakat .....	52
2.4.5.	Gözlem.....	53
2.5.	Verilerin Analizi .....	54
3.	BULGULAR.....	57
3.1.	Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğretim Uygulamalarının Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkileri.....	57
3.2.	Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğretim Uygulamalarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkileri .....	73
3.3.	Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğretim Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkileri .....	78
3.4.	Görüşme Sorularından Elde Edilen Bulgular .....	83
3.5.	Gözlem Verilerinden Elde Edilen Bulgular .....	86
3.5.1.	Öğrencilerin Yaratıcılık Düzeylerinin Gözlenmesi .....	86
3.5.2.	Öğrencilerin Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin Gözlenmesi .....	88
4.	TARTIŞMA.....	95
4.1.	Bilimsel Yaratıcılık Testi'ne Yönelik Bulguların Tartışılması .....	95
4.2.	Bilimsel Süreç Becerileri Testi'ne Ait Bulguların Tartışılması .....	97
4.3.	Akademik Başarı Testi'ne Ait Bulguların Tartışılması .....	101

4.4.	Görüşme ve Gözlem Bulgularının Tartışılması.....	103
5.	SONUÇLAR.....	106
6.	ÖNERİLER.....	109
7.	KAYNAKLAR.....	111
8.	EKLER .....	123
ÖZGEÇMİŞ		



## ÖZET

### **Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğretim Uygulamalarının Bilimsel Yaratıcılık Bilimsel Süreç Becerileri ve Akademik Başarıya Etkisi**

Yaratıcılık her bireyde var olan bir yetidir. Bireylerde var olan yaratıcılığın geliştirilmesi ve bilimsel düşünebilmeleri ancak onların hedef-davranışlarına ve hazırbulunuşluk düzeylerine uygun öğretme stratejisi, etkinlik, yöntem ve tekniklerin kullanıldığı öğretim ortamları ile mümkün olacaktır. Bilimsel düşünerek Fen öğrenilebilmesi için bilimsel süreç becerilerinin de kazandırılması gerekir. Bu araştırmanın amacı, Fen ve Teknoloji dersi kapsamında yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına etkisini incelemektir. Yarı deneysel desenlerden eşleştirilmiş desenin kullanıldığı araştırma, Kars ili merkezinde öğrenim gören 48 altıncı sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Fen ve Teknoloji öğretim programında yer alan 'Vücudumuzda Sistemler' ünitesi, deney grubuyla yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları ile kontrol grubuyla ise Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamaları ile işlenmiştir. Araştırma öncesinde ve sonrasında her iki gruba da Bilimsel Yaratıcılık Testi, Bilimsel Süreç Beceri Testi ve 'Vücudumuzda Sistemler' ünitesi için geliştirilmiş Akademik Başarı Testi uygulanmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencileriyle yapılan görüşmelerden ve derslerin gözlemlenmesinden nitel veriler elde edilmiştir. Uygulama sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç beceri ve akademik başarı test puanlarının deney grubu lehine anlamlı bir şekilde farklılaştığı belirlenmiştir. Dolayısıyla yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları ile öğrencilerdeki mevcut yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı düzeylerini çok daha üst seviyelere taşıyacağı söylenebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrenciler bu uygulamalar sayesinde düşünme güçlerinin ve yaratıcılıklarının geliştiğini, olaylara çok yönlü bakabildiklerini ileri sürmüşlerdir. Gözlem verileri bu bulguyu destekler niteliktedir. Birbirleriyle olan ilişkileri düşünüldüğünde öğrencilerin yaratıcılıkları, akademik başarıları ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için Fen eğitiminde bilimsel yaratıcılığa yönelik uygulamaların arttırılması önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Fen ve Teknoloji Öğretimi, Bilimsel Yaratıcılık, Bilimsel Süreç Becerileri, Akademik Başarı

## ABSTRACT

### **The Effect of Instructional Applications Based on Creative Thinking on Scientific Creativity, Scientific Process Skills and Academic Achievement**

Creativity is a kind of ability that exists among all human beings but its development can be achieved with appropriate instructional environment. The situations which teaching strategy, activity, method and techniques that are appropriate for their aimed-behaviors and preparation levels are used, develops the students creativity and contributes to their being scientific thinking individuals. To learn physics by scientific thinking, scientific process skills must be gained. Purpose of this study is to investigate the effects of instructional applications in Science and Technology course based on creative thinking on students' scientific creativity, scientific process skills, and academic achievement. This study is an experimental study and conducted with 48 students in Kars Province. During implementation of "Body Systems" unit, experimental group was taught with instructional applications based on creative thinking, and control group was taught with practices in the current curriculum. Before and after the study, Scientific Creativity, Scientific Process Skills test and Academic Achievement test about "Body Systems" were applied to both groups. Also, qualitative data obtained from interviews conducted with students and observation of courses. After implementation of the study, it was found that there was a meaningful difference between students in experimental and control groups according to scientific creativity, scientific process skills, and academic achievement. This difference was determined in the behalf of experimental group which was taught by instructional applications based on creative thinking. Therefore, it was found that instructional applications based on creative thinking has improved students' level of scientific creativity and has increased the students' scientific process skills and academic achievement. Also, students claimed that their thinking powers and creativities were developed by these applications and they can look at events from different viewpoints. This finding is stood by observation's data. When the relationship between the practices based on students' creativity, academic achievement and scientific process skills is considered, scientific creativity in science and technology education should be increased.

**Key Words:** Science and Technology Teaching, Scientific Creativity, Scientific Process Skills, Academic Achievement

## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo No</b>	<b>Tablo Adı</b>	<b>Sayfa No</b>
Tablo 1.	Bilimsel süreç ve bilimsel yaratıcılık basamakları arasındaki kesişim ve akademik başarı ile olan ilişkileri .....	25
Tablo 2.	Fen alanında bilimsel yaratıcılık ile ilgili yapılmış araştırmalar .....	27
Tablo 3.	Farklı alanlarda yaratıcılık ile ilgili yapılmış araştırmalar .....	29
Tablo 4.	Bilimsel süreç becerileri ile ilgili yapılmış araştırmalar .....	30
Tablo 5.	Akademik başarı ile ilgili yapılmış araştırmalar.....	32
Tablo 6.	Bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı ile ilgili yapılmış araştırmalar .....	33
Tablo 7.	Araştırma deseni .....	38
Tablo 8.	Araştırmaya katılan öğrencilerin özellikleri .....	39
Tablo 9.	Görüşmede yer alan katılımcılar.....	40
Tablo 10.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan öğretim uygulamaları .....	43
Tablo 11.	Bilimsel yaratıcılık testi soruları puanlama sistemi.....	47
Tablo 12.	Soru 4'ün puanlanması .....	48
Tablo 13.	Bilimsel süreç beceri testi oluşturulurken yararlanılan kaynaklar ve güvenirlik katsayıları .....	49
Tablo 14.	BSBT'de yer alan soruların becerilere ve alındığı kaynağa göre dağılımı.....	50
Tablo 15.	ABT'de yer alan soruların 'Vücudumuzda Sistemler' ünitesindeki konu başlıklarına göre dağılımı .....	52
Tablo 16.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testinin birinci sorusu için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu ....	57
Tablo 17.	'Alışılmadık kullanımlar' becerisine yönelik tasarlanmış birinci soru için öğrenci cevapları.....	58
Tablo 18.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testinin ikinci sorusu için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu.....	59
Tablo 19.	'Problemi bulma' becerisine yönelik tasarlanmış ikinci soru için öğrenci cevapları.....	60
Tablo 20.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testinin üçüncü sorusu için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu.....	61

<b>Tablo No</b>	<b>Tablo Adı</b>	<b>Sayfa No</b>
Tablo 21.	‘Ürün geliştirme’ becerisine yönelik tasarlanmış üçüncü soru için öğrenci cevapları.....	62
Tablo 22.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testinin dördüncü sorusu a şıkkı için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu.....	63
Tablo 23.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testinin dördüncü sorusu b şıkkı için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu.....	63
Tablo 24.	‘Bilimsel hayal kurma’ becerisine yönelik tasarlanmış dördüncü soru için öğrenci cevapları.....	64
Tablo 25.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testinin beşinci sorusu için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu.....	65
Tablo 26.	‘Fen deneyi’ becerisine yönelik tasarlanmış beşinci soru için öğrenci cevapları.....	66
Tablo 27.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testinin altıncı sorusu için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu.....	67
Tablo 28.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testinin yedinci sorusu için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu.....	69
Tablo 29.	Deney ve kontrol grubunun BY ön/son test sorularına ait ortalama puanları .....	72
Tablo 30.	Bilimsel yaratıcılık testi puanlarının gruplara göre betimsel istatistikleri.....	73
Tablo 31.	BY ön test puanlarına göre düzeltilmiş BY son test puanlarının gruplara göre ANCOVA sonuçları .....	73
Tablo 32.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri testinin planlama ve başlama başlığında yer alan beceriler için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu.....	74
Tablo 33.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri testinin uygulama başlığında yer alan beceriler için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu .....	75
Tablo 34.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri testinin analiz ve sonuç çıkarma başlığında yer alan beceriler için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu.....	75
Tablo 35.	Deney ve kontrol grubunun BSB ön/son test sorularına ait ortalama puanları .....	76
Tablo 36.	Bilimsel süreç beceri testi puanlarının gruplara göre betimsel istatistikleri.....	77

<b><u>Tablo No</u></b>	<b><u>Tablo Adı</u></b>	<b><u>Sayfa No</u></b>
Tablo 37.	BSB ön test puanlarına göre düzeltilmiş BSB son test puanlarının gruplara göre ANCOVA sonuçları .....	77
Tablo 38.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi destek ve hareket sistemi konusu içinde yer alan sorular için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu.....	78
Tablo 39.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi dolaşım sistemi konusunda yer alan sorular için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu .....	79
Tablo 40.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi mikroplarla savaş konusunda yer alan sorular için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu .....	80
Tablo 41.	Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi solunum sistemi konusunda yer alan sorular için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu .....	80
Tablo 42.	Deney ve kontrol grubunun AB ön/son test sorularına ait ortalama Puanları.....	81
Tablo 43.	Akademik başarı testi puanlarının gruplara göre betimsel istatistikleri .....	82
Tablo 44.	AB ön test puanlarına göre düzeltilmiş AB son test puanlarının gruplara göre ANCOVA sonuçları .....	82

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.	Hu ve Adey (2002) tarafından şematize edilen bilimsel yapı yaratıcılık modeli .....	2
Şekil 2.	Araştırmanın şematik görünümü .....	37
Şekil 3.	BYT 6. soruya cevap olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testte ürettikleri bir kareyi dört parçaya bölme metotları .....	68
Şekil 4.	BYT 6. soruya cevap olarak deney grubu öğrencilerinin son testte ürettikleri bir kareyi dört parçaya bölme metotları .....	68
Şekil 5.	BYT 7. soruya cevap olarak kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son testte tasarladıkları elma toplama makineleri .....	70
Şekil 6.	BYT 7. soruya cevap olarak deney grubu öğrencilerinin ön ve son testte tasarladıkları elma toplama makineleri .....	71

## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. Giriş

İnsanlığın geleceği yaratıcı bireylere ve onların yaratıcılığına özgü eğitime bağlıdır. Bu bağlamda eğitimin asıl amacı, bireylerin yaratıcılığın temellerinin atıldığı okulöncesi eğitimden başlayarak yükseköğretime değin aşama aşama hazırlanmasıyla öngörülen niteliklerde yetişmelerini sağlamak olmalıdır. Diğer yandan eğitimde artık yaratıcılığın önemi değil, yaratıcılığın nasıl geliştirilebileceği tartışılmaktadır. Çünkü yaratıcılık konusunda yapılan araştırmalara bakıldığında, yaratıcı düşünmenin doğuştan gelen yetenekler olduğu kabul edilmekle birlikte, öğrenilebilir yetenekler de olduğu, uygun programlar geliştirilip, uygun ortamlar oluşturulduğu sürece, bu yeteneklere sahip bireylerin yaratıcılık yeteneklerini geliştirebildikleri sonucu ortaya çıkmaktadır (Karakuş, 2001).

Yaratıcılık, tüm duyuşsal ve düşünsel etkinliklerde içinde her türlü çalışmanın ve uğraşın yer aldığı bir süreç; alışılmışın, bilinenin dışında, farklı çözüm yollarından giderek sürecin sonunda özgün bir ürün ortaya koyma becerisi olarak ele alınabilir (Emir, 2001; Yenilmez ve Yolcu, 2007). Bu süreci en iyi şekilde yönetmek ve yeni, özgün ürünler ortaya koyabilmek için yaratıcılığı destekleyen uygun eğitim ortamlarının hazırlanması gerekir. Bunun için ise öncelikle yapılması gereken yaratıcı bireyi tanımaktır. Yaratıcı bireyin kişilik özellikleri ve düşünce yapısı, verilecek eğitimi şekillendirmede büyük önem taşımaktadır (Koçoğlu ve Köymen, 2003). Yaratıcı birey, yaratıcılığı günlük yaşamın doğal bir parçası olarak temellendirmiş, bilime karşı ilgili ve meraklı, karşısına çıkan problemlere çeşitli ve özgün çözüm yolları üretebilen bireylerdir (Kadayıfçı, 2008). Yaratıcı bireylerin özelliklerinin önemi yanı sıra üzerinde durulan konulardan biri de bu özelliklerin bireylere kazandırılmasında anahtar bir role sahip olan öğretmenlerdir. Öğretmenlerin, öğrencilerin fikirlerine verdikleri değer ve onlara karşı sergiledikleri tutumların okul ortamında yaratıcılık olgusunu etkilediği düşünülmektedir (Lim ve Smith, 2008). Ayrıca, öğretmenlerin yaratıcı düşünen bireyler yetiştirebilmeleri için kendilerinin de yaratıcı kişilik özelliklerine sahip olmaları gerekir. Ancak bu şekilde öğrenciyi merkeze alan, eleştirel ve özgür düşünmeyi destekleyen, öğrencilerin kendilerini rahatça ifade edebildikleri sınıf ortamları oluşturabilirler (Summak ve Aydın, 2011). Yaratıcı

öğretmenlerin hazırladığı öğreneni özgür kılan bu sınıf ortamları, çocukların öğrenmeye karşı olumlu tutumlar geliştirmelerine ve yaratıcı düşünme düzeylerini geliştirmelerine yardımcı olur. Ayrıca öğrenmeyi eğlence haline getiren etkili güdüleyiciler niteliğini de taşır (Davaslıgil, 1994; Summak ve Aydın, 2011).

Yaratıcı düşünme yaklaşımına dayalı eğitim tarzları oluşturulması hedeflenen bu derslerde öğrencilerin hedef davranışlarına ve hazırbulunuşluk düzeylerine uygun öğretim stratejisi, etkinlik, yöntem ve teknikler kullanılmalıdır. Bu amaçla buluş ve araştırma yoluyla öğretim stratejisi ile şiir, hikâye, anı yazma, resim yapma, bilimsel düşler kurma ve geliştirme, eğitsel oyunlar, yaratıcı drama, analogi, nitelik sıralama, beyin fırtınası ve problem çözme gibi yöntem ve tekniklere yer verilmelidir (Demirel, 2004; Yücel, 2006; Akçam, 2007). Court (1998)'a göre yaratıcı düşünme tekniklerinin ortak özelliği, bireylerin zihnini hazırlamak ve değerlendirme yapana kadar yeni üretilen fikirlerin sayısını olabildiğince arttırmaktır.

Orijinal fikirler üretmek ve yeni birleşimlere ulaşmak için kullanılan yöntem ve tekniklerin rahatlıkla kullanılabileceği derslerin başında Fen ve Teknoloji dersleri gelir. Bu yöntem ve tekniklerin kullanılması öğrencilerin yeni bilimsel kavram ve teknolojilerle tanışmaları ve bilimsel düşünebilen bireyler olmalarına katkıda bulunur (Tatar, 2006). Bilimsel düşünebilen bireyler bilgiyi ezberlemek yerine karşılaştıkları herhangi bir durumda yeni fikirler, projeler, ürünler ortaya çıkarabileceklerdir. Hiç kuşkusuz bu da bireylerdeki yaratıcı düşüncüyü ortaya çıkaracaktır (Aksoy, 2005). Summak ve Aydın (2011) Fen eğitiminin bireylerin yaratıcılığını geliştirmede ve bireylere farklı bakış açıları kazandırmada etkili olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca, Fen eğitiminin verildiği derslerde yaratıcılığı desteklenen öğrenci bilimin merakla başladığını; düşüncenin ve hayal dünyasının bilimin gelişmesine katkıda bulunacağını öğrenirken, bireysel çabalarıyla toplumsal gelişime katkı sağlayabileceğini de fark edecektir (Karataş Öztürk, 2007; Aksoy, 2005).

Fen derslerinde bilimsel düşünülerek fen öğrenilebilmesi için bilimsel süreç becerilerinin de kazandırılması gerekir. Çünkü öğrencilerin bu derslerde; genellemeler, teoriler ve kanunlar gibi kavramsal boyutunu öğrenmelerinden çok feni nasıl uygulayacaklarını öğrenmeleri önemlidir (Tatar, 2006). Bilimsel süreç becerileri bilimi öğrenme ve bilimsel çalışmaları anlama için bir araç olmasının yanı sıra, eğitimin de önemli bir amacıdır (Anagün ve Yaşar, 2009). Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanabilmeleri için mutlaka ön bilgiye sahip olmaları gerekir. Bunun yanında öğrencilerin



basit fen etkinlikleri ile desteklenmeleri ve sıklıkla pratik yapma fırsatının verilmesi bilimsel süreç becerilerinin gelişimine olumlu katkı sağlayacaktır (Saat, 2004). Bilimsel süreç becerileriyle üst düzey bilişsel becerilerin öğrencilere kazandırılması ise ancak eğitim sisteminin her basamağında yapılacak yeniliklerle mümkün olacaktır (Önal Çalışkan ve Kaptan, 2009).

Bilimsel süreç becerilerinin öğretimi bilimsel bilginin yapılandırılmasına yardımcı olur çünkü öğrencilerin bilimsel bilgiyi anlayabilmeleri için bu becerileri öğrenmeleri gerekir (Harlen, 1999; Tatar, 2006). Öğrenme yaşam boyu devam ettiği için ve bireylerin farklı şartlarda karşılaştığı olayları öğrenmesi, yorumlaması ve yargılaması gerektiğinden bilimsel süreç becerileri anlamlı öğrenme için çok önemlidir (Bilgin, 2006). Bilimsel süreç becerileri sayesinde öğrenciler gözlem ve deneyimlerinden anlamlı bilgiler oluşturabilecek, deneyimlere dayanan kavramların zihinde geliştirilmesini sağlayabileceklerdir. Bu sayede etkili ve kalıcı öğrenmeler gerçekleşerek öğrencinin akademik başarı düzeyleri de artacaktır. Harlen'e (1999) göre, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı bilimsel okuryazarlık için gerekli olduğundan bu beceriler hiçbir zaman ihmal edilmemelidir.

## 1.2. Problem Durumu

Yaratıcılık kavramı tek bir alana özgü değildir. Bilimde, sanatta, günlük yaşamda da yaratıcılıktan söz edilebilir. Bu yüzden genel yaratıcılıktan bilimsel yaratıcılığı ayırmak gerekir (Lin vd., 2003). Bilimsel yaratıcılık, bilimin hedeflerini gerçekleştirmede yeni ve özgün basamaklara erişme olarak görülebilir (Aktamış, 2007). Mansfield ve Buse (1981), araştırmacılar tarafından yıllardır çalışılmasına rağmen bilimsel yaratıcılığa yönelik çalışmaların az olduğuna değinmişlerdir (Mansfield ve Buse, 1981: aktaran, Liang, 2002). Bunun yanı sıra son yıllarda, bilimsel yaratıcılığın Fen eğitiminde önemli olduğu fark edilmiş ve buna yönelik çalışılmaya başlanmışsa da, istenilen düzeye ulaşamadığı yapılan araştırmalar ile belirlenmiştir (Summak ve Aydın, 2011). Bu alanda yapılan araştırmalar incelendiğinde ise, fen dersleri için geliştirilen yaratıcı düşünme temelli öğretim, bilimsel ve teknolojik okuryazarlık öğretimi ve bilişsel hızlandırma programı gibi farklı öğretimlerin (Lin vd., 2003; Cheng, 2004; Aksoy, 2005; Koray, 2005; Laius ve Rannikmae, 2005; Karataş Öztürk, 2007; Kadayıfçı, 2008), Fen, Teknoloji ve toplum öğrenme yaklaşımı ve proje tabanlı öğrenme yaklaşımı gibi uygulanan farklı yaklaşımların (Korkmaz; 2002; Ngaewkoodrau ve Suwwannoi, 2009) ve yaratıcı drama, 6 şapkalı

düşünme tekniği, oyunlar ve beyin fırtınası gibi farklı tekniklerin (Mirzaie vd., 2009; Candar, 2009) bilimsel yaratıcılığı geliştirmede etkili olduğu anlaşılmıştır.

Türkiye'deki 2004 Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı gelişmiş ülkelerin eğitim-öğretim programları örnek alınarak yeniden yapılandırılmıştır. Amaçlara ulaşmada yapılandırmacı öğrenme kuramını benimseyen bu program; öğrenciyi merkeze alarak onların aktif katılımıyla bilgiyi kendi yaşantılarıyla yapılandırabileceği, öğrenmeyi öğrenebileceği ortamlar sunulmasını öngörmektedir (Küçüközer vd., 2008). Programa yaratıcılığı geliştirme açısından bakıldığında, pek çok düşünme becerisinin geliştirilmesini hedefleyen çeşitli öğretim etkinliklerinin yanında alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerinin de kullanıldığı görülmektedir. Programın öğretmenler tarafından doğru uygulandığı takdirde, üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini sağlayacak nitelikte bir program olduğu düşünülmektedir (MEB, 2006). Ancak yapılan araştırmalarda programın birtakım eksiklikleri olduğu düşünülmektedir.

Küçüközer vd. (2008), 6. sınıf Fen ve Teknoloji öğrenci ders kitabı, öğretmen kılavuz kitabı ve öğrenci çalışma kitabının yapılandırmacı yaklaşım açısından tek tek incelendiğinde, içerik açısından birtakım eksikliklerinin olduğunu, öğrencinin bilgiyi kendisinin yapılandırmasında ve düşünme becerilerinin gelişiminde yeterince başarılı olunamadığını belirlemişlerdir. Aynı yıl yapılan başka bir araştırmada, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının yapı ve uygulamadan kaynaklanan bazı sorunları olduğu sonucuna varılmıştır (Yıldırım ve Dönmez, 2008). Yılmaz (2009) ise yaptığı araştırmasında, Fen ve Teknoloji 6.sınıf ders kitabında yer alan bazı hikâyeleri öğrencilerin basit ve gereksiz bulunduğunu ve sıkıldıklarını ortaya çıkarmıştır. Çalışma kitabında yer alan etkinliklerin ise öğrencilerin eğlenerek öğrenmeye yönelik beklentilerini tam olarak karşılamadığını ve her üniteye tekrar ettiğini belirlemiştir. Ayrıca öğrencilere eğlenceli ve zevkli gelen etkinliklere, ders ve çalışma kitaplarında az yer verildiğine değinmiştir. Araştırmalara bakıldığında, Fen ve Teknoloji öğretim programının uygulanmasının öğrencilerin yaratıcılıklarını destekleyecek yönde yürütülmediği anlaşılmaktadır.

Fen programının yetiştirmek istediği bireylerde bulunmasını öngördüğü üst düzey düşünme becerilerinden bilimsel yaratıcılık, diğer becerilerle bağlantısı düşünüldüğünde programda önemli bir yere sahiptir. Bilimsel yaratıcılık düzeyi gelişmiş olan bireyler araştırma süreci ve açık uçlu bilimsel keşifte beyinlerini sürekli yorarak aktif bir şekilde düşünüp, bilgilerini ve süreçleri bir alandan diğerine köprü kurarak kullanabilirler (Aktamış ve Ergin, 2006). Öğretim ortamında onların bilimsel problemleri çözerlerken

araştırma yapmaları, problemleri tespit etmeleri, hipotezler üretmeleri ve verilen problemin çözümü için yollar tasarlamaları aynı zamanda bilimsel süreç becerilerinin gelişimine de olanak sağlar (Kadayıfçı, 2008). Yaratıcılığın bilimsel süreç becerileri ile olan yakın ilişkisini, yaratıcılık ile alan yazında bulunan tanımlardan da anlamak mümkündür. Yaratıcılığın en genel anlamda, problemin veya bilgideki boşlukların hissedilmesi, düşünce veya hipotezlerin oluşturulması, hipotezlerin sınanması, geliştirilmesi ve verilerin iletilmesi şeklinde açıklandığı görülmektedir (Rıza, 1999). Bu tanıma göre; bilimsel anlamda yaratıcı bir bireyin bilimsel süreç becerilerine sahip olması gerektiği görülmektedir. Yani problemlere çözüm üretebilme, hipotez oluşturabilme, deney tasarlayabilme ve teknolojik olarak çözümler ve fikirler üretebilme bilimsel yaratıcılığın da bir şeklidir (Adelson, 2003; Liang, 2002). Bu nedenle bilimsel süreç becerileri ve bilimsel yaratıcılık birlikte düşünüldüğünde, öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını geliştirmeye yönelik yapılan çalışmalar aynı zamanda bilimsel süreç becerileri düzeylerinin gelişmesine de katkı sağlayacaktır. Yapılan araştırmalar incelendiğinde de, bilimsel yaratıcılığın bilimsel süreç becerileriyle ilişkili olduğu (Liang, 2002; Karahan, 2006; Aktamış, 2007; Sanders vd., 2009), öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını geliştirebilmek için bilimsel süreç becerilerini kullanmaları gerektiği (Ango, 2002) ve bilimsel süreç becerilerinin gelişiminin önündeki en büyük engelin bilimsel yaratıcılığı geliştirecek uygulamaların çeşitliliğinin az olması (Mohamed, 2006) vurgulandığı görülmüştür. Ayrıca bilimsel yaratıcılık düzeyini arttırmaya dayalı geliştirilen farklı etkinliklerin (Can ve Şahin Pekmez, 2010) ve deney teknikleri gibi farklı tekniklerin (Aydoğdu, 2009) bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğu anlaşılmıştır.

Öğrencilerin Fen ve Teknoloji derslerinde bilimsel yaratıcılık ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerinin yanı sıra fen ile ilgili içerik bilgilerini de edinmeleri gereklidir. Burada içerik bilgisinden 'akademik başarı' kastedilmektedir. Akademik başarı genellikle, öğrencinin psikomotor ve duyuşsal gelişiminin dışında kalan, bütün program alanlarındaki davranış değişmelerini ifade eder (Erdoğan, 2006). Yapılan araştırmalardan, yaratıcı düşünme ile akademik başarı arasında olumlu bir etkileşim olduğu görülmektedir (Hirsh ve Peterson, 2008; Palaniappan, 2008; Naderi vd., 2009; Gök ve Erdoğan, 2011). Ayrıca yaratıcı düşünmeye dayalı programların (Reese ve Parnes, 1970; Friedman, 1999), geliştirilen farklı etkinliklerin (Koray vd., 2007) ve beyin fırtınası, yaratıcı drama gibi farklı tekniklerin (Kaptan ve Kuşakçı, 2001; Yılmaz Cihan, 2006) öğrencilerin akademik başarılarını geliştirmede etkili olduğu anlaşılmıştır.

Alan yazında ilköğretim ve ortaöğretim düzeyinde yaratıcı düşünmeye dayalı eğitimlerin aynı anda bilimsel yaratıcılık ve akademik başarıya olan etkisinin incelendiği araştırmalar yer almaktadır (Aksoy, 2005; Süzen, 2007; Akçam, 2007; Kadayıfçı, 2008; Ngaewkoodrau ve Suwwannoi, 2009; Candar, 2009). Diğer yandan yaratıcı düşünmeye dayalı eğitimlerin bilimsel süreç becerisi ve akademik başarıya olan etkisinin aynı anda incelendiği araştırmalar da mevcuttur (Tatar, 2006; Başdaş, 2007; Kula, 2009; Buntod vd., 2010). Fakat yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerdeki bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı düzeylerine etkisini belirlemeye yönelik yapılmış, üç yetiyi de aynı anda inceleyen tek bir araştırmaya rastlanmıştır (Yücel, 2006). Bu araştırmanın da 10. sınıflarla yürütüldüğü görülmüş, buna yönelik ilköğretim düzeyinde gerçekleştirilmiş yurt dışında veya ülkemizde herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Hâlbuki birbiriyle bu denli etkileşim içinde olan bahsi geçen becerilerin küçük yaşta belirlenmesi ve geliştirilmesi oldukça önemlidir. Bu nedenle Fen ve Teknoloji derslerinde yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının 6.sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına etkisinin ne olduğu araştırılması gereken bir problem olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu araştırmanın problemi “İlköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına etkisi nedir?” şeklinde belirlenmiştir.

### **1.2.1. Alt Problemler**

1. İlköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersleri yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla yürütülen deney grubu öğrencileri ile Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarıyla yürütülen kontrol grubu öğrencilerinin;

- a. Deneysel işlem sonrası bilimsel yaratıcılık düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- b. Deneysel işlem sonrası bilimsel süreç beceri düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- c. Deneysel işlem sonrası akademik başarı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. İlköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersleri yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla yürütülen deney grubu öğrencilerinin bu uygulamalara yönelik düşünceleri ve süreç boyunca gözlenen davranışları nelerdir?

### **1.3. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, Fen ve Teknoloji dersi kapsamında yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına etkisini incelemektir.

### **1.4. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi**

Bir toplumun gelişmesi ve geleceği, o toplumdaki öğrencilerin yaratıcılığını dikkate alma ve geliştirebilme çabaları ile yakından ilgilidir. Bu anlamda bireyleri topluma hazırlayan eğitim kurumlarının, bireylerin yaratıcılıklarının geliştirilmesi ve değerlendirilmesi açısından önem taşıdığı düşünülmektedir (Şahin, 2003). Öğrencilerin yaratıcılıklarının geliştirilmesinden kasıt onlardaki yaratıcılık bilincini uyarmaktır. Çünkü yaratıcı düşünme sadece bir teknik değil bir bilinç halidir. Bu hal, insanın sürekli olarak yaratma potansiyeline sahip olduğunun bilincine varması ve bunu her alanda kullanmasıdır (Özden, 2005).

Yaratıcı niteliklere yönelik belli bir potansiyele sahip olan öğrencilerin, bu potansiyellerini geliştirmesi ve kullanabilmesi için en uygun dönem ilköğretim yıllarıdır (Ersoy ve Başer, 2009). Öğrencileri hayata hazırlayıcı, onlara doğal ve toplumsal çevre hakkında bilgi verici bir eğitim aşaması olan ilköğretim çağında bilgilerin nasıl sunulması gerektiği, bu yüzden üzerinde durulması gereken bir konu haline almıştır. Bilgilerin veriliş tarzı (yöntem ve teknikler) ve eğitim sürecine dâhil edilecek öğretim uygulamaları öğrencilerin özellikle bilişsel gelişim düzeylerine uygun olmalıdır. Meador (2003) da bireylerdeki yaratıcılığın maksimum düzeye çıkarılabilmesi için eğitim sürecinin bu amaca yönelik ve öğrenci düzeyine uygun olarak düzenlenmesi gerekliliğine dikkat çekmiştir. Öğrenci düzeyine uygun olarak tasarlanan yaratıcı düşünmeye dayalı öğretimin fen derslerinde yer alması ise büyük önem taşır. Tüm öğrencileri aktif bir biçimde bu derslerde yer alan etkinliklere dâhil etmek ve yaratıcılıklarını cesaretlendirmek, öğrencilerde farklı

fikirlere dikkat etme, fikirler için kaynak oluşturma, fikirleri yoklama ve fikirleri kullanma gibi alışkanlıklar kazandıracaktır. Bu sayede öğrenciler hayal güçlerini kullanıp, yeni ve özgün şeyler yaratabilecek, yaratıcılık düzeylerini de geliştirebileceklerdir (Çetingöz, 2002).

Yaratıcı düşünmeye dayalı uygulamalar aynı zamanda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanmalarını sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Bu öğrenme ortamlarının yer aldığı öğrenme yaşantılarıyla yetişen öğrenciler hem öğrenmiş oldukları bilgilerin işe yararlığını fark edecekler hem de bilgi kaynaklarına ulaşmayı ve var olan bilgilerini kullanarak yeni bilgiler üretmeyi öğreneceklerdir (Aydoğdu ve Ergin, 2007). Bu sayede öğrencilerin bilimsel farkındalık düzeyleri artacak ve kendilerini daha iyi tanıyan bireyler olacaklardır.

Bir insanın kendi iç düzenini tanıması bir takım önemli sorunlarında önüne geçebileceğini göstermektedir. Örneğin, destek ve hareket sisteminin yapısını ve işlevini kavrayan bir öğrenci, sağlığına dikkat ederek günlük yaşamdaki verimini arttıracaktır. Solunum sisteminin yapısını ve işlevini kavrayan bir öğrenci, hava kirliliğinin kendisine ve çevresine zararlarını fark ederek soluduğu havanın temiz olmasına özen gösterecektir (Yanık, 2008). Anlaşıldığı üzere sistemler konusunun yeni ve özgün şekilde aktararak öğrencinin ilgisini çekecek şekilde işlenmesi büyük önem taşır. Fen ve Teknoloji öğretim programı, kılavuz kitabı, ders ve çalışma kitapları incelendiğinde ‘Vücudumuzda Sistemler’ ünitesinde dikkat çekme ile ilgili durumlara çok az yer verildiği, üniteye yer alan konuların hiçbirinde öğrencileri derse karşı güdülemeye yönelik soruya, etkinliğe ve durumlara yer verilmediği görülmüştür. Ayrıca üniteye yer alan bütün konularda kavramlara ilişkin tanımların doğrudan öğrenciye verilmesi, öğrencinin bilgiyi kendisinin yapılandırması olanağını ve düşünme becerilerinin gelişimini olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir (Küçüközer vd., 2008). Öğrencilerdeki bu becerilerin gelişiminin önemi göz önüne alındığında, yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının bu üniteye uygulanıyor olması ayrı bir öneme sahiptir. Ayrıca alan yazın incelendiğinde, yaratıcı düşünmeye dayalı uygulamaların büyük çoğunluğunun ortaöğretimde yapıldığı görülmüştür. Hâlbuki özellikle Fen ve Teknoloji dersindeki temel bilgi ve becerilerin, ilk olarak kazanıldığı ilköğretim yılları, öğrencilerin ileriki öğrenme yaşantılarında anahtar bir role sahiptir (Akçam, 2007; Başdaş, 2007; Kula, 2009; Karataş ve Özcan, 2010).

Tüm bu sebeplerden dolayı, ilköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji öğretim programında yer alan ‘Vücudumuzda Sistemler’ ünitesinde yaratıcı düşünmeye dayalı

öğretim uygulamalarının öğrencilerin bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç becerisi ve akademik başarısına etkisinin inceleneceği bir araştırmanın yapılmasının yararlı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, bu araştırmanın genel olarak yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının eğitim sistemine yaptığı katkıyı ortaya koyabileceği söylenebilir.

### **1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları**

1. Araştırmanın çalışma grubu ilköğretim 6. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Araştırma 48 öğrenci ile sınırlıdır.
3. Araştırma kapsamındaki deneysel uygulamalar 2010–2011 öğretim yılı bahar döneminde 22 ders saati ile sınırlıdır.
4. Araştırma ilköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi ‘Vücudumuzda Sistemler’ ünitesinde yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları ile sınırlıdır.

### **1.6. Araştırmanın Varsayımları**

1. Araştırmaya katılan öğrenciler uygulanan veri toplama araçlarına içtenlikle ve başkalarından etkilenmeden cevap vermişlerdir.
2. Kontrol altına alınamayan değişkenler (zaman, zekâ, öğrencilerin sosyoekonomik durumları ve derse isteksiz ve yorgun girmeleri gibi) deney ve kontrol grubunu aynı derecede etkilemiştir.
3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin etkileşimleri en alt düzeydedir.
4. Öğreticiler kontrol ve deney grubundaki öğrencilere tarafı davranmamış ve öğretim uygulamalarının gereklerini yerine getirmişlerdir.

### **1.7. Araştırma ile İlgili Genel Bilgiler**

Bu kısımda; araştırma ile ilgili bazı genel bilgiler başlığı altında; yaratıcılık, yaratıcı düşünme ve Fen eğitimi, yaratıcı öğrenci ve öğretmen özellikleri, yaratıcı öğretim teknikleri, bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı ile aralarındaki ilişkiler gibi konular tartışılmıştır. Konu ile ilgili yapılan araştırmalar başlığı altında ise;

yaratıcılığın, bilimsel süreç becerilerinin ve akademik başarının geliştirilmesi üzerine ülkemizde ve yurt dışında yapılan araştırmalar irdelenmiştir.

### **1.7.1. Yaratıcılık Kavramı**

Yaratıcılık çok eski dönemlerden beri kullanılmaktadır. Batı dillerindeki karşılığı “Kreativitaet; Creativity” olan yaratıcılık Latince “Creare” sözcüğünden gelmektedir. Bu kelime doğurmak, yaratmak ve meydana getirmek gibi anlamlara sahiptir (San, 2008). Eğitim alanında ise yaratıcılık birçok açıdan ele alınmıştır.

Wilson’a (1997) göre yaratıcılık, kişi ve onun yaşantısındaki materyaller, olaylar, insanlar ve süreçlerin herkesten farklı ve tek olması özelliklerinden kaynaklanarak ortaya çıkarılan, yepyeni değişik bir düşünce ürünüdür. San (1979) yaratıcılığı, tüm duygusal ve zihinsel etkinliklerde, her türlü çalışma ve uğraşın içinde var olan, insan yaşamının ve insan gelişiminin tüm yönlerinin temelini meydana getiren bir yeti olarak açıklamıştır. Üstündağ’a (2005) göre yaratıcılık tüm bilişsel, duyuşsal ve devinişsel etkinliklerde yeni bir söylemi, davranışı ve tutumu ortaya koymayı göze almaktır. Ken Robinson (2001) ise yaratıcılığı orijinallikle sonuçlanan hayali bir süreç olarak betimlemiştir. Genel olarak yapılan tanımlara bakıldığında ise yaratıcılığın bir kabiliyet, bir tutum, bir ürün veya bir süreç olduğundan bahsedilmektedir. Bu araştırmada ise yaratıcılık, tasarlanmış öğrenme ortamlarında, belirli bir süreç sonunda ortaya çıkan veya önceden var olup gelişen bir düşünce ürünü olarak kabul edilmiştir.

### **1.7.2. Yaratıcı Düşünme ve Fen Eğitimi**

Yaratıcı düşünme, sezgi yoluyla kavramak, kurgulamak, soru sormak, analiz ve sentez yapmak, problem çözmek, eleştirmek, orijinal çözüm ve bilgi üretmek gibi düşünme süreçlerini kapsayan bir düşünme biçimidir (Akçam, 2007). Diğer bir ifadeyle, yaratıcı düşünme, yaratıcı bir şekilde yeni bir ürünün ortaya çıkarılması için geçirilen evrelerin tamamıdır. Wallas (1926), yaratıcılık özelliğinin kullanılarak yeni bir şeyin ortaya çıkarılması sürecinin 4 temel evreden oluştuğunu belirtmiştir. Söz konusu evreler hazırlık evresi, kuluçka evresi, aydınlanma evresi ve doğrulama evresi olarak sıralanabilmektedir (Wallas, 1926: aktaran, Özden, 2005).



Hazırlık evresi bir soruna bilinçli, sistematik ve mantıksal yaklaşmayı içerir. Sorun, ihtiyaç ya da gerçekleştirilmek istenen şeyler saptanır ve tanımlanır. Çözüm ya da gereklilikler için bilgi toplanır ve bunlar çözümün geçerliliği, işlerliği bakımından ölçütlere vurulur. Kuluçka evresi hazırlık dönemini takip eder. Bu dönemde bilinç kontrolü bulunmadığından yeni sentezler ve orijinal bazı görüşler ortaya çıkar. Sorundan çıkarak geriye gidilir, sorun zihin irdelemesine, incelemesine bırakılır. Aydınlanma evresinde fikirler yaratıcılığa bir temel oluşturmak üzere zihinden doğarlar. Bu fikirler sonuç ya da ürünün parçaları olabileceği gibi sonucun kendi de olabilirler. Bu aşama çoğunlukla anlaktır, müthiş bir içgöçüler zenginliği içinde gelişir, birkaç dakika ya da birkaç saat sürebilir. Fikirler, sözel olmaksızın formüle edilmiş ve sıklıkla bir "hah!" ünlemiyle belirlenmiştir. Arşimet'in hikâyesi bu duruma en güzel örneklerden biridir. Doğrulama evresi bilinçli ve akılcı bir dönemdir. Daha önce bulunan çözümlerin aksaklıkları giderilip, doğrulukları tekrar gözden geçirilir. Bu sürecin sonucunda yaratıcı ürünler ortaya konulabilir (San, 1993; Özden, 2005; Kandemir, 2006; Demirci, 2007). Söz konusu dört aşamayı başarılı bir şekilde kullanan bireyler, her an yeni bir ürün ya da yöntem ortaya çıkarabilmektedirler. Bu da kendilerinin ve toplumlarının başarılı bir hayat sürmelerini sağlamaktadır.

Yaratıcı düşünmenin gelişimi bireyler için son derece önemlidir. Bireyler içinde buldukları bir sorundan kurtulmaları için yeni bir çıkış yolu üretmeye ihtiyaç duyduklarında, çıkış yolunu ancak yaratıcı bir şekilde düşünerek bulabilirler. Yaratıcı bir şekilde düşünmek için ise, bütün bireylerde var olan bu düşünme biçiminin gelişiminin eğitimle desteklenmesi gerekmektedir (Kandemir, 2006). Çağdaş eğitim felsefelerinin toplumlar tarafından kabul edilmesinin bir sonucu olarak eğitimin amaçlarında da değişiklikler görülmüştür. Eğitimin birbiriyle yakından alakalı iki amacı; bireyleri daha yaratıcı hale getirerek topluma katkıda bulunma kapasitelerini arttırmak ve her öğrenciye potansiyelini en üst düzeyde geliştirmelerine yardımcı olmak şeklinde biçimlenmiştir (Özden, 2005).

Bireyde yaratıcı düşünmenin oluşabilmesi için farklı fikirlerin, farklı çözüm yollarının bulunması gerekir. Farklı durumlarda karşılaşılan problemleri çözebilme becerilerinin kazandırıldığı derslerin başında Fen ve Teknoloji dersleri gelir (Akçam, 2007). Bu derslerde temel amaç, öğrencinin çevresindeki problemleri tanımlaması, gözlem yapması, hipotez kurması, deney yapması, sonuç çıkarması, analiz etmesi, genelleme yapması ve elde ettiği bilgileri uygulamada kullanmasıdır. Bu nedenle fen, bir ürün

olmasının yanında; yaşamın her aşamasını etkileyen yaratıcılık bileşenlerini içeren bir süreçtir (Aktamış ve Ergin, 2006). Diğer bir ifadeyle, bu dersler bireylerin hayatları boyunca karşılaşacakları durumları doğru bir şekilde yorumlamalarını sağlar. Bu bilgiler ışığında Fen eğitiminin günlük hayatta yaratıcı düşünme becerilerinin kullanılması ve geliştirilmesi için eğitim hayatındaki en önemli ders olduğu düşünülebilir.

Moravcsik'e (1981) göre, yaratıcı düşünme tarzı en az bilimsel bilgi kadar, çocukların yaşadığı evreni anlamaları için önemlidir (Moravcsik, 1981). Yaratıcı düşünme tarzını benimsemiş bireyler, aldıkları Fen eğitimini işlevsel hale getirebilirler ve böylece bilimsel bilgiler, kitaplarda bilgi oluşturmak yerine, değerli bir ürünün ortaya çıkmasında temel oluşturur (Koray, 2005). Ayrıca, Fen ve Teknoloji derslerinde yaratıcı düşünmenin desteklenmesi öğrencilerin kavramları öğrenmelerinde de olumlu rol oynayacaktır (Chiu, 1999; Gentner vd., 1997).

Bu araştırmada yaratıcı düşünmenin geliştirilebilir bir düşünme biçimi olduğu üzerinde durulmuştur. Burada dikkat edilmesi gereken husus yaratıcı düşünmenin aynı zamanda karmaşık bir düşünme biçimi de olmasıdır. Bu nedenle birden çok tekniğe dayandırılan yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları öğrencide farklı düşünemeye yönelik tasarlanmıştır.

### 1.7.3. Yaratıcı Öğrenci Özellikleri

Kime ya da kimlere yaratıcı birey denileceği konusunda alan yazında pek çok görüşle karşılaşılmaktadır (Üstündağ, 2005). Genel olarak bakıldığında ise problemlere karşı farklı çözüm önerileri getirebilen, düşüncede ve eylemde bağımsız, çalışmaya hevesli, sabırlı ve zihinsel meraka sahip bireylere yaratıcı birey denildiği görülmektedir (Kandemir, 2006; Öztürk, 2008). Bilinenin, alışılmış ve kalıplaşmış olanın tam karşıtı olan bir davranış biçimi sergileyebilen öğrenciler ise, yaratıcı öğrenci olarak adlandırılmaktadır (Demirci, 2007).

Yaratıcı öğrenci özellikleri aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- a. Yaratıcı öğrenciler meraklıdır, soru sorarlar ve meydan okurlar. Kurallara uymak zorunda hissetmezler.
- b. Bağlantılar kurup, ilişkileri görebilirler. Yaratıcı öğrenciler yanal düşünür ve nesnelere arasında ilişki kurabilirler.

- c. Hayal kurabilir, olasılıkları görebilir, alternatifleri resmedebilirler. Olaylara veya nesnelere farklı bakış açılarıyla yaklaşır.
- d. Fikirleri ve seçenekleri açıklayabilirler. Yaratıcı öğrenciler fikirlerle oynar, alternatif ve yeni yöntemleri dener, zihinlerini açık tutar, yaratıcı sonuçlarda başarılı olmak için fikirlerinde değişiklik yaparlar.
- e. Fikirler üzerinde eleştirel düşünürler. Süreçleri yeniden gözden geçirir, yapıcı eleştiriler yapar ve geri dönüt verirler (Morris, 2006).

San'a (2008) göre yaratıcı öğrenciler; meraklı, dış dünyaya açık, her türlü iletişime hazır, bağımsız, ait olduğu gruba bağlı ve bağımlı olmadan düşünen, yeni düşüncelere karşı hoşgörülü, yapıcı eleştirilerde bulunan ve sorunları bulup çözümleri için uğraşan bireylerdir.

Yukarda yapılan açıklamalara bakıldığında, yaratıcı öğrencilerin özgürlüğüne düşkün, eleştirel düşünce gücüne sahip ve yeniliklere açık olma gibi özellikler taşıdıkları görülmektedir. Bu tarz öğrenciler ancak yaratıcı öğretmenler tarafından yetiştirilirler (Üstündağ, 2005).

#### **1.7.4. Yaratıcı Öğretmen Özellikleri**

Öğretmenler, tavır, davranış ve benimsedikleri hayat felsefeleriyle öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmekte ya da engellemektedirler. Baskıcı bir tutum sergileyen bir öğretmen karşısında öğrencilerin kendilerini yeniliklere kapattıkları ve yaratıcılık konusunda isteksiz hale geldikleri bilinmektedir. Yenilikçi bir hayat felsefesine sahip yaratıcı öğretmenlerin ise tutumu oldukça farklıdır. Onlar öğrencilerini değerli görür, güvenip özgür bırakır ve sorumluluk yükler, öğrencilerini cesaretlendirip kendilerine olan güvenlerini artırır (Demirci, 2007; Öztürk, 2008).

Özden (2005) yaratıcılığın geliştirilmesi için önemli olan bazı öğretmen davranışlarını şöyle belirtmiştir.

- a. Öğrencilere kendi yaratıcı çabalarına değer vermeyi ve bundan memnun olmayı öğretmek.
- b. Sıra dışı sorulara saygı duyarak, farklı düşünmeyi ve değişik bağlantılar kurmayı teşvik etmek.
- c. Öğrencileri dinleyerek onların fikirlerine değer verdiklerini ve saygı duyduklarını göstermek.

- d. Öğrencilerin öne sürdükleri fikirleri geliştirmelerine fırsat vererek onları hem test etmelerine hem de başkalarıyla paylaşmalarına yardımcı olmak.
- e. Öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmelerine fırsat vermek.
- f. Öğrencilerin yaptıkları hataları yaratıcı sürecin bir parçası olarak kabul edebilmek. Bu hedeflere ulaşabilmek için bireylerin ihtiyaçları ve gelişimsel özellikleri dikkate almak, sınıf içerisinde uygulanacak öğretim yöntem ve teknikleri bunlara uygun olarak düzenlemek.

Genel olarak bakıldığında yaratıcı bir öğretmenin farklı fikirlere önem vermesi, yeniliklere açık olması, öğrencilerine sorumluluk yükleyerek onlara cesaret vermesi ve akıcı, esnek ve orijinal bir düşünme gücüne sahip olması gerektiği anlaşılmaktadır. Ancak bu şekilde çocukları yaratıcılığa yöneltecek bir öğretme-öğrenme ortamı düzenleyip yaratıcılığın gelişimine rehberlik edebilirler (Yenilmez ve Yolcu, 2007).

#### **1.7.5. Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğrenme Ortamları**

Öğrencilerin gelişim özelliklerini merkeze alan, onların etkinliğine, araştırmacılığına problem çözmeye önem veren, kararlarını ön plana çıkaran öğrenme ortamları, çocuğun yaratıcılığının gelişmesini destekler (Yenilmez ve Yolcu, 2007). Ayrıca Fleith'e (2000) göre yaratıcı düşünmeyi destekleyen bu öğrenme ortamlarının öğrenciye çeşitli seçenekler sunması, farklı fikirleri kabul etmesi, öğrencinin kendine güvenini arttırması, öğrencilerin güçlü yanları ve ilgileri üzerinde odaklanması gerekir.

Her türlü öğretim ve öğrenme faaliyeti zihinsel becerilerin gelişmesine az veya çok katkıda bulunur. Burada önemli olan, her öğrencinin akademik yaşamlarında yaratıcı düşünebilmeleri ve yaratıcılıklarını maksimum düzeye çıkarabilmeleri için yaratıcı düşünme süreçlerine önem veren bir öğretim planlanmasının yapılmasıdır. Ayrıca teorik bilgilerin yerine, kavramların ön plana çıkarıldığı ve genellemelere ulaşmanın teşvik edildiği bir öğrenme ortamı hazırlanmalıdır (Ayas vd., 2008, Meador, 2003).

Amacını problem çözen ve hayatta ayakları üzerinde duran bireyler yetiştirmek olarak belirlemiş Fen ve Teknoloji derslerinde, yaratıcı düşünmeyi destekleyen öğrenme ortamlarının oluşturulması ancak öğrencinin merkezde olduğu farklı yöntem ve tekniklerin derslerde kullanılmasıyla mümkün olacaktır. Bu sayede öğrencilerin yaratıcı düşünme becerileri gelişirken, aktif öğrenme de fen ortamlarına taşınmış olacaktır.

### 1.7.6. Fen Eğitiminde Kullanılabilecek Bazı Yaratıcı Öğretim Teknikleri

Yaratıcı bir fikir elde etmek ya da bir sorunu çözmek için kullanılan yaratıcı düşünme tekniklerinin kaynağı, yaratıcı buluş ve düşünce sahibi olarak tarihe geçen bazı insanlardır. Yaratıcı bireyler tarafından farkında olmadan, bilinçsizce kullanılan bu teknikler bilinç ışığına çıkarılmakta, bilinen ve öğretilebilir etkinlikler olarak eğitim programlarında yer almaktadır (Özden, 2005).

Bu araştırmada öğrencilerin yaratıcılıklarına olumlu etki edeceği düşünülen ıraksak düşünme tekniklerinden beyin fırtınası, analogik düşünme tekniklerinden analogiler, yanal düşünme tekniklerinden altı şapkalı düşünme tekniği, analitik tekniklerden nitelik sıralaması, etkileşimli tekniklerden yaratıcı drama ve oyunlar, yaratıcı sorulardan kontrol listesi ve bulmacalar, zihinde canlandırma tekniklerinden hayal etme ve çizim yapma-tamamlama ve yaratıcı yönü olan diğer tekniklerden örnek olay inceleme ve hikâye yazma gibi bazı öğretim teknikleri kullanılmıştır.

‘Beyin Fırtınası’ tekniği ıraksak düşünme tekniklerindedir. Bu teknikte ortaya bir sorun atılır ve öğrencilerin çözüm bulmaları istenir. Söz konusu süreç içerisinde, öğrenciler özgür bir şekilde konuşurlar ve söyledikleri fikirler herhangi bir şekilde eleştirilmez. Bütün fikirler yazılır. Bu süreç içerisinde fikirler değerlendirilmeyeceği için öğrenciler özgürdürler. Bu sebeple daha rahat konuşurlar ve daha verimli bir şekilde çözümler üretirler. Beyin fırtınası seanslarının başarıya ulaşması için dört yol gösterici prensip belirlenip kullanılmalıdır. Bunlar; değerlendirmenin sona bırakılması, doğal olunması, çok sayıda düşünce üretilmesi ve fikirlerin çaprazlanmasıdır (Kandemir, 2006). Teori ve ezber bilgilerden uzak günlük hayattan örneklerle işlenmesi gereken Fen ve Teknoloji derslerinde beyin fırtınası tekniği kullanımı, bu dersler için oldukça önemlidir. Bu derslerde hipotezlerin sıklıkla kurulmasının gerekmesi nedeniyle herhangi bir problemin çözümü ile ilgili olarak öğrencilerin farklı hipotezleri sunmalarında beyin fırtınası tekniği etkin bir şekilde kullanılabilir. Bu araştırmada beyin fırtınası tekniği öğrencilerin kısa sürede çok sayıda özgün fikir üretebilmeleri adına sıklıkla kullanılmıştır.

Analogik düşünme tekniklerinden ‘Analogiler’, yaratıcı düşünme ve bir şeyleri keşfetme durumları için çok önemlidir. Yaratıcı düşünmeyi destekleyen eğitim programlarında sıklıkla kullanılan, eğitimde öğrenmeyi kolaylaştıran ve anlamlı hale getiren yöntemlerden biri olan analogi, bilinenler ile bilinmeyenler arasında bağ oluşturmaktır. Analogiler zor kavramları kolaylaştırmak ve daha az bilindik sistemler,

kavramlar ve nesnelere kapsayan soyut kavramları daha bilindik olanlarıyla somutlaştırmak için kullanılırlar (Ekici vd., 2007). Ayrıca, analogiler bilimsel kavramların öğrenilmesini ve akılda uzun süre tutulmalarını kolaylaştırır (Kadayıfçı, 2008). Fen eğitiminde ise analogilerin kullanılmasının öğrencilere bilimsel düşünebilme ve bilimsel yaratıcılık yeteneklerini geliştirme fırsatı vereceği ve onların eğitim ortamına aktif katılımına yardımcı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca, Fen ve Teknoloji derslerinde karmaşık problemlerin çözümlerini basitleştirmek içinde bu teknikten faydalanılabilir. Bu araştırmada analogi tekniği, yaratıcı düşünmeye dayalı uygulamalarının yer aldığı öğrenme ortamlarında açıklamalar yapma ve tartışma ortamı oluşturmak için bir araç olarak düşünülmüştür.

Fen eğitiminde kullanılacak olan bir diğer teknik de yanal düşünme tekniklerinden biri olan ‘Altı Şapkalı Düşünme Tekniği’dir. İnsanların farklı yönleri görmesi, çok yönlü düşünmesi, analiz etmesi ve bunların sonucunda kararlar vermesi altı şapkalı düşünme ile kazandırılabilir. Bu teknikte farklı renkler başka bir durumda söyleyemeyeceklerimizi söylememizi ve düşünemeyeceklerimizi düşünmemizi sağlar (Demirel, 2003). Altı şapkalı düşünme tekniğinde bir konu ileri atılır ve öğrenciler sırayla farklı renklerdeki şapkalara göre hareket ederler. Her bir şapkanın farklı bir işleve sahip olduğu bu teknikte beyaz şapka net bilgileri, kırmızı şapka tutkuları ve duyguları, siyah şapka olumsuzlukları ve riskleri, sarı şapka olumlu yönleri ve avantajları, yeşil şapka alternatifleri ve mavi şapka seri kanlı bir şekilde son kararı vermeyi ifade eder (Erginer, 2000). Fen ve Teknoloji derslerinde altı şapkalı düşünme tekniğini kullanarak öğrenciler elde ettikleri bilgilerin ve hipotezlerin doğruluğunu test edebilirler. Bu araştırmada ise altı şapkalı düşünme tekniği, öğrencilerin olayları farklı açıklardan görebilmeleri ve kavrayabilmeleri için tercih edilmiştir.

Analitik bir teknik olan ‘Nitelik Sıralama Tekniği’ de bahsedilmesi gereken tekniklerden biridir. Nitelik sıralamada öğrenci bir problemin veya objenin temel özelliklerini bir sütunda sıralar ve objenin her bir özelliğini geliştirmeye yönelik bazı değişiklikler eklemeyi ya da bir objeden diğerine nitelik transferi önermenin yollarını düşünür (Akçam, 2007). Nitelik sıralaması, Fen ve Teknoloji derslerinde özellikle deneylerden ve problem çözme süreçlerinden önce hazırlık aşaması olarak kullanılabilir. Bu araştırmada, nitelik sıralaması günlük hayatta kullanılan araçların daha kapsamlı ve kullanışlı olması yönünde öğrencilerin yaratıcı fikirler ortaya atmaları için uygulanmıştır.

Etkileşimli tekniklerden ‘Yaratıcı Drama’ yaratıcılığı, taklit ve canlandırma becerilerini ve empatiyi geliştirmektedir. Bilinen en eski yöntemlerden biri olan ve sıklıkla kullanılan bu teknik öğrencilerin düşünme becerilerinin gelişimini, olaylara bakış açısını ve hayal gücünü geliştirir (Demirel, 2003). Fen ve Teknoloji derslerinde soyut kavramları somutlaştırmada ve duyu organlarıyla algılama ya da kavramlar arasında ilişkileri örneklemede gibi özel konularda da değişik içerik yardımıyla yaratıcı drama etkinlikleri yer alabilir (Üstündağ, 2005). Ayrıca, bu derslerde yaratıcı drama, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirilmesinde de kullanılabilir. Yaratıcı drama öğrencilerin edindikleri bilgileri yeni durumlara uyarlama becerilerini kazanabilmeleri için uygulanmıştır.

Etkileşimli bir diğer teknik olan ‘Oyun’ çocuğa ulaşılacak en etkili ve en kısa yoldur. Oyunlar öğrencilerin en sevdikleri tekniklerin başında gelmektedir. Öğretimde, oyun sözcüğü bir sınıf-içi etkinliktir. Eğitsel oyunlar öğrenilen bilgilerin pekiştirilmesini ve daha rahat bir ortamda tekrar edilmesini sağlar. Eğitsel oyun destekli öğretimde amaç, çocuğun, özellikle soyut kavramları, somutlaştırılarak, eğlendirerek kazanmasını sağlamak olmalıdır (Süzen, 2007). Gelişmenin ve öğrenmenin doğal ve çok önemli bir parçası olan oyunlarla çocuklar çevreleriyle daha iyi iletişim sağlarlar. Değerlendirmenin alternatif bir formu olarak kullanılacak oyunlar hem öğrencilerin ilgilerinin derse odaklanmasını, hem de keşfetme yeteneklerinin gelişmesini sağlar (Erginer, 2000). Fen ve Teknoloji derslerinde oyunlar problem çözme, karar verme gibi becerilerin öğretilmesinde de kullanılabilir. Ayrıca Fen öğretiminde yer verilen oyunlar öğrencilerin yaratıcılıklarının gelişimini destekler (Wintage, 2011). Bu çalışmada oyunlar, öğrencilerin kavramlar arası ilişkileri görmeleri adına kullanılmıştır.

Günümüzde, Fen ve Teknoloji derslerinde öğrencilerin yaratıcılıklarını gelişimini etkileyen tekniklerden biri de yaratıcı sorular başlığı altında yer alan kontrol listesi tekniğidir. Bu teknik odaklanan konu hakkında yaratıcı kişi ya da takımlara, yaratıcı düşünce arama işini kolaylaştırmak için daha önceden hazırlanmış sorular sorulması yöntemidir. Burada amaç soru ile konuyu ilişkilendirerek yeni düşünce yaratılmasını güdülemektir (Gülel, 2006). Bu durum öğrencilerin yaratıcılık yeteneklerini geliştirerek akademik başarılarına katkı sağlayacaktır. Ayrıca geliştirilmesi ve uygulanması kolay olduğu için bütün sınıf düzeylerinde rahatlıkla kullanılabilir. Kontrol listelerinin Fen ve Teknoloji derslerinde öğrencilerde var olan doğru ya da yanlış bilgilerin tespitini yapabilecek, aynı zamanda herhangi bir problem durumunun çözümünde görülebilecek

olası hataları en aza indirebilecek bir teknik olduğu düşünülebilir. Bu araştırmada kontrol listesi tekniğinin kullanım amacı, konu öncesinde öğrencilerde var olan yanlış bilgilerin tespitinin sağlanmasıdır.

Gün geçtikçe daha popüler bir hale gelen öğrenme tekniklerinden biri de bulmacaların kullanımınıdır. Öğretimde çeşitli bulmaca tipleri kullanılır ve ipuçları verilir. Sonrasında öğrencilerin bulmacayı tamamlamaları istenir. Harrison'a (1992) göre bulmacalar, bilimsel kelimelerin kazanılmasına ve hatırdaki tutulmasına yardım eder (Harrison, 1992: aktaran, Süzen, 2007). Eğitimde bulmacaların kullanılması öğrencilerin öğrenmelerini olumlu yönde etkilerken, onları düşünme ve araştırmaya yönlendirir (Hayran, 2010). Bu araştırmada ise bulmacalara, öğrencilerin sıralama, sınıflama gibi bilimsel süreç becerilerine katkısı göz önünde bulundurularak yer verilmiştir.

Temel olarak zihinde canlandırma tekniklerinin 'Hayal Etme' ve 'Çizim Yapma' olduğu söylenebilir. Hayal, yaratıcılığın çok önemli öğelerinden biridir. İyi kompozisyonlar yazmak, hikâyeler, romanlar kurgulamak, düşünceler üretmek, tasarlamak ve keşfetmek, bulmak geniş hayaller gerektirir. Çocukların hayal güçleri geniştir. Eğer, hayal kurmalarına izin verilmezse bu güçleri zayıflar. Aksine hayal güçleri geliştirilmelidir (Kandemir, 2006). Rıza (1999) öğretmenlerin, öğrencilerini sık sık hayal etmeye teşvik etmeleri gerektiğini vurgular. Etkinliklerinden sonra çocukların bu süreçte yaşadıkları yaşantılarla ilgili olarak resim yapmaları, hem öğrendiklerini kavramsallaştırmaları hem de yaşadıklarını farklı bir biçimde ifade etmeleri bakımından anlamlıdır. Bu nedenle birçok etkinlik, bireysel ya da grup olarak yapılan bir resim çalışmasıyla sona erdirilir. Böylece yaratıcı ve dışavurumcu yönleri ortak bir çabada bütünleşmiş olur. Çocuklar, bireysel ya da grup çalışmasını tamamladıktan sonra, yaptıkları resimde anlatmak istedikleri düşünce ve bilgileri paylaşırlar. Resim yapmanın diğer bir boyutu olan resim analizinde ise, öğrencilere bir fotoğraf, karikatür, harita ya da diyagram gösterilip, gözlemleri ve yorumları sorulur. Mc.Cornell vd. (2003) bu tip aktivitelerin, öğrencilerin aniden dikkatini çekmede yararlı olacağını düşünmektedirler. Ayrıca resim analizini derse başlamanın en iyi yollarından biri olarak görmektedirler. Bu araştırmada oldukça sık yer verilen hayal etme, resim yapma ve analiz etme çalışmalarının öğrencilerin düşünebilme ve düşüncelerini en doğru şekilde dışarı vurma becerilerinin gelişimine olumlu etki edeceği düşünülmüştür.

'Örnek Olay İncelemesi' yaratıcılıkla doğrudan ilişkili olan ve Fen ve Teknoloji derslerinde kolaylıkla kullanılabilir olan teknikler arasındadır. Örnek olay



incelemesinde öğretmen gerçek hayatta karşılaşılan ya da karşılaşılması olası olan bir olayı sınıf ortamına taşır. Daha sonra, öğretmen öğrenci çözüme ulaşmaya kadar nitelikli sorularla yönlendirilmesini sağlar. Örnek olay incelemesi ile Fen ve Teknoloji derslerinde öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme beceri düzeyleri artırılabilir. Ayrıca bu teknik sayesinde öğrencilerin çevrelerinde süregelen olaylara karşı duyarlılıkları da geliştirilebilir (Üstündağ, 2005). Bu araştırmada kullanılan örnek olay incelemesi öğrencilerin derse olan ilgilerini arttırmak ve dikkatlerini çekmek üzere tercih edilmiştir.

Bir diğer teknik yaratıcı bir şekilde ‘Yazı Yazma’ tekniğidir. Yazma söylenildiği kadar basit bir eylem değildir. Yaratıcı yazma çalışması, öğrencilerin kendi sahip oldukları bilgilerle daha önce yazılmayan şeyleri yazmalarınıdır (Demirel, 2003). Yaratıcı yazma çalışmaları ile öğrenci çevresine bir bütün olarak bakabilir, çevre ile olan etkileşimiyle birlikte kendinden bir şeyler katarak özgün ürünler oluşturabilir, farklı stratejiler yoluyla problem çözme ve eleştirel düşünebilme becerilerini kazanabilir (Candar, 2009; Kapka ve Oberman, 2001). Ayrıca, öğrenciler bu çalışmalarla hayal güçlerini kullanarak sözel olarak ifade edemedikleri bilgi ve düşünceleri yazılı olarak ifade edebilirler. Bu araştırmada yazı yazma tekniği, öğrencilerin hayal güçlerini yazıya dökabilmeleri için tercih edilmiştir.

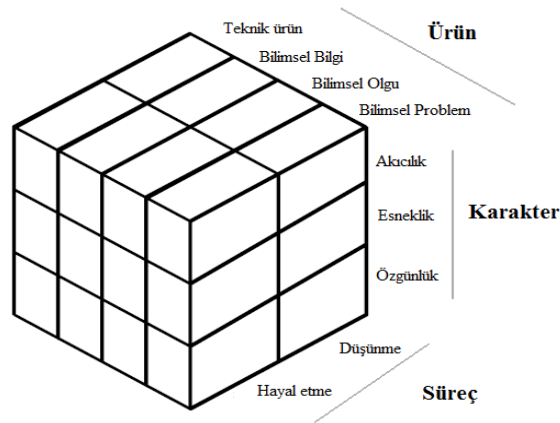
Yukarıda öğrencilerin yaratıcılık düzeylerini etki edeceği düşünülen tekniklerden bahsedilmiştir. Bu tekniklerin ortak özelliği öğrencilerin doğru cevabı bulma ve eleştirilme kaygısından uzak şekilde fikirlerini ortaya koyabilecekleri ortam sağlamalarıdır. Öğretim ortamında önemli olan öğrencilerin hayal güçlerini ortaya koyarak çok fazla sayıda, problemi çeşitli açılardan ele alan ve özgün özellikte fikirler üretmeleridir (Atasoy vd., 2007).

### **1.7.7. Bilimsel Yaratıcılık**

Alan yazında fen ile ilgili yaratıcılık ‘bilimsel yaratıcılık’ olarak ifade edilmektedir ve diğer yaratıcılıktan farklıdır (İşler ve Bilgin, 2002; Aktamış ve Ergin, 2006). Bilimsel yaratıcılık kavramı bilimin amaçları göz önüne alındığında bilimsel bir sürecin ilk adımı olarak düşünülebilir. Başka bir ifadeyle, bilimsel yaratıcılık bir şeyin bilimsel olarak yaratılması için elde edilmesi gereken öncelikli özelliktir. Liang’ın (2002) aktardığına göre bilimsel yaratıcılık:

- Bilim alanında hali hazırda var olan teori ve bilinenlere yeni bir şeyler ekleyebilmek,
- Sorunların temeline inerek mevcut teorileri yeniden değerlendirmek ve yeni teoriler ortaya koymak,
- Daha önce fark edilmeyenleri fark etmek ya da daha önceleri yapılmamış olanları yapmak olarak nitelendirilebilir (Liang, 2002).

Alan yazın incelendiğinde bilimsel yaratıcılığa özgü “Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli”nin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Hu ve Adey’in (2002) önerdiği fen bilimlerinde yaratıcılık modeli yaratıcı süreç, yaratıcı ürün ve yaratıcı karakter olarak üç boyutta incelenebilir. Şekil 1 ‘Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli’ni göstermektedir.



Şekil 1. Hu ve Adey (2002; ss. 16) tarafından şematize edilen ‘Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli’

‘Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli’ yaratıcı süreç aşaması hayal etme ve düşünme öğelerinden oluşmaktadır. Hu ve Adey’e (2002) göre, insanların ne algıladıkları ve algıladıklarını nasıl yapılandırdıkları önemlidir. Hayal etme ve düşünme esnasında önemli olan nelerin görüldüğü değil nelerin düşünüldüğü ve ortaya çıkarıldığıdır. Bilimsel yaratıcılık karakterinde üç önemli özellik dikkati çekmektedir. Bunlar akıcılık, esneklik ve özgünlüktür. Akıcılık, esneklik ve özgünlük yaratıcı bir insanda bulunması gereken temel özelliklerdir. Akıcılık, düşünülen ve ortaya çıkarılan özgün fikir ve ürünlerin miktarı ile ilgilidir. Bir konu hakkında bireyin çok sayıda fikir üretebilme yeteneği olarak da tanımlanabilir. Esneklik, bireyin bir ürüne körü körüne bağlı olmaması, çok yönlü düşünüp, düşüncelerini değiştirebilmesidir. Diğer bir ifadeyle bir konu ya da olay ile ilgili

farklı bakış açılarına sahip olabilme ve gerektiğinde bu bakış açılarını değiştirebilme yeteneğidir. Özgünlük ise adından da anlaşılacağı üzere belirli bir kişi ya da gruba ait olmayla ilgilidir. Bir konu ya da olay ile ilgili çok değişik ve özgül tepkiler yaratabilme olarak da tanımlanabilir. Diğer bir deyişle bir bireyin bir konuda yeni ve özgün düşünceler ortaya koyması, buluşlar yapması, bir ürün meydana getirmesi ve değeri biçilmeyen yapıtlar ortaya getirmesidir. Modelin üçüncü ayağı olan yaratıcı ürün, teknik ürün, bilimsel bilgi, bilimsel olgu ve bilimsel problem kavramlarını içermektedir (Hu ve Adey, 2002).

### **1.7.8. Bilimsel Süreç Becerileri**

Bilimsel yöntemi kullanarak bilgiye ulaşma ve bilgi üretme becerileri olarak adlandırılan bilimsel süreç becerileri hayat boyu süren bir öğrenme sürecidir (Hazır ve Türkmen, 2008; Uzel, 2008). Bireylerin ve toplumların daha iyi bir geleceğe hazırlanmaları ve hayatları boyunca karşılarına çıkacak sorunları sistemli ve kolay bir şekilde çözebilmeleri için bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi son derece önemlidir. Bu sebeple, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmaları amaçlanmaktadır. Fakat çocuklara bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması demek onlara fazladan beceriler kazandırmak değil, onlarda hali hazırda var olan yetenekleri geliştirmek demektir. Bu beceriler geliştirilmedikçe öğrencilerin gelişen dünyaya uyum sağlamada da sıkıntı yaşayacakları açıktır (Başdaş, 2007).

Bilimsel süreç becerileri, aynı zamanda bilimsel araştırma yapabilmenin temelini de oluşturur. Bu beceriler, her bireyin bilimin doğasını kavrayarak yaşam kalitesini ve standardını arttırabilmek için günlük hayatın her aşamasında kullanabileceği yetenekleri içerir. “Bilim” şemsiyesi altında bulunan bilimsel süreç becerileri Fen eğitiminin çekirdeğini oluşturmaktadır. Fen eğitimi, öğrencilerin kendi dünyalarını anlaması ve öğrenmesi için bilimsel süreç becerilerinin edindirilmesini içerir (MEB, 2006; Duran ve Özdemir, 2008). Aynı zamanda öğrencilere problem çözme, eleştirel düşünme, karar verme, cevaplar bulma ve meraklarını giderme olanağı verir. Bilimsel süreç becerileri öğrencilerin sadece fen hakkında birtakım bilgileri öğrenmelerini sağlamaz, aynı zamanda bu becerilerin öğrenilmesi onların mantıklı düşünmelerine ve makul sorular sorup cevaplar aramalarına yardımcı olur (Koray vd., 2006).

Ferreira (2004), Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin işlevi için araştırmacılar arasında üç temel tartışma noktasının ortaya çıktığını belirtmektedir. Bu tartışmalar, bilimsel süreç becerilerinin:

- a. Bilginin değişim hızına ayak uyduracak şekilde bilimsel bilgiyi daha iyi anlamak için çocuklara bir araç olduğu.
- b. Bilimsel okuryazarlığın gelişimi için gerekliliği.
- c. Bilimsel bir eğitimin bütünleyici bölümü olduğu yönündedir.

İlk tartışma, çocukların bilimsel bilgiyi anlamaları için en iyi yolun bu bilginin üretimindeki süreçlerle meşgul olmaları gerektiğini vurgulamaktadır. Bilimsel süreç becerileri, bunu başarmak için bir araçtır ve fen öğrenmek tam olarak bilimsel bilgiyi kazanmakla ilgilidir (Covill ve Pattie, 2002). İkinci tartışma, direk olarak bilimsel okuryazarlığın tanımı ile ilgilidir. Bilimsel okuryazarlık bireyin bilim ve teknoloji anlayışını gerektiren durumlarda sorumluluk gösteren kararlar vermesi ve bilişsel harekete geçebilmek için gerekli bilgi ve beceriye sahip olması olarak tanımlanır. Bilimsel ilkelerin ve gerçeklerin anlaşılmasına dayanan bilimsel okuryazarlığı arttırmak, bilginin aktarımından daha gereklidir (Laugksch, 2000). Bilimsel süreç becerileri için üçüncü tartışma ise, böyle becerilerin “anamlı öğrenme” için merkezi role sahip bilimsel bir eğitimin bütünleyici bölümü olmasıdır. Harlen (1999), doğru şekilde uygulanmayan süreç becerilerini kullanarak bilimsel bir araştırma yapmanın, öğrencilerin dünyayı anlamalarına yardımcı olamayacağını belirtmektedir.

Alan yazın incelendiğinde farklı araştırmacılarca farklı bilimsel süreç becerileri setlerinden bahsedildiği görülmektedir. Bu çalışmada ise bilimsel süreç becerileri Fen ve Teknoloji öğretim programına göre (2006) sınıflandırılmıştır. ‘Planlama ve başlama’ başlığı altında gözlem, karşılaştırma-sınıflama, tahmin yapma, çıkarım yapma, kestirme, değişkenleri belirleme; ‘uygulama’ başlığı altında hipotez kurma, deney tasarlama, deney malzemelerini tanıma, değişkenleri kontrol etme, ölçme, bilgi ve veri toplama, verileri kaydetme; ‘analiz ve sonuç çıkarma’ başlığı altında veri yorumlama, model oluşturma ve sunma becerileri yer almaktadır.

### **1.7.9. Akademik Başarı**

Akademik başarı farklı anlamlara sahiptir. Akademik başarı okuldaki notlar, standart başarı testlerinin puanı, ödev ve performans notlarının bütünü (Eccles, 2002), belirli bir

program sonucunda öğrencinin program hedeflerine ilişkin gösterdiği yeterlilik düzeyi (Demirel, 2003), kişinin çevresiyle etkileşimlerinin ürünü olarak geliştirdiği hedeflerle tutarlı davranış bütünü olarak ifade edilebilir (Yesilyaprak, 2002). Tanımlara bakıldığında akademik başarının, bilişsel beceri ve yeterlilik düzeyini ölçmeye yarayan derslerde gösterilen performansın betimlenmesi ve derslerde uygulanan testlerin doğru cevap yüzdesi şeklinde tanımlandığı görülmektedir.

Akademik başarı, öğrencinin konuya ilişkin bilgi ve becerilerini kapsayan bir yapıdır. Öğrencilerin akademik başarı seviyeleri belirlenirken, onların bilgiyi aynen hatırlaması, okuduğunu anlama ve problem çözme gibi zihinsel etkinlikleri ölçülür. Bir öğrencinin akademik başarısını ölçmek için, öğrencilerin derste veya ders dışında öğrendiği bilgilerin ne kadarını, ölçme işlemi esnasında yansıtabildiğine bakılır. Eğitimde kısa sürede unutulacak veya sadece ezber bilgilerin yerine, gerçek yaşamla uyumlu, günlük hayatında kullanabileceği ve uzun süre kalıcı olan bilgilerin tercih edilmesi gerekmektedir (Yaman, 2003).

Geleceğin yetişkinleri olacak çocukların, bilgileri etkili bir şekilde öğrenip kendi kendilerine yeterli ve başarılı olabilmeleri için çok sayıda öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılması gerekir. Tek bir öğretim yönteminin tüm öğrenciler için etkili olduğunu düşünmek doğru değildir. Öğrencilerin akademik başarıları belirlenirken yaratıcı düşünme gibi üst düzey düşünme becerileri başta olmak üzere, öğrendikleri bilgileri günlük hayata uygulayabilme becerilerini kullanabilme yeterliliklerine bakılmalıdır (Carin ve Bass, 2001: aktaran, Tatar, 2006). Çocuklar, öğrenimlerinin farkında olma, yani; onlara verilen bilgiyi sorgulama ve o bilgiyi nerede kullanabileceklerini tahmin etme konusunda yetiştirilmelidir. Bu da, onlara, yaratıcılık bilincinin verilmesi ile sağlanır (Todd ve Shinzoto, 1999). Yaratıcılık bilinci ile öğrencilerin kavramsal anlamalarını daha iyi ortaya koydukları ve bu sayede daha başarılı oldukları bilinmektedir (Atasoy vd., 2007).

#### **1.7.10. Bilimsel Süreç Becerileri, Bilimsel Yaratıcılık ve Akademik Başarı**

Bilimsel süreç becerileri bilimsel anlayışın gelişmesini gerektirir. Bilimsel anlayışın gelişmesi için de yaratıcı düşünmeye ihtiyaç duyulmaktadır. Daha da önemlisi, bilimsel işlerle uğraşan insanlar, bu süreç içerisinde kullandıkları bilimsel yaratıcılık özelliklerini hayatın diğer alanlarında da kullanabilmektedirler (Meador, 2003). Öğrencilerin bu becerilerini geliştirmelerinin yanı sıra fen ile ilgili içerik bilgilerini yani akademik

başarılarını da geliştirmeleri gereklidir. Fen derslerinde bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri ve içeriğin birlikte ele alınması bireylerin bilimsel farkındalıklarını artırır (Hinman, 1998: aktaran, Tatar, 2006).

Liang (2002), birçok araştırmacı tarafından bilimsel yaratıcılığın, bilimsel süreç becerilerinde bahsedilen aşamalardan oluşan bilim adamlarının çalışma süreçleriyle ilişkili bulunduğunu vurgulamıştır. Aynı şekilde Meador (2003) bilimsel süreç becerilerinin dünyaya yeni bir ürün ya da bilgi sunmanın en güçlü yolu olduğunu ifade etmektedir. Yani yeni bir şey üretmek için bilimsel süreç becerilerinin kullanılması gerekmektedir ve yeni olan her şeyde yaratıcılık bulunmaktadır. Bilimsel süreç becerileri, sadece yaratıcılıkla ilgili değil, aynı zamanda bilim içerikleri ile ilgili bilimin her alanıyla ilişki içinde olabilir (Harlen, 1999). Bir problemin çözümünü, içerik bilgisine ya da bilimsel süreç becerilerine sahip olmadan düşünmek olanaksızdır. Çünkü bilimsel süreç becerileri ve içerik bilgisi birbirlerinin tamamlayıcılarıdır. Belki çoğu öğrenci bir bilim adamı olamayacak ama herkes öncelikle bir bireydir ve bu bireylerden gözlem yapabilmeleri, sorular sorabilmeleri ve verileri analiz edebilmeleri ayrıca dünyanın çoğu yönünü anlayabilen kişiler olarak yetişmeleri istenmektedir. Bilimsel süreç becerileri kazanmak, sadece bilimle uğraşanlara özgü değildir. Çünkü bilimsel süreç becerilerini kullanmayan bireylerin, tüm yaşamları boyunca başarılı olmaları zordur (Rillero, 1998). Ülkemizde son yıllara kadar öğrencilerin sadece akademik başarıları ile ilgilenilmiş, bilimsel süreç beceri düzeyleri ile ilişkisi ölçülmemiştir. Unutulmamalıdır ki akademik başarıların yüksek olduğu her durumda bilimsel süreç becerileri düzeyi yüksek olmayabilir. Bilimsel süreç becerileri, bilişsel alandaki öğrenmelerin kalıcı ve yaşamda kullanılabilir olmasını sağlar. Bu nedenle akademik başarı yanında muhakkak bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesi gerekir (Aydoğdu ve Ergin, 2009).

Akademik başarıyla bağlantılı diğer bir kavram olan yaratıcılıkla ilgili olarak alan yazın incelendiğinde birçok araştırma, bilimsel yaratıcılık ile akademik başarı arasında olumlu bir etkileşim olduğunu göstermektedir (Aksoy, 2005; Güngör, 2006; Kadayıfçı, 2008; Hirsh ve Peterson, 2008; Candar, 2009). Hatta bugüne kadar gerçekleştirilen araştırmalardan hiç biri bilimsel yaratıcılık ve akademik başarı arasında bir bağ olmadığını göstermemektedir (Naderi vd., 2009). Ancak burada dikkat edilmesi gereken nokta akademik başarının yaratıcılık için kesin ölçüt olmadığıdır. Buna göre; çok başarılı bir öğrenci özgün, yeni düşünceler ortaya atmadığı gibi; yüksek derecede yaratıcılığa sahip bir öğrenci okulda sıradan bir öğrenci olarak görülebilir (San, 2008).

Açıklamalardan anlaşılacağı üzere Fen eğitiminde yaratıcılığı destekleyen öğretim uygulamaları öğrencilerin sadece bilimsel yaratıcılığına değil, bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarılarına da etki edecektir. Tablo 1’de bilimsel süreç ve bilimsel yaratıcılık basamakları arasındaki kesişim ve akademik başarı ile olan ilişkileri gösterilmektedir.

Tablo 1. Bilimsel süreç ve bilimsel yaratıcılık basamakları arasındaki kesişim ve akademik başarı ile olan ilişkileri

Bilimsel Süreç Basamakları	Bilimsel Yaratıcılık Basamakları	Akademik Başarı ile İlişkileri
Gözlem	Hassas ve dikkatli olmak	Kavramların gelişmesi
Karşılaştırma-Sınıflama	Değişik açılardan esnek bir bakış açısıyla, farklı ve ortak noktaları görebilmek	Kavramların birbirleriyle olan ilişkisinin anlaşılması
Ölçme	Yaratıcı düşünce için genelde gerekmez	Bilimsel ölçme araçlarının tanınması ve kullanılması
Tahmin	Değişik olasılıkları değerlendirme ve en mantıklısını bulabilme	Önceden kazanılan bilgi ve deneyimlerden yola çıkarak, muhtemel sonuçlar için farklı fikirler yürütme
Problemi belirleme	Etrafında gelişen olayları merak edip, problemi belirleme	Var olan bilgilerin hatırlanması, geri çağırılması
Hipotez	Yoğun bir çalışmadan sonra istenilen sonucu bulmaya çalışmak yerine değişik olasılıkları da değerlendirerek doğruyu bulmaya çalışma	Önceki bilgiler ile öğrenilen bilgi arasında kavramsal bağın şekillenmesi, genellemelere varılması
Değişkenleri belirleme	Etrafında gelişen durumları etkileyen faktörleri belirleme	Neden-sonuç ilişkisi kurabilme yeteneği kazanılması
Değişkenleri kontrol etme	Durumları etkileyen koşulları dikkatli bir şekilde yönetebilme	Objelerin birden fazla özelliğini görme ve iki olay arasındaki ilişkiyi yorumlama yeteneğinin kazanılması
Deneyi Tasarlama	Problem çözümüne yönelik yeni durumlar tasarlama	Karşılaşılan problemlere yönelik farklı çözüm stratejileri belirleme
Verileri Sunma	Problemlere karşı hassas olma	Edinilen bilgilerin aktarımında kolaylık sağlaması
Değerlendirme	Bilimsel, teknolojik ve sosyal olarak yeni düşünceler üretip açıklayıcı ve anlaşılır bir şekilde ifade edebilme	Olgu ve olaylar hakkında yapılandırılmış bilgi oluşması

Tablo 1 incelediğinde bilimsel yaratıcılıkla bilimsel süreç becerilerinin hem teoride hem de pratikte ortak amaçlar dâhilinde benzer becerilerden oluştuğu, ikisinin de akademik başarıya etki ettikleri ve yaşamda karşılaşılan bir sorunu giderme ihtiyacından ortaya çıktığı görülmektedir. İki kavramın sonraki aşamalarını ise bu sorunun nasıl

giderilebileceği üzerine hipotezler kurulması ve hipotezlerin test edilmesi için deneyler yapılması oluşturmaktadır. Bunları yaparken gözlem, karşılaştırma, sınıflama ve tahmin gibi becerileri kullanmak esas alınmıştır. Bu becerilerin kullanılması öğrencilerde var olan kavramların gelişmesinde ve diğer kavramlarla olan ilişkilerinin anlaşılmasında kolaylık sağlayacaktır. Deneylerin sonucunda da onlar uygulamaya koyularak sorunun giderilip giderilmediğine bakılır. Diğer bir deyişle bilimsel süreç becerilerinin kullanıldığı bir süreç içerisindeki aşamalar ile bilimsel yaratıcılık yeteneğinin kullanıldığı bir durum içerisindeki aşamalar temelde birbirlerine oldukça benzemekte ve akademik başarıyla da ilişkili olduğu anlaşılmaktadır (Meador, 2003; Aktamış ve Ergin, 2007).

Bireyi merkeze alan modern eğitim anlayışında, küçük yaşlardan itibaren bireylerin kendi öğrenmelerinin gerçekleştirip başarılarının arttırılması, bilimsel süreç becerilerini kullanabilmeleri ve farklı bakış açılarını geliştirebilmelerinde yaratıcılığın hayati bir öneme sahip olduğu bilinmelidir. Ancak bu şekilde yaratıcılık ya da yaratıcı düşünme bir kavram olmaktan çıkıp, eğitimin her kademesinde bulunan önemli bir unsur halini alabilecektir (Koray, 2005).

## **1.8. Konuyla İlgili Yapılan Araştırmalar**

Yaratıcılıkla ilgili son yıllarda yapılan yerli ve yabancı araştırmalara bakıldığında, araştırmaların yaratıcı düşünmeye dayalı uygulamalar yapılarak öğrencilerdeki yaratıcılığın, bilimsel süreç becerilerinin ve akademik başarılarına etkisini incelemek amaçlarıyla yapıldıkları görülmektedir.

### **1.8.1. Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Uygulamaların Bilimsel Yaratıcılığa / Yaratıcılığa Etkisi Üzerine Yapılmış Araştırmalar**

Yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenme modeli, teknik veya yaklaşımlarının Fen eğitiminde öğrencilerdeki bilimsel yaratıcılık düzeyini inceleyen araştırmaların konuyla doğrudan bağlantılı olduğu düşünülüp Tablo 2’de bu araştırmalara yer verilmiştir.



Tablo 2. Fen alanında bilimsel yaratıcılık ile ilgili yapılmış araştırmalar

Tür	Araştırımcı	Yıl	Odak Konu	Sınıf	Kişi Sayısı	Gruplar Arası Fark Yok	Gruplar Arası Fark Var	Öneriler
DENEYSEL	Chiang ve Tang	1999	V haritası tekniği	5	144		✓	Okullarda V haritası tekniği, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmek için kullanılabilir.
	Koray	2005	Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim	Fen bilgisi öğr. 4. sınıf	77		✓	Yaratıcı düşünmeye dayalı eğitim programları eğitimin her kademesinde öğretim programlarına dâhil edilebilir.
	Karataş Öztürk	2007	Yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenme yaklaşımı	7	80		✓	Fen ve Teknoloji programının öğrencilerin yaratıcılığına etkisi üzerine değişik tipte araştırmalar yapılabilir.
	Lin vd.	2003	Bilişsel hızlandırma programı (CASE)	7-11 Yaş	1087		✓	Araştırmalarda, bilimsel yaratıcılığın nelere bağlı olduğu konusuna ağrılık verebilir.
	Laius ve Rannikmae	2005	Bilimsel ve teknolojik okuryazarlık öğretimi (STL)	9	447		✓	Öğretmen ve öğrencilerin yaratıcılıkları arasındaki etkileşim incelenebilir.
	Korkmaz	2002	Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı	7	67		✓	-
	Mirzaie vd.	2009	Beyin fırtınası öğretim metodu	Okul öncesi	30		✓	Fen aktivitelerine yönelik bir uyum veya düzen olarak yaratıcılığı düşünmek verimli olabilir.

Tablo 2 incelendiğinde bilimsel yaratıcılığın, 2002 yılından itibaren çalışılmaya başlanan, alanda yeni yeni önem kazanmış bir kavram olduğu izlenimi uyanmıştır. Tabloda yer alan araştırmaların tümünde deneysel desenin tercih edildiği görölmektedir. Bu araştırmaların haricinde bilimsel yaratıcılığa yönelik hazırlanmış tek bir betimsel araştırmaya rastlanmıştır. Cheng (2004) öğrenme aktiviteleri ile tasarlanmış öğretim modelinin bilimsel yaratıcılığa etkisini araştırmıştır. 10 Fizik öğretmeni ve 120 lise ikinci sınıf öğrencisi ile yürütölen araştırmanın sonucunda öğretim modelinin öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını geliştirmede etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, öğrenciler

etkinlikleri kullanışlı bulduklarını, öğretmenler ise önerilen aktiviteleri geliştirme, uygulama ve değerlendirmedeki yetenekleri konularında kaygı taşıdıklarını belirtmişlerdir.

Çalışma grubu belirlenirken araştırmalar incelenmiş ve araştırmalarda okul öncesi eğitiminden üniversite son sınıfa kadar geniş bir örneklem aralığı olduğu tespit edilmiştir. Bu yüzden araştırmalardan bir genellemeye ulaşılammıştır. Yaratıcılığın küçük yaştan itibaren kazandırılması gereken bir yeti olduğu düşünüldüğünde, araştırmalarda örneklem gruplarının değişkenlik göstermesi beklenen bir durum olarak karşılanabilir. Ayrıca, araştırmalarda 6. sınıflarla çalışılmadığı da görülmüştür. Lin vd. (2003) bilimsel yaratıcılığı belirlemeye çalışırken ‘Bilimsel Yaratıcılık Testi’ kullanmış, bunun dışındaki araştırmalar ise ‘Torrance Yaratıcı Düşünme Testi’ kullanmıştır. Bilimsel yaratıcılığı, genel yaratıcılığı belirlemeye yönelik bir testle ölçmek yerine, bu araştırmada da ‘Bilimsel Yaratıcılık Testi’ kullanılmıştır. Araştırmaların tamamında deney grubu lehine anlamlı bir farkın bulunması; bilimsel yaratıcılığın geliştirilebilir bir yeti olduğunun ispatı niteliği taşır. Ayrıca Fen alanında geliştirilen yaratıcı düşünme temelli öğretim, bilimsel ve teknolojik okuryazarlık öğretimi ve bilişsel hızlandırma programı gibi farklı öğretimlerin (Lin vd., 2003; Koray, 2005; Laius ve Rannikmae, 2005; Karataş Öztürk, 2007), proje tabanlı öğrenme yaklaşımı gibi uygulanan farklı yaklaşımların (Korkmaz, 2002) ve beyin fırtınası, V haritası gibi farklı tekniklerin (Chiang ve Tang, 1999; Mirzaie vd., 2009) bilimsel yaratıcılığı geliştirmede etkili olduğu anlaşılmıştır. Bu benzer bulgular, uygun öğretim ortamları hazırlandığında bilimsel yaratıcılığın kazandırılabilir veya geliştirilebilir bir yeti olduğunu ortaya koymuştur. Son olarak araştırmaların önerileri de dikkate alınarak araştırmanın amacı yeniden gözden geçirilmiştir.

Yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenme modeli, teknik veya yaklaşımlarının farklı alanlarda öğrencilerdeki yaratıcılık düzeyini inceleyen araştırmalara da Tablo 3’te yer verilmiştir.

Tablo 3. Farklı alanlarda yaratıcılık ile ilgili yapılmış araştırmalar

Tür	Araştırmacı	Yıl	Odak Konu	Sınıf	Kişi Sayısı	Gruplar Arası Fark Yok	Gruplar Arası Fark Var	Öneriler
DENEYSEL	Emir	2001	Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim	5	74		✓	Eğitimin hedefleri öğrencilerin yaratıcı düşüncelerini geliştirecek şekilde yeniden düzenlenmelidir.
	Tezci ve Dikici	2002	Portfolyo değerlendirme yaklaşımı	9			✓	Yaratıcı düşüncenin gelişim doğasına uygun bir eğitim anlayışı ile öğrenme ortamları tasarlanmalıdır.
	Güngör	2006	Yaratıcı düşünme teknikleri	10	75		✓	Derslerde yaratıcı düşünme tekniklerine dayalı öğretimin uygulaması önerilmektedir.
	Karataş ve Özcan	2010	Yaratıcı düşünme etkinlikleri	6	41		✓	Öğrencilere hayal güçlerini geliştirmeye yönelik çalışmalar yaptırılması önerilmektedir.
	Tok	2008	Düşünme becerileri eğitimi programı	Okul Öncesi Öğr. 4	101		✓	Düşünme becerileri eğitiminin her eğitim düzeyinde yaygınlaştırılması sağlanmalıdır.
	Saygılı	2008	Analoji temelli öğretim yöntemi	9	30		✓	Benzer bir araştırma da öğrencilerin ürettiği analogilerle tekrarlanabilir.

Tablo 3 incelendiğinde yaratıcılık kavramının farklı alanlarda araştırılmasının 2000’li yıllardan sonra başladığı görülmektedir. İlköğretim 5. sınıftan üniversite son sınıfa kadar geniş bir örneklem aralığının göze çarptığı araştırmalarda yaratıcılığın belirlenmesinde Güngör (2006) dışında, tüm araştırmalarda ‘Torrance Düşünme Testi’ kullanılmıştır. Güngör ise, Aksoy’un (2004) Whetton ve Cameron’ın (2002) ‘how creative are you?’ adlı ölçeğinden uyarladığı ‘Yaratıcılık Ölçeği’nden yararlanmıştır. Deneysel desenin benimsendiği araştırmaların tamamına yakınında deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunması yaratıcılığın geliştirilebilir olduğunun ispatı niteliğindedir. Ayrıca farklı alanlarda geliştirilen farklı öğretim programlarının (Emir, 2001; Tok, 2008), uygulanan probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ve portfolyo değerlendirme yaklaşımı gibi farklı yaklaşımların (Tezci ve Dikici, 2002; Yaman ve Yalçın, 2005), etkinliklerin (Karataş ve Özcan, 2010) ve analogi temelli teknikler, beyin fırtınası, yaratıcı problem çözme, yaratıcı drama, örnek olay inceleme gibi farklı tekniklerin (Güngör, 2006; Kandemir;

2006; Saygılı, 2008) öğrencilerdeki yaratıcılık düzeylerini geliştirmede etkili olduğu anlaşılmıştır. Bu benzer bulgular, uygun öğretim ortamları hazırlandığında yaratıcılığın kazandırılabilir veya geliştirilebilir bir yeti olduğunu ortaya koymuştur. Son olarak araştırmaların önerilerine bakıldığında yaratıcı düşünmeyi destekleyen öğretim ortamlarının oluşturulması yönünde olduğu görülmektedir.

### 1.8.2. Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Uygulamaların Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi Üzerine Yapılmış Araştırmalar

Farklı araştırmalar incelendiğinde, yaratıcılık ve bilimsel süreç becerileri arasında olumlu etkileşim olduğu görülmektedir (Liang, 2002; Ango, 2002; Mohamed, 2006; Karahan, 2006; Aktamış, 2007; Kula, 2009; Sanders vd., 2009). Ancak bu başlık altında yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenme modeli, teknik veya yaklaşımların öğrencilerdeki bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği araştırmalara yer verilmiştir.

Tablo 4. Bilimsel süreç becerileri ile ilgili yapılmış araştırmalar

Tür	Araştırmacı	Yıl	Odak Konu	Sınıf	Kişi Sayısı	Gruplar arası Fark Yok	Gruplar arası Fark Var	Öneriler
	Koray vd.	2007	Yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli Fen laboratuvarı uygulamaları	Sınıf ögr. 2	94		✓	Öğrencilere yaratıcı düşünme yeteneklerini kullanacakları ortamlar sunulmalıdır.
	Birinci	2008	Proje tabanlı öğrenme	Sınıf ögr. 3	81		✓	Öğrencilerin BSB'lerini arttırmaya katkı sağlayacak etkinliklerin, çalışmaların, yer aldığı kitap, dergi, internet sayfaları hazırlanabilir.
	Aydoğdu	2009	Farklı deney teknikleri	7	91		✓	Öğrencilerin, derin öğrenme yaklaşımlarına sahip olmaları düzenlenecek uygun etkinliklerle sağlanabilir.
	Can ve Şahin Pekmez	2010	Bilimin doğası etkinlikleri	7	60		✓	Bilimin doğasına yönelik etkinliklerin nasıl hazırlanacağına dair bilgilerin ve örnek etkinliklerin bulunduğu kitaplar hazırlanmalıdır.

Tablo 4 incelendiğinde yaratıcı düşünmeyi destekleyen öğretimlerle bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik yapılmış araştırmaların son yıllarda hız kazandığı görülmektedir. Tabloda yer alan araştırmaların tümünde deneysel desen benimsenmiş, araştırmaların örneklem seçiminde ise yine 6. sınıf öğrencilerine rastlanmamıştır. Öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerini belirlemek için Birinci (2008) ve Koray vd. (2007), Enger ve Yager'in (1998) geliştirdiği testi kullanmış, Türkçeye çevirisini araştırmacıların kendileri yapmışlardır. Can ve Şahin Pekmez (2010), Okey vd.'nin (1982) geliştirdikleri, Türkçeye çevirisini Geban vd.'nin (1990) yaptığı bilimsel süreç beceri testini kullanmışlardır. Aydoğdu'nun (2009) ise, araştırmasında kendisinin iki ayrı ünite için geliştirdiği bilimsel süreç beceri ölçeğini tercih ettiği görülmüştür. Araştırmaların bulguları incelendiğinde yaratıcı düşünmeye dayalı geliştirilen farklı etkinlik ve uygulamaların (Koray vd., 2007; Can ve Şahin Pekmez, 2010), proje tabanlı yaklaşımlar gibi farklı yaklaşımların (Birinci, 2008) ve deney teknikleri gibi farklı tekniklerin (Aydoğdu, 2009) bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğu anlaşılmıştır. Bu benzer bulgular, uygun öğretim ortamları hazırlandığında bilimsel süreç becerilerinin kazandırılabilir veya geliştirilebilir beceriler olduğunu ortaya koymuştur. Son olarak yaratıcı düşünmeyi destekleyen etkinliklerin artırılması ve bunlara uygun öğretim ortamlarının hazırlanması önerileri, bu araştırmada dikkate alınan önerilerdendir.

### **1.8.3. Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Uygulamaların Akademik Başarıya Etkisi Üzerine Yapılmış Araştırmalar**

Yaratıcılık ve akademik başarı arasında olumlu bir etkileşim olduğu yapılan farklı araştırmalarda vurgulanmaktadır (Aksoy, 2005; Tatar, 2006; Erdoğan, 2006; Başdaş, 2007; Hirsh ve Peterson, 2008; Palaniappan, 2008; Naderi vd., 2009; Gök ve Erdoğan, 2011). Ancak bu başlık altında yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenme modeli, teknik veya yaklaşımların öğrencilerin akademik başarı düzeylerine etkisinin incelendiği araştırmalara yer verilmiştir.

Tablo 5. Akademik başarı ile ilgili yapılmış araştırmalar

Tür	Araştırmacı	Yıl	Ödök Konu	Sınıf	Kişi Sayısı	Gruplar Arası Fark Yok	Gruplar Arası Fark Var	Öneriler
DENEYSEL	Reese ve Parnes	1970	Yaratıcılık eğitimi	12	336		✓	B.Y.
	Yılmaz Cihan	2006	Yaratıcı drama yöntemi	7	45		✓	Drama yönteminin derslerde kullanılması öğretmenlere büyük kolaylık sağlayacaktır.
BETİMSSEL	Friedman	1999	A.B.D.'de yürütölen yaratıcılık programı (LARC)	Öğretmen Öğrenci Aile	33 14 1 87		✓	B.Y.

B.Y.:Bilgi Yok

Tablo 5 incelendiğinde yaratıcı düşünmeye dayalı yapılan öğretimlerin öğrencilerin sadece akademik başarı düzeylerine olan etkisinin incelendiği araştırmaların sayısının az olduğu görölmüştür. Çünkü akademik başarı ölçölrken mutlaka başka becerilerle olan ilişkisine bakılmalıdır. Deneysel desenin ağırlıklı olarak benimsendiği araştırmalarda 6. sınıf öğrencilerinin örneklem grubu olarak tercih edilmediği görölmüştür. Araştırmaların bulguları incelendiğinde yaratıcı düşünmeye dayalı programların (Reese ve Parnes, 1970; Friedman, 1999), beyin fırtınası, yaratıcı drama gibi farklı tekniklerin (Kaptan ve Kuşakçı, 2001; Yılmaz Cihan, 2006) öğrencilerin akademik başarılarını geliştirmede etkili olduğu anlaşılmıştır. Bu bulgular yaratıcı düşünmeye dayalı öğretimlerin öğrencilerin başarılarını arttırabildiğini göstermektedir.

#### 1.8.4. Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Uygulamaların Bilimsel Yaratıcılığa, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Akademik Başarıya Etkisi Üzerine Yapılmış Araştırmalar

Yukarıda özetlendiği şekilde alan yazında bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıyı ayrı ayrı ele alan araştırmalar mevcuttur. Bunlardan farklı olarak bu yetileri aynı anda ele alan araştırmalar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı ile ilgili yapılmış araştırmalar

Etki	Araştırmacı	Yıl	Odak Konu	Sınıf	Kişi Sayısı	Gruplar Arası Fark Yok	Gruplar Arası Fark Var	Öneriler
BY-AB	Aksoy	2005	Yaratıcı düşünme temelli bilimsel yöntem	7	49		✓	Tüm diğer derslerde bu yaklaşım izlenirse; öğrenciler daha kapsamlı yaratıcılık eğitiminden geçebilirler.
	Candar	2009	Yaratıcı düşünme teknikleri	7	48		✓	Öğretmenler zaman zaman, kendilerinin hazırladığı yeni aktivitelerle derse girmelidir.
	Süzen	2007	Aktif öğrenme teknikleriyle desteklenmiş Fen eğitimi	5	64		✓	Öğretmenlerin, aktif öğrenme tekniklerini uygulayabilmeleri için hizmet öncesi ve hizmet içi programlar düzenlenmelidir.
	Akçam	2007	Yaratıcı etkinliklerle desteklenen Fen öğretimi	6	72		✓	Yaratıcı her davranışın ya da ürünün değerlendirilmesi için sergiler açılıp, okul gazetesinde beğenilen ürünler yayınlanabilir.
	Kadayıfçı	2008	Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim modeli	9	64		✓	Öğretim modeli daha uzun bir öğretim süreciyle uygulanarak etkinliği incelenebilir.
	Kaptan ve Kuşakçı	2001	Fen Bilgisi dersinde beyin fırtınası tekniği	7	72	BY	AB	Toplumdaki bireylerin yapıcı, yaratıcı fikirler üretmelerinin sağlanması öğretmenlerin görevi olmalıdır.
BSB-AB	Başdaş	2007	Basit ve ucuz malzemelerle etkin ve eğlenceli Fen aktiviteleri	6	63		✓	Bu tür etkinliklerin program kapsamında değerlendirilip, yer verilmesi, Fen eğitimini uluslar arası standartlara uygun hale getirmede önemli bir adım olabilir.
	Tatar	2006	Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı	7	104		✓	Öğrencilerin bilimsel süreç ve düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlayacak haftalık Fen ve Teknoloji ders saatleri artırılabilir.
	Buntod vd.	2010	Bilişsel tekniklerin kullanıldığı 5E öğretim modeli	9	75		✓	Öğretmenler bu yaklaşımı, tüm eğitim seviyelerinin öğretme ve öğrenme çevrelerinde kullanmalıdırlar.
	Kula	2009	Araştırmaya dayalı Fen öğrenme	6	60	BSB	AB	Bu tarz öğrenmeler uygulanırken zaman verimli kullanılmalı, dersler çok iyi planlanmalı ve derse hazırlıklı gelinmelidir.
	Keskinkılıç	2010	Yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinlikler	7	54		✓	Bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik olarak farklı düşünme becerilerini içine alan uygulamalar yapılabilir.
BY-BSB-AB	Yücel	2006	Yaratıcı düşünme sağlanarak yapılan öğretim yöntemi	10	60	BSB	BY AB	Öğretmenlerin yaratıcılık konusundaki fikirlerini belirlemek için bir araştırma yapılabilir.

Tablo 6 incelendiğinde bilimsel yaratıcılığın, bilimsel süreç becerilerinin ve akademik başarının bir arada kullanılmaya başlanması ağırlıklı olarak 2005 yılı ve sonrasındır. Tabloda yer alan araştırmaların tamamı deneysel deseni tercih etmiştir. Bu araştırmalar haricinde, Ngaewkoodrau ve Suwwannoi (2009) 12. sınıf öğrencisi 18 genç ile yürüttükleri araştırmalarını durum araştırması olarak tasarlamıştır. Fen, teknoloji ve toplum öğrenme (FTT) yaklaşımının öğrencilerdeki bilimsel yaratıcı düşünme ve biyoloji öğrenme başarılarına etkisinin belirlenmesini amaçladıkları araştırmalarında, verileri üç farklı yolla toplanmışlardır. Bunlar; 18 saatlik FTT öğrenme yaklaşımıyla tasarlanan model planını içeren deneysel uygulamalar, çalışma yapıları, alıştırmalar ve öğrenci görüşme formları, ‘Bilimsel Yaratıcılık Testi’ ve ‘Bilimsel Öğrenme Başarı Testi’dir. Araştırmadan elde edilen sonuca göre, FTT yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını ve bilimsel yaratıcılıklarını arttırdığı belirlenmiştir.

Araştırmalarda öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını belirlemek için kullanılan ölçme araçlarına bakıldığında Yücel’in (2006) kendi geliştirdiği ‘Gazlar Yaratıcılık Testi’ni; Akçam (2007)’in Iraksak Hissetme Alıştırmasını; Kaptan ve Kuşakçı (2001), Süzen (2007), Candar (2009) ve Aksoy’un (2005) ‘Torrance Yaratıcı Düşünme Testi’ni; Kadayıfçı (2008) ve Ngaewkoodrau ve Suwwannoi (2009) ise bu araştırmada da kullanılan ‘Bilimsel Yaratıcılık Testi’ni tercih ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerini belirleyebilmek için Tatar (2006) ve Buntod vd. (2010) kendi geliştirdikleri testi kullanırken; Başdaş (2007), Tobin ve Capie’nin (1981) geliştirip, Türkçeye çevirisinin Arslan’ın (1995) yaptığı bilimsel süreç beceri testini kullanmışlardır. Kula (2009) ve Yücel (2006), Okey vd.’nin (1982) geliştirip Türkçeye çevirisini Geban vd.’nin yaptığı bilimsel süreç beceri testini; Keskinılıç ise Aydınli’nin (2007) geliştirdiği bilimsel süreç beceri testini kullanmışlardır.

Araştırmalarda dikkat çeken bir hususta örneklem grubu olarak ilk ve orta öğretimin seçilmiş olmasıdır. Akçam (2007) 6. sınıf öğrencileriyle yaratıcı etkinliklerle üzerine çalışmış fakat bilimsel süreç becerileriyle ilişkisine bakmamıştır. Benzer şekilde Başdaş (2007) ve Kula (2009) 6. sınıf öğrencileriyle çalışmış fakat bu iki çalışmada da yaratıcı düşünmenin ön planda olmadığı dikkat çekmektedir. Ayrıca bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı düzeylerinin üçünü aynı anda ele alan tek bir araştırmaya rastlanmıştır. Yücel (2006) kimya derslerinde yaratıcı düşünme sağlanarak yapılan öğretim yönteminin öğrencilerde bilimsel yaratıcılığın gelişmesine, öğrenci başarısına ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi üzerine çalışmıştır. Amaç



bakımından incelendiğinde bu araştırmanın ana hatlarıyla örtüşmekte fakat uygulanan ders ve örneklem seçimi boyutunda bu araştırmadan ayrılmaktadır. Bahsi geçen araştırma kimya derslerinde ve 10. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Bu anlamda alan yazında 6. sınıf Fen ve Teknoloji derslerinde yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerdeki bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıya etkisinin aynı anda incelendiği bir araştırmaya rastlanmamıştır. Araştırmaların bulgularına bakıldığında yaratıcı destekleyen herhangi bir uygulama sonrası deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerinde anlamlı bir farklılık oluşturamayan tek bir araştırmaya rastlanmıştır. Kaptan ve Kuşakçı (2001) bunun nedenini yapılan uygulamaların 3 saatle sınırlı olmasıyla açıklamaktadırlar. Ayrıca yaptıkları uygulamalardan sonra deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri arasında farklılık bulmayan iki araştırma dikkat çekmektedir. Araştırmacılar bu duruma yönelik bir yorum getirmemişlerdir. Bu araştırmalardan Kula (2009) uygulamalarını toplam 20 ders saati süren araştırmasını 5 hafta boyunca sürdürmüştür. Yücel (2006) ise araştırmasını iki haftalık bir süre ile sınırlı tutmuştur.

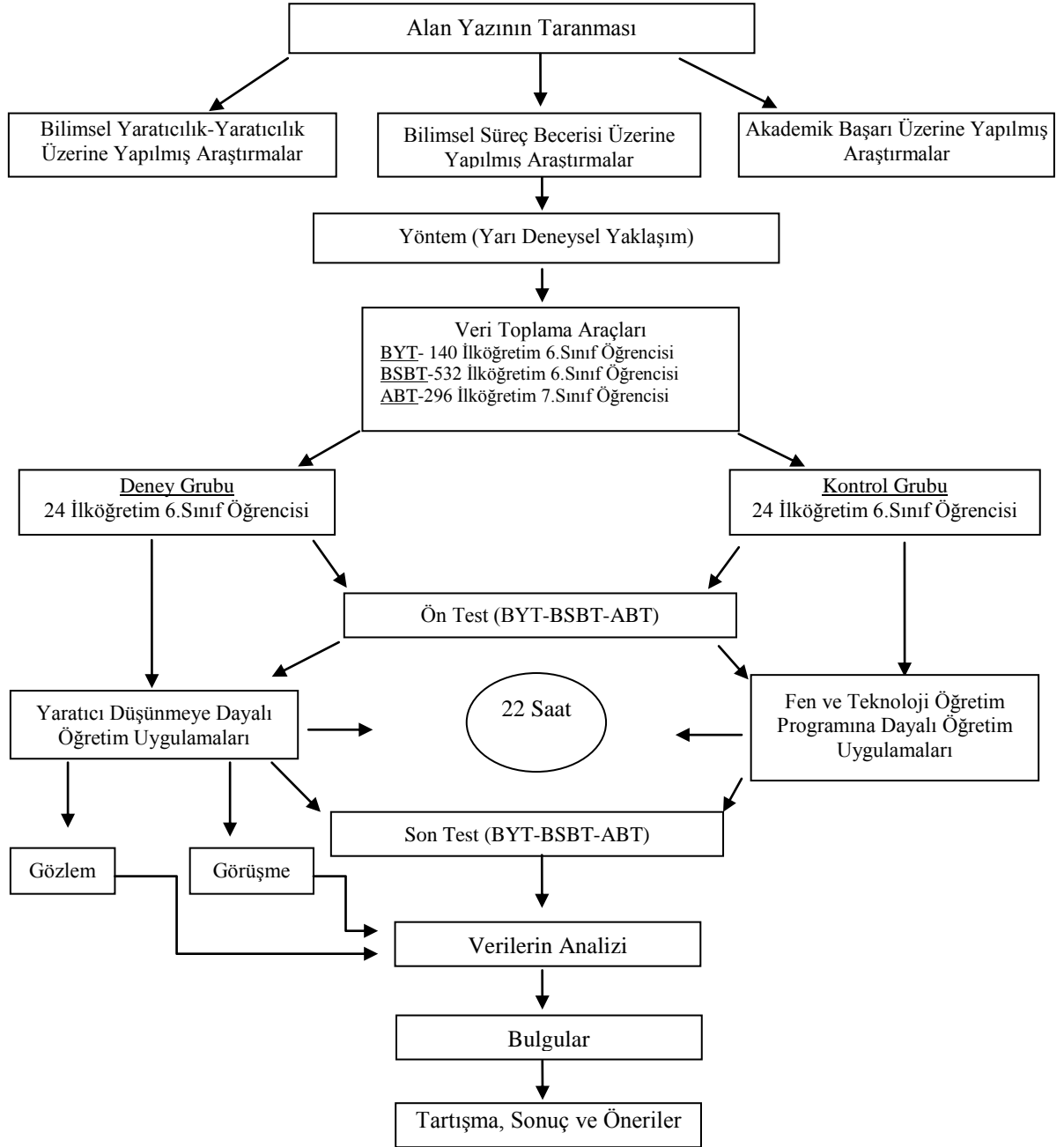
Genel olarak araştırmalarda, yaratıcılık kavramının okul öncesi eğitiminden üniversite eğitimine kadar geniş bir örneklem grubuyla çalışılıyor olması dikkat çeken bir unsurdur. Yinede belli okul seviyelerinde yoğunlaşmış araştırmalara rastlanıldığından, daha az tercih edilen sınıf seviyeleri belirlenip, uygulanacak çalışma grubu bu şekilde tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmaların büyük çoğunluğunda yaratıcılığın ölçülmesinde ‘Torrance Düşünme Testi’nden yararlanılmıştır. Bu testin genel yaratıcılığı ölçmede etkili olduğu bilindiğinden bu araştırmada bilimsel yaratıcılığı ölçmek adına ‘Bilimsel Yaratıcılık Testi’ kullanılmıştır. Araştırmaların uygulama süresine bakıldığında 1 hafta ile 14 hafta arasında değiştiği görülmektedir. Ama genel olarak bakıldığında uygulamaların 8 ile 20 ders saati arasında sınırlandırıldığı görülmüştür. Bu araştırmada ele alınacak ünitenin belirlenmesinde, ünite için önerilen ders saatinin 22 saat olması da göz önünde bulundurulmuştur. Araştırmaların büyük çoğunluğunda uygulamalar sonrasında öğrencilerin bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı düzeylerinin geliştiği görülmektedir.

Eğitimde yaratıcılığın önemi değil, yaratıcılığın nasıl geliştirilebileceğinin tartışıldığı günümüzde, yaratıcılığı destekleyen uygun öğretim ortamlarının hazırlanması gerekliliği kaçınılmazdır. Yaratıcı düşünmeye dayalı çeşitli yöntem ve tekniklerin yer aldığı bu ortamlar, öğrencilerin karşılarına çıkan problemlere çeşitli ve özgün çözüm yolları

üretebilen bireyler olmalarına yardımcı olacaktır. Bilimsel düşünebilmeyi öğrenen bireyler, bilimsel bir problemle karşılaştıklarında araştırma yapmaları, problemleri tespit etmeleri, hipotezler üretmeleri ve verilen problemin çözümü için yollar tasarlamaları aynı zamanda bilimsel süreç becerilerinin gelişimine de olanak sağlayacaktır. Öğrencilerdeki bilimsel yaratıcılık düzeyinin ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimi için en uygun dönem ise ilköğretim yıllarıdır. Bu yıllardaki Fen eğitimi etkinliklerinin öğrencilerin keşfederek öğrenmesine, yeni ve özgün şeyler yaratmasına, hayal gücünü kullanmasına fırsat verecek şekilde planlanması, öğrenci başarısının kendiliğinden bu süreci takip etmesini sağlayacaktır. Bu bilgiler ışığında bu araştırmanın amacı, Fen ve Teknoloji dersine yönelik yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarısına etkisini incelemektir. Araştırmanın amacı kapsamında, yaratıcılık, yaratıcı düşünme ve Fen eğitimi, yaratıcı öğrenci ve öğretmen özellikleri, yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim ortamları ve teknikleri, bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı ile aralarındaki ilişkiler gibi konular tartışılmıştır. Konu ile ilgili yapılan araştırmalar başlığı altında ise araştırmanın konusuna yönelik ülkemizde ve yurt dışında yapılan araştırmalar irdelenmiş, bu alana ilginin son yıllarda artmış olduğu gözlenmiştir.

## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu ve özellikleri, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizinden bahsedilmiştir. Araştırmanın şematik görünümü Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. Araştırmanın şematik görünümü

Araştırmanın şematik görünümünden de görüldüğü üzere ilk olarak araştırmanın problem durumu kapsamında ilgili araştırmalar incelenmiştir. İncelenen araştırmalar ışığında, araştırmanın yöntemi tespit edilmiştir. Bir sonraki basamakta araştırmanın hangi çalışma grubuyla yürütüleceğine karar verilip, veri toplama araçları geliştirilmiş ve pilot çalışmaları yapılmıştır. Araştırmanın uygulama boyutunda öğretim uygulamaları deney ve kontrol grubuyla 22 ders saati boyunca yürütülmüştür. Uygulama öncesi ve sonrasında ön test ve son testlerle veriler toplanmış ve analizleri yapılmıştır. Veri analizlerinden elde edilen bulgular yorumlanmış ve sonuçlar elde edilmiştir. Son olarak araştırmanın sonuçlarına göre bazı önerilerde bulunulmuştur.

## 2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada, yarı deneysel desenlerden eşleştirilmiş desen kullanılmıştır (Büyüköztürk vd., 2010). Genel olarak, bir araştırmanın amacı, araştırdığı konuyu ‘neden’ sorusu ve sebep-sonuç ilişkisi ile irdelemekse, bu amaçla kullanabilecek en uygun araştırma deseni deneysel desendir (Çepni, 2007). Deneysel desenin bir çeşidi yarı deneyseldir ve tam deneysel yöntemden hemen sonra gelir. Yarı deneysel desenin farklı bir uygulaması olan eşleştirilmiş desende bir veya daha fazla deney ve kontrol grubu seçilir. Grupların oluşturulmasında rastgele dağılım kullanılmaz ve rastgele atama yoluyla grup oluşturulması için çaba harcanmaz. Bunun yerine hazır gruplardan ikisi belli değişkenler üzerinden eşleştirilmeye çalışılır. Bu desende her iki gruba da deney öncesi ve sonrası testler uygulanır ve gerekli karşılaştırmalar yapılır (Çepni, 2007; Büyüköztürk vd., 2010). Daha önceden okul yönetimi tarafından oluşturulmuş sınıflar, rastgele yolla deney ve kontrol grubu olarak belirlendiğinden, bu araştırmada yarı deneysel desen benimsenmiştir. Araştırma deseni aşağıda Tablo 7’de belirtilmiştir.

Tablo 7. Araştırma deseni

Gruplar	Öntest	Deneysel İşlem	Sontest
D	ABT BSBT BYT	Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşım	ABT BSBT BYT
K	ABT BSBT BYT	Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamaları ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşım	ABT BSBT BYT

ABT: Akademik Başarı Testi, BSBT: Bilimsel Süreç Beceri Testi, BYT: Bilimsel Yaratıcılık Testi

D (Deney Grubu): Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanan ders planlarıyla öğrenim gören öğrenciler

K (Kontrol Grubu): Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamaları ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanan ders planlarıyla öğrenim gören öğrenciler

Deney grubuyla yürütülen Fen ve Teknoloji dersleri yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları ile kontrol grubuyla yürütülen dersler ise Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarıyla yürütülmüştür. Nicel olarak ön test-son test puanları kullanılarak gruplar arasında ve içinde karşılaştırmalar yapılmıştır. Ayrıca, uygulanan deneysel işlem boyunca, deney grubu öğrencileri gözlenmiştir. Araştırma sürecinin sonunda ise deney grubundan seçilen öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır.

## 2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Kars ili merkez TOKİ İlköğretim okulunda öğrenim gören altıncı sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma grubuna ait özellikler Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8. Araştırmaya katılan öğrencilerin özellikleri

Grup	Mevcut	Cinsiyet	
		Kız	Erkek
Deney	24	13	11
Kontrol	24	12	12
Toplam	48	25	23

Araştırma, 25’i kız, 23’ü erkek olmak üzere toplam 48 öğrenci ile yürütülmüştür. Deney grubu 13’ü kız, 11’i erkek olmak üzere toplam 24 kişiden; kontrol grubu ise 12’si kız, 12’si erkek olmak üzere toplam 24 kişiden oluşmaktadır. Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında BY, BSB, AB ön test puanları üzerinde yapılan analizler sonucu bu özellikler açısından bir fark olmadığı anlaşılmıştır.

Araştırmanın amacı kapsamında yapılan görüşmeler, bilimsel yaratıcılık ön ve son testlerden alt düzeyde sonuç alan iki, orta düzeyde sonuç alan dört ve üst düzeyde sonuç

alan iki öğrenci alınarak sekiz öğrenci ile gerçekleştirilmiş, katılımcıların cinsiyetlerinin yer aldığı tablo 9, bu sıralamaya göre oluşturulmuştur.

Tablo 9. Görüşmede yer alan katılımcılar

Öğrenciler	Cinsiyet
D1	K
D5	K
D6	E
D9	E
D13	E
D15	E
D17	K
D24	K

Araştırmanın nitel boyutunda, betimsel analiz ve görüşme sonuçlarının yazılmasında kullanılmak üzere D1, D5, D6... şeklinde kodlamalar kullanılmıştır. Bu kodlar bilimsel yaratıcılık testine ait öğrenci cevaplarının yazılmasında da kullanılmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda 4 kız ve 4 erkek olmak üzere deney grubundan 8 öğrenci ile görüşülmüştür.

### 2.3. Verilerin Toplanması

Bu başlık altında araştırma sürecine ilişkin bilgilere yer verilecektir.

#### 2.3.1. Ünite Hakkında Genel Bilgiler

Yaratıcılığın kısa bir sürede gelişmesi beklenemeyeceğinden araştırmada ünitelerin işleyiş süresi dikkate alınarak 6. sınıf Fen ve Teknoloji Programının 5. ünitesi olan ‘Vücudumuzda Sistemler’ ünitesi tercih edilmiştir. Ayrıca ikinci dönemin ilk ünitesi olması ve öğrencilerin hazırbulunuşluklarının yüksek olabileceği düşüncesi de bu kararda belirleyici olmuştur. Uzman görüşü de bu ünitenin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun olarak işlenebileceği yönündedir.

Öğrenme alanı “Canlılar ve Hayat” olan bu ünite; öğrencilerin, destek ve hareket, dolaşım, solunum sistemi ve bu sistemlere ait organları tanımaları, sistemlerin sağlığını korumak için yapılması gerekenleri ve bu sistemlerle ilgili sağlık sorunlarının düzeltilmesinde teknolojik gelişmelerin önemini fark etmeleri amaçlanmıştır.

Üniteye yer alan konu başlıkları şunlardır:

- a. Destek ve Hareket Sistemi
- b. Dolaşım Sistemi
- c. Solunum Sistemi (MEB, 2006).

Bu araştırmada dolaşım sisteminde bulunan mikroplarla savaş kısmı ayrı bir konu başlığı olarak düşünülmüştür. ‘Vücudumuzda Sistemler’ ünitesindeki konulara ait kazanım tablosu Ek 5’te yer almaktadır. ‘Vücudumuzda Sistemler’ ünitesindeki kazanımlar, “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkileri (FTTÇ)”, “Tutum ve Değerler (TD)” ve “Bilimsel Süreç Becerileri (BSB)” öğrenme alanlarındaki kazanımlarla birebir ilişkilendirilmiştir. Üniteye FTTÇ kazanımları, öğrencilere Fen ve Teknoloji uygulamalarının veya bilimsel ve teknolojik gelişmelerin birey, toplum ve çevre üzerine olumlu ve olumsuz etkiler yapabileceğini, olumsuz etkilerin yine Fen ve Teknolojideki gelişmelerle giderilebileceğini kavratmaya yönelik odaklanmıştır. Ayrıca bu kazanımlar, bilimin ve teknolojinin gelişmesinde en önemli gücün bireysel, toplumsal ve çevresel ihtiyaçlar olduğunu vurgularken, bu alanlardaki gelişmelerin insanları nasıl etkilediğinin açıklanmasında örnekler verebilme becerilerinin edindirilmesini hedefler. TD kazanımları öğrencilerin hareketlere, olaylara ve nesnelere değer verme, bunun için tutarlı bir değer sistemi oluşturma ve bu sistemlerin uzun kontrolleri sonucu hayat stili geliştirme becerilerine yardım etmeye yöneliktir. BSB kazanımları ise deney ve gözlemlerden elde edilen verileri derleyip grafik, tablo ve fiziksel modeller gibi farklı formlarda gösterebilme becerilerini kazandırmayı amaçlamaktadır (MEB, 2006). Araştırmanın amacı düşünüldüğünde, bu kazanımlar arasında bilimsel süreç beceri kazanımları araştırma için ayrı bir öneme sahiptir. Bilimsel süreç beceri kazanımları deney ve kontrol grubu etkinliklerinde ayrı ayrı belirtilmiş, kazanım tablosuna ise Ek 6’da yer verilmiştir.

### 2.3.2. Araştırma Sürecine İlişkin Bilgiler

Deney ve kontrol grubunda dersler Fen ve Teknoloji öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Sürecin hazırlık aşamasında dersin öğretmeniyle uygulamaların bir ay

öncesinden çalışmalara başlanmıştır. İlk olarak araştırmanın amacı ve içeriği anlatılmış, yaratıcılık konusunda bilgilendirilmiştir. Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim etkinlikleri tanıtılmıştır. Öğretim planları üzerinde görüşleri alınmış, gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Yaratıcı bir öğretmenden beklenen davranış özellikleri tanıtılmış, yaratıcı düşünme tekniklerinden bahsedilmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin, uygulama başlamadan önce 2 ders saati ayrılarak yaratıcılığın önemini anlamaları sağlanmaya çalışılmıştır. 2 ders saati boyunca;

- a. Öncelikle yaratıcılığın ne olabileceği sorusu sorulmuş ve öğrencilerin dikkati çekilmeye çalışılmıştır.
- b. Yaratıcılık neden önemlidir? Sorusu yöneltilerek tartışma ortamı sağlanmıştır.
- c. İleride hangi meslekleri seçeceklerini anlatan kısa bir yazı yazmaları istenmiştir ve istenilen meslekler tahtaya yazılmıştır.
- d. Tahtaya yazılan meslekler tek tek ele alınarak bu mesleklerdeki yaratıcılığın yeri hakkında tartışılmıştır.
- e. Yaratıcılığın sadece orijinal ürün ortaya koymak olmadığı, hayatlarında karşılaşılabilecekleri herhangi bir problem karşısında da yaratıcılık yeteneklerini kullanarak çözümler bulabilecekleri meslekler üzerinden verilen örneklerle açıklanmıştır.
- f. Öğrencilere, 'defter ataşını başka nerelerde kullanabiliriz?' Beyin fırtınası sorusu yöneltilerek 2 dakika süre verilmiş ve kâğıtlara yazmaları istenmiştir. Süre dolduğunda yazdıkları fikir sayıları saydırılmış ve yazılan fikirleri tahtaya yazılmıştır. Böylece öğrenciler, 2 dakika içinde çok sayıda fikir ortaya atabileceği ve hatta orijinal fikirlerin bile ortaya çıkabileceği sonucuna ulaştırılmıştır.

Sürecin uygulama aşaması haftada 4 saat olmak üzere toplam 22 saat sürmüştür. Ön test ve son testlerin uygulandığı ve yaratıcılık bilgilendirmesi yapılan ders saatleri bu sürenin haricinde tutulmuştur. 'Vücudumuzda Sistemler' ünitesi, kontrol grubundaki öğrencilerle Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarıyla yürütülmüştür. Deney grubundaki öğrencilere ise, yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarından oluşan öğretim planı uygulanmıştır.

Deney ve kontrol grubunun öğretim uygulamaları Tablo 10'da gösterilmiştir.



Tablo 10. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan öğretim uygulamaları

Konu/Kavramlar	Süre	Kontrol Grubu Etkinlikleri	Deney Grubu Etkinlikleri	
Destek ve Hareket Sistemi Kemik Kıkırdak Eklem Kas	1. Hafta	1. Saat	Örnek olay, ‘kemiğin yapısı’ (BSB-1,2,3,5,18)	Şiir sunumu, kutucuk doldurma, beyin fırtınası, ‘iskelet olmasaydı’ (BSB-8), ‘kemiğin yapısı’(BSB-1,2,3,5,18)
		2.Saat	Konunun şekil ve soru cevap yöntemiyle kavranması	Video, Tartışma soruları, ‘İskelet modeli yapma’ (BSB-10,12,13,16,17), Destek ve hareket sistemi sağlığı(BSB-1,15,18,19), Çalışma yaprağı
		3.Saat	‘Eklemler’(BSB-4,10,17), ‘Kaslarımız’(BSB-1,11,17)	Örnek olay, Video, Hikâye ile konunun anlatımı
		4.Saat	Tartışma soruları, Çoktan seçmeli sorular	Grup çalışması ile analogi (BSB-4, 6), 6 şapkalı düşünme tekniği (BSB-7, 18), Bulmaca, Nitelik sıralaması çalışması
Dolaşım Sistemi Kalp Kan Damar Lenf Kan Bağışı	2.Hafta	1.Saat	Araştırma Çalışması (BSB-1,5,15,19), Kavram haritası	Çözümleme tablosu, Dallanmış ağaç, Kavram haritası
		2.Saat	Örnek olay, ‘kalbin incelenmesi’(BSB-1,2,3,15)	Örnek olay, beyin fırtınası, ‘kalbin incelenmesi’(BSB-1,2,3,15)
		3.Saat	‘Büyük tur-küçük tur’ (BSB-5)	Video, beyin fırtınası, analogi ile konu anlatımı, 6 şapkalı düşünme tekniği (BSB-7,18)
		4.Saat	‘Kime kan verilir, kimden kan alınır’(BSB-15,18)	Analoji, video, drama çalışmasıyla küçük-büyük kan dolaşımı (BSB-19)
	3. Hafta	1.Saat	‘Kan bağışı yapmalıyız’ etkinliği (drama)	‘Kan gruplarının tespiti’(BSB-10,15,18)
		2.Saat	‘Kalp sağlığımız’(Gözlem) (BSB-1, 5, 14, 15,18,19)	Video, tartışma soruları, Drama çalışması (BSB-17)
		3.Saat	Dallanmış Ağaç, 6 şapkalı düşünme tekniği, eşleştirme	Araştırma(BSB-5, 6, 14, 15, 18,19), Kavram Haritası, ‘Dolaşım sistemi sağlığı’(Gözlem) (BSB-1,5,15), Dallanmış Ağaç, Bulmaca
		4.Saat		
Mikroplarla Savaş Mikroorganizma Virüs Antikor Bağışıklık	4.Hafta	1.Saat	Örnek olay, Araştırma(BSB-8,14,15,19), Hikâye yazma	Karikatür Doldurma, Kontrol Listesi, analogi ile konu anlatımı , Analoji
		2.Saat	(BSB-7)	(BSB-4,6), Hikâye yazma (BSB-8)
		3.Saat		
		4.Saat	Poster hazırlama (BSB-14,15,19)	Yaratıcı drama çalışmaları (BSB-14,16,19)
Solunum Sistemi Alveol Diyafra Bronş Bronşçuk	5. Hafta	1.Saat	Örnek olay, ‘Nasıl soluk alıp veriyorum’(BSB-1,10,11, 16, 17)	Hikâye yazma (BSB-7), ‘Soluk alıp verme mekanizması yapımı’ (BSB-1, 10, 11,16,17)
		2.Saat	Şema ile konu anlatımı	Buluş Yoluyla Öğrenme
		3.Saat	Araştırma çalışması (BSB-14,19)	‘Akciğerlere sigaranın etkisi’(BSB-3,9,10,11,16,17)
		4.Saat	Tartışma soruları, Dallanmış ağaç	Araştırma çalışması (BSB-5,14,15), Dallanmış ağaç
Genel	6.Hafta	1.Saat		
		2.Saat	Kavram haritası, Çoktan seçmeli sorular	Eğitsel oyun (tabu) (BSB-18), Bulmaca

BSB kazanımları Ek 6’da yer almaktadır.

Tablo 10 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencileriyle yürütülen farklı teknik ve etkinliklerin karşılaştırmalı olarak yer aldığı görülmektedir. Ayrıca bu teknik ve etkinliklerin hangi bilimsel süreç beceri kazanımına yönelik olduğu tablodan anlaşılmaktadır.

Deney ve kontrol grubu öğrencileriyle yürütülen uygulamalarda 6. sınıf Fen ve Teknoloji kitabından alınan ‘kemiğin yapısı’ ve ‘kalbin incelenmesi’ etkinliklerinin ortak olarak yer aldığı görülmektedir. Toplam 6 hafta süren deneysel işlem sürecinde yer alan yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının birçoğu araştırmacı tarafından geliştirilirken bir kısmı da başka kaynaklardan alınmış ve uyarlanıp kullanılmıştır. Akciğerlere sigaranın etkisi etkinliği Fen öğretimi laboratuvar II kitabından (Kesmez, 2011), kan grubu tespiti ve soluk alıp verme mekanizması etkinlikleri ise internet aracılığıyla (URL-1, 2011) elde edilmiştir.

Deney grubuyla yürütülen derslerde yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenme ortamının oluşturulabilmesi için öğrencilerin Fen kavramlarını yapılandırmalarını sağlayıp başarılarına etki eden, onların bilimsel yaratıcılıklarını destekleyen ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkıda bulunan öğretim uygulamalarından yararlanılmıştır. Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarında yapılandırmacı yaklaşım benimsenmiş, planı Ek 1’de verilmiştir. Uygulamalar için alınan izinler ise Ek 9’da yer almaktadır.

Ayrıca bu derslerde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının temel ilkelerine dayanan 5E öğretim modeli temel alınıp; yaratıcı problem çözümü, yaratıcı imgelem ve öğrencilerin analogiler üretmeleri de dikkate alınarak uygulama basamakları Güdüleme, Keşfetme, Açıklama, Yaratıcı Uyarılma ve Yaratıcı Değerlendirme olmak üzere belirlenmiştir.

Güdüleme aşamasında konuyla ilgili sorular sorulmuş, ilginç benzetmeler kullanılmış, günlük hayattan örnekler verilip öğrencilerde merak duygusu uyandırmaya ve dikkatleri çekilmeye çalışılmıştır. Öğrencileri düşünmeye sevk etmek, onların konuyla ilgili ön bilgilerini açığa çıkarmak ve yeni kavramları öğrenmeye ihtiyaç duymalarını hissettirmek amacıyla örnek olay, şiir okuma, karikatür veya kutucuk doldurma, hikâye yazma gibi etkinliklere yer verilmiştir. Ayrıca bu aşamada öğrencilerin ön bilgilerindeki çelişkili durumlar, düzensizlikler ve aksaklıklar incelenmiştir.

Keşfetme aşamasında öğrencilerin ancak yeni kavram ile açıklayabilecekleri veya çözebilecekleri bir olgu veya bir problem durumu ortaya konulmuştur. Öğrenciler olgudaki asıl problemi bulmak, olguyu açıklamak için ön bilgilerini kullanarak çeşitli tahminler,

hipotezler, fikirler üretmişler, deney yapmaya çalışmışlardır. Sonrasında olgu gözlemlenmiş veya problemin çözümü için tüm öneriler belirlenmiştir. Keşfetme aşamasında beyin fırtınası (kavramları keşfetme amacı ile) ve deney etkinlikleri yer almaktadır. Ayrıca grup çalışmaları, öğrencilerin birlikte takım halinde çalışmaları ve birlikte bilgiyi oluşturmaları yönünden önem taşıdığından etkinliklerde öğrenciler gruplar halinde çalışmışlardır.

Açıklama aşamasında toplanan veriler yardımıyla öğrencilerin yeni kavramlara ulaşmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Bu sebeple öğrencilerden deneyle ilgili tahmin ettikleri tüm sonuçları yazmaları istenmiştir. Bu aşamada buluş yoluyla öğrenmeye, video izletilmesine, analogik hikâyelerle kavram buldurmaya, drama yöntemiyle konu anlatımına, tartışma sorularına ve kontrol listesine yer verilmiştir.

Yaratıcı uyarılma aşamasında öğrencilerin yeni kavram içindeki alt kavramlar ve dış bağlantılı kavramları ilişkilendirmeleri için çeşitli yaratıcı etkinlik ve tekniklerden faydalanılmıştır. Bunlar; yaratıcı model yapımı, gözlem etkinlikleri, analogiler, nitelik sıralaması, altı şapka düşünme tekniği, bulmaca, oyun, deney etkinlikleri ve dramadır. Ayrıca, öğrencilere üniteye geçen tüm kavramlara yönelik günlük yaşamdan örnekler verilmiş ve öğrencilerden grup arkadaşlarıyla tartışarak günlük hayattaki başka uygulamalar hakkında düşündüklerini yazmaları istenmiştir.

Yaratıcı değerlendirme aşamasında yapılan her etkinlik ve deney sonrası sorularla öğrencilerin deneyde ne tür hatalar yaptıkları ve bunların sebepleri sorgulanmıştır. Deney föylerinin son kısmında yer alan “neler öğrendim” bölümünde ise öğrencilerin deneyle ilgili neler öğrenip öğrenmediklerinin bir değerlendirilmesi yapılmaya çalışılmıştır. Ayrıca bu aşamada, dallanmış ağaç, kavram haritası, bulmaca, oyun, anlam çözümleme tablosu, araştırma ve gözlem çalışmalarına yer verilmiştir.

Kontrol grubuyla yürütülen dersler ise Fen ve Teknoloji ders kitabına göre yürütülmüştür. Bu uygulamalara ek olarak öğretim programında yer alan alternatif etkinliklere yer verilerek, çalışma kitabından da faydalanılmıştır. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerle yürütülen deney veya etkinliklere başlamadan önce öğretmen tarafından konu ile ilgili önemli noktalar ve dikkat edilmesi gerekenler özetlenmiştir. Öğretmen, öğretim süresince öğrencilerin anlamadıkları yerlerde onlara yardımcı olmuştur. Öğrenciler deney sonrasındaki derse, önceki derste yapılan deneyin raporunu hazırlamış ve ders kitabında deneyle ilgili olarak yer alan soruları cevaplandırmış olarak derse gelmişlerdir.

## 2.4. Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında öğrencilerden veri toplamak için kullanılan ölçme araçları şunlardır:

- Öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerini belirlemek için Bilimsel Yaratıcılık Testi,
- Öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin tespiti için Bilimsel Süreç Beceri Testi,
- Öğrencilerin 'Vücudumuzda Sistemler' ünitesine yönelik başarı düzeylerini ölçme için Akademik Başarı Testi,
- Öğrencilerin düşüncelerini derinlemesine irdelemek için, nitel araştırma yöntemlerinden yapılandırılmamış görüşme tekniği (mülakat),
- Ayrıca öğrencilerin pratikte sergilemiş oldukları becerilerin tespiti için gözlem tekniği kullanılmıştır.

Aşağıda veri toplama araçlarının geliştirilmesi ve uygulanması ile ilgili bilgiler verilmiştir.

### 2.4.1. Bilimsel Yaratıcılık (BY) Testi

'Bilimsel Yaratıcılık Testi'nin orijinali Hu ve Adey (2002) tarafından geliştirilmiş, Türkçeye çevirisi Aktamış (2007) tarafından yapılmıştır. Araştırmacı bizim kültürümüze uygun olmayan maddeleri değiştirerek 6 maddeden oluşan bir test hazırlamıştır. Testin pilot çalışması, ilköğretim okulu 7. sınıfta öğrenim görmekte olan 79 öğrenci ile gerçekleştirilmiş, görünüş geçerliliği için ise 15 bilim uzmanı ve Fen bilgisi öğretmenine incelenmiştir. Ayrıca testin güvenilirliğini belirlemek için test maddelerine öğrencilerin verdiği cevaplar iki bilim uzmanı tarafından ayrı ayrı değerlendirilmiş ve Pearson korelasyon katsayısı 0.94 olarak hesaplanmıştır.

Bu araştırmada ise gerekli izinler doğrultusunda (Ek 9) Aktamış'ın (2007) çıkardığı bir soru orijinal testten tekrar teste eklenmiştir. 7 soruluk test rastgele seçilen beş ilköğretim okulunda 6. sınıfta okuyan 140 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonrası test sorularının faktör yük değerleri hesaplanmış ve bu değerlerin 0,545 ile 0,774 arasında olduğu görülmüştür. Faktör yük değerinin, 0,45 ya da daha yüksek olması iyi bir ölçü olarak kabul edilir (Büyüköztürk, 2007). Testin güvenilirliği ise 0,65 olarak bulunmuştur.

Soru sayısının az olduğu testlerde kabul edilen değer 0,60 ve üstü olarak belirlenmiştir (Tan ve Erdoğan, 2004; Sipahi vd., 2006). Ayrıca testteki soruların puanlanmasında, öğrencilerin ortak fikirleri oluşturulurken üç uzman eğiticiye yardım alınmıştır.

Açık uçlu yedi sorudan oluşan test, Bilimsel Yaratıcılık Yapı Modeli'nin (Şekil 1) ana boyutları olan sürecin, karakterin ve ürününün tüm alt boyutlarını ölçmektedir. Testteki sorular; alışılmadık kullanımlar (soru 1), problemi bulma (soru 2), ürün geliştirme (soru 3), bilimsel hayal kurma (soru 4), Fen deneyi (soru 5), problem çözme (soru 6) ve ürün tasarlama (soru 7) becerilerine yönelik tasarlanmıştır (Aktamış, 2007). Bilimsel Yaratıcılık Testi (BYT) Ek 2'de yer almaktadır.

Öğrencilerin bilimsel yaratıcılık testindeki sorulara verdikleri cevaplar puanlanırken öncelikle, öğrencilerin tüm fikirleri ortaya konmuştur. Aynı fikir olup ifade şekilleri farklı olan fikirler ortak olarak birleştirilmiş ve bu cevaplar dikkate alınmıştır. Sorular aşağıdaki şekilde puanlanmıştır.

Tablo 11. Bilimsel yaratıcılık testi soruları puanlama sistemi

SORULAR	PUANLANMASI
SORU 1, 2, 3, 4	Üretilen her cevap için 1 puan (akıcılık puanı) Önerilen her bir değişik uygulama için +1 puan (esneklik puanı) %5'den daha az kişide rastlanan her bir cevap için 2 puan, %5-%10 arası için 1 puan (orijinallik puanı)
SORU 5	Verilen her bir metod için en fazla 9 puan (araç-gereçler için 3, ilkeler için 3, işlem sırası için 3 puan). Bir cevap iki mükemmel metodu öneriyorsa toplam 18 puan. Ek olarak tüm cevapların %5'inden az olan metotlara 4 puan, %5-%10 arasına 2 puan
SORU 6	%5'den daha az kişide rastlanan her bir cevap için 3 puan, %5-%10 arası için 2 puan, %10'dan fazla için 1 puan (akıcılık ve özgünlüğün birleşimi).
SORU 7	Makinenin verilen her bir ayrı fonksiyonu için 3'er puan. İlave olarak kapsamlı bir genel izlenime dayalı olarak 1 ila 5 arasında bir özgünlük puanı

Tablo 11 incelendiğinde soruların akıcılık, esneklik ve özgünlük için değerlendirildiği anlaşılmaktadır. Ayrıca tablodan bu testten alınabilecek maksimum bir puan olmadığı, öğrencilerin yaratıcılıklarına bağlı bir puan sistemi olduğu görülmektedir. Tablo 12'de bilimsel yaratıcılık testinin puanlanması soru 4 için örnek olarak verilmiştir.

Tablo 12. Soru 4'ün puanlanması

	Cevaplar	n	%	Puan
İnsan ve Hayatı	Büyümenin durması	1	2,083	2
	Uykusuzluk-aşırı uyku hali	11	22,91	0
	Besin-vitamin Eksikliği	1	2,083	2
	Yorgunluk	4	8,333	1
	Zamanı ayarlama sıkıntısı	7	14,58	0
	Tembellik	8	16,66	0
	Cilt sorunları	3	6,250	1
Gezegen ve Doğa	Enerji İhtiyacı	7	14,58	0
	Atmosferin yok olması	1	2,083	2
	Küresel ısınma	1	2,083	2
	Uzaylı istilası	1	2,083	2
	Soğuk hava	1	2,083	2
	Suya ihtiyaç	2	4,167	2
	Işıktan yararlanma	4	8,333	1
	Isınma Sorunu	1	2,083	2
	Yaşamın Sonu	4	8,333	1
	Yeşil rengin unutulması	1	2,083	2
	Canlılar	Fotosentezin Durması	2	4,167
Vahşi hayvanların istilası		2	4,167	2
Meyve çeşidinin azalması		2	4,167	2
Türlerin azalması-yok olması		6	12,50	0
Büyümenin durması		4	8,333	1
Mutasyon		2	4,167	2
Sürekli kış uykusu		2	4,167	2
Yitirilen Kavramlar	Ay	2	4,167	2
	Yıldızlar	3	6,250	1
	Zaman kavramı	3	6,250	1
	Gece-gündüz kavramları	2	4,167	2
Sosyal Yaşam	Yaşamda düzensizlik	1	2,083	2
	Trafik kazaları	3	6,250	1
	Hastalıklar	1	2,083	2
	Nüfus azalması	1	2,083	2
	Sahte güneş yapma çalışmaları	1	2,083	2
	İcatların Durması	2	4,167	2
	Lamba üretiminde artış	2	4,167	2
	Faturalarda kabarıklık	2	4,167	2

Tablo 12 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 4. soru için verdikleri cevapların verilme sıklığına göre yüzdeleri hesaplanmış, %5’den daha az kişide rastlanan her bir cevap için 2 puan, %5-%10 arası için 1 puan verilmiştir. Bunun haricinde üretilen her bir cevap için 1 puan, önerilen her bir değişik uygulama için 1 puan daha verilmiştir.

#### 2.4.2. Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) Testi

Bu araştırmada kullanılan ‘Bilimsel Süreç Beceri Testi’ Kurtuluş ve Yiğit (2010) tarafından geliştirilmiştir. Testin geliştirme sürecinin ilk adımı olan yapıyı belirleme aşamasında, bilimsel süreç becerileriyle ilgili alan yazında ulaşılabilen yayın, tez ve makaleler incelenmiştir. Test dört farklı testten yararlanılarak oluşturulmuştur.

Tablo 13. Bilimsel süreç beceri testi oluşturulurken yararlanılan kaynaklar ve güvenirlik katsayıları

Geliştiren(ler)	Yayın Yılı	Testin Adı	Çeviren(ler)	Güvenirlik Katsayısı
Tobin ve Capie	1982	Test of Integrated Process Skills (TIPS)	Arslan, 1995	0,73
Smith ve Welliver	1986	Science Process Assessments	Başdağ, 2006	0,81
Enger ve Yager	1998	Test of Integrated Process Skills	Koray vd., 2007	0,77
Aydınlı	2007	Bilimsel Süreç Becerileri Testi	-	0,72

Tablo 13’te görülen kaynaklardan sorular seçilirken testin uygulanacağı 6. sınıf seviyesine uygunluğuna dikkat edilmiş, uzman görüşleri alınmıştır. Ayrıca, ölçülmek istenen bilimsel süreç becerileri 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı dikkate alınarak belirlenmiştir. Bunlar; planlama ve başlama (gözlem, sınıflama, çıkarım yapma, tahmin, üretme), uygulama (hipotez kurma, deney tasarlama, değişkenleri kontrol etme, ölçme, verileri kaydetme) ve analiz ve sonuç çıkarma (veri yorumlama, model oluşturma) şeklinde üç başlık altında toplanmaktadır.

38 sorudan oluşan testin pilot çalışması 6. sınıfa devam eden 216 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Testteki soruların ayırt edicilik ve madde gücüne bakılmış, bu

analiz sonrasında 12 madde testten çıkarılmıştır. Kapsam geçerliğini sağlamak için soru sayısı dengelenerek son uygulama için 24 soruluk bir test hazırlanmıştır. Yeniden düzenlenen bu test 316 öğrenciye uygulanmıştır. Bu testin uygulamaları sonucunda madde analizi kapsamında ayırt edicilik ve madde gücü ayrı ayrı hesaplanmıştır. Madde ayırt edicilik gücü 0,20–0,29 düzeltilmesi gereken soru anlamına geldiğinden 6 ve 10. sorularda ifade değişikliği yoluna gidilmiştir. Kalan soruların güçlük dereceleri 0.44 ile 0.84 arasındadır. Testin ortalama gücü ise 0.60'dır. Ortalama zorluk değeri ise bu tür testlerde beklenen ideal zorluk aralığındadır (Atılğan, 2006). Soruların ayırt edicilik özelliği ise 0.25 ile 0.73 arasındadır. Ortalama ayırt edicilik ise 0.50 olarak bulunmuştur. Bu düzeyde ayırt edicilik testlerde başarılı bir düzey olarak bulunur (Crocker ve Algina, 1986: aktaran, Büyüköztürk vd., 2010). Soruların madde analiz sonuçları Ek 7'de yer almaktadır.

Böylece 24 çoktan seçmeli sorudan oluşan 'Bilimsel Süreç Beceri Testi' (BSBT) elde edilmiştir. Elde edilen testin güvenilirlik katsayısı (KR-20) 0,78 olarak bulunmuştur. Tablo 10'da yararlanılan testlerin güvenilirlik katsayılarına bakıldığında değerlerin birbirlerine çok yakın olduğu görülmektedir.

Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT) Ek 3'te verilmiştir. BSBT'de yer alan soruların becerilere ve alındığı kaynağa göre dağılımı Tablo 14'te yer almaktadır.

Tablo 14. BSBT'de yer alan soruların becerilere ve alındığı kaynağa göre dağılımı

	Bilimsel Süreç Becerileri	Maddeler	Alınan Kaynak
Planlama ve Başlama	Gözlem	2 7	Enger ve Yager (1998); Smith ve Welliver (1986)
	Karşılaştırma-Sınıflama	3, 5	Enger ve Yager (1998)
	Tahmin Yapma	6 9	Tobin ve Capie (1982); Smith ve Welliver (1986)
	Çıkarım Yapma	14, 18	Smith ve Welliver (1986)
	Üretme- Planlama	11, 13	Tobin ve Capie (1982)
Uygulama	Ölçme	1, 20	Enger ve Yager (1998)
	Hipotez Kurma	16 23	Smith ve Welliver (1986); Aydınlı (2007)
	Deneyi Tasarlama	15, 19	Aydınlı (2007)
	Değişkenleri Kontrol Etme	4, 12	Enger ve Yager (1998)
	Verileri kaydetme	10, 24	Smith ve Welliver (1986)
Analiz Ve Sonuç Çıkarma	Veri Yorumlama	17, 21	Aydınlı (2007)
	Model oluşturma	8 22	Smith ve Welliver (1986); Aydınlı (2007)



Tablo 14 incelendiğinde ‘Bilimsel Süreç Beceri Testi’nde her beceriye ait ikişer sorunun yer aldığı ve bu soruların dört farklı kaynaktan alındığı görülmüştür. Ayrıca testte aynı beceriye yönelik soruların ard arda gelmemesine dikkat edilmiştir.

‘Bilimsel Süreç Beceri Testi’ deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilere testi cevaplamaları için 30 dakika verilmiştir. Yanlıklar doğruyu götürmeyecek şekilde değerlendirme yapılmıştır. Bilimsel Süreç Beceri Testi’nin değerlendirilmesi, boş ve yanlış cevaplara 0, doğru cevaba 1 puan verilerek 24 puan üzerinden yapılmıştır.

### 2.4.3. Akademik Başarı Testi

Bilimsel başarı testi ilköğretim Fen ve Teknoloji dersi 6. sınıf öğretim programının ‘Vücudumuzda Sistemler’ ünitesindeki kazanımlar doğrultusunda, farklı test kitaplarından araştırmalar yapılarak, her bir kazanım için en az 2 soru olacak şekilde toplam 50 soru hazırlanmıştır. Testin geçerliliğini, hazırlanan belirtke tablosu ışığında, alanında uzman 2 Fen bilgisi öğretmeni ve tez danışmanı incelemiş, önerileri doğrultusunda düzeltmeler yapılarak test son haline getirilmiştir. Gerekli izinler (Ek 9) alındıktan sonra, bilimsel başarı testindeki 50 sorunun güvenilirliklerini ölçmek amacıyla test araştırma öncesinde toplam 296 7. sınıf öğrencisine yeterli zaman verilerek pilot uygulaması yapılmıştır. 20 kişi değerlendirme dışı tutulmuştur.

Madde analizi kapsamında soruların ayırt edicilik ve madde gücü ayrı ayrı hesaplanmıştır. Ayrıcılık indisi ( $r_{jx}$ ) 0,20 ‘nin altında kalan sorular testten çıkarılmıştır. Madde ayırt edicilik gücü 0,20–0,29 düzeltilmesi gereken soru anlamına geldiğinden 1 ve 12. sorularda ifade değişikliği yoluna gidilmiştir. Kalan soruların güçlük dereceleri 0.34 ile 0.89 arasındadır. Testin ortalama gücü ise 0,55’dir. Ortalama zorluk değeri ise bu tür testlerde beklenen ideal zorluk aralığındadır (Atılğan, 2006). Soruların ayırt edicilik özelliği ise 0.26 ile 0.52 arasındadır. Ortalama ayırt edicilik ise 0,38 olarak bulunmuştur. Bu düzeyde ayırt edicilik testlerde iyi bir düzey olarak bulunur (Crocker ve Algina, 1986: aktaran, Büyüköztürk vd., 2010). Soruların madde analiz sonuçları Ek 8’de yer almaktadır.

Böylece 25 çoktan seçmeli sorudan oluşan ‘Akademik Başarı Testi’ (ABT) elde edilmiştir. Elde edilen testin güvenilirlik katsayısı (KR-20) 0,716 olarak bulunmuştur. Akademik Başarı Testi Ek 4’de verilmiştir. ABT’de yer alan soruların ‘Vücudumuzda Sistemler’ ünitesindeki konu başlıklarına göre dağılımları Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15. ABT’de yer alan soruların ‘Vücudumuzda Sistemler’ ünitesindeki konu başlıklarına göre dağılımı

KONULAR	AKADEMİK BAŞARI TESTİNDEKİ SORU NUMARASI
Destek ve Hareket Sistemi	1, 2, 3, 4, 5, 6
Dolaşım Sistemi	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17
Mikroplarla Savaş	16, 18, 19, 20, 21
Solunum Sistemi	22, 23, 24, 25

Tablo 15 incelendiğinde destek ve hareket sistemi konusuna yönelik 6 soru, dolaşım sistemine yönelik 10, mikroplarla savaş konusuna yönelik 5 ve solunum sistemine ait 4 soru bulunmaktadır. Ayrıca konu bütünlüğü açısından aynı konuya yönelik soruların ard arda gelmesine özen gösterilmiştir.

‘Akademik Başarı Testi’ deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilere testi cevaplamaları için 40 dakika verilmiştir. Yanlılar doğruyu götürmeyecek şekilde değerlendirme yapılmıştır. Akademik Başarı Testi’nin değerlendirilmesi, boş ve yanlış cevaplara 0, doğru cevaba 1 puan verilerek 25 üzerinden yapılmıştır.

#### 2.4.4. Mülakat

Mülakat ya da diğer adıyla görüşme sözlü iletişimle yapılan bir veri toplama tekniğidir (Karasar, 2009). Mülakat yapmanın amacı; bireylerin bir konu hakkında neyi ve neden düşündüklerini anlamak, konu ile ilgili beyinlerinde var olan düşünceleri, duyguları ve inançları ortaya çıkarmaktır (Çepni, 2007). Özellikle “niçin” sorusuna cevap aranan durumlarda mülakat tekniği kullanılmaktadır. Mülakat soruları önceden hazırlandığı ve mülakat sırasında soruların sıralarının değiştirilmesi, açıklanması ve tartışılması yoluna gidildiği için araştırmada yarı yapılandırılmış mülakat tekniği kullanılmıştır (Altunışık vd., 2005).

Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinde, araştırmacı önceden sormayı planladığı soruları içeren görüşme formunu hazırlar. Buna karşın araştırmacı görüşmenin akışına bağlı olarak değişik yan ya da alt sorularla görüşmenin akışını etkileyebilir ve kişinin yanıtlarını açmasını, ayrıntılandırmasını sağlayabilir. Eğer kişi belli soruların yanıtlarını başka sorular içinde yanıtlamışsa araştırmacı bu soruları sormayabilir. Yarı yapılandırılmış

görüşme tekniği sahip olduğu belirli düzeydeki standartlığı ve aynı zamanda esnekliği nedeni ile eğitim bilim araştırmalarında daha uygun bir teknik görünümü vermektedir (Türnüklü, 2000).

Patton'a (2002) göre görüşmenin amacı, bir bireyin iç dünyasına girmek ve onun derinliğini anlamaktır. Görüşme yoluyla, deneyimler, düşünceler, tutumlar, niyetler, yorumlar, zihinsel algılar ve tepkiler gibi etkenleri anlaşılmasına çalışılır (Patton, 2002: aktaran, Yıldırım ve Şimşek, 2004). Görüşmedeki soruların bir diğer amacının ise, deneysel araştırmalardaki olası yetersizlikleri gidermek ve değerlendirmede daha sağlıklı betimleyici verilere ulaşmak olduğu düşünülebilir.

Araştırmada, görüşmeler Fen ve Teknoloji dersinin yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarından faydalanarak işlenmesine yönelik öğrencilerin düşünce ve yorumlarını belirlemek üzere yapılmıştır. Sorulan sorular açık uçlu olarak hazırlanmış, her görüşme öğrencilerin verdikleri cevaplara göre yönlendirilmiştir.

#### **2.4.5. Gözlem**

Gözlem, araştırmada ihtiyaç duyulan verilerin insan, toplum ya da doğa gibi belli hedeflere odaklanılarak çıplak gözle ya da bir araç kullanılarak izlenmesi suretiyle toplanması sürecini tanımlar. Herhangi bir araştırmada insan davranışları ve hareketleri, gözlemin esaslarını oluşturur (Büyüköztürk vd., 2010). Diğer bir ifadeyle gözlem, sayısal veri üretmekten çok, araştırmaya konu olan olay, olgu ve duruma ilişkin derinlemesine ve ayrıntılı açıklamalar ve tanımlamalar yapmaya yönelmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Gözlem tekniğinin en önemli iki özelliği, veriye ilk elden ulaşma olanağı sağlaması ve doğal belirtilerin gözlenmesiyle, daha yansız veri toplama olanağının bulunmasıdır (Karasar, 2009; Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Gözlem süresince çalışma grubunun göstermiş olduğu davranışlar, sahip olduğu tutumlar, pratikte sergilemiş olduğu beceriler tespit edilip kayıt altına alınabilir. Gözlem katılımlı ve katılımsız olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Bunlardan katılımsız gözlem, araştırmacının sadece gözlemci olduğu, kimliği, araştırmanın konusu ve süresinin açıkça belli olduğu bir gözlem çeşididir. Gözlenecek ortamlarda öğrenciler doğal hallerine bırakılır ve araştırmacı gözlemlerinde herhangi bir standartlaşmış gözlem formu kullanmadan bu öğrencileri gözleyebilir (Çepni, 2007). Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla yürütülen derslerde deney grubu öğrencileri izlenmiştir. Öğrencilerin

bilimsel yaratıcılık ve bilimsel süreç becerilerini kazanma durumlarına yönelik gözlem notları alınmıştır. Alınan notlar öğrenci diyaloglarına dayandırılmıştır. Bunun yanında birkaç ders videoya alınmış, buna ait veriler de kullanılmıştır.

## 2.5. Verilerin Analizi

Bu bölümde yukarıda sıralanan ölçüm araçlarının uygulanarak elde edilen verilerin, anlamlı bulgulara dönüştürülmesi amacıyla nasıl analiz edildiği açıklanmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BYT'deki sorulara verdikleri cevaplar soru bazında, BSBT'nde yer alan sorular beceri bazında, ABT'nde yer alan sorular konu bazında incelenmiştir. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin BY, BSB ve AB ön/son testlerinden elde edilen puanlar için, birbirinden bağımsız iki grubun veya örneklemin bir bağımlı değişkene ortalamalarının karşılaştırılarak aralarında önemli bir farklılığın olup olmadığını belirlemede kullanılan istatistiksel bir teknik olan bağımsız t-testi yapılmıştır (Büyüköztürk, 2007).

Araştırmaya katılan öğrencilerin BY, BSB ve AB ön/son-testlerinden elde edilen puanlar için, tanımlayıcı istatistikler hesaplanmış tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) yapılmıştır. Kovaryans analizinin amacı, bir araştırmada etkisi test edilen bir faktörün ya da faktörlerin dışında, bağımlı değişken ile ilişkisi bulunan bir değişkenin ya da değişkenlerin istatistiksel olarak kontrol edilmesini sağlamaktır (Büyüköztürk, 2007).

İstatistiksel analiz sonuçları yorumlanırken, anlamlılık düzeyi 0,05 alınmıştır. Her bir bağımlı değişken üzerine bağımsız değişkenlerin etkisini test etmek için, etki boyutunu gösteren eta kare ( $\eta^2$ ) değerleri hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü istatistiksel sonuçların kullanılması ve yorumlanması üzerine kurulmuş ve yürütülen araştırmalarda içeriğin pratik anlamlılığının değerlendirilmesi için en etkili yoldur (McMillan ve Schumacher, 2006). En kısa ve açıklayıcı şekli ile ise etki büyüklüğü, teorik sonuçların pratikte neyi ne kadar ifade ettiğidir. Bu araştırmada gruplar arası karşılaştırmalara yönelik ilişkinin gücünü değerlendirmede kullanılan katsayılarından biri olan eta-kare ( $\eta^2$ ) kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2007). Eta-kare ( $\eta^2$ ) için değer aralıkları 0.10 ve altı küçük, 0.24 orta ve 0.31 ve üstü yüksek şeklindedir (Cohen, 1988; Leech vd., 2005; ss. 133).

Araştırmadan elde edilen nicel verileri destekleyici nitelikte kullanılmak üzere, deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmelerden elde edilen veriler, nitel araştırma analizlerinden "Betimsel Analiz" yöntemi ile değerlendirilmiştir. Betimsel analizde amaç

elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmaktır. Elde edilen veriler önce sistematik ve açık bir biçimde betimlenir, daha sonra yapılan bu betimlemeler açıklanır ve yorumlanır, neden-sonuç ilişkileri irdelenir ve bir takım sonuçlara ulaşılır. Bireylerin görüşlerini okuyucuya yansıtmak için doğrudan alıntılara sık sık yer verilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008; ss. 224). Bu araştırmada da elde edilen veriler araştırmacının yorumu katılmadan bir paragraf halinde sunulmuş ve katılımcıların ifadelerinden doğrudan alıntılara yer verilerek süreç açık bir şekilde yansıtılmaya çalışılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler analiz edilirken, görüşmeye katılan sekiz öğrencinin ses kaydedicisine kaydedilen konuşmaları dinlenerek tek tek yazılı metne dönüştürülmüştür. Yazıya dökülen görüşme kayıtları uzun bir süreç içerisinde defalarca okunarak elde edilen verilerin basitleştirilmesi, indirgenmesi ve daha anlamlı hale gelebilmesi için çalışılmıştır.

Gözlem tekniğinde veriler yorumlanmadan, olduğu gibi kaydedilir. Bu durum çok önemlidir. Yorum, bütün veriler toplandıktan sonra yapılır. Verilerin, yorumlanarak kaydedilmesi, yansızlığı ve birörnekliği bozabilir, gözlemcinin bakış açısında, sapmalara, değişimlere neden olabilir (Karasar, 2009). Deney grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin gelişimine yönelik gözlem notlarından elde edilen veriler, öğrenci diyaloglarından örnekler verilerek analiz edilmiştir. Bilimsel süreç becerilerini kazanma durumlarına yönelik gözlem notlarından elde edilen veriler ise becerilere göre sınıflandırılmış, süreç sonunda yorumlanmıştır. Gözlem verilerinin sunumunda öğrenciler, isimlerinin baş harfleriyle oluşturulan yeni isimlerle kodlanmıştır.

Vücudumuzda sistemler ünitesi için tasarlanmış olan yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıya etkisi etkisinin belirlenmesinin amaçlandığı bu araştırmada yarı deneysel desenlerden eşleştirilmiş desen kullanılmıştır. 48 öğrenci ile yürütülen araştırmada deney grubu öğrencileri için yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları, kontrol grubu öğrencileri için Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamaları benimsenmiştir. Nicel veri toplama aracı olarak bilimsel yaratıcılık testi, bilimsel süreç testi ve akademik başarı testi kullanılmıştır. Her üç testin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış, gerekli düzenlemelerden sonra uygunluğu tespit edilmiştir. Verilerin analizinde BYT soru, BSBT beceri ve ABT ise konu bazında ayrı ayrı incelenmiş, bunlara ilişkin deney ve kontrol grubu ön ve son test puanlarının analizi için bağımsız t-testi yapılmıştır. Ayrıca deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BY, BSB ve AB

son test puan ortalamalarında fark olup olmadığını belirlemek için ise tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen nicel verileri destekleyici nitelikte kullanılmak üzere, gözlem ve görüşmelere yer verilmiştir. Gözlemden elde edilen veriler, öğrencilerin diyaloglarına dayandırılırken, görüşme verileri ise betimsel analiz yöntemi ile değerlendirilmiştir. Ayrıca, gözlem ve görüşme analiz sonuçlarının sunumunda doğrudan öğrencilerin kendi ifadelerine de yer verilmiştir.

### 3. BULGULAR

Bu bölümde, ‘vücudumuzda sistemler’ ünitesindeki konuların öğretiminde yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları ile Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarıyla yapılan öğretimin öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına etkisinin araştırılmasından elde edilen bulgular sunulmuştur.

#### 3.1. Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğretim Uygulamalarının Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılıklarına (BY) Etkileri

Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına etkilerinin belirlenmesinde ilk olarak bilimsel yaratıcılık testi soruları ayrı ayrı incelenmiştir.

1. Soru: Boş bir teneke konserve kutusunun laboratuarda ne gibi amaçlarla kullanılabileceğini sıralayınız.

Fen ve Teknoloji derslerini yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen deney grubu ve Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testi birinci sorusundan aldıkları puanların deney ve kontrol grubu arasında farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin bağımsız t-testi analizi sonuçları Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testinin birinci sorusu için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu

Alışılmadık Kullanımlar	Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	P
Ön test	Deney	24	7,04	2,76	46	1,33	0,190
	Kontrol	24	5,79	3,70			
Son test	Deney	24	9,50	3,14	46	3,87	0,001
	Kontrol	24	6,25	2,66			

Tablo 16 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testi birinci sorusuna yönelik ön test puanlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir

( $\bar{x}_{\text{deney}}=7,04$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=5,79$ ). Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin bilimsel yaratıcılık ön test puanları arasında da anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ( $t_{(46)}=1,33$ ,  $p>0,05$ ). Deneysel çalışma sonrasında ise, deney grubu ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin birinci soruya yönelik bilimsel yaratıcılık son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur ( $t_{(46)}=3,87$ ,  $p<0,05$ ). Ortalamalara bakıldığında bu farklılığın deney grubu lehine olduğu anlaşılmaktadır ( $\bar{x}_{\text{deney}}=9,50$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=6,25$ ).

‘Alışılmadık kullanımlar’ becerisine yönelik tasarlanmış birinci sorudaki öğrenci cevaplarından bazıları Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17. ‘Alışılmadık kullanımlar’ becerisine yönelik tasarlanmış birinci soru için öğrenci cevapları

Grup	Öğrenci	Ön Test Cevapları	Kategori	Son Test Cevapları	Kategori
K	K7	Bir çıgık normal halde mi yoksa kutunun içinde mi daha çok ses çıkarır diye bakardım.	3	Bir elektrik devresi kurarım. Kablonun iki ucuna bu tenekeyi koyarım. İletken mi yalıtkan mı olduğuna bakarım.	3
	K12	Atık pil kutusu yapardım	2	İçine küçük hayvanlar konup incelenebilir.	2
	K14	Konserve kutusunu laboratuardaki çizimler için kullanabilirim.	1	İletken maddeler arasına koyabiliriz.	1
	K21	Delik açılarak damlalık görevi görebilir.	4	Bazı sıvılar onunla taşınabilir.	2
D	D6	Bir beherglas olarak kullanırım.	2	İki ucuna mercek takarak inceleme makinesi olarak kullanırım.	4
	D15	İçine küçük laboratuvar malzemeleri koyup saklamak için kullanırız.	2	İçinde bitki yetiştirip çimlenme olayını gözlemleyebiliriz.	3
	D17	İki teneke kutunun altını delerim, delikten ip geçiririm telefon yapabilirim.	1	Teneke kutunun başına balon takıp, balonun içine kabartma tozu koyarız. Teneke kutunun içine su koyarsak balonun içindeki toz suya gider ve balon şişer.	3
	D24	Bir vücut olarak kullanır ve üstüne organları çizerim ve sistemleri onun üzerinde gösteririm.	1	Dinamometre için bir ağırlık olabilir.	4

(1) Genel kullanım amaçları, (2) kap çeşitleri, (3) deneyler ve (4) cihaz / aletler  
K:kontrol grubu, D: deney grubu



Deney ve kontrol grubunun ön test cevaplarına bakıldığında genel olarak konserve kutusunu kategori 2 olarak isimlendirilen kap çeşitleri olarak düşünmüşlerdir. Kontrol grubu öğrencilerinin genelinde son test cevap kategorisi ön test cevap kategorisinden farklılık göstermemiştir. Yani kontrol grubu öğrencileri konserve kutusunu sınıflandırmaları ön ve son testte benzerlik göstermektedir. Deney grubu öğrencilerinin cevaplarına bakıldığında ise ön ve son testte farklı kategorilerde cevap verdikleri göze çarpmıştır.

2. Soru: Bir zaman makinesi icat etseydiniz hangi zamana gidip, hangi bilimsel soruları araştırmak isterdiniz?

Fen ve Teknoloji derslerini yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen deney grubu ve Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testi ikinci sorusundan aldıkları puanların deney ve kontrol grubu arasında farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin bağımsız t-testi analizi sonuçları Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testinin ikinci sorusu için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu

Problemi Bulma	Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	P
Ön test	Deney	24	5,92	2,47	46	1,26	0,213
	Kontrol	24	5,04	2,33			
Son test	Deney	24	6,33	3,25	46	0,86	0,397
	Kontrol	24	5,63	2,43			

Tablo 18 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testi ikinci sorusuna yönelik ön test puanlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir ( $\bar{x}_{\text{deney}}=5,92$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=5,04$ ). Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin bilimsel yaratıcılık ön test puanları arasında da anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ( $t_{(46)}=1,26$ ,  $p>0,05$ ). Deneysel çalışma sonrasında, deney grubu ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ikinci soruya yönelik bilimsel yaratıcılık son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık olmadığı tespit edilmiştir ( $t_{(46)}=0,86$ ,  $p>0,05$ ). Ortalamalara bakıldığında son test puanlarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir ( $\bar{x}_{\text{deney}}=6,33$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=5,63$ ).

‘Problemi Bulma’ becerisine yönelik tasarlanmış ikinci soruda öğrenci cevaplarından bazıları Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19. ‘Problemi Bulma’ becerisine yönelik tasarlanmış ikinci soru için öğrenci cevapları

Grup	Öğrenci	Ön Test Cevapları	Kategori	Son Test Cevapları	Kategori
K	K1	Eski çağa gidip dinozorların ölü kalıntılarının nerde olduğunu öğrenip, tekrar geri dönüp fosillerinin yerini gösterirdim.	3	Dünyayı bir tepsiye benzettikleri zamana gidip, dünyanın küreye benzediğini kanıtlamaya çalışırdım.	2
	K16	Çin Seddi’nin yapıldığı zamana gidip, yapılışını izlerdim.	5	Mısır’a piramitlerin yanına giderdim. Piramitlerin nasıl yapıldığını araştırırdım.	5
	K19	Edison’un ne gibi araştırmalar yaptığını, hangi zorlukları çektiğini araştırırdım.	2	Albert Einstein’ın atom bombasını nasıl bulduğunu sorar, kendi gözümle görmek isterdim.	2
	K24	Mağaralarda yaşayan insanların zamanına gidip orada mağaralardaki yaşamı araştırır, çizilen tüm şekilleri anlardım.	1	Eski zamana gidip bilinmeyen bilim adamları kimler, onları araştırırdım.	1
D	D4	Gezegenlerin oluşumunu izlemek isterdim.	4	Geleceğe gidip orada icat edilen herhangi bir şeyi geliştirerek insanlara sunmak isterdim.	2
	D12	Dinozorların olduğu zamana gidip, onların yaşantılarıyla ilgili bilgi edinmek isterdim. Ayrıca onları dondurup dünyaya getirirdim.	3	Newton’un neden o elmayı vb. şeyi yemediğini araştırırdım.	2
	D16	İlk uzaya gidildiğinde orda olmak isterdim.	4	Uzaylıların dünyayı istila edeceği zamana gitmek isterdim.	4
	D19	Taş devrine gitmek isterdim. O insanlar nasıl yaşıyor, nerede uyuyor, ne yiyorlar görmek isterdim.	1	Ben Galileo’nun zamanına gidip, dünyanın döndüğünü nasıl anladığımı araştırmak isterdim.	2

1) Yaşam, (2) keşif / icatlar, (3) bitki ve hayvan türleri, (4) uzay ve (5) tarihi yerler  
K:kontrol grubu, D: deney grubu

Tablo 19 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son testlerde verdikleri cevapların kategorisi değişmiş fakat cevaplar bütünüyle incelendiğinde birbirine çok yakın olduğu görülmektedir.

Soru 3: Bir okul çantasını daha kullanışlı, ilginç ve güzel yapmak için ne gibi önerileriniz olabilir? Önerdiğiniz değişiklikleri nedenleriyle anlatınız. Yaptığınız değişikliklerin uygun olduğunu nasıl ispat edersiniz.

Fen ve Teknoloji derslerini yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen deney grubu ve Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testi üçüncü sorusundan aldıkları puanların deney ve kontrol grubu arasında farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bağımsız t-testi analizi sonuçları Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testinin üçüncü sorusu için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu

Ürün Geliştirme	Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	P
Ön test	Deney	24	8,29	4,23	46	2,11	0,040
	Kontrol	24	6,00	3,24			
Son test	Deney	24	9,13	3,23	46	2,95	0,005
	Kontrol	24	6,33	3,33			

Tablo 20 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin üçüncü sorusuna yönelik bilimsel yaratıcılık ön test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu görülmektedir ( $t_{(46)}=2,11$ ,  $p<0,05$ ). Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testi üçüncü soruya yönelik ön test puanlarına bakıldığında farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmektedir ( $\bar{x}_{\text{deney}}=8,29$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=6,00$ ). Deneysel çalışma sonrasında da, deney grubu ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin üçüncü soru için bilimsel yaratıcılık son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur ( $t_{(46)}=2,95$ ,  $p<0,05$ ). Ortalamalara bakıldığında bu farklılığın da deney grubu lehine olduğu anlaşılmaktadır ( $\bar{x}_{\text{deney}}=9,13$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=6,33$ ).

‘Ürün geliştirme’ becerisine yönelik tasarlanmış üçüncü soruda öğrenci cevaplarından bazıları Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21. ‘Ürün geliştirme’ becerisine yönelik tasarlanmış üçüncü soru için öğrenci cevapları

Grup	Öğrenci	Ön Test Cevapları	Kategori	Son Test Cevapları	Kategori
K	K4	Çantamın şişme özelliğinin olmasını isterdim. Büyümesini istediğimizde şişsin.	4	Çantanın içinde sınav tarihlerini hatırlatan alarm sistemi kurulu olsun.	4
	K11	Çantama uzaktan kumanda takarım, uzaktan kullanırım.	4	Güneş enerjisiyle çalışan bir çanta.	4
	K20	Çanta öyle olsun ki sadece sahibinin parmak iziyle açılsın.	2	Deprem tespiti yapan bir alet koyardım içine.	3
	K22	Renkli renkli ışıkların yanıp sönmelerini isterdim. Her gün rengini ve şeklini değiştiren bir düğmesi olacak.	1	Kollarına daha rahat pamuk gibi şeyler koyup insanların omuzlarını rahatlatırdım.	5
D	D1	Çantanın altına roket takarak uçmasını sağlardım	4	Işıklı yapardım çantayı, gece sürücüler öğrencileri görebilsin diye	2
	D3	Ses kayıt cihazı koyardım çünkü öğretmenin bana verdiği ödevleri unutuyorum. Öğretmenin sesini kaydedip, dinlemek için	3	Demirden bir okul çantası yapardım. Bir köpek bizi ısırılmaya kalktığında çantayla kendimi korurdum. Ama taktığımda da kuş kadar hafif olacak	2
	D5	Sırtımıza taktığımızda kendi kendisini taşır. Ne kadar kitapta olsa ağırlığını hissetmeyiz.	5	Çantada özel bir sistem olsun. Anne ve babamız eve geç kaldığımızda nerede olduğumuzu görsün, yerimizi belirleyebilsinler	2
	D24	Ders programını bir kere yükledikten sonra her sabah otomatik olarak programda istenen kitapları hazırlaması.	4	Çantamın üstünde dünya haritası olmasını isterdim. Hangi bölmeye dokunursam o ülkeye gitmek isterdim.	4

(1) estetik, (2) güvenlik, (3) teknoloji, (4) işlevsellik ve (5) konfor / rahatlık

K:kontrol grubu, D: deney grubu

Tablo 21 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarının ağırlıklı olarak tek kategoride sınırlı kaldığı dikkat çekmektedir. Deney grubu öğrencilerinin ise kontrol grubundan farklı olarak daha farklı kategorilerde cevap verdiği görülmüştür.

Soru 4: a) Hiç gece/gündüz olmasaydı hep gündüz/gece olsaydı, dünyada neler olurdu?

b) Dünya güneşin etrafında dönmeseydi neler olurdu?

Fen ve Teknoloji derslerini yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen deney grubu ve Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testi dördüncü

soru a şikkından aldıkları puanların deney ve kontrol grubu arasında farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin bağımsız t-testi analizi sonuçları Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testinin dördüncü sorusu a şikkı için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu

Bilimsel Hayal Kurma	Gruplar	N	×	S	sd	T	P
Ön test	Deney	24	4,46	3,18	46	1,33	0,190
	Kontrol	24	5,79	3,74			
Son test	Deney	24	6,75	3,76	46	0,43	0,671
	Kontrol	24	6,29	3,68			

Tablo 22 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testi dördüncü sorusunun a şikkına yönelik ön test puanlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir ( $\times_{\text{deney}}=4,46$ ;  $\times_{\text{kontrol}}=5,79$ ). Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin bilimsel yaratıcılık ön test puanları arasında da anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ( $t_{(46)}=1,33$ ,  $p>0,05$ ). Deneysel çalışma sonrasında, deney grubu ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin dördüncü soru a şikkına yönelik bilimsel yaratıcılık son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık olmadığı tespit edilmiştir ( $t_{(46)}=0,43$ ,  $p>0,05$ ). Ortalamalara bakıldığında son test puanlarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir ( $\times_{\text{deney}}=6,75$ ;  $\times_{\text{kontrol}}=6,29$ ).

Fen ve Teknoloji derslerini yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen deney grubu ve Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testi dördüncü soru b şikkından aldıkları puanların deney ve kontrol grubu arasında farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin bağımsız t-testi analizi sonuçları Tablo 23’te verilmiştir.

Tablo 23. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testinin dördüncü sorusu b şikkı için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu

Bilimsel Hayal Kurma	Gruplar	N	×	S	sd	T	P
Ön test	Deney	24	2,50	1,50	46	2,30	0,026
	Kontrol	24	3,71	2,10			
Son test	Deney	24	7,46	4,32	46	3,50	0,001
	Kontrol	24	4,00	2,15			

Tablo 23 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin dördüncü soru b şikkına yönelik bilimsel yaratıcılık ön test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu görülmektedir ( $t_{(46)}=2,30$ ,  $p<0,05$ ). Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testi dördüncü soru b şikkına yönelik ön test puanlarına bakıldığında farklılığın kontrol grubu lehine olduğu görülmektedir ( $\bar{x}_{deney}=2,50$ ;  $\bar{x}_{kontrol}=3,71$ ). Deneysel çalışma sonrasında da, deney grubu ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin dördüncü soru b şikkı için bilimsel yaratıcılık son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur ( $t_{(46)}=3,50$ ,  $p<0,05$ ). Ortalamalara bakıldığında ise bu farklılığın deney grubu lehine olduğu anlaşılmaktadır ( $\bar{x}_{deney}=7,46$ ;  $\bar{x}_{kontrol}=4,00$ ).

‘Bilimsel hayal kurma’ becerisine yönelik tasarlanmış dördüncü soru öğrenci cevaplarından bazıları Tablo 24’te verilmiştir.

Tablo 24. ‘Bilimsel hayal kurma’ becerisine yönelik tasarlanmış dördüncü soru için öğrenci cevapları

Grup	Öğrenci	Ön Test Cevapları	Kategori	Son Test Cevapları	Kategori
K	K5	İşlerimizin zamanını ayarlayamazdık.	1	İnsanlar tembelleşirdi.	1
	K7	Dünya hep gece olsaydı, bitkiler hiç güneş ışığı alamazdı ve solup yaprakları dökülürdü.	3	Hep aynı mevsim olacağı için meyve çeşidimiz iki veya üç olurdu.	3
	K8	Hep gündüz olsa yıldız kaymasını hiç göremezdik.	4	Hep gündüz olsaydı, gece gökyüzünü seyredemez yıldız ve ayı göremezdik.	4
	K18	Hep gece olsaydı sokak lambası olmayan yerlerde, arabalarda farlarını yakmazsa çok kaza olurdu.	5	Hep kış olsa doğal gaz faturaları, hep yaz olsa su faturaları kabarık olurdu.	5
D	D2	Hem yaz olsa dünyada hiç açık tenli insan kalmazdı.	1	Hep kış olsa aylar kış uykusundan kalkamazlardı.	3
	D7	Hep gece olsaydı bitkiler dışarı karbondioksit verirlerdi. Oksijen miktarı azalır. Tüm canlıların yaşaması tehlikeye girerdi.	3	Hep gece olsaydı, ışık olmadığı için lamba üreticileri zengin olurdu.	5
	D12	Güneş enerjisiyle çalışan eşyalar çalışmazdı.	2	Hep gece olsa, bitkiler fotosentez yapamazdı. Renkleri yeşil olamayacağı için doğadaki yeşil renk unutulurdu.	2
	D13	Bitki ve hayvanlar mutasyona uğrardı.	3	Hep kış olsa bilim adamları sahte güneş yapmak için bir araya gelirdi.	5

(1) İnsan ve hayatı, (2) gezegen ve doğa, (3) canlılar, (4) yitirilen kavramlar ve (5) sosyal yaşam  
K:kontrol grubu, D: deney grubu

Tablo 24 incelendiğinde kontrol grubu öğrenci cevaplarının birbirine yakın olduğu ve ön ve son test cevaplarının aynı kategoride sınıflandığı görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin cevaplarına bakıldığında ise hayal güçlerini daha fazla kullandıkları dikkat çekmektedir.

Soru 5: İki çeşit tuvalet kâğıdı var. Hangisinin daha iyi olduğunu nasıl test edebilirsiniz? Aklınıza gelen tüm yöntemleri sıralar mısınız (kullanılan araç gereç, ilkeler ve işlem sırası ile birlikte yazınız).

Fen ve Teknoloji derslerini yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen deney grubu ve Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testi beşinci sorusundan aldıkları puanların deney ve kontrol grubu arasında farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin bağımsız t-testi analizi sonuçları Tablo 25’te verilmiştir.

Tablo 25. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testinin beşinci sorusu için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu

Fen Deneyi	Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	P
Ön test	Deney	24	12,2	4,90	46	1,69	0,100
	Kontrol	24	9,25	7,05			
Son test	Deney	24	15,0	5,58	46	3,30	0,002
	Kontrol	24	10,1	4,81			

Tablo 25 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testi beşinci sorusuna yönelik ön test puanlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir ( $\bar{x}_{\text{deney}}=12,2$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=9,25$ ). Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin bilimsel yaratıcılık ön test puanları arasında da anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ( $t_{(46)}=1,69$ ,  $p>0,05$ ). Deneysel çalışma sonrasında ise, deney grubu ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin beşinci soruya yönelik bilimsel yaratıcılık son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur ( $t_{(46)}=3,30$ ,  $p<0,05$ ). Ortalamalara bakıldığında bu farklılığın deney grubu lehine olduğu anlaşılmaktadır ( $\bar{x}_{\text{deney}}=15,0$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=10,1$ ).

‘Fen deneyi’ becerisi için tasarlanmış beşinci soru cevaplarının bazıları Tablo 26’da verilmiştir.

Tablo 26. 'Fen deneyi' becerisine yönelik tasarlanmış beşinci soru için öğrenci cevapları

Grup	Öğrenci	Ön Test Cevapları	Kategori	Son Test Cevapları	Kategori
K	K2	Kaç katlı olduğunu bakarım, kalın olan kaliteliştir.	6	Tuvalet kâğıdının arkasından iğne görünüyorsa o kötüdür. Çünkü demek ki çok incedir. Ben kalın olanı tercih ederim.	6
	K3	İkisini de ıslanmış bir yere koyarım. Hangisi daha çok ıslanıp çabuk yırtılıyorsa o iyi değildir.	12	İki tane sehpaye süt dökerim. Hangisi daha iyi şekilde o sütü daha iyi emerse onu seçerim.	3
	K9	Hangisi dökülen bir şeyi iyi temizliyorsa o daha kaliteliştir.	7	Dolabın bir tarafını biriyle diğer tarafını da diğer tuvalet kâğıdıyla silerim. Hangisi erken kirlenirse o daha kalitesizdir.	7
	K12	Koparıp ikiye bölerdim. Erken kopan iyi değildir.	11	Bir ateş yakar ve hangisi daha çok ateş çıkarırsa o daha iyidir.	8
D	D6	Tuvalet kâğıtlarının kaç katlı olduğuna bakardım. Çok katlı olanı alırdım.	6	İki tuvalet kâğıdını bir miktar su ile ıslatırdım. Elimle sıkıp, eski haline geri getirirdim. Hangisi daha kolay yırtılırsa o kötü olanıdır.	2
	D13	İki tuvalet kâğıdını hangisi daha fazla su emiyor diye incelerim. Fazla su emeni satın alırım.	3	İki kap alıp suyla doldururum. Tuvalet kâğıtlarını üzerine koyarım, onların üzerine de buz koyarım, hangisinde buz daha erken suyun içine düşüyorsa yani tuvalet kâğıdı deliniyorsa o kötüdür.	14
	D14	İki kova su alırdım. Suyun üzerlerine tuvalet kâğıdını koyardım. Parçalanmadan durduğu süreye bakardım. Uzun süre kalan dayanıklıdır.	2	Bir insan iki farklı tuvalet kâğıdının arkasından parmağıyla bir rakam gösterir. Karşıdaki insan kaç gösterdiğini anlamaya çalışır. Arkasındaki rakamı göremediği tuvalet kâğıdını tercih etmelidir.	6
	D22	İki tuvalet kâğıdını elime alıp iki elimle çekerim. Diğerine de aynı şeyi yaparım. Hangisi daha zor yırtılıyorsa o iyidir.	11	İki tuvalet kâğıdının da üzerine şekiller yaparım. Hangi şekil hemen bozulursa o kötü markadır.	2

(1) Emdiği suyu tutma süresi, (2) su emerken parçalanma süresi, (3) su emme miktarı, (4) su emme süresi/hızı, (5) su içinde dağılımları, (6) kalınlık/ışık geçirgenliği, (7) kir temizleyici, (8) yanma süresi, (9) sürtünmeyle parçalanma miktarı, (10) sivri uçla delinmesi, (11) yırtılma (başlama) kuvveti, (12) yırtılma (başlama) süresi, (13) yırtılmadan taşıdığı ağırlık miktarı, (14) yırtılmadan ağırlık taşıma süresi ve (15) yumuşaklık

K:kontrol grubu, D: deney grubu



Tablo 26 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin cevap kategorilerinin ön ve son testte genel olarak birbirine çok benzer cevaplar olduğu görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin ön ve son test cevaplarına bakıldığında ise kategorilerin farklılaştığı dikkat çekmektedir.

Soru 6: Lütfen mümkün olabilecek farklı yollarla bir kareyi eşit dört parçaya bölünüz.

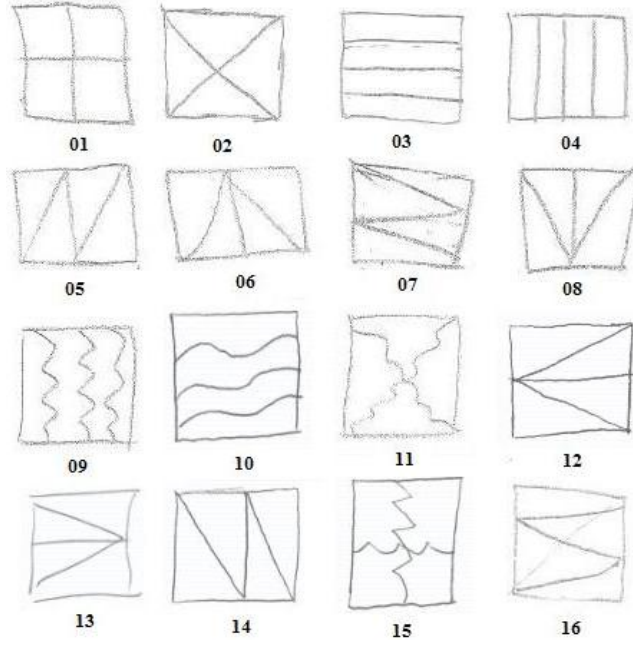
Fen ve Teknoloji derslerini yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen deney grubu ve Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testi altıncı sorusundan aldıkları puanların deney ve kontrol grubu arasında farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bağımsız t-testi analizi sonuçları Tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 27. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testinin altıncı sorusu için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu

Problem Çözme	Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Ön test	Deney	24	4,50	1,47	46	1,14	0,262
	Kontrol	24	5,08	2,04			
Son test	Deney	24	10,6	3,88	46	0,58	0,570
	Kontrol	24	9,79	5,51			

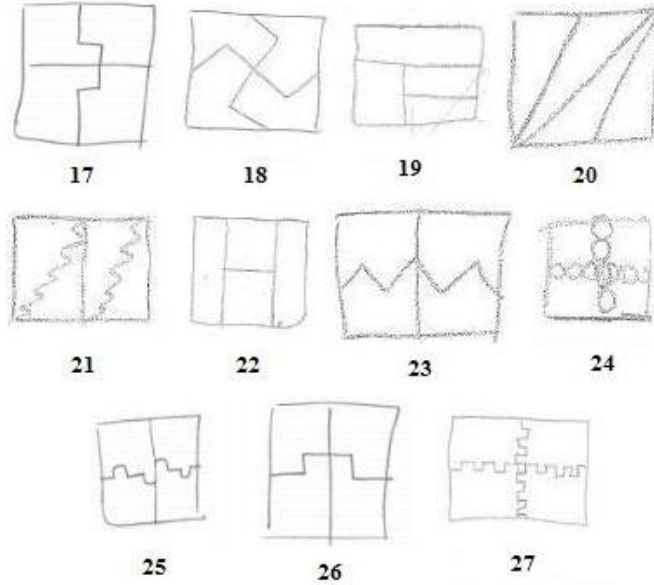
Tablo 27 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testi altıncı sorusuna yönelik ön test puanlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir ( $\bar{x}_{\text{deney}}=4,50$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=5,08$ ). Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin bilimsel yaratıcılık ön test puanları arasında da anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ( $t_{(46)}=1,14$ ,  $p>0,05$ ). Deneysel çalışma sonrasında, deney grubu ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin altıncı soruya yönelik bilimsel yaratıcılık son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık olmadığı tespit edilmiştir ( $t_{(46)}=0,58$ ,  $p>0,05$ ). Ortalamalara bakıldığında son test puanlarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir ( $\bar{x}_{\text{deney}}=10,6$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=9,79$ ).

‘Problem çözme’ becerisine yönelik tasarlanmış altıncı soru ön testte deney ve kontrol grubunun verdiği cevaplarda 16 farklı şekilde karşılaşılmış, Şekil 3’te gösterilmiştir.



Şekil 3. BYT 6. soruya cevap olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testte ürettikleri bir kareyi dört parçaya bölme metotları

Kontrol grubu öğrencileri BYT 6. soruya cevap olarak son testte Şekil 3’te yer alan karelerden farklı bir çizim yapamazken, deney grubu öğrencilerinin son testte ürettikleri bir kareyi dört parçaya bölme metotları şekil 4’te verilmiştir.



Şekil 4. BYT 6. soruya cevap olarak deney grubu öğrencilerinin son testte ürettikleri bir kareyi dört parçaya bölme metotları

Şekil 4 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin son testte ürettikleri kare çeşidinin arttığı görülmüştür.

Soru 7: Lütfen bir elma toplama makinesi tasarlayınız. Resmini çizip makinenize isim veriniz ve her bir parçasının işlevini ve adını yazınız.

Fen ve Teknoloji derslerini yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen deney grubu ve Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testinin yedinci sorusundan aldıkları puanların deney ve kontrol grubu arasında farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin bağımsız t-testi analizi sonuçları Tablo 28’de verilmiştir.

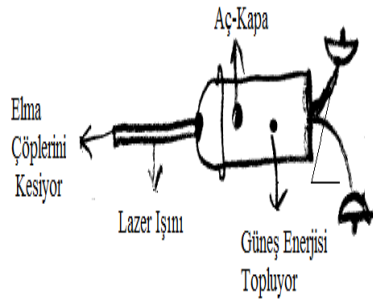
Tablo 28. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testinin yedinci sorusu için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu

Ürün Tasarlama	Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Öntest	Deney	24	9,50	3,08	46	0,38	0,703
	Kontrol	24	9,17	2,93			
Son test	Deney	24	13,0	4,24	46	3,21	0,002
	Kontrol	24	9,29	3,85			

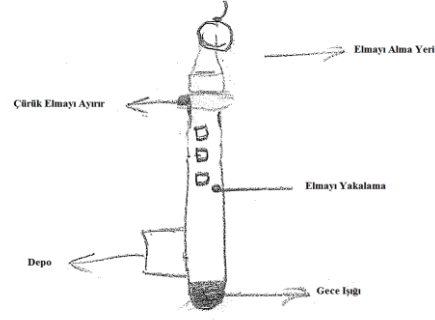
Tablo 28 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testi yedinci sorusuna yönelik ön test puanlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir ( $\bar{x}_{\text{deney}}=9,50$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=9,17$ ). Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin bilimsel yaratıcılık ön test puanları arasında da anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ( $t_{(46)}=0,38$ ,  $p>0,05$ ). Deneysel çalışma sonrasında ise, deney grubu ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin yedinci soruya yönelik bilimsel yaratıcılık son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur ( $t_{(46)}=3,21$ ,  $p<0,05$ ). Ortalamalara bakıldığında bu farklılığın deney grubu lehine olduğu anlaşılmaktadır ( $\bar{x}_{\text{deney}}=13,0$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=9,29$ ).

Araştırmada, öğrencilerin yedinci sorunun cevabına yönelik çizimleri orijinal haliyle verilmiştir fakat öğrencilerin belirttikleri işlevler yazının okunaklı olabilmesi için bilgisayar yardımıyla yeniden yazılmıştır.

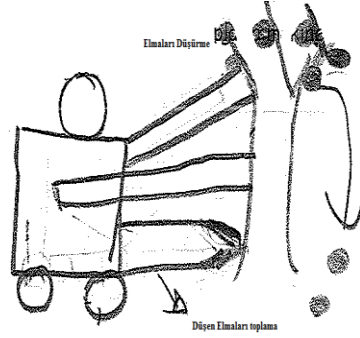
‘Ürün tasarlama becerisine’ yönelik tasarlanmış yedinci soruya kontrol grubu öğrencilerinin verdiği cevaplardan bazıları aşağıdadır.



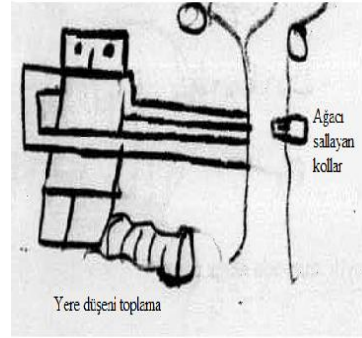
K11 Ön Test



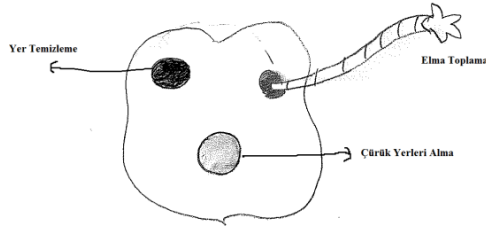
K11 Son Test



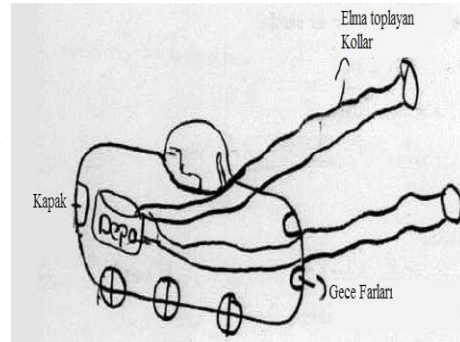
K12 Ön Test



K12Son Test



K10 Ön Test

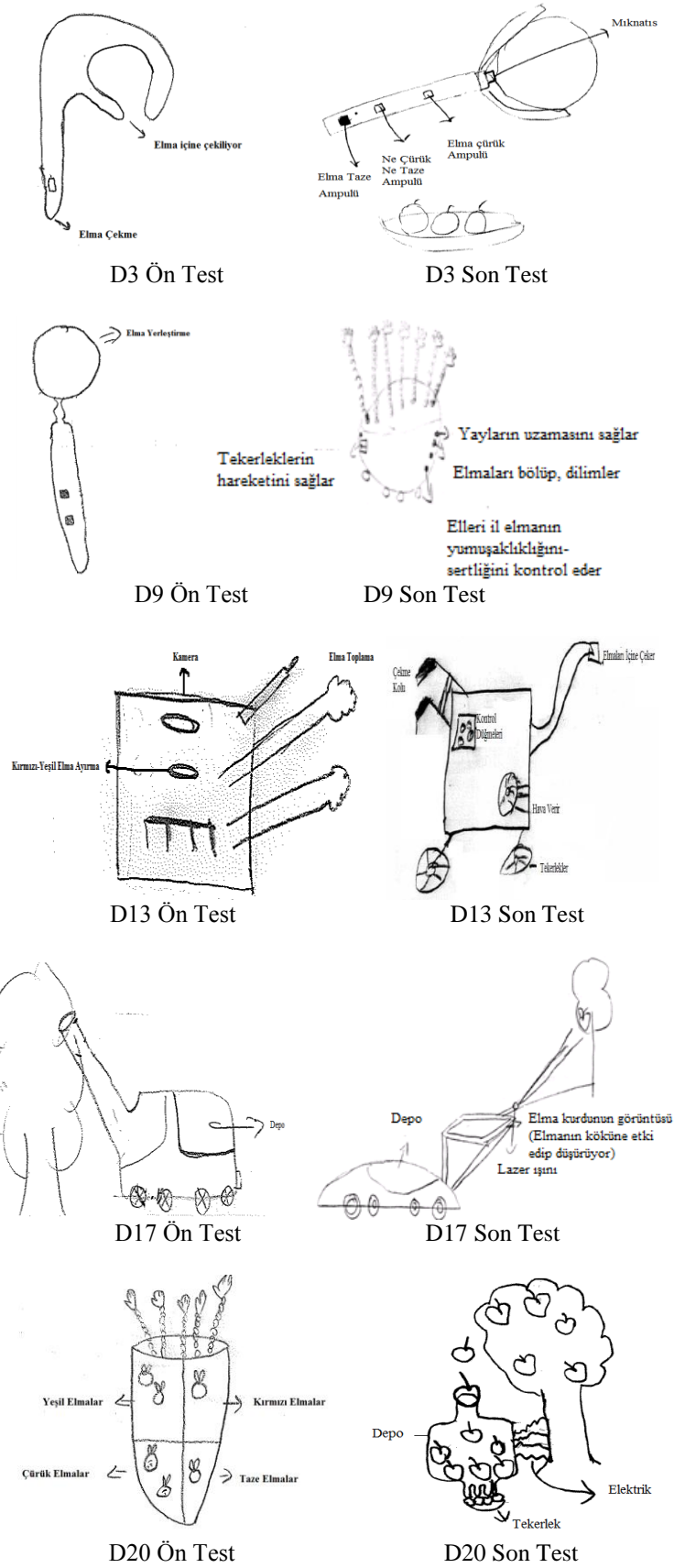


K10 Son Test

Şekil 5. BYT 7. soruya cevap olarak kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son testte tasarladıkları elma toplama makineleri

Şekil 5 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son test cevaplarının şekilsel olarak benzer özellikler taşıdıkları görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin ön ve son testte tasarladıkları elma toplama makinelerinde benzer sayıda özellik belirttikleri görülmüştür.

‘Ürün tasarlama becerisine’ yönelik tasarlanmış yedinci soruya deney grubu öğrencilerinin verdiği cevaplardan bazıları aşağıdadır.



Şekil 6. BYT 7. soruya cevap olarak deney grubu öğrencilerinin ön ve son testte tasarladıkları elma toplama makineleri

Şekil 6 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin tasarladıkları elma toplama makinelerinin son testte daha kapsamlı hale geldiği, ön teste kıyasla sayıca fazla özellik taşıdıkları görülmektedir.

Deney ve kontrol gruplarının bilimsel yaratıcılık ön ve son test puanlarının kıyaslaması yukarıda verilmiştir. Yukarıda verilen bilgilerin özet niteliğinde olan deney ve kontrol gruplarının bilimsel yaratıcılık ön/son test sorularına ait ortalama puanları Tablo 29'da yer almaktadır.

Tablo 29. Deney ve kontrol grubunun BY ön/son test sorularına ait ortalama puanları

Test	Grup	N	Ortalama								Toplam
			Sorular								
			Alışılmadık Kullanımlar	Problemi Bulma	Ürün Geliştirme	Bilimsel Hayal Kurma	Fen Deneyi	Problem Çözme	Ürün Tasarlama		
Ön test	K	24	5,79	5,04	6,00	5,79	3,71	9,25	5,08	9,17	49,88
	D	24	7,04	5,93	8,29	4,46	2,50	12,21	4,50	9,50	54,42
Son Test	K	24	6,25	5,63	6,33	6,29	4,00	10,08	9,79	9,29	57,67
	D	24	9,50	6,33	9,13	6,75	7,46	15,04	10,58	13,04	77,83

K: Kontrol, D: Deney

Tablo 29 incelendiğinde deneysel işlem öncesi deney grubunun bilimsel yaratıcılık ön test puan ortalamasının ( $\bar{x}=54,42$ ), kontrol grubundan ( $\bar{x}=49,88$ ) daha fazla olduğu görülmektedir. Deneysel işlem sonrasında da benzer şekilde, derslerin yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla işlendiği deney grubundaki öğrencilerin bilimsel yaratıcılık son test puan ortalamasının ( $\bar{x}=77,83$ ), Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarıyla işlendiği kontrol grubundan ( $\bar{x}=57,67$ ) yüksek olduğu belirlenmiştir.

Fen ve Teknoloji derslerini yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen deney grubu ile Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık ön test puanlarına göre düzeltilmiş bilimsel yaratıcılık son test ortalama puanları tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30. Bilimsel yaratıcılık testi puanlarının gruplara göre betimsel istatistikleri

Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	24	77,83	76,38
Kontrol	24	57,67	59,12

Bilimsel yaratıcılık son test düzeltilmiş ortalama puanları deney grubu için 76,38; kontrol grubu için 59,12 olarak hesaplanmıştır. Düzeltilmiş bilimsel yaratıcılık son test ortalama puanlarına göre deney ve kontrol grubu arasında bir fark olduğu ifade edilebilir. Gözlenen bu farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek faktörlü kovaryans analiz (ANCOVA) sonuçları Tablo 31’de verilmiştir.

Tablo 31. BY ön test puanlarına göre düzeltilmiş BY son test puanlarının gruplara göre ANCOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Karelerinin Toplamı	SD	Karelerinin Ortalaması	F	p	Eta kare
BYTöntest	2776,346	1	2776,346	14,171	0,001	0,239
Grup	3444,602	1	3444,602	17,582	0,001	0,281
Hata	8816,320	45	195,918			
Toplam	16473,0	47				

$R^2=0,465$

Tablo 31 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının ön test bilimsel yaratıcılık puanları kontrol altına alındığında, uygulama sonrasında grupların bilimsel yaratıcılık son testten aldıkları puan ortalamalarının birbirlerinden anlamlı derecede farklı olduğu görülmektedir ( $F_{(1,45)}=17,582$ ,  $p<0,05$ ). Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerini yüksek derecede etkilemektedir ( $\eta^2=0,281$ ).

### 3.2. Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğretim Uygulamalarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine (BSB) Etkileri

Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeylerine etkilerinin belirlenebilmesi için ilk olarak bilimsel süreç beceri testi sorularının becerilere göre dağıldığı üç ayrı başlık ayrı ayrı incelenmiştir.

Fen ve Teknoloji derslerini yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen deney grubu ve Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri testi planlama ve başlama başlığı altında yer alan becerilerden aldıkları puanların deney ve kontrol grubu arasında farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bağımsız t-testi analizi sonuçları Tablo 32’de verilmiştir.

Tablo 32. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri testinin planlama ve başlama başlığında yer alan beceriler için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu

Test	Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	P
Ön test	Deney	24	7,00	2,04	46	0,23	0,818
	Kontrol	24	7,13	1,68			
Son test	Deney	24	8,33	1,38	46	2,28	0,027
	Kontrol	24	7,17	2,10			

Tablo 32 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri testi planlama ve başlama başlığı altında yer alan becerilerden aldıkları ön test puanlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir ( $\bar{x}_{\text{deney}}=7,00$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=7,13$ ). Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ön test puanları arasında da anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ( $t_{(46)}=0,23$ ,  $p>0,05$ ). Deneysel çalışma sonrasında ise, deney grubu ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin planlama ve başlama başlığı altında yer alan beceriler için bilimsel süreç becerileri son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur ( $t_{(46)}=2,28$ ,  $p<0,05$ ). Ortalamalara bakıldığında bu farklılığın deney grubu lehine olduğu anlaşılmaktadır ( $\bar{x}_{\text{deney}}=8,33$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=7,17$ ).

Fen ve Teknoloji derslerini yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen deney grubu ve Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri testi uygulama başlığında altında yer alan becerilerden aldıkları puanların deney ve kontrol grubu arasında farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bağımsız t-testi analizi sonuçları Tablo 33’de verilmiştir.



Tablo 33. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri testinin uygulama başlığında yer alan beceriler için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu

Test	Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Ön test	Deney	24	7,08	2,04	46	0,29	0,775
	Kontrol	24	6,92	1,98			
Son test	Deney	24	8,29	1,71	46	1,15	0,255
	Kontrol	24	7,67	2,04			

Tablo 33 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri testi uygulama başlığı altında yer alan becerilerden aldıkları ön test puanlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir ( $\bar{x}_{\text{deney}}=7,08$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=6,92$ ). Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ön test puanları arasında da anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ( $t_{(46)}=0,29$ ,  $p>0,05$ ). Deneysel çalışma sonrasında, deney grubu ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin uygulama başlığı altında yer alan beceriler için bilimsel süreç becerileri son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık olmadığı tespit edilmiştir ( $t_{(46)}=1,15$ ,  $p>0,05$ ). Ortalamalara bakıldığında son test puanlarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir ( $\bar{x}_{\text{deney}}=8,29$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=7,67$ ).

Fen ve Teknoloji derslerini yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen deney grubu ve Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri testi analiz ve sonuç çıkarma başlığı altında yer alan becerilerden aldıkları puanların deney ve kontrol grubu arasında farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bağımsız t-testi analizi sonuçları Tablo 34'te verilmiştir.

Tablo 34. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri testinin analiz ve sonuç çıkarma başlığında yer alan beceriler için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu

Test	Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Ön test	Deney	24	2,79	0,78	46	0,68	0,510
	Kontrol	24	2,63	0,92			
Son test	Deney	24	3,13	0,90	46	2,16	0,036
	Kontrol	24	2,46	1,21			

Tablo 34 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri testi analiz ve sonuç çıkarma başlığı altında yer alan becerilerden aldıkları ön test puanlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir ( $\bar{x}_{\text{deney}}=2,79$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=2,63$ ). Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ön test puanları arasında da anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ( $t_{(46)}=0,68$ ,  $p>0,05$ ). Deneysel çalışma sonrasında ise, deney grubu ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin analiz ve sonuç çıkarma başlığı altında yer alan beceriler için bilimsel süreç becerileri son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur ( $t_{(46)}=2,16$ ,  $p<0,05$ ). Ortalamalara bakıldığında bu farklılığın deney grubu lehine olduğu anlaşılmaktadır ( $\bar{x}_{\text{deney}}=3,13$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=2,46$ ).

Deney ve kontrol gruplarının üç başlık için bilimsel süreç becerileri ön ve son test puanlarının kıyaslaması yukarıda verilmiştir. Yukarıda verilen bilgilerin özeti niteliğinde olan deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç beceri ön/son test sorularına ait ortalama puanları Tablo 35'te yer almaktadır.

Tablo35. Deney ve kontrol grubunun BSB ön/son test sorularına ait ortalama puanları

Uygulama	Grup	N	Ortalama			
			Sorular			Toplam
			Planlama ve başlama	Uygulama	Analiz ve Sonuç Çıkarma	
Ön test	Kontrol	24	7,13	6,92	2,63	16,67
	Deney	24	7,00	7,08	2,79	16,88
Son Test	Kontrol	24	7,17	7,67	2,46	17,29
	Deney	24	8,33	8,29	3,13	19,75

Tablo 35 incelendiğinde deneysel işlem öncesi deney grubunun bilimsel süreç becerileri ön test puan ortalamasının ( $\bar{x}=16,88$ ), kontrol grubundan ( $\bar{x}=16,67$ ) daha fazla olduğu görülmektedir. Deneysel işlem sonrasında da benzer şekilde, derslerin yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla işlendiği deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç beceri son test puan ortalamasının ( $\bar{x}=19,75$ ), derslerin Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarıyla işlendiği kontrol grubundan ( $\bar{x}=17,29$ ) yüksek olduğu belirlenmiştir.

Fen ve Teknoloji derslerini yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen deney grubu ile Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim

uygulamalarıyla işleyen kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test puanlarına göre düzeltilmiş bilimsel süreç becerileri son test ortalama puanları Tablo 36’da verilmiştir.

Tablo 36. Bilimsel süreç beceri testi puanlarının gruplara göre betimsel istatistikleri

Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	24	19,75	19,68
Kontrol	24	17,29	17,37

Bilimsel süreç becerileri son test düzeltilmiş ortalama puanları deney grubu için 19,68; kontrol grubu için 17,37 olarak hesaplanmıştır. Düzeltilmiş bilimsel süreç beceri son test ortalama puanlarına göre deney ve kontrol grubu arasında bir fark olduğu ifade edilebilir. Gözlenen bu farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek faktörlü kovaryans analiz (ANCOVA) sonuçları Tablo 37’de verilmiştir.

Tablo 37. BSB ön test puanlarına göre düzeltilmiş BSB son test puanlarının gruplara göre ANCOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Karelerinin Toplamı	SD	Karelerinin Ortalaması	F	p	Eta kare
BSBTöntest	361,509	1	361,509	63,066	0,001	0,584
Grup	64,049	1	64,049	11,174	0,002	0,199
Hata	257,949	45	5,732			
Toplam	691,979	47				

$R^2=0,627$

Tablo 37 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının ön test bilimsel süreç beceri puanları kontrol altına alındığında, uygulama sonrasında grupların bilimsel süreç becerileri son testten aldıkları puan ortalamalarının birbirlerinden anlamlı derecede farklı olduğu görülmektedir ( $F_{(1,45)}=11,174$ ,  $p<0,05$ ). Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerini orta derecede etkilemektedir ( $\eta^2=0,199$ ).

### 3.3. Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğretim Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarılarına (AB) Etkileri

Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı düzeylerine etkilerinin belirlenmesinde ilk olarak akademik başarı testi soruları konulara göre ayrı ayrı incelenmiştir.

Fen ve Teknoloji derslerini yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen deney grubu ve Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi destek ve hareket sistemi konusu içinde yer alan sorulardan aldıkları puanların deney ve kontrol grubu arasında farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bağımsız t-testi analizi sonuçları Tablo 38'de verilmiştir.

Tablo 38. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi destek ve hareket sistemi konusu içinde yer alan sorular için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu

Test	Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Ön test	Deney	24	4,46	1,32	46	1,99	0,052
	Kontrol	24	3,67	1,44			
Son test	Deney	24	4,79	1,02	46	2,64	0,011
	Kontrol	24	3,88	1,36			

Tablo 38 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi destek ve hareket sistemi konusu içinde yer alan sorular için ön test puanlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir ( $\bar{x}_{\text{deney}}=4,46$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=3,67$ ). Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin akademik başarı ön test puanları arasında da anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir,  $t_{(46)}=1,99$ ,  $p>0,05$ . Deneysel çalışma sonrasında ise, deney grubu ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin destek ve hareket sistemi konusu içinde yer alan sorular için son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur,  $t_{(46)}=2,64$ ,  $p<0,05$ . Ortalamalara bakıldığında bu farklılığın deney grubu lehine olduğu anlaşılmaktadır ( $\bar{x}_{\text{deney}}=4,79$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=3,88$ ).

Fen ve Teknoloji derslerini yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen deney grubu ve Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi dolaşım sistemi

konusu içinde yer alan sorulardan aldıkları puanların deney ve kontrol grubu arasında farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bağımsız t-testi analizi sonuçları Tablo 39’da verilmiştir.

Tablo 39. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi dolaşım sistemi konusunda yer alan sorular için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu

Test	Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Ön test	Deney	24	3,17	1,52	46	0,46	0,649
	Kontrol	24	2,96	1,63			
Son test	Deney	24	5,58	1,74	46	1,37	0,179
	Kontrol	24	4,92	1,64			

Tablo 39 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi dolaşım sistemi konusu içinde yer alan sorular için ön test puanlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir ( $\bar{x}_{\text{deney}}=3,17$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=2,96$ ). Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin akademik başarı ön test puanları arasında da anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir,  $t_{(46)}=0,46$ ,  $p>0,05$ . Deneysel çalışma sonrasında, deney grubu ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin dolaşım sistemi konusu içinde yer alan sorular için akademik başarı son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık olmadığı tespit edilmiştir,  $t_{(46)}=1,37$ ,  $p>0,05$ . Ortalamalara bakıldığında son test puanlarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir ( $\bar{x}_{\text{deney}}=5,58$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=4,92$ ).

Fen ve Teknoloji derslerini yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen deney grubu ve Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi mikroplarla savaş konusu içinde yer alan sorulardan aldıkları puanların deney ve kontrol grubu arasında farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bağımsız t-testi analizi sonuçları Tablo 40’da verilmiştir.

Tablo 40. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi mikroplarla savaş konusunda yer alan sorular için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu

Test	Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Ön test	Deney	24	2,71	1,08	46	0,40	0,692
	Kontrol	24	2,83	1,09			
Son test	Deney	24	3,63	0,97	46	2,70	0,010
	Kontrol	24	2,75	1,26			

Tablo 40 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi mikroplarla savaş konusu içinde yer alan sorular için ön test puanlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir ( $\bar{x}_{\text{deney}}=2,71$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=2,83$ ). Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin akademik başarı ön test puanları arasında da anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir,  $t_{(46)}=0,40$ ,  $p>0,05$ . Deneysel çalışma sonrasında ise, deney grubu ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin akademik başarı testi mikroplarla savaş konusu içinde yer alan sorular için son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur,  $t_{(46)}=2,70$ ,  $p<0,05$ . Ortalamalara bakıldığında bu farklılığın deney grubu lehine olduğu anlaşılmaktadır ( $\bar{x}_{\text{deney}}=3,63$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=2,75$ ).

Fen ve Teknoloji derslerini yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen deney grubu ve Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi solunum sistemi konusu içinde yer alan sorulardan aldıkları puanların deney ve kontrol grubu arasında farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bağımsız t-testi analizi sonuçları Tablo 41’de verilmiştir.

Tablo 41. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi solunum sistemi konusunda yer alan sorular için ön ve son test puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi tablosu

Test	Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Ön test	Deney	24	1,08	0,97	46	1,34	0,188
	Kontrol	24	0,75	0,74			
Son test	Deney	24	3,04	0,81	46	6,30	0,001
	Kontrol	24	1,46	0,93			

Tablo 41 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testi solunum sistemi konusu içinde yer alan sorular için ön test puanlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir ( $\bar{x}_{\text{deney}}=1,08$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=0,75$ ). Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin akademik başarı ön test puanları arasında da anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir,  $t_{(46)}=1,34$ ,  $p>0,05$ . Deneysel çalışma sonrasında ise, deney grubu ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin akademik başarı testi solunum sistemi konusu içinde yer alan sorular için son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur,  $t_{(46)}=6,30$ ,  $p<0,05$ . Ortalamalara bakıldığında bu farklılığın deney grubu lehine olduğu anlaşılmaktadır ( $\bar{x}_{\text{deney}}=3,04$ ;  $\bar{x}_{\text{kontrol}}=1,46$ ).

Deney ve kontrol gruplarının akademik başarı ön ve son test puanlarının kıyaslaması yukarıda verilmiştir. Yukarıda verilen bilgilerin özet niteliğinde olan deney ve kontrol gruplarının akademik başarı ön/son test sorularına ait ortalama puanları Tablo 42’de yer almaktadır.

Tablo 42. Deney ve kontrol grubunun AB ön/son test sorularına ait ortalama puanları

Uygulama	Grup	N	Ortalama				
			Konular				Toplam
			Destek Hareket Sistemi	Dolaşım Sistemi	Mikroplarla Savaş	Solunum Sistemi	
Ön test	Kontrol	24	3,67	2,96	2,83	0,75	10,21
	Deney	24	4,46	3,17	2,71	1,08	11,42
Son Test	Kontrol	24	3,88	4,92	2,75	1,46	13,00
	Deney	24	4,79	5,58	3,63	3,04	17,04

Tablo 42 incelendiğinde deneysel işlem öncesi deney grubunun akademik başarı ön test puan ortalamasının ( $\bar{x}=11,42$ ), kontrol grubundan ( $\bar{x}=10,21$ ) daha fazla olduğu görülmektedir. Deneysel işlem sonrasında da benzer şekilde, derslerin yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla işlendiği deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı son test puan ortalamasının ( $\bar{x}=17,04$ ), Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim uygulamalarıyla işlendiği kontrol grubundan ( $\bar{x}=13,00$ ) yüksek olduğu belirlenmiştir.

Fen ve Teknoloji derslerini yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla işleyen deney grubu ile Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı öğretim

uygulamalarıyla işleyen kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test puanlarına göre düzeltilmiş akademik başarı son test ortalama puanları tablo 43'te verilmiştir.

Tablo 43. Akademik başarı testi puanlarının gruplara göre betimsel istatistikleri

Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	24	17,04	16,62
Kontrol	24	13,00	13,42

Akademik başarı son test düzeltilmiş ortalama puanları deney grubu için 16,62; kontrol grubu için 13,42 olarak hesaplanmıştır. Düzeltilmiş akademik başarı son test ortalama puanlarına göre deney ve kontrol grubu arasında bir fark olduğu ifade edilebilir. Gözlenen bu farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek faktörlü kovaryans analiz (ANCOVA) sonuçları Tablo 44'te verilmiştir.

Tablo 44. AB ön test puanlarına göre düzeltilmiş AB son test puanlarının gruplara göre ANCOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Karelerinin Toplamı	SD	Karelerinin Ortalaması	F	p	Eta kare
ABTöntest	175,499	1	175,499	26,197	0,001	0,368
Grup	116,807	1	116,807	17,436	0,001	0,279
Hata	301,460	45	6,699			
Toplam	672,979	47				

$R^2=0,552$

Tablo 44 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının ön test akademik başarı puanları kontrol altına alındığında, uygulama sonrasında grupların akademik başarı son testten aldıkları puan ortalamalarının birbirlerinden anlamlı derecede farklı olduğu görülmektedir ( $F_{(1,45)}=17,436$ ,  $p<0,05$ ). Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları öğrencilerin akademik başarı düzeylerini yüksek derecede etkilemektedir ( $\eta^2=0,279$ ).



### 3.4. Görüşme Sorularından Elde Edilen Bulgular

Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarına yönelik öğrencilerin görüşlerini almak için bireysel görüşmeler 25.04.2011 tarihinde yapılmıştır. Bu görüşmeler incelendiğinde elde edilen bulgular aşağıda belirtilmiştir:

Öğrencilere yöneltilen birinci soru aşağıdaki gibidir:

Ünite boyunca bol bol yaratıcı etkinlik yapmanın sana kazandırdıkları nelerdir?

Bu uygulamalar sayesinde öğrenciler genel olarak derse olan ilgilerinin ve çalışma isteklerinin arttığını ileri sürmüşlerdir. Ayrıca derslerin eğlenceli geçtiğini, konuları daha iyi anladıklarını ve öğrendikleri bilgilerin hatırlarında daha uzun süre kaldığını belirtmişlerdir.

Öğrenci cevaplarından bazıları;

“Bu etkinlikler sayesinde dersi daha iyi dinledim. Eğlenerek işlediğimiz için daha iyi öğrendim. Normalde ders dinlerken dikkatim dağılıyordu. Etkinlikler sayesinde dikkatim dağılmadı. Artık öğrendiklerimi de çok kolay hatırlıyorum. Kavramları sürekli bir şeye benzetiyorum. Daha iyi kavramış oluyorum.” (D13)

“Vücudumuzda sistemler ünitesinde hem deney yapıp hem test çözdüğümüz için diğer ünitelere göre daha eğlenceli ve bilgilendirici oldu. Bu yaptığımız etkinlikler ders çalışmayanların daha çok dinlemesine yaradı. Derslerde hiç sıkılmadık.” (D9)

“Böyle etkinlikler sayesinde konuyu daha iyi anlıyoruz. Hem de konuyu daha iyi pekiştirdik. Hep etkinlik kâğıtları dağıttınız, bulmacalar çözdük, drama yaptık, daha eğlenceli güzel şeyler yaptık. Hem bu bizim için unutulmayacak bir anı olacak.” (D24)

“Yapılan etkinlikler sayesinde derse çok fazla çalışmaya başladım. Keşke tüm okullarda artık fen dersleri böyle işlense, onlar da bizim eğlendiğimiz kadar eğlenebilse isterdim.” (D6)

Öğrencilere yöneltilen ikinci soru aşağıdaki gibidir:

Vücudumuzdaki sistemler ünitesini birbirinden farklı teknikler (beyin fırtınası, yaratıcı drama, analogi, hikâye yazma, altı şapkalı düşünme tekniği, karikatür tamamlama, yaratıcı oyunlar, örnek olay, bulmacalar vb.) ile işledin. Bu tekniklerden en çok sevdiğin hangisi ve neden?

Öğrencilerden 3 tanesi 6 şapkalı düşünme tekniğini ilk olarak tercih ederken, 2 tanesi yaratıcı drama, 1 tanesi hikâye yazma, 1 tanesi analogi, 1 tanesi beyin fırtınası tekniğini söylemiştir. Bu teknikler sayesinde olayları tüm yönleriyle görebilmeyi, farklı düşünebilmeyi, özgün fikirler ortaya atabilmeyi öğrendiklerini belirtmişlerdir.

Öğrenci cevaplarından bazıları;

“Altı şapka etkinliğinde şapkaları takıp düşüncelerimizi söylemek çok güzeldi. Farklı renkte şapka takanlar iyi ve kötü düşüncelerini söyledi ve olayı tüm yönleriyle gördük. Farklı düşünebilmeyi öğrendik.” (D13)

“Beyin fırtınası. Çünkü 2 dakika süre var ve bir sürü fikir ortaya atabilmek gerekiyor. Ayrıca fikirlerimizin de diğer arkadaşlarımızdan daha farklı, özgün şeyler olması gerekiyor. Beyin fırtınası yaparken bilim adamı gibi hissediyorum. Mesela Edison yaratıcı fikirlerle ampulü buldu. Belki de bizde büyüyünce bilim adamı ya da icat eden biri olabiliriz.” (D17)

“Analojilerin beni geliştirdiğine inanıyorum. Grup arkadaşlarımızla kıkırdağı, kası, eklemi değişik şeylere benzettik. Analojilerde son zamanlara doğru benzetmeleri daha kolay yapar oldum. Bunlarla bilgilerimiz kalıcı oluyor.” (D24)

“Oynadığımız dramının sonunu biz getirdik. Hepimizin bir fikri vardı, hepsinden biraz alıp bir son yazdık. Hem yazıp hem oynamak çok güzeldi. Fene karşı olan ilgim arttı.” (D6)

“Ben hikâye yazarak farklı fikirler ürettiğime inanıyorum. Hem yazarken konuyu da anlıyorum, sınavda hemen hatırlıyorum” (D15)

Öğrencilere yöneltilen üçüncü soru aşağıdaki gibidir:

Bu derslerin yaratıcılığına etkisi olduğunu düşünüyor musun?

Öğrenciler bu dersler sayesinde olaylara çok yönlü bakabildiklerini, dikkat becerilerinin, düşünce güçlerinin ve yaratıcılıklarının eskiye göre çok daha fazla geliştiğini ileri sürmüşlerdir.

Öğrenci cevaplarından bazıları;

“Evet, düşüncelerimiz daha çok arttı. Mesela annem evde bir şey söylediği zaman onun farklı boyutlarını da düşünüyorum. Eğer böyle bir şey olursa bunlarda olacak diye. Annem böyle bir şey dediği zaman bunların bu boyutları da var bunu yapmayalım diyorum.” (D17)

“Etkinlikler düşüncelerimi geliştirdi, daha iyi düşünebildim. Yaratıcılığımı arttırdı. İlk yaptığımız yaratıcılık testinde fazla kare bulamadım ama gittim evde çalıştım ve ikinci yaptığımızda daha çok kare çizdim. İlk başta farklı düşünebilmeyi öğrenmemiştim, sora öğrendim, daha iyi yaptım. Her şeye daha farklı gözle bakmaya başladım, konu hakkında nasıl yaratıcı ürünler ortaya atabilirim diye sürekli düşünüyorum artık.” (D1)

“Yaratıcılığımızın olmadığını düşünüyorduk, ama sonra etkinlik yapa yapa yaratıcılığımızın geliştiğini fark ettik. Mesela bir okul çantasını daha sade düşünürken daha yaratıcı, kullanışlı biçimde düşünmeye başladık.” (D5)

“Yaratıcılığımın eskiye göre daha fazla geliştiğini hissedebiliyorum. Herhangi bir şeyi gördüğümde hemen onu farklı özelliklerle hayal ediyorum ya da neye benzetmem gerektiğini düşünüyorum. Artık her şeyi daha dikkatli izliyorum, göremediklerimi görmeye çalışıyorum.” (D24)

“Evet, düşünce gücümüz gelişti. Mesela test çözdüğümüzde bazı ilginç şeyler yazacaktık. O sıra ben hiçbir şey yazamıyordum. Sora yazmaya başladım. Daha çabuk çözüm yolları bulabiliyorum artık. Tek yönlü değil çok yönlü düşünüyorum.” (D6)

“Yaratıcılığımı arttırdı bence. Bu etkinlikler diğer derslerimi de etkiledi. Önceden teknolojik tasarım dersinde çok olağan şeyleri yapıyorduk. Şimdi olmayanları da yapıyoruz. Kendi aklımızdan yapabiliyoruz, çizebiliyoruz bazı şeyleri (...) Her şeye çok yönlü bakıyorum. Bu yoldan olmazsa başka bir yoldan deniyorum.” (D15)

Öğrencilere yöneltilen dördüncü soru aşağıdaki gibidir:

Bu uygulamalar sırasında grup halinde çalışma yapmanın size sağladığı faydaların neler olduğunu düşünüyorsunuz?

Öğrenciler, grup çalışmalarının dayanışma ve paylaşma gibi duygularını geliştirdiğini, değişik ve birden çok fikir üretebilmelerine yardımcı olduğunu, arkadaşlarıyla olan diyaloglarını olumlu yönde etkilediğini ve kendilerine olan güvenlerini artırdığını ileri sürmüşlerdir. Ayrıca öğrenciler, grup çalışmalarıyla düşüncelerini çekinmeden söyleyebilecekleri bir sınıf atmosferi oluştuğunu dile getirmişlerdir.

Öğrenci cevaplarından bazıları;

“Grup içinde kendimizi geliştirebileceğimiz, düşüncelerimizi, fikirlerimizi rahatça ortaya koyabileceğimiz bir ortam oluştu, kendime güvenim arttı.” (D13)

“Geçen senelerde hiç grupla çalışmadık ve grupla çalışmanın nasıl bir şey olduğunu bilmiyorduk. Ama şimdi çalıştığımız için öğretmenler proje falan verdiğinde daha kolay yapabiliyoruz. Büyüyünce paylaşmayı öğretir.” (D17)

“Bir konu hakkında fikir üretilmediğimde arkadaşlarım üretiyordu ve benimle paylaşıyorlardı. Birlik oldu, dayanışmayı öğrendik. Kemik deneyinde koladaki kemiğin erimesini hep beraber tartışmıştık, değişik fikirler üretebildik.” (D1)

“Birlikte daha fazla düşünmeyi öğrendik. Önceden tek başımıza çalışıyorduk. Sizden sonra grup çalışmalarıyla daha iyi olduk.” (D5)

“Grup çalışması yapmadan önce arkadaşlarımla çok fazla anlaşamazken ortak kararlar aldığımız için artık daha iyi anlaştığımızı düşünüyorum, onlarla daha iyi kaynaştık.” (D24)

Öğrencilere yöneltilen beşinci soru aşağıdaki gibidir:

Sana, büyük bir sorumluluk gerektiren önemli bir görev verildi. Fakat sen bu görevi gerçekleştirirken bir problemle karşılaştın, çözmek için nasıl bir yol izledin?

Öğrenciler verdikleri cevaplarda ilk olarak problemin tam olarak anlaşılmasına yönelik çalışmalar yapacakları, çözüm için gerekli bilgileri toplayacakları, bunun için de kitaplardan veya başka insanların yardımından faydalanacaklarını belirtmişlerdir. Devamında bir veya birden çok çözüm yolu üretip, bunlardan en iyi olanı seçeceklerini söylemişlerdir.

Öğrenci cevaplarından bazıları;

“Önce sorunun problemin tam olarak ne olduğunu anlamaya çalıştım ve konuyu çeşitli kitaplardan araştırırdım. Bu bilgilerle çözüm yolları bulurdum. Hepsini dener ve en uygun olanı seçerdim.” (D13)

“Bu problemi arkadaşlarımla paylaşıyorum. Onların bana yardım etmesini isterim. Onların dediğini de dikkate alıp kendi düşüncemi uygulamaya çalışırım.” (D1)

“Önce ortaya atabileceğim en orijinal çözümü ya da çözümleri düşünürdüm fakat bunun için basamak basamak ilerlerdim, sadece kendi fikrimi değil arkadaşlarımla fikirlerini de alırdım.” (D9)

“O konuda bilgisi olan birine danışırım. Yani bilgi edinirim. Sonra bunu uygulamaya başlarım. Ve çözüm yoluna giderim.” (D5)

“Problemi çözmek için ilk önce problemi çok iyi anlar, plan yapar ve birçok çözüm yolu ortaya atarım. Ondan sonrada en işime yarayacak ve en kolay çözüm yolunu seçer ve uygularım.” (D6)

### **3.5. Gözlem Verilerinden Elde Edilen Bulgular**

Araştırmanın bu kısmında, yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla işlenen derslerde, deney grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık ve bilimsel süreç beceri düzeylerinin gözlemlenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

#### **3.5.1. Öğrencilerin Yaratıcılık Düzeylerinin Gözlenmesi**

Araştırma süresince Fen ve Teknoloji dersleri deney grubu öğrencileriyle, yapılandırmacı yaklaşımın yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla yeniden düzenlenmesiyle işlenmiştir. Bu uygulamalar süresince ilk olarak ön bilgiler sadece dersin başında değil bütün ders boyunca her yeni kavramın öğretiminde ve öğrencilerin konu hakkında tartışmalarında kullanılmıştır. Ön bilgilerin gerekliliğine dayanan bir teknik olan örnek olay incelemeleri ile öğrencilerin kavrama, değerlendirme ve yorumlama becerilerinin geliştiği gözlenmiştir. Dersler süresince öğrenciler, özgün ve sorgulayıcı olmaları ve düşünceleri çekinmeden aktarabilmeleri için teşvik edilmiştir. Öğrenciler bu süreçte bilgiyi yapılandırmaları dışında bir de edindikleri bilgileri birçok etkinlikte kullanarak yaratıcı ürünler oluşturmaya çalışmışlardır.

Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları süresince deney grubunda, öğrencilerden sürekli olarak “nedir?, neden?, nasıl?, ne kadar?, bunun hakkında ne biliniyor, ne söylenebilir?, daha başka neler olabilir?, sen ne düşünüyorsun?” gibi soruların cevaplarının araştırılması ve öğrenilen her bilginin sorgulanması istenmiştir. Direkt doğru bilgiyi vermek yerine, öğrencileri düşünmeye sevk edip, yaratıcı düşüncelerinin gelişmesi

sağlanmıştır. Araştırma sürecinin başında öğrencilerin kendilerini ifade etmede zorluk yaşadıkları ve düşünmeye yönelik sorulara cevap vermede güçlük çektikleri görülmüştür.

Örneğin beyin fırtınası etkinliklerinde öğrencilere 2 dakika süre verilmiş ve bu süre sonunda olabildiğince çok fikir üretmeleri beklenmiştir. Öğrenciler ilk beyin fırtınası etkinliğinde fikirlerini paylaşmaktan çekinmişlerdir. Öğrencilerin ortaya attıkları düşüncelerin birbirine benzer olması ve sıradan olması dikkat çekmiştir. Diğer beyin fırtınası etkinliklerinde ise ilk etkinlikle kıyasla öğrenci katılımı çok daha fazla olmuştur. Üstelik kendilerini daha rahat ifade edebilmiş, kısa sürede çok sayıda özgün fikir üretebilmişlerdir. Bu durum öğrenci cevaplarına bakılarak da anlaşılmaktadır.

Öğrencilerin ‘Kanın bir aşağı bir yukarı, üstelik durmaksızın nasıl hareket ettiğini hiç düşündünüz mü?’ sorusuna verdikleri cevaplardan bazıları;

“Bir motorla çalışıyor olabiliriz. Motorun yakıtı bitince yorgun düşüyoruz. Yemek yediğimizde tekrar çalışmaya başlıyor.”

“İçimizde kanın aşağı yukarı hareketini sağlayan güçlü, uzun ömürlü bir pompa var.”

“Vücudumuzun içinde büyük bir kan deposu olduğunu düşünelim. Kan boruları büyük depodan aldığı kanı vücuda taşıyor olabilir.”

Öğrencilerin cevaplarına bakıldığında, bu cevapların analogilere dayandırılmış olması dikkat çekmektedir. Analogiler, yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları süresince, öğrencileri derse karşı motive ederek, derse olan ilgilerini arttırmıştır. Öğrencilerin, bu teknik sayesinde kolay ve anlamlı öğrenmeler gerçekleştirdikleri ve düşünce yetilerini geliştirme imkânı buldukları gözlenmiştir.

Uygulama sürecinin başında, öğrencilerden bazıları bu uygulamalara karşı isteksiz davranmışlardır. Bu öğrenciler öğretmene, yılsonunda onları bekleyen sınava hazırlanmaları için sürekli test çözmek istediklerini dile getirmişlerdir. Bu durum yapılan birkaç etkinlikten sonra değişmiştir. O öğrencilerden birinin öğretmeniyle olan diyalogunda; “bu etkinliklerle öğrendiklerimi hiç unutmuyorum” demiştir. Başka bir gün ise diğer bir öğrenci “dershanede sınav olduk öğretmenim, bizim yaptığımız kavram haritasının bir benzeri çıktı, hemen yaptım” diyerek duygularını ifade etmiştir. Aynı zamanda öğrenciler, derslerde çok eğlendiklerini her fırsatta dile getirmişlerdir.

Öğrenciler, hedeflere farklı yollardan varmayı denemeleri konusunda teşvik edilmiş, cesaretlendirilmiştir. Öğrencilerin, altı şapkalı düşünme tekniğiyle bir konuyu farklı açılardan ele alabildikleri gözlenmiştir. Ayrıca tüm süreç boyunca, öğrencilerin her türlü

duygu ve düşüncelerini çekinmeden dile getirebilecekleri bir sınıf ortamı oluşturulmaya çalışılmıştır. Derslerde günlük hayattan problemlerin olması, öğrencilerin bu uygulamalardan zevk almasını sağlamıştır. Derslere katılmayan öğrencilerin derslere yönelik ilgilerinin arttığı, hatta birçok yaratıcı fikir ortaya attıkları gözlenmiştir. Bahsi geçen öğrencilerden birinin ifadesinde “önceden yaratıcılığım yok sanırdım, meğer ben baya yaratıcıymışım” cümlesine yer verdiği gözlemlenmiştir.

Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarında oyunların yer alması, öğrencilerin bilişsel yeteneklerini kullanarak hızlı karar verme becerilerini olumlu etkilediği düşünülmektedir. Örneğin tabu oynarken geçen bir diyalog öğrencilerin hızlı karar verebildiklerinin bir örneği kabul edilebilir. Oyunun bu kısmında kan, dolaşım, hastalık, pıhtılaşma ve damarlar yasak kelimeleri kullanılmadan ‘hemofili’ hastalığı anlatılmaya çalışılacaktır. Öğrenciler yasak kelimeleri tahmin ettikçe, anlatan kişi de artık o kelimeleri söyleyebilir.

Doğuş : Vücudumuzda akan sıvı?  
 Beril : Kan  
 Doğuş : Kanın şey olması.  
 Emre : Pıhtı  
 Ufuk : Pıhtılaşma  
 Doğuş : Ona ne deniyordu?  
 Tarık : Pıhtılaşmış kan  
 Doğuş : Yok, yok onun adı var.  
 Aslı : Hemofili.

Tüm uygulama sürecine genel olarak bakıldığında ise, öğrencilerin düşünme yetilerinin güçlendiği ve yaratıcılık bilincinin uyarıldığı anlaşılmaktadır.

### **3.5.2. Öğrencilerin Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin Gözlenmesi**

Bilimsel süreç beceri düzeyleri gözlemlenirken ders esnasında geçen bazı diyaloglara yer verilmiştir.

Gözlem: Gözlem, nesnelerin özelliklerine, hareketlerindeki ya da yapılarındaki değişime dikkat edilmesidir. Gözlem dikkat, irade, beceri, sabır ve alışkanlık isteyen bir beceridir. İlköğretim öğrencilerinde bu becerinin gelişimi zaman alabilir. Bu nedenle araştırma sürecinde öğrencilere sık sık gözlem yapma fırsatı sunularak bu konuda alışkanlık kazanmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Bu sayede öğrencilerin süreç içerisinde

daha dikkatli gözlem yaptıkları ve gözlemlerin sonuçlarını yorumlayabildikleri gözlemlenmiştir. Kemiğin yapısı ve kısımlarının gözlemlenmesi etkinliğinde ikişer kişilik gruplara ayrılan öğrencilerin büyüteç yardımıyla kemiğin içyapısını incelemeleri beklenmiştir. Devamında kemikleri yedi gün süresince sirke, su ve kolada bekletmeleri, bu süre sonunda kemiklerde gözlenen değişiklikleri not etmeleri istenmiştir. Etkinlik sonunda öğretmen öğrencilerden gözlem sonuçlarını istemiş ve öğrencilere söz hakkı vermiştir (11.03.2011).

Öğretmen: Gözlemediği değişikliklerden kim bahsetmek ister?

Tarık: Kola ve sirke bekletilen kemik parçaları kolayca kırıldı, suda bekletilen kemikte değişiklik olmadı hocam.

Öğretmen: Peki bunun nedeni ne olabilir? Neler düşünüyorsunuz?

Tarık: Kola ve sirke kemiğin sert olmasını sağlayan maddeye zarar veriyor galiba.

Öğretmen: Doğru, kemikle temas eden sirke ve kola kemiğin yapısındaki kalsiyumu uzaklaştırır. Bu yüzden bu iki sıvıda bekletilen kemik yumuşar ve bükülebilir hale gelir çocuklar.

Beril: Kemiklerimizin çok sert olmasını istersek ne yapmalıyız öğretmenim?

Öğretmen: Kemiklerimizin sağlamlığı için yeterli miktarda kalsiyum almaya özen göstermeliyiz. Düzenli olarak süt ve süt ürünleri tüketmeliyiz. Süt haricinde ayrıca, yeşil yapraklı sebzeler, portakal, havuç, lahana, kuşburnu, balık gibi yiyecekler de kalsiyum içerir. Peki, çocuklar bu etkinlikte neler öğrendiğimizi kim özetleyecek?

Doğuş: Sert bir kemiği nasıl kolayca ikiye bölebileceğimizi öğrendik.

Selcan: Kemiklerimizin sağlam olması için kalsiyumun şart olduğunu öğrendik.

Aslı: Doğru beslenmenin çok önemli olduğunu öğrendik.

Öğrencilerde gözlem yeteneğinin gelişmesi için uygulanan başka bir etkinlik ise destek ve hareket sağlığı sistemi ödevidir. Bu ödevde öğrencilerin ailelerinin destek ve hareket sistemi sağlıklarını olumlu veya olumsuz yönde etkileyecek davranışları gözlemlenmeleri ve not etmeleri istenmiştir (16.03.2011).

Öğretmen: Aile fertlerimizin destek ve hareket sağlıklarını olumlu veya olumsuz yönde etkileyecek davranışları gözlemleyecektik. Evet, kim başlamak ister?

Özlem: Öğretmenim, babam çok ağır yükler taşıyor. Taşırken de çok zorlanıyor. Sonra da uzun süre belinin nasıl ağrıdığını anlatıyor. Ağabeyim birkaç ay önce futbol oynarken ayağından sakatlandı, ama baya kötü oldu. Ameliyattan son anda kurtuldu. Buna rağmen geçen gün yinede top oynamaya çıktı öğretmenim.

Öğretmen: Anladım, başka kim gözlemlerinden bahsetmek ister?

Yasin: Ablam sürekli bilgisayar başında, saatlerce onla uğraşiyor. Sonra boynu ve sırtını ovmamı istiyor.

Öğretmen: Olumlu davranışlardan bahsetmek isteyen?

Gizem: Annem ve babam spor yapıyorlar. Beslenmelerine çok dikkat ediyorlar, hatta ben okulda hazır, kuru şeyler yediğimde ceza alıyorum ne yazık ki.

Beril: Annem her gece sütü zorla içiriyor öğretmenim.

Öğretmen: Genel olarak bu anlattıklarınızı kim özetlemek ister.

Emre: Spor yapmak ve kemiklerimizi güçlendirecek yiyecekler tüketmemiz destek ve hareket sistemimizi olumlu yönde etkiler, ama yorucu işler yapmak, vücudumuzu hor kullanmak olumsuz etkiler.

Öğrencilerin nesne ve olayları gözlemlerken ne gördüklerini sorgulamayı öğrendikleri belirlenmiştir.

Karşılaştırma-Sınıflama: İlköğretim düzeyindeki öğrencilerin en fazla tanıdık oldukları bilimsel süreç becerisinin karşılaştırma ve buna bağlı olarak da sınıflama olduğu söylenebilir. Karşılaştırma ve sınıflama becerisi nesnelere belli özelliklere göre kıyaslanarak, ortaklıklar ve farklılıklar olarak ayrılmasını ifade eder. Araştırma süresince hemen hemen tüm derslerde öğretmen tarafından öğrencilere bu becerileri kullanmaları için fırsat verildiği söylenebilir. Kan grupları ile ilgili araştırma da öğrencilerden ailelerinde kimlerin hangi kan grubunda olduklarını araştırmaları istenmiştir (28.03.2011).

Neşe: Bizim ailede herkes A kan grubundan. Genel verici ya da genel alıcı kimse yok. Ama birbirimizden kan alıp verebiliyoruz.

Serhat: Benim kan grubum 0. Anne ve babam A kan grubundan ama. Birde ablam var iki tane onların da kan grubu A. Ben onlara kan verebiliyorum ama ailedeki kimseden kan alamıyorum. Bir tek dedem varmış, oda 0 kan grubundanmış. Ama o da vefat etti. Onlar kendi aralarında kan alıp verebiliyorlar. Bir kere ablama annem kan vermiş.

Öğretmen: Tüm aile fertlerini 0 kan grubunda olan var mı?

Meral: Bizde herkes 0 öğretmenim. Ama iki çeşidi varmış galiba, biz zor bulunan kan grubundan değiliz.

Öğretmen: Evet çocuklar, görüyorum ki kan gruplarını rahatlıkla sınıflayabiliyoruz artık.

Öğrencilerin sınıflama ve karşılaştırma yaparken, olay veya kavramların benzer özellikleri üzerine odaklanabildikleri ve aralarındaki ilişkilere göre düzenleyebildikleri gözlenmiştir.

Tahmin Etme: Bir sürecin devam etmesi veya değişikliklerin olmasından sonra öğrencilerin ellerindeki verilere ya da geçmişteki deneyimlerine dayalı olarak neler olabileceğine ilişkin görüşlerini ifade eder. Araştırma süresince öğrencilerin tahmin becerilerini sergilemeleri ve geliştirmeleri sağlanmaya çalışılmıştır. ‘İskeletimiz olmasaydı’ etkinliğinde öğrencilere tahminde bulunma fırsatı sunulmuştur. Ayrıca uygulama sürecinde, öğretmen, öğrencilerinin olasılıklar üzerinde düşünmelerini istediğinden “Eğer olursa, ne olur?” sorularıyla onların kestirme becerilerinin de ortaya çıkarılmasına yardımcı olduğu söylenebilir (11.03.2011).

Öğretmen: Evet çocuklar, süremiz doldu. Kim başlamak ister?

İrem: İskeletimiz olmasaydı, vücudumuz et yığını veya içi boş bir çuval gibi yere serilirdi. Bir yerden bir yere sürünerek giderdik.

Ahmet: Nefes alıp verdiğimizde organlarımız düşerdi.

Sinem: Vücudumuzda eklemelerde olmayacağı için büküldüğümüzde kaslarımız yırtılırdı.

Serhat: İnsan vücudunun farklı bir şekli olurdu.

Güneş: Konuşamazdık, hareket edemezdik, elimizi bile kıpırdatamazdık. Her insan bir engelli olurdu.



Özlem: Bence bir kaç saniye içinde ölürdük. Çünkü organlarımız kendi ağırlığımız altında ezilirdi.

Öğrenci cevaplarından da anlaşılacağı üzere yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin tahmin etme becerilerinin geliştiği gözlenmiştir.

Çıkarım Yapma: Çıkarım yapma, öğrencilerin deney veya etkinlik sonuçları hakkında yaptıkları açıklamalar olarak ifade edilebilir. Diğer bir ifadeyle deneyde olan şeye neyin sebep olduğunun tahmin edilmesidir. Öğrenciler sürecin başlangıcında kendi düşüncelerini ifade etme konusunda sıkıntı yaşamışlardır. Sürecin ilerlemesi ile bu konuda yavaş yavaş gelişimlerini ortaya koymuşlar ve deney veya etkinlik sonuçlarına ilişkin çıkarımlarını sözlü ve yazılı olarak belirtmişlerdir. ‘Destek ve hareket sistemi’ etkinliğinde öğrencilere bir olay verilmiş, onlarında bu olay karşısında altı farklı renkte şapka takarak çeşitli çıkarımlarda bulunmaları istenmiştir (16.03.2011).

Beyaz şapkayı takanlar;

Sinem: Tolga bir yandan mutsuz olabilir, ailesi bir trafik kazasında öldü. Yalnız kaldığını düşünecektir. Ama diğer yandan sevinmesi gereken durum, kendi hala hayatta ve belki de ailesinin anısını hep o yaşatacak.

Kırmızı şapkayı takanlar;

Emre: Eğer Tolga'nın babası o kadar hızlı gitmeseydi, Tolga'nın bacakları kesilmek zorunda kalmazdı.

Önder: Köpek önlerine çıkmasaydı, Tolga tüm ailesini kaybetmeyecekti.

Beril: Kazayı duyan ailenin yakınları da çok üzülecek.

Güneş: Tır şoförü hapishaneye girecek ve bunun yüzünden ailesi üzülecek.

Siyah şapkayı takanlar;

Tarık: Tolga tüm sevdiklerini kaybetti, keşke o da ölseydi.

Tuğba: Artık tekerlekli sandalyeye mahkûm olarak yaşayacak.

Hale: Tolga'nın hayatı asla eskisi gibi olmayacak.

Yeşil şapkayı takanlar;

Neşe: Bugün tekerli sandalyeye muhtaç ama teknoloji her geçen gün ileri gidiyor. Belki de yeniden yürüyebilecek.

Yasin: Tolga'nın bu yaşadığı olay onun ilerde çok iyi işler yapması için bir yol açabilir.

Özlem: Tolga'yı yeni bir aile evlat edinebilir.

Sarı şapkayı takanlar;

Aslı: Tolga hala hayatta, köpek de ölmedi.

Selen: Tır şoförünün sağlığına bir şey olmadı.

Halil: Cenaze işlemleriyle ilgilenen insanlar para kazandı, eve ekmek götürdü.

Ahmet: Olayın yaşandığı bölgede trafik kazalarına dikkat çekilmiş oldu.

Mavi şapkayı takanlar;

Meral: Tolga ailesini kaybetti ve artık tekerlekli sandalyeyle yaşamak zorunda ama kimse tır şoförünün olayda kusurlu olup olmadığını araştırmaya değinmedi.

İrem: Tolga'nın bundan sonra yapması gereken hayatına sınıksız sarılıp yoluna devam etmesidir.

Öğrencilerin süreç içerisinde olayların nedenleri hakkında çıkarımda bulunabildikleri aynı zamanda duygu ve düşüncelerini rahatça ifade edebildikleri gözlenmiştir.

Deney Malzemelerini, araç ve Gereçleri Tanıma ve Kullanma: İlköğretim öğrencilerinin deney malzemelerini belirleme ve kullanma becerileri ile ilgili olarak Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında beklenen kazanım; yapacağı araştırmalar ile ilgili olarak öğretmenin gözetiminde farklı malzemeler arasından gerekli olanları seçip kullanması biçiminde ifade edilmiştir. Kan gruplarının tespiti deneyinde öğrenciler mikroskop, lam, lamel, lanset (iğne), alkol, cam kalemi gibi malzemeleri tanıdılar, nasıl kullanılacağı yönünde fikir edinmişlerdir (25.03.2011). Bu deneyden sonra neler öğrendiniz sorusuna bir öğrenci şu şekilde cevap vermiştir;

“Bu deneyde kanın nasıl alındığını gördük. Lanset diye bir malzeme tanıdık. Kan grubumuzu belirleyen serumları gördük. Mikroskobu tanıdık, inceleme fırsatı edindik” sözleriyle deney malzemelerini tanıma ve kullanma becerilerini edindiklerini belirtmiştir.

Ölçme: ‘Vücudumuzda Sistemler’ ünitesindeki konular itibariyle, tasarlanan etkinliklerde öğrencilerdeki ölçme becerisini geliştirme, basit ölçme araçlarını tanıma ve kullanmayla sınırlı kalmış, sadece bu konudaki yeterlikleri arttırılmaya çalışılmıştır. ‘İskelet modeli’ etkinliğinde boyutu küçük bir model yapmaları istendiğinden, çok küçük uzunluklarda pipetler kesmeleri istenmiştir. Etkinliğin başlarında daha özensiz davranmışlar, ama istenen uzunlukta kesmediklerinde iskelet modellerinin ayakta durmadığını görmüşlerdir. Bunun üzerine çok daha dikkatli davranıp küçük boyutlarda pipetleri özenli bir şekilde ölçerek kesebilmişlerdir (14.03.2011).

Bilgi ve Veri Toplama: Araştırma sürecinde öğrenciler farklı kaynaklardan araştırma yaparak kendilerinden beklenen görevleri yerine getirmişlerdir. Öğrenciler kendilerine verilen araştırma ödevlerini sunu biçiminde arkadaşları ile paylaşmışlardır. Araştırılması istenen hastalıklara yönelik istenen soruları, grup üyelerinin her birine birer soru gelecek şekilde paylaşmışlardır. Öğrenciler etkinlik bitiminde bilgi ve veri toplama becerilerinde gelişim olduğunu ifade etmişlerdir (11.04.2011). Bir öğrenci kendisinde gözlediği gelişimi aşağıdaki ifadeleri ile ortaya koymuştur:

“Böyle ne araştıracağımı bilmek hoşuma gitti. Bu şekilde soruları vermeseydiniz, ben hastalıklarla ilgili bir yazı bulup okurdum öğretmenim ama sorular beni konuyu derinlemesine incelemeye mecbur etti. Daha yorucu oldu ama memnunum”.

Yapılan drama sonrasında bir öğrenci (04.04.2011):

Sinem: Öğretmenim ben drama yapmayı çok sevdim. Kendimizi farklı şekilde ifade ettik. Çok eğlendik.

Öğretmen: Eğlenirken bir şeyler de öğrendiyse işte biz o zaman amacımıza ulaştık demektir.  
Sinem: Öğrendik tabi öğretmenim. Oynayacağımız metinlerin sonunu bizim yazmamız için konuyu çok iyi bilmemiz gerekiyordu. Ancak o zaman yaratıcı bir son yazabilirdik. Bize verilen hastalıkla ilgili her şeyi okuduk. Bu lazım olmaz demedik. İyi de yapmışız, çünkü beğendiniz öğretmenim.

Öğrencilerin süreç içerisinde kitaplardan ve internetten sıkça faydalandıkları gözlenmiştir. Ayrıca çeşitli dergilerden buldukları ilginç bilgileri de derste diğer arkadaşlarıyla paylaşmışlardır.

Model Oluşturma: Model oluşturma süreci bir deney veya gözlem sonucu elde edilmiş verileri birçok duyu organına hitap edecek şekilde göstermeyi içerir. Araştırma süresince tasarlanan etkinlikler sayesinde öğrencilerden model oluşturma becerilerinin gelişimi izlenmiştir. Öğrencilerin iskelet modeli (11.03.2011) ve soluk alıp verme mekanizması yapmaları (06.04.2011) istenmiştir. İlk etkinlik sırasında her grupta birkaç öğrenci öne çıkmış, diğerleri sürece sonradan dâhil olabilmişlerdir. Öğretmen her gruba ‘bu etkinliği yapmanız size ne kazandırdı?’ sorusunu yöneltmiştir. Öğrenci cevaplarından bazıları;

“İskelet modelini kendimiz yaptık. Kitapta sadece siz anlatıp geçseydiniz görsel olmadığı için az anlardık. Görsellerle kendimiz yaparak deneyerek daha iyi anlamamızı sağladı.”

“Akciğer modeli sayesinde oksijenin ciğerlerimize nasıl bir etki yaptığını çok iyi anladım.”

“Soluk alıp verme olayını bir model haline getirebilmemiz bizim için çok önemli. İlk başta biraz çekindim ya yapamazsam diye, ama sonra yamaya çalıştım ve gruba katkı sağlamış oldum. Bir şeyler ortaya çıkardığımız için kendimize olan güvenimiz artıyor.”

Öğrencilerin model oluşturma becerilerinin geliştiği, bu becerilere yönelik yapılan etkinlikleri sonuçlandırabilmelerinden anlaşılmaktadır.

Verileri Yorumlama ve Sonuç Çıkarma: Öğrenciler kaydedip işledikleri veriler hakkında yaptıkları yorumlar ile bilgi kazanımlarını ortaya koymuşlardır. Bilimsel süreç

becerilerinin gelişiminin son aşaması olduğu söylenebilir. Öğrenciler ‘akciğerlere sigaranın etkisi’ adlı deney sonucunda elde ettikleri verileri yorumlayabildikleri ve bir sonuca varabildikleri belirlenmiştir (11.04.2011).

Öğretmen: ‘Akciğerlere sigaranın etkisi’ deneyini neden yaptık çocuklar?

Halil: Sigara içen bir insanın akciğerlerinin nasıl zarar gördüğünü görebilmek için yaptık bu deneyi öğretmenim.

Öğretmen: Deneyde kullandığımız malzemeler, araç ve gereçler vücudumuzda ki hangi organı simgeliyor sence?

Halil: İnce cam boru soluk borusu, pamuk akciğer, balon diyafram görevini gördü.

Öğretmen: Peki deneyi nasıl gerçekleştirdik?

Halil: Pet şişenin altını kesip balonu geçirdik. Cam boruya pamuğu bağladık, pamuk bağlı ucu pet şişenin içine soktuk. Diğer ucu da hava almayacak şekilde lastik tıpayla şişenin ağzına taktık. Ağzı açık çam boruya da sigarayı taktık. Sigara bitene kadar balonu ileri geri hareket ettirdik.

Öğretmen: Sigara yanmaya devam ederken herhangi bir değişiklik oldu mu sınıf ortamında çocuklar?

Tarık: Gözlerimiz yandı dumandan.

Meral: Burnumuz kaşındı, öksürdük.

Güneş: Çok kötü bir koku oluştu sınıfta öğretmenim.

Öğretmen: Peki çocuklar, sigara bitince pamuğu çıkardınız, pamuktaki değişiklikler nelerdi?

Neşe: Pamukta siyah lekeler vardı ve sararmıştı öğretmenim.

Öğretmen: Bunun neden olduğunu kim açıklamak ister?

Utku: Diyafram kasılıp gevşedikçe akciğerlere oksijen giriyor fakat karbondioksit çıkması gerekirken sigara yüzünden tekrar karbondioksit giriyor. Bu da akciğerlerimize zarar veriyor.

Öğretmen: Güzel bir açıklama. Biz bu deneyden ne anladık peki?

Utku: Tek bir sigaranın bile pamuğu nasıl sararttığını gördük. Demek ki günde bir paket sigara içen bir insanın akciğerleri çok kötü durumdadır.

İrem: Deneyden anladığım şey sigara sağlığınıza gerçekten zarar verir. Sadece bize zarar vermekle kalmaz etrafımızdakilerin sağlığını da olumsuz etkiler.

Araştırma bulgularına genel olarak bakıldığında deneysel çalışma sonrası, deney ve kontrol gruplarının bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri, akademik başarı son testten aldıkları puan ortalamalarının birbirlerinden anlamlı derecede farklı olduğu, yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı düzeylerini yüksek derecede etkilediği anlaşılmıştır.

Öğrenciler yapılan görüşmelerde, uygulamalar sayesinde genel olarak derse olan ilgilerinin, çalışma isteklerinin ve dikkat becerilerinin arttığını, düşünce güçlerinin ve yaratıcılıklarının da geliştiğini ileri sürmüşlerdir. Ayrıca öğrenciler, derslerin eğlenceli geçtiğini, konuları daha iyi anladıklarını ve öğrendikleri bilgilerin hatırlarında daha uzun süre kaldığını belirtmişlerdir. Bunların yanında araştırma süresince, öğrencilerin yaratıcı düşünme güçlerinin arttığı ve bilimsel süreç beceri düzeylerinin de olumlu etkilendiği gözlemlenmiştir.

## 4. TARTIŞMA

Bu bölümde deneysel işlem sonrası deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı düzeylerini belirlemek amacıyla uygulanan testlerden elde edilen bulgular alan yazındaki araştırmalar da dikkate alınarak yorumlanmıştır. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmeler ve yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla yürütülen derslerin gözlemlenmesinden elde edilen bulguların yorumlarına da yer verilmiştir.

### 4.1. Bilimsel Yaratıcılık Testi 'ne Yönelik Bulguların Tartışılması

Bilimsel yaratıcılık son test verilerine göre deney grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuş (Tablo 31), bu farklılığın deney grubu lehine olduğu anlaşılmıştır (Tablo 30). Araştırmanın bulgularını destekleyebilecek nitelikte olan araştırmalar şu şekilde özetlenebilir:

Aksoy (2005), Yücel (2006), Karataş Öztürk (2007), Kadayıfçı (2008), Candar (2009) yaratıcı düşünmeye dayalı Fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarındaki performansları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde Chiang ve Tang (1999), Cheng (2004), Süzen (2007) ve Mirzaie vd. (2009) Fen eğitiminde aktif öğrenme tekniklerinin öğrenci bilimsel yaratıcılık düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Bunlara ek olarak Fen eğitiminde bilişsel hızlandırma programının (Lin vd., 2003), bilimsel ve teknolojik okur-yazarlık öğretiminin (Laius ve Rannikmae, 2005), Fen, teknoloji ve toplum öğrenme yaklaşımının (Ngaewkoodrau ve Suwwannoi, 2009) ve proje tabanlı öğrenmenin (Korkmaz, 2002) öğrencilerin bilimsel yaratıcılığını arttırdığı yapılan araştırmalardan ortaya çıkmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgulardan farklı olarak bazı araştırmalarda deneysel işlem sonrası bilimsel yaratıcılık düzeylerinde anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmektedir. Kaptan ve Kuşakçı (2001) Fen Bilgisi dersinde beyin fırtınası tekniğinin uygulandığı deney grubu ile soru cevap yönteminin uygulandığı kontrol grubunun yaratıcılık düzeylerinin belirlenmesi üzerine yürüttüğü araştırmasını üç saatlik bir uygulama ile gerçekleştirmiş, uygulama sonrasında grupların yaratıcılık puanlarındaki farkın anlamlı

çıkmadığına ulaşmıştır. Benzer şekilde Şahin Pekmez vd. (2010) Fen laboratuvarı uygulamaları dersindeki etkinlikleri içeren dört saatlik bir uygulama sonrası, öğretmen adaylarının yaratıcılık puanlarının anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Uygulamalar sonrası gruplar arası anlamlı farkın bulunamaması, araştırmacılar tarafından uygulamaların süresinin kısıtlı olmasına bağlanmış, yaratıcılığın gelişmesi için uzun zaman gerektiğine değinmişlerdir.

Yapılan araştırmalardan da görüldüğü üzere; belli zaman dilimine yayılmış yaratıcı düşünmeye dayalı teknik, öğretim veya programın kullanıldığı her öğrenme ortamında öğrencilerin yaratıcılık düzeylerinde gelişmeler gözlenmiştir. Araştırmalardan çıkarılan bu genel sonucun, Fen ve Teknoloji derslerinde yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerindeki artışla örtüştüğü görülmektedir.

Araştırma süresince deney grubu öğrencileriyle dersler; öğretmenin yol gösterici; öğrencilerin ise aktif, kendi öğrenmelerinden sorumlu olduğu, yaparak ve yaşarak öğrenme sürecinin esas alındığı yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları ile yürütülmüştür. Bu uygulamalar süresince öğrenciler sürekli yeni durumlarla karşı karşıya bırakılmıştır. Yeni durumlar ise öğrencilerin araştırmacı ve sorgulayıcı bir tutum içine girmelerini sağlamış, merak ve keşfetme duygularını harekete geçirmiştir. Merakın yaratıcılığın anahtarı olduğu düşünülürse, öğrencilerin yaratıcılıklarının uyarılmış olduğu kabul edilebilir. Bunun yanında yaratıcılık geliştirilmesi zaman alan bir yetidir. Bu zaman dilimi içinde, öğrenciler yaratıcılıklarını geliştirecek etkinliklere zaman harcamalıdır. Yaklaşık iki aylık bir süreçten oluşan yaratıcı düşünmeye dayalı öğretimle öğrenciler, gerek sınıf içi uygulamalarla gerekse verilen araştırma ödevleriyle sınıf dışı ortamlarda sürekli düşünmeye ve hayal güçlerini kullanmaya yönlendirilmişlerdir. Bu durum onların yaratıcılık düzeylerinin daha kolay gelişmesine neden olmuş olabilir. Genel olarak bakıldığında ise deney grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık puanlarının yüksek olması, istenildiğinde planlı bir şekilde yapılan öğretimin öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirebileceği şeklinde yorumlanabilir. Ancak burada dikkat edilmesi gereken nokta yapılandırmacı yaklaşımın benimsendiği kontrol gruplarındaki öğrencilerin bilimsel yaratıcılık seviyelerinde artışın düşük seviyelerde kalmasıdır. Bu durum yapılandırmacı yaklaşımın yaratıcılığı desteklediğini ama yaratıcı teknikler açısından çok da yeterli olmadığını düşündürebilir.

Deneysel çalışma sonrasında, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin alışılmadık kullanımlar, fen deneyi tasarlama, ürün geliştirme ve ürün tasarlama becerilerine yönelik

bilimsel yaratıcılık son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunması, yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının, öğrencilerdeki bu becerileri geliştirmiş olması ile açıklanabilir. Yaratıcılığın temelinde öğrencilerin sürekli yeni ve özgün ürünler ortaya koyabilmeleri yatar. Bu nedenle öğrencilerin tasarlama ve geliştirme becerilerinin gelişmesi beklenen bir durumdur. Öğrencilerdeki alışılmadık kullanımlar becerisinin gelişimi ise, yaratıcı düşünmenin farklı olaylara farklı bakış açısı kazandırmasıyla açıklanabilir.

Bilimsel yaratıcılık testinde, hayal kurma becerisine yönelik sorulan soru doğrudan ve dolaylı yoldan sorulan iki şıktan oluşmaktadır. Deney ve kontrol grupları arasında fark dolaylı yoldan sorulan soruda çıkmıştır. Bu durum, sorunun deney grubu öğrencileri tarafından daha net anlaşılması ile açıklanabilir. Araştırma süreci boyunca karmaşık ve dolaylı olarak sorulmuş sorularla karşılaşan deney grubu öğrencileri, daha özgün düşünmüş, dolayısıyla daha yaratıcı cevaplar verebilmişlerdir. Bunun yanında kullanılan tekniklerin çeşitliliği öğrencilerin daha ayrıntılı düşünmesini sağlamış olabilir. Ayrıca yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının olmazsa olmazı hayal kurma becerisidir ve diğer zihinsel becerilerin başında gelir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin problemi bulma ve problemi çözme becerilerine yönelik bilimsel yaratıcılık son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu durum her iki grupta yürütülen öğretim uygulamalarının bu becerilerin gelişimini benzer şekilde etkilemiş olduklarını düşündürmüştür. Problemi bulma ve problemi çözme becerileri bilimsel yaratıcılık ve bilimsel süreç becerilerinin ortak basamaklarıdır. Yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenme yaklaşımının da, bilimsel süreç becerilerine dayandırılan yapılandırmacı yaklaşımın da bu becerileri geliştirmesi yine beklenen bir bulgudur.

#### **4.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi'ne Ait Bulguların Tartışılması**

Bilimsel süreç becerisi son test verilerine göre deney grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuş (Tablo 37), bu farklılığın deney grubu lehine olduğu anlaşılmıştır (Tablo 36). Araştırmanın bu bulgusuyla ilgili olan araştırmalar şu şekilde özetlenebilir:

Liang (2002), Ango (2002), Mohamed (2006), Aktamış (2007) bilimsel yaratıcılığın bilimsel süreç becerileri ile aralarında olumlu etkileşim olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bunlardan farklı olarak Başdaş (2007) basit ve ucuz malzemelerle yapılan fen aktiviteleri yönteminin, Koray vd. (2007) yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının, aynı şekilde Şahin Pekmez vd. (2010) fen laboratuvarı uygulamaları dersindeki etkinliklerin, Uzel (2008) bilimsel etkinliklerin, Can ve Şahin Pekmez (2010) ise bilimin doğası etkinliklerinin öğrencilerdeki bilimsel süreç becerilerini kullanabilme düzeylerini arttırdığı saptanmıştır. Tatar (2006) ve Kula (2009) araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri olumlu yönde etkilediği belirlerken; Buntod vd. (2010) bilişsel tekniklerin kullanıldığı 5E öğretim modelinin bilimsel süreç becerilerini etkili bir şekilde geliştireceği sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmadan elde edilen bulgudan farklı olarak Yücel (2006) yaratıcı düşünme sağlanarak yapılan öğretim yönteminin deney ve kontrol grubu öğrencilerin bilimsel süreç beceri puanları arasında anlamlı bir fark yaratmadığı sonucuna ulaşmıştır. Araştırmacı bunun nedenini öğrencilerin bilme ve anlama düzeyinde sorulmuş sorulara karşı alışkanları olup, açık uçlu sorulara daha yabancı olmaları şeklinde açıklamıştır.

Alan yazın incelendiğinde yaratıcı düşünmeye dayalı öğretimin öğrencilerdeki bilimsel süreç becerilerini geliştirmediği sonucuna ulaşan tek bir araştırmaya rastlanmıştır. Diğer araştırmalara bakıldığında bilimsel yaratıcılıkla bilimsel süreç becerileri arasında olumlu bir etkileşim olduğu vurgulanmaktadır. Ayrıca çeşitli yöntem, teknik ve uygulamalarla bilimsel süreç becerilerinin geliştirilebilir bir kavram olduğu da yine dikkati çeken diğer bir durumdur. Araştırmalardan çıkarılan bu genel sonuç ile bu araştırmadan elde edilen Fen ve teknoloji derslerinde yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerindeki artışla örtüşmekte olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin etkinlikleri yaparken bu süreci bizzat yaşamaları ve bilimsel süreç becerileri ile bilimsel bilgiye kendilerinin ulaşmış olmaları, öğrencilerdeki bu becerilerin gelişimini olumlu yönde etkilemiş olabilir. Öğrenciler bu süreçte yer alan deneylerin gerektirdiği bilimsel süreç becerilerini aktif bir şekilde denemişler ve sonuçta elde ettikleri verileri analiz edebilmişlerdir. Deneylerden elde edilen sonuçları ve verileri sınıflandırmaları da öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağladığı düşünülebilir. Bununla birlikte bu bulgu, yaratıcı süreçleri gerektiren uygulamaların, bilimsel süreç becerilerini daha iyi harekete geçirdiğinin bir göstergesi olabilir.

Bilimsel süreç beceri testi beceriler boyutunda da analiz edilmiştir. Bilimsel süreç becerileri ‘planlama ve başlama’, ‘uygulama’, ‘analiz ve sonuç çıkarma’ başlıkları altında



sınıflandırılmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ‘planlama ve uygulama’ başlığı altında yer alan beceriler için bilimsel süreç becerileri son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmuş, bu farklılığın deney grubu lehine olduğu anlaşılmıştır (Tablo 32). ‘Planlama ve başlama’ başlığı altında yer alan beceriler gözlem, karşılaştırma-sınıflama, tahmin ve çıkarım yapmadır. Öztürk (2008) ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini kazanma düzeylerini belirlemeyi amaç edindiği araştırmasında öğrencilerin gözlem ve sınıflama becerilerini olumlu yönde kazanırken, tahmin yapma becerisini orta düzeyde kazandıklarını belirlemiştir. Ayrıca Tan ve Temiz (2003) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin bilimsel süreç beceri testi ortalama puanlarından, en yüksek puan alan becerinin sınıflama becerisi olduğunu belirtmişlerdir. Özyılmaz Akamca (2008) farklı tekniklerle desteklenmiş Fen ve Teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisini incelediği çalışmasında, bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarını incelemiş öğrencilerin gözlem, çıkarım, tahmin beceri puanları arasında anlamlı fark bulunmadığını, karşılaştırma-sınıflama becerileri puanlarında anlamlı farklılık olduğunu gözlemlemiştir.

‘Planlama ve başlama’ becerilerindeki bu farklılık, yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla öğrencilerin deneyler öncesinde tahmin yürütme, tahminlerinin doğruluğunu belirlemek için gözlem yapma, gözlem sonuçlarını yorumlama, sınıflama ve karşılaştırma yapmaları ile izah edilebilir. Bununla birlikte bu becerilerin gelişmesi için üst düzey düşünmenin gerekli olduğu, bu becerilerin istenilen düzeyde gelişebilmesi için yapılandırmacı yaklaşımın tek başına yeterli olmadığı ve yaratıcı düşünmeye dayalı uygulamalar ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşıma ihtiyaç olduğu da düşünülebilir. Ayrıca yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarında ‘planlama ve başlama’ becerilerine yönelik etkinliklerin sayıca fazla olması deney grubu öğrencilerinin puanlarını arttırmada etkili olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ‘uygulama’ başlığı altında yer alan beceriler için bilimsel süreç becerileri son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık olmadığı, puanların birbirine çok yakın olduğu görülmüştür (Tablo 33). ‘Uygulama’ başlığı altında yer alan beceriler ölçme, hipotez kurma, bilgi ve veri toplama, deney tasarlama, değişkenleri kontrol etme ve verileri kaydetmedir. Bozdoğan vd. (2006) işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik etkisi üzerine yürüttükleri çalışmalarında ölçme, hipotez kurma ve verileri kaydetme becerilerinde yüksek düzeyde olumlu bir gelişmenin olduğu tespit edilmiştir. Kanlı (2007) 7E modeli

merkezli laboratuvar yaklaşımı öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisini incelediği araştırmasında hipotez kurma ve değişkenleri belirleme becerilerinin daha çok geliştiğini belirlemiştir. Öztürk (2008) araştırmasında öğrencilerin ölçme becerisini olumlu yönde kazandıkları, hipotez kurma ve değişkenleri belirleme becerilerini orta düzeyde, değişkenleri kontrol etme becerisini düşük düzeyde kazandıkları belirlemiştir. Özyılmaz Akamca (2008) bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarını incelediği araştırmasında öğrencilerin ölçme, bilgi ve veri toplama, verileri kaydetme, değişkenleri belirleme ve deney tasarlama beceri puanları arasında anlamlı farklılık olmadığını belirlemiştir.

Bilimsel yaratıcılıkla bilimsel süreç becerileri ortak amaçlar dâhilinde ölçme, hipotez kurma, deneyi tasarlama, değişkenleri kontrol etme ve verileri kaydedilmesi gibi becerilerden oluşurlar. Bilimsel süreç becerileri öğrenme alanından oluşan yapılandırmacı yaklaşımla, yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında bu beceriler bakımından fark olmaması ve istenilen düzeyde geliştiriyor olması beklenen bir sonuçtur. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ‘uygulama’ becerileri puanlarının birbirine çok yakın olması, araştırma sürecinde kontrol grubuyla yürütülen öğretim uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyindeki hedeflere ulaşmaları yönünde anlamlı bir katkı sağladığı şeklinde değerlendirilebilir. Bu durum farklı şekillerde de yorumlanabilir. Öğrenciler girecekleri SBS sınavından dolayı daha çok bilgiye dayalı sorular çözdükleri için, bu durum onların bilimsel süreç becerilerini kısıtladığı olabilir. ‘Planlama ve uygulama’ becerileri daha çok ilk kademede, ‘uygulama’ becerileri de daha çok ikinci kademede kullanılmaktadır. 6. sınıflar ilk kademedeki ikinci kademeye geçiş döneminde oldukları için özellikle bu becerileri henüz kullanmayı öğrenmemiş olabilirler.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ‘analiz ve sonuç çıkarma’ başlığı altında yer alan beceriler için bilimsel süreç becerileri son test puanları arasında anlamlı bir düzeyde farklılık bulunmuş, bu farklılığın deney grubu lehine olduğu anlaşılmıştır (Tablo 34). ‘Analiz ve sonuç çıkarma’ başlığı altında yer alan beceriler veri yorumlama ve model oluşturmadır. Öztürk (2008) ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini kazanma düzeylerini belirlemeyi amaç ettiği araştırmasında öğrencilerin model oluşturma becerisini olumlu yönde kazandıklarını belirlemişlerdir. Özyılmaz Akamca (2008) ise araştırmasında bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarını incelemiş, öğrencilerin veri yorumlama beceri puanları arasında anlamlı fark bulunmadığını, model oluşturma puanlarında anlamlı farklılık olduğunu gözlemlemiştir.

Öğrencilerin ‘analiz ve sonuç çıkarma’ becerileri puanlarındaki farklılığın nedeni şöyle düşünülebilir. Okullarımızda her ne kadar yapılandırmacı yaklaşım benimsense de verilen eğitimin sonrasında karşılaşılan sınavda başarılı olmak bilginin yapılandırılması değil ezberlenmesi ile mümkün olmaktadır. Bunun farkında olan öğrenciler ise düşünmekten uzak, bilgiyi ezberleme yoluna gitmektedirler. Bu yüzden öğrencilerin yorumlama, sonuç çıkarma gibi becerileri ne yazık ki istenilen düzeyde gelişmemektedir. Öğrencilere düşünmeyi öğretmek noktasında ise yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın önemi ortaya çıkmaktadır. Bu uygulamalar öğrenciyi düşünmeye teşvik ettiği gibi edinilen bilgilerin nereden geldiğini sorgulama becerisi de kazandıracaktır. Sorgulayabilen öğrencilerin yorumlama becerilerinin gelişmesi de kaçınılmaz olacaktır. Ayrıca uygulamalarda görselliğe büyük önem verilmiştir. Konular video izletilerek, modeller üzerinden anlatılmaya çalışılmış, yapılan etkinliklerde öğrencilerin model oluşturmalarına imkân verilmiştir. Öğrencilerde model oluşturma becerisinin gelişimini olumlu yönde etkilediği düşünülebilir.

#### **4.3. Akademik Başarı Testi’ne Ait Bulguların Tartışılması**

Akademik başarı son test verilerine göre deney grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuş (Tablo 44), akademik başarı son-test ortalama puanlarına bakılarak, bu farklılığın deney grubunun lehine olduğu anlaşılmıştır (Tablo 43). Araştırmanın bu bulgusunu destekleyebilecek nitelikte olan araştırmalar şu şekilde özetlenebilir:

Fen eğitiminde Aksoy (2005), Yücel (2006), Demirci (2007), Akçam (2007) ve Candar (2009) yaratıcı düşünme temelli öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yapılmış diğer araştırmalarda öğrencilerin akademik başarılarını arttırmak için Oğuz (2002) yaratıcı problem çözme yönteminden, Kadayıfçı (2008) yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim modelinden, Başdaş (2007) fen aktivitelerinden, Süzen (2007) aktif öğrenme tekniklerinden ve Buntod vd. (2010) bilişsel tekniklerden faydalanmışlardır. Tatar (2006) ve Kula (2009) ise araştırmaya dayalı fen öğrenme yaklaşımının, öğrenciler arasında başarı testi puanları bakımından anlamlı bir farklılığa neden olduğunu ortaya çıkarmışlardır.

Yapılan araştırmalardan da görüldüğü üzere; yaratıcı düşünmeye dayalı eğitimin kullanıldığı her öğrenme ortamında öğrencilerin akademik başarı düzeylerinde gelişmeler

gözlenmiştir. Araştırmalardan çıkarılan bu ortak sonucun, Fen ve Teknoloji derslerinde yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı düzeylerindeki artışla örtüştüğü görülmektedir.

Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının, akademik başarıya anlamlı derecede etkisi, uygulama boyunca kullanılan, öğrenciler tarafından ilgiyle karşılanan etkinliklerin sağladığı eğlendirici ve öğretici ortamdan kaynaklandığı şeklinde yorumlanabilir. Bu ortamlar sayesinde öğrencilerin derse olan katılımlarının arttığı, derse katıldıklarında ise dersten daha çok zevk aldıkları söylenebilir. Bu durum onların anlamalarını kolaylaştırıp, başarılarını arttırmış olabilir. Bunun yanında yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının benimsendiği deney grubundaki öğrencilerin hayal güçlerini kullanarak analogi üretmeleri ve kavramları günlük hayattan bildikleri kavramlarla ilişkilendirerek öğrenmeleri onların konuyu iyi kavramalarını sağlamış olabilir. Bu sayede öğrenciler özümstedikleri bilgileri kolay hatırlayarak testte yer alan soruları daha iyi yanıtlamış olabilirler.

Akademik başarı testi konu bazında incelendiğinde, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin destek ve hareket sistemi (Tablo 38), mikroplarla savaş (Tablo 40) ve solunum sistemi (Tablo 41) konusu içinde yer alan sorular için son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmuş, bu farklılığın deney grubu lehine olduğu anlaşılmıştır. Bu durum öğrencilerin edindikleri bilgilerin, yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla yapılanı akıllarında uzun süre kalmış olmasıyla açıklanabilir. Bununla birlikte bu konulara yönelik hazırlanan etkinliklerin anlaşılmasının kolay olması bu duruma sebep olmuş olabilir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin dolaşım sistemi konusu içinde yer alan sorular için akademik başarı son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık olmadığı tespit edilmiş, ortalama puanlarının ise birbirine çok yakın olduğu görülmüştür (Tablo 39). Bu durumun nedeni, uygulanan iki yaklaşımın da öğrencilerin dolaşım sistemi konusundaki akademik başarısı üzerindeki etkisinin aynı olduğu şeklinde açıklanabilir. Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları süresince yapılan değerlendirmelerin öğrencilerin notlarını etkilemeyecek olmasından önemsenmemesi yapılan öğretimin sonuçlarını etkilemiş de olabilir. Bunun yanında belli konularda yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları başarıyla uygulanamamış, tam anlaşılammış ya da öğrencilerin dikkatini yeterince çekememiş olabilir.

Genel olarak bakıldığında ise yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin başarılarını arttırmada etkin bir rol oynadığı söylenebilir. Ancak bulgulara göre deney ve kontrol gruplarının başarıları arasında deney grubu lehine fark çıkması kontrol grubuna uygulanan yapılandırmacı öğretimin başarısızlığı demek değildir. Kontrol grubunu kendi içinde değerlendirildiğinde başarısında anlamlı bir artış gözlenmesi bu durumu kanıtlar niteliktedir.

#### **4.4. Görüşme ve Gözlem Bulgularının Tartışılması**

Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları ile öğrencilerin yaratıcılıklarındaki gelişim yapılan görüşmelerden ve derslerde yapılan gözlemlerden belirlenmiştir. Öğrenciler yapılan görüşmelerde, bu uygulamalar sayesinde olayları tüm yönleriyle görebilmeyi, farklı düşünebilmeyi, özgün fikirler ortaya atabilmeyi öğrendiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler dikkat becerilerinin, düşünce güçlerinin ve yaratıcılıklarının eskiye göre çok daha fazla geliştiğini ileri sürmüşlerdir. Yapılan gözlemlerden öğrencilerin bilişsel yeteneklerini kullanarak hızlı karar verme becerilerinin geliştiği, bu sayede kısa sürede çok sayıda özgün fikir üretebildikleri belirlenmiştir. Bunun yanında olaylara farklı açıdan ele alabildikleri ve düşünme yetilerinin olumlu yönde etkilendiği gözlemlenmiştir. Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla derslerde öğrencilerinin kendilerini özgür ifade edecekleri bir ortam oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu ortam sayesinde öğrenciler kendilerini derslerde daha rahat ifade edebilmiş, bu da onların yaratıcılıklarının önündeki engelleri ortadan kaldırmış olabilir.

Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları ile öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerindeki gelişim derslerde yapılan gözlemlerden belirlenmiştir. Öğrencilerin 'planlama ve uygulama' başlığı altında yer alan becerileri süreç içinde kazandıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin nesne ve olayları gözlemlerken ne gördüklerini sorgulamayı öğrendiklerini ve gözlemlerin sonuçlarını yorumlayabildikleri; sınıflama ve karşılaştırma yaparken, olay veya kavramların benzer özellikleri üzerine odaklanabildikleri ve aralarındaki ilişkilere göre düzenleyebildikleri gözlemlenmiştir. Bunların yanında, olaylar hakkında ileriye dönük tahmin ve olayların nedenleri hakkında çıkarımda bulunabilmişlerdir. Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları süresince, bu becerileri içeren etkinliklere çok sık yer verilmesi bu becerilerin gelişimini olumlu yönde etkilediği düşünülebilir.

Öğrencilerin, ‘uygulama’ başlığı altında yer alan becerilerden bir kaçının gelişimi gözlenebilmiştir. Vücudumuzda Sistemler’ ünitesindeki konular itibariyle, tasarlanan etkinliklerde öğrencilerdeki ölçme becerisini geliştirme, basit deney malzemelerini ve ölçme araçlarını tanıma ve kullanmayla sınırlı kalmış, sadece bu konudaki yeterlikleri arttırılmaya çalışılmıştır. Bunun yanında öğrencilerin süreç içerisinde kitaplardan ve internetten sıkça faydalandıkları gözlenmiştir. Ayrıca çeşitli dergilerden buldukları ilginç bilgileri de derste diğer arkadaşlarıyla paylaşmışlardır. ‘Uygulama’ başlığı altında yer alan becerilerden hipotez kurma, değişkenleri kontrol etme ve değiştirme, verileri kaydetme becerilerine yönelik gözlem verileri elde edilememiştir. ‘Vücudumuzda sistemler’ ünitesine bakıldığında bahsi geçen becerilerin gelişimi için içeriğin çok uygun olmadığı görülmektedir. Bu nedenle yaratıcı düşünmeye dayalı uygulamalarında bu becerilerin gelişimi amaçlanmamıştır.

Öğrencilerin, ‘analiz ve sonuç çıkarma’ başlığı altında yer alan becerilerinin geliştiği gözlenmiştir. Öğrencilerin model oluşturma becerilerinin geliştiği, bu becerilere yönelik yapılan etkinlikleri sonuçlandırabilmelerinden anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrenciler kaydedip işledikleri veriler hakkında yaptıkları yorumlar ile bilgi kazanımlarını ortaya koymuşlardır. Kendilerini özgürce ifade edebilecekleri öğrenme ortamları sayesinde kendilerine olan güvenleri artan öğrencilerin bu becerilerinin gelişimi beklenen bir durumdur.

Bilimsel süreç becerileri problemler üzerine düşünmede ve sonuçları formüle etmede bilim adamlarının da kullandıkları düşünme becerileridir (MEB, 2006). Bu fikirden hareketle öğrencilere bir problem durumuyla karşılaşılması durumunda nasıl davranacakları sorulmuştur. Öğrencilerle yapılan görüşmelerden öğrencilerin bir problem durumuyla karşılaşılması durumunda nasıl davranmaları gerektiğini kavradıkları anlaşılmaktadır. İlk olarak problemin tam olarak anlaşılmasına yönelik çalışmalar yapacakları, çözüm için gerekli bilgileri toplayacakları, bunun için de kitaplardan veya başka insanların yardımından faydalanacaklarını belirtmişlerdir. Devamında bir veya birden çok çözüm yolu üretip, bunlardan en iyi olanı seçeceklerini söylemişlerdir.

Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları ile öğrencilerin akademik başarı düzeylerindeki gelişim yapılan görüşmelerden ve derslerde yapılan gözlemlerden belirlenmiştir. Bu uygulamalar sayesinde öğrenciler, genel olarak derse olan ilgilerinin ve çalışma isteklerinin arttığını ileri sürmüşlerdir. Ayrıca derslerin eğlenceli geçtiğini, konuları daha iyi anladıklarını ve öğrendikleri bilgilerin hatırlarında daha uzun süre

kaldığını belirtmişlerdir. Yapılan gözlemlerden öğrenci görüşlerini destekleyecek bulgular elde edilmiştir. Bu uygulamalar sayesinde öğrencilerin derse karşı motive oldukları, ilgilerinin ve derse olan katılımlarının zaman içinde arttığı gözlenmiştir. Bu durum, derslerde günlük hayattan problemlerin yer almasıyla açıklanabilir. Günlük hayatla derslerin iç içe olması onların ilgilerini süreç içinde canlı tutmuş olabilir. Bunun yanında derslerde kullanılan tekniklerin seçimi, öğrencilerin derse olan ilgilerini yüksek tutuyor olabilir. Ayrıca, öğrencilerin kolay, anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdikleri aynı zamanda kavrama, değerlendirme ve yorumlama becerilerini geliştirdikleri gözlenmiştir. Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları öğrencileri düşünmeye teşvik edecek teknik ve etkinliklerden oluşmaktadır. Düşünmeyi öğrenen bireylerin kavrama, değerlendirme ve yorumlama becerilerinin gelişmesi de beklenen bir sonuçtur. Ayrıca etkinliklerde sıkça görsellere yer verilmesi onların edindikleri bilgilerin zihinlerinde daha uzun süre kalmasını sağlamış olabilir.

Tüm bunlara ek olarak, yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarında yer verilen grup çalışmalarının, öğrencilerin dayanışma ve paylaşma gibi duygularını geliştirdiği, arkadaşlarıyla olan diyaloglarını olumlu yönde etkilerken kendilerine olan güvenlerini de arttırdığı belirlenmiştir. Bu uygulamalar süresince, öğrencilerin düşüncelerini çekinmeden söyleyebilecekleri bir sınıf atmosferi oluşturulması, onların kendilerine güvenmelerini sağlamış olabilir. Kendilerine güvenen öğrenciler ise kendisine ve çevresine farklı yaklaşıma başladığından, arkadaşlarıyla daha yakın ilişkiler içine girmiş olabilir.

Genel olarak bakıldığında yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin düşünme düzeylerine, bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarılarına katkı sağladığı anlaşılmıştır. Bu duruma uygulamaların anlaşılabilirliği, uygulanabilirliği, seviyeye uygunluğu etki etmiş olabilir. Bunun yanında bu uygulamaların belli noktalarda sınırlı kaldığı söylenebilir. Öğrencilerdeki bilimsel yaratıcılığı geliştirmeyi amaç edinmiş bu çalışmada yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının yaratıcılığın alt boyutlarına göre hazırlanmamış olması bu yetideki gelişimi sınırlı seviyede tutmuş olabilir. Uygulamaların, 6. sınıf öğrenci seviyesinde ne tür bilimsel süreç becerilerinin geliştirilebileceğinin dikkate alınmadan hazırlanması, bu becerilerin gelişimi bakımından araştırmayı olumsuz etkilemiş olduğu düşünülebilir. Son olarak ise uygulamalarda yer alan tüm etkinliklerin, konu ile ilgili içerik bilgisini edindirmesine dikkat edilmemiş olması bazı konularda istenilen başarının elde edilememesine neden olmuştur.

## 5. SONUÇLAR

Araştırmanın bu bölümünde, bulgulara dayalı olarak tartışma bölümünde de irdelenen konular kapsamında aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

1. Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin, bilimsel yaratıcılık testinde yer alan alışılmadık kullanımlar ve bilimsel hayal kurma becerilerini geliştirdiği tespit edilmiştir. Buna ek olarak yapılan görüşmelerden ve gözlemlerden, öğrencilerin bu uygulamalar sayesinde hayal güçlerinin geliştiği, farklı düşünebilmeyi ve kısa sürede çok sayıda özgün fikir ortaya atabilmeyi öğrendikleri sonucu elde edilmiştir. Araştırma süresince öğrencilerin zihinsel anlamda kısıtlanmadığı bir ortam oluşturulmaya çalışılması, onların hayal kurma beceri düzeylerini geliştirmeye yardımcı olmuştur. Hayal kurma beceri düzeyleri yüksek öğrenciler ise olaylara farklı yönlerden bakabilmişler böylelikle özgün fikirler üretebilmişlerdir.
2. Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin, bilimsel yaratıcılık düzeylerini geliştirmesinin yanında tasarlama ve geliştirme beceri düzeylerini de olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır. Bu durumun, yaratıcılık bilincinin uyarılmasına yönelik planlı şekilde yapılan öğretimle, öğrencilerin sürekli düşünmeye ve hayal kurmaya teşvik edilmesiyle alakalı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca süreç boyunca öğrencilerden hayal veya gerçekte bir şey geliştirmeleri veya tasarımları istenmiş, bu durum da öğrencilerin tasarlama ve geliştirme becerileri düzeylerine katkıda bulunmuştur.
3. Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin, bilimsel yaratıcılık testinde yer alan problemi bulma ve problemi çözme beceri düzeylerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Buna ek olarak görüşmelerden çıkan sonuçta; öğrencilerin bir problem durumuyla karşılaştıklarında nasıl davranmaları gerektiğini kavradıkları tespit edilmiştir. Bu becerilerin gelişimi, günlük hayatla ilişkilendirilen öğretim uygulamalarının problemlere ve çözümlerine yönelik etkinlikler içermesinden kaynaklanmaktadır.



4. Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının, öğrencilerin ‘planlama ve başlama’ ve ‘analiz ve sonuç çıkarma’ başlığı altında yer alan becerileri geliştirdiği tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan gözlemlerden, bu becerilerin süreç içerisinde kazanıldığı görülmüştür. Deney grubuyla yürütülen derslerde kullanılan yöntem, teknik ve etkinliklerin daha çok bu becerileri geliştirecek yönde hazırlanmış olması, öğrencilere, edindikleri bilgilerin nereden geldiğinin sorgulanması gerektiği bilincinin verilmeye çalışılması ve onların yaratıcılıklarını kullanarak yeni ürünler ortaya koyabilmeleri için teşvik edilmesi bu becerilerdeki gelişimi açıklamaktadır
5. Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının, öğrencilerin ‘uygulama’ başlığı altında yer alan becerileri olumlu yönde etkilediği fakat bu etkinin istenilen düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Araştırmada gerek öğretim uygulamaları hazırlanırken gerekse uygulama süresince, öğrencilerin bahsi geçen becerileri aktif şekilde kullanarak bilgiye ulaşmaları hedeflenmiştir. Fakat ilköğretimin ilk kademesi olan 6. sınıflarda bu becerileri geliştirmenin zorluğu dikkate alınmamış olması, bu duruma neden olmuştur.
6. Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları ile öğrencilerin mevcut akademik başarı düzeylerinin üst seviyelere taşındığı belirlenmiştir. Buna ek olarak görüşmelerden ve gözlemlerden; bu uygulamalar sayesinde öğrencilerin konuları daha iyi anladıkları ve edindikleri bilgilerin daha uzun süre hatırlarında kaldığı tespit edilmiştir. Ortaya çıkan bu sonuç öğrencilerin yaratıcı düşüncelerini destekleyen, eğlenmelerini sağlayan öğrenme ortamlarının kalıcı öğrenmeler sağladığını ve bunun da başarıyı etkilediğini göstermektedir. Ayrıca bu durumun, uygulamalar süresince sürekli olarak görsel öğelere yer verilmesinin bilginin hafızada kalmasını kolaylaştırmış olmasıyla ilgili olduğu düşünülmektedir.
7. Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları ile öğrencilerin dolaşım sistemi konularında istenilen düzeyde başarı elde edemedikleri tespit edilmiştir. Bu duruma, konuya yönelik hazırlanan etkinlik veya kullanılan tekniklerin öğrencilerin dikkatini çekmede yetersiz kalmasının neden olduğu düşünülmektedir.
8. Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin Fen ve Teknoloji derslerinde eğlenmelerini sağladığı, derse yönelik ilgilerini arttırdığı ve

derse motive etmede etkili olduğu belirlenmiştir. Derslerin günlük hayatla paralel işlenmesi, öğrencilerin derse olan ilgilerinin sürekli yüksek kalmasını sağlamaktadır.

9. Yaratıcı düşünmeye dayalı ğretim uygulamalarıyla, öğrencilerdeki dayanışma ve paylaşma gibi duyguların geliştiği, arkadaşlarıyla olan olumlu diyaloglar sayesinde kendilerine olan güvenlerinin de arttığı tespit edilmiştir. Bu durum, grup çalışmalarıyla desteklenmiş, ğrenci etkileşimlerine uygun öğrenme ortamlarının öğrencilerin zihinsel ve fiziksel gelişimlerini olumlu yönde etkilemesiyle açıklanabilir.

## 6. ÖNERİLER

Önerilerin bir kısmı araştırmanın bulgularından çıkan sonuçlara, bir kısmı da araştırmacının süreç içerisindeki izlenimlerine dayalı olarak diğer araştırmacılara öneriler şeklinde verilmiştir.

Araştırmanın bulgularından çıkan sonuçlara dayalı olarak yapılan öneriler;

1. Yaratıcılık bilincinin uyarılmasına yönelik planlı şekilde yapılan öğretimle, öğrencilerin sürekli düşünmeye ve hayal kurmaya teşvik edilmesi, yaratıcılıklarını olumlu yönde etkilemiştir. Öğretim uygulamaları süresince öğrencileri sürekli olarak düşünmeye ve hayal kurmaya sevk edecek, soru sorma alıştırmaları yapılabilir.
2. Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının olaylara değişik yönlerden bakabilmeye yönelik teknikler içermesi, öğrencilerin farklı düşünebilmeyi ve kısa sürede çok sayıda özgün fikir ortaya atabilmeyi öğrenmelerini sağlamıştır. Yaratıcılığı destekleyen öğretim ortamlarında altı şapkalı düşünme tekniği, yaratıcı drama, beyin fırtınası, bulmaca ve oyun gibi tekniklere daha sık yer verilmelidir.
3. Öğrencilerin, bilimsel süreç becerilerini aktif şekilde kullanarak bilgiye ulaşmalarının, bu becerilerin gelişim düzeyini zaman içinde üst seviyelere taşıdığı gözlenmiştir. Bilimsel süreç becerilerinin gelişmesi için öğrenciler bu becerileri kullanacakları etkinliklerle sürekli olarak karşı karşıya bırakılmalıdır.
4. Öğrencilerdeki dayanışma ve paylaşma gibi duyguların gelişmesi ve kendilerine olan güvenlerinin artması grup çalışmalarıyla desteklenmiş, öğrenci etkileşimlerine uygun öğrenme ortamlarının öğrencilerin zihinsel ve fiziksel gelişimlerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Fen ve Teknoloji derslerinin tümü grup çalışmalarıyla yürütülmelidir.
5. Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları ile öğrenciler kalıcı öğrenmeler sağlamış, mevcut akademik başarı düzeylerini üst seviyelere taşıyabilmişlerdir. Eğitim ortamlarında kalıcı öğrenmeler sağlayabilmek için etkinliklerde yer alan görsel öğelerin sayısı artırılabilir.

Araştırmacının izlenimleri ve diğer araştırmalar için öneriler;

6. Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarıyla öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin geliştirilmesine çalışılmış fakat uygulamalar hazırlanırken bilimsel yaratıcılığın alt boyutları dikkate alınmamıştır. Öğrencilerdeki yaratıcı düşünmeyi geliştirmeyi amaç edinmiş araştırmacıların, yaratıcılığın alt boyutlarını bu sürece dâhil etmeleri önerilmektedir.
7. Bilimsel süreç becerilerinden ölçme, hipotez kurma, deney tasarlama, değişkenleri kontrol etme ve verileri kaydetme becerilerini geliştirmenin zor olmasının dikkate alınmamış olması, bu becerilerin olumlu yönde etkilenmesine fakat bu etkinin istenilen düzeyde olmamasına neden olmuştur. Uygulamalar, hangi yaş seviyesinde hangi bilimsel süreç becerilerinin kazandırılacağı dikkate alınarak hazırlanmalıdır.
8. Bu araştırmada öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerini ölçmek için çoktan seçmeli sorulardan oluşan 'Bilimsel Süreç Beceri Testi' kullanılmıştır. Gelecek araştırmalarda öğrencilerin bahsi geçen beceri düzeylerini belirlemek için kullanılan testlerin, yalnızca çoktan seçmeli sorulardan değil, aynı zamanda açık uçlu sorulardan da oluşması önerilmektedir.
9. Bu araştırmada yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının bilimsel yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıya olan etkisi araştırılmıştır. Bunun yanında başka araştırmalarda bu uygulamaların farklı değişkenlerle olan ilişkisine bakılıp değerlendirilmesi önerilmektedir.
10. Yaratıcılık, geliştirilmesi zaman alan bir yetidir. Tek ünite kapsamında 6 hafta sürdürülen araştırmada öğrenciler yaratıcılıklarının günden güne geliştiği gözlemlenmiştir. Daha uzun bir zaman dilimine yayılan bu tür bir uygulamanın öğrencinin yaratıcılık düzeyine etki boyutu daha fazla olacağı düşünüldüğünde, yaratıcılık üzerine yapılan araştırmaların daha uzun süreyi kapsayacak şekilde yürütülmesi sonuçlarının değerlendirilmesi önerilmektedir.
11. Yarı deneysel desenin benimsendiği araştırmalarda genellenebilirlik söz konusu değildir. Sonuçların genellenebilirliği açısından daha büyük çalışma grupları ile araştırmaların tekrarlanması önerilmektedir.

## 7. KAYNAKLAR

- Adelson, B., 2003. Issues in Scientific Creativity: Insight, Perseverance and Personal Technique, Journal of the Franklin Institute, 340, 163 –189.
- Akçam, M., 2007. İlköğretim Fen Bilgisi Derslerinde Yaratıcı Etkinliklerin Öğrencilerin Tutum ve Başarılarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Aksoy, G., 2005. Fen Eğitiminde Yaratıcı Düşünme Temelli Bilimsel Yöntem Sürecinin Öğrenme Ürünlerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö., 2007. Bilimsel Süreç Becerileri ile Bilimsel Yaratıcılık Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 33, 11–23.
- Aktamış, H., 2007. Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Bilimsel Yaratıcılığa Etkisi: İlköğretim 7. Sınıf Fizik Ünitesi Örneği, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö., 2006. Fen Eğitimi ve Yaratıcılık, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 20, 77–83.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., ve Yıldırım, E., 2005. Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri, Sakarya Kitabevi, Sakarya.
- Anagün, Ş. S. ve Yaşar, Ş., 2009. İlköğretim Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi, İlköğretim Online, 8, 3, 843–865.
- Ango, M., 2002. Mastery of Science Process Skills and Their Effective Use in the Teaching of Science: An Educology of Science Education in the Nigerian Context, International Journal of Educology, 16, 1.
- Arslan, A., 1995. İlkokul Öğrencilerinde Gözlenen Bilimsel Beceriler, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Atasoy, B., Kadayıfçı, H. ve Akkuş, H., 2007. Öğrencilerin Çizimlerinden ve Açıklamalarından Yaratıcı Düşüncelerinin Ortaya Konulması, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 5, 4, 679–700.
- Atılğan, H., Doğan, N. ve Kan, A., 2006. Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme. Atılğan, H. (Ed.), Anı Yayıncılık, Ankara.
- Ayas, A., Çepni, S. ve Ayvacı, H. Ş., 2008. Fen ve Teknoloji Derslerinde Öğrencileri Aktif Kılan Yöntem, Teknik ve Modellemeler, Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi. Çepni, S. (Ed.), Pegem Yayıncılık, 7. Baskı, Ankara.

- Aydınlı, E., 2007. İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Performanslarının Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydoğdu, B. ve Ergin, Ö., 2009. Fen ve Teknoloji Dersi Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi, E-Journal of New World Sciences Academy, 4, 2, 296–316.
- Aydoğdu, B. ve Ergin, Ö., 2007. İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımında Öğretmenin Rolü, XVI. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, 5–7 Eylül, Tokat.
- Başdağ, G., 2006. 2000 Yılı Fen Bilgisi Dersi ve 2004 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Başdaş, E., 2007. İlköğretim Fen Eğitiminde, Basit Malzemelerle Yapılan Fen Aktivitelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Motivasyona Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Bilgin, İ., 2006. The Effects of Hands-On Activities Incorporating A Cooperative Learning Approach On Eight Grade Students' Science Process Skills And Attitudes Toward Science, Journal of Baltic Science Education, 1, 9, 27–37.
- Birinci, E., 2008. Materyal Tasarımı ve Geliştirilmesinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Kullanılmasının Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme, Yaratıcı Düşünme ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Bozdoğan, A. E., Taşdemir, A. ve Demirbaş, M., 2006. Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Etkisi, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7, 11, 23–36.
- Buntod, C. P., Suksringam, P. ve Singseevo, A., 2010. Effects of Learning Environmental Education on Science Process Skills and Critical Thinking of Mathayomsuksa 3 Students with Different Learning Achievements, Journal of Social Sciences, 6, 1, 60–63.
- Büyüköztürk, Ş., 2007. Deneysel Desenler, Öntest-Sontest Kontrol Grubu Desen ve Veri Analizi, Pegem Yayıncılık, 2. Baskı, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F., 2010. Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Pegem Yayıncılık, 5.baskı, Ankara.
- Can, B. ve Pekmez, E. Ş., 2010. Bilimin Doğası Etkinliklerinin İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesindeki Etkisi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27, 113–123.

- Candar, H., 2009. Fen Eğitiminde Yaratıcı Düşünme Öğretim Tekniklerinin Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Motivasyonlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Carin, A. A. ve Bass, J. E., 2001. Teaching Science As Inquiry. New Jersey: Ninth Edition. Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River. Aktaran Tatar, N., 2006. İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Cheng, V. M. Y., 2004. Developing Physics Learning Activities for Fostering Student Creativity in Hong Kong Context, Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 5, 2.
- Chiang, S. H. ve Tang, V., 1999. An Experimental Study on a V-map Teaching Strategy of Developing Scientific Creativity, Chinese Journal of Science Education, 7, 4, 367–392.
- Chiu, M. H., 1999. Creativity, Conceptual Revolution, and Science Learning. Proceedings for the First Conference on Science Education in Taiwan and Japan. Tokyo, Japan.
- Cohen, J., 1988. Statistical Power Analysis for The Behavioral Sciences, Lawrence Erlbaum Associates, 2nd ed, Hillsdale, NJ.
- Colvill, M. ve Pattie, I., 2002. Science Skills-The Building Blocks for Scientific Literacy, Investigating: Australian Primary & Junior Science Journal, 18, 3.  
<http://atoz.ebsco.com/Customization/Tab/1866?tabId=5549> 10 Nisan 2011
- Court, A.W., 1998. Improving Creativity in Engineering Design Education, European Journal of Engineering Education, 23, 2, 141-154.
- Crocker, L. ve Algina, J., 1986. Introduction to Classical and Modern Test Theory, Holt, Rinehart and Winston Inc., Forth Worth. Aktaran Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F., 2010. Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Çepni, S., 2007. Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş, Celepler Matbaacılık, 3. Baskı, Trabzon.
- Çetingöz, D., 2002. Okul öncesi Eğitimi Öğretmenliği öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerinin gelişiminin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Davashgil, Ü., 1994. Yüksek Gizli Güce Sahip Lise Öğrencilerinin Yaratıcılıkları Üzerine Deneysel Bir Araştırma, M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 6, 53–68.
- Demirci, C., 2007. Fen Bilgisi Öğretiminde Yaratıcılığın Erişi ve Tutuma Etkisi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 32, 65–75.

- Demirel, Ö., 2003. Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı, Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Demirel, Ö., 2004. Eğitimde Program Geliştirme, Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Duran, M. ve Özdemir, O., 2008. Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Öğrencilerin Bilime Yönelik Tutumlarına Etkisi İle İlgili Nitel Araştırma, Muğla Üniversitesi, Eğitim Fakültesi. <http://oc.eab.org.tr/egtconf/pdfkitap/pdf/455.pdf> 20 Nisan 2011
- Eccles, J. S., 2002. Motivational Beliefs, Values, and Goals, Annual Review of Psychology, 53, 109–132.
- Ekici, E., Ekici F. ve Aydın F., 2007. Fen Bilgisi Derslerinde Benzeşimlerin (Analoji) Kullanılabilirliğine İlişkin Öğretmen Adaylarının Görüşleri ve Örnekleri, Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 8, 1, 95–113.
- Emir, S., 2001. Sosyal Bilgiler Öğretiminde Yaratıcı Düşünmenin Erişkiye ve Kalıcılığa Etkisi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Enger, K. S. ve Yager, R. E., 1998. The Iowa Assessment Handbook. The Iowa- SS&C Project, Science Education Center, The University of Iowa, Iowa City, 5–13.
- Erdoğan, M. Y., 2006. Yaratıcılık ile Öğretmen Davranışları ve Akademik Başarı Arasındaki ilişkiler, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 5, 17, 95–106.
- Erginer, E., 2000. Öğretimi Planlama, Uygulama ve Değerlendirme, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Ersoy, E. ve Başer, N., 2009. İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Düzeyleri, Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 2, 9, 128–137.
- Ferreira, L. B. M., 2004. The Role of a Science Story, Activities, and Dialogue Modeled on Philosophy for Children in Teaching Basic Science Process Skills to Fifth Graders. Unpublished PhD Thesis, University of Montclair State University, A.B.D.
- Fleith, D. S., 2000. Teacher and Student Perceptions of Creativity in the Classroom Environment, Roeper Review, 22, 3.
- Friedman, J., 1999. Creativity in Science, The Humanities and The Sciences. <http://archives.acls.org/op/op47-2.htm#friedman> 27 Nisan 2011
- Gentner, D., Brem, S., Ferguson, R. W., Markman, A. B., Levidow, B. B., Wolff, P., ve Forbus, K. D., 1997. Analogical Reasoning and Conceptual Change: A Case Study of Johannes Kepler, The Journal of the Learning Sciences, 6, 1, 3–40.



- Gök, B. ve Erdoğan, T., 2011. The Investigation of the Creative Thinking Levels and the Critical Thinking Disposition of Pre-Service Elementary Teachers, Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences, 44, 2, 29–51.
- Gülel, G. Ö., 2006. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Yaratıcılık Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi (Pamukkale Üniversitesi Örneği), Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Güngör, G., 2006. Coğrafya Öğretiminde Yaratıcı Düşünme Teknikleri Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hayran, Z., 2010. Çok Uyarınlı Eğitim Ortamlarının Öğrencilerin Kavram Gelişimine Etkisi, Eğitim ve Bilim, 35, 158.
- Harlen, W., 1999. Purposes and Procedures for Assessing Science Process Skills. Assessment in Education, 6, 1, 129–144.  
<http://atoz.ebsco.com/Customization/Tab/1866?tabId=5549> 10 Nisan 2011.
- Harrison, B., 1992. Active Teaching and Learning Approaches in Science. London: Collins Educational. Aktaran Süzen, S., 2007. Aktif Öğrenme Teknikleriyle Desteklenmiş Fen ve Teknoloji Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hazır, A. ve Türkmen, L., 2008. İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeyleri, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi, 26, 81–96.
- Hinman, L. R., 1998. Content and Science Inquiry, The Science Teacher. 65, 25–27. Aktaran Tatar, N., 2006. İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hirsh, J. ve Peterson, J., 2008. Predicting Creativity and Academic Success with a “Fake-Proof” Measure of the Big Five, Journal of Research in Personality, 42, 1323–1333.
- Hota, A.K., 2000. Encyclopaedia of New Media and Educational Planning, 1, Sorup & Sons, New Delphi. [http://books.google.com.tr/books?id=aDTNBhkMfdIC&pg=PA256 & lpg= PA256&dq=SYNECT%C4%B0C+creative+hota+2000&source=bl&ots=8LikeNMwgt&sig=P5AmRGHECv2I9e7oEGouldHyb80&hl=tr&ei=e\\_\\_fTcKOLoqhOr67vZII&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=1&ved=0CBoQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.tr/books?id=aDTNBhkMfdIC&pg=PA256&lpg=PA256&dq=SYNECT%C4%B0C+creative+hota+2000&source=bl&ots=8LikeNMwgt&sig=P5AmRGHECv2I9e7oEGouldHyb80&hl=tr&ei=e__fTcKOLoqhOr67vZII&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CBoQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false) 20 Nisan 2011
- Hu, W. ve Adey, P., 2002. A Scientific Creativity Test for Secondary School Students, International Journal of Science Education, 24, 4, 389–403.
- İşler, A. Ş. ve Bilgin, A., 2002. Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Adaylarının Yaratıcılık Hakkındaki Düşünceleri, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15, 1.

- Kadayıfçı, H., 2008. Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğretim Modelinin Öğrencilerin Maddelerinin Ayrılması İle İlgili Kavramları Anlamalarına ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kandemir, M., 2006. OFMA Matematik Eğitimi Öğretmen Adaylarının Yaratıcılık Eğitimi Hakkındaki Görüşleri ve Yaratıcı Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Kanlı, U., 2007. 7E Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımı ile Doğrulama Laboratuvar Yaklaşımlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Kavramsal Başarılarına Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kapka, D. ve Oberman, D. A., 2001. Improving Student Writing Skills Through the Modeling of the Writing Process, Research Project, Saint Xavier University, Chicago, A.B.D.
- Kaptan, F. ve Kuşakcı, F., 2001. Fen Öğretiminde Beyin fırtınası Tekniğinin Öğrenci Yaratıcılığına Etkisi, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- Karahan, Z., 2006. Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Karakuş, M., 2001. Eğitim ve Yaratıcılık. Eğitim ve Bilim, 26, 119, 3–3.
- Karasar, N., 2009. Bilimsel Araştırma Yöntemi, Nobel Yayınevi, 20. Baskı, Ankara.
- Karataş, S. ve Özcan, S., 2010., Yaratıcı Düşünme Etkinliklerinin Öğrencilerin Yaratıcı Düşüncelerine ve Proje Geliştirmelerine Etkisi, Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11, 1, 225–243.
- Karataş Öztürk, S., 2007. Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Ken Robinson, S., 2001. Out of Our Minds: Learning to be Creative, Oxford. <http://books.google.com.tr/books?id=9gOOjW66GeQC&printsec=frontcover&dq=ken+robinson&hl=tr#v=onepage&q=ken%20robinson&f=false>
- Keskinkılıç, G., 2010. İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Uygulanan Yansıtıcı Düşünmeye Dayalı Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Başarıya Etkisi, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kesmez, İ., 2011. Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-II, Aktif Ofset, Erzurum.

- Koçoğlu, Ç. ve Köymen, Ü., 2003. Öğrencilerin Hiper Ortamın Tasarımcısı Olduğu Öğrenme Çevrelerinin Yaratıcı Düşünme Üzerindeki Etkisi, The Turkish Online Journal Of Educational Technology – Tojet, 2, 3, 15.
- Koray, Ö., 2005. Fen Eğitiminde Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğretmen Adaylarının Yaratıcılık Düzeylerine Etkisi, Fen Eğitiminde Yaratıcı Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 40, 580-599.
- Koray, Ö., Köksal, M. S., Özdemir, M. ve Presley, A. İ., 2007. Yaratıcı ve Eleştirel Düşünme Temelli Fen Laboratuvarı Uygulamalarının Akademik Başarı ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi, Elementary Education Online, 6, 3, 377–389.
- Koray, Ö., Bahadır, H. ve Geçgin, F., 2006. Bilimsel Süreç Becerilerinin 9. Sınıf Kimya Ders Kitabı ve Kimya Müfredatında Temsil Edilme Durumları, ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi, 2, 4, 147–156.
- Korkmaz, H., 2002. Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin Yaratıcı Düşünme, Problem Çözme Ve Akademik Risk Alma Düzeylerine Etkisi, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kula, Ş. G., 2009. Araştırmaya Dayalı Fen Öğrenmenin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Başarıları, Kavram Öğrenmeleri ve Tutumlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kurtuluş, N. ve Yiğit, N., 2010. Bilimsel Süreç Becerilerini Belirlemeye Yönelik Test Geliştirme Çalışması, IX. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi (IX. UFBMEK), Dokuz Eylül Üniversitesi, 23–25 Eylül, İzmir.
- Küçüközer, H., Bostan, A., Kenar, Z., Seçer, S. ve Yavuz, S., 2008. Altıncı Sınıf Fen Ve Teknoloji Ders Kitaplarının Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Göre Değerlendirilmesi, Elementary Education Online, 7, 1, 111–126.
- Laius, A. ve Rannikmae, M., 2005. The influence of STL Teaching on Students, Creative Thinking, Cresils Contributions of Research to Enhancing Students' Interest In Learning Science, Barcelona: Esera.  
<http://na-serv.did.gu.se/ESERA05/cd/esera.htm> 20 Nisan 2011
- Laugksch, R., 2000. Scientific Literacy: A conceptual Overview, Science Education, 84, 1, 71–94.
- Leech, N. L., Barrett, K. C. ve Morgan, G. A., 2005. SPSS for Intermediate Statistics: Use and Interpretation, Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Liang, J. C., 2002. Exploring Scientific Creativity of Eleventh Grade Students in Taiwan, Doctorate Dissertation, the University of Texas, Austin, A.B.D.
- Lim, S. ve Smith, J., 2008. The Structural Relationships of Parenting Style, Creative Personality, and Loneliness, Creativity Research Journal, 20, 4, 412–419.

- Lin, C., Hu, W., Adey, P. ve Shen, J., 2003. The Influence of CASE on Scientific Creativity, Research in Science Education, 33, 143–162.
- Loewy, A. F., 2008. Teaching Design Innovation: Methods for Promoting Innovation in the University Industrial Design Studio, National Collegiate Inventors and Innovators Alliance 12th Annual Meeting, Hadley, USA. <http://www.icsid.org/education/education/articles736.htm> 20 Nisan 2011
- Mansfield, R. S. ve Busse, T. V., 1981. The Psychology of Creativity and Discovery: Scientists and Their Work. Chicago: Nelson-Hall Inc. Aktaran Liang, J. C., 2002. Exploring Scientific Creativity of Eleventh Grade Students in Taiwan, Doctorate Dissertation, the University of Texas, Austin, A.B.D.
- Mc.Cornell, D. A., Sten, D. N. ve Owens, K. D., 2003. Assessment and Active Learning Strategies for Introductory Geology Courses, Journal of Geoscience Education, 51, 2, 205–216.
- McMillan, J. H. ve Schumacher, S., 2006. Research in Education: Evidence-Based Inquiry, Sixth Edition, Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Meador, K., 2003. Thinking Creatively About Science: Suggestions for Primary Teachers, Gifted Child Today, 26, 1.
- MEB., 2006. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (1-8. Sınıflar) Öğretim Programı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Mirzaie, R. A., Hamidi, F. ve Anaraki, A., 2009. Fen Etkinliklerinin Okul Öncesi Çocuklarındaki Yaratıcılığı Teşvik Etmeye Etkisi Üzerine Bir Araştırma, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 6, 3, 81–90.
- Mohamed A., 2006. Investigating the Scientific Creativity of Fifth-Grade Students, Doctorate Dissertation, the University of Arizona, Tucson, USA.
- Moravcsik, M. J., 1981. Creativity in Science Education, Science Education. 65, 221–227.
- Morris, W., 2006. Creativity: Its Place In Education. [http://www.jpbc.com/creative/Creativity\\_in\\_Education.pdf](http://www.jpbc.com/creative/Creativity_in_Education.pdf) 10 Nisan 2011
- Naderi, H., Rohani A., Tengku A. H. ve Jamaluddin S., 2009. Intelligence, Creativity and Gender as Predictors of Academic Achievement among Undergraduate Students, Journal of American Science, 5, 3, 8–19.
- Ngaewkoodrua, N. ve Suwanno, P., 2009. Scientific Creative Thinking Students on Science Technology and Society Approach. <http://www.recsam.edu.my/cosmed/cosmed09/Abstracts/FullPapers/2009/Abstract/Science%20Parallel%20PDF/SCIENTIFIC%20CREATIVE%20THINKING%20STUDENTS%20ON%20SCIENCE%20TECHNOLOGY.pdf> 20 Nisan 2011.

- Oğuz, M., 2002. İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Yaratıcı Problem Çözme Yönteminin Başarıya ve Tutuma Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Önal Çalışkan, İ. ve Kaptan, F., 2009. Bilimsel Süreç Beceri Testinin Geliştirilmesi, Çağdaş Eğitim Dergisi, 34, 369, 27-34
- Özden, Y., 2005. Öğrenme ve Öğretme, Pegem Yayıncılık, 7. Baskı, Ankara.
- Öztürk, N., 2008. İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Kazanma Düzeyleri, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Özyılmaz Akamca, G., 2008. İlköğretimde Analojiler, Kavram Karikatürler ve Tahmin-Gözlem-Açıklama Teknikleriyle Desteklenmiş Fen ve Teknoloji Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Palaniappan, A. K., 2008. Influence of Intelligence on the Relationship between Creativity and Academic Achievement: A Comparative Study, International Journal of Learning, 15, 7.
- Patton, M.Q., 2002. Qualitative Research and Evaluation Methods. Thousand Oaks, CA: Sage. Aktaran Yıldırım, A. ve Şimşek, H., 2004. Nitel Araştırma Yöntemleri, Seçkin Yayınları, Ankara.
- Reese, H. W. ve Parnes, S. J., 1970. Programming Creative Behavior, State University of New York at Bufile, Child Development, 41, 2, 413-423.
- Rıza, E. T., 1999. İlköğretim Türkçe Derslerinde Yaratıcılığı Geliştirme Teknikleri, PAÜ Eğitim Fakültesi Dergisi, 6.
- Rillero, P., 1998. Process Skills and Content Knowledge. Science Activities, 35, 3. <http://ehis.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&hid=1&sid=0395fb9c-5484-4a86-a8d0-29db85ba6c57%40sessionmgr11> 10 Nisan 2011
- Saat, R. M., 2004. The Acquisition of Integrated Science Process Skills in a Webbased Learning Environment, Research in Science ve Technological Education, 22, 1, 23-40.
- San, İ., 2008. Sanat ve Eğitim, Yaratıcılık, Temel Sanat Kuramları, Sanat Eleştirisi Yaklaşımları, Ütopya Yayınevi, 4. Baskı, Ankara.
- San, İ., 1979. Yaratıcılık, İki Düşünme Biçimi ve Çocuğun Yaratıcılık Eğitimi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 12, 1-4, 177.
- San, İ., 1993. Sanatta Yaratıcılık (Oyun-Drama), Yaratıcılık ve Eğitim, Ankara: TED Yayınları <http://yaratıcı-drama.blogspot.com/2009/05/sanatta-yaratıcılık-oyun-drama.html> 10 Nisan 2011

- Sanders, E., Miller, J. H., Fitzgerald, M. L., Ko, M., Pires, D. Yan, W. ve Lum, M., 2009. Assessing Higher-order Scientific Process Skills in a Research-oriented Laboratory Course. [http://www.ugeducation.ucla.edu/assessment/\\_docs/ASMCUEEducationPoster.pdf](http://www.ugeducation.ucla.edu/assessment/_docs/ASMCUEEducationPoster.pdf) 20 Nisan 2011.
- Saygılı, S., 2008. Analoji ile Öğretim Yönteminin 9. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına ve Yaratıcı Düşüncelerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- Sipahi, B., Yurtkoru, E. S. ve Çinko, M., 2006. Sosyal Bilimlerde SPSS'le Veri Analizi, Beta Yayıncılık, İstanbul.
- Summak, A. E. G. ve Aydın, Z., 2011. Yaratıcılık ve Ulusal Eğitim Programlarında Yaratıcılığa İlişkin Araştırmalar, Journal of New World Sciences Academy Education Sciences, 6,1, 362–385.
- Süzen, S., 2007. Aktif Öğrenme Teknikleriyle Desteklenmiş Fen ve Teknoloji Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şahin, Ç., 2003. Değişen Dünyada Sınıf Öğretmenlerinin Değişen Toplumsal ve Yaratıcılık Rollerini, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 1. <http://mehmethekim.com/index.php/em-yazimenu-35/191-retmen/2259-den-dyada-sinif-retmenler-den-toplumsal-ve-yaraticilik-roller> 25 Nisan 2011
- Şahin Pekmez, E., Aktamış, H. ve Can, B., 2010. Fen Laboratuvarı Dersinin Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11, 1, 93–112
- Tan, Ş. ve Erdoğan, A., 2004. Öğretimi Planlama ve Değerlendirme, Pegem Yayıncılık, 5. Baskı, Ankara.
- Tan, M. ve Temiz, B. K., 2003. Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13, 1, 89–101.
- Tatar, N., 2006. İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tezci, E. ve Dikici, A., 2002. Oluşturmacı Uzaktan Öğrenmede Değerlendirme Yaklaşımları: Bir Dijital Portfolyo Değerlendirme Örneği. [http://aof20.anadolu.edu.tr/bildiriler/Erdogan\\_Tezci.doc](http://aof20.anadolu.edu.tr/bildiriler/Erdogan_Tezci.doc) 20 Nisan 2011
- Tobin, K. ve Capie, W., 1981. Development and Validation of a Group Test of Logical Thinking, Educational and Psychological Measurement, 41, 413–424.

- Todd, S. ve Shinzato, S., 1999. Thinking for the Future: Developing Higher-Level Thinking and Creativity for Students in Japan and Elsewhere, *Childhood Education*, 75, 6, 342-345
- Tok, E., 2008. Düşünme Becerileri Eğitimi Programının Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Eleştirel, Yaratıcı Düşünme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisinin İncelenmesi, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Türnüklü, A., 2000. Eğitim Bilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Bir Araştırma Tekniği : Görüşme, Kuram Ve Uygulamada , Eğitim Yönetimi Dergisi, 24.
- URL-1, [www.fenokulu.net](http://www.fenokulu.net) 10 Nisan 2011.
- Uzel, N., 2008. Bilimsel Etkinliklerin Biyoloji Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerisine, Kavram Başarısına ve Tutumuna Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Üstündağ, T., 2005. Yaratıcılığa Yolculuk, Pegem Yayıncılık, 3. Baskı, Ankara.
- Yaman, S., 2003. Fen Bilgisi Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yaman, S. ve Yalçın N., 2005. Fen Bilgisi Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Yaratıcı Düşünme Becerisine Etkisi, İlköğretim Online, 41, 1, 42-52.
- Yank, S., 2008. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Vücudumuzdaki Sistemler İle İlgili Kavramlar ve Öğrencilerin Kavrama Düzeyleri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yenilmez, K. ve Yolcu, B., 2007. Öğretmen Davranışlarının Yaratıcı Düşünme Becerilerinin Gelişimine Katkısı, Sosyal Bilimler Dergisi, 18, 95-105.
- Yeşilyaprak, B., 2002. Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi, Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H., 2004. Nitel Araştırma Yöntemleri, Seçkin Yayınları, Ankara.
- Yıldırım, C. M. ve Dönmez, M., 2008. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı Uygulamalarının Sınıf Yönetimine Etkileri Üzerine Bir Çalışma, İlköğretim-Online, 7, 3, 664-679.
- Yılmaz Cihan, G., 2006. Fen Bilgisi Öğretiminde Drama Yönteminin Kullanımı, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Yılmaz, H., 2009. Fen ve Teknoloji Dersi 6. Sınıf Öğretim Programına Yönelik Öğrenci Görüş ve Beklentileri, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Yücel, İ., 2006. Kimya Derslerindeki Öğretim Uygulamalarının Öğrencilerde Yaratıcı Düşünmenin Gelişmesine ve Öğrenci Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Wallas, G., 1926. The Art of Thought, New York: Harcourt, Brace & World. Aktaran Özden, Y., 2005. Öğrenme ve Öğretme, Pegem Yayıncılık, 7. Baskı, Ankara.
- Wintage, R. J. T., 2011. Thinking about Evolution: Combinatorial Play as a Strategy for Exercising Scientific Creativity, Journal of Biological Education, 45, 1.



# **EKLER**

## Ek 1.

## Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğretim Uygulamaları

## KONU 1: Destek ve Hareket Sistemi

1-GÜDÜLEME

## Şiir- (Dikkat Çekme)



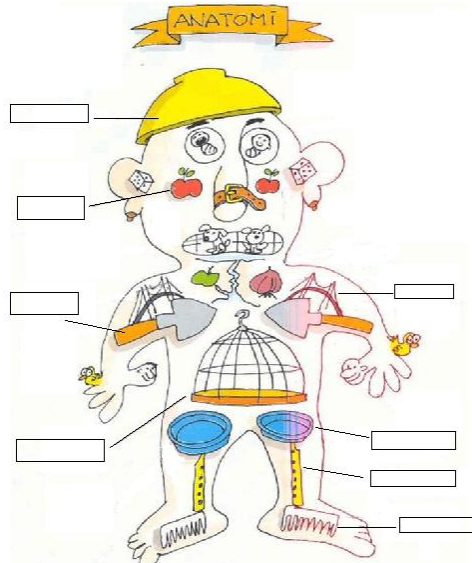
## DESTEK VE HAREKET

İskeletimizin görevi bizi ayakta tutmak  
 Bizim hareketimizi sağlamak  
 İç organlarımızı dış etkilerden korumak  
 Organlarımıza da tutunma yeri sağlamak  
 Kemikler üç çeşittir  
 Uzun, kısa ve yassı kemikler  
 En uzun kemik uyluk,  
 En küçük kemik üzengi kemiğidir  
 Uzun kemikler kol ve bacaklarda bulunur  
 Kısa kemikler ise parmaklarda.  
 Yassı kemikler kafatasında bulunur,

Bu kemikler iskeleti oluşturur.  
 Kemiğin dışında periost vardır  
 Daha sonra kırık gelir  
 Kırıkdan sonra süngerimsi kemik vardır  
 Süngerimsi kemiğin içindeyse kırmızı ilik bulunur.  
 Eklemler oluşur kemiklerin birleşmesiyle  
 Üç çeşit eklem vardır iskeletimizde  
 Oynar, oynamaz, yarı oynar diye ayrılır üç'e  
 Eklemler kolaylık sağlar hareket etmemize

## Etkinlik 1. Kutucuk Doldurma

Haydi, kutucukları dolduralım!



Ek 1'in devamı

## 2-KEŞFETME

- İskeletimiz nasıl oluyor da ayakta duruyor? (2 dakika, *beyin fırtınası*)
- İskeletimizin görevi nedir? (2 dakika, *beyin fırtınası*)

### Etkinlik 2. İskeletimiz olmasaydı? –BSB 8

.....

.....

.....

.....

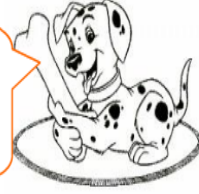
.....

.....

.....

.....

Vücudumuzda kemiklerden oluşan iskeletimiz olmasaydı ne olurdu arkadaşlar? Sizi bilmem ama ben aç kalırdım herhalde. ☹️



### Etkinlik 3. Kemığın Yapısı –BSB-1, 2, 3, 5, 18

#### KEMİĞİ İNCELEYELİM

#### Araştırma Sorusu

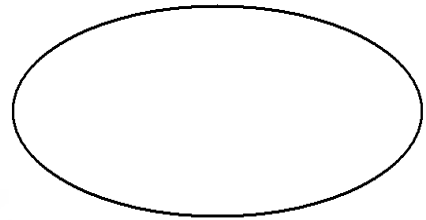
- ❖ Kemığın içinde neler olabilir?

#### Araç-Gereçler

- ❖ Bir su bardağı sirke
- ❖ Bir su bardağı su
- ❖ Bir su bardağı kola
- ❖ Üç adet pişirilmemiş, etlerinden yarılmış, tavuk bacak kemiği
- ❖ İki adet kapaklı cam kavanoz
- ❖ Büyüteç
- ❖ Eldiven
- ❖ Diseksiyon küveti
- ❖ Çekiç

#### Yöntem

- ❖ Getirdiğimiz tavuk bacağı kemiğini diseksiyon küvetinin içine koyalım ve bu kemiği bükmeye çalışalım.
- ❖ Aynı kemiği büyüteçle gözlemleyelim.
- ❖ Gözlemlediğimiz bu kemiği çekiç ile kırarak iç kısmını büyüteçle inceleyelim.
- ❖ Kırılmamış olan kemiklerin birini sirke dolu kavanozun, diğerini su dolu kavanozun içinde yedi gün süreyle bekletelim.
- ❖ Bu sürenin sonunda kavanozlardan çıkardığımız kemikleri yıkadıktan sonra bükmeye çalışalım.
- ❖ Bu iki kemiği kırıp iç kısımlarını büyüteçle inceleyelim.



Ek 1'in devamı

Ne Öğrendim?



### 3-ACIKLAMA

- Buluş yolu ile öğretim
- İskelet Sistemi (5 dakika, **Video**)
- Tartışma Soruları

### 4- YARATICI UYARLAMA

**Etkinlik 4. İskelet Modeli Yapma- BSB 10, 12, 13, 16, 17**

#### **ÇÖP ADAM**

**Amaç:** İskelet ve kısımlarını model üzerinde tanıma

**Malzemeler:**

- ✚ 4.5cm omuz için
- ✚ 4cm 2 kolun üst tarafı, 2 tane de bacakların üstü için
- ✚ 3cm kalça kemiği
- ✚ 2.5cm 2 tane bacak için
- ✚ 1cm 13 tane omurga kemiği için

**Deneyin Yapılışı:**

- ❖ Omuz için kestiğimiz kamışı ortasından bir iğneyle yukarıdan aşağıya kadar içinden tel geçebilecek genişlikte delikler açın.
- ❖ Kalça kemiği için kestiğimiz kamışın ortasından tel geçebilecek genişlikte bir delik açın.
- ❖ Gövde tellerini 12 tane omurga kemiği için kestiğimiz parçalara geçirin.
- ❖ İskeleti yukarıdan yan baş kısmından tutan parçaları yerlerine yerleştirin.
- ❖ Gövde tellerini kalça kemiği için kestiğimiz ve deldiğimiz kamıştan geçirin.
- ❖ Bacakları oluşturmak için tellerden birini kamışın sağ tarafından, diğerini de sol tarafından dışarı çıkarın. Bacaklar için kesmiş olduğunuz kamışları telden geçirin ve geri kalan teli (5cm) ayakları oluşturmak için halka yapın.
- ❖ Teli bileklerde kıvrın. Arta kalan tellerin uçlarını bacak kamışlarının içine geri sokun. Ayakları bacakların sağ tarafına doğru eğin.
- ❖ İskeletin ayakta durması için ayaklarından kartona yapıştırın. Dört tane teli üstteki kaburga kemikleri arasına bağlayın. Göğüs kafesini oluşturmak için tellerin sonunu iskeletin ön tarafına doğru kavis çizerek bükün.
- ❖ İskeletin kafası için bırakılmış ve halka haline getirilmiş telin içini pamukla doldurun. Etrafını bantlayın. Böylece iskeletiniz tamamlanmış olacaktır.

## Ek 1'in devamı

**Etkinlik 5. Destek ve Hareket Sistemi Sağlığı Etkinliği –BSB 1, 15, 18, 19****Ailemizi Gözlemleyelim ;**

- Ailenizde bulunan bireyler destek ve hareket sisteminin sağlığını olumlu yönde etkileyecek hangi davranışlarda bulunuyorlar? Gözlemlerinizi anlatınız.
- Ailenizde bulunan bireyler destek ve hareket sisteminin sağlığını olumsuz yönde etkileyecek hangi davranışlarda bulunuyorlar? Gözlemlerinizi anlatınız.

**Etkinlik 6. Destek Ve Hareket Sistemi Çalışma Yaprağı**

**Destek ve Hareket Sistemi**

**EKLEMLER** .....

.....

.....

**KEMİKLER** .....


.....

.....

**KASLAR** .....

.....

.....



**Şekilde verilen sistemin sağlığını olumsuz yönde etkileyen etmenler nelerdir?**

.....

.....

.....

**Şekilde görülen sistemde görülebilecek rahatsızlıkların isimlerini yazınız.**

.....

.....

.....

**Kaslarımız****1. GÜDÜLEME VE KEŞFETME****Örnek olay çalışması**

Ayşe evinden okula yürüyerek giderdi. Bazen, mahallesinden tanıdığı arkadaşları olurdu yanında. Onlarla sohbet ederken yolun nasıl bittiğini anlamazdı. Ama bazen de çantası öyle ağır olurdu ki sanki yol bitmek

## Ek 1'in devamı

bilmezdi. Çantasının ağır olmasına rağmen Ayşe, çantayı hep tek omuz askısını takarak taşırdı. Zamanla Ayşe'nin belinde, sırtında, omzunda ağrılar başladı. Bu ağrıları çok önemsememişti. Ayşe'nin ağrılarını, anne ve babası da hiç fark etmemişti zaten. Ama gün geçtikçe ağrıları artıyordu. Bu durumdan ailesine bahsetmeye karar verdi. Ailesi Ayşe'yi hemen doktora götürdü. Doktor Ayşe'de dolaşım bozukluğu ve omzunda eğilme olduğunu söyledi. Bunun Ayşe'nin de görmesini istedi. Ayşe'yi aynanın önüne doğru götürdü. Ayşe sağ omzunun sol omzuna göre daha aşağıda olduğunu görüyordu. Ayşe aynada kendi görüntüsüne bakarken, kendine ve ailesine ne kadar kızdığını düşündü...

a- Sizce Ayşe'nin hatası ne olabilir?

b- Ayşe'nin anne ve babasının hatası ne olabilir?

c- Ayşe'nin sağlığındaki problemin neden ortaya çıktığını düşünüyorsunuz? (tek el veya omuzla taşınan çantalar omurgada duruş bozukluklarına; dar ve sert olan omuz askıları kasın belirli noktalara ağırlığın binmesi sonucu dolaşım bozukluğu ve ağrıya neden olduğunun kavratılması.)

d- Kemik ve kaslarımız neden bu kadar önemlidir?

## 2. ACIKLAMA

- Kas Sistemi (5 dakika, **Video**)
- Hikâye ile konu anlatımı

## 3. YARATICI UYARLAMA

### Etkinlik 7. (10 dakika, *grup çalışması*) –BSB 4, 6



İskeletimizi oluşturan kısımları günlük hayattan benzetmek isteseydik nelere benzetirdik nedenleriyle yazalım.

İSKELET VE KISIMLARI	Görevleri	Benzetilen Kavram	Benzeyen Yönü	Benzemeyen Yönü
İskelet				
Kemik				
Kıkırdak				
Kas				
Eklemler				

- Tekerlekli sandalyeye ne gibi değişiklikler yapılırsa daha işlevsel olur? (10 dakika, **Nitelik Sıralaması**)

Ek 1'in devamı

### Etkinlik 8. Destek ve Hareket Sisteminin Önemi (6 şapkalı düşünme tekniği) –BSB 7, 18

#### Bir Piknik Dönüşü

Tolga hafta sonu ailesiyle pikniğe gitmişti. Hava çok güzeldi. Tüm aile çok eğlenceli vakit geçirmişler, oyunlar oynamış, yemekler yemişlerdi. Güneşin ve doğanın tadını çıkarmışlardı. Eve dönüş için yola çıktıklarında hava kararmaya başlamıştı. Bu yüzden Tolga'nın babası Mehmet Bey biran önce eve varmak istiyordu ve arabayı çok hızlı kullanmaya başlamıştı. Ne olduysa yoldan geçen köpeği son anda fark etmesiyle oldu. Küçük köpeği ezmek istemeyen Mehmet Bey'in direksiyonu aniden kırmasıyla, karşıdan gelen tırın altına girmeleri de bir oldu. Metrelerce sürüklendiler. Tolga ve ailesi sıkıştıkları arabada uzun süre kurtulmayı beklemişlerdi. Tolga'nın ailesinden kimse kurtulamamıştı. Tolga'yı ise sıkıştıkları arabadan zor çıkarmışlardı. 3 gün yoğun bakımda kalan Tolga'nın iki ayağı da kesilmek zorunda kalmış, Tolga tekerlekli sandalyeye muhtaç kalmıştı.



Siz Tolga'nın yerinde olsaydınız neler düşürdünüz?  
6 farklı renkteki şapkalarımızı takarak düşünelim!!!



### Etkinlik 9. Bulmaca

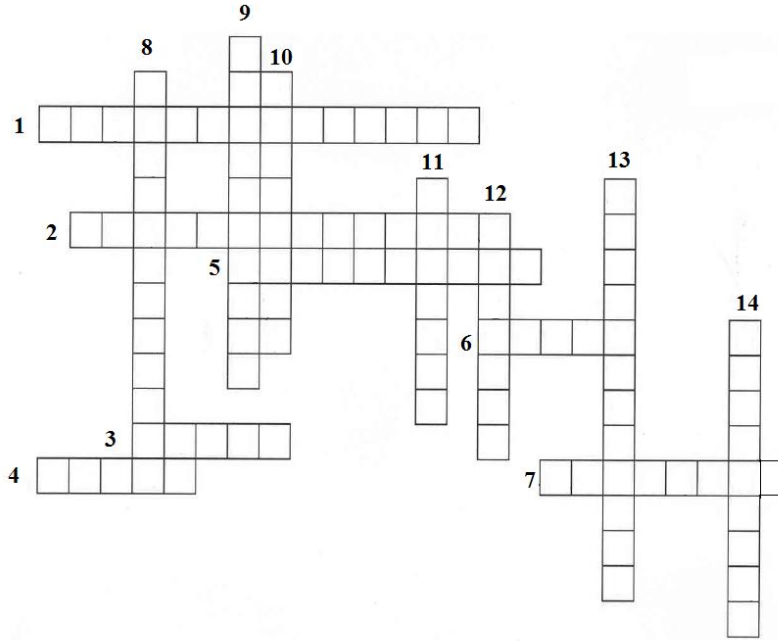
#### Soldan –Sağa

1. Hareketi kısıtlı olan eklem çeşididir.
2. İskelet, kaslar ve eklemlerden oluşan sistemdir.
3. Gelişimi için kalsiyum, fosfor mineralleri ve D vitamini gereklidir.
4. Eklemleri yarı oynamaz eklem çeşidine örnek olan vücut bölgesidir.
5. Yapımında kemiklerin görevli olduğu hücrelerdir.
6. Kemiklerin hareketini kolaylaştıran, çok yönlü hareket sağlayan yapılarıdır.
7. Kemiklerin aşınmasını önleyen yapıdır.

#### Yukarıdan –Aşağıya

8. Kemiğin uç bölümlerinde bulunarak boyuna büyümesini sağlar.
9. Tam hareketli eklem çeşididir.
10. Eklemleri oynamaz eklem çeşidine örnek olan vücut bölgesidir.
11. Kemiğin enine büyümesini ve onarımını sağlar.
12. Vücutta destek veren ve onu dik tutan yapıdır.
13. Kemiklerin birbirine çok sıkı bağlantı yaptığı eklem çeşididir.
14. Eklemleri oynar eklem çeşidine örnek olan vücut bölgesidir.

Ek 1'in devamı



#### 4. YARATICI DEĞERLENDİRME

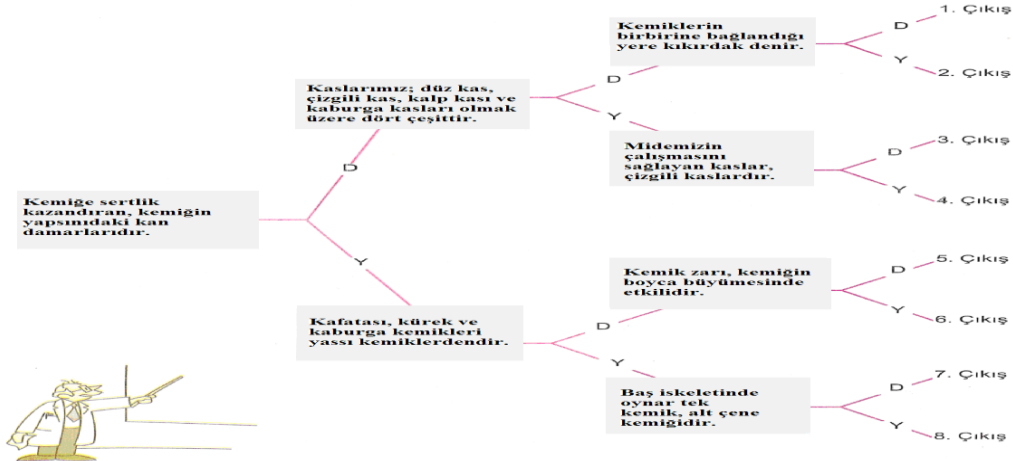
##### Etkinlik 10. Kaslarımız

Aşağıdaki anlam çözümü tablosunda düz kas, çizgili kas ve kalp kasına ait çeşitli özellikler verilmiştir. Bu özelliklerden hangisinin hangi kasa ait olduğunu düşünüyorsanız ilgili kutucuğa gülen yüz ifadesi 😊 koyunuz.

Özellik \ Kas	Hızlı çalışır	Yavaş çalışır	Çabuk yorulur	Geç yorulur	İstemli çalışır	İstemsiz çalışır
Düz Kas						
Çizgili Kas						
Kalp Kası						



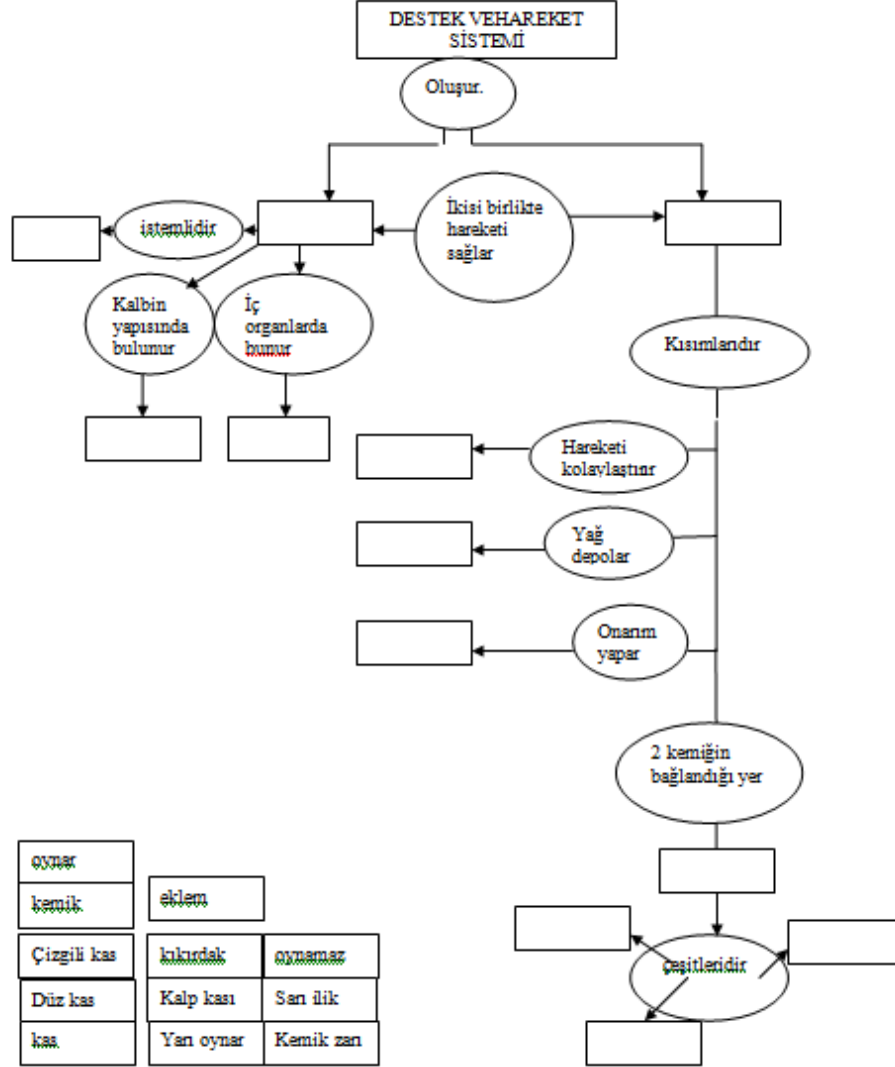
##### Etkinlik 11. Dallanmış Ağaç





Ek'in devamı

## Etkinlik 12. Kavram Haritası



## KONU 2: Dolaşım Sistemi

### 1-GÜDÜLEME

#### Örnek Olay Çalışması

3 çocuğun en büyüğü olan Nagihan ve ailesi ufak bir köyde yaşıyorlardı. Bundan 2,5 yıl evvel ilkokula başlarken beden eğitimi dersine katılmak için istenen sağlık raporuyla Nagihan doğuştan kalp hastası olduğunu öğrenmişti. Kalbinde ritim bozukluğu vardı. Bunun üzerine bir süre tedavi görmüştü. Tedavi sonrasında artık iyileştğini düşünen küçük kız yeniden okuluna dönmüş, eski neşeli günlerine kavuşmuştu. Arkadaşlarıyla doyasıya koşup eğleniyordu. Ama günler gittikçe iyi olması gerekirken şikâyetleri artmıştı. Çok çabuk yorulduğundan, başının döndüğünden bahsediyordu. Son günlerde ise bayılmaya başlamıştı. Ailesi çok geçmeden doktora götürdü küçük Nagihan'ı. Bu sefer durum ciddi olmalıydı çünkü çok uzun süredir hastanede yatıyordu, Ama zaman geçtikçe küçük kız arkadaşlarıyla okulunu daha çok özleyip ve üzülmüştü. Derslerinden geri kalıyor olması ise yeyip bitiriyordu onu. Yapılan incelemeler üzerine kalp hızında yavaşlama teşhisi konuldu ve Nagihan'a kalp pili takılmasına karar verildi. Bir ameliyatla artık Nagihan da diğer yaşlıları gibi koşabilecekti. En güzeli de yeniden okula gidebilecek olacaktı...

Ek 1'in devamı

- Nagihan'ın yorgunluk halinin, baş dönmesinin ve baygınlığının neden gerçekleşmiş olduğuna inanıyorsunuz?
- Kalp sağlığımız neden bu kadar önemlidir?
- Düşünelim, sistemler birbiri ile uyumlu çalışmasaydı, dolaşım sisteminde kısa süreli bozukluk olsaydı ne olurdu? (2dk, *beyin fırtınası*)

## 2-KESFETME

**Etkinlik 1. Kalbin İncelenmesi –BSB 1, 2, 15**

### **Kalbin İncelenmesi**

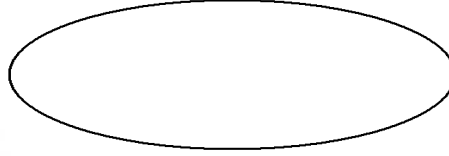
**Deneyin amacı:** Vücudumuzda kanın pompalanmasını sağlayan kalbin yapısını anlayabilmek.

**Araç-Gereçler:** Koyun kalbi, makas, plastik, eldiven, pens, diseksiyon küveti, cam çubuk, büyüteç

**Yöntem:**

- ❖ Kasaptan aldığımız koyun kalbini diseksiyon küvetinin içine koyunuz.
- ❖ Elinizle dokunarak kalbin yapısının sert mi, yumuşak mı olduğunu hissetmeye çalışınız.
- ❖ Kalbin dış yapısını inceleyiniz. Pens yardımıyla kalbi saran zarı dikkatlice ayırınız.
- ❖ Kalbin üzerinde uzanan ve dağılmış şekilde bulunan damarları fark etmeye çalışınız.
- ❖ Kalbi öğretmeninizin yardımıyla kesiniz. Odacıkları inceleyiniz.
- ❖ Kalbin iç yapısını inceleyiniz. Odacıkların çevresindeki kas tabakasının kalınlığına dikkat ediniz.
- ❖ Ana damarların hangi odacıklara açıldığını fark ediniz.
- ❖ Laboratuvarınızda bulunan cam çubuğu ana damarlara sokarak cam çubuğun nereye kadar ulaştığını gözlemleyiniz.
- ❖ Verilerinizi değerlendiriniz, vardığınız sonuçları not ediniz ve arkadaşlarınızla tartışınız.

**Neler Öğrendim?**



## 3-ACIKLAMA

- Kalbin yapısı ve çalışması (5 dakika, *video*)
- Vücudunuzdaki litrelerce kanın bir aşağı bir yukarı, üstelik durmaksızın nasıl hareket ettiğini hiç düşündünüz mü? (2 dakika, *beyin fırtınası*)
- Analogilerle Konunun Anlatılması

Örneğin; Kalbimiz dakikada 70 kere atar ve tüm hayatımız boyunca toplam 300 milyon litre kan pompalar. Bu miktardaki kan 10 bin adet petrol tankerini doldurabilir. Şimdi kendimizi bir dakikada 70 defa bir kovan bardakla su boşalttığımızı düşünelim. Sonunda kol ve el kaslarımızın ısındığını hissedecek ve mutlaka dinlenmemiz gerekecek. Ancak kalp bu işi hiç dinlenmeden, üstelik tüm hayatımız boyunca yapar.

## 4-YARATICI UYARLAMA

**Etkinlik 2. 6 şapkalı düşünme Tekniği –BSB 7, 18**

"Ahmet Bey ile Ali Bey yıllardır aynı yerde yaşayan ve çok iyi anlaşılan iki arkadaştır. Ahmet Bey işini çok seven bir çiçekçi, Ali Bey ise bir an önce emekli olmayı isteyen bir banka memurudur. Ahmet Bey düzenli yürüyüşünü yapan, beslenmesine dikkat eden, sigara ve alkol kullanmayan bir kişidir. Ali Bey ise Ahmet

## Ek 1'in devamı

Beyin tam tersi yaşam tarzı benimsemiştir. Ali Beyin zamanla sağlık sorunları başlamıştır. Doktora gittiğinde kalp damarlarından bazılarının tıkalı olduğunu ve bu nedenle by-pass olması gerektiğini öğrenerek acilen ameliyat olur. Doktor, Ali Bey'e yaşam tarzını değiştirmesi ile ilgili tavsiyelerde bulunur."

### 1. GÜDÜLEME VE KEŞFETME

- Analoji (dikkat çekme)

### 2- AÇIKLAMA

- Dolaşım Sistemi (4 dakika, **Video**)
- Küçük büyük kan dolaşımı drama çalışmasıyla konu anlatımı –**BSB 19**

Akciğer, kalp, böbrek ve karaciğerin resimleri renkli kartonlarla hazırlanır. Her organı bir öğrenci, ancak kalbin sağ ve sol tarafını iki öğrenci temsil eder. Her öğrencinin elinde bir piset ve boş bir kap bulunur. Pisetler ve kaplar birbirlerine kablolarla bağlanır. Bu etkinlikte pisetler kanın hareketini sağlamak için, kaplar kanı toplamak için kullanılır. Kablolar ise kan damarlarını ifade eder.

Kalbin sol tarafını temsil eden öğrenci pisetindeki kırmızı renk kanı (temiz kan) karnı hizasında tutarak (sol karıncık) vücut hücrelerine gönderir. Kırmızı renkte olan kanı alan böbrek ve karaciğer bu kanı kullanır. Ve diğer ellerindeki mavi kanı (kirlenmiş kan) pisetleri yardımıyla kalbin sağ kulakçığına gönderirler. Kalbin sağ tarafını temsil eden öğrenci de kabını kulağı hizasında tutarak (sağ kulakçık) kirlenmiş kanı alır. Büyük kan dolaşımı bu şekilde tamamlanmış olur.

Kalbin sağ tarafındaki öğrenci kirlenmiş kanı kulağı hizasındaki kaptan, karnı hizasındaki (sağ karıncık) pisete doldurur ve elindeki kirlenmiş kanın temizlenmesi için akciğere gönderir. Akciğer, dans ederek temizler bu gelen kanı ve kalbin sol tarafını temsil eden arkadaşın kulağı hizasındaki (sol kulakçık) pisete gönderir. Küçük kan dolaşımı da bu şekilde tamamlanmış olur.



### 1-GÜDÜLEME VE KEŞFETME

#### **Etkinlik 3. Kan Gruplarının Tespiti (Dikkat Çekme) –BSB 10, 15, 18**

##### **Etkinliğin Amacı**

Dört farklı kan grubunu (A-B-AB-O) belirlemek

##### **Araç-Gereçler**

Mikroskop, lam, lamel, lanset (iğne), alkol, cam kalem, anti A ve anti B serumları

##### **Yöntem**

1- Parmak alkol ile silinerek lanset ile delinir.

2- İlk kan silinir daha sonra çıkan iki damla kan lam üzerine ayrı ayrı damlatılır.

3- Birinci damla kana Anti-A serumu, ikinci damla kana Anti-B serumu damlatılarak test serumları ile kanın karışmasını sağlamak amacıyla lam üç dakika kadar yatay vaziyette sallanır.

Ek 1'in devamı

4- Alyuvarların çökme olup olmadığına bakılır.

5- Anti-A test serumunda çökme varsa kan A grubu, Anti-B test serumunda çökme varsa kan B grubu. Her iki test serumunda çökme varsa kan AB grubu. Her iki test serumunda çökme yoksa kan O grubudur.

Ne Öğrendim?



## 2- AÇIKLAMA

- Kan Grupları (5 dakika, *Video*)
- Tartışma Soruları

## 3-YARATICI UYARLAMA

• Kan grupları ile ilgili oyun tasarlama –**BSB 17**  
A, B, AB VE 0 kan gruplarını temsil etmeleri için renkli kartonlar hazırlanır. Öğrenciler seçtikleri kan grubunun karakterine bürünür. Doğaçlama yaparak o kan grubunu anlatırlar.



## 4-YARATICI DEĞERLENDİRME

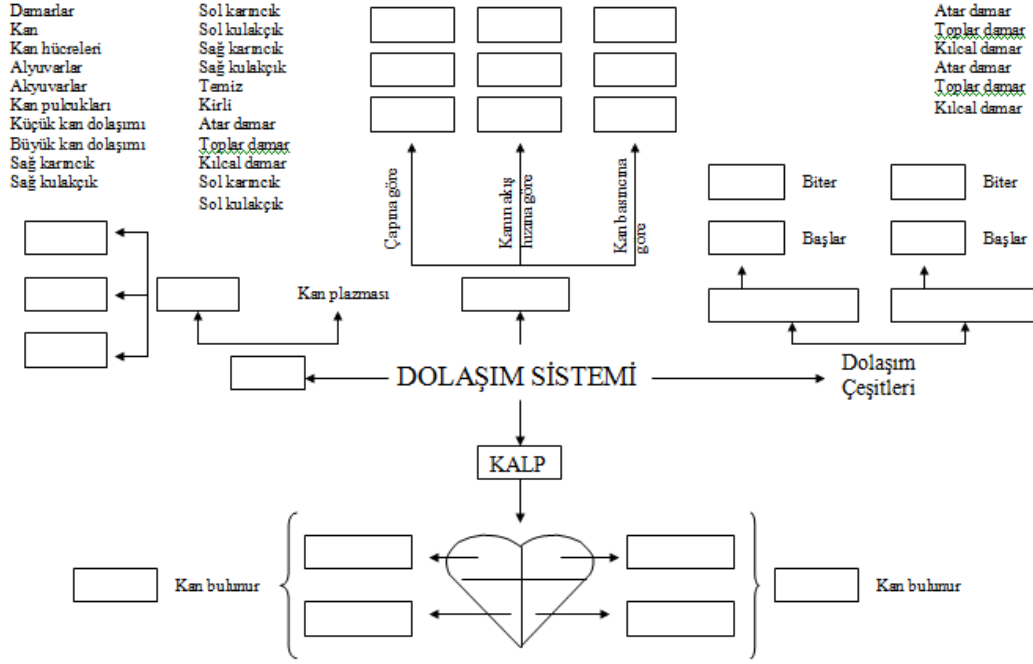
**Etkinlik 4. Araştırma –BSB 5, 6, 14, 15, 18, 19**  
**ARAŞTIRALIM ı**

- ✚ Anne ve babamızın kan gruplarını öğrenelim, yazalım.
- ✚ Kardeşlerimizin kan gruplarını öğrenelim, yazalım.
- ✚ Kendi kan grubumuzu yazalım.
- ✚ 2. ve 3. dereceden aile büyüklerimizin kan gruplarını da öğrenelim, yazalım.
- ✚ Ailemizde genel verici kan grubu kimin?
- ✚ Ailemizde genel alıcı kan grubu kimin?
- ✚ Ailenizde kimler kimlere kan verebiliyor?
- ✚ Kan grubu Rh<sup>-</sup> olan bireyler kimler?
- ✚ Kan grubu 0 Rh<sup>-</sup> olanlar kimler?
- ✚ Siz ailenizde kimlere kan verebiliyor ve kimlerden kan alabiliyorsunuz?
- ✚ Kan bağışını araştıralım.



Ek 1'in devamı

### Etkinlik 5. Kavram Haritası

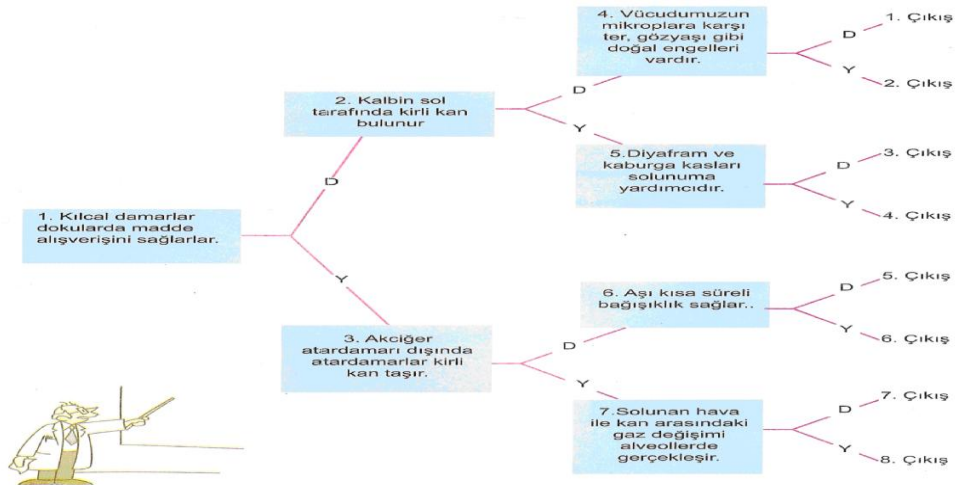


### Etkinlik 6. Dolaşım Sistemi Sağlığı Etkinliği –BSB 1, 5, 15

Aşağıdaki kalp ve damar sağlığı ile ilgili tabloyu bir hafta boyunca gözlem yaparak doldurunuz. Süre sonunda tablodaki sonuçları aile bireyleri ve sınıfla paylaşınız.

Aile Bireyi	Kalp ve Damar Sağlığı ile İlgili Yapılan Yanlış Davranışlar	Kalp ve Damar Sağlığı ile İlgili Yapılması Gerekenler

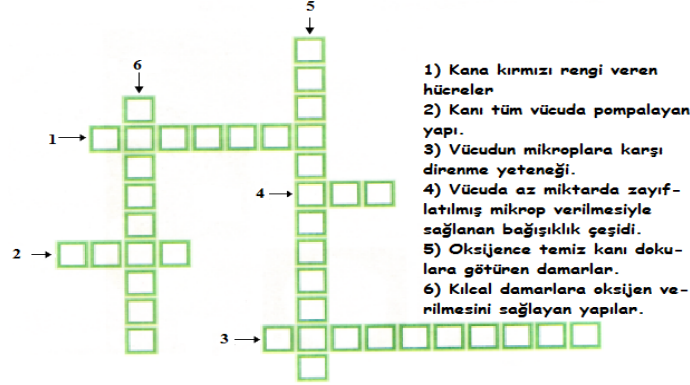
### Etkinlik 7. Dallanmış Ağaç



Ek 1'in devamı

### Etkinlik 8. Bulmaca

Soruları cevaplayarak, bulmacada ki yerlerine yazalım.



### KONU 3: Mikroplarla Savaş

#### 1. GÜDÜLEME

##### Etkinlik 1. Karikatür Doldurma



### 3- KEŞFETME VE AÇIKLAMA

- Tartışma Soruları (Bağışıklık Sistemi, **Kontrol Listesi**)

Sorular	Evet	Hayır
1. Zararlı mikroorganizmalara karşı vücudumuzu koruyan sisteme bağışıklık sistemi denir.		
2. Çıplak gözle görülemeyen, tek hücreli mikroskobik canlılara mikroorganizma denir.		
3. Hastalığa yol açan zararlı mikroorganizmalar üçe ayrılır.		
4. Kabakulak hastalığımı bir kere geçirdikten sonra bu hastalığa bir daha yakalanılmaz.		
5. Aşılarda hastalandığımızda mikroplarla mücadele etmemize yardımcı olan ve bağışıklığı destekleyen bir sıvıdır.		
6. Antibiyotikler yalnızca virüslere karşı etkilidir.		
7. Kızamık, çocuk felci, grip, uçuk, hepatit B, Aids, kuduz, kuş gribi, tütün mozaik hastalığına virüsler sebep olur.		
8. Peynir, yoğurt, ekmek, sirke vb. yapımında yararlı virüsler kullanılır.		

- Analojilerle konu anlatımı





Ek 1'in devamı

#### **4. YARATICI UYARLAMA VE YARATICI DEĞERLENDİRME**

**Etkinlik 4. Yaratıcı Drama Çalışması (Virüs ve bakterilerin sebep olduğu hastalıklar, grup çalışması)- BSB 14, 16, 19**

##### **1. Grubun Drama Metni:**

##### **Mehmet Bey'in Dramı**

**-Hemşire:** Sıradaki! (*seslenir*)

Sıradaki hasta sandalyeye oturur.

**-1. Hasta:** Merhaba

**-Hemşire:** Merhaba, lütfen kolunuzu açın. (*Hemşire iki kolun da damarlarını kontrol edip, birini pamukla siler. Kan almaya başlar*).

**1. Hasta:** Yaşımız geçiyor ama bu iğne korkusu bir türlü geçmiyor. Bu yüzden çok sık doktora gitmem ama bu günlerde çok kilo kaybettim. Bakalım artık, inşallah bir şey çıkmaz...

**-Hemşire:** Umarım bir şeyiniz yoktur. Pamuğu sıkıca tutun, geçmiş olsun.

**-Sıradaki! (seslenir)**

**1. Hasta:** Saolun.

**-Hemşire:** Oturun lütfen, kolunuzu açın.

**Mehmet Bey:** Tabi. (*Giysisinin kolunu sıyırıp, kolunu hemşireye doğru uzatır*)

(Hemşire diğer hasta da kullandığı şırınganın iğnesini değiştirmeyi unutmuştur, Mehmet Bey de farkına varmaz)

**-Hemşire:** Geçmiş olsun. Neyiniz var?

**-Mehmet Bey:** Belli bir yaşın üstünde doktor kontrolleri 6 ayda bir yapılmalıymış. Bunun için geldim. Ama bir rahatsızlığım yok çok şükür.

**-Hemşire:** İyi yapmışsınız, ne olur ne olmaz tabi. Hastalıklar için erken teşhis önemli. Pamuğu tutun lütfen, tekrar geçmiş olsun.

**-Mehmet Bey:** Teşekkürler, İyi günler...

**-Dış ses**

*Mehmet Bey'in tahlil sonuçları temiz çıkmıştı. Aradan bir yılı aşkın bir süre geçtiği halde kontrole gitmeyi aksatmıştı. Ama o günlerde sık sık ağzında yaralar çıkıyordu. Çok ta zayıflamıştı. Yediklerine dikkat ettiğini düşünen Mehmet Bey bu ani kilo kaybını da önemsememişti. Ama koca bir kış hastalıktan bir türlü başını kaldıramadı, sürekli soğuk algınlığı geçiriyordu. Artık bu duruma bir son vermek için doktora gitmeye karar verdi. Eşi Selma Hanımla doktora giderler*

*Tam kapıdan girerken...*

**-Selma Hanım:** Hayatım, lütfen endişelenme. Bir şey çıkmayacak göreceksin.

**-Mehmet Bey:** Bilmiyorum Selma, hiç rahat değilim.

**-Selma Hanım Ve Mehmet Bey:** İyi günler Doktor Hanım

**-Doktor Hanım:** İyi günler, lütfen buyurun. (*oturacakları yeri işaret eder*) Sizi dinliyorum.

**-Mehmet Bey:** Doktor Hanım, aslında bir değil birkaç şikayetim var. Öncelikle son birkaç aydır çok zayıfladım. Ağzımda sürekli yaralar çıkıyor. Hastalandığımda çok zor iyileşiyorum. Mesela bu kışı hep hasta geçirdim. Bağışıklık sistemim çok zayıfladı.

*Şikâyetlerini dinleyen doktor,*

**-Doktor Hanım:** Tahlilleri yapalım, şimdiden bir şey demem yanlış olur.

Tahlil sonuçları çıkan Mehmet Bey ve eşi tekrar doktorun yanına giderler.

**-Doktor Hanım:** Bende şimdi sizin tahlil sonuçlarınıza bakıyordum.

**-Mehmet Bey:** Öylemi?

**-Selma Hanım:** Biraz endişeliyiz aslında Doktor Hanım?

**-Doktor Hanım:** Sizi tabii ki anlıyorum hanımefendi, biz doktorların işi bu anlamda çok zor. (*Mehmet Bey'e döner*) Ama bunu söylerken eşinizin de yanında olması zannediyorum daha doğru olacak.

*(Mehmet Bey ve Selma Hanım bakışlıklar ve doktora dönerler)*

**-Doktor Hanım:** Kanınızda HIV virüsüne rastlandı.

**-Selma Hanım:** Ne demek yani o? Lütfen daha açık söyleyin, kötü bir durum mu?

Evet Arkadaşlar! Hikâyeyi okudunuz, ama bu hikâyenin henüz sonu yazılmamış. Grubunuzla ilgili hikâyede bahsi geçen hastalığı araştırın. Gerekli bilgileri edindikten sonra hikâyenin sonunu siz yazın. Yazdığımız hikâyeyi canlandırın!



Ek 1'in devamı

2. Grubun Drama Metni:

KİRLİ GÖL

*O gün Temmuz'un en sıcak günüydü. Cem ve arkadaşları Salihlerin evinin bahçesinde oturuyorlardı.*

-**Cem:** Saatlerdir burada boş boş oturuyoruz.

-**Mehmet:** Evet, ne yapsak acaba?

-**Cem:** Benim bir fikrim var aslında. Hani bizim orada bir fabrika var ya onun yanında bir küçük göl var. Orada yüzmeye ne dersiniz?

-**Salih:** Evet bende gördüm.

-**Mehmet:** Ama benim annem izin vermez cem.

-**Cem:** Bir yolunu buluruz (*Mehmetlerin evine giderler*).

-**Mehmet:** (*eve doğru seslenir*) Anne, evde misin?

-**Anne:** Buradayım Mehmet, ne oldu?

-**Mehmet:** Anne, biz arkadaşlarla arka mahalledeki fabrikanın yanındaki küçük göle girmek istiyoruz.

-**Anne:** Hayır Mehmet gidemezsin bu çok tehlikeli hasta olabilirsin. (*bunun üzerine annesinden izin alamayacağını anlayan Mehmet gitmekten vazgeçer ve arkadaşlarına gelemeyeceğini söyler*)

-**Cem:** Peki Mehmet. O zaman biz gidelim arkadaşlarla. (*göle giderler*)

-**Cem:** Göl beklediğimden de temizmiş. Hadi.

-**Salih:** Hadi girelim. (*çocuklar göle girerler. Biraz yüzdükten sonra gölün hiçte temiz olmadığını anlarlar ama artık çok geçtir çünkü saatlerdir yüzüyorlardır*).

-**Salih:** Cem hadi çıkalım. Su bana pis gibi geldi.

-**Cem:** Bence su gayet güzel (*arkadaşlarının çıkmasına rağmen o biraz daha yüzmeye devam eder*).

*Akşama doğru arkadaşlar evlerine dağılırlar. Ertesi günün sabahı Cem'in telefonu çalar.*

-**Cem:** Efendim

-**Salih:** Günaydın Cem. Sana önemli bir şey söylemem gerekiyor.

-**Cem:** Ne oldu Salih?

-**Salih:** Sizin oradaki fabrikayı bu sabah polisler kapatmışlar.

-**Cem:** Neden?

-**Salih:** Fabrikanın tüm pisliğini göle atıyorlarmış. Geçen gün bir test yapmışlar ve kirlilik oranı çok yüksek çıkmış.

-**Cem:** Ee ne olmuş yani?

-**Salih:** Nasıl ne olmuş Cem? Ya gölden hastalık kapmışsak?

-**Cem:** Bir şey olmaz, sakın ol. Hadi ben kapatıyorum, görüşürüz.

*(telefonu kapatır. Ancak cem de çok telaşlanmıştır. Yatağından kalkmak için doğrulduğunda karnında şiddetli bir ağrı hisseder. Hemen tuvalete gider. Saatlerce süren bir ağrı ve ishalin ardından bu kez de ateşi çıkar ve kusmaya başlar. Bu durumu gören annesi...)*

-**Anne:** Cem, neyin var? Saatlerdir tuvaletten çıkmadın, şimdide kusuyorsun.

*(Cem bunun üzerine artık saklayamayacağını anlar ve annesine olanları anlatır. Hemen Cem'i hastaneye kaldırır, günlerce süren yoğun bir tedavi sürecinden sonra Cem kendine gelir).*

-**Cem:** Nerdeyim ben (*diyerek uyanır*)

-**Doktor:** Korkma Cem. Hastanedesin. Girdiğin gölden dolayı kolera hastalığına yakalanmışsın.

-**Cem:** Nasıl olur? Ama sadece ben girmemişim arkadaşlarımda vardı. Onlar nasıl iyiler mi?

-**Doktor:** Onlar senden daha şanslılardı çünkü arkadaşlarının dediğine göre onlar çıktıktan sonra sen birkaç saat daha yüzmüşsün bu yüzden onları daha az etkiledi bu hastalık. Tabi onlarda günlerdir hastanede yatıyorlar bugün taburcu oldular.

*(o sırada Cem'in anne ve babası odaya girer)*

-**Doktor:** İstersen anne ve baban buradayken sana kolera hastalığı hakkında bilgi veriyim.

-**Cem:** Çok seviniyim doktor bey (*der ve doktor bu hastalığı anlatmaya başlar*).

-**Doktor:** ...

Evet Arkadaşlar! Hikâyeyi okudunuz, ama bu hikâyenin henüz sonu yazılmamış. Grubunuzla ilgili hikâyede bahsi geçen hastalığı araştırın. Gerekli bilgileri edindikten sonra hikâyenin sonunu siz yazın. Yazdığınız hikâyeyi canlandırın!

Ek 1'in devamı

### 3. Grubun Drama Metni:

#### KARNE HEDİYESİ

**-Burcu:** *(heyecanla)* Bugün karnemi alıyorum *(diye bağırarak merdivenleri iner, çok mutludur. Hemen annesinin yanağına kocaman bir öpücük kondurur. Annesi gülümseyerek...)*

**-Anne:** Kızım, bu şimdikiye kadar 6.karnem ve sen tıpkı ilk karnemi almış gibi heyecanlısın.

**-Burcu:** Anneciğim, bu sene çok çalıştım ve çok güzel bir karnem geleceğine eminim. Bu yüzden babamın bana söz verdiği karne hediyesini çok merak ediyorum ve sanırım bu hediye ne olduğunu bilmediğim için bu kadar heyecanlıyım.

**-Burcu:** Babam nerede? Kahvaltı etmeyecek mi?

**-Anne:** Baban çıktı canım. Erkenden işe gitmesi gerekiyormuş.

*(Bu sırada dışarıdan bir korna sesi gelir)*

**-Anne:** Hadi Burcu çabuk ol. Servisin gelmiş.

**-Burcu:** Tamam anneciğim gittim bile. Akşam görüşürüz *(der bağırarak)*

*(Burcu okula gittiği gibi sınıfına hızlı adımlarla yürümeye başlar, birkaç saat sonra tören başlar. Burcu ilk sıralarda karnesini alır. Gerçektende karnesi çok iyidir. Burcu, sevinçle karnesini anne ve babasına göstermeye eve gider.)*

**-Anne:** Aferin akıllı kızıma. Bu sene çok çalıştığını biliyordum zaten.

**-Burcu:** Teşekkür ederim anneciğim. Babam nerede gelmedi mi hala?

**-Baba:** Buradayım kızım *(der ve içerdeki odadan çıkar elinde ise büyük bir paket vardır).*

**-Burcu:** Babacığım nedir o elindeki?

**-Baba:** Sana söz verdiğim gibi, karne hediye canım.

*(Burcu heyecanla paketi açmaya başlar. İçinde ne olduğunu çok merak eder çünkü bu paket tahmin ettiğiinden de büyüktür. Paketi açar ve büyük bir şaşkınlıkla...)*

**-Burcu:** Babacığım ama çok istediğim köpek yavrusu *(ve koşarak babasına ve annesine sarılır.)*

*(Artık günleri adını Benek koyduğu(çünkü her tarafı beneklerle kaplıdır.)köpekle geçirir. Bir gün yine Benekle oynarken, Benek huysuzlaşır ve Burcu'yu ayağından ısırır. Burcu bunu önemsemez ve annesine hiç bir şey söylemez. Günler geçer ve ısırın bacağına renk değişimi olur, baş ağrıları olur, yorgun ve sürekli başkalarına karşı tepkilidir. Bir gün annesi su içerken burcu sudan korkmaya başlar.)*

**-Anne:** Burcu neyin var? İyi misin kızım? *(ancak Burcu hiç iyi değildir. Annesi hemen ambulansı arar ve Burcu'yu hastaneye götürür).*

**-Hemşire:** Tamam hanımefendi kızınız iyi olacak telaşlanmayın. Bu aralar Burcu'yu köpek ısırıldı mı?

**-Anne:** Bir köpeği var ama bildiğim kadarıyla ısırmadı.

**-Hemşire:** Peki bu köpeğin aşılarını yaptırmış mıydınız?

**-Anne:** Aşı mı yaptırmak gerekiyor? Bilmiyordum *(sessizce söyler).* Babası da işinin yoğunluğundan unutmuş olmalı.

**-Hemşire:** Tahmin ettiğim gibi. Kızınızı köpeği ısırması ve haftalar önce ve kuduz olmuş.

*Uzun bir tedavi süresinden sonra Burcu kendine gelmeye başlar ve burcu'nun doktoru hala böyle aileler olduğunu duyunca çok üzülür ve kuduz konusunda aileye bilgi vermek için odasına çağırır.*

**-Doktor:** Hoş geldiniz. Buyurun oturun çekinmeyin lütfen *(ve Kuduz hastalığını aileye anlatmaya başlar)*

**-Doktor:...**

Evet Arkadaşlar! Hikâyeyi okudunuz, ama bu hikâyenin henüz sonu yazılmamış. Grubunuzla ilgili hikâyede bahsi geçen hastalığı araştırın. Gerekli bilgileri edindikten sonra hikâyenin sonunu siz yazın. Yazdığımız hikâyeyi canlandırın!

KOLAY GELSİN!

### 4. Grubun Drama Metni:

#### Maç Sevdası

*O gün hava diğer günlere göre daha soğuktu. Adları Murat ve Yağmur olan iki kardeş okuldan çıkmış eve gidiyorlardı.*

**-Yağmur:** Hava çok soğukmuş.

Ek 1'in devamı

**-Murat:** Evet soğuk gerçekten. Hemen servis gelse de eve gitsek.

*(İki kardeş konuşurken sınıf arkadaşları Hakan Murat'a seslenir ve yanına gider).*

**-Hakan:** Murat, biz arkadaşlarla bugün maç oynamaya gitmeyi düşünüyoruz sende gelmek ister misin?

**-Murat:** Tabi gelirim Hakan, ne zaman gidiyorsunuz?

**-Hakan:** 1 saat sonra toplanacağız. Sende evden direkt sahaya gelirsin.

**-Murat:** Tamam gelirim Hakan. Orada görüşürüz.

*(Ve Murat gider)*

**-Yağmur:** Niye gelirim dedin ki annem bu soğukta maça gitmene izin vermez.

**-Murat:** Ben bir yolunu bulurum **(Gülerek)**

*(Muratla yağmur eve gelirler, yemeklerini yerlerken murat annesiyle konuşmaya başlar).*

**-Murat:** Anne, bugün arkadaşlar ders çalışmaya hakanların evinde toplanacak. Bende gidebilir miyim?

**-Anne:** Ders çalışacaksanız tabi ki gidebilirsin, geç olmadan eve gelmen şartıyla tabi.

*(Murat annesinden izni almıştır. Hızlı bir şekilde yemeğini yer ve evden çıkar. Sahaya gider ve saatlerce arkadaşlarıyla maç oynarlar. Akşama doğru eve döner).*

**-Anne:** Oğlum bu saate kadar neredeydin çok geç kaldın.

**-Murat:** Ders uzadı anne ama çok çalıştık iyi ki gitmişim *(der ve odasına gider).*

**-Yağmur:** Murat bu saate kadar dışarıda mıydın? Kesin hasta olacaksın.

**-Murat:** Kendimi çok iyi hissediyorum hasta olmam ben.

*(İki kardeş yarın sabah erken kalkacakları için hemen yatarlar. Sabah ilk önce Yağmur kalkar ve Murat'ı uyandırmaya çalışır ama Murat her gün erken kalkmasına rağmen bu sabah kalkmamıştır. Bunun devamındaki bir hafta boyunca Murat sürekli öksürmüş ancak Murat'ın annesi ve babası bu durumu ciddiye almamışlardır. Murat'ta kızmalarından korktuğu için hiçbir şey söyleyememiştir. Yine bir sabah Yağmur Murat'ı kaldırmaya çalışıyordu).*

**-Murat:** Tamam Yağmur kalkıyorum *(Kalkıyorum der ama kendini hiç iyi hissetmemektedir. Baş ağrımakta ve nefes alırken sanki sırtına çivi batıyormuş gibi hissetmektedir ama yine kimseye bir şey belli etmez.)*

**-Yağmur:** Murat yüzün çok kızarmış ve bir hafta boyunca sürekli öksürüyorsun, hasta mı oldun yoksa?

**-Murat:** Hayır Yağmur hasta olmadım. Sadece biraz terledim o kadar.

*(Murat'ın bu kadar kötü olduğunu annesi çok meşgul olduğu için yine fark etmez. Ve kardeşler okula giderler. Derse girerler. Ancak ders sırasında Murat gittikçe kötüleşmeye başlar. Öğretmeni Murat'ın hiç iyi olmadığını fark eder. Hemen Murat'ın yanına gider).*

**-Öğretmen:** Murat iyi misin?

**-Murat:** İyi değilim öğretmenim. Kendimi çok yorgun hissediyorum

*(Öğretmen hemen Murat'ı öğretmenler odasına götürür. Yağmur'da peşlerine gider ve öğretmene dün olanları anlatır. Öğretmen hemen murat'ın ailesine haber verir. O sırada*

*Yağmur'un anlattıklarına ve belirtilerine bakarak Murat'a ağrı kesici ve ateş düşürücü ilaç vermeye karar verir. Murat ilaçları içtikten sonra kendine gelmeye başlar.)*

*Daha sonra Murat'ın anne ve babası gelir ve Murat'ı hastaneye götürür. Hastane kapısında onları hemşire karşılar ve hemen Murat'ı acile götürürler. Doktor muayene etmeye başlar.*

**Anne:** Doktor Bey çocuğumun neyi var?

**Doktor:** Soğukta kaldığından ve günlerdir iyi bakılmadığı için soğuk algınlığı zatürreye dönüşmüş. **(ve zatürre hakkında bilgi vermeye başlar.)**

Evet Arkadaşlar! Hikâyeyi okudunuz, ama bu hikâyenin henüz sonu yazılmamış. Grubunuzla ilgili hikâyede bahsi geçen hastalığı araştırın. Gerekli bilgileri edindikten sonra hikâyenin sonunu siz yazın. Yazdığımız hikâyeyi canlandırın!

KOLAY GELSİN!

## Ek 1'in devamı

**KONU 4: Solunum Sistemi****1. GÜDÜLEME**




- 'Oksijenin serüveni' başlıklı analogilerle hikâye yazma (Dikkat çekme) –BSB 7




**Bir hikâye örneği;**




Bir gün havanın canı sıkılmış. Bu hava heyecan yaşamayı epeyce severmiş. Gözüne bir insan kestirmiş, acaba bu insanın içine girsem nasıl olur diye düşünmüş. Arkadaşları anlatıyormuş ama kendi hiç tecrübe etmemiş. Gözüne kestirdiği adamın yanında dolaşmaya başlamış ve burnundan girmiş içeri. Burunun kıllar ve yeşil salyalar olan bir yer olduğunu görmüş, hiç sevmemiş. İki yol varmış, birinden gitmeye karar vermiş. O yol yutağa gidiyormuş. Burası çok darmış rahat edememiş. Devam etmiş, gırtlığa varmış. Gırtlakta dönme dolaptaymış gibi başı dönmüş. Soluk borusuna nasıl geldiğini anlamamış bile. Ondan sonra onu ikiye ayırmışlar canı çok acımış. Bir de bakmış kendi gibilerin yanına gelmiş, sanki balonun içindeymiş. Orda kendini rahat hissetmiş ve biraz genişlemiş. Heyecan arayan hava aradığını bulamayınca aynı yolu geri dönmüş. Ve bir daha insan vücuduna girmeyeceğine yemin etmiş. Fakat yanından geçen küçük kıza fark etmemiş. Küçük kız nefes almış ve macera yeniden başlamış...

**2. KEŞFETME VE AÇIKLAMA****Etkinlik 1. Soluk Alıp Verme Mekanizması Yapımı –BSB 1, 10, 11, 16, 17**

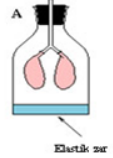
**Araç-Gereçler:**

3 Balon   

2 paket lastiği  Makas  1 büyük parça oyun hamuru 

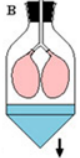
3 pipet   Temiz 1 litrelik pet şişe 

**Akciğer Modeli**



A

Elastik zar



B

**Yöntem**

1. Pet şişeyi şekildaki gibi yarisından kesin.
2. 3 pipeti bir miktar oyun hamuru ve bant kullanarak hava kaçırmayacak şekilde birleştirin.
3. Balonları pipet uçlarına hava sızdırmayacak şekilde yerleştirin.
4. Pet şişenin kesik tarafını balonla kapatın. Balon bu modelde elastik zar görevindedir.
5. Pet şişenin ucunu oyun hamuru kullanarak pipet ucu dışarıda kalacak şekilde kapatılır.
6. Elastik zarı aşağıya ve yukarıya doğru hareket ettiriniz. Diğer iki balondaki değişimleri gözleyiniz.

**Ne Öğrendim?**.....

.....

.....

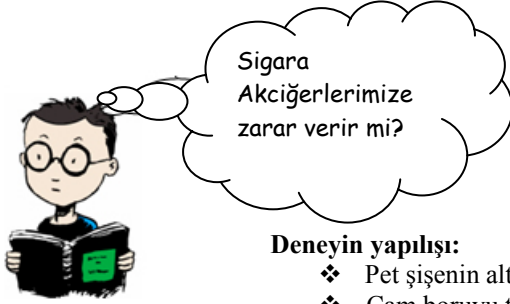
Ek 1'in devamı



- Buluş yoluyla öğrenme

### 3. **YARATICI UYARLAMA**

#### **Etkinlik 2. Akciğerlere Sigaranın Etkisi –BSB 3, 9, 10, 11, 16, 17**



**Deneyin Amacı:** Sigaranın akciğerlere yaptığı etkiyi göstermek

**Araç-Gereçler:** Pet şişe, ince cam boru (20 cm), ince ip, pamuk, sigara, lastik tıpa (tek delikli), balon, izole bant ve kibrit

#### **Deneyin yapılışı:**

- ❖ Pet şişenin altını kesip balonu geçirelim.
- ❖ Cam boruyu tıpanın deliğinden geçirelim.
- ❖ Pamuktan 5-6cm çapında, 1cm kalınlığında bir parça hazırlayalım.

Pamuğu cam borunun ucu üzerine koyup, kenarlarını cam borunun üzerine toplayıp, iple cam boruya bağlayalım.

- ❖ Cam borunun pamuk bağlı ucunu pet şişenin içine sokup, lastik tıpayı şişenin ağzına hava kaçırmayacak şekilde takalım.
- ❖ Cam borunun dışta kalan ucuna sigaranın filtrelili ucunu karşı karşıya getirip, hava kaçırmayacak şekilde yandan bantlayalım.
- ❖ Sigarayı yakalım. Şişenin altındaki balonu ileri geri doğru hareket ettirelim.
- ❖ Sigarayı ve şişenin içini takip edelim.

#### **Yanıtlanması Gereken Sorular**

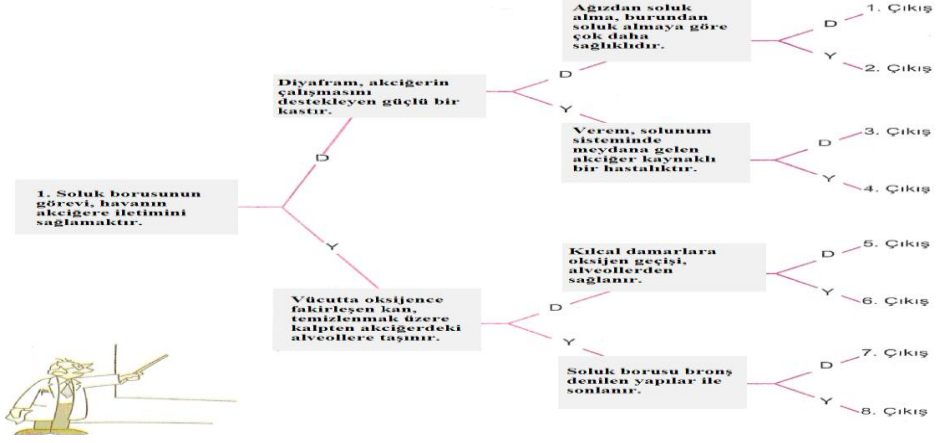
1. Şişenin içine duman doldu mu? Çevreye kötü bir koku yayıldı mı?
  - ❖ Şişenin ağzındaki tıpayı çıkartalım. Cam borunun ucundaki pamuğu açıp, içini inceleyelim.
2. Pamuğun içinde sarı bir madde toplanmış mı? Bu maddeye ne ad verilir? Bu madde insan sağlığı için zararlı mıdır?
3. Şişenin içi sarardı mı? Neden?



Ek 1'in devamı

#### 4- YARATICI DEĞERLENDİRME

##### Etkinlik 3. Dallanmış Ağaç



##### Etkinlik 4. Hastalıklar –BSB 5, 14, 15

#### ARAŞTIRALIM ı

Aşağıda verilen solunum sistemi hastalıklarını çeşitli kaynaklardan araştırıp, boş bırakılan yerleri dolduralım.



	VEREM	BRONŞİT	ASTİM
<i>Belirtileri nelerdir?</i>			
<i>Neden dolayı ortaya çıkar?</i>			
<i>En çok hangi yaş grubunda gözlenir?</i>			
<i>Hava kirliliği etkiler mi?</i>			
<i>Tedavi yöntemleri nelerdir?</i>			

- Tabu-Eğitsel Oyun (Vücudumuzda Sistemler Ünitesinde tüm konular, genel tekrar) –BSB 18  
Bazı tabu kartları aşağıda verilmiştir.



## Ek 1'in devamı

**'O KAN GRUBU**

Kan  
Protein  
Genel Verici  
Cömert  
Kalp

**EKLEM**

Yarı oynar  
Oynamaz  
Oynar  
Bağlamak  
Kemik

**HEMOGLOBİN**

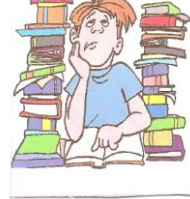
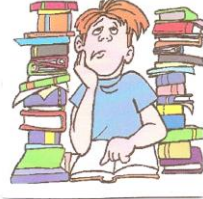
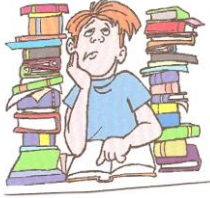
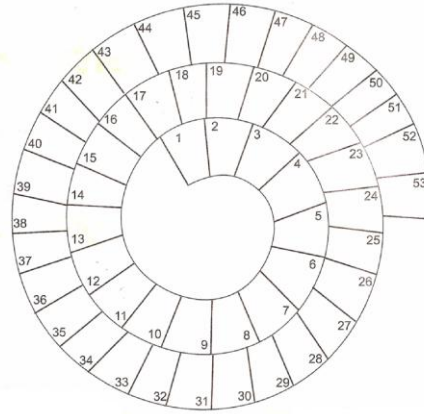
Kan  
Alyuvar  
Kırmızı  
Oksijen  
Karbondiyoksit

**HEMOFİLİ**

Kan  
Dolaşım  
Hastalık  
Pıhtılaşma  
Damarlar

**ZATÜRRE**

Yüksek Ateş  
Öksürük  
Hastalık  
Solunum  
Bakteri

**Etkinlik 4. Genel Bulmaca****BAKALIM NELER ÖĞRENDİK**

- 1 - 10) Kemiğin boşluklu bölümü.  
11 - 17) İsteğimizle çalışan kas çeşidi.  
18 - 24) Vücut savunması ile görevli kan hücresi.  
25 - 28) Temiz kanı kalpten çıkaran damar.  
29 - 35) Küçük dolaşımında kanın uğradığı organ.  
36 - 41) Madde alışverişinin yaptığı damarlar.  
42 - 43) Tüm kan gruplarından kan alan grup.  
44 - 46) Hastalıklara karşı aktif bağışıklık sağlayan madde.  
47 - 53) Akciğerleri oluşturan kesecikler.



**EK 2.****BİLİMSEL YARATICILIK TESTİ SORULARI VE PUANLAMASI****Adı Soyadı:****Sınıfı:****Okulu:****Cinsiyet:****BİLİMSEL YARATICILIK TESTİ****Sevgili Öğrenciler**

Bu test sizin bir bilim adamı olabilme durumunuzu belirlemek amacıyla uygulanmaktadır.

Soruların tek bir doğru cevabı yoktur. Sizden istenilen her bir soruya cevap üretirken hayal etmeniz ve düşünmeniz; mümkün olduğunca **cok**, soruyu **çeşitli** yönlerden ele alan ve daha önce kimsenin aklına gelmemiş **özgün** cevaplar üretmenizdir. Bilimsel yaratıcılık puanınızın hesaplanmasında sorulara verdiğiniz cevapların sayısı, çeşitliliği ve özgünlüğü dikkate alınacaktır.

Testteki sorular sırasıyla çözülecektir ve her sorunun cevaplama süresi 6'şar dakikadır. Yani bir soruyu cevaplama başladıktan **5 dakika sonra** diğer soruya geçilecektir. Toplam süre 35 dakikadır.

İçten cevaplarınız için teşekkürler.

**Basarılar...**



Ek 2'nin devamı

### SORULAR

**Soru 1:**

Boş bir teneke konserve kutusunu, laboratuarda ne gibi amaçlarla kullanabileceğini sırala.

**Soru 2:**

Bir zaman makinesi icat etseydin hangi zamana gidip, hangi bilimsel soruları araştırmak isterdin?

**Soru 3:**

Bir okul çantasını daha kullanışlı, ilginç ve güzel yapmak için ne gibi önerilerin olabilir? Önerdiğin değişiklikleri nedenleriyle anlat. Yaptığın değişikliklerin uygun olduğunu nasıl ispat edersin.

**Soru 4:**

a) Hiç gece/gündüz olmasaydı hep gündüz/gece olsaydı, dünyada neler olurdu?

b) Dünya güneşin etrafında dönmeseydi neler olurdu?

**Soru 5:**

İki çeşit tuvalet kağıdı var. Hangisinin daha iyi olduğunu nasıl test edebilirsin? Aklına gelen tüm yöntemleri sıralar mısın (kullanılan araç gereç, ilkeler ve işlem sırası ile birlikte yaz)

**Soru 6:**

Lütfen mümkün olabilecek farklı yollarla bir kareyi eşit dört parçaya böl.

**Soru 7:**

Lütfen bir elma toplama makinesi tasarla. Resmini çizip makinene isim ver ve her bir parçasının işlevini ve adını yaz.

Ek 2'nin devamı

### BİLİMSEL YARATICILIK TESTİ SORULARI VE PUANLANMASI

#### Soru 1. Değişik (alışılmadık) Kullanımlar

Boş bir teneke konserve kutusunu, laboratuarda ne gibi amaçlarla kullanabileceğini sırala.

Puanlama: Her bir cevap için 1 puan (akıcılık)  
Her bir değişik uygulama için +1 puan (esneklik)  
%5'den daha az kişide rastlanan her bir cevap için +2 puan, %5-%10 arası için +1 puan (orijinallik).

#### Soru 2. Problemi Bulma

Bir zaman makinesi icat etseydin hangi zamana gidip, hangi bilimsel soruları araştırmak isterdin?

Puanlama: Soru 1'deki gibi

Ek 2'nin devamı

#### Soru 3. Ürün Geliştirme

Bir okul çantasını daha kullanışlı, ilginç ve güzel yapmak için ne gibi önerilerin olabilir? Önerdiğin değişiklikleri nedenleriyle anlat. Yaptığın değişikliklerin uygun olduğunu nasıl ispat edersin.

Puanlama: Soru 1'deki gibi

#### Soru 4. Bilimsel Hayal Kurma

a) Hiç gece/gündüz olmasaydı hep gündüz/gece olsaydı, dünyada neler olurdu?

b) Dünya güneşin etrafında dönmeseydi neler olurdu?

Puanlama: Soru 1'deki gibi

#### Soru 5. Fen Deneyi

İki çeşit tuvalet kağıdı var. Hangisinin daha iyi olduğunu nasıl test edebilirsin? Aklına gelen tüm yöntemleri sıralar mısın (kullanılan araç gereç, ilkeler ve işlem sırası ile birlikte yaz)

Puanlama: Verilen her bir metod için en fazla 9 puan- araç gereçler için 3, ilkeler için 3, işlem sırası için 3 puan  
Bir cevap iki mükemmel metodu öneriyorsa toplam 18 puan  
Ek olarak tüm cevapların %5'inden az olan metotlara 4 puan, %5-%10 arasına 2 puan.  
Burada özgünlüğe çok puan verilir çünkü öğrencilerin 1 ya da 2 metottan fazlasını düşünmeleri güçtür.

#### Soru 6. Problem Çözme

Lütfen mümkün olabilecek farklı yollarla bir kareyi eşit dört parçaya böl.

Puanlama: %5'den daha az kişide rastlanan her bir cevap için 3 puan  
%5-%10 arası için 2 puan  
%10'dan fazla için 1 puan (akıcılık ve orijinalliğin birleşimi)

#### Soru 7. Ürün Tasarlama

Lütfen bir elma toplama makinesi tasarla. Resmini çizip makinene isim ver ve her bir parçasının işlevini ve adını yaz.

Puanlama: Makinenin verilen her bir ayrı fonksiyonu için 3'er puan. İlave olarak kapsamlı bir genel izlenime dayalı olarak 1 ila 5 arasında bir özgünlük puanı.

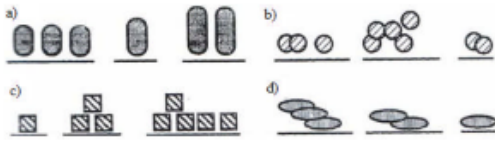
## Ek 3.

## Bilimsel Süreç Beceri Testi

Sevgili Öğrenciler,

Bu test, karmaşık gibi görünen problemleri çözebilme yeteneklerinizi ortaya çıkarabilmesi açısından tasarlanmıştır. Anket sonuçları hiçbir şekilde okul notlarınıza yansımayacak ve size bir sorumluluk yüklenmeyecektir. Soruları cevaplarken içten olmanızı ve tüm soruları cevaplamanızı rica ederim. Araştırmaya katkınızdan dolayı teşekkür ederim.

1. Aşağıdaki resimde şekil gruplarından hangisindeki maddeler **en küçük sayıdan en büyük sayıya** doğru sıralanmaktadır?



2. Aşağıdakilerden hangisi görme duyusuyla gözlemlenir?  
 a) Havadaki sıcaklık değişimini gözleme  
 b) Bitkilerin boyundaki değişimi gözleme  
 c) Yeni kimyasal maddelerin kokusundaki değişimi gözleme  
 d) Motordan çıkan sesin değişimini gözleme
3. Aşağıdaki şekilleri sınıflandırmak için en iyi özellik hangisidir?



- a) Kare olanlar veya kare olmayanlar  
 b) Dört tane düz kenarlı olan veya hiç düz kenarlı olmayanlar  
 c) Eğri köşesi olanlar veya düz köşesi olanlar  
 d) Köşe sayısı tek sayı olanlar veya köşe sayısı çift sayı olanlar
4. Bir grup öğrenci, ısıtmanın fasulye tohumlarının çimlenmesine etkisini belirlemek için deney yapıyorlar. Aşağıdaki faktörlerden hangisi bu deneyde **en az** önemlidir?  
 a) Topraktaki nem miktarı  
 b) Tohumların ısıtıldığı sıcaklık derecesi  
 c) Tohumların ısıtılma süresinin uzunluğu  
 d) Her tohumun büyümesi için kullanılan saksıların büyüklüğü

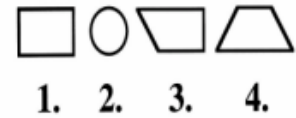
5. “Bir kapta bulunan suyun sıcaklığı ne kadar fazlaysa, içinde bulunan şekerin çözünme hızı da o kadar fazla olacaktır.” Bu bilgiye göre her birinde eşit miktarda şeker bulunan aşağıdaki kavanozları, şekerin **en yavaştan en hızlı erimesine** doğru sıraya koyunuz.

	A	B	C	D
Şekerli Su				
Sıcaklık	40 C	20 C	50 C	70 C

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

6. Bir aşçı aynı büyüklük ve ağırlıktaki iki parça bisküvi hamuru ile biri oğlan çocuğu şeklinde, diğeri futbol topu şeklinde olmak üzere iki bisküvi yapıyor. Yapılan bisküviler ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?  
 a) Oğlan çocuğu ve futbol topu şeklindeki bisküvilerin ikisi de aynı ağırlıktadır.  
 b) Oğlan çocuğu şeklindeki bisküvi futbol topu şeklindekinden daha ağırdır.  
 c) Futbol topu şeklindeki bisküviyi oğlan çocuğu şeklindekenden daha ağırdır.  
 d) Futbol topu ve oğlan çocuğu şeklindeki bisküviler hakkında bir şey söylemek mümkün değildir.

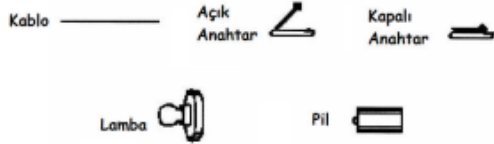
7. Yandaki şekillerden hangileri **sadece tek bir doğru** kullanılarak eşit iki parçaya bölünebilir?



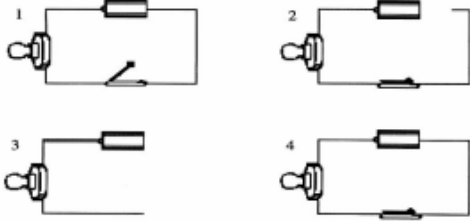
- a) 1, 2, 3  
 b) 1, 2, 4  
 c) 2, 3, 4  
 d) 1, 3, 4

## Ek 3'ün devamı

8. Leyla kablolar, bir pil ve bir lamba kullanarak bir deney yapar. Lambanın yanması için elektrik enerjisinin kesintisiz yol boyunca hareket ederek güç kaynağına geri dönmesi gerektiğini öğrenir. Leyla yaptığı deneyin resmini yapmasına yardımcı olması için aşağıdaki sembolleri kullanmıştır.

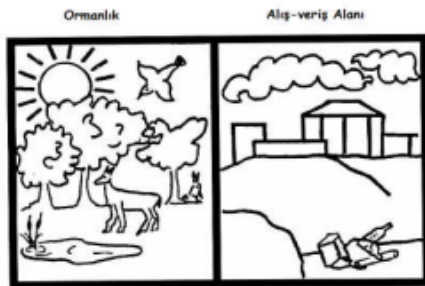


Aşağıdaki resimlerden hangisinde lamba yanacaktır?



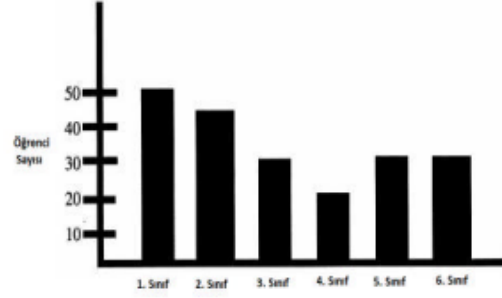
- a) 1  
b) 2  
c) 3  
d) 4

9. Eğer bir alış-veriş merkezi aşağıdaki hayvanların yaşadığı ormanlık alana yakın bir yere kurulmuş olsaydı buradaki hayvanlara ne olabilirdi?



- a) Hayvanlar evsiz kalabilirdi.  
b) Hayvanlar yiyecek kaynaklarını kaybedebilirdi.  
c) Hayvanlar yaşadıkları bölgeyi terk edebilirdi.  
d) A, B ve C seçeneklerinin hepsi doğrudur.

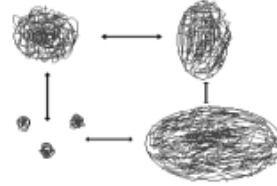
10. Bu sütun grafiği bir ilköğretim okulundaki 1. sınıftan 6. sınıfa kadar olan her bir sınıftaki öğrencilerin sayısını göstermektedir.



Hangi sınıflarda kırktan (40) fazla öğrenci vardır?

- a) 1. ve 3. sınıflar  
b) 3. ve 4. sınıflar  
c) 1. ve 2. sınıflar  
d) 2. ve 5. sınıflar

11.



Yukarıdaki şekilleri kolaylıkla ve hızlı olarak birbirine dönüştürebilmek için aşağıda verilen malzemelerden hangisi en uygun malzemedir?

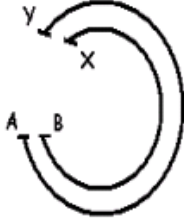
- a) Kâğıt  
b) Tahta  
c) Hamur  
d) Kumaş

12. Mert, birbiriyle aynı özelliklere sahip iki kâseye şekerli su koyar. Her ikisinin de kapağını açık bırakır. Kâselerden 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) Kâselerin şekli  
c) Havaya maruz kalma  
d) Her birinin içindeki şeker miktarı

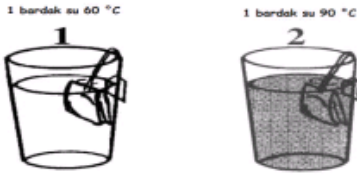
## Ek 3'ün devamı

13. İki koşucu aşağıda gösterilen yolların etrafında A ve B noktalarında aynı anda koşmaya başlayarak 4 dakikada X ve Y noktalarında birlikte duruyorlar.



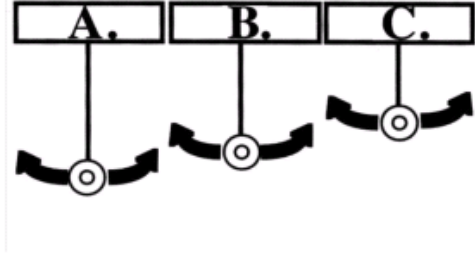
Verilenlere göre iki koşucunun aldıkları yol ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

- a) A noktasından başlayan yarışçı daha fazla yol almıştır.  
b) B noktasından başlayan yarışçı daha fazla yol almıştır.  
c) İki koşucu da aynı hıza sahiptir.  
d) B noktasından başlayan yarışçının hızı daha yüksektir.
14. Her bir bardakta sallama çay iki (2) dakika boyunca bekletiliyor. 2 numaralı bardaktaki çay, 1 numaralı bardaktaki çaya göre neden koyudur?



- a) 1. bardakta daha çok su vardır.  
b) 1. bardak, 2. bardaktan daha geniştir.  
c) 2. bardaktaki su sıcaklığı, 1. bardaktaki su sıcaklığından daha yüksektir.  
d) Sallama çayların suda tutulma süreleri farklıdır.
15. Onur, güneş ışığının bitkinin büyümesi üzerindeki etkisini göstermek istiyor. Bunun için benzer iki bitki alıyor. Bu öğrenci aşağıdaki deneylerden hangisini yaparsa güneş ışığının bitkinin büyümesi üzerinde etkili olduğunu gözler?
- a) İki bitkiyi üç gün boyunca karanlık ortamda bırakıp, büyümelerine bakmak.  
b) Bir bitkiyi üç gün boyunca sıcak ortamda, diğer bitkiyi soğuk ortamda bırakıp büyümelerine bakmak.  
c) Bir bitkiyi üç gün boyunca güneş ışığında, diğer bitkiyi karanlık ortamda bırakıp büyümelerine bakmak.  
d) Bitkilerden birini üç gün boyunca sulamak, diğer bitkiyi sulamayıp büyümelerine bakmak.

- 16.



Elif bir parça ip ve bir metal halkadan yapılmış bu sarkaçlarla çalıştı. Aşağıdaki tabloda verilen bilgileri elde etti.

Sarkaç	İpin uzunluğu (cm)	Dakikada sallanma sayısı (Sallanma/Dakika)
A	110	29
B	70	36
C	50	42

Aşağıdaki cümlelerden hangisi doğruya en yakındır?

- a) Eğer ip uzun ise, dakikada sallanma sayısı artar.  
b) Eğer ip uzun ise, dakikada sallanma sayısı azalır.  
c) Eğer ip uzun ise, dakikada sallanma sayısı azalabilir veya artabilir.  
d) Eğer ip uzun ise, dakikada sallanma sayısı aynı kalır.
17. Yapılan araştırmalarda, vitaminlerin bazı çevresel faktörlerden etkilenme biçimleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

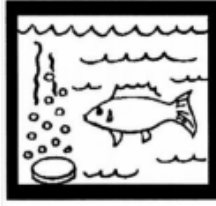
Faktörler	Vitamin A	Vitamin B	Vitamin D	Vitamin C
Işık	+	-	+	-
Sıcaklık	-	+	-	-
Oksijen	+	-	-	-
Metal İyonları	-	-	-	+

Bu tabloya bakarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?

- a) Farklı vitaminler aynı çevresel faktörden etkilenmez.  
b) Vitaminleri en çok etkileyen çevresel faktör metal iyonlarıdır.  
c) A vitamini çevresel faktörlerin yalnızca birinden etkilenir.  
d) B vitamini sadece sıcaklıktan etkilenir.

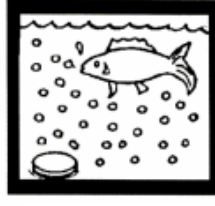
Ek 3'ün devamı

18.



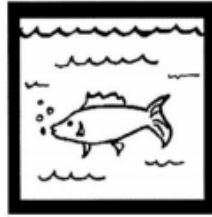
AKVARYUM 1

Balık yüzüyor -- Bir öğrenci akvaryum içerisine bir mide tableti atıyor. Tablet karbondioksit kabarcıklarının oluşmasına neden oluyor.



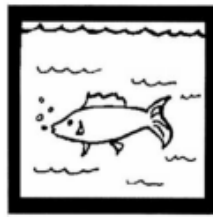
AKVARYUM 1

Bir dakika sonra balık yüzemez duruma geliyor ve nefes almakta zorlanıyor.



AKVARYUM 2

Balık yüzüyor -- Katıksız su



AKVARYUM 2

Balık yüzüyor -- Bir dakika sonraki katıksız su

Aşağıdaki cümlelerden hangisi mide tabletlerinin balık üzerindeki etkisini en iyi açıklamaktadır?

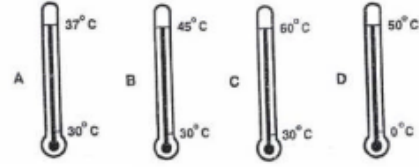
- Karbondioksit suya katıldığında, balıklar daha uzun süre yaşayamayabilir.
- Karbondioksit suya katıldığında, balıklar aktif (hareketli) olurlar.
- Karbondioksit suya katıldığında, balıklar davranışlarında herhangi bir değişiklik göstermez.
- A, B ve C seçeneklerinin hepsi doğrudur.

19. Aslı bir bardak suyun, deniz seviyesinden 1870 m yüksek olan Kars da erken kaynarken, deniz seviyesinde olan İzmir de daha geç kaynadığını yaptığı bir deneyle gözlemliyor.

Aslı bu deneyle neyi test etmek istemiştir?

- Her sıvı farklı zamanlarda kaynar.
- Deniz seviyesinden yükseklere çıktıkça su daha geç kaynar.
- Farklı illerin iklimi suyun kaynamasını etkiler
- Deniz seviyesinden yükseklere çıktıkça, su daha erken kaynar.

20. 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 iyidir**?



- A
- B
- C
- D

21. Bir bitki türünün ışıklı bir ortamda sıcaklık değişimine bağlı olan gelişme durumları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

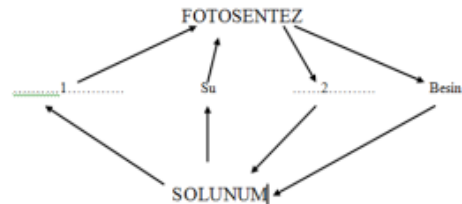
Ortam Sıcaklığı	A Bitkisi	B Bitkisi
10 °C	Gelişme az	Gelişme az
30 °C	Gelişme fazla	Gelişme fazla
50 °C	Gelişme yok	Gelişme orta düzeyde

Bu tabloya göre aşağıdaki yorumlardan hangisi doğrudur?

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

22. Yeşil bitkiler karbondioksit ve suyu kullanarak, fotosentezle besin ve oksijen üretirler. Diğer canlılar ise bu oksijeni solunumda kullanırlar. Solunum sonucunda karbondioksit açığa çıkarırlar. Böylece yeşil bitkiler fotosentez yaparken sürekli karbondioksit tükettikleri halde karbondioksit bitmez.

Aşağıda bu olayla ilgili bir model çizilmiştir. Modelde 1 ve 2 numaralı yerlere ne yazılmalıdır?



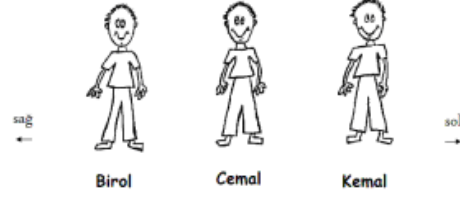
- 1-Karbondioksit 2- Oksijen
- 1- Oksijen 2- Karbondioksit
- 1- Besin 2- Oksijen
- 1- Karbondioksit 2- Besin



Ek 3'ün devamı

23. Ayşegül, parfüm almak için bir dükkâna girmiştir. İlk girdiğinde parfüm kokularını alabilirken, bir süre sonra kokuları alamaz duruma gelmiştir. Bu olayla ilgili kurulabilecek en uygun cümle aşağıdakilerden hangisidir?
- Alışkın olduğumuz tat ve kokuların duyu sinirlerimiz daha net algılar.
  - Bir maddeye karşı duyarsızlaşan duyu sinirleri başka maddeyi algılayabilir.
  - Bir kokunun net olarak algılanmasında hafızamız etkilidir.
  - Koku alıcıları aynı maddeye karşı bir süre sonra duyarsızlaşır.

24. Resimde Cemal ile erkek kardeşleri Birol ve Kemal görülmektedir.



Aşağıdaki cümlelerden hangisi resmi en iyi şekilde açıklamaktadır?

- Birol, Cemal'in sağında durmaktadır.
- Kemal, Cemal'in sağında durmaktadır.
- Birol ve Kemal, Cemal'in solunda durmaktadır.
- Birol ve Cemal, Kemal'in solunda durmaktadır.

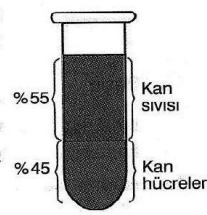
### Cevap Anahtarı

1	C	7	B	13	A	19	D
2	B	8	D	14	C	20	B
3	C	9	D	15	C	21	A
4	D	10	C	16	B	22	A
5	B	11	C	17	D	23	D
6	A	12	A	18	A	24	A

## Ek 4.

## BİLİMSEL BAŞARI TESTİ SORULARI

AD/SOYAD:

1. İskelet sistemimizin en önemli parçalarından biri olan kemiklerimizle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?
- A) Sert bir yapıya sahiptir ve dayanıklıdır.  
B) Kaslarla birlikte vücut hareketinde görev alır.  
C) Vücudumuzdaki fazla besinleri depo eder.  
D) Organik ve inorganik maddelerden oluşur.
2. Aşağıdakilerden hangisi kıkırdak dokunun görevlerinden biri değildir?
- A) Kemiğin aşınmasını önler.  
B) Hareketin kolaylaşmasını sağlar.  
C) Kan yapımına yardımcı olur.  
D) Kemiğin boyca uzamasını sağlar.
3. Eklemlerimizle ilgili aşağıdaki verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?
- A) Vücudumuzun bazı minerallerinin (kalsiyum, fosfor...) biriktirdiği yerlerdir.  
B) Eklem sıvısı sayesinde, oynar eklemlerin birbirine sürtünerek aşınması engellenir.  
C) Oynar, oynamaz ve yarı oynar eklem olmak üzere üç çeşit eklem vardır.  
D) Kemiklerin birbirleriyle bağlantılı olmasını sağlarlar.
4. Aşağıda verilen eklem yerleri ve hareket yeteneği ile ilgili verilen eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?
- | Eklem yeri    | Hareket yeteneği |
|---------------|------------------|
| A) Bel        | Yarı oynar       |
| B) Bilek      | Oynar            |
| C) Kafatası   | Oynamaz          |
| D) Diz kapağı | Oynamaz          |
5. I. Vücut bölümlerinin hareketi genellikle birbirine zıt çalışan kaslarla sağlanır.  
II. Kaslarda birikerek yorgunluğa neden olan maddeler dinlenme sırasında giderilir.  
III. Kaslar ne kadar çok çalışırsa besin ve oksijen ihtiyacı da o kadar artar.  
Yukarıda kaslarla ilgili verilenlerden hangileri doğrudur?
- A) I ve II  
B) I ve III  
C) II ve III  
D) I, II ve III
6. Aşağıdakilerden hangisi destek ve hareket sisteminin sağlığını olumlu yönde etkiler?
- A) Ağır yükleri dizleri bükmeden kaldırmaya çalışmak  
B) Çantamızı sürekli tek omuzda taşımak  
C) Dik oturmak  
D) Ani hareketlerde bulunmak
7. Aşağıdakilerden hangisi dolaşım sisteminin bir görevi değildir?
- A) Hücrelerde oluşan zehirli atıkları böbreklere taşımak  
B) İnce bağırsakta emilen besin ve suyu hücrelere taşımak  
C) Oksijeni alıp karbondioksiti dışarı vermek  
D) Hormonları hedef organlara taşımak
8. Yandaki deney tüpünde insan kanını oluşturan bölümler belirtilmiştir.
- Buna göre %55'lik bölüm olan kısımda aşağıdakilerden hangisi bulunmaz?
- 
- A) Su  
B) Antikor  
C) Alyuvar  
D) Glikoz
9. Kalple ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?
- A) Kalbin sağ tarafında kirli kan bulunur.  
B) Kulakçıklardaki kas tabakası karıncıklardakilere göre daha kalındır.  
C) Kalbe kan getiren damarlara toplardamar denir.  
D) Kalp dakikada ortalama 70-80 kez kasılıp gevşer.
10. İnsan kalbi 4 kısımdan oluşur.
- 1 Sağ kulakçık  
2 Sol kulakçık  
3 Sağ karıncık  
4 Sol karıncık  
Bu kısımlardan hangilerinde kirli kan bulunur?
- A) 1 ve 2  
B) 1 ve 3  
C) 2 ve 4  
D) 3 ve 4



## Ek 4'ün devamı

11. Aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) Alyuvar → Oksijen ve karbon dioksit taşır.  
 B) Kan pulcukları → Kanın pıhtılaşmasını sağlar.  
 C) Akyuvar → Vücut savunmasında görevlidir.  
 D) Akyuvar → Kanda en fazla bulunan hücredir.

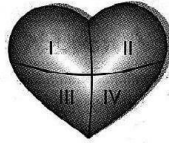
12. Lenf sistemi ile ilgili olarak,

- I. lenf damarlarından oluşma,  
 II. akyuvar üretme,  
 III. fazla doku sıvısını toplama,  
 IV. lenf düğümlerinden oluşma

bilgilerinden hangileri doğrudur?

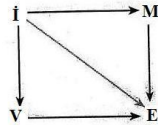
- A) II ve III  
 B) I ve IV  
 C) I, II ve III  
 D) I, II, III ve IV

13. İnsan kalbine ait yandaki şemada büyük kan dolaşımının başladığı ve bittiği yerler numaralandırılmış kısımlardan hangileridir?



- | Başlama | Bitiş |
|---------|-------|
| A) I    | III   |
| B) III  | II    |
| C) II   | IV    |
| D) IV   | I     |

14. Aşağıdaki şemada "E,V,I,M" harfleri ile gösterilen kan gruplarından hangisi, sıfır (0) grubunu ifade eder?



- A) E  
 B) V  
 C) i  
 D) M

- 15.



İnsanın dolaşım sisteminde madde alışverişinin yapıldığı yapı.....dir.

Öğretmenin ifadesinde boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- A) Aort atardamarı  
 B) Kılcaldamarlar  
 C) Toplardamarlar  
 D) Lenf düğümleri

16. 1. Hemofili  
 2. Kansızlık  
 3. AIDS  
 4. Lösemi

Yukarıdakilerden hangileri dolaşım sisteminde gözlenen hastalıklardandır?

- A) 1 ve 2  
 B) 2 ve 3  
 C) 2, 3 ve 4  
 D) 1, 2, 3 ve 4

17. Kan bağışısıyla ilgili,

- I. Bağış ile kandaki yağ oranı düşer.  
 II. Kemik iliğinin yağlanması önler, kan yapımını canlı tutar.  
 III. Kas ağrısı, stres, kaşıntı, tansiyon ve yorgunluğa iyi gelir.

verilenlerden hangileri doğrudur?

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

18. Mikroplar vücudumuza girerek hastalıklara neden olur.

Mikroplardan korunmak isteyen Murat aşağıdakilerden hangilerini yapmalıdır?

1. Sebze ve meyveleri iyice yıkadıktan sonra yeme  
 2. Düzenli ve dengeli beslenme  
 3. Ellerini sabun ve su ile yıkama

- A) Yalnız 2  
 B) 1 ve 2  
 C) 2 ve 3  
 D) 1, 2 ve 3

- 19.

Antikor 1	Mikrop 2	Sağlık 3	Tendon 4
Aort 5	Serum 6	Kardiyolog 7	Hastalık 8

Yukarıdaki şemada verilenlerden hangileri bağışıklıkla ilgili terimleri içerir?

- A) 1 - 2 - 3 - 6 - 8  
 B) 2 - 4 - 6 - 7  
 C) 1 - 2 - 5 - 6 - 8  
 D) 3 - 4 - 6

- 20.

Yanlış Davranışlar	Doğru Davranışlar
1. Doktora danışmak	a. Reçeteye göre ilaç kullanmak
2. Başkasına verilen ilaçlardan uygun olanları kullanmak	b. Baş ağrısında ağrı kesici kullanmak
3. Sık ve düzensiz ilaç kullanmak	c. İlaçları, önerilen saatlerine göre düzenli kullanmak

Yukarıda ilaç kullanımı ile ilgili verilen tabloda hata yapılmıştır.

Sizce bu tablonun doğru olabilmesi için, aşağıda verilenlerden hangisindeki gibi bir yer değişikliğinin yapılması gerekir?

- A) 1 - a  
 B) 1 - b  
 C) 2 - c  
 D) 3 - a

## Ek 4'ün devamı

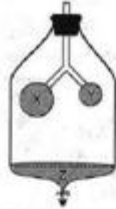
21. Aşı ve serum ile ilgili aşağıdakilerden hangileri doğrudur?
1. Aşı hastalanmadan önce yapılır.
  2. Serum hastalık sırasında verilir.
  3. Serum aktif bağışıklık sağlar.
  4. Aşı kimyasal maddelerden elde edilir.
- A) 1 ve 2                      B) 1 ve 4  
C) 2 ve 3                      D) 3 ve 4

22. Aşağıdaki boşaltım maddelerinden hangileri akciğer tarafından vücuttan uzaklaştırılır?
- I. Karbon dioksit
  - II. Su buharı
  - III. Üre
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
C) I ve II                      D) I ve III

23. 1 Bronş 2 Alveol 3 Bronşçuk  
4 Soluk Borusu 5 Yutak

İnsanda solunum sisteminin izlediği yol sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 5 4 3 2 1 B) 5 3 4 2 1  
C) 5 4 3 1 2 D) 5 3 1 2 4
24. Aşağıdaki düzenek akciğerlerimizin nasıl çalıştığını göstermektedir. Düzenekteki X, Y ve Z birer balondur.



Buna göre, Z balonu ok yönünde aşağı çekilirse X ve Y balonları nasıl değişir?

- |            |          |
|------------|----------|
| X balonu   | Y balonu |
| A) Şişer   | Şişer    |
| B) Şişer   | Büzülür  |
| C) Büzülür | Şişer    |
| D) Büzülür | Büzülür  |
25. 1. şekil → Diyafram ← 2. şekil

Yukarıdaki olaylarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) 1. şekilde soluk verilmiştir.
- B) 2. şekilde kaburga kasları gevşemiştir.
- C) 1. şekilde akciğer hacmi artmıştır.
- D) 2. şekilde akciğer hacmi azalmıştır.

## CEVAP ANAHTARI

1			X	
2			X	
3	X			
4				X
5				X
6			X	
7			X	
8			X	
9		X		
10		X		
11				X
12				X
13		X		
14			X	
15		X		
16				X
17				X
18				X
19	X			
20		X		
21	X			
22			X	
23	X			
24	X			
25	X			

## Ek 5.

Tablo 1. ‘Vücudumuzda Sistemler’ ünitesi konularına ait kazanım tablosu

DESETEK VE HAREKET SİSTEMİ	DOLAŞIM SİSTEMİ	MİKROPLARLA SAVAŞ	SOLUNUM SİSTEMİ
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kemiğin kısımlarını ve görevlerini belirtir.</li><li>2. İskelette kırıkdağın önemini açıklar.</li><li>3. Eklemi oynar, yarı oynar, oynamaz olarak sınıflandırarak örnekler verir.</li><li>4. Kasları çizgili, düz ve kalp kası olarak sınıflandırarak örnekler verir.</li><li>5. Zıt çalışan kasların hareketteki önemini belirtir.</li><li>6. Destek ve hareket sistemi sağlığını etkileyecek olumlu olumsuz davranışları sorgular.</li><li>7. Destek ve hareket sistemine teknolojik gelişmelerin katkısına örnekler verir.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/veya sema üzerinde gösterir.</li><li>2. Kalbin yapısı ve görevini açıklar.</li><li>3. Kan damarlarının çeşitlerini ve görevlerini belirtir.</li><li>4. Kanın yapısı ve görevlerini açıklar.</li><li>5. Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde göstererek açıklar.</li><li>8. İnsanlarda farklı kan grupları olduğunu belirtir.</li><li>6. Kan bağışının insan vücudu ve toplum açısından önemini fark ederek yakın çevresini kan bağışında bulunmaya yönlendirir.</li><li>7. Lenfin dolaşım sisteminin ögesi olduğunu belirtir ve önemini açıklar.</li><li>8. Kalp ve damar sağlığını korumak amacıyla öneriler sunarak, bu konuda dikkatli davranır.</li><li>9. Teknolojik gelişmelerin dolaşım sistemi ile ilgili hastalıkların tedavisinde kullanımına örnekler verir.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Vücudun zararlı mikroorganizmalara (mikrop) karşı doğal engelleri olduğunu fark eder.</li><li>2. Bağışıklığın vücudu zararlı mikroorganizmalara karşı koruduğunu belirtir.</li><li>3. Virüs ve bakterilerin genel özelliklerini belirterek neden olduğu hastalıklara günlük hayattan örnekler verir.</li><li>4. Aşı, serum ve ilaçların önemini belirterek bunları teknolojik gelişmelerle ilişkilendirir.</li><li>5. Bilinçsiz ilaç kullanımının etkilerinin farkına vararak doğru ilaç kullanımı konusunda olumlu tutum sergiler.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Solunum sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/veya sema üzerinde göstererek görevlerini açıklar.</li><li>2. Akciğerlerin yapısını açıklayarak, alveol – kılcal damar arasındaki gaz alışverişini sema ile gösterir.</li><li>3. Soluk alıp verme mekanizmasını gösteren bir model tasarlar.</li><li>4. Teknolojik gelişmelerin solunum sistemi sağlığına olumlu-olumsuz etkilerini tartışır.</li><li>5. Solunum sisteminin sağlığını korumak için pratik öneriler sunar.</li></ol>

## Ek 6.

Tablo 2. ‘Vücudumuzda Sistemler’ Ünitesinde yer alan Bilimsel Süreç Beceri kazanımları

BECERİLER	BECERİYE YÖNELİK KAZANIM
GÖZLEM	1. Nesneleri (cisim, varlık) ve olayları duyu organlarıyla veya gözlem araç gereçlerini kullanarak gözlemler. 2. Bir cismin şekil, renk, büyüklük ve yüzey özellikleri gibi duyu özelliklerini belirler. 3. Gözlem için uygun ve gerekli araç, gereci seçip bunları beceriyle kullanır.
KARŞILAŞTIRMA-SINIFLAMA	4. Nesnelere veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptar. 5. Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar. 6. Benzerlik veya farklılıklara göre grup ve alt-gruplara ayırma şeklinde sınıflamalar yapar.
ÇIKARIM YAPMA	7. Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar.
TAHMİN	8. Gözlem, çıkarım veya deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer.
HİPOTEZ KURMA	9. Verilen bir olaydaki bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini denenebilir bir önerme şeklinde ifade eder.
DENEY MALZEMELERİNİ, ARAÇ VE GEREÇLERİNİ TANIMA VE KULLANMA	10. Basit araştırmalarda gerekli malzeme, araç ve gereçleri seçerek emniyetli ve etkin bir şekilde kullanır.
DENEY DÜZENEGİ KURMA	11.
ÖLÇME	12. Cetvel, termometre, tartı aleti ve zaman ölçer gibi ölçme araçlarını tanır. 13. Büyüklükleri, uygun ölçme araçları kullanarak belirler.
BİLGİ VE VERİ TOPLAMA	14. Değişik kaynaklardan yararlanarak bilgi toplar.
VERİLERİ KAYDETME	15. Gözlem ve ölçüm sonucunda elde edilen araştırmanın amacına uygun verileri yazılı ifade, resim, tablo ve çizim gibi çeşitli yöntemlerle kaydeder.
MODEL OLUŞTURMA	16. Deney ve gözlemlerden elde edilen verileri derleyip işleyerek farklı formlarda gösterir.
YORUMLAMA VE SONUÇ ÇIKARMA	17. İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar. 18. Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır.
SUNMA	19. Gözlem ve araştırmaları ve elde ettikleri sonuçları sözlü, yazılı ve/veya görsel malzeme kullanarak uygun şekillerde sunar ve paylaşır.

## Ek 7.

Tablo 3. Bilimsel süreç beceri testi madde analizi sonuçları

Madde No	Madde Güçlük Endeksi (p)	Madde Ayırt Edicilik Endeksi (tjx)	Yorum
1	0,72	0,51	Tipik iyi bir madde (0.60<p<0.90; r>0.20)
2	0,72	0,49	Tipik iyi bir madde (0.60<p<0.90; r>0.20)
3	0,48	0,46	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)
4	0,62	0,40	Tipik iyi bir madde (0.60<p<0.90; r>0.20)
5	0,72	0,38	Tipik iyi bir madde (0.60<p<0.90; r>0.20)
6	0,51	0.25*	Düzeltilmesi gereken madde (0.60>p; 0.20<r<0,29)
7	0,70	0,46	Tipik iyi bir madde (0.60<p<0.90; r>0.20)
8	0,59	0,59	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)
9	0,71	0,35	Tipik iyi bir madde (0.60<p<0.90; r>0.20)
10	0,84	0.28*	Düzeltilmesi gereken madde (0.60<p<0.90; 0.20<r<0,29)
11	0,56	0,46	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)
12	0,61	0,67	Tipik iyi bir madde (0.60<p<0.90; r>0.20)
13	0,44	0,35	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)
14	0,65	0,58	Tipik iyi bir madde (0.60<p<0.90; r>0.20)
15	0,66	0,64	Tipik iyi bir madde (0.60<p<0.90; r>0.20)
16	0,54	0,62	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)
17	0,52	0,49	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)
18	0,60	0,64	Tipik iyi bir madde (0.60<p<0.90; r>0.20)
19	0,49	0,59	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)
20	0,44	0,41	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)
21	0,57	0,73	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)
22	0,47	0,49	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)
23	0,62	0,54	Tipik iyi bir madde (0.60<p<0.90; r>0.20)
24	0,54	0,58	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)

**Ek 8.**

Tablo 4. Akademik Başarı Testi madde analizi sonuçları

Madde No	Madde Güçlük Endeksi (p)	Madde Ayırt Edicilik Endeksi (r <sub>jx</sub> )	Yorum
1	0,89	0,26*	Düzeltilmesi gereken madde (0.60<p<0.90; 0.20<r<0,29)
2	0,70	0,33	Tipik iyi bir madde (0.60<p<0.90; r>0.20)
3	0,73	0,44	Tipik iyi bir madde (0.60<p<0.90; r>0.20)
4	0,65	0,35	Tipik iyi bir madde (0.60<p<0.90; r>0.20)
5	0,59	0,51	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)
6	0,79	0,33	Tipik iyi bir madde (0.60<p<0.90; r>0.20)
7	0,57	0,47	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)
8	0,33	0,31	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)
9	0,55	0,33	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)
10	0,62	0,31	Tipik iyi bir madde (0.60<p<0.90; r>0.20)
11	0,51	0,41	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)
12	0,35	0,20*	Düzeltilmesi gereken madde (0.60>p; 0.20<r<0,29)
13	0,37	0,39	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)
14	0,50	0,52	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)
15	0,48	0,37	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)
16	0,37	0,28	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)
17	0,37	0,35	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)
18	0,81	0,35	Tipik iyi bir madde (0.60<p<0.90; r>0.20)
19	0,59	0,52	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)
20	0,58	0,49	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)
21	0,69	0,48	Tipik iyi bir madde (0.60<p<0.90; r>0.20)
22	0,47	0,44	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)
23	0,63	0,52	Tipik iyi bir madde (0.60<p<0.90; r>0.20)
24	0,34	0,31	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)
25	0,34	0,31	Zor fakat ayırt edici bir madde (0.60>p; r>0.20)

## Ek 9. İzinler

T.C.  
KARS VALİLİĞİ  
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.M.E.M.4.36.00.05.150.99/ 5768

18 MART 2011

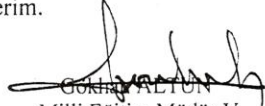
Konu : Tez Çalışması

VALİLİK MAKAMINA  
KARS




Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi Nur KURTULUŞ'un tez çalışmasında kullanmak üzere "Vücudumuzda Sistemler" isimli üniteyle ilgili olarak "Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğretim Modelini" konulu çalışmasının Merkez Başbakanlık Toplu Konutlar İdaresi İlköğretim Okulunun 6. Sınıf Öğrencilerine uygulama yapması Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dekanlığının 14.03.2011 tarih ve 212 sayılı yazılarında belirtilmektedir.

Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi Nur KURTULUŞ'un "Vücudumuzda Sistemler" isimli üniteyle ilgili olarak "Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğretim Modelini" Merkez Başbakanlık Toplu Konut İdaresi İlköğretim Okulunun 6. Sınıf Öğrencilerine yapacağı görüşme belgeleri, Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesinin 10.maddesine göre oluşturulan Araştırma Değerlendirme Komisyonu tarafından değerlendirilmiş olup, adı geçen araştırmacının Müdürlüğümüz tarafından mühürlenilen Bilimsel Test, Başbakanlık Toplu Konut İdaresi İlköğretim Okulunun 6. Sınıf öğrencilerine dersleri aksatmayacak şekilde uygulanmasını, araştırma sonucunun CD'ye kayıtlı olarak kurumumuza verilmesi Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca uygun görüldüğü takdirde Olur'larınıza arz ederim.

  
Gökhan ALTUN  
Milli Eğitim Müdür V.

OLUR  
17...../03/2011  
  
Muhammed Lütfi KOTAN  
Vali a  
Vali Yardımcısı

	ADRES : İl Milli Eğitim Müdürlüğü 36200- KARS Tel : 0 474 212 82 26 Faks:0474 212 82 29 E-POSTA- karsmem@meh.gov.tr İnt. Adresi: http://karsmem.gov.tr.	<b>DANISMA</b> 444 0 632 H A T T I	<b>EGITIME</b> %100 DESTEK			<b>EGITIMDE REFORM</b> Daha aydınlık gelecek!
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------



Ek 9'un devamı

T.C.  
KARS VALİLİĞİ  
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.M.E.M.4.36.00.05.150.99/ 4078

Konu : Tez Çalışması

22 SUBAT 2011

VALİLİK MAKAMINA  
KARS

Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi Nur KURTULUŞ'un tez çalışmasında kullanmak üzere "Vücutumuzda Sistemler" isimli üniteyle ilgili olarak Merkez İlköğretim Okullarında 7. Sınıf Öğrencilerini kapsayan "Bilimsel Başarı Test Çalışması" konulu uygulama yapması Kafkas Üniversitesi Personel Dairesi Başkanlığının 16.02.2011 tarih ve 539 sayılı yazılarında belirtilmektedir.

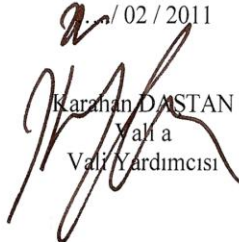
Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi Nur KURTULUŞ'un "Bilimsel Başarı Test Çalışması" Merkez İlköğretim Okullarında 7. Sınıf Öğrencilerine yapacağı görüşme belgeleri, Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesinin 10.maddesine göre oluşturulan Araştırma Değerlendirme Komisyonu tarafından değerlendirilmiş olup, adı geçen araştırmacının Müdürlüğümüz tarafından mühürlenmiş Bilimsel Test, Merkez İlköğretim Okullarındaki 7. Sınıf öğrencilerine dersleri aksatmayacak şekilde uygulanmasını, araştırma sonucunun CD'ye kayıtlı olarak kurumumuza verilmesi Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca uygun görüldüğü takdirde Olur'larınıza arz ederim.

  
Recep AKTAŞ  
Milli Eğitim Müdürü

OLUR

22/02/2011

  
Karahan DASTAN  
Yalın  
Vali Yardımcısı



Ek 9'un devamı

T.C.  
KARS VALİLİĞİ  
Milli Eğitim Müdürlüğü

13 Aralık 2010

Sayı : B.08.4.M.E.M.4.36.00.03.500/

2079

Konu : Araştırma İzni

VALİLİK MAKAMINA  
KARS



Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dekanlığı İlköğretim Bölüm Başkanlığı Öğretim Elemanı Arş. Gör. Nur KURTULUŞ'un " **Bilimsel Yaratıcılık Testi'nin Geliştirilmesi**" konulu araştırmanın İlimiz Merkez İlköğretim Okulları 6. sınıf öğrencilerine uygulanması, Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dekanlığı İlköğretim Bölüm Başkanlığının 07.12.2010 tarih ve 2010-105 sayılı yazılarında belirtilmektedir.

Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dekanlığı İlköğretim Bölüm Başkanlığı Öğretim Elemanı Arş. Gör. Nur KURTULUŞ'un yukarıda belirtilen araştırma anket çalışmasını İlimiz Merkez İlköğretim Okulları 6. sınıf öğrencilerine uygulanmasını, anket çalışmasının anket ve belgeleri, Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesininin 10.maddesine göre oluşturulan Araştırma Değerlendirme Komisyonu tarafından değerlendirilmiş olup, adı geçen araştırmacının Müdürlüğümüz tarafından mühürlenene ekli anketi, İlimiz dahilindeki İlköğretim 6. sınıf öğrencilerine uygulaması ve araştırma sonucunun CD'ye kayıtlı olarak kurumumuza verilmesi Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca uygun görüldüğü takdirde Olur'larmıza arz ederim.

Recep AKTAŞ  
Milli Eğitim Müdürü

13 O L U R  
.../12/2010  
Muhammed Lütfi KOTAN  
Vali Yardımcısı  
Vali Vekili

	ADRES : İl Milli Eğitim Müdürlüğü 36200- KARS Tel : 0 474 212 82 26 Faks:0474 212 82 29 E-POSTA- <a href="mailto:karsmem@meh.gov.tr">karsmem@meh.gov.tr</a> İnt. Adresi: <a href="http://karsmem.gov.tr">http://karsmem.gov.tr</a>	 DANIŞMA 444 0 632 H A T T I	 EĞİTİM %100 DESTEK		 EĞİTİMDE REFORM Bütün aydınlar gelecek!
-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## ÖZGEÇMİŞ

Kurtuluş; 13.02.1987 yılında Rize'nin Pazar ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğretimini Pazar 75.yıl İMKB Anadolu lisesinde tamamladı. 2004 yılında Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programını kazandı. Bu programdan 2008 yılında mezun oldu. 2008 bahar döneminde KTÜ Fen Bilgisi eğitiminde yüksek lisans programına başladı. 2009 yılından itibaren Kafkas Üniversitesi İlköğretim Anabilim Dalında araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır. Kurtuluş bekâr olup, yabancı dili İngilizcedir.

Email: nurkurtuls@gmail.com