

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

**FEN EĞİTİMİNDE BİLİMSEL SÜREÇ
BECERİLERİNİN BİLİMSEL YARATICILIĞA ETKİSİ:
İLKÖĞRETİM 7. SINIF FİZİK ÜNİTESİ ÖRNEĞİ**

Hilal AKTAMIŞ

İzmir

2007

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

**FEN EĞİTİMİNDE BİLİMSEL SÜREÇ
BECERİLERİNİN BİLİMSEL YARATICILIĞA ETKİSİ:
İLKÖĞRETİM 7. SINIF FİZİK ÜNİTESİ ÖRNEĞİ**

Hilal AKTAMIŞ

**Danışman
Prof. Dr. Ömer ERGİN**

**İzmir
2007**

Doktora tezi olarak sunduğum "Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Bilimsel Yaratıcılığa Etkisi: İlköğretim 7. Sınıf Fizik nitesi rneği" adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

05./03./2007

Hilal

Hilal AKTAMIş

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

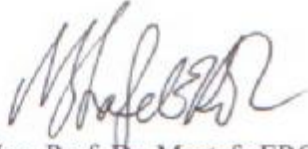
İşbu çalışma, jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı'nda DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.



Başkan Prof. Dr. Ömer ERGİN



Üye: Yrd. Doç. Dr. Esin ŞAHİN PEKMEZ



Üye: Prof. Dr. Mustafa EROL



Üye: Prof. Dr. Nevzat KAVCAR

Üye: Prof. Dr. Nail ÖZEK



Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../2007

Prof. Dr. Sedat GÜDENER
Enstitü Müdürü



YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU DÖKÜMANTASYON MERKEZİ
TEZ VERİ FORMU

Tez No :

Konu Kodu :

Üniv. Kodu :

Tezin Yazarının

Soyadı : AKTAMIŞ

Adı :Hilal

Tezin Türkçe Adı: Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Bilimsel Yaratıcılığa Etkisi: İlköğretim 7. Sınıf Fizik Ünitesi Örneği

Tezin Yabancı Dildeki Adı: The Effects of Scientific Process Skills on Scientific Creativity: The Example of Primary School Seventh Grade Physics Unit

Tezin Yapıldığı

Üniversite: Dokuz Eylül Üniversitesi **Enstitü:** Eğitim Bilimleri Enstitüsü **Yıl:** 2007

Tezin türü:

1- Yüksek Lisans

Dili: Türkçe

2- Doktora (X)

Sayfa sayısı: 220

3- Sanatta Yeterlilik

Referans sayısı: 173

Tez Danışmanının

Ünvanı: Prof. Dr.

Adı: Ömer

Soyadı:ERGİN

Türkçe Anahtar Kelimeler:

- 1- Bilimsel Süreç Becerileri
- 2- Bilimsel Yaratıcılık
- 3- Fen Eğitimi
- 4- Akademik Başarı
- 5- Hatırda Tutma
- 6- Tutum

İngilizce Anahtar Kelimeler:

- 1- Scientific Process Skills
- 2- Scientific Creativity
- 3- Science Education
- 4- Academic Achievement
- 5- Retention
- 6- Attitude

Tezinden dipnot gösterilmek şartıyla bir bölümünün fotokopisi alınabilir.

TEŞEKKÜR

Araştırmam sırasında her türlü konuda yardımcı olan, düşünceleri ve önerileri ile bana destek olan, yoğun olduğu zamanlarda bile zaman ayıran, iyi düşünmenin ne kadar önemli olduğunu anlamamı sağlayan tez danışmanım Prof. Dr. Ömer ERGİN' e sonsuz teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında önerilerde bulunarak beni yönlendiren ve destek olan değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Esin Şahin-Pekmez'e ve Prof. Dr. Mustafa Erol'a teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca, araştırmam süresince düşünce ve yardımları ile bana destek olan anabilim dalımızdaki sayın hocalarıma, değerli iş arkadaşlarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmamın uygulamasını yaptığım Müşerref- Mahmut Tınas İlköğretim okulu idarecilerine, Fen Bilgisi öğretmeni sayın Efe Güçlüer'e, 7-A ve 7-B sınıfı öğrencilerine gösterdikleri ilgi, anlayış ve yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Araştırmam süresince bana maddi ve manevi açıdan her zaman destek olan ve bugünlere gelmemi sağlayan anneme, babama ve kardeşlerime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Benim en sıkıntılı günlerimde beni anlayışla karşılayan, düşünceleri ve görüşleri ile beni destekleyen, tezimin hem uygulama hem de yazma aşamasında bir eğitimci ve bir eş olarak yardımlarda bulunan eşim İbrahim' e en büyük teşekkürlerimi sunarım. Bu dönem içerisinde ailemize katılan, beni çok yorsa da sevimliliği ile tatlı yorgunluklar ve büyük moral veren biricik oğlum Ali'ye de teşekkür ederim. İyi ki hayatımıza girmişsin oğlum.

Hilal AKTAMIŞ

İzmir, 2007

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
TABLO LİSTESİ	vii
GRAFİK LİSTESİ	x
ŞEKİL LİSTESİ	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiii

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	1
1.1.1. Yaratıcılık.....	2
1.1.2. Düşünme ve Düşünmenin Boyutları.....	4
1.1.2.1. Yakınsak Düşünme.....	4
1.1.2.2. İraksak Düşünme.....	5
1.1.3. Yaratıcı Düşünme Nedir?.....	6
1.1.4. Yaratıcılık – Beyin – Zeka – Bilgi – Akademik Başarı.....	7
1.1.5. Yaratıcı Düşünmeyi Geliştirebilmek için Öğretmenin Sahip Olması Gereken Özellikler.....	10
1.1.6. Yaratıcılığı Geliştirmek için Kullanılan Teknikler.....	12
1.1.6.1. Beyin Fırtınası.....	14
1.1.7. Yaratıcılığın Sınıflandırılması.....	16
1.1.7.1. Ürün.....	16
1.1.7.2. Süreç.....	17
1.1.7.3. Kişi.....	18
1.1.7.4. Çevre.....	19
1.1.8. Bilimsel Yaratıcılık.....	20
1.1.9. Yaratıcılığı Ölçmek İçin Kullanılan Araçlar ve Ölçekler...	22
1.1.9.1. Akıcılık.....	23
1.1.9.2. Esneklik.....	24

1.1.9.3. Özgünlük.....	24
1.1.10. Bilimsel Yaratıcılığın Ölçülmesi.....	24
1.1.11. Bilimsel Süreç Becerileri.....	26
1.1.12. Öğrencilere Bilimsel Süreç Becerilerinin Kazandırılması ve Öğretimi.....	28
1.1.13. Problemi Bulma.....	30
1.1.13.1. Problemi Tanımlama.....	33
1.1.14. Hipotezleri Formüle Etme.....	34
1.1.14.1. Hipotez Kurma/Tahminde Bulunma.....	34
1.1.14.2. Değişkenleri Belirleme.....	35
1.1.15. Hipotezleri Test Etme.....	37
1.1.15.1. Yansız Test Yapma.....	38
1.1.15.2. Verileri Toplama.....	39
1.1.15.3. Verileri Sunma.....	40
1.1.15.4. Sonuçları Açıklama.....	41
1.1.16. Bilimsel Yaratıcılık ve Bilimsel Süreç Becerilerinin İlişkisi.....	42
1.1.17. Fen'e Yönelik Tutum.....	48
1.2. Amaç ve Önem.....	49
1.3. Problem Cümlesi.....	56
1.3.1. Alt Problemler.....	57
1.4. Sayılılar.....	57
1.5. Sınırlılıklar.....	58
1.6. Tanımlar.....	58
1.7. Kısaltmalar.....	59
1.8. Bölüm Özeti.....	59
BÖLÜM 2	
2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR VE YAYINLAR.....	61
2.1. Yurt Dışında Yaratıcılık ile İlgili Yapılmış Araştırmalar ve Yayınlar.....	61
2.2. Yurt İçinde Yaratıcılık ile İlgili Yapılmış Araştırmalar ve Yayınlar	69

2.3. Yurt Dışında Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Yapılmış Araştırmalar ve Yayınlar	70
2.4. Yurt İçinde Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Yapılmış Araştırmalar ve Yayınlar	76
2.5. Bölüm Özeti.....	78

BÖLÜM 3

3. YÖNTEM.....	79
3.1. Araştırma Modeli.....	79
3.2. Evren ve Örneklem.....	79
3.3. Veri Toplama Araçları.....	80
3.3.1. “Kuvvet ve hareketin buluşması-enerji” Ünitesi Başarı Ölçeği.....	80
3.3.2. Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği.....	81
3.3.3. Bilimsel Yaratıcılık (BY) Ölçeği.....	82
3.3.4. Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) Ölçeği.....	83
3.3.5. “Kuvvet ve hareketin buluşması-enerji” Ünitesi Öğrenci çalışma yaprakları.....	84
3.3.6. BSBDÖ ve BYDÖ’lerin Geliştirilmesi.....	84
3.4. Deneysel Desen.....	86
3.5. Araştırmada İzlenen İşlemler.....	86
3.5.1. Hazırlık Çalışmaları.....	87
3.5.2. Yetiştirme Çalışmaları.....	87
3.5.3. Araştırma Materyallerinin Hazırlanması.....	88
3.5.3.1. BSB Öğretimi Sırasında Kullanılan Çalışma Yapraklarının Hazırlanması.....	88
3.5.3.2. “Kuvvet ve hareketin buluşması-enerji” Ünitesi Öğrenci Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi.....	89
3.5.3.3. Uygulamada Kullanılan Araç-Gereçlerin Hazırlanması.....	89
3.5.4. Deney İşlemler	90
3.5.4.1. Uygulamanın Pilot Çalışmasının Yapılması.....	90
3.5.4.2. Uygulamanın Yapılması.....	90

3.6. Veri Çözümleme Teknikleri.....	92
BÖLÜM 4	
4. BULGULAR VE YORUMLAR.....	94
4.1. BSB Eğitiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkileri.....	94
4.2. BSB Eğitiminin “Kuvvet ve Hareketin Buluşması; Enerji” Ünitesinde Öğrencilerin Hatırda Tutmalarına Etkileri.....	107
4.3. BSB Eğitiminin Öğrencilerin Fen Dersine Yönelik Tutumlarına Etkileri.....	108
4.4. BSB Eğitiminin Öğrencilerin BY’lerine Etkileri.....	112
4.5. BSB Eğitiminin Öğrencilerin BSB’lerine Etkileri.....	116
4.6. Çalışma Yapraklarının BSB ve BY için Hazırlanan Dereceleme Ölçekleri ile Değerlendirilmesi.....	120
4.7. Deney Grubu Öğrencilerinin BSB Eğitimi İle İlgili Düşünceleri.....	126
4.7.1. Bilimsel Süreç Becerilerine Olumlu Etkisi.....	127
4.7.2. Yaratıcılığa Olumlu Etkisi.....	128
4.7.3. Öğrenmeye Olumlu Katkısı.....	128
4.7.4. Dersi Eğlenceli Bulma.....	129
4.7.5. Hoşnutluk.....	130
4.7.6. Hoşnutsuzluk.....	130
4.7.7. Diğer Fen Derslerine Göre Daha İyi.....	130
4.7.8. Kendine Güven	131
4.7.9. Grup Halinde Çalışma ve Birbirine Yardım Etme.....	131
BÖLÜM 5	
5. SONUÇLAR, TARTIŞMA ve ÖNERİLER.....	132
5.1. Sonuçlar ve Tartışma.....	132
5.2. Öneriler.....	136
KAYNAKÇA.....	139
EKLER	
EK-1. Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesi Hedef ve Davranışları.	154

EK-2. Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesi Başarı Testi Belirtke Tablosu.....	161
EK-3. “Kuvvet Ve Hareketin Buluşması-Enerji” Ünitesi Başarı Ölçeği.....	163
EK-4. Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği.....	169
EK-5. Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği.....	171
EK-6. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği.....	173
EK-7. Kapalı Uçlu Çalışma Yaprağı Örneği.....	182
EK-8. Yarı Açık Uçlu Çalışma Yaprağı Örneği.....	185
EK-9. Açık Uçlu Çalışma Yaprağı Örneği.....	188
EK-10. Bilimsel Süreç Becerileri için Değerlendirme Ölçütleri.....	191
EK-11. Bilimsel Süreç Becerisi Dereceleme Ölçeği.....	193
EK-12. Bilimsel Yaratıcılık Değerlendirme Ölçütleri.....	195
EK-13. Bilimsel Yaratıcılık Dereceleme Ölçeği.....	197
EK-14. BSB Eğitimi Alan ve Geleneksel Eğitim Yapılan Sınıfların Bir Önceki Dönemde Fen Dersinden Aldıkları Not Ortalamaları.....	199
EK-15. BSB Eğitimi Alan Grubun Uygulama Programı.....	202
EK-16. Günlük Plan Örneği.....	204
EK-17. Bilimsel Süreç Becerileri Eğitimi İle İlgili Öğretmen Görüşleri (BOŞ).	207
EK-18. Bilimsel Süreç Becerileri Eğitimi İle İlgili Öğrenci Görüşleri (BOŞ).....	209
EK-19. Öğrencilerin Hazırladığı Örnek Çalışma Yaprakları.....	211
EK-20. Yaz Okuluna Kalan Geleneksel Gruptaki Öğrencilerin Başarı Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması.....	216
EK-21. Öğretmenin Uygulama Hakkındaki Yazılı Görüşü.....	218

TABLO LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1.1. Üst Düzey Bilimsel süreç becerilerinin sınıflandırılması.....	30
Tablo 1.2. Isı ile Kaynama süresi tablosu.....	40
Tablo 1.3. Bilimsel süreç basamakları ve bilimsel yaratıcılık ilişkisi.....	47
Tablo 3.1. İki Puanlayıcı Arasındaki İlişki.....	83
Tablo 3.2. Üç Puanlayıcı arasındaki ilişki	85
Tablo 3.3. Deney Deseni	86
Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Başarı Ölçeği Ön Ölçümlerine Göre t Testi Sonuçları.....	94
Tablo 4.2. Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Başarı Ölçeği Son Ölçümlerine Göre t Testi Sonuçları.....	95
Tablo 4.3. Deney Grubu Başarı Ölçeği Ön ve Son Ölçümleri ile Kontrol Grubu Başarı Ölçeği Ön ve Son Ölçümlerine Göre t Testi Sonuçları.....	95
Tablo 4.4. Deney Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Soru 19'a ait Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	97
Tablo 4.5. Kontrol Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Soru 19'a ait Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	98
Tablo 4.6. Deney Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Soru 20'ye ait Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	99
Tablo 4.7. Kontrol Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Soru 20'ye ait Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	100
Tablo 4.8. Deney Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Soru 21'e ait Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	102
Tablo 4.9. Kontrol Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Soru 21'e ait Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	103
Tablo 4.10. Deney Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Soru 22'ye ait Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	104
Tablo 4.11. Kontrol Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Soru 22'ye ait Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	106

Tablo 4.12. Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Başarı Ölçeği Geciktirilmiş Ölçümlerine Göre t Testi Sonuçları.....	107
Tablo 4.13. Deney Grubu Başarı Ölçeği Son ve Geciktirilmiş Ölçümleri ile Kontrol Grubu Başarı Ölçeği Son ve Geciktirilmiş Ölçümlerine Göre t Testi Sonuçları..	108
Tablo 4.14. Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Tutum Ölçeği Ön Ölçümlerine Göre t Testi Sonuçları.....	109
Tablo 4.15. Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Tutum Ölçeği Son Ölçümlerine Göre t Testi Sonuçları.....	109
Tablo 4.16. Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Tutum Ölçeği Geciktirilmiş Ölçümlerine Göre t Testi Sonuçları.....	110
Tablo 4.17. Deney Grubu Tutum Ölçeği Ön ve Son Ölçümleri ile Kontrol Grubu Tutum Ölçeği Ön ve Son Ölçümlerine Göre t Testi Sonuçları.....	111
Tablo 4.18. Deney Grubu Tutum Ölçeği Son ve Geciktirilmiş Ölçümleri ile Kontrol Grubu Tutum Ölçeği Son ve Geciktirilmiş Ölçümlerine Göre t Testi Sonuçları	112
Tablo 4.19. Deney ve Kontrol Gruplarına Ait BY Ölçeği Ön Ölçümlerine Göre t Testi Sonuçları.....	113
Tablo 4.20. Deney ve Kontrol Gruplarına Ait BY Ölçeği Son Ölçümlerine Göre t Testi Sonuçları.....	113
Tablo 4.21. Deney ve Kontrol Gruplarına Ait BY Ölçeği Geciktirilmiş Ölçümlerine Göre t Testi Sonuçları.....	114
Tablo 4.22. Deney Grubu BY Ölçeği Ön ve Son Ölçümleri ile Kontrol Grubu BY Ölçeği Ön ve Son Ölçümlerine Göre t Testi Sonuçları.....	115
Tablo 4.23. Deney Grubu BY Ölçeği Son ve Geciktirilmiş Ölçümleri ile Kontrol Grubu BY Ölçeği Son ve Geciktirilmiş Ölçümlerine Göre t Testi Sonuçları.....	116
Tablo 4.24. Deney ve Kontrol Gruplarına Ait BSB Ölçeği Ön Ölçümlerine Göre t Testi Sonuçları.....	117
Tablo 4.25. Deney ve Kontrol Gruplarına Ait BSB Ölçeği Son	

Ölçümlerine Göre t Testi Sonuçları.....	117
Tablo 4.26. Deney ve Kontrol Gruplarına Ait BSB Ölçeği Geciktirilmiş Ölçümlerine Göre t Testi Sonuçları.....	118
Tablo 4.27. Deney Grubu BSB Ölçeği Ön ve Son Ölçümleri ile Kontrol Grubu BSB Ölçeği Ön ve Son Ölçümlerine Göre t Testi Sonuçları.....	119
Tablo 4.28. Deney Grubu BSB Ölçeği Son ve Geciktirilmiş Ölçümleri ile Kontrol Grubu BSB Ölçeği Son ve Geciktirilmiş Ölçümlerine Göre t Testi Sonuçları... ..	120
Tablo 4.29. BSB dereceleme ölçeği ile çalışma yapraklarının değerlendirilmesi.	121
Tablo 4.30. Deney Grubu Çalışma Yapraklarından BSB ve BY için Alınan Puanlar ile BSB ve BY Son Ölçüm Puanları Arasındaki İlişki.....	125
Tablo 4.31. Öğrencilerin BSB eğitimi ile ilgili düşüncelerinin sınıflandırılması.....	126

GRAFİK LİSTESİ

	Sayfa
Grafik4.1. Soru-19 için Deney Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Grafiği.	97
Grafik 4.2. Soru-19 için Kontrol Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Grafiği.....	98
Grafik 4.3. Soru-20 için Deney Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Grafiği.	100
Grafik 4.4. Soru-20 için Kontrol Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Grafiği.....	101
Grafik 4.5. Soru-21 için Deney Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Grafiği.....	102
Grafik 4.6. Soru-21 için Kontrol Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Grafiği.....	103
Grafik 4.7. Soru-22 için Deney Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Grafiği.....	105
Grafik 4.8. Soru-22 için Kontrol Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Grafiği.....	106

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Tümel beyin modeli.....	7
Şekil 1.2. Kaynama.....	36
Şekil 1.3. Kaynama için kavram haritası.....	36
Şekil 1.4. Koşan öğrenciler.....	38
Şekil 1.5. Ayşe'nin evinin haritası.....	39
Şekil 1.6. Kaynama süresi – verilen ısı grafikleri.....	41
Şekil 1.7. Plsek'in Yaratıcı düşünme modeli.....	45
Şekil 4.1. Ö11 in BSB'ye Olumlu Etkisi ile ilgili düşünceleri.....	127
Şekil 4.2. Ö14 ün BSB'ye Olumlu Etkisi ile ilgili düşünceleri.....	127
Şekil 4.3. Ö13 ün BSB'ye Olumlu Etkisi ile ilgili düşünceleri.....	127
Şekil 4.4. Ö1 in Yaratıcılığa Olumlu Etkisi ile ilgili düşünceleri.....	128
Şekil 4.5. Ö2 in Yaratıcılığa Olumlu Etkisi ile ilgili düşünceleri.....	128
Şekil 4.6. Ö14 ün Yaratıcılığa Olumlu Etkisi ile ilgili düşünceleri.....	128
Şekil 4.7. Ö10 un Öğrenmeye Olumlu Katkısı ile ilgili düşünceleri.....	128
Şekil 4.8. Ö11 in Öğrenmeye Olumlu Katkısı ile ilgili düşünceleri.....	129
Şekil 4.9. Ö5 in Öğrenmeye Olumlu Katkısı ile ilgili düşünceleri.....	129
Şekil 4.10. Ö5 in Dersi Eğlenceli Bulma ile ilgili düşünceleri.....	129
Şekil 4.11. Ö2 nin Dersi Eğlenceli Bulma ile ilgili düşünceleri.....	129
Şekil 4.12. Ö3 ün Dersi Eğlenceli Bulma ile ilgili düşünceleri.....	129
Şekil 4.13. Ö2 nin Hoşnutluk ile ilgili düşünceleri.....	130
Şekil 4.14. Ö4 ün Hoşnutluk ile ilgili düşünceleri.....	130
Şekil 4.15. Ö13 ün Hoşnutsuzluk ile ilgili düşünceleri.....	130
Şekil 4.16. Ö1 in Diğer Fen Derslerine Göre Daha İyi olması ile ilgili düşünceleri.	130
Şekil 4.17. Ö14 ün Diğer Fen Derslerine Göre Daha İyi olması ile ilgili düşünceleri.....	130
Şekil 4.18. Ö12 nin Kendine Güven ile ilgili düşünceleri.....	131
Şekil 4.19. Ö11 in Kendine Güven ile ilgili düşünceleri.....	131
Şekil 4.20. Ö13 ün Grup Halinde Çalışma ve Birbirine Yardım Etme ile ilgili düşünceleri	131

**Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Bilimsel Yaratıcılığa Etkisi:
İlköğretim 7. sınıf Fizik Ünitesi Örneği**

ÖZET

Bu araştırmanın amacı öğrencilere bilimsel süreç becerileri eğitimi verilmesinin öğrencilerin; bilimsel yaratıcılıklarına, fen tutumlarına, fen başarılarına, bilimsel süreç becerilerini kullanabilmelerine etkilerinin incelenmesi ile bilimsel süreç becerileri verilen grubun uygulama hakkındaki görüşlerinin incelenmesidir.

Araştırmada ön ölçüm-son ölçüm kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Kontrol ve deney gruplarının oluşturulmasında öğrencilerin not ortalamalarının kullanılmasından dolayı yarı deneysel model izlenmiştir. Araştırmanın örneklemini, 2005–2006 eğitim-öğretim yılında İzmir ili Buca ilçesi Müşerref Mahmut Tınas İlköğretim okulu yedinci sınıfında öğrenim gören 40 öğrenci oluşturmaktadır. “Kuvvet ve Hareketin Buluşması-Enerji” ünitesi Başarı Ölçeği, Fen’e Yönelik Tutum Ölçeği, Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği, Öğrencilere verilen Çalışma Yaprakları ve öğrencilerin ve öğretmenin yazılı görüşleri araştırmanın veri toplama araçlarıdır. Verilerin analizinde SPSS 11.0 istatistik programı kullanılmıştır, ayrıca öğrenci görüşleri belirli başlıklar altında toplanarak sayısal dağılımı sunulmuştur.

Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılıkları arasında ilişki olduğu saptanmış; bilimsel süreç becerileri eğitiminin öğrencilerin başarılarını, bilimsel yaratıcılıklarını, bilimsel süreç becerilerini kullanabilme düzeylerini arttırdığı, fen’e yönelik tutumlarında ise geleneksel yönetime göre anlamlı bir gelişme olmadığı saptanmıştır. Bilimsel süreç becerileri eğitimi ile ilgili öğrencilerin ve dersin öğretmenin görüşleri olumlu olarak bulunmuştur.

Elde edilen sonuçlara dayanılarak eğitimcilere ve araştırmacılara bazı önerilerde bulunulmuştur.

The Effects of Scientific Process Skills on Scientific Creativity: The Example of Primary School Seventh Grade Physics Unit

ABSTRACT

The purpose of this research was to give students science process skills instruction and to investigate the effects of these skills on students' scientific creativity, attitudes towards science, science achievement and use of scientific process skills and to investigate the views of the instructed group about the treatment.

In the research, the pre-test post-test experimental model with a control group was used. Quasi-experimental model was followed because of using the arithmetic mean of the students for designing the control and experimental groups. The participants of the research was consisted of seventh grade students (n=40) attending to school of Müşerref Mahmut Tinas in Buca/İzmir during 2005-2006 instructional year. The data collection tools was Achievement Scale of "The Meeting of Force and Movement-Energy" Unit, Scientific Creativity Scale, Scientific Process Skills Scale, Worksheets Given to Students and The Written Views of Students and The Teacher. SPSS 11.0 statistical program was used for the analysis as well as, the views of students were classified under certain headings and their numerical distribution.

At the end of the research, it was found that there is a positive correlation between students' scientific process skills and scientific creativities; students, who were given the scientific process skills instruction, increased science achievement scientific creativity and scientific process skills' using level; there was not found any meaningful difference between control and experimental groups. Students' views and the science teacher's views were found to be positive.

Based on the results obtained in the research, some suggestions were given to the educators and the researchers.

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Günümüzde yaratıcılık ilerlemenin önemli koşullarından biri olarak kabul edilmektedir. Yeni teknoloji ve bilgilere uyum sağlayabilmek veya bu teknolojiyi ve bilgiyi üretebilir hale getirmek için yaratıcı gücü kullanabilen bireylere ihtiyaç vardır (Çetingöz, 2002; Bracey, 2002).

Geleceğin bireyleri olacak çocukların başarılı ve yetenekli olabilmeleri için üst düzey ve yaratıcı düşünme, motivasyon ve araştırma yapabilme becerilerine sahip olmaları gerekmektedir. Öğrencilerin kendilerine verilen bilgiyi kavrayabilme ve nasıl kullanacaklarını bilme ve bilgiye ulaşma yollarında yetiştirilmesi için de yaratıcı düşünme becerilerinin gelişmiş olması gerekmektedir (Todd ve Shinzoto, 1999; Koray, 2003'den alıntı).

Bu nedenle öğrencilerin temel bir bilimsel anlayış geliştirmesi için bilimsel süreç becerilerini bilmeye ve yaratıcı düşünmeye de ihtiyaç vardır. Problemlerimize kullanışlı ve yeni çözümler üretmede yaratıcı bilim adamlarına ihtiyaç vardır. Yaratıcı bilim adamları problemlerde daha hassastır. Öğrencilerimizin belki hepsi birer bilim adamı olmayacaktır. Ancak öğrenim yaşamlarına yaratıcı düşünme ile başlamaları önemlidir. Bilimsel işlerle uğraşırken yaratıcı olarak düşünmeyi öğrenen tüm öğrenciler bu becerilerini diğer alanlarda da uygulayabilirler. Bilimde, esnek düşünen öğrenciler bir olguyu etkileyen farklı tipteki değişkenleri düşünebilirler. Esnek düşünen kişi bir olaya çok farklı bakış açıları ile bakabilir. Bu yönlerden

esneklik, bilim adamlarının yaratıcılık düzeylerini ortaya koyan bir farktır (Meador, 2003).

Fen eğitimcileri, yaratıcılığın fen eğitiminde önemli olduğunu fark etmiş ve fen eğitiminde yaratıcılığı geliştirici yöntem ve teknikler üzerinde çalışmaya başlamışlardır (Hu ve Adey, 2002; Liang, 2002; Meador, 2003; Roberts, 2003). Ancak Fen öğrenen öğrencilerin yaratıcılığını geliştirme ve besleme yollarını ve bilimsel yaratıcılıklarını ortaya koyan fazla çalışma yoktur (Liang, 2002). Yapılan çalışmalarda genelde öğrencilerin bilimsel yaratıcılığını ortaya çıkarmada bilişsel yönleri kullanmışlardır. Örneğin, bazı çalışmalarda bilimsel yaratıcılığı değerlendirmek için bir kriter olarak problemi bulma ve hipotezleri formüle etmeyi kullanmışlardır (Hoover, 1992; Hoover ve Feldhusen, 1990). Problemi bulma ve hipotezleri formüle etme bilimsel yaratıcılığı geliştirmede önemlidir.

Problemi bulma ve hipotezleri formüle etme bilimsel süreç becerilerinin bileşenlerindedir. Bu nedenle bilimsel süreç becerilerini kullanabilen bireylerin bilimsel yaratıcılıklarının daha iyi olduğu düşünülmektedir (Hoover, 1994; Innamorato, 1998; Roberts, 2003; Meador, 2003; Liang, 2002; Hu ve Adey, 2002; Cheng, 2004).

1.1.1. Yaratıcılık

Toplumların gelişmesinde yaratıcı düşünme önemli rol oynamıştır. Toplumların ilerlemesini sağlayan buluşlar ve keşifler yaratıcı düşünmenin ve problem çözmenin bir ürünü olarak ortaya çıkmıştır (Senemoğlu, 2003).

Yaratıcılık insanlık tarihi kadar eski olmasına karşın, özellikle son beş yüzyılda yalnız güzel sanatlar alanına ilişkin bir olgu olarak benimsenmiştir. Ancak günümüzde sanattaki yaratıcılık kadar bilim ve teknikteki yaratıcılığın önemi de vurgulanmaktadır. İnsan tarafından oluşturulmuş her çalışmada bir yaratıcılık bulunmaktadır (San, 1985; Çetingöz, 2002'den alıntı).

Yaratıcılık ile ilgili birçok tanımlamalar yapılmıştır. Aşağıda bu tanımlamalara örnekler bulunmaktadır;

Torrance'a göre "Yaratıcılık, problemdeki veya bilgideki boşlukların farkına varılması, düşünce veya hipotezlerin oluşturulması, hipotezlerin sınanması, geliştirilmesi ve verilerin iletilmesidir." (Torrance, 1995; Rıza, 1999'dan alıntı)

Yaratıcılık, alan yazında problem çözme becerisi olarak görülmekle beraber; gerçekte yaratıcı performansı, problemi fark etmeyi, farklı düşünmeyi ve çözüm geliştirmeyi gerektirmektedir. Özellikle de problemi fark edebilme, yaratıcı süreçte son derece önemli rol oynamaktadır. Birey açısından yaratıcılık, bireyin mevcut bilgilerinden yeni bilgiler üreterek yeni bileşimlere erişmesi anlamı taşımaktadır. Organizasyon açısından yaratıcılık ise; organizasyonun mevcut bilgilerinden yeni bilgiler üretmesine işaret etmektedir. Birey veya organizasyon için gerçek yaratıcılığı; yeniliği ve özgünlüğü kendi yaşam, deneyim ve birikimleri bakımından değil mutlak anlamda insanlık bilgisine yaptığı katkılar bakımından değerlendirmek gerekir (Erdener, 2003).

Yaratıcılık, önceden birbiriyle ilişkisi olmayan malzeme ve düşünceler arasında bağlantılar kurma, algılama, görebilme, bilinenin ve bilincin sınırlarını aşarak düşünceleri estetik bir biçimde yeniden düzenleyebilme, bunların yanı sıra düşünce ve eylemlerde özgünlük (Orjinallik)'tür (Sükan, 1983; Özben ve Argun, 2002'den alıntı).

Çocuklarda yaratıcılık alanları, doğada en azından onlar için yeni bir ilişkiyi keşfetme, şarkı söyleme, şiir ve hikaye yazma, resim çizme, sıradışı ve becerikli bir alet ürünü ortaya koyma olarak kabul edilir (San, 2001).

N.Herrmann yaratıcılık kavramı ile ilgili olarak, ön kabullerini şöyle ortaya koymaktadır:

1. Yaratıcılık doğuştan gelen bir yetidir. Yaratıcılık insana özgüdür. Her insan yaratıcı olabilme şansına sahiptir.
2. Yaratıcı sayılmak için bir dâhi olmak gerekli değildir.

3. Yaratıcılık yetisi çeşitli nedenlerle köreltilmiş olsa bile yaşam deneyimleri ve özel programlarla yeniden kazanılabilir, güdülenebilir ve geliştirilebilir (San, 2001).

Miller (1998)'a göre yetenekli olarak tanımlanmayan bir kişi yetenekli olarak tanımlanan kişiler gibi ileride yetenekli ve yaratıcı olabilir. Örneğin Einstein öğrenciliği sırasında sıradan bir öğrenci iken 20. yüzyılın bilim adamı olarak görülmektedir. Poincare öğrenciliği sırasında en iyi okullarda yetenekli biri olduğu düşünülerek öğrenim görmüştür. Şu anda o da büyük bir matematikçi olarak görülmektedir.

Tanımlara baktığımızda genel olarak yaratıcılığın bir tanımını yapmanın zor olduğu söylenebilir. Bu nedenle yaratıcılık ile ilgili tanımlardan aşağıda verilenleri söyleyebiliriz;

Bir kabiliyet; değiştirerek, birleştirerek veya eski fikirleri tekrar uygulayarak yeni fikirleri oluşturabilmedir.

Bir tutum; yenilikleri ve değişimi kabul edebilme, fikirlerle ve olasılıklarla oynayabilme istekliliğidir.

Bir süreç; yaratıcı insanlar, çalışmalarını arttırarak fikirleri ve çözümleri sürekli geliştirir ve çok çalışır.

1.1.2. Düşünme ve Düşünmenin Boyutları

Düşünme insan zihninin bir işlem sürecidir. Düşünce bu süreç sonunda oluşan üründür (Çetingöz, 2002). Yaratıcı düşünme alan yazında yakınsak (convergent) ve ıraksak (divergent) düşünme olarak ikiye ayrılmıştır;

1.1.2.1. Yakınsak Düşünme

Beklenen, belirlenmiş ve olağan yanıtlara yöneliktir. Çözümlemesi için önceden belirlenmiş yöntemlerden yararlanabilecek türden sorunlar çıkınca etkinlik

kazanır (San, 1985; Çetingöz, 2002'den alıntı). Tek bir doğru cevaba bağlı olarak, mevcut bilgilerden çıkarılan geleneksel sonuçlara götüren düşünme şeklidir (Koray, 2003). Yakınsak düşünme tek bir doğru cevaba varmayı gerektirir (Reese, Lee, Cohen ve Puckett, 2001). İyi yapılandırılmış problemlerin çözümünde yakınsak düşünme kullanılır. Standart zeka ve başarı testleri yakınsak düşünmeyi ölçer. (Cohen, 1975).

1.1.2.2. İraksak Düşünme

Önceden bir şey belirlemeden çeşitli doğrultularda özgürce yol alan düşünmedir. Çözüm için hangi adımların atılacağından önceden bilinemediği, keşfederek özgün ve yeni çözümün ortaya konulduğu düşünme türüdür (San, 1985; Çetingöz, 2002'den alıntı). Farklı yönlerden düşünme anlamına gelir ve pek çok doğru cevabı olabilecek bir soruya değişik cevaplar üretmektir (Koray, 2003; Reese et al., 2001). Genelde iyi yapılandırılmamış problemlerin çözümünde iraksak düşünme kullanılır (Cohen, 1975). İraksak düşünme de çok sayıda yeni cevabın ve fikrin üretilmesini gerektirir. İraksak düşünme sonucunda oluşturulan cevaplarda, yaratıcı düşüncenin alt boyutları olan akıcılık, esneklik, özgünlük ve ayrıntınlık özellikleri vardır (Saxena, 1994).

İraksak düşünme tipik olarak “bir battaniyenin olanaklı olan tüm kullanımlarını listele” gibi açık uçlu sorulara verilen cevaplar sayılarak ölçülür. Yakınsak düşünme ise zeka test maddeleri ile ölçülebilir (Webster ve Walker, 1981).

Yaratıcı düşünme ve mantıksal düşünme çeşitleri vardır. İraksak düşünme yaratıcı düşünmeyi, yakınsak düşünme ise mantıksal düşünmeyi oluşturmaktadır. Bu düşünme çeşitlerinden mantıksal düşünmeyi bireyler daha fazla kullanmaktadır (Çetingöz, 2002). İraksak düşünme bir kişideki yaratıcı beceriyi yansıtan en önemli zihinsel süreçtir (Saxena, 1994).

1.1.3. Yaratıcı Düşünme Nedir?

Yaratıcı düşünme, bilgide problemleri ve boşlukları görme, fikir ve hipotezler geliştirme; özgün fikir üretimi; fikirler arasındaki ilişkiyi görme; düşünce parametrelerini geliştirerek yeni bileşimler elde etmek; sonuç olarak bir tasarım ve öngörü yaklaşımıdır. Yaratıcı düşünmenin tanımlanmasında önce düşünmeyi öğrenmek kavramını ele almalıyız. Çünkü düşünmeyi öğrenmek, düşünme hiyerarşisinde ilk basamağı oluşturmakta; yaratıcı düşünme ise bunun üzerine yapılmaktadır. Düşünmeyi öğrenmekte ilk adım, düşünce sistemindeki engelleri ortadan kaldırmayla başlar. Düşünce sürecinde karşılaşılan bir kısım kavramsal engeller, kişinin bir sorunu doğru bir biçimde algılamasını, tanımlamasını ve çözümünü engelleyen zihni duvarlar oluşturur (Erdener, 2003).

Yaratıcı düşünme, önceden kestirmelerin veya sonuç çıkarmaların, birey için yeni, özgün, hünerli, zekice ve nadir olması anlamına gelir. Yaratıcı düşünür, yeni alanları araştıran, yeni gözlemler yapan, yeni kestirmelerde bulunan ve yeni çıkarımlar yapan kişidir. Yaratıcı düşünmede; öğrenci bilgileri düzenlerken her zaman kullandığı geleneksel yolları terk etmeli ve daha önce öğrendiği şeylerden alışa geldiği biçimde hiç değiştirmeden transfer ettiği hipotezleri reddetmelidir. Öğrenci, bunun için önemli problemleri, elindeki bilinen malzemelerle fakat yeni ve özgün yollarda çözmesini öğrenmek zorundadır.

Yaratıcı düşünme, öğrencinin sürekli olarak “*Nedir? Neden? Nasıl? Ne kadar? Bunun hakkında ne biliniyor; ne söylenebilir? Eğer ise ne olur?*” gibi daha nice soruların cevaplarını araştırmasını gerektirir. Bundan sonra da, yine sürekli olarak “*daha başka? Bundan başka neler olabilir?*” Sorularının cevapları hakkında araştırmalar incelemeler yapması şarttır. Öğrenci hedefe farklı yollardan varmayı denemeli ve buna teşvik edilmelidir. Öğrenci muhakeme mantığını kavradıktan veya düşünmesini öğrendikten sonra ve gerekli olan gözlemlere dayalı gerçek verileri, kavramları, bulguları, parametreleri oluşturduktan sonra; yaratıcılığını durduracak tek şey zihinsel yeteneğinin sınırları, saplantıları ve daha önce öğrendiklerinin düşüncelerinin arasına karışmasıdır.

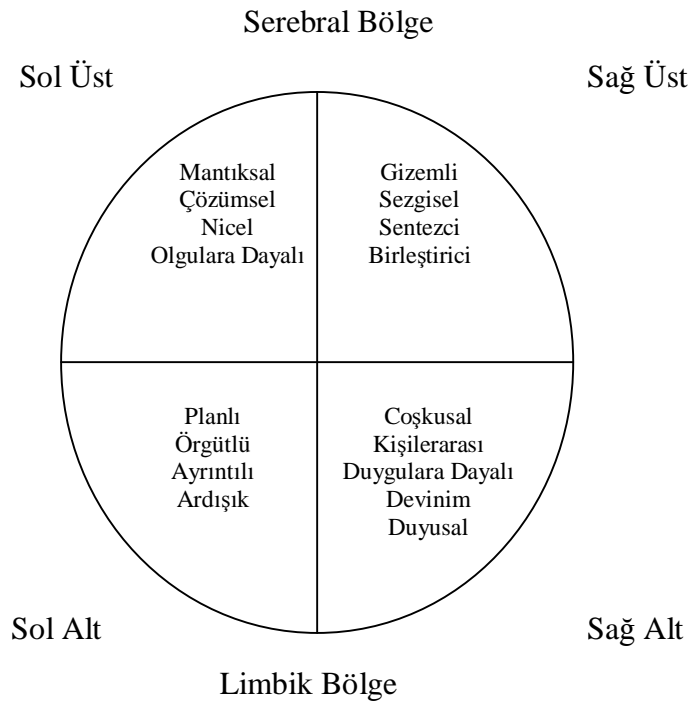
Öğrencilerin, yaratıcı düşünme, orijinal fikirler oluşturabilmeyi öğrenme isteğini harekete geçirmek için merak duymaları gerekir. Bunun için de öğrencinin belli bir belirsizlik durumu ile karşı karşıya gelmesi zorunludur. Öğretmen öğrencilerine meraklarını çekici nitelikte soru, problem ve durumlar yaratabilmelidir (Erdener, 2003).

1.1.4. Yaratıcılık – Beyin – Zeka – Bilgi – Akademik Başarı

Herrman; beyni işlevler açısından dört çeyrek küreye bölüyor; her bir bölümde ayrı, özelleşmiş alanlar olduğunu, her birinin kendine özgü ve özel bir dili, algılayışı, değerleri, yetileri ve bilme-tanıma yolları olduğunu belirtir (Herrman, 1988; San, 1993'den alıntı).

Şekil 1.1

Tümel beyin modeli



Sol beyin bölümünde mantıksal, çözümleyici, nicel olgulara dayalı, planlı, örgütlü, ayrıntılı ve ardışık düşünme biçimleri yer almaktadır. Bu düşünme biçimleri için bilimsel düşünme biçimleri diyebiliriz. Sağ beyin bölümünde ise coşkusal, kişilerarası, duygulara dayalı, devinim-duyusal, gizemli, sezgisel, sentezci, bütünsel ve birleştirici düşünme biçimleri rol oynamaktadır. Bu düşünme biçimlerine sanatsal düşünme biçimleri denebilir (San, 1993). Beynin yalnızca bir bölümü değil beynin tümü yaratıcılığa kaynaklık eder (Rıza, 1999).

Yüksek zeka sahibi olmaktan çok, çok yönlü düşünme yetisine sahip olanlar yaratıcıdır. Yaratıcılık kavramı çoğu zaman zeka kavramı ile karıştırılır. Oysa bu iki kavram birbirinden farklıdır. Zeka yaratıcılık için gereklidir ancak yeterli değildir (Lin, Hu, Adey ve Shen, 2003). Zeki insan çok kural bilen, çok kavram bilen, ilişkileri çabuk fark eden, belleği güçlü olan ve bunlara benzer pek çok özellik taşıyan kişidir. Zeki olmak için bütün bunları özgün bir biçimde kullanmak gerekmez, ancak yaratıcı olmak için gerekir.

Çocuklar sadece yaratıcı ya da sadece üstün zekalı veya her ikisi birden olabilmektedir. Okul eğitimleri süresince başarılı olamamış pek çok yaratıcı birey bulunmaktadır. Bu kişiler düşünce ve sanat tarihine büyük armağanlar vermişlerdir (Miller, 1998).

Önceki araştırmalar, yaratıcılık ve zekanın farklı bilişsel kapasiteler olduğunu doğrular (Sternberg, 2003; Grigorenko ve Sternberg, 2001). Örneğin, Sternberg'in geliştirdiği üçlü beceri testini (STAT) Sternberg ve arkadaşlarının (1999) yaptıkları bir çalışmada kullanmışlardır. Amerika'da 336 yüksek okul öğrencisine verilen testte 12 alt test vardır. Bu 12 alt testin dört tanesi analitik, yaratıcı ve pratik becerileri ölçmektedir. Her beceri için üç çoktan seçmeli soru ve bir başlık testi verilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi sonucu, insan zekasının üçlü teorisinde yaratıcı, analitik ve pratik faktörlerin ilişkisiz ve ayrı olduğu desteklenmiştir (Sternberg et al., 1999; Sternberg, 2003'den alıntı).

Yaratıcı kişiler genellikle zeki olsalar bile, zeki bireyler her zaman, her konuda yaratıcı olmayabilir. İlişki simetri karşılıklı değildir (Güvenç, 1993).

Yaratıcılık ve bilgi arasındaki vurguya da çok dikkat çekilmiştir. Kişi orijinal bazı şeyleri üretmek isterse alan bilgisine sahip olmalıdır (Erdener, 2003). Fakat bazen de çok fazla bilgi insanı rutinleştirir ve basmakalıp çözümlerin arasından çıkamaz.

İnsanlar, yeni fikirler yaratmak için alanda var olan bilgilerini kullanırlar. Bilimsel yaratıcı etkinlikte, öğrencilerin bilimsel yaratıcılığında bilginin rolünü anlamak önemlidir (Liang, 2002).

Bilgi olmadan problemleri ya da bu problemlerin doğasını anlamak oldukça zordur. Bilgi kişinin eski fikirleri tekrar keşfetmesini önler. Kişinin akıcı düşüncüyü yakalaması ve bu fikirlerden hareket ederek yeniliği ortaya koymasın da çelişmeci olmasını sağlar (Lubart, 1994:307; Koray, 2003'den alıntı).

Yaratıcı veya ıraksak düşünme bir bilgi tabanının kullanımına bağlıdır. Akıcılık basamağında önceki öğrenilen bilginin yeniden hatırlanması gereklidir. Bir problemi çözmek, bir merakı tatmin etmek veya yeni bir hikâye, plan, konuşma, sanat çalışması gibi bazı şeyleri yaratmak için bilgiye ihtiyaç vardır. Bilgi tabanı uzun dönemli hafızayı inşa eder ve tüm düşünme süreçlerinde (ıraksak ve yakınsak) anahtar bir rol oynar. Bu nedenle yaratıcı düşünme ve problem çözmenin kritik bir bileşenidir. Alana özgü bilgi yaratıcı düşünme sürecinde ana bir faktördür ve bu yeniden gözden geçirme sürecine “akıcılık” deriz (Feldhusen, 2002).

Yaratıcılık, akademik başarı ve zeka arasındaki farklılık çok önemlidir. Zeka, düşünme ve öğrenme yeteneğidir. Yaratıcılık, yeni bilgi ya da yeni şeyleri üretme yeteneğidir. Akademik başarı ise; sınavlardan başarılı olma ve lisansüstü derecesi alma gibi diğer gerekli programları tamamlama aşamasıdır. Buna göre;

a) Göze çarpan ve ilginç birtakım şeyleri yaratma yeteneği gösteren pek çok insan zekidir.

b) Kişi doktora derecesi almasına rağmen yaratıcı fikir üretme özelliğine sahip olmayabilir. Böyle insanlar, zeki ve iyi bir problem çözücü olabilirler, ancak birisinin onlar için problemi formüle etmesi gerekir. Bu nedenle zeka ve akademik başarı, yaratıcılık için kesin ölçüt değildir.

c) Zeka ve yüksek derecede yaratıcılığın her ikisine de sahip öğrenciler okulda sıradan olan öğrencilerdir (Standler, 1998).

Yaratıcı bireyler daha az yaratıcı bireyler ile karşılaştırıldığında, zeka seviyeleri ya da akademik başarıları açısından bir üstünlük sergilemezler (Noyanalpan, 1993; San, 1993).

1.1.5. Yaratıcı Düşünmeyi Geliştirebilmek İçin Öğretmenin Sahip Olması Gereken Özellikler

Senemoğlu (2003) öğretmenin sahip olması gereken özellikleri şöyle sıralamıştır;

Ü Öğretmenlerin çocuklarda yaratıcılığı geliştirebilmeleri için, her şeyden önce kendilerinin yaratıcı bir kişiliğe sahip, çocuklar için uygun bir model olmaları gerekmektedir.

Ü Öğretmenin sınıfta yaratıcı bir model olabilmesi için öncelikle yaratıcı düşünmenin ne olduğunu, tanımını, örneklerini kendisi bilmelidir. Yaratıcılığın öğeleri olan orijinallik, esneklik, akıcılık, anlamlandırma, çok yönlü düşünme, birleştirme gibi kavramların ne anlama geldiğini ve örneklerini kavramalıdır. Böylece bu bilgiyi kullanarak çocuklarda yaratıcılığı geliştirebilecek bir öğrenmeye rehberlik edebilir.

Ü Yaratıcı düşünme ve problem çözme, rahat, eğlenceli, keyifli, zaman baskısında uzak bir ortamda gerçekleşeceği için öğretmen, öğrenciler için baskıdan uzak, eğlenceli keyif aldıkları, rahat bir öğretme-öğrenme ortamı hazırlayabilmelidir.

Ü Öğretmen sınıfta demokratik bir ortam yaratmalı; çocuklar ilgi duyduğu, istediği, kendini hazır hissettiği bir dersle ilgili etkinliklere başlayıp sürdürebilmelidirler. Karar büyük ölçüde öğrenciye aittir. Öğretmen, öğrencilerin özgürce denemeler yapmalarına, olağanın dışında çözümler bulmalarına fırsat yaratacak esnek öğretme-öğrenme ortamı düzenleyebilmelidir.

Ü Yaratıcı düşünme, yaratıcı problem çözme zaman alıcıdır. Öğretmen, öğrenciler üstünde zaman baskısı yaratmamalı, aceleci olmamalıdır. Hızlı düşünme yerine; dikkatli ve çeşitli olasılıkları düşünmeye ve yaratıcılığa değer vermelidir. Çocukların analitik düşünmesi, problemlere birçok alternatif çözüm yolları bulması için zaman tanımalıdır.

Ü Öğretmen bir şey yapma, bir problem çözme konusunda asla bir tek yol belirlememelidir. Bu durumda, çok çeşitli çözüm yollarını gösterebilmelidir. Öğrenciler, öğretmenin çeşitli yolları deneyerek problem çözmeye çalıştığını görmeli; problem çözmeye tüm yolların başarılı sonuç vermeyebileceğini anlamalıdır. Başarılı sonucu bulamadıklarında, bir başka yolu kullanmaları gerektiği konusunda öğretmen model olmalıdır. Öğretmen, bu süreci sınıfta öğrencileriyle birlikte yaşadığı takdirde, öğrenciler bir başka durumda, bir başka problemi çözerken öğretmenlerini model alarak, bir problemin çok çeşitli çözüm yollarını araştıracaklardır.

Ü Öğretmen, öğrencilerin yaratıcılığını harekete geçirecek, birbirine uymayan zıt fikirleri, çok yönlü durumları bir arada barındıran açık uçlu, tartışmalı ödevler verebilmelidir. "*Bu konuda ne düşünüyorsun?*" "*eğer şöyle olsaydı ne olurdu? Seni böyle düşündüren nedir?*" vb. gibi açık uçlu

sorular sorup, öğrencilerin cevaplarını kendilerinin bulmalarına, kendi cevaplarını kendilerinin değerlendirmelerine; yaptıkları işte daha çok zaman harcamalarına ve keyif almalarına rehberlik etmelidir.

Ü Öğretmen doğrudan çok fazla bilgi verici doğrudan öğretici ve doğrudan değerlendirici değil, öğrencilerin kendi kendilerinin öğrenmesine ve kendilerini değerlendirmelerine yol gösterici bir rehber bir danışman olmalıdır.

Akdağ ve Güneş (2003), öğretmenlerin davranışlarının öğrencilerin yaratıcı düşünce, tutum ve becerilerinin gelişimine ne ölçüde bir ortam hazırladığının belirlenmesine yönelik bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda; öğretmenlerin, öğrencilerin yeni düşüncelerinin ortaya çıkmasına teşvik ettikleri, öğrencileri hayalciliği bırakıp gerçekçi olmaya zorladıkları, başka öğrencilerle karşılaştırdıkları, öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklara tahammül gösteremedikleri, yaptıkları hataları hoşgörü ile karşılamadıkları, öğrencilere davranışlarından dolayı eleştirdiklerini bulmuşlardır. Bu gibi öğretmen davranışları yaratıcılığı olumsuz etkileyebilir.

Ayrıca öğretmenler gerçekten yaratıcılığa ihtiyaç olduğunu anlarsa derslerde yaratıcılığa yeterli önemi verirler (Taylor, 1997). Bu nedenle öğretmenlerin yaratıcılığın önemini kavramaları sağlanmalıdır.

1.1.6. Yaratıcılığı Geliştirmek için Kullanılan Teknikler

Robert (2003)'in yaratıcılığı geliştirmede kullanmak üzere verdiği örnek bir etkinlik olarak;

Ü Yaratıcılık için bir başlangıç olarak; öğrencilerin şimdiki tecrübelerinin öncesi düşünülür. Bildikleri bir şeyden başlanır. Düşüncelerini oluşturmada bir doğaçlama metodu kullanılır. Öğrencilerin okuldaki günlük yaşamlarında kullandıkları genel bir kaç cisim seçilir. Bunlar; kurşun kalem, tükenmez kalem, pembe silgi, sırt çantası, kitap kaplığı, bisiklet oturağı, kay kay,

sınıf takvimi veya kilitli bir çekmece olabilir. Öğrenciler kendileri günlük hayatta kullandıkları cisimleri ek bir liste olarak oluşturabilirler.

Ü Daha sonra kendi düşüncelerini yazmaları veya çizmeleri istenebilir. Bu yazdıklarını veya çizdiklerini açıklamaları ve geliştirmeye çalışmaları istenebilir. Bu şekilde öğrencilerin pratik yapmaları sağlanabilir.

Ü Üst adım yaratıcılık; öğrencilerin bildiği bir düzine el aracı seçilebilir. En az iki aracı birleştirerek çok görevli bir araç oluşturmaları istenir. Düşüncelerini yazmaları ve sınıfın kalanına sunmaları istenebilir. Öğrencilerin bilmediği araçlar, aletler, resimler ve mutfak aletleri seçilebilir. Bu araçların kullanımı ile ilgili bir düşünce oluşturmaları söylenebilir. Sınıf arkadaşları ile düşüncelerini paylaşmaları istenir.

Ü Çok basamaklı yaratıcılık ise öğrencilerin düşüncelerini oluşturabilmeleri için fazla zaman verir. Bir problem seçip çözmeleri için bir veya daha fazla dersi kullanabiliriz. Örneğin, sıcak bir günde bir kişinin boynunu veya başını serinletici bir araç için düşüncelerini oluşturmalarını söylenebilir. Materyali düzenlerken rahatlığı, rengi, ergonomikliği, serinleticiliği, kontrolü, güç desteği ve kullanım kolaylığı gibi faktörleri de düşünmeleri istenir.

Ü Değişik sorular sormak da düşünme gücünü geliştirir. Örneğin; “Kediler havlarsa neler olur?”, “Dünyadaki bütün ayakkabılar aynı ölçüde olsaydı neler olurdu?” gibi sorulara yanıtlar aramak imgelerle düşünmeyi ve yaratmayı gerektirir. Ayrıca çocukların olağanüstü durumlar üzerinde düşünmeleri ve düşündüklerini anlatmaları istenebilir. Örneğin; “Uyandığında kendini bir konserve kutusunda buluyorsun. Tenekenin kapağı yarı yarıya açık duruyor. Neler yaparsın?” (Üstündağ, 2002).

Yaratıcı düşünme tekniklerinin doğrudan öğretimi ile ilgili çalışmalarda bulunan Bona (1993), düşünme teknikleri üretmiştir. Onun teknikleri; altı şapkalı düşünme tekniği, yanal düşünme tekniği vb’ dir. Bu tekniklerden başka yaratıcılığı

geliştirmek için sinektik, rol yapma, beyin fırtınası ve nitelik sıralama gibi birçok teknik kullanılmaktadır. Bu tekniklerden bu araştırmada etkinliklerin başlangıcında ve her konunun başlangıcında kullanılan Osborn (1963) tarafından geliştirilen “beyin fırtınası tekniği” aşağıda verilmiştir;

1.1.6.1. Beyin Fırtınası

Beyin fırtınası tekniği ilk defa Alex Osborn tarafından uygulanmaya başlanmıştır. Beyin fırtınası; orijinal düşünceler ve yeni çözümler üretmek amacıyla küçük bir grup arasında yer alan bir tür serbest tartışmadır (Romiszowski, 1984; Rıza, 1999’dan alıntı).

Gruba hitap eden bir yöntemdir. Beyin fırtınasının temel amacı özgün düşüncelerin ve yeni çözümlerin üretilmesidir. Bu yöntem, belli bir problem veya konu ile ilgili değişik yeni ve özgün görüşler elde etmek için kullanılmaktadır. Beyin fırtınası hem bireysel ve hem de grupla uygulanmalıdır. Böylece hem sayıca çok hem de orijinal düşünceler üretilmektedir (Rıza, 1999). Beyin fırtınasının diğer bir kullanılış şekli de varsayımda bulunmaktır. Bireyi yaratıcı düşünmeye zorlamayı amaçlayan bu teknikte; örneğin, bütün nehirler tuzlu olsaydı dünyada neler olabileceği tartışılabilir (Özden, 2005).

Bu teknik bir grup oturumu şeklinde olup değerlendirme ve geliştirme için bir soruna çok sayıda çözüm bulma tekniğidir. Daha genel anlamda beyin fırtınası bir grup insanın yaratıcı bir şekilde düşünerek fikir üretmesidir. Bu tür bir ortamda her üyenin söylediği öneriler bir başka üyede çağrışım yapmaktadır. Böylelikle fikirlerde bir artış olmaya başlar ve çok sayıda öneri üretilmiş olur. Beyin fırtınası tekniğinin öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirme amacıyla eğitimde önemli bir rolü vardır. Beyin fırtınasının yararlarını sıralarsak (Koray, 2003; Kaptan ve Kuşakcı, 2002);

1. Her türlü yaş grubunda sorun çözme amaçlı olarak uygulanabilir.

2. Beyin fırtınası tekniği ile işlenen bir derste merkezde öğretmen değil bütün öğrenciler aktif durumdadırlar, öğretmen onları yönlendirici roledir. Öğrenciler derse daha çok katılırlar ve daha kolay öğrenirler, ders eğlenceli geçer.

3. Kısa süre içerisinde birçok fikir üretilir. Böylece öğrencilerin yaratıcılıkları gelişir.

4. İletişim, öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci arasındadır. Paylaşımı ve iletişimi geliştirir. (Kaptan ve Kuşakcı, 2002).

5. Yaratıcı düşünceyi geliştirir.

6. Öğrenmeye motive eder.

7. Kullanımı çok kolaydır ve fazla hazırlık gerektirmez.

Beyin fırtınasının aşamalarını Gözütok şöyle sıralamıştır;

1. Öğrencileri rahat edecekleri şekilde oturtma.

2. Düşünceleri yazmak için bir tahta veya kağıt bulundurma.

3. Sorunu veya konuyu anlatma ya da yazma.

4. Kuralları açıklama; fikirlerinin olumlu ya da olumsuz olmasının önemli olmadığını, istedikleri şekilde düşünebileceklerini, akıllarına gelen her şeyi komik veya değil söylemelerini ve çok miktarda fikir üretmelerini söyleme.

5. Akıllarına gelen tüm fikirleri grup arkadaşları ile birlikte üretmeleri istenir.

6. Gruptan bir veya iki kişi ürettikleri fikirleri yazar.

7. Arada öğretmen kendi fikirlerini de söyleyerek öğrencileri teşvik eder.

8. Hiçbir fikir ile alay edilmemesini sağlama.

9. Akla gelen tüm fikirler söyleninceye kadar beyin fırtınası devam eder.

10. Fikir üretme durduğunda tekrar devam etme için öğrencileri teşvik etme.

11. Tüm fikirler söylendiğinde beyin fırtınası bitirilir.

12. Tüm fikirler karşılaştırılarak farklı olanlar birleştirilerek sorunun çözüm yolları sınıfa asılır (Gözütok, 2000; Üstündağ, 2002'den alıntı).

Araştırmada yapılan beyin fırtınası sonucu çıkan fikirler denenerek sorunun çözümüne öğrenciler ulaşmaya çalışmışlardır.

Beyin fırtınası yaparken öğrencilerin fikirleri eleştirilmemeli, sınırsız düşünceleri, olabildiği kadar çok problem üretmeleri ve gruplarında tartışarak fikirlerini geliştirmeleri ve birleştirmeleri sağlanmalıdır (Starko, 2004; Özden, 2005).

1.1.7. Yaratıcılığın Sınıflandırılması

Yaratıcılığı incelerken yapılan yaratıcılığın dörtlü sınıflandırması; yaratıcı ürün, yaratıcı kişi, yaratıcı süreç ve yaratıcı çevre (Yontar, 1993).

1.1.7.1. Ürün

Yaratıcı ürün yeni, tek ve alışılmamışın dışındadır. Umulmadık düşüncelere ve çözümlere sahip olabilir fakat anlamlı bir sonucu vardır (Aljughaiman, 2002). Yenilik yaratıcı çocuk için asla önceden var olmayan anlamında değildir, birey için düşünce veya ürün yeni olmalıdır (Starko, 2004).

Yaratıcı ürünün özelliklerini Açıkgöz, (1996) aşağıdaki biçimde tanımlamıştır.

1. Meydana getirilen ürün benzeri olmayan, yeni ve özgün bir ürün olmalıdır.
2. İş, duygu ve düşünce bütünlüğü içinde, sürekli bir ilgi ve özenle yapılmış olan ürün önemli amaçlara yardım eder olmalıdır.
3. Olgular arasında ilişki kurma yeteneğini, düşünmede esnekliği, bilgi üretiminde akıcılık ve orijinalliği kullanarak ortaya konan ürün yapıcı olmalıdır.

Yaratıcılığın ürün kısmı özgün olmalıdır. Özgün ürün yeni, tutarlı, sorun çözücü ve benzersiz özelliklerden en az biri ile donanık olmalıdır. Kopyasını, bir benzerini, aynısını yapma, ya da özgün bir ürünü taklit etme yaratıcılık değildir; çünkü ister bilim, sanat, isterse düşüncede olsun, yaratıcı etkinlikte akıl yürütme yolları, duyuşsal ve kültürel özellikler birlikte sentezlenir. Bu sentezlemenin sonunda özgün, yeni, tutarlı bir ürün ortaya koyma olarak tanımlanabilir. Buradan yaratıcılık, bilişsel, duyuşsal ve devinişsel alanların kesiştiği en üst düzey bir davranış olarak

düşünülebilir. Yaratıcı etkinlikler sonunda ortaya özgün, yeni, tutarlı bir ürün koymak gereklidir. Örneğin, “uzaya daha kısa zamanda gitmek için yeni bir araç yapma”, “matematikte yeni bir denklem önerme”, “yeni ve özgün bir felsefi sistem oluşturma” gibi ürünler yaratıcı etkinlik olarak kabul edilebilir. Ürün tümüyle yeni ve özgün olmayabilir. Bir önceden yapılan eksik, yanlış, işlemeyen yanının giderilerek ortaya yeni ürün konulduğunda da yaratıcı bir davranış olur (Sönmez, 1993).

1.1.7.2. Süreç

Yaratıcı fikirlerin ortaya çıkması için izlenmekte olan bir yaratıcı düşünme süreci bulunmaktadır. Yaratıcı süreç geçmişte öğrendiğimizi yansıtan bir bilgi tabanına ve akıcılık veya yeniden gözden geçirmeye bağlıdır (Feldhusen, 2002).

Yaratıcılık hem bir süreç, hem de bu sürecin sonunda ortaya özgün bir ürün koyma olarak ele alınabilir. Yaratıcı düşünmede işlem basamakları, üzerinde çalışılacak sorunun yapısına göre değişebilir. Genellikle işlem basamakları sorunun farkına varma ve onu sınırlama, çözüm için hipotezler kurma, hipotezleri test etme, sonucu bulma, kabul, ret ya da onarma olarak bilimsel yaratıcılıkta ele alınabilir. Sanatsal yaratıcılıkta ise bu basamaklardan daha farklı bir yol izlenebilir (Sönmez, 1993).

Yaratıcı düşünme süreçleri araştırmacılar tarafından farklı olarak ele alınmıştır. Mansfield ve Buse fen alanındaki yaratıcı süreç için beş basamak söylemiştir;

1- Problemin Seçimi: Araştırma problemlerinin seçimindeki hassaslık yaratıcı bilim insanlarını diğer daha az yaratıcı kişilerden ayıran ilk faktördür.

2- Problemi çözmek için uzayan çabalar: Ana bir keşif durumunda bir çözüm ortaya çıkmaya başlamadan önce sürekli çabanın uzayan bir periyodu vardır.

3- Sınırlamaları düzenleme: Üç tip sınırlama vardır; teorik, deneysel ve metodolojik sınırlamalar. Çalışma hipotezleri tüm konuyla ilgili deneysel bulgulara uymak zorundadır ve kullanılan yöntem çözümü ispatlayabilmelidir.

4- Değişen Sınırlamalar: Çalışılan hipotezler atılabilir çünkü yeni keşfedilen veri onları savunamaz.

5- Doğrulama ve Ayrıntılandırma: Yeni sınırlamaları formüle etme ve onları test etme süreci, bilim insanları kabul edilen bir çözümün bir grup sınırlamasını yapılandırıcaya kadar yaklaşık başarılarla tekrarlanır (Mansfield ve Buse, 1981 Liang, 2002).

1.1.7.3. Kişi

Yaratıcılık yüzyıllardır bilim adamlarını ve düşünürleri meşgul eden bir sorun olmuştur. Toplumların ileri gitmesinde önemli olan yaratıcı bireylerdir. Bilgi birikimine sahip olma önemli ancak bilgiyi üretebilme daha da önemlidir. Bilginin üretilebilmesi için de yaratıcı düşünceye sahip olmak gerekir (Demirel, 1993).

Starko (2004), Saban (2000) ve Özden (2005) yaratıcı kişilerin özellikleri için; “Akıcı, esnek, özgün, ayrıntılilik, açık görüşlülük, enerjik, risk alabilen, meraklı, karmaşık, hayalci, bağımsız, oyuncu, problemleri tanımlamada çok iyi, kavramayı kullanabilir, kendine güvenir, maceracıdır, problem çözmeyi sever. Yaratıcı insanlar ıraksak ve mantıklı düşünürler. Yeni fikirlerle eski fikirleri sentez yapabilir, düşünmede esnektir, karar vermede becerilidir, yargılamada bağımsızdır ve yeni düşünceler oluşturabilirler. Belirsizliğe karşı toleranslı, zorluklarla uğraşmaya istekli, görev sorumluluğu olduğu” şeklinde tanımlamışlardır.

Yaratıcı birey sezgi ve imgelem gücünü kullanarak sorunları çözerken daha önce düşünülmemiş yolları izleyerek sonuca ulaşmayı bekler (Yontar, 1993).

1.1.7.4. Çevre

Yaratıcı kişinin, ürün ve süreci destekleyici bir çevreye ihtiyacı vardır (Aljughaiman, 2002). Bütün çocuklar yaratıcı yeteneklerle doğmakta ve yaratıcı olabilmektedirler. Ancak okul ikliminin yaratıcı düşünceyle icatlar yaratmaya, bilinmeyenleri bulmaya, problemlere özgün çözümler üretmeye ve alıştırmaya imkan vermesi gerekmektedir. Bir çocuğun yaratıcılığı sıcak ve rahat bir sosyal iklimde gelişir. Yaratıcı atmosferde düşünceler güvenle paylaşılmaktadır. Davranışlar, hisler, tecrübeler yaratıcılık için önemlidir ve bunlar güvenli bir çevrede pekiştirilebilir. Öğretmenler çocukların deneysel kişilik özelliklerinden olan tecrübelerle açık olma, meraklı olma, sezgileri kullanma, risk alma, hayal gücünü kullanma gibi özelliklerini geliştirmelidir (Fisher, 1995).

Eğitimsel sistem öğrencilerin yaratıcılığını değişik alanlarda arttırmak için uygun bir çevre inşa etme sorumluluğuna sahiptir. Daha küçük yaştaki çocuklar daha yüksek değişkenlere sahiptir ve daha kolaylıkla orijinal bağlantılar kurabilirler (Liang, 2002).

Eğitim sürecinde, sürekli değişen ve geçerliliğini kısa zamanda yitiren hazır bilgiler vermek yerine, bilinmeyenleri gündeme getiren bir toplum veya kültür ortamının yaratıcılığı teşvik ettiği ya da en azından yaratıcı bireylerin yetişmesine daha elverişli olduğu söylenebilir (Güvenç, 1993).

Öğrencinin kendini özgür hissedeceği bir öğrenme öğretme ortamı olmalıdır. Öğrencinin problemin farkına varmasına, onu anlayıp sınırlamasına, hipotezler kurmasına ve diğer kişilerle birlikte çalışmasına imkan ve fırsat verecek şekilde eğitim ortamı düzenlenmelidir (Sönmez, 1993).

Yaratıcılık okul performansı ile geliştirilebilir. Okullar hafızaya ve analitik becerilere önem verir fakat yaratıcı ve pratik beceriler yaşamdaki başarı için ve aynı zamanda okul sonrasındaki yaşamda da önemli olmasının yanında analitik beceriler ve hafıza kadar değerli görülmemektedir. Pratik becerili ve yüksek yaratıcı

öğrencileri cezalandırmak ve önemsememek yerine onları beslemeli ve ödüllendirmeliyiz (Sternberg, 2003).

Sınıflar yaratıcılığı geliştirici bir çevredir. Örneğin, sınıfın bir bölümünde öğretmen ve öğrenciler doğa ile ilgili (kayalar, böcekler, yapraklar ve bitkiler gibi) şeylerle ilgilenirler. Sınıfın diğer bölümünde ise tost makinası, hoparlör, radyo gibi mekanik objeleri söküp içini inceleyebilirler. Sınıflar fiziksel olarak güvenli, aynı zamanda yaratıcı olabilmeleri için de risk alabilecekleri yerlerdir (Meador, 2003).

Kolaylaştırıcı bir çevre tasarlamak öğrencilerin bilimsel yaratıcılığının gelişimi için anahtar bir faktördür. Yaratıcılık en iyi öğrencilerin bağımsızca çalışmalarına izin verilen, kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu aldıkları, risk almaktan ve hata yapmaktan korkmadan güvenli hissettikleri bir ortamda beslenir (Lin et al., 2003).

Yaratıcı bir ortam sınıfta oluşturulabilir. Farklı mekânlar da kullanılabilir. Örneğin sınıfta sıralar kenara çekilebilir. Sınıf dışında müzeler, hastaneler, parklar, bahçeler, kantinler, kafeler ve alışveriş merkezleri kullanılabilir (Teng-Fatt, 2000). Öğrenme sadece okulla ve sınıfla sınırlı değildir. Farklı mekânları kullanmak da eğitimde daha etkili ve kalıcı sonuçlar verir (San ve Adıgüzel, 2001).

1.1.8. Bilimsel Yaratıcılık

Yaratıcılığın bilimsel becerinin önemli bir yönü olduğu kabul edilir. Problem çözme, hipotez oluşturma, deney tasarlama ve teknik yenilik bilime özgü yaratıcılığın özel bir şeklini gerektirir. İnsan özel bir alanda yaratıcıdır. Örneğin, biri kimyada yaratıcı iken resimde yaratıcı olmayabilir (Liang, 2002). Bu nedenle genelde yaratıcılıktan bilimsel yaratıcılığı ayırmaya ihtiyaç vardır (Lin et al., 2003).

Yaratıcılık psikologlar ve araştırmacılar tarafından yıllardır çalışılmasına rağmen bilimsel yaratıcılık ve bilim insanlarının yaratıcılığına yönelik çalışma azdır (Mansfield ve Buse, 1981; Liang, 2002'den alıntı).

Bilim ve teknolojinin hiçbir dalında ezber bilgiler ile başarılı olmak mümkün değildir. Bilimin tüm dallarında daha önce var olan bilginin üzerine yaratarak bir ekleme yapmak söz konusudur. Bilimi ileriye götürmek için mutlaka yaratıcılığa ihtiyaç vardır. Bilimsel araştırmaların kökeninde önce bilimsel birikim yatar. Ancak belli bir birikim üzerine bazı yeni buluşlar inşa edilebilir. Bilimsel birikim ise ezberlemekle değil, onu öğrenmiş olmakla, sindirmiş olmakla mümkündür (Noyanalpan, 1993).

Bilimsel yaratıcılık ile sanatsal yaratıcılık birbirinden farklıdır (İşler ve Bilgin, 2002). Bilimsel yaratıcılık önceki bilgimize bazı eklemeleri gerektirir, sanatsal yaratma ise yaşamın veya hislerin bazı yeni sunumlarını verebilir, fakat genellikle önceki sunumlardan bir ilerleme olmaz (Liang, 2002). Çünkü sanatsal yaratıcılıkta bir ihtiyaç veya gereksinim yoktur. Sadece kişinin o andaki duygularını ve düşüncelerini yansıtmadır. Örneğin bir heykeltıraş heykeli yaparken, bir ressam resim yaparken veya bir besteci beste yaparken o andaki duygu ve düşünceleri ve ruh halini yansıtarak yaratıcılığını kullanır. Bilimsel yaratıcılıkta ise bir ihtiyaç, bir gereksinim veya bir problemi çözme isteği durumlarında yaratıcılık ortaya çıkar (Terzioğlu, 1993). Bilimsel keşifler aniden olamaz. Bilimsel yaratıcılık önceki bilgiyi ve alan becerilerini gerektirir (Liang, 2002).

Arşimet suyun kaldırma kuvvetini tesadüfen banyo yaparken buldu diyebilirsiniz. Bu şekilde rastgele, tesadüfen olan veya ani bir şimşek çakması sırasında da yaratıcılık ortaya çıkabilir. Bu durumlarda kişinin beyni bir merak, bir problemi çözme uğraşısı içerisindedir. Arşimet'in beyninde de bir sorun vardı ve bunu çözmek için sürekli düşünüyordu. Bu sırada banyoda suyun kaldırma kuvvetini keşfetti (Terzioğlu, 1993). Fleming laboratuvarında bir dizi deney sırasında rastgele olarak penisilini buldu. Ama burada da yine bir problem vardı ve onu çözmek için uğraşıyordu. Bu olayları bu nedenle tesadüf olarak değerlendirmemiz doğru değildir (Terzioğlu, 1993). Bu örneklerden de anlaşılacağı gibi bilim insanları bir problem olduğunu fark eder ve problemi çözmek için de bilimsel süreç becerilerini kullanırlar. Bilimsel süreç becerilerinin bir problem olduğunu fark etmede ve

çözümünde kullanılması, bilimsel süreç becerilerinin bilimsel yaratıcılık için önemini göstermektedir.

Bilimsel yaratıcılık, bilimin hedeflerini gerçekleştirmede yeni ve özgün basamaklara erişme olarak görülebilir. Yukarıdaki açıklamalardan bilimsel yaratıcılığın tanımını yapmak istersek Moravcsik (1981), “bilimsel bilgiye katılan yeni fikirleri kavramada, bilimdeki yeni teorileri formüle etmede, doğa yasalarını araştıran yeni deneyleri bulmada, özel alanlardaki pratik bilgiye gelişen bilimsel fikirleri uygulamada, bilimsel araştırma ve bilimsel topluluğun yeni düzenleyici özelliklerini fark etmede, bilimsel etkinlikler için planları ve projeleri özgünleştirmede, halk zihninde bilimsel görünüme gönderilen girişimlere yol açmada ve diğer bir çok alanda” kendini açıklayabilir, şeklinde yapmıştır.

1.1.9. Yaratıcılığı Ölçmek İçin Kullanılan Araçlar ve Ölçekler

Yaratıcı becerileri değerlendirmek için genellikle; testler, envanterler, oran ölçekleri, etki özellikleri veya yeni ürünler kullanılır. Testler ve envanterlerin sonuçları daha objektif olduğundan daha çok biçimsel tanım yöntemleri olarak kullanılır. Örneğin, yaratıcı testlerin iki ana kategorisi vardır; ıraksak düşünme testleri ve kişisel envanterler (Davis, 1997; Liang, 2002’den alıntı). Torrance’ın yaratıcı düşünme testleri en popüler, en çok kullanılan ve en geçerli yaratıcılık testleridir. Yaratıcılıkla ıraksak düşünme hemen hemen benzerdir (Liang, 2002). Ayrıca yaratıcılık şöhretin bir belirleyicisi olarak ölçülebilir. Örneğin bir yarışta en iyi olan kişinin, bir beste yarışmasında en iyi şarkıyı besteleyen kişinin belirlenmesinde kişilerin yaratıcılıklarına bakılabilir.

Kişisel yaratıcılığı belirlemek için Davis, (1975)’te “sen beni nasıl düşünürsün?” testini kişisel envanter olarak kullanmıştır.

Ayrıca yaratıcı etkinlikleri kontrol listeleri özel alandaki yaratıcılığı değerlendirmede ve çocukların yaratıcı performansını değerlendirmek için kullanılan en popüler araçtır (Runco, Noble ve Luptak, 1990). Kontrol listeleri çeşitli

alanlardaki yaratıcı etkinliği değerlendirmek için kullanılabilir. Yaratıcı etkinlikleri kontrol listeleri ile yapılan birçok araştırma vardır (Cropley, 1972; Hocevar, 1980; Holland, 1961; Runco ve Okuda,1988; Liang, 2002). Bu araçlar etkinliklerin bir listesini içerir; yaratıcılık içerdiği düşünülen cevabı öğrencilerin her birinin kaç kez yaptığını bakılır. Kontrol listelerinin geçerliliği Runco, Noble ve Luptak (1990) tarafından desteklenmiştir.

Kontrol listelerinde, katılımcılardan değişik alanlardaki yaratıcı çalışmalarındaki başarılarını kontrol etmeleri istenir. Holland ve Nichols (1964) öğrencilerin altı alandaki başarıları (liderlik, fen, drama, edebiyat, müzik ve resim) için bir kontrol listesi geliştirmiştir. Kontrol listesi genel ve nadir olarak sınıflanmıştır. Hocevar, yaratıcı davranış envanterini; edebiyat, müzik, el sanatları, resim, matematik/fen ve performans sanatları olarak 90 maddelik düzenlemiştir. Kontrol listelerinde geçerliliği oluşturmak için bir oranlayıcıdan fazlası gerekir (Hocevar, 1979; Carson, Peterson ve Higgins, 2005'den alıntı). Yine Carson ve diğ. (2005) resim, sanat, müzik, fen, edebiyat, gibi çeşitli alanlardaki yaratıcılığı ölçmek için kontrol listesi oluşturmuşlardır.

Torrance, bir düşüncenin yaratıcılığını belirlerken akıcılık, esneklik ve özgünlük özelliklerinin olması gerektiğini belirtmiştir (Torrance, 1962; Hu ve Adey, 2002'den alıntı).

1.1.9.1. Akıcılık

Düşünmede akıcılık, depolanan bilginin ihtiyaç olduğu zaman ne kadar kolaylıkla kullanılabildiği ya da bir probleme verilen, zaman içinde getirilecek bir grup alternatif çözümlerin, bireyler tarafından toplanabilir olmasıdır. Belli bir süre içinde çok sayıda kabul edilebilecek düşünce, çözüm veya alternatifler üretmektir (Rıza, 1999; Saxena, 1994).

Örneğin bir tuğlanın farklı kullanımlarını beş dakika içinde öğrencilerden yazmasını istediğimizde beş dakika içinde öğrencinin ürettiği düşünce sayısı akıcılık puanını oluşturur.

1.1.9.2. Esneklik

Üretilen düşünce, çözüm veya alternatifler farklı tür ve sınıflara aittir. Aynı tür düşünenlerin düşünceleri tek yönlü bakış açısını yansıtmaktadır. Farklı sınıflamalar ile düşünenler ise düşüncelerinde çeşitliliği, esnekliği ve yaratıcılığı yansıtırlar. Bu tür düşünceler olaylara farklı açılardan bakılması sonucu oluşmaktadır (Rıza, 1999; Saxena, 1994).

Tuğla örneğini düşünelim burada, öğrencilerin ürettiği düşüncelerin farklı sınıflara ait olmasıdır. Burada farklı sınıfta üretilen düşünce sayısı esneklik puanını oluşturur.

1.1.9.3. Özgünlük (Orijinallik)

Bilinenin, basitin, sıradanın dışındaki düşüncelerdir. Alışılmışın dışında yeni, özgün, sıra dışı çözümler üretebilmedir (Rıza, 1999; Saxena, 1994).

Tuğla örneğinde öğrencilerden farklı, özgün çözüm üreten öğrencilerin ürettiği düşüncelerdir. Burada öğrencinin ürettiği özgün çözüm sayısı özgünlük puanını oluşturur.

1.1.10. Bilimsel Yaratıcılığın Ölçülmesi

Yaratıcılığı değerlendirmek için kullanılan testler, bilimsel yaratıcılığı değerlendirmek için uygun araçlar değildir. Iraksak düşünme testlerinde yüksek puan alan öğrenciler fende yüksek yaratıcı potansiyele sahip olmayabilir. Çünkü genel yaratıcılık, özel alandaki yaratıcılığı vermeyebilir (Liang, 2002).

Araştırmacılar yaratıcılığın alana özgü olması gerektiğini düşünürler (Diakidoy ve Constantinou, 2001; Carson ve diğ., 2005). Ayrıca araştırmacılar alana özgü yaratıcılık için belli bir alanla ilgili bilgi düzeyinin iyi derecede olması gerektiğini belirtirler. Bir kişinin bir alanda yaratıcı olması her alanda da yaratıcı olduğunu göstermez (Diakidoy ve Constantinou, 2001; Carson et al., 2005). Alana özgü yaratıcılık; fizik, fen, kimya, matematik, biyoloji... vb. gibi alanlardaki yaratıcılığı içerir. Bu alanlardaki yaratıcılığı ölçerken de araştırmacılar o alana özgü yaratıcılık testleri geliştirmişlerdir (Eichenberger, 1978; Diakidoy ve Constantinou, 2001; Carson et al., 2005; Hu ve Adey, 2002). Örneğin (Diakidoy ve Constantinou, 2001) fizikteki yaratıcılığı ölçmek için fizik yaratıcılık ölçeği geliştirmişlerdir. Fen'deki yaratıcılığı ölçmek için Hu ve Adey (2002) bilimsel yaratıcılık ölçeği geliştirmişlerdir.

Eichenberger, fizik sınıfındaki yaratıcılığı değerlendirmek için Yargı Kriteri Enstrümanını kullanmıştır. Ölçeği; akıcılık, esneklik, özgünlük, ayrıntınlık, kullanılabilirlik, sosyal kabul ve bilime değer olarak değerlendirerek oranlamıştır.

Liang (2002)' in yaptığı çalışmanın sonucuna göre, bilimsel yaratıcılık her çeşit genel yaratıcı araçla ölçülemez. Buna ek olarak bilimsel alanlardan örneğin fizik için özel bir yaratıcılık ölçeği düzenlenirse bu ölçek yüksek düzeyde alan bilgisi içermesi sebebiyle diğer alanlara örneğin kimya veya biyolojiye genellenemez.

Alan yazında, Adey ve Hu (2002) tarafından geliştirilen ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimsel yaratıcılığını ölçmeyi amaçlayan bir ölçeğe rastlanmıştır. Ancak bu ölçek genel bir ölçek olarak kabul görmemiştir.

Bu araştırmada ise bu ölçekten yararlanılarak oluşturulan bilimsel yaratıcılık ölçeği Türkiye şartlarına göre yeniden düzenlenmiş ve uygulanmıştır. Ayrıca araştırmada öğrencilerin iki farklı bakış açısı ile yaratıcılıklarını belirlemek için bilimsel yaratıcılık ölçeği ve açık uçlu çalışma yaprakları yaratıcılığın akıcılık, esneklik ve özgünlük boyutlarında değerlendirilerek bilimsel yaratıcılık puanları elde edilmiştir.

Bilimsel yaratıcılık ile bilimsel süreç becerileri birbirini desteklemektedir. Bu nedenle öğrencilerin bilimsel süreç kullanma becerilerini geliştirmek aynı zamanda sorgulayan, araştıran, bir bilim adamı gibi düşünen ve yeni şeyler ortaya koymaya çalışan yaratıcı bir topluluğun oluşmasında etkili olacaktır.

1.1.11. Bilimsel Süreç Becerileri

Bilimin genel araçları; bilimsel araştırmayı yapmak için gerekli bilgi ve becerilerdir;

Gerçek bilgi; alana özel içerik bilgisidir.

Genel süreç becerileri; gözlem yapma, sınıflandırma, tasarlama, çizme, yazma, ölçme, tahmin etme, ilişki kurma, analiz etme, uygulama, özetleme, iletişim kurma, değerlendirme, sentez yapma, yaratma, problem çözme vb.

Bilimsel yöntem becerileri; soru sorma, hipotez oluşturma, tahminde bulunma, deney tasarlama, veriyi toplama ve analiz etme, sonuca varma, bulguyu yorumlama, model oluşturma ve yargıda bulunmayı,

Deneysel tasarım becerileri; tanımlama: hata kaynaklarını, bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini, uygun materyalleri, sınırlılıkları içerir (Wilke ve Straits, 2005).

Pekmez (2000), bilimsel süreç becerilerini, öğrenmeye yardım eden, keşfetme metotlarını öğreten, öğrencileri aktif yapan, onların sorumluluklarını geliştiren ve pratik çalışmalarını anlamalarına yardımcı olan temel beceriler olarak tanımlamaktadır.

Taşar ve arkadaşlarına (2001) göre bilimsel süreç becerileri, fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran,

öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran temel becerilerdir.

Temel becerilerin ilköğretimin ilk basamaklarında, üst düzey becerilerin ise ilköğretimin ikinci basamağında kazandırılması daha uygundur. Aynı zamanda bilimsel süreç becerileri sadece adım adım izlenmesi gereken basamaklar değildir. Aynı zamanda bir düşünce biçimini oluşturacak becerilerin bir bütünü olarak değerlendirilmelidir (Ergin, Şahin-Pekmez ve Öngel-Erdal, 2005).

Araştırmacı işlerle uğraşan öğrenciler bilimin süreçlerini öğrenmeyi anlamlıca sürdürür ve daha yaratıcıdır (Dhillon, 1996). Araştırmacı çalışmanın gerekli amaçları bilimsel süreçleri öğretmektir. Bu süreçler; planlama, uygun soruları sorma, gözlemler ve ölçümler yapma, kaydetme, kanıtları kullanarak tahmin etme, yorumlama, analiz etme, açıklamalar sağlama, sonuçları çizme ve ilişkileri kurmadır.

Bu beceriler aşağıdaki dört ana kategoriye çevreler;

1. Formüle etme; problemi tanımlama, çalışma için uygun bir hipotez yazarak onu doğrulama ya da yanlışlama, kavramsal bilgi ile bağlantılı hipotezin sonucunu tahmin etme ve çalışmayı planlamadır.
2. Uygulama; araştırmanın ve veri toplamanın gerçek performansını içerir. Bu da gözlem yapma, kaydetme ve ölçüm yapmayı içerir.
3. Kanıtlar (bulgular); analiz yapmayı ve ilişkileri anlamak ve sonuca varmak için veriyi yorumlamayı içerir.
4. Açıklama; kuramla, bulgular veya kanıt arasında ilişki kurmayı içerir. Ne bilindiğini ve hangisinin bulunduğunu göstererek daha geniş bilimsel bilgideki bulguları açıklamaya yardım eder (Dhillon, 1996).

Bilimsel bilgi üretme, kullanma ve sorun çözme için bilimsel süreç becerileri gerekli bir araçtır ve fen eğitiminde de önemli bir amaçtır. Bu becerilere sadece bilim adamları değil toplumdaki her vatandaşın bilimsel okuryazar olabilmesi için sahip olması gereklidir. Bilimsel süreç becerileri; bireylerin kişisel, sosyal ve yerküredeki yaşamlarını etkilemektedir. Bireyler yaşantılarının her bölümüne bu

becerileri uygulayabilir. Fen öğretiminde, bilimsel süreç becerileri bazı etkinliklerle öğrencilere kazandırılmalıdır (Huppert, J., Lomask S.M. ve Lazarorcitz, 2002).

1.1.12. Öğrencilere Bilimsel Süreç Becerilerinin Kazandırılması ve Öğretimi

Fen eğitiminin amaçlarından biri de bilimsel süreçlerin öğrenimidir. Bilimsel süreç becerileri, bilimsel araştırma yapabilmek için gereklidir. Bilimsel düşünme ve araştırma, sadece bilim adamlarına özgü değildir. Bilimsel süreç becerileri, her bireyin bilim okuryazarı olabilmesi, bilimin doğasını kavrayarak yaşam kalitesini ve standardını arttırabilmesi için günlük hayatının her aşamasında kullanabileceği becerileri içerir (Harlen, 1999).

Fen'i öğrenmenin iki temel amacından birisi, kişinin yaşantısındaki sorunlarla baş edebilmesi için bilimsel yollarla sorun çözme becerisi kazanmasıdır. Bu nedenle zorunlu eğitim sürecinde bilimsel süreç becerileri kazandırılması gereklidir. Bilimsel süreç becerileri günlük yaşantımızdadır. Çünkü öğrenme, insan yaşamının ilk evrelerinde gözlem ve deneme yaparak başlar (Ergin ve diğer., 2005). Bu nedenle, bilimsel süreç becerilerinin öğrenilmesi ve günlük yaşamımızda kullanılması son derece önemlidir.

Bilimsel süreç becerilerine sahip olan öğrenciler; a) araştırma sorusunu ortaya koyma ve tanımlayabilme; b) hipotezleri tanımlama ve formül edebilme; c) değişkenleri tanımlama; d) işlemsel olarak değişkenleri tanımlama; e) araştırmaları tasarlama; f) araştırmaları uygulama; g) veriyi toplama, analiz etme ve yorumlama; h) veriden sonuca varma; i) bulguları sözselsel olarak veya yazarak raporlaştırma özelliklerine sahip olabilirler (Burns, Okey ve Wise, 1985; Carey, Evans, Honda, Jay ve Unger, 1989; NRC, 1996). Fen eğitimcilerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmasına yardım ederken kullanabileceği eğitimsel birkaç yaklaşım vardır. Bunlar araştırma tabanlı, proje tabanlı ve problem tabanlı fen eğitimidir (Colley, 2006).

Bilimsel araştırma genellikle iki bileşenli bir problem çözme süreci olarak tanımlanmaktadır. Bu bileşenler; hipotezleri formüle etme ve hipotezleri test etme ile bütünlüycü bir ilişki paylaşır (Rachelson, 1977). Bilimsel araştırma yapmak için gerekli becerilerden biri test edilebilen hipotezleri formüle edebilmektir. Bilimsel araştırma problemi bulma, hipotezleri formüle etme ve hipotezleri test etmeyi içermelidir (Liang, 2002).

2005 Fen ve teknoloji öğretim programında bilimsel araştırmalar yoluyla fen öğrenilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bilimsel araştırma yoluyla fen öğretimi problem çözme stratejisini kullanır. Bilimsel araştırma yoluyla fen öğretiminde probleme ve çözüm yoluna öğrenciler karar verir, uygularlar, uygulama içinde verilen kararları değiştirebilirler. Ayrıca, bilimsel araştırma yoluyla fen öğretiminde problemler açık uçlu ve gerçek hayattan alınmış problemlerdir.

Bilimsel araştırma yoluyla fen öğretiminde amaç, öğrencileri bilim yapma sürecine yönlendirmek ve bilimsel bilgileri kendi bilimsel araştırmaları sonucunda oluşturmalarını desteklemektir. Öğrenciler bilimsel araştırma yaparken sadece bilgi üretmekle kalmaz aynı zamanda hayatta bilimsel düşünceleri ve gerektiğinde bilimsel süreçleri kullanarak bilgiye ulaşmak için beceriler geliştirir ve bilimin doğasını yaşayarak öğrenirler.

Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri onlar kullandıkça gelişecektir ancak bilimsel süreç becerileri öğrencilere kazandırılırken öğrencilerin yaşları dikkate alınmalıdır. İlköğretimin ilk kademesinde öğrencilerden daha çok temel becerileri geliştirmeleri beklenmeli, ikinci kademeye doğru ve ikinci kademe ise üst düzey süreç becerilerini geliştirmeleri beklenebilir (Ergin ve diğer., 2005; Bağcı-Kılıç, 2003). İlköğretimin ilk kademesinde küçük ve basit etkinliklerle öğrencilerin detaylı gözlem yapma, ölçüm yapma, elde edilenlerin ve yapılanların kaydedilmesi, verilerin yorumlanması ve verilerden çıkarımlar yapma gibi becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmalıdır (Ergin ve diğer., 2005; Bağcı-Kılıç, 2003). Bu temel süreç becerilerinin öğrenciler tarafından öğrenilmesi üst düzey becerilerin öğrenilmesine temel oluşturur (Meador, 2003).

Alan yazında temel ve üst düzey beceriler yukarıda verilen şekillerde sınıflandırılmıştır. Bizim çalışmamızda ise öğrencilerin temel becerileri ilköğretimin birinci kademesinde kazandıkları varsayılarak sadece üst düzey beceriler olarak aldığımız becerilerin alan yazın (Ergin ve diğer., 2005; Bağcı-Kılıç, 2003; Chin, 2003; Volkmann ve Abell, 2003; Bernstein, 2003; Doran et al., 1992; Harlen, W., 1999; Gott et al., 1997; Gott ve Duggan, 2003; Gott ve Duggan, 1995; White ve Gunstone, 1992; Adey et al., 2001; McKenzie, D. L., 1996) incelenerek yapılan açıklaması ve nasıl öğretilbileceği ile ilgili aşağıda ayrıntılı bilgi verilmektedir.

Alan yazına bakıldığında birçok araştırmacı üst düzey bilimsel süreç becerilerini sınıflandırmıştır. Çalışma için belirlenen üst düzey bilimsel süreç becerileri ise problemi bulma, hipotezleri formüle etme ve hipotezleri test etme olarak sınıflandırılmış ve bunlarda kendi içlerinde tablo 1.1’deki gibi alt sınıflara ayrılmıştır;

Tablo 1.1

Üst düzey bilimsel süreç becerilerinin sınıflandırılması

Üst Düzey Bilimsel Süreç Basamakları	
Problemi Bulma	Soru üretme- problemi tanımlama
Hipotezleri Formüle Etme	Hipotez kurma- değişkenleri belirleme
Hipotezleri Test Etme	Deneyi tasarlama- yansız test yapma
	Ölçme, verileri toplama, verileri sunma
	Değerlendirme

1.1.13. Problemi Bulma

Üretimin sonuçları ve teknolojik bilginin hızla arttığı günümüzde problemi çözme süreçlerinin yanında problemi bulmaya da odaklanmaya ihtiyaç vardır

(Fontenot,1993). Problemi bulma becerileri yaratıcılık teorilerinde tanımlanmaktadır. Problemi bulma problemi çözmeden ayırır. Problemi bulma; problemi tanımlama, açıklama, ifade etme, yapılandırma gibi ilişkili becerilerin toplamıdır (Runco ve Nemiro, 1994). Albert Einstein “Problemi formüle etmenin problemi çözmeden daha gerekli olduğunu” vurgular (Einstein, 1938; Runco ve Nemiro, 1994’den alıntı).

Dillon (1982) problemi bulmanın üç düzeyini göstermektedir; var olma, gelişme ve potansiyel. Var olma düzeyi bir problemi algılama ve bir problem kanıtını veya çözümünün varlığını tanımayı çevreler. Gelişme düzeyi gizli belirsiz bir problemin verisini araştırmayı içerir. Potansiyel düzeyi bir durumda sunulan faktörlerden bir problem veya çözüm üretimini oluşturur. Yapılandırılmış problemler standart işlem sürecini kullanarak çözülebilir. Yapılandırılmamış problemler ise yaratıcı problem çözme becerilerini içerir. Birçok çalışma, problemi bulmanın problemi çözmeden daha zor olduğunu içerir (Getzels ve Smilansky, 1983, Smilansky, 1984, Smilansky ve Halberstadt, 1986). Problemi bulma süreci problemi çözme sürecinin önemli bir fazıdır. Yaratıcılık bireyden bireye farklı özellik gösterir ve yaratıcılık eğitimi ile arttırılabilir (Herome, 1979).

Sternberg, iki tip problem olduğunu söylemiştir; iyi yapılandırılmış problemler ve iyi yapılandırılmamış problemler. Öğretmenler öğrencilere problem hakkında birçok bilgi verir ve öğrenciler iyi yapılandırılmış problemleri çözmeye uzmanlaşır, fakat iyi yapılandırılmamış problem durumlarını önemsemezler. Gerçek dünyada karşılaştığımız problemler genelde iyi yapılandırılmamış problemlerdir (Sternberg, 1982; Liang, 2002’den alıntı). Öğrenciler sınıftaki problem çözme becerilerini gerçek dünyada karşılaştıkları problemleri çözmeye kullanamazlar. İnsanlar bir problemle karşılaşınca problemi çözmeye başladığında yaratıcı bazı şeyleri yapmak için sık sık formüle etmesi, yapılandırması, problem veya görevi başarmak için hafızasından geri çağırması veya konu ile ilgili bilgiyi araması ve olayın var olan yöntemini değerlendirmesi ve oluşturması gerekir (Ward, 2003).

1) İyi Yapılandırılmış Problem: Daha çok okullarda ve ders kitaplarında yer alan, matematiksel çözümler içeren ve doğru ya da yanlış olarak tek bir doğru cevabı olan problemlerdir (Koray, 2003).

2) İyi Yapılandırılmamış Problem: Problemin açık tanımının yapılamadığı, çözümleri belirlemenin işlemlere bağlı olduğu ve çözümü değerlendirmek için ölçütlerin olduğu durumlardır (Lohman ve Finkelstein, 2000:292).

Problemi bulma, bir problemi çözmeden önce problemi tanımlayabilme becerisidir (Kay, 1994). Problemi bulma kavramı fen ve eğitim alanında çok önemli olarak görülmez. Fen sınıflarında öğretmenler, öğrencilerin problemi çözmeleri ve bilinen problemleri çözmeye uzmanlaştırma çabası içindedir. Bu da problemi bulabilme becerilerinin gelişmesini ve sorunlu problemleri önemsememesine neden olur. Yani öğrencilere kendi tasarladıkları problem durumları fırsatı az verilir (Moore, 1994; Liang, 2002'den alıntı). Öğrenciler genelde öğretmenlerinin oluşturduğu problemleri çözerler. Bu çeşit öğrenme kültürünün öğrencilerin yaratıcılık gelişimini de sınırlandırdığına inanılır (Liang, 2002).

Bireyler problemleri gerçekten problem olarak algılamazlar ise çözemezler. Problemleri gerçekten kendi problemleriymiş gibi algılamaları onları motive eder (Runco ve Nemiro, 1994).

Günümüzde uygulanan zihinsel testler ve başarı testleri problem bulmaya değil problem çözmeye yöneliktir. Problemi bulma ve problemi çözme birbirini dışlamaz. Onlar farklı vurgulardır fakat benzer süreçler ve çerçevelerdir. Bu iki görüşün birleşiminde yaratıcılık; problemi yenileme, ayrıntılandırma ve tekrar formüle etme uğraşısı ve onun olanaklı çözümlerinden meydana geldiği düşünülür.

Cuccio-Schirripa ve Steiner (2000) ortaokul öğrencilerinin fen sorularının nasıl analiz edileceğini çalışmıştır. Ortaokul öğrencileri için fen soru oran ölçeği geliştirmişlerdir. Bu çalışma dört soru düzeyini içerir: 1. Tarifler, sınıflamalar veya karşılaştırmalar; 2. Hatırlama durumları; 3. Deneyleri/değişkenleri özelleştirebilme,

ölçebilme, toplayabilme; 4. Deneyleri/değişkenleri özel, toplanabilir ve ölçülebilir yapma.

Hoover ve Feldhusen (1990), yaptıkları çalışmada verilen gerçekçi bir durum karşısında hipotezleri formüle edebilme becerisi olarak bilimsel problemi bulabilmeyi tanımlamıştır (Hoover, 1994). Bu çalışmada da hipotezleri formüle edebilme becerisi bilimsel problemi bulabilme becerisi içinde ele alınmıştır.

Problemi bulma; problemi çözmeye karşın problemleri formüle etme, olaya başlama ve anlamadır. Problemi formüle etme fende yaratıcılığın anahtar bir yönüdür (Jay, 1996).

1.1.13.1. Problemi Tanımlama

Öğrenciler bir problem olduğunu fark eder ve bu problemi tanımlarlar. Bu beceri kazandırılırken öğrencilerden verilen bir hipotezi problem haline getirmeleri istenebilir.

Örneğin;

“Aynı anda harekete başlayan iki araçtan aynı süre içinde daha hızlı giden araç daha fazla yol alır.” şeklinde bir hipotez verilerek öğrencilere;

“Bu cümleyi aşağıdaki kalıba uydurarak soru haline getirelim.” şeklinde bir ifade kullanabiliriz:

“.....yı değiştirdiğim zaman’a ne olacak?”

Verilen kalıba uygun şekilde soru haline getirmeleri istenebilir.

Hipotezleri formüle etme; hipotez kurma ve değişkenleri belirleme bileşenlerini içermektedir.

1.1.14. Hipotezleri Formüle Etme

Rachelson (1977) hipotezleri formüle etmenin, bilimsel araştırma sürecindeki sonuç çıkarma, bir sonuca varma, hipotezleri test etme ve veri toplamadan daha çok yaratıcı düşünme içerdiğini söyler.

Quinn, hipotezlerin kalitesini ölçmeye odaklanmıştır. Ölçeğinde 0-5 arasında devamlı bir puanlama yapmıştır. Araştırmasında bir hipotezi test etmek için yaptığı dereceleme (0-5 arasında); açıklama yok, bilimsel olmayan açıklama, özel bilimsel açıklama, en az iki değişkenle bilimsel açıklama, değişkenlerin niteliği ve niceliği ile tam bilimsel açıklama, şeklindedir (Quinn, 1971; Liang, 2002'den).

Hipotezleri formüle edebilme normal sınıf eğitiminin bir bölümü olarak etkilice öğretilir (Pouler ve Wright, 1980).

1.1.14.1. Hipotez Kurma/ Tahminde Bulunma:

Problemin cevabını tahmin etme: Önceden konu ile ilgili bilgimiz var ise hipotez, yok ise sadece günlük deneyimlerimize dayanarak cevap veriyorsak tahminde bulunmuş oluruz.

Örneğin; aşağıdaki şekilde verilen bir soruya yönelik olarak öğrencilerin vereceği cevaplar hipotezlerini veya tahminlerini oluşturur.

“Suyun kaynama sıcaklığına ulaşma süresini nasıl azaltırız? Sebepleriyle açıklamaya çalışınız.”

Cevap:.....

Öğrencilere bu beceriyi kazandırırken çoktan seçmeli soru verilebilir. Sorunun şıklarında birer hipotez bulunur ve hangi hipotezin denemeye uygun olmayan bir hipotez olduğu sorulabilir.

Örneğin; Aşağıdakilerden hangisi denemeye uygun bir hipotez değildir?

1) “Ayşe teyze, çamaşırlarının daha beyaz olması için daha çok deterjan koymaktadır. Daha fazla deterjan koyarsa, deterjanın beyazlatma gücü artar.”

2) “Zehra teyze, çamaşırlarının daha beyaz olması için yıkama suyunun sıcaklığını arttırmaktadır. Çamaşırların daha sıcak suda kirleri daha kolay çıkar ve daha beyaz olur.”

3) “Aysun teyze ise çamaşırlarının daha beyaz olması için daha fazla yumuşatıcı koymaktadır. Daha fazla yumuşatıcı kirlerin yumuşayarak kolay çıkmasını ve beyaz olmasını sağlar.”

1.1.14.2. Değişkenleri Belirleme:

Bir deneyde ölçmeye karar verdiğimiz ve bu ölçmeyi etkileyen faktörlere değişken denir. Bir araştırmada değiştirmeye karar verdiğimiz faktöre “değişen değişken” (bağımsız değişken) , sabit tutmaya karar verdiğimiz faktöre veya faktörlere “sabit değişken” (Kontrol değişkeni) ve ölçmeye karar verdiğimiz faktöre “ölçülen değişken” (bağımlı değişken) denir.

Örnek 1: Üç farklı boyda mavi üçgen, üç farklı boyda kırmızı kare karton verelim ve bunların ortak özelliklerinin, değişik özelliklerinin neler olduğunu sorabiliriz.

Öğrenciler, kare ve üçgenin renklerinin ve şekillerinin farklı olduğunu, ancak boylarına göre baktığımızda üçgen ve kare kartonların ikisinde de küçük, ortanca ve büyük şeklinde ayrıldığını söyleyebilir.

Yine öğrencilere resimler vererek ortak ve değişik özelliklerinin neler olduğunu sorabiliriz.

Resimlerde; resimden resime bazı şeyler değişiyor ve bazı şeyler aynı kalıyor.

Şekil 1.2
Kaynama



Ortak özellikleri:

Değişik özellikleri:

Örnek 2:

“Bir bilim adamı, suyun çaydanlıkta kaynama süresini en aza indirmek istemektedir. Bunun için ne yapmalıdır?”

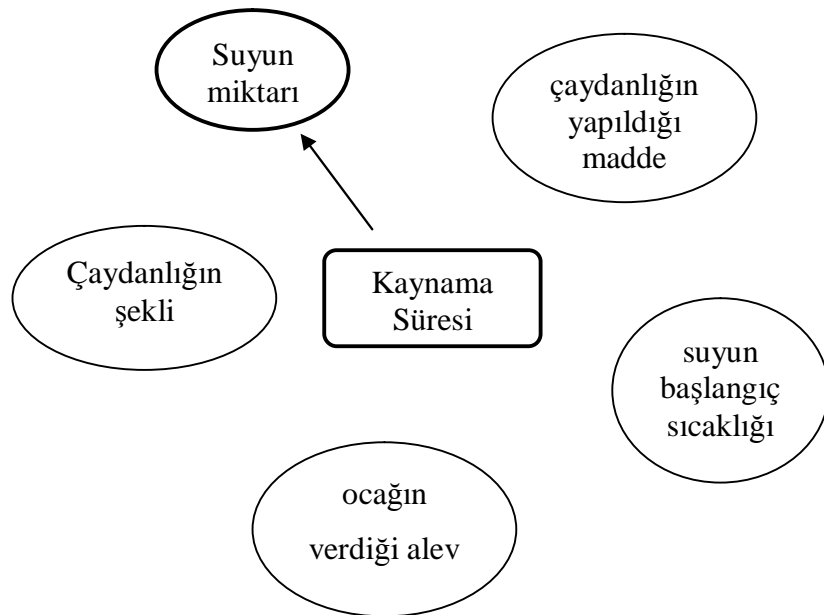
Sizce kaynama süresini hangi değişkenler etkiler? Aşağıya sıralayınız.

Suyun miktarı, çaydanlığın şekli, ocak alevinin büyüklüğü, suyun başlangıç sıcaklığı, çaydanlığın yapıldığı madde...vb. gibi öğrenciler cevap verebilir.

Bunları bir şekil üzerinde gösterelim.

Şekil 1.3

Kaynama için kavram haritası



Bunlardan birisini seçelim; suyun miktarı, bizim değiştireceğimiz değişkenimiz olsun.

Suyun miktarını değiştirdiğimizde neyi ölçeceğiz?

Kaynama süresi; suyun miktarı ile değişebilen değişkenimizdir. Yani, bizim ölçeceğimiz değişkenimizdir o zaman.

Diğerleri ne olur?

Onları da değiştirmeyip sabit tutarız. Neden?

.....

Şeklinde değişik etkinlikler ile öğrencilere değişkenleri belirleme becerisi kazandırılabilir.

1.1.15. Hipotezleri Test Etme

Problemi çözme hipotezleri test etme olarak görülür. Araştırmacılar genellikle yaratıcılık ile ilgili yaptıkları çalışmalarda hipotezleri test etme, problemi çözme üzerinde durmuşlardır (Hoover, 1994). Hipotezleri test etme, bilimsel süreç becerilerinin; deneyi tasarlama, ölçme, verileri toplama, verileri sunma ve değerlendirme bileşenlerini içermektedir.

Genel olarak baktığımızda problemi çözme basamaklarında bir grup yöntem takip edilir; problemi bulma, tanımlama, ek bilgi toplama, olanaklı cevapları araştırma, değişik çözümleri değerlendirme, uygun bir çözüm seçme ve çözümü probleme uygulama (Hoover, 1994).

Eğitmciler problemleri çözmeye yaratıcılığın rolü ile çok ilgilidir. Genelde yaratıcı düşünmenin bileşenleri problem çözme için amaçlanan modellerle birleştirilir. Özellikle akıcılık, orijinallik, esneklik ve ayrıntınlık kavramları ile ilgili olarak uğraşırlar (Hoover, 1994).

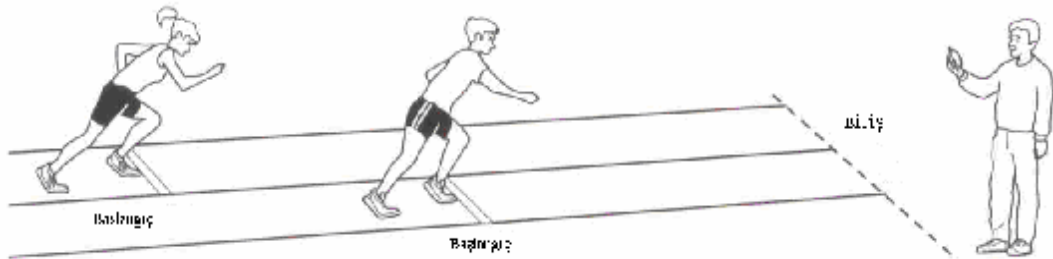
1.1.15.1. Yansız Test Yapma:

Bir deneme sırasında doğru bir deney yapabilmek için değiştirilen değişken bir tane olmalıdır. Birden fazla değişkeni değiştiriyorsak bu doğru bir deney olmaz. Yani değişen, ölçülen ve sabit tutulan değişkenlerin doğru şekilde seçilip uygulanmasıdır. Sabit tuttuğumuzu düşündüğümüz değişken eğer sabit tutulmamış ise deneyimiz hatalı olur. Bu da yansız test yapılmamış demektir. Bu beceriyi kazandırmak için öğrencilere yansız olmayan etkinlik durumları verilebilir.

Örneğin; beden eğitimi dersinde öğrencilerle öğretmen arasındaki konuşmada erkeklerin daha hızlı koştuğu söylenir. Bunu test etmeye karar verirler ve Ayşe ve Ali bu yarış için seçilirler. Resimdeki şekilde duran Ayşe ve Ali aynı anda koşmaya başlarlar.

Şekil 1.4

Koşan öğrenciler



“Bu yapılan test doğru, yansız bir test midir? Cevabınızın nedenini açıklayınız?” şeklinde bir etkinlik yapılabilir. Ayrıca ders sırasında yapılan etkinliklerde öğrencilerin yaptığı etkinlik sonucunda kurduğu hipotez doğrulanmıyorsa öğrenciden neden doğrulanmadığı konusunda araştırma yapmasını isteyebiliriz. Bu sırada değişkenleri kontrol etmesini isteyebiliriz.

1.1.15.2. Verileri Toplama:

A) Gözlem;

Verilerimizi gözlem yaparak da toplayabiliriz. Gözlemlerimizde alet kullanmayız. Bu beceri aynı zamanda temel süreç becerisi olarak geçmektedir.

Örneğin, ilköğretimden hatırladığınız “Bir hafta boyunca ıslak pamuk arasına koyduğunuz fasulyeleri her gün gözlemleyerek gözlemlerinizi not ediniz.”

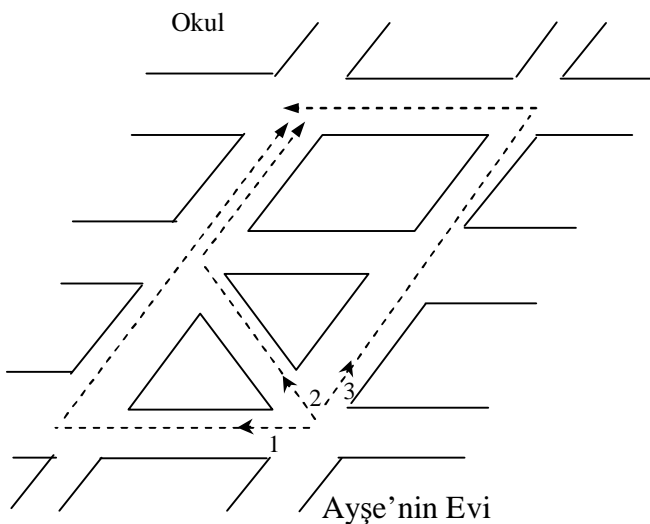
B) Ölçüm Yapma;

Yaptığımız deneyimizde veya cevabını bulmak istediğimiz sorumuz için ölçüm yapmalıyız. Ölçmeyi yaparken uygun ölçme aracını seçmeliyiz. Ölçüm yaparken alet kullanırız. Bu beceri aynı zamanda temel süreç becerisi olarak geçmektedir.

Örneğin:

Şekil 1.5

Ayşe'nin evinin haritası



Ayşe evlerinden okula en kısa yolu kullanarak gitmek istiyor. Hangi yolun kısa olduğunu nasıl ölçebilir?

- A) Her üç yolu da alma süresini ölçebilir.
- B) Her yolun uzunluğunu ölçebilir.

Bu iki durumu Ayşe ölçmek istese hangi ölçü araçlarını kullanır;

A).....

B).....

1.1.15.3. Verileri Sunma:

A) Tablo Çizme:

Bulduğumuz verileri düzenli bir şekilde kaydetmemize yarar. Tabloda değiştireceğimiz değişken dikey olarak ilk sütuna, ölçülecek değişken ise yine dikey olarak ikinci sütuna tabloda yerleştirilir. Yine öğrencilere ders sırasında verilen bir etkinlikte tablo kısmı boş bırakılarak öğrencilerin elde ettikleri verileri bu tabloya yerleştirmeleri istenebilir.

Örneğin; çaydanlığa verilen ısı miktarına göre;

Tablo 1.2

Isı ile kaynama süresi tablosu

Verilen Isı (joule)	Kaynama Süresi (dakika)
25	25
50	20
67,5	17,5
75	15
100	10

Neyi değiştirdik?

Neyi ölçtük?

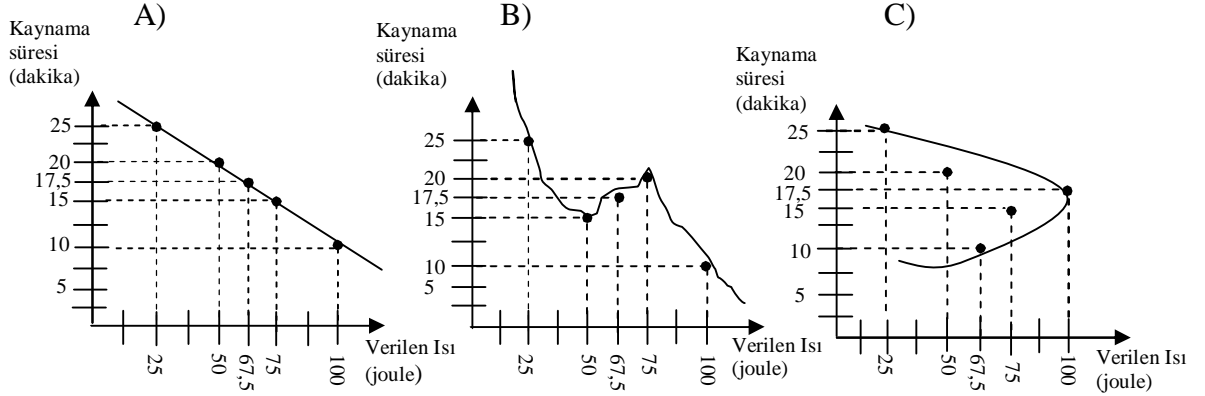
B) Grafik Çizme:

Tablo olarak sunduğumuz veriyi grafiğe dönüştürdüğümüzde her şeyi daha net yorumlayabiliriz. Öğrencilere bu beceri kazandırılırken verilen tabloyu grafiğe dönüştürmelerini isteyebiliriz. Ayrıca öğrencilere örnekteki gibi farklı grafikler vererek hangi grafiğin tabloda verilen değerleri doğru olarak gösterdiğini sorabiliriz.

Örneğin; çaydanlık için yukarıda verilen tabloya göre aşağıdaki grafiklerden hangisi doğrudur?

Şekil 1.6

Kaynama süresi verilen ısı grafikleri



1.1.15.4. Sonuçları Açıklama:

Cevabını bulmaya çalıştığımız problemimizi araştırıp inceledikten sonra elde ettiğimiz verileri inceleyerek cevap olarak ne bulduğumuzu, bulduğumuz cevabın başta tahmin ettiğimiz cevap ile aynı mı olduğunu inceleyerek sonuçlarımızı yazma ve tahminimiz yanlışsa nedenini açıklamaya çalışmamızdır. Bu beceriyi kazandırmak için sınıfta yapılan etkinlik sonunda öğrenciden bu etkinlik sonucunda nasıl bir sonuca ulaştığını, sonuç ile ilgili yorumunu ve yargısını sözlü veya yazılı olarak yazmasını isteyebiliriz.

Örneğin, yukarıda verdiğimiz çaydanlıkla ilgili etkinlik için öğrencilere aşağıdaki soruları yönelterek sonuçları açıklamalarını sağlayabiliriz.

- Ü Birinci örneğimiz için tartışalım.
- Ü Etkinliğiniz sonunda kurduğunuz hipotez doğrulandı mı?
- Ü Cevabınız doğru muymuş? Doğru değilse neden olabilir?
- Ü Bir önceki aşamada çizdiğimiz grafik bize ne anlatıyor?
- Ü Ne elde ettim?
- Ü Beklemediğim bir sonuçla karşılaştım mı?

1.1.16. Bilimsel Yaratıcılık ve Bilimsel Süreç Becerilerinin İlişkisi

Boden (1994) tarihsel ve kişisel yaratıcılık olarak yaratıcılığı ayırmıştır. Tarihsel yaratıcılık tüm kültüre mal olacak şekilde yeni bilgi bilim insanları tarafından keşfedildiğinde olur. Örneğin, Newton'un güneş sistemini merkezi bir kuvvet sistemi olarak tarif etmesi tarihsel yaratıcılıktır. Kişisel yaratıcılık ise fikir biri tarafından önceden keşfedilmiş olsa bile bireyin kendi başına yeni bir fikir oluşturmasıdır. Burada kişisel yaratıcılık daha önemlidir, çünkü kişisel yaratıcılık yeni fikirlerin ortaya çıkmasını sağlayan süreçleri yansıtır. Yani kişinin yeni fikri keşfedebilmesi için geçireceği süreçler olan bilimsel süreç becerilerini yansıtır (Boden, 1994; Koray, 2003'den alıntı).

Hayal etme ve yaratıcılık bilimsel becerilerin gelişimindeki destekleyici bir temel olarak düşünülür. Yaratıcılık olmadan durgun bilgi anlamsızdır. Bilimsel düşünme genellemeler, örnekler, kanunlar ve teorilerle kurulmazsa olmaz (Innamorato, 1998).

Bilimsel süreç basamakları ile yaratıcılık basamakları birbirini desteklemektedir (Roberts, 2003). Alan yazında verilen yaratıcı düşünme modelleri ve bu modeller temel alınarak ortaya konan modeller aşağıda verilmiştir.

Wallas'ın yaratıcı süreç modeli:

Hazırlık; Sorun, gözlem, başlık ve çalışmayı tanımlama, problem veya ihtiyaç durumu, bilgi ve araç-gereç toplama, beyin fırtınası.

Kuluçka; Sorunu belli bir zaman için askıya alma, fikirleri sindirme, düşünme sürecini gözden geçirme, bilgiyi düzenleme, bilgiyi düzenleyip organize etme, bilişsel süreçleri kullanma ve bir noktaya ulaşma.

Aydınlanma; Sonuçta yeni bir fikrin ortaya çıktığı an, bir fikir veya çözümün aniden şimşek çakması, problemi çözmek için anahtar fikirlerin kavramları arasındaki ilişkilerden gelir.

Doğrulama; Kontrol etme, eğer çözüm ihtiyaç durumu için uygunsa çözümün genellenmesi ve uygulanabilirliği (Wallas, 1926; Saxena, 1994'den alıntı).

Tüm aşamaların aynı sıra içerisinde izlenmesi gerekli değildir. Bazı evreler atlanabileceği gibi, bazılarında geri dönülebilir. Bu model uygulama evresini içermemektedir. Ancak doğrulama evresinin uygulamayı da içerdiği kabul edilebilir (Özden, 2005).

Rossman, Wallas'ın modelini geliştirerek yediye çıkarmıştır:

Bir ihtiyaç veya zorluğu gözleme,

İhtiyacı analiz etme,

Tüm elde edilen bilginin incelenmesi

Tüm nesnel çözümlerin bir formülü

Çözümlerin avantajları ve dezavantajlarının kritik bir analizi

Yeni fikrin doğumu, keşif

En çok umut verici çözümü ve seçimi test için deneme ve son somutlaştırmayı tamamlama (Rossman, 1931; Plsek, 1996'dan alıntı).

Beyin fırtınası tekniğinin geliştiricisi Alex Osborn'un ortaya koyduğu yedi adımlı yaratıcı düşünme modeli:

Yönlendirme, problemi gösterme

Hazırlık, uygun veriyi toplama

Analiz, konu ile ilgili materyali dağıtmak

Düşünce, düşüncelerle alternatifleri yığmak

Kuluçka, aydınlanmaya izin verme, davet etme

Sentez, parçaları bir araya koyma

Değerlendirme, sonuç düşünceleri değerlendirme/ yargılama (Osborn, 1953; Plsek, 1996'dan alıntı).

Parnes'in beş adımda yaratıcı sorun çözme için ortaya koyduğu model (CPS):

Gerçeği bulma: problem hakkında bilinen her şeyin çıkarılması,

Problemi bulma: asıl problem ve onu oluşturan alt problemlere alternatif tanımlar getirilir.

Düşünceyi bulma: problem için değişik düşüncelerin üretildiği beyin fırtınası evresidir.

Çözümü bulma: ortaya konan fikirlerin değerlendirileceği kriterlerin belirlendiği evredir.

Kabulü bulma: hareket planı hazırlanır (Parnes, 1981; Özden, 2005'den alıntı).

Koberg ve Bognall'ın genel seyahatçi modeli

Durumu kabul etme, meydan okuma olarak

Analiz etme, problemin dünyasını keşfetmek için

Tanımlama, ana sorunları ve hedefleri

Düşünce, tercihleri oluşturma

Seçme, tercihler arasından

Tamamlama, yerine getirme, düşüncenin zihinsel formunu verme

Değerlendirme, gözden geçirme ve tekrar planlama (Koberg ve Bognall, 1981; Plsek, 1996'dan alıntı).

Yaratıcılık teması özel uygulamalar için hedeflenen modellere de uygulanmıştır. Örneğin;

Bandrowski'nin yaratıcı stratejik planlama için bir modeli

Analiz: standart planlama, gelişimi kavrama

Yaratıcılık: yaratıcı sıçramalar, stratejik bağlantılar

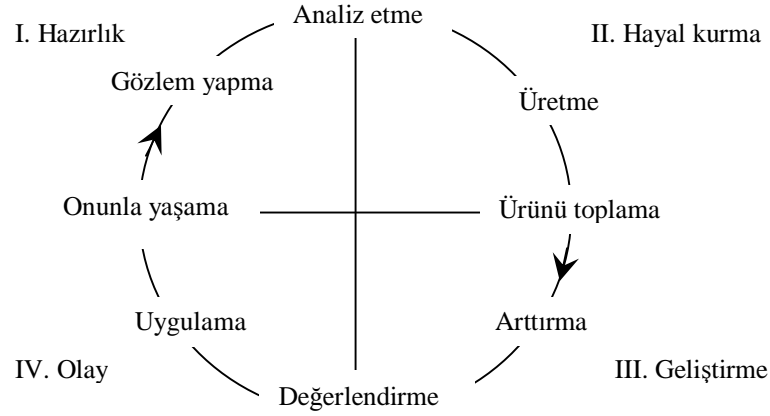
Yargılama: kavramı inşa etme, eleştirel yargılama

Planlama: olayı planlama, yaratıcı olasılığı planlama

Olay: esnek uygulama, denetlenen sonuçlar (Bandrowski, 1985; Plsek, 1996'dan alıntı).

Plsek'in (1996) oluşturduğu model;

Şekil 1.7
Plsek'in Yaratıcı düşünme modeli



Günlük yaşamımızda aynı dünyada *yaşıyoruz*. Yaratıcı düşünceye başlarken etrafımızı *gözlüyoruz*. Gözlemlerimizi *analiz ediyoruz*. Hafızamızda var olan kavramlarla ihtiyaçlarımızı karşılamak için bu gözlemlerimizi birleştirerek yeni düşüncelerimizi *üretiyoruz*. Bu birleştirmeler sırasında birçok teknik kullanıyoruz (beyin fırtınası, analogi gibi). Bir sonuca varmadan önce *fikirlerimizi topluyor* ve ihtiyaçlarımız doğrultusunda onu *arttırıyoruz*. Daha sonra bu fikirleri *değerlendiriyoruz*. Değerlendirdiğimiz fikirleri *uygulamaya* koyuyoruz. Bu döngü böylece devam edip gidiyor (Plsek, 1996).

Bu araştırmadaki yaratıcı düşünme basamakları ise:

Problemi bulma

Problemi çözebilme

Merak etme

Etrafındaki dünyayı anlama

Bilimsel, teknolojik ve sosyal olarak yeni düşünceler üretebilme

Problemlere karşı hassas olma

Zorlukları tanımlama

Çözüm yolları arama

Tahminler yapma ve hipotez kurma

Deneyi tasarlama

Hipotezleri test etme, değiştirme ve tekrar hipotez kurma

Yukarıda verilen modellerden de görülebileceği gibi; bilimsel süreç basamakları ile yaratıcılık basamakları benzer özelliği paylaşmaktadır. Örneğin, Parnes (1981) yaratıcı problem çözmeyi geliştirmişlerdir. Yaratıcı problem çözme altı adım içerir (gerçeği bulma, problemi bulma, fikri bulma, çözümlü bulma ve bulguyu kabul etme). Bu çalışmada bahsedilen problemi bulma, hipotezleri formüle etme ve hipotezleri test etme becerileri ile benzer özellikleri paylaşır. İkisi de aynı başlangıç adımına sahiptir ki; problemi bulma yaratıcılığın kalbidir. İkinci olarak, hipotezleri formüle etme, bulguyu çözmeye benzerdir, çünkü hipotezleri formüle etme çözümleri bulma için yöntemlerden biridir. Üçüncü olarak, hipotezleri test etme bulguları kabul etmeye benzer olabilir. Çünkü hipotezler fen alanında onları test ettikten sonra kabul veya ret edilir. Böylece öğretmenler, öğrencilerin bilimsel yaratıcılığını arttırmak için yaratıcı problem çözme öğretim stratejilerini kullanabilir.

Yukarıdaki modellere baktığımızda hep bir problem var ve bu problemi nasıl çözüme kavuştururuz? Sorusunun cevabı aranıyor. Günümüzde de fen ve teknoloji gelişirken hep bir ihtiyaçtan bir problemin giderilmesinden teknolojik araçlar ortaya çıkıyor. Örneğin buzdolabı yiyeceklerin çabuk bozulmaması için geliştirilirken, fırın yemekleri pişirmek için geliştirilmiştir. Fen ile uğraşırken de hep bilim insanlarının kafasında bir sorun var ve bu sorunu nasıl giderecekleri üzerine düşünürken bilimsel süreç basamakları kullanılıyor. Bu noktada bilimsel süreç basamakları ile yaratıcılık basamakları kesişiyor. Bu kesişimi özetleyen bir tablo aşağıda sunulmuştur.

Genel olarak bilimsel süreç basamakları ve bilimsel yaratıcılığın kesiştiği yerleri aşağıdaki tablo 1.3' de daha iyi görebiliriz (Meador, 2003):

Tablo 1.3

Bilimsel süreç basamakları ve bilimsel yaratıcılık ilişkisi

Bilimsel Süreç Basamakları		Bilimsel Yaratıcılık Basamakları
Problemi Bulma	Soru üretme-problemi tanımlama	Problemi bulma, Merak etme
Hipotezleri Formüle Etme	Hipotez kurma- değişkenleri belirleme	Tahminler yapma ve hipotez kurma, çözüm yolları arama, etrafındaki dünyayı anlama,
Hipotezleri Test Etme	Deneyi tasarlama, yansız test yapma	Deneyi tasarlama
	Ölçme, verileri toplama, verileri sunma	Hipotezleri test etme, değiştirme ve tekrar hipotez kurma
	Değerlendirme, sonuçları açıklama	Bilimsel, teknolojik ve sosyal olarak yeni düşünceler üretebilme, problemi çözebilme.

Tablo 1.3'ü incelediğimizde bilimsel süreç basamaklarının ve bilimsel yaratıcılık basamaklarının aynı olduğunu görmekteyiz. İkisi de yaşamımızdaki bir sorunu giderme ihtiyacından ortaya çıkıyor. Daha sonra bu sorunu nasıl giderebileceğim üzerine hipotezler kuruyor ve hipotezlerimizi test etmek için de deneyler yapıyoruz. Deneylerimiz sonucunda da onları uygulamaya koyarak sorunun giderilip giderilmediğine bakıyoruz.

Yaratıcılık fen ile ilgili çalışmalardaki birçok bilimsel süreçte tamamlayıcı rol oynar. Özellikle problem ve hipotez ortaya koymada ve bunlar için deney tasarlamada kullanılır.

Fen öğretmenleri sadece öğrencilere problemleri nasıl çözeceklerini ve teorileri nasıl anlayacaklarını öğretir. Bu nedenle, öğretmenler ve öğrenciler problemi bulma becerisini önemsemez. Ancak problemi bulma bilimsel yaratıcılığın

en önemli kaynağıdır. Öğretmenlerin feni öğrenmede problemi bulmanın önemini anlaması öğrencilerin bilimsel yaratıcılığını ilerletmelerine yardım eder.

Fen eğitiminin amacı tüm insanları bilim insanı olmak için eğitmek değildir, fakat tüm insanları bilimsel okur-yazar olarak yetiştirmek ve bilim insanlarının nasıl teorileri ve kuramları keşfettiklerini anlamalarını sağlamaktır. Böylece insanlar günlük yaşamlarında karşılaştıkları durumlarda problemi bulma ve buna uygun hipotezler kurarak çözüme ulaşmalarında bilimsel süreç becerilerini uygulayabilirler (Liang, 2002).

Bilimsel süreç becerilerinin öğretiminin ise bir köprü kurma görevi de vardır. Yani hem diğer derslerde hem de günlük yaşamda bilimsel süreç becerilerini kullanabilmedir. Yaratıcılığı yüksek olan bireylerde bilgilerini ve süreçleri bir alandan diğerine köprü kurarak kullanabilirler (Lin ve diğer., 2003).

Günümüzde, bilimsel ilerleme iyi problem çözen insanların sayısı ile belirlenemez. Çünkü en iyi problem çözenler makinelerdir. Problemi bulma ise bilimsel yaratıcılığa katkıda bulunur, böylece de bilimsel yaratıcılık bilimsel ilerlemeye neden olur (Liang, 2002).

1.1.17. Fen'e Yönelik Tutum

Fen'e yönelik tutum; bilim insanlarına yönelik tutumları, bilimsel tutumları, bilimsel kariyere, fen öğretim metotlarına, program bölümlerine, bilimsel bilgilere yönelik ilgi veya fen konusuna yönelik tutumları içerir. Öğrencilerin fen'e yönelik tutumlarını, bilim insanlarına yönelik tutumlarını anlamak öğrencilerin bilimsel yaratıcılığını ortaya çıkarmada anahtar bir rol oynar (Haladyna ve Shaughnessy, 1982).

Duke (1972), kişisel tip ve yaratıcılık, zeka ve yaratıcılık, deneyim ve yaratıcılık ve bilgi ve yaratıcılık arasında ilişki olmadığını fakat ilgi, güven ve yaratıcılık arasındaki ilişkinin önemli olduğunu vurgulamıştır.

William'ın yaratıcı düşünme taksonomisine göre merak, hayal, meydan okuma, risk alma ve tutumlar yaratıcılığın gelişimine yardım eder. Ayrıca güdüsel faktörler, ilgi, güven ve yaratıcı düşünmedeki değer de önemli belirleyicilerdendir (William, 1980; Cheng, 2004'den alıntı).

1.2. Amaç ve Önem

Günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte artan bilgilerin öğrencilere eğitim yoluyla aktarılması imkansızlaşmaktadır. Öğrencilere bilgiye ulaşma ve günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemleri çözme ve yaratıcı düşünme becerisi kazandırmak gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu nedenle yaratıcılığa ve yaratıcı düşünmeye eğitimde yeterli önem verilmelidir (Yontar, 1993).

Türk milli eğitim sisteminin temel amaçlarından biri “Beden, zihin, ahlâk, ruh ve duygu bakımlarından dengeli ve sağlıklı şekilde gelişmiş bir kişiliğe ve karaktere, hür ve bilimsel düşünme gücüne, geniş bir dünya görüşüne sahip, insan haklarına saygılı, kişilik ve teşebbüse değer veren, topluma karşı sorumluluk duyan; yapıcı, yaratıcı ve verimli kişiler olarak yetiştirmek” tir şeklinde ifade edilmiştir (MEB, 2000). Yine Fen ve Teknoloji programının gerekçelerinin içinde “Hayal gücü, yaratıcılık, yeni düşüncelere açık olma, zihinsel dürüstlük ve sorgulama bilimsel faaliyetlerde oldukça önemlidir.” ifadesi bulunmaktadır. Bu da yaratıcılığa Fen programında verilen önemi göstermektedir (MEB, 2004).

Yine 2004 Fen programını incelediğimizde;

“Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı sadece günümüzün bilgi birikimini öğrencilere aktarmayı değil; araştıran, sorgulayan, inceleyen, günlük hayatıyla fen konuları arasında bağlantı kurabilen, hayatın her alanında karşılaştığı problemleri çözümede bilimsel metodu kullanabilen, dünyaya bir bilim adamının bakış açısıyla bakabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamıştır. Programda öğrencilere bilimsel araştırmanın yol ve yöntemlerini öğretmek amacıyla bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan becerileri kazandırmak esas alınmıştır.”

Programda öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve yaratıcılıklarına verilen önem;

“Fen, sadece dünya hakkındaki gerçeklerin bir toplamı değil, aynı zamanda deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı temel alan bir araştırma ve düşünme yoludur. Bilimsel metotlar; gözlem yapma, hipotez kurma, test etme, bilgi toplama, verileri yorumlama ve bulguları sunma süreçlerini içerir. Hayal gücü, yaratıcılık, yeni düşüncelere açık olma, zihinsel tarafsızlık ve sorgulama, bilimsel çalışmalarda oldukça önemlidir.” Şeklinde ifade edilmiştir.

Ayrıca Ulusal fen eğitimi standartlarında ise okuldaki Fen eğitimi için hedefler (NRC, 1996);

- 1) Doğal dünyayı bilme ve anlama,
 - 2) Kişisel kararları verirken bilimsel süreç becerilerini ve prensipleri kullanma
 - 3) Bilimsel ve teknolojik sorunlar hakkında tartışma
 - 4) İş yaşamlarında bilimsel okuryazar kişilerin becerilerini ve bilgilerini kullanarak ekonomik üretimin artması
- olarak belirtilmektedir.

NRC (1996)'ye göre bilimsel araştırma; gözlem yapma; cevapları ortaya koyma; bilgiyi kaynaklardan ve kitaplardan çalışma; araştırmayı planlama; deneysel bulgular ışığında bilineni gözden geçirme; veriyi araçları kullanarak toplama, analiz etme, yorumlama; cevapları, açıklamaları ve tahminleri önerme; ve sonuçları ilişkilendirme olarak çok yönlü bir etkinliktir. Araştırma varsayımlarını tanımlamayı, eleştirel ve mantıklı düşünmeyi kullanmayı ve alternatif açıklamaları göz önünde tutmayı içerir.

Türk milli eğitim sisteminin temel amaçlarını, 2000 yılından beri uygulanan ve 2004 yılından itibaren pilot uygulamasına başlanan Fen öğretim programlarını, ayrıca ulusal fen eğitimi standartlarını incelediğimizde bilimsel süreç becerileri ve yaratıcılığın fen öğretiminde önemli bir rolü olduğu görülmektedir.

Ayrıca, ilerleme sürecinde karşılaşılabilecek her türlü problem için yeni çözüm yolları arama ve yeni ürünler ortaya koymada yaratıcı düşünceye gereksinim vardır. Yaratıcılık fen ile ilgili çalışmalardaki birçok bilimsel süreçte de tamamlayıcı rol oynar. Yaratıcılıklarını kullanan bireyler, aldıkları fen eğitimi, işlevsel hale getirebilirler ve böylece bilimsel bilgiler, kitaplarda bilgi yığını oluşturmak yerine, değerli bir ürünün ortaya çıkmasında temel teşkil eder. Bu nedenle de ilköğretimden itibaren eğitimlerinin her aşamasında geleceğin yetişkinleri olacak öğrencilere yaratıcı düşünme becerilerini kazandırmak fen eğitiminin en önemli amaçlarından biri olmalıdır (Koray, 2003).

Fen eğitiminin gerçek anlamı kişinin etrafındaki problemleri tanımlaması, gözlem yapması, analiz etmesi, hipotez kurması, deney yapması, sonuç çıkarması ve genelleme yapması ve elde ettiği bilgi ve gerekli becerileri uygulamasıdır. Bu nedenle fen bir ürün olmasının yanında yaşamın her aşamasını etkileyen yaratıcılık bileşenlerini içeren bir süreçtir (Saxena, 1994).

Yaratıcılık bilimsel becerinin önemli bir özelliğidir. Problem çözme, hipotez oluşturma, deney düzenleme ve teknik yenilik fen'e özgü yaratıcılığın özel bir şeklini gerektirir. Amabile (1987) tüm yaratıcılığın özel bir alan bileşenine sahip olduğunu göstermiştir, genelde yaratıcılıktan bilimsel yaratıcılığı ayırmaya ihtiyaç vardır (Liang, 2002).

Bilimsel yaratıcılık diğer yaratıcılıktan farklıdır. Çünkü yaratıcı bilimsel deneyimler, yaratıcı bilimsel problem bulmalar ve çözmeler; yaratıcı bilimsel etkinliklerle ilgilidir.

- Ø Bilimsel yaratıcılık bir çeşit beceridir.
- Ø Zihinsel olmayan faktörler bilimsel yaratıcılıktan etkilenmesine rağmen, zihinsel olmayan faktörleri içermez,
- Ø Bilimsel yaratıcılık bilimsel bilgi ve becerilere bağlı olmalıdır.
- Ø Bilimsel yaratıcılık durgun yapı ve gelişimsel yapının bir birleşimi olmalıdır.

Ø Yetişkin ve olgun bilim adamları bilimsel yaratıcılığın aynı temel zihinsel yapısına sahiptir fakat sonraları bu daha geliştirilir.

Ø Yaratıcılık ve analitik zekâ zihinsel beceriden kaynaklanan tekil bir fonksiyonun iki farklı faktörleridir (Hu ve Adey, 2002).

Yaratıcılığı geliştirmek için uygulanan öğretim yöntemlerinin niteliği önem taşımaktadır. Bu nedenle programda öğrenci merkezli çağdaş öğrenme ve öğretme yöntemleri ağır basmalıdır. Yöntemler bireylere veya gruplara yöneliktir. Öğrencilerin karakterlerinde geniş çapta bireysel farklılıklar bulunduğuna göre çalışmalarına hem bireysel hem de grup halinde fırsat verilmelidir. Çünkü bazı öğrenciler bireysel olarak diğerleri grup içinde yaratıcı olabilmektedir. De Bono (1993), bireysel ve grup çalışmalarının bir karışımını önermektedir. Çünkü bireyler çok yönlü yeni düşünce üretebilmektedirler. Grubun da üretilen bireysel düşünceleri daha iyiye geliştirmekte ve genişletmekte önemli katkı sağlayabilmektedir (Rıza, 1999).

Öğrencilerin araştırma süreci ve açık uçlu bilimsel keşifte aktif düşünme ile uğraşması yaratıcılıklarını arttırır (Meador, 2003). Eğitimciler öğrencilere deney yaparken bir dizi sabit yönerge vermek yerine öğrencilerin kendi hipotezlerini oluşturup, kendi deneysel tasarımlarını geliştirmeye teşvik eder. Bu açık uçlu yaklaşım bilimde öğrencilerin yaratıcılığını arttırmak için ana bir yol olarak düşünülür ve geniş olarak fen eğitiminde yaratıcılığı arttırma dersleri ile birleştirilir. Açık uçlu araştırma yaklaşımının yanında problem çözme etkinlikleri de yaratıcılığı arttırmak için daima fen eğitimi programlarında bulunmalıdır (Cheng, 2004).

Yaratıcılığı geliştirmede birçok öğretim tekniği vardır. Örneğin, beyin fırtınası, yaratıcı problem çözme ve zihin haritaları çoğu farklı durumlarda yaratıcılığı besler (Özden, 2005). Ayrıca, buluş yoluyla öğrenme ve araştırma-soruşturma yoluyla öğrenme yaklaşımları da yaratıcılığı geliştirici yaklaşımlardır.

Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını destekleyen belli başlı öğrenme yöntemleri; tartışma, örnek olay yöntemleridir. Bu yaklaşımda öğretmenlerce

kullanılabilecek belli başlı teknikler ise grup tartışması, soru-cevap, açık oturum, çember, zıt panel teknikleridir.

Eğitim ortamında yaratıcılığı destekleyici bir başka yaklaşım ise; araştırma-soruşturma yoluyla öğrenmedir. Bu yaklaşımda; öğrencilere bilimsel yöntem kullanılarak doğa veya toplumsal olgularla ilgili bir problemin çözümü yaptırılır. Bu yöntemde de öğretmenin rehberliği önemlidir. Öğretim elemanı yol gösterici, yardım edici, gerektiğinde, yapıp göstericidir. Bu yöntemde; örnek olay, işlik çalışması, soru-cevap, beyin fırtınası, problem çözme, rol yapma, dramatizasyon, deney, gözlem gibi teknikler kullanılabilir. Bu teknikler öğrencilerin yaratıcı fikirler üretmeleri için ortam hazırlar. Özellikle beyin fırtınası, rol yapma, dramatizasyon gibi teknikler yaratıcı düşünceyi uyarıcı tekniklerdir. Öğretim ortamında bu tekniklere ağırlık verilmelidir (Erdener, 2003).

NRC (2000)'de, araştırma öğrencilerin bilimsel fikirleri ve bilim adamlarının çalışmasını anlamalarına ve bilgisini geliştirmelerine yardım eder, denilmektedir. Bilimsel araştırma ile uğraşmak için çeşitli becerilere gerek vardır. Öğrenciler soru sorma, gözlem yapma, araştırmaları tasarlama ve yönetme, uygun araçları kullanma ve veri toplamak ve analiz etmek için uygun teknikleri kullanma, eleştirel düşünme becerilerini kullanma, açıklamaları ve tahminleri geliştirmek için bulguları kullanma ve diğerleri ile bu bilgiyi birleştirme becerilerine sahip olmalıdır (Johnson, 2004).

Chiapetta ve Adams (2004) araştırma tabanlı fen eğitiminin dört tipini tanımlamıştır. Bunlar; fikirleri, içeriği açıklama ve sunmaya odaklanma, aktif öğrenmeden bilgiyi yapılandırmaya odaklanma, araştırmayı düzenleme ve yapabilmeyi geliştirmeye odaklanma ve özel bilimsel süreç becerilerini elde etmeye odaklanmadır (Chiapetta ve Adams, 2004; Colley, 2006'dan alıntı).

Bu kapsamda bu araştırmada öğrencilere araştırma soruşturma yoluyla öğrenme ortamında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanabilmeleri için bilimsel süreç becerilerine yönelik öğretim yapılarak; bilimsel süreç becerilerinin

öğrencilerin, bilimsel yaratıcılıklarına, bilimsel süreç becerilerine, fen tutumlarına ve fen başarılarına etkilerini incelemek amaçlanmaktadır.

Yaratıcılıkta kavram geliştirme, eğitimin temel sorunlarından biri olarak görülmektedir. Her hangi bir disiplinde bilginin transferini yapabilme, problemleri çözebilme ve üst düzeyde zihinsel faaliyetleri geliştirerek bilgi üretebilmek için, o alandaki temel kavramların öğrenilmesi zorunludur. Kavram geliştirme işlevi, bireyin bir kavramı öğrenmek için nasıl planlı bir şekilde inceleme yaptığı ve inceleme sırasında kullandığı hipotezlerdir (Erdener, 2003). Bu çalışma için seçilen “Kuvvet ve Hareketin Buluşması-Enerji” ünitesinde öğrencilerin bazı alternatif kavramlara sahip olduğu görülmüştür.

Alan yazında (Trumper, 1999; Trumper, 1998; Ünal, Aktamış ve Ergin, 2006; Brown ve Crowder, 2005; Halloun ve Hestenes, 1985a; Halloun ve Hestenes, 1985b; Clement, 1982; Galili ve Bar, 1997) kuvvet, hareket, enerji ve basit makineler konularında öğrencilerin;

Ü Eğer bir hareket varsa, bir kuvvet etkiyor demektir;

Ü Eğer hareket yoksa o zaman etkiyen bir kuvvet de yoktur;

Ü Eğer bir cisim hareket ediyorsa cisme hareketi doğrultusunda etkiyen bir kuvvet vardır.

Ü Hareket halindeki bir cisim kuvveti tükendiğinde durur;

Ü Hareket halindeki bir cismin içinde hareketini sürdürmesini sağlayan bir kuvvet vardır;

Ü Sabit bir hız, sabit bir kuvvetin sonucu ortaya çıkar.

Ü Bir cismin hızı uygulanan kuvvetin büyüklüğü ile orantılıdır

Ü Kuvvetin etkisi kaldırıldığında cismin hareketi yavaşlar,

düşüncelerini benimsedikleri;

Enerji ile ilgili olarak ta;

Ü Enerjinin de bir kuvvet olduğu,

Ü Bir cisme bir kuvvet etkiyorsa iş yapıldığı,

Ü Enerji dönüşümlerini karıştırdıkları,

Ü Kinetik enerji ve potansiyel enerjiyi birbirinin yerine kullandıkları,

- Ü Yer çekimi ile ağırlığı birleştiremedikleri,
- Ü Yer çekiminin bir kuvvet olmadığı,

şeklinde kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmüştür.

Geleneksel eğitim sisteminde bireyler belirli bir kalıba girmekte, pasif olmakta ve okul dışında da bu şekilde davranmaktadırlar. Geleneksel eğitimde, önceden denenmiş ve doğru oldukları kanıtlanmış kavramları bireylere araştırma yapmadan doğrudan kabul ettirmek esas olduğundan, bireylerin böyle bir sistemde yaratıcı olmalarını bekleyemeyiz (Koray, 2003).

Örneğin Atkıncı (2001)'nin yaptığı çalışmada; yaratıcı düşünce açısından 1. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin 5. sınıfta öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı olduğunu bulmuştur. Bu sonuç; ilköğretimin birinci kademesinde öğrenim gören öğrencilerin öğrenim süreleri boyunca verilen eğitimin yaratıcı düşüncelerini geliştirmede etkili olmadığını göstermektedir.

Bu nedenle yaratıcı düşünmeye öğretim sırasında gereken önemin verilebilmesi için öğretmenlerin yaratıcı düşüncenin önemini anlayabilmesi ve derslerde bunu uygulayabilmesi gereklidir (Koray, 2003).

Geleneksel eğitimde öğrencilere yaptırılan deneyler daha çok reçete tipi deney yapıları ile olmaktadır. Bu da öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmede etkili olmamaktadır. Bunun yerine yaratıcılıklarını geliştirmek için açık uçlu laboratuvar durumlarını öğrenciler tasarlamalı ve kendi hipotezlerini test etmek için deneyler yapmalıdır. Bu da öğrencilere bilimsel süreç becerileri kazandırılarak yapılabilir (Roberts, 2003).

Şimdiki programda genelde öğrencilere problem ve kullanılacak araç-gereçler verilir. Bu da öğrencilerin düşünme becerilerinin gelişmesini önlemektedir. Ayrıca kitaplarda öğrencilere bilimsel bilgi ve teoriler doğrudan söylenmekte, onların düşünceleri sağlanmamaktadır. Sınıfta öğretmen ders işlerken öğrencilere önce kavramı söylemekte ve öğrencilere kavramı bulmaya yönelik deneyler

yaptırmaktadır. Bu çeşit öğretim bilimsel keşfetme sürecini tamamen yansıtmamaktadır.

Pedagojik önemi için, bu çalışmada bilimsel yaratıcılık ile bilimsel süreç becerileri arasında güçlü bir ilişki ortaya çıkarsa, fen öğretmenleri bilimsel yaratıcılığı doğuştan gelen kavrama yeteneği veya fantastik bir beceriden daha çok öğretilen bir beceri olarak görür. Araştırma sonuçları öğrencilerin bilimsel yaratıcılığını etkileyen faktörleri öğretmenlerin daha iyi anlamasına yardım edebilir.

Böylece öğretmenler bilimsel süreç becerilerini öğrencilerin bilimsel yaratıcılığını arttırmak için kullanabilir.

Ayrıca uluslararası yapılan araştırma çalışmalarından TIMMS–1999’ da, Türkiye genel sıralamada 38 ülkeden 33. olmuş ve uluslararası ortalamanın anlamlı farkla altında kalmıştır. Bilimsel araştırma ve bilimin doğası alanında yapılan sıralamada da 33. olmuştur. Ülkeler arasında Türkiye fen derslerinde en az deney yapılan ülkelerden biridir (ISC, 2000: Exhibit 6.9).

Tüm bu nedenlerden dolayı bilimsel süreç becerileri, üzerinde durulması gereken bir konudur. Ayrıca bilimsel süreç becerilerini kazanan öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının ne kadar geliştirilebileceği bilinmelidir.

Ülkemizde, bilimsel yaratıcılık ve bilimsel süreç becerilerinin bilimsel yaratıcılığa etkisini ortaya koyan bir araştırmaya rastlanmadığından bu araştırmanın İlköğretim Fen ve Teknoloji öğretimine ve ilgili araştırmalara yeni bir bakış açısı getireceği düşünülmektedir.

1.3. Problem Cümlesi

İlköğretim 7. sınıfta öğrencilere öğretilen bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerin; bilimsel yaratıcılıklarına, fen tutumlarına, fen başarılarına, bilimsel süreç becerilerini kullanabilmelerine etkileri nelerdir?

1.3.1. Alt Problemler

1. BSB (bilimsel süreç becerileri) eğitimi alan ve almayan öğrencilerin Fen başarıları arasında ön ve son ölçüm sonuçlarına göre önemli bir fark var mıdır?
2. BSB eğitimi alan ve almayan öğrencilerin Fen başarıları arasında hatırd tutma düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. BSB eğitimi alan ve almayan öğrencilerin Fen tutumları arasında ön ve son ölçüm sonuçlarına göre önemli bir fark var mıdır?
4. BSB eğitimi alan ve almayan öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları arasında ön ve son ölçüm sonuçlarına göre önemli bir fark var mıdır?
5. BSB eğitimi alan ve almayan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında ön ve son ölçüm sonuçlarına göre önemli bir fark var mıdır?
6. BSB eğitimi alan öğrencilerin BSB ve BY (bilimsel yaratıcılık) için ölçeklerden aldıkları puanlar ile açık uçlu etkinlik yapraklarından BSBDÖ (bilimsel süreç becerileri değerlendirme ölçeği) ve BYDÖ (bilimsel yaratıcılık değerlendirme ölçeği)'den aldıkları puanlar arasında bir ilişki var mıdır?
7. BSB eğitimi alan öğrencilerin uygulamanın içeriğine ilişkin düşünceleri nelerdir?

1.4. Sayıtlılar

Araştırma aşağıda belirtilen varsayımlar doğrultusunda geçerlidir.

1. Öğrenciler araştırma sırasında veri toplama araçlarına içtenlikle cevap vermişlerdir.
2. Bu çalışmada değişik kurum ve kaynaklardan elde edilen bilgiler gerçeği yansıtmaktadır.
3. Kontrol altına alınamayan değişkenler (zaman, zeka, öğrencilerin sosyoekonomik durumları ve derse isteksiz ve yorgun gelmeleri gibi) deney ve kontrol grubunu aynı derecede etkilemiştir.
4. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin öğrenmeye ilgileri eşittir.

5. Deneysel ve kontrol grubu öğrencilerinin etkileşimleri en alt düzeydedir.

1.5. Sınırlılıklar

1. Çalışma İzmir ili Buca ilçesinde uygulanmıştır.
2. Çalışma örneklemini Müşerref-Mahmut Tinas İlköğretim Okulu 7.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır.
3. Çalışmada İlköğretim 7. sınıf Fen Bilgisi dersi “Kuvvet ve Hareketin Buluşması-Enerji” ünitesinde bilimsel süreç becerilerinin öğretimi yapılmıştır.
4. Araştırma yaratıcılığın alt boyutları olan esneklik, akıcılık ve orijinallik boyutları ile sınırlandırılmıştır.

1.6. Tanımlar

Yaratıcılık: Yaratıcılık, problemlerin veya bilgidaki boşlukların hissedilmesi, düşünce veya hipotezlerin oluşturulması, hipotezlerin sınanması, geliştirilmesi ve verilerin iletilmesidir (Torrance’dan (1995) akt; Rıza, 1999).

Bilimsel Yaratıcılık: “Bilimsel bilgiye katılan yeni fikirlerin kavramında, bilimdeki yeni teorileri formüle etmede, doğanın kanununu araştıran yeni deneyleri bulmada, özel alanlardaki pratik ilgiye bilimsel fikirlerin gelişimini uygulamada, bilimsel araştırma ve bilimsel topluluğun yeni organizasyonel özelliklerini farketmede, bilimsel etkinlikler için planları ve projeleri orijinale bütünlüklerde, halk zihninde bilimsel görünüme gönderilen girişimlere yol açmada ve diğer bir çok alanda” kendini açıklayabilir (Moravcsik, 1981),

Bilimin Doğası: Bilimin tarihinin, felsefesinin, psikolojisinin ve sosyolojisinin kesişim alanıdır. Bilimsel bilginin nasıl üretildiği ve hangi şartlarda geçerli olduğu ile ilgilenir.

Bilimsel Süreç Becerileri: Bilimsel süreç becerileri, öğrenmeye yardım eden, keşfetme metotlarını öğreten, öğrencileri aktif yapan, onların sorumluluklarını

geliştiren ve pratik çalışmaları anlamalarına yardımcı olan temel beceriler olarak tanımlanmaktadır.

Akılcılık: Belli bir süre içinde çok sayıda kabul edilebilecek düşünce, çözüm veya seçenekler üretebilmesi,

Esneklik: Üretilen düşünce, çözüm veya seçeneklerin farklı tür ve sınıflara ait olabilmesi,

Özgünlük (Orijinallik): Alışılmışın dışında yeni bir durum karşısında yeni fikirler üretebilmesi olarak tanımlanmaktadır.

1.7. Kısaltmalar

BSB: Bilimsel Süreç Becerileri

BY: Bilimsel Yaratıcılık

BSBDÖ: Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme Ölçeği

BYDÖ: Bilimsel Yaratıcılık Değerlendirme Ölçeği

NRC: National Research Council

TIMMS: the Third International Mathematics and Science Study-Repeat

TYDT: Torrance yaratıcı düşünme testi

1.8. Bölüm Özeti

Birinci bölümde yapılan alan yazın taramasını incelediğimizde hepimizin bir şeyleri merak edip sorular sorduğumuz, sorularımızı cevaplayabilmek için araştırmaya başladığımız ve önceki bilgilerimizi devreye soktuğumuz vurgulanmıştır. Yani yaratıcılıkta, her zaman önceki bilgilerimizin öneminin olduğu ve önceki bilgilerimizi soruları cevaplamada nasıl kullanacağımızı da verilen eğitim sayesinde öğrenebileceğimiz üzerinde durulmuştur. Bu nedenle de, eğitimde yaratıcılığa önem verilmesinin gerekli olduğu görülmüştür. Ayrıca bilimsel yaratıcılığı sanatsal yaratıcılıktan ayırmanın önemli olduğu vurgulanmıştır. Genel

yaratıcılık testleri ile öğrencilerin belli bir alana yönelik yaratıcılığını ölçmenin yeterli olmadığı ve bu nedenle bir alana yönelik yaratıcılığı ölçecek yaratıcılık testlerinin geliştirilmesinin gerekli olduğu üzerinde durulmuştur.

Bilimsel süreç becerilerinin bireyler tarafından kazanılmasının önemi vurgulanarak, bu becerileri kazanan bireylerin sadece fen dersinde değil günlük yaşamlarında karşılaştığı problemlerin çözümünde de bu becerilerini kullanabilmelerinin önemi üzerinde durulmuştur.

Bilimsel yaratıcılık ile ilgili modeller incelendiğinde ise bilimsel yaratıcılık ile bilimsel süreç becerilerinin birbirini desteklediği görülmüştür. Bu nedenle öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanma becerilerini geliştirmek; sorgulayan, araştıran, bir bilim adamı gibi düşünen ve yeni şeyler ortaya koymaya çalışan yaratıcı bir toplumun oluşmasında etkili olacağı vurgulanmıştır.

İkinci bölümde ise yaratıcılık, bilimsel yaratıcılık ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için yurt içinde ve yurt dışında yapılmış araştırmalara ve yayınlara yer verilmiştir.

BÖLÜM II

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR VE YAYINLAR

Bu bölümde araştırma konusu ile ilgili yayın ve araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Yurt Dışında Yaratıcılık ile İlgili Yapılmış Araştırmalar ve Yayınlar

Sligh, (2003) yaptığı çalışmada zeka ile yaratıcılık arasındaki ilişkiyi ölçmek için iki yaratıcılık testi ve bir zeka testi kullanmıştır. Geleneksel yaratıcılık testi ile zeka testi arasında ilişki bulunmazken, bilişsel yaratıcılık testi ve zeka testi arasında önemli düzeyde ilişki bulunmuştur.

Frieman (2000) New York'un şehir merkezinde 1976 dan beri yürütülen yaratıcılık programının (LARC) değerlendirilmesi üzerine bir araştırma yapmıştır. Araştırmaya 141 öğrenci, 87 aile ve 33 öğretmen katılmıştır. Deneklere açık uçlu ve likert tipi sorular yöneltilmiştir. Programın, her üç gruptaki bireylerin yaşamlarına olumlu katkılarının olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca yaratıcılık programının akademik başarıya etkisi de incelenmiştir. İlköğretimden başlayarak yüksek okul düzeyine kadar yaratıcılık programına katılan öğrencilerin, programa daha sonradan katılan öğrencilere göre daha yüksek akademik ortalamaya sahip olduklarını bulmuştur.

Fontenot (1993) çalışmasında, Amerika'daki çalışan insanlara uygulanan yaratıcılık ve yaratıcı problemi bulma eğitiminin verideki ve problemi bulmadaki

akıcılık, problemi bulmadaki esneklik ve problem durumunun kalitesi üzerindeki etkilerini ölçmüş ve test etmiştir. Eğitim programı Osborn-Parnes yaratıcı problem çözme modeli temelinde düzenlenmiştir. Çalışan 68 kişi arasından rastgele olarak deney ve kontrol grupları seçilmiştir. Kontrol grubuna eğitim verilmeden bir problemi bulma görevi verilmiştir. Deney grubuna ise eğitim sonunda aynı görev verilerek gruplar arasında karşılaştırma yapılmıştır. Elde edilen bulgular deney grubunun problemi bulma, verideki esneklik ve akıcılık ve problem durumunun kalitesini eğitim programının etkilediğini göstermiştir.

Reese ve diğerleri (2001) çalışmalarında, yetişkinler için iraksak düşünmenin doğası ve onun diğer zeka değişkenleri, yaş ve cinsiyet ile ilişkisine ele almışlardır. Çalışmada, katılımcılara tuğla ve askı verilmiş ve onlardan bunların genel olmayan kullanımlarını yazmaları istenmiştir. Katılımcıları zaman açısından sınırlamayan çalışma sonunda elde edilen cevaplar ana fikirlere ayrılmış ve ana fikirler de alt kategorilere ayrılarak esneklik ve akıcılık skorları oluşturulmuştur. Özgünlük için ise genel olmayan, alışılmadık, yeni kullanımların temelinde puanlamalar yapılmıştır. Iraksak düşünme çalışmada farklı yaşlardan 400 kadın ve erkek yetişkin ile birleşik akıcılık ve üretim akıcılığı, esneklik ve özgünlük için testler uygulanarak çalışılmıştır. Yaş grupları arasında birleşik akıcılık için önemli farklılık yoktur fakat orta yaş grubunda ise üretim akıcılığı, esneklik ve özgünlük en iyi bulunmuştur.

Kay (1994) üçüncü ve altıncı sınıf çocuklarda problemi bulma davranışını geliştirmek için keşfetme ünitesi geliştirmiştir. Çocuklar bir problem tasarlamış ve çözümünü kendi seçtikleri konuları kullanarak yapmışlardır. Çalışmaya 67 öğrenci katılmıştır. Bu nitel araştırmanın sonuçları problemi bulma becerilerini erkenden okulda uygulanmasının gerekli olduğunu ve eğitiminin verilmesine ihtiyaç olduğunu destekleyen kanıtlar sağlaması açısından önemlidir.

Getzels ve Smilansky, (1983) problemi bulma ile ilgili çalışmışlardır. Öğrencilere okullarında sahip oldukları problemleri yazmalarını istemişlerdir. Öğrencilerin problemlerinin içeriğine ve kalitesine odaklanmışlardır. Ayrıca

öğrencilerin zeka özellikleri ile problemlerin kalitesi ve içeriği arasındaki ilişkinin ne olduğuna bakmışlardır. Bazı problemler ile öğrencilerin zeka özellikleri arasında ilişki olduğu bazı problemlerde de ilişki olmadığı bulunmuştur.

Diakidoy ve Constantinou (2001) çalışmalarında, öğrencilerin fizikteki yaratıcılığını cevapların akıcılığı ve görev tipi ile bağlantılı olarak ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Elli dört üniversite öğrencisine fizikteki ön bilgilerini açığa çıkarıcı ön test hazırlanmıştır ve sonra farklı görevler içeren üç iyi yapılandırılmamış soru sorulmuştur. Her problem için verilen cevapların sayısı ile akıcılık puanı, cevapların sıklığı ile özgünlük puanı verilerek değerlendirilmiştir. Öğrencilerin yaratıcılığı akıcılık için değerlendirildiğinde orta, özgünlük için değerlendirildiğinde ise yüksek düzeyde bulunmuştur.

Cohen (1975) çalışmasında altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerine fen ile ilgili ıraksak ve yakınsak düşünceleri arasındaki ilişkiyi bulmak amacı ile ıraksak düşünmeyi ölçen bir test ve yakınsak düşünmeyi ölçen bir test uygulamıştır. Çalışmanın sonucunda yakınsak ve ıraksak düşünme test puanları arasında altıncı sınıflar arasında pozitif bir ilişki bulunurken, yedinci sınıflar için ilişki bulunmamıştır.

Akıcılık için; tüm uygun kullanımlar sayılmıştır. Esneklik için; kullanım kategorisindeki her iş için ekstra bir puan eklenmiştir. Özgünlük için; öğrenciler içinde bir cevap iki kezden fazla görünmediyse ekstra bir puan eklenmiştir. Her soru için ayrı bir zaman sınırı verilmemiştir. Ancak toplam olarak 35 dakika sonra cevaplar toplanmıştır. Ayrıca erkek ve kızlar arasında ise testlerde anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Lloyd-Bostock, (1979) çalışmasında, ıraksak düşünme, zeka, sanat ve fen yönlendirmesi arasındaki ilişki için 310 (142 erkek ve 168 kız) kişilik karışık becerili üçüncü sınıf öğrencileri ile çalışmıştır. Uygulamada yüksek zeka düşük yaratıcılık ve düşük zeka yüksek yaratıcılığın elde edilmesinin zor olduğu iddia edilmiştir. Çalışmada kapalı uçlu testlere yakınsak, açık uçlu testlere ise ıraksak testler karşılık

gelmiştir. AH5 adında genel zeka testi zekayı ölçmek için, ıraksak düşünmeyi ölçmek için ise üç ıraksak düşünme testi kullanılmıştır. Bu üç test sırasıyla; kelime birleştirme, nesnelerin kullanımı ve daireleri içermiştir. Üç test de akıcılık, özgünlük ve esneklik boyutlarında değerlendirilmiştir.

Sanat ve fen yönlendirmesi için öğrencilere dört yıl boyunca aldıkları derslerden en sevdikleri ve sevmedikleri derslerin listesini yapmaları istenmiştir. Bu listelere göre öğrenciler fene yönelik veya sanata yönelik şekilde değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonunda sanata yönelik öğrenciler daha çok ıraksak düşünmeye yatkın olarak bulunmuştur. Sözselsel testler sanata yönelme ile ilişkilidir. Fene yönelme ile de sözselsel olmayan testler ilişkilidir.

Hoover (1994) çalışmasında, yetenekli 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel problemi bulma davranışına odaklanmıştır. Bu çalışma için problemi bulma, örneklemin verilen gerçekçi bir durumda hipotezleri formüle edebilmesini değerlendirmek için tasarlanan bir araç için cevaplar olarak tanımlanmıştır.

Çalışmada 40 (18 erkek, 22 kız) beşinci sınıfı tamamlayan öğrenci üniversitede verilen bir haftalık yaz okulu programına katılmıştır. Üç araç kullanılmıştır; 1) Belirsizlik toleransı için, verilen 16 belirsiz durumda deneklerin rahatlıkları ölçülmüştür. 2) Yaratıcılığı değerlendirmek için TYDT sözselsel form A kullanılarak; akıcılık, esneklik ve özgünlük için puanlanmıştır. Ayrıntılılık çalışma ile ilgili olmadığı için ele alınmamıştır. 3) Çevresel bir durumla ilgili verilen gerçek durumları içeren dokuz sayfalık test ile hipotezleri formüle edebilme becerisi ölçülmüştür.

Ek olarak çalışmada 5. ve 9. sınıf yetenekli öğrencileri arasında da hipotezleri formüle edebilme becerileri karşılaştırılmıştır. Hipotezleri formüle edebilme ve yaratıcılık arasında önemli ilişkiler bulunmuştur. Yaş grupları arasında ise hipotezleri formüle edebilme becerileri arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin problemi bulabilme becerileri daha yüksektir. Cinsiyet ile problemi bulabilme becerisi arasında önemli ilişki yoktur.

Cheng (2004), çalışmasında fizik içerikli yaratıcılığı geliştirici etkinlikler geliştirmiş ve etkinlikleri düzenlenen bir workshop ile öğretmenlere tanıtarak öğretmenlerin etkinliklerin düzeyi, uygulanabilirliği ve anlaşılabilirliği ile ilgili görüşlerini almıştır. Ayrıca etkinlikler bir öğrenci grubuna uygulanmış ve alınan geri dönütlerde öğrencilerin çoğunluğunun etkinlikleri beğendikleri görülmüştür.

Öğrenme hedefleri ise; bilişsel hedef öğrencilerin akıcılık, esneklik, özgünlük (orjinallik) ve ayrıntınlık içeren ıraksak düşünme becerilerini beslemedir. Ayrıca sentez yapabilme; ıraksak ve yakınsak düşünme ve temel bilgi ve becerilerini yaratıcı ürünler üreterek birleştirebilmedir.

Öğrencilere beyin fırtınası, özgür birleştirme, zihin haritalama, kuvvet birleşimi, değişmeceli birleşim ve yaratıcı problem çözme gibi bazı özel düşünme stratejileri uygulanmıştır. Bu çalışma öğrenme hedeflerindeki değişik bilimsel süreç becerilerindeki yaratıcılığı arttırmayı içermiştir. Çalışmada öğrencilerin soru sorma, hipotez oluşturma, deney düzenleme ve açık uçlu araştırma sürecindeki gerekli diğer becerilerde daha yaratıcı olarak eğitilmiş olmaları hedeflenmiştir.

Bu etkinliklere katılanların sadece yaratıcı düşünceleri değil bilgiyi anlamalarının da artması beklenmiştir. Aynı zamanda etkinlikler esnek ve basittir. Onlar sınıfta 15-20 dakikada bitirilebilecek şekilde düzenlenmiştir. Bitmeyen etkinlikler ise evde tek başına bireysel olarak tamamlanabilecektir. Esneklik olarak öğrencilerin kendi fikir ve düşüncelerini özgürce ve bağımsızca yazmalarına veya resim ile göstermelerine izin verilmiştir. Hatalı kelimelere izin verilmiştir. Bunun yanında karmaşık işbirliği becerilerinden kaçınılmıştır. Feni öğrenmede yaratıcılığı geliştirecek işbirliği grupları oluşturulmuştur. Ancak öğrencilere esneklik verilmiştir; grupla ya da bireysel çalışmalarını için. Başlangıçta genel öğretim etkinlikleri ile başlanmıştır. Soru sorma, örnek verme, olguyu açıklama gibi. Önceden öğretmen öğrencilere reçete tipi deney verirken ya da kendisi sınıfta yapıp öğrenciler izleyici konumunda iken bu etkinlikler sırasında öğrenciler deneyleri kendisi tasarlamış ve öğretmenler bu sırada izleyici ve rehber konumunda bulunmuştur. Öğrencilere

akıcılık için yapabildikleri kadar çok hipotez kurmaları ve deney tasarımları istenmiştir. Doğru ya da yanlış deney tasarımı ya da hipotezi yoktur. Mantıklı olan her cevap kabul edilmiştir. Tüm etkinliklerin bitiminde öğrencilere bazı yazılı sorularla geri dönütler alınmıştır. Öğrencilerden alınan geri dönütler genel olarak olumlu bulunmuştur.

Johnson ve Johnson (1993) sınıflarda yaratıcı tekniklerden akademik çelişki ile yapılan öğretimin yaratıcılığı geliştirmedeki etkililiğini araştırmışlardır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin düşüncelerinin sayısında, kalitesinde artma olmuş, özgün düşünceler yaratılırken yaratıcılık ve hayal gücünü kullandıkları görülmüştür.

Lee (2001) Kore’li bir grup fizik öğretmenine fen-teknoloji-toplum projesi çerçevesinde yapılandırmacı yaklaşımı fen sınıflarında kullanmalarını sağlayıcı olarak verilen eğitim ile öğretmenlerin sınıflarında bunu uygulaması sonucunda öğrencilerin fene yönelik tutumları ve yaratıcılıklarına etkisinin nasıl olduğunu incelemiştir. Veriler sınıf gözlemleri yapılarak ve öğrenciler üzerinde inceleme yapılarak toplanmıştır. Araştırma sonucunda yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı sınıflardaki öğrencilerin yaratıcılıklarının ve Fene yönelik tutumlarının geleneksel sınıflara göre arttığı bulunmuştur.

Öğrencilerin bilimsel yaratıcılığını ve feni öğrenirken öğrencilerin yaratıcılıklarının gelişim yollarını ortaya çıkarmaya odaklanan birkaç tane çalışma vardır. Bu araştırmada bilimsel yaratıcılığın gelişimi ve yaratıcılığın fenedeki önemi üzerine yapılmış araştırmalar temel alınacaktır.

Bilimsel yaratıcılık üzerine Amerika’da yapılan çalışmalardan biri Liang, J. C. tarafından 2002 yılında “Tayvan’daki 11. sınıf öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılıklarını Ortaya Çıkarma” başlıklı çalışmadır.

Bu araştırmada amaç Tayvan’daki 11. sınıf Fen dersini alan öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının yaratıcılık içeren seçilen değişkenlerle (problemi bulma,

hipotezleri formüle etme, fen başarısı, fen'in doğası ve fen'e karşı tutumlar) ilişkisini ortaya koymaktır. Araştırma sonunda seçilen değişkenlerden fen'e karşı tutumlar, problemi bulma, hipotezleri formüle etme, fen'in doğası orijinallik ve derinleştirme değişkenleri ile önemlice ilişkili olduğu bulunmuştur.

Laius ve Rannikmae (2005) yaptıkları çalışmada dokuzuncu sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşüncelerini bilimsel ve teknolojik okuryazarlık öğretiminin nasıl etkilediğini ortaya koymaya çalışmışlardır. Estonya'daki sekiz farklı okulda çalışmışlardır. Her sınıftan öğrencilerin akademik başarılarına göre (5 erkek- 5 bayan) 10 öğrenci seçilmiştir. Öğrencilere çelişki olay testi uygulanarak yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine bakılmıştır. Çalışmada; bir olay verilmiş "kağıt icat edilmeseydi Dünya'nın durumu ne olurdu hayal et" denmiş ve soru sorma, nedenleri önerme ve sonuçları tahmin etme olarak üç ölçek kullanılmıştır. Öğrencilerin cevapları akıcılık, esneklik ve karmaşıklık kategorilerinde analiz edilmiştir.

Çalışmanın sonucunda bilimsel ve teknolojik okur-yazarlık öğretiminin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini arttırdığı görülmüştür.

Chiang ve Tang (1999) çalışmalarında, öğrencilerin bilimsel yaratıcılığını ilerletmek için bir V haritası stratejisi tasarlamıştır. Stratejisi aşağıdaki basamakları içeriyor;

- 1- V haritasının altında bir öğrenme olayı sunma
- 2- V haritasının sağ yanında bilimsel süreç öğrenmesine odaklanma
- 3- V haritasının solunda bilimsel bilgiyi öğrenmeye odaklanma.
- 4- Sağdan sola veya soldan sağdaki süreçler sırasında öğretmen öğrencilere "niçin?", "Ne?", "Onu nasıl iddia ediyorsun?" soruları sormuştur ve onların bilimsel yaratıcılığını ve bilişsel öğrenmesini geliştirmeye yardım etmek için bilişsel çatışma stratejisi ile devam etmiştir.

İki ilkokuldaki 5. sınıftan 144 öğrenci seçilmiştir. Her okuldan iki sınıf seçilmiştir. Sınıflardan biri deney biri kontrol grubu olarak ayrılmıştır. V haritası

deney grubuna, geleneksel öğretim de kontrol grubuna uygulanmıştır. Uygulama 12 hafta sürmüştür.

Çalışmada bilimsel yaratıcılık; gözlem becerileri ve yerine koyma ve deney tasarlama becerileri olarak ikiye bölünmüştür. Çalışmanın bulguları; deney grubunun gözlem yapma ve karışık becerileri kontrol grubundan daha iyi bulunmuştur. Yerine koyma ve deney tasarlamada iki grup arasında fark bulunmamıştır. Ancak deney grubunun puanlarında artış daha fazladır.

Başarı testi ve geciktirilmiş testte deney grubu daha iyidir. Öğrenme ilgisi performansı ve bilimsel tutumları arasında fark bulunmamıştır. İki öğretmenden toplanan verilerden; V haritası tekniğinin öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirdiği, kavramları çok yönlü düşünme becerilerini ilerlettiği, düşünme ilgilerini arttırdığı görülmüştür.

Lin ve arkadaşlarının (2003) yaptıkları çalışmada, ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılığında CASE (Cognitive Acceleration through Science Education) programının etkileri tanıtılmaya çalışılmıştır. CASE programı 12-14 yaşlarındaki öğrencilerin bilişsel süreç becerilerini arttırmayı amaçlayan bir program olarak tasarlanmıştır. Program, Piaget'in bilişsel çatışma ve formal işlemsel düşünme şeması ve Vygotsky'nin sosyal yapılandırma anlayışı düşüncesi temelindedir. Ek olarak CASE öğrencilerin kendi problemlerini çözebilme, karşılaştıkları zorluklar ve başarıları yansıtabilme becerileri olan biliş üstü mantıklarını geliştirmeyi de vurgular.

Çalışmaya İngiltere'deki varoşlarda bulunan üçü programa katılan (deney grubu) ve üçü de programa katılmayan (kontrol grubu) altı okuldan 1087 öğrenci katılmıştır. Her okuldan 7-11 yaşlarındaki öğrenci örnekleme bilimsel yaratıcılığın değişik yönlerini ölçmek için tasarlanmış ortaokullar için bilimsel yaratıcılık testi verilmiştir. Sonuçta CASE programının öğrencilerin bilimsel yaratıcılığını arttırdığı bulunmuştur.

2.2. Yurt İçinde Yaratıcılık ile İlgili Yapılmış Araştırmalar ve Yayınlar

Kaptan ve Kuşakcı (2002)' de, Fen Bilgisi dersinde beyin fırtınası tekniğinin uygulandığı deney grubu ile soru cevap yönteminin uygulandığı kontrol grubunun yaratıcılığı ve fen başarısı arasında anlamlı farkların olup olmadığını ortaya koymak ve öğrencilerin fen bilgisi dersi ile ilgili görüşlerini belirlemek amacı ile bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yaratıcılıkları arasında fark bulunmazken, başarıları arasında deney grubu lehine fark çıkmıştır. Ayrıca deney grubundaki öğrenciler bu yöntem ile ders işlemenin zevkli olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir.

Süzen (1987) öğrencilerin yaratıcı düşünme yeteneği ile benlik kavramı arasındaki ilişkiyi ve bu ilişkinin cinsiyete göre nasıl değiştiğini incelemiştir. Araştırma sonucunda benlik kavramı ile yaratıcı düşünme yeteneği arasında ilişki bulunmamıştır. Yaratıcı düşünme yeteneği ve benlik kavramının cinsiyete göre değişmediği bulunmuştur.

Sungur (1988)'un yaptığı çalışmada, eğitim yönetimi ve planlaması bölümünde okuyan 51 son sınıf öğrencisine yaratıcı problem çözme eğitimi verilmiştir. Araştırmanın sonucunda yaratıcı problem çözme eğitimi alan öğrencilerin yaratıcı problem çözme eğitimi almayan öğrencilere göre daha yaratıcı olduklarını bulmuştur.

şahin, Zembat ve Polat, okulöncesi eğitiminde problem çözmenin fen kavramlarıyla geliştirilmesi üzerine yaptıkları çalışmada, öğrencilere fen kavramları ile problem çözmeyi birleştiren iki etkinlik yapmışlardır. Araştırmanın sonucunda çocukların karşılaştıkları problem durumlarına en uygun ve hızlı çözüm yolu bulmanın, gözlem yapmanın, olaylar arasında neden-sonuç ilişkisi kurma becerilerinin uygun ortamlar hazırlandığında yetişkin tarafından desteklenerek geliştirilebildiği görülmüştür (şahin, Zembat ve Polat, 1997; Çetingöz, 2002'den alıntı).

Şen (1999) hemşirelik eğitiminde uygulanan programın yaratıcı düşünmeyi geliştirip geliştirmedigini araştırmak için Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu öğrencilerinden 170 öğrenci ile çalışmıştır. Öğrencilere TYDT (Torrance Yaratıcı Düşünme Testi) sözel form a uygulanmış ve yaratıcılık (akıcılık, esneklik- özgünlük) boyutları ile sosyo-ekonomik durum (yaş, sınıf, ekonomik durum, ailede yaşayan birey sayısı, anne-baba eğitim durumu, yaşadığı yer, üniversiteye giriş puanı ve akademik başarı) arasındaki ilişkiyi incelemiştir.

Araştırmanın sonucunda, esneklik boyutu ile yaş arasında, öğrencilerin buldukları sınıf ile akıcılık ve esneklik boyutlarında, baba eğitim durumu ile esneklik boyutu arasında anlamlı fark bulunmuştur. Diğer değişkenler ile yaratıcılık boyutları arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Özben ve Argun (2000) okulöncesi altı yaş grubundaki çocukların yaratıcı yetenekleri ile anne-baba tutumları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Araştırma sonucunda anne babanın çocuk yetiştirme tutumları ile çocukların yaratıcılık düzeyleri arasında anlamlı düzeyde ilişki bulunmuştur.

Koray (2003), Fen bilgisi öğretmen adaylarının yaratıcı düşünmeye dayalı yapılan öğretimin yaratıcı düşünme düzeyleri, problem çözme becerileri ve öz yeterlilik inanç algılarına etkisini araştırmıştır. Yaratıcı düşünmeye dayalı eğitim sırasında altı şapkalı düşünme, beyin fırtınası, yaratıcı ve eğitici drama, sinektik ve nitelik sıralama, hikaye yazma tekniklerini kullanmıştır. Araştırmanın sonucunda etkisi araştırılan değişkenlerde yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim yapılan grup lehine artma olduğu bulunmuştur. Ayrıca öğrenciler, yapılan görüşmelerde yaratıcı düşünmeye dayalı yapılan öğretimden memnun olduklarını ifade etmişlerdir.

2.3. Yurt Dışında Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Yapılmış Araştırmalar ve Yayınlar

Germann (1994), bilimsel süreç becerilerini kazanmada doğrudan veya dolaylı etkisi olabilecek öğrenci değişkenlerini (ailelerin eğitim düzeyleri, dil

tercihleri, cinsiyet, bilimsel tutumlar, bilişsel gelişim, akademik yetenek ve biyoloji bilgisi) incelemiştir. New England’ da Franco Bölgesindeki 9. ve 10. sınıflardan oluşan toplam 67 biyoloji öğrencisiyle çalışmıştır.

Çalışmada, bilimsel süreç becerilerini kazanmada akademik yeterlik, biyoloji bilgisi ve dil tercihi gibi faktörlerin önemli doğrudan etkenler olduğunu, bilişsel gelişme, ailenin eğitim durumu ve fene yönelik tutumların ise doğrudan olmayan etkenler olduğu bulunmuştur. Ayrıca bu değişkenlerden bilişsel gelişme ve akademik yeterliğin bilimsel süreç becerileri üzerinde en büyük etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

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

Mabie ve Baker (1996)’in yaptığı çalışmada, 10 hafta boyunca sınıfın birinde belirli aralıklarla projelerin kullanıldığı öğretim, diğerinde sürekli olarak tarımla ilgili projelerinin kullanıldığı öğretim ve son olarak da öğretmen merkezli (geleneksel) olan üç sınıf oluşturulmuştur. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri uygulamadan önce ve uygulamadan sonra gözlenmiştir. Tarıma dayalı deneysel aktivitelerin, bilimsel süreç becerilerinin gelişimini pozitif olarak etkilediğini bulmuşlardır.

Turpin (2000) çalışmasında; fen başarısı, bilimsel süreç becerileri ve fen'e karşı tutum üzerinde etkinliğe dayalı fen müfredatının etkisini araştırmıştır. Etkinliğe dayalı fen müfredat programını kullanan öğrenciler geleneksel müfredat programını kullanan öğrencilerle kıyaslandığı zaman, fen başarısı ve bilimsel süreç becerileri alanında daha yüksek puanlara sahip oldukları görülmüştür.

Germann (1989), 71 dokuzuncu ve onuncu sınıf biyoloji öğrencileri ile etkinlik yoluyla fen öğretiminin etkisini araştırmıştır. Öğrenciler ilk önce yetenek gruplarına ayrılarak, araştırmacı daha düşük başarılı öğrencileri etkinlik yoluyla öğretime alırken daha yüksek başarılı öğrencileri geleneksel öğretime almıştır. Sonuçlar bu öğrenciler arasında bilimsel süreç becerileri öğrenmeleri ya da bilişsel gelişimleri üzerinde anlamlı bir farkın olmadığını göstermiştir.

Stevens (1975) yaptığı çalışmada, sekiz tane bilimsel süreç becerileri üzerinde (Gözlem, kıyaslama, sınıflama, nicelleştirme, ölçme, deney yapma, çıkarım yapma ve tahmin) fizik programının etkilerini incelemiştir. Çalışma, Arizona' ya bağlı Scottsdale' deki bir lisede yapılmıştır. Konular üç yetenek grubuna (düşük yetenekli grup, orta yetenekli grup, yüksek yetenekli grup olmak üzere) paylaştırılıp, her grup toplam 90 konudan 30 konuyu ele almıştır. Çalışmada bilimsel süreç becerilerini ölçen ön-test ve son-test kullanılmıştır. Aşağıdaki farklar bulunmuştur:

- 1) Çıkarım yapma, ölçme ve deney yapma gibi basamakların ön-test ve son-test puanları arasında.
- 2) Yüksek yetenekli ve düşük yetenekli gruplar arasındaki toplam puanda.
- 3) Düşük yetenekli ve yüksek yetenekli grupların bilimsel süreç becerilerinden gözlem, ölçme, sayıları kullanma ve deney yapma basamaklarını kazanmalarında.

Germann, Aram ve Burke (1996), sorgulama, yüksek düzey düşünme ve bilimsel süreç becerileri gelişimi gibi faktörlerin, fen laboratuvarlarında deney yapan öğrenciler üzerinde yararlı olduğunu düşünmüşler ve bu amaçlar doğrultusunda araştırmalarına şekil vermişlerdir. Araştırmacılar, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğini

(SPSI) geliştirmek için Eğitim Değerlendirmeleri Bşlümü ve Missouri Eğitim Bilimleri Bşlümü tarafından geliştirilen Bilimsel S¼reç Becerilerinin Alternatif Değerlendirmesi (AASPS) ۆlçeđini kullanmışlardır. Bilimsel S¼reç Becerileri ۆlçeđi, ۆđrencilerin deneysel tasarımlardaki çabalarını analiz etmek için kullanılmıştır. Araştırmacıların amacı, ۆđrencilerin başarılı bir şekilde deney tasarlama becerileri konusunda gřr¼ř kazanmaktır. ۆlekte, bilimsel s¼reç becerileri için alternatif bir değerlendirme ۆleđinin parçası olan “bir deney tasarlama” basamağında 364 ۆđrencinin cevapları kullanılmıştır. Sonuçlar, ۆđrencilerin fen deneyleri tasarlama başarılarına yardımcı bir araç olabilen model ۆrneklerinin yanı sıra hipotez kurmak ve değişkenleri belirlemek gibi bilimsel s¼reç becerilerinin de adım adım geliştiğini gşstermiştir.

Myers (2004) yaptığı çalışmada, ۆđrenme stilleri, cinsiyet ve ırksal bakımdan ۆđrencilerin bilimsel s¼reç becerileri ve konu bilgisi başarısı üzerinde araştırma laboratuvarının etkisini araştırmıştır. Üç d¼zeye ayrılan davranış grupları: laboratuvar deneyimi olmayan konu alanı yaklaşımı, laboratuvar deneyimi sağlayan konu alanı yaklaşımı ve araştırma laboratuvarı deneyimli konu alanı yaklaşımı şeklinde belirlenmiştir. ۆđrencilerin ۆnceki konu alanı bilgilerini denkleştirmek için grup ortalamalarını ayarlama olanağı veren kovaryans testi kullanılmıştır. Araştırmacı çalışmasında, eşit olmayan kontrol grup tasarımı olarak tercih edilen bir yarı-deneysel tasarım kullanmıştır. Yukarıda bahsedilen üç ۆđretim yaklaşım davranışını etkili bir şekilde dağıtmak için ۆđretmenin yeteneğine bağlı olarak seçilen ۆrnekleme, Florida’ daki temel bir kursa katılan ۆđrenci grubundan seçilmiştir.

Araştırmada ۆđrencilerin bilimsel s¼reç becerileri ve konu alanı bilgisi başarılarının ayrı tahmin modellerini geliştirmek için regresyon analizi kullanılmıştır. ۆđretim metodu ve ۆđrenme stillerinin etkisini belirlemek için MANCOVA testi yapılmıştır. Yapılan bu test sonucunda, konu alanı bilgisi ve bilimsel s¼reç becerileri kazanım puanlarında ۆnemli farklar olduğu belirtilmiştir. Çalışma sonuçları, konu alanı yaklaşımı ya da araştırma laboratuvarı yaklaşımı kullanılarak ۆđretim yapılan ۆđrencilerin, alışlagelmiş laboratuvar yaklaşımları kullanılarak ۆđretim yapılan

öğrencilerden daha yüksek bilimsel süreç becerilerine ve içerik bilgisine sahip olduklarını göstermiştir.

Ewers (2001), öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini öğrenmelerinde iki farklı öğretim yöntemi olan öğretmen merkezli ve öğrenme döngüsü yöntemlerinin ve öz yeterlilik ve sonuç beklentisinde öğrenme döngüsü yönteminin etkilerini araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini, temel bir fen kursunun iki kısmına katılan ilkokul öğretmen adayları oluşturmaktadır. Öğretmen merkezli ve öğrenme döngüsünden oluşan iki öğretim metodu, fen kursunun laboratuvar kısmında bilimsel süreç becerilerini öğretmek için kullanılmıştır. Her grup, bilimsel süreç becerileri yeterliliğinde önemli kazanımlar göstermiştir.

Jaus (1975) yaptığı çalışmada, öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri başarısında ve ilköğretim sınıflarında bu becerilerin kullanımına yönelik tutumlarında, üst düzey bilimsel süreç becerisi öğretiminin etkililiğini araştırmıştır. Bu çalışmaya katılan 90 öğrenci üç gruba bölünmüştür. Bu gruplar; kontrol grubu, kendi başlarına yönergeyi takip eden bir davranış grubu, bunlara ilave olarak bilimsel süreç becerilerinin öğretiminin yararını açıklayan kitapçığın sunulduğu kendi başlarına yönergeyi takip eden diğer bir davranış grubudur. Davranış grupları süreç becerilerinde istatistiksel olarak daha yüksek başarı gösterirken fen'e yönelik tutum puanlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.

Thompson (2001) çalışmasında, 25 kişilik altıncı sınıf öğrencisinden oluşan iki grubun laboratuvarında yaptıkları gözlem raporlarını karşılaştırmıştır. Deney grubu laboratuvarında gözlem yapma becerisini geliştirici deneyler yaparken, kontrol grubunda ise etkinlikleri öğretmen yapmıştır. Uygulama sonunda iki grubun kendi yaptıkları gözlem raporları karşılaştırıldığında deney grubunun daha iyi olduğu görülmüştür.

Huziak (2003), çalışmasında 6-12 yaş arasındaki 15 öğrencinin katıldığı bilimsel bir topluluk inşa etme ve bilimsel süreç becerilerini öğrenmek üzere hazırlanan altı haftalık kendi "rehberliğinde araştırma" projesi için bir yaz kampı

düzenlemiştir. Bu sırada araştırmaya katılan her öğrenci kendi araştırma projesini tasarlamış, uygulamış ve bulgular hakkında bir makale yazarak kampın son gününde sunmuştur. Öğrencilerin BSB'lerindeki değişimi ve Fen hakkındaki düşüncelerindeki değişimi görmek için ön ve son test uygulanmıştır. Fen hakkındaki düşüncelerini belirlemek için görüşme yapılmıştır. Ayrıca öğrenciler bu süre içerisinde araştırmacı tarafından gözlenmiştir. Öğrencileri çalışma sırasında grup olarak veya bireysel olarak çalışma konusunda serbest bırakılmıştır. Kampın sonunda yapılan görüşmelerde öğrenciler konuyu, bu şekilde daha iyi öğrendiklerini ifade etmişlerdir.

Colley (2006), yaz tatili sırasında ekoloji konusunda proje tabanlı fen eğitimsel yaklaşımının kullanıldığı iki günlük bir uygulama yapmıştır. Öğrenciler işbirlikli olarak grup tartışmaları, sunumlar ve yansıtımlarla kendi planlayıp uyguladıkları bilimsel araştırma raporlarını yazmışlardır. Sonuçta fenin içeriğini ve sürecini proje tabanlı fen eğitimi yaklaşımı ile öğrenmenin olanaklı olduğunu bulmuşlardır.

Lee ve Lee (2002) çalışmalarında basit ve yaratıcı etkinliklerle, BSB eğitimi ile ve değerlendirme araç tasarımı ile ilköğretimdeki öğrencilerin yaratıcılığını nasıl arttırdıklarını ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Öğrencilerin BSB'lerini geliştirdikleri bir araçla değerlendirmişlerdir. BY'lerini değerlendirirken William's yaratıcılık değerlendirme ölçeğini kullanmışlardır. Verilen BSB eğitimi ile öğrencilerin BY'lerinin arttığı bulunmuştur.

Onwuegbuzie (2000)'de yaptığı çalışmada, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerindeki yetkinliği ile onların araştırma kavramlarının kavramsal bilgisi, yöntemleri ve uygulamaları arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamıştır. Katılımcılar, araştırma yöntemleri için gerekli olan başlangıç düzeyindeki bir dersin birkaç bölümüne katılan 124 üniversite öğrencisinden oluşmuştur. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, "Üst Düzey Bilimsel Süreç Becerileri Testi II" ile ölçülmüş ve araştırma yöntemi sınıflarındaki performansları da ara sınav ve final sınavları kullanılarak değerlendirilmiştir. Sonuçlar, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin daha yüksek olduğunu ve araştırma yöntemi sınıflarındaki hem ara sınav hem de

final sınavında daha yüksek performans sergilediğini göstermiştir. Sonuç olarak, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerindeki yeterliliği ile onların araştırma kavramlarının kavramsal bilgisi, yöntemleri ve uygulamaları arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur.

Rao (2006) yaptığı çalışmada, fen derslerinde öğrencilerin süreç becerilerini geliştirmek ve anlamlı öğrenmeyi arttırmak için bir strateji olarak kavram haritalarını kullanmıştır. Çalışma sonuçları, bir öğretim malzemesi olarak kavram haritasının öğrencilerin başarıları üzerinde ve onların bilimsel süreç becerilerinde bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda öğrenciler, etkili bir öğretim malzemesi olarak kavram haritalamaya yönelik pozitif bir tutum sergilemişlerdir.

2.4. Yurt İçinde Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Yapılmış Araştırmalar ve Yayınlar

Geban (1990) çalışmasında, kimya dersi ile birlikte verilen bilimsel araştırma yöntemlerine dayalı laboratuvar çalışmasının ve kimya dersi ile birlikte verilen kimya deneylerinin bilgisayar yoluyla gösterilmesi yönteminin öğrencilerin kimya başarılarına, bilimsel işlem becerilerine ve kimyaya karşı olan tutumları üzerindeki etkisini incelemiştir. Ayrıca bu öğretim metotlarını geleneksel yöntem ile karşılaştırarak incelemiştir. Bu çalışmada Kimya Başarı Testi, Bilimsel İşlem Beceri Testi, Mantıklı Düşünme Yetenek Testi ve Kimyaya Karşı Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Yapılan analizler bilimsel araştırma yöntemlerine dayalı laboratuvar çalışması ile kimya deneylerinin bilgisayar yoluyla gösterilmesi yönteminin kimya başarısında ve bilimsel işlem becerisinde geleneksel yöntemden daha etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca sonuçlar, deneylerin bilgisayar yoluyla gösterilmesi yönteminin öğrencilerin kimyaya karşı tutumlarında diğer iki yöntemle göre daha etkili olduğunu ve bilimsel araştırma yöntemlerine dayalı laboratuvar çalışmasının öğrencilerin kimyaya karşı tutumlarında geleneksel yöntemden daha etkili olduğu bulunmuştur.

Özdemir, Korkmaz ve Kaptan (2002); 2001–2002 bahar döneminde Ankara ili Çankaya ilçesi Beytepe İlköğretim okulundaki dördüncü sınıf düzeyinde Çoklu

Zeka Kuramı tabanlı fen öğretiminin etkililiğini sınıf ortamında deneyerek, Çoklu Zeka Kuramı tabanlı fen öğretiminin öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirme düzeyine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada tek bir grup (n=32) üzerinde deneysel yöntem kullanıp üst düzey düşünme becerileri olarak kavrama ve üstü düşünme becerilerini ele almışlardır. Araştırmacılar, Çoklu Zekâ Kuramı tabanlı fen etkinliklerinin uygulandığı sınıftaki öğrencilerin bilgi, kavrama, problem çözme, bilimsel süreç becerileri ve toplam test puanlarının denel işlem öncesi ve sonrası ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulmuşlardır.

Ardaç ve Muğaloğlu (2002), BSB kazanımını amaçlayan bir program tasarlamışlardır. Çalışmaya 6. ve 7. sınıftan katılan öğrencilerden 98'i BSB'ye yönelik uygulamalara katılan deney grubunu ve 44'ü "bilim eğlencelidir" konulu programa katılan grubu oluşturmuştur. Çalışmanın sonunda BSB'ye yönelik uygulamalara katılan deney grubundaki öğrencilerin diğerlerine oranla BSB'lerinde ilerleme olduğu görülmüştür.

Ateş (2004) araştırma yoluyla öğretim metodunun sınıf öğretmenliği 3. sınıfta okuyan öğrencilerin BSB gelişimine etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bilimsel işlem becerileri testi ön ve son test olarak verilmiştir. Ayrıca zihinsel gelişim dönemlerini ölçmek için mantıksal düşünme yetenek testi uygulamıştır. Uygulama sırasında bilimsel işlem becerilerini geliştirmek üzere araştırma yoluyla öğretim metoduna göre tasarlanmış dört etkinlik öğrenciler tarafından tamamlanmıştır. Araştırmanın sonunda öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin arttığı görülmüştür.

Bilgin (2005), çalışmasında ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve fene yönelik tutumlarına basit etkinliklerin işbirlikli öğrenme yaklaşımı ile öğretilmesinin etkisini incelemeyi amaçlamıştır. 55 tane sekizinci sınıf öğrencisinden rastgele olarak kontrol ve deney grupları oluşturulmuştur. Deney grubuna basit etkinlikler işbirlikli öğrenme yaklaşımı ile kontrol grubuna ise gösteri deneyi ile etkinlikler yapılmıştır. Öğrencilere ön ve son test olarak bilimsel süreç becerileri testi ve fene yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Analiz sonuçları

öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve fene yönelik tutum puanlarının kontrol grubuna göre daha iyi olduğunu göstermiştir.

2.5. Bölüm Özeti

Yaratıcılık ile ilgili yurt dışında birçok çalışma yapılmıştır. Yurt içinde ise genelde son yıllarda birçok çalışma yapılmakta ve özellikle çalışmaların okul öncesi eğitiminde yoğunlaştığı görülmektedir. Yurtiçinde yapılan çalışmalar daha çok var olan durumu ortaya koymayı amaçlayan çalışmalardır. Fen eğitiminde yaratıcılığın geliştirilmesine yönelik ise yeterince çalışma bulunmamaktadır.

Bilimsel süreç becerileri ile ilgili deneysel olarak yurtdışında birçok çalışma yapılmış olmasına karşın yurt içinde bilimsel süreç becerilerinin öğretimi ile ilgili olarak fazla çalışma bulunmamaktadır. Yapılan araştırmalar daha çok var olan durumu belirlemeye yöneliktir. Söz konusu çalışmalar yapılan çalışmanın içeriğini yansıtmadığı için bu bölüme konmamıştır.

Bu araştırmada ise, bu çalışmalara ek olarak ve bunlardan farklı olarak, fen eğitimi kapsamında bilimsel süreç becerilerinin eğitiminin fen başarısı, fen tutumu, bilimsel süreç becerilerinin gelişimi ve üzerinde pek durulmayan bir konu olan bilimsel yaratıcılık üzerine etkileri incelenmiştir.

Üçüncü bölümde ise araştırmada kullanılan yöntem, ölçme araçları, hazırlanan çalışma yapıları ve uygulamanın nasıl yapıldığı ile ilgili ayrıntılı bilgiler verilmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Araştırmada ön ölçüm-son ölçüm kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır (Karasar, 2000:97). Kontrol ve deney gruplarının oluşturulmasında öğrencilerin not ortalamalarının kullanılmasından dolayı yarı deneysel model izlenmiştir (Ekiz, 2003:102).

Deney grubundaki öğrencilere fen bilgisi dersinde kavramlar öğretilirken bilimsel süreç becerilerini kullanmaya ve bilimsel yaratıcılıklarını geliştirmeye yardımcı etkinliklerle (genel deneylerin yanı sıra problem çözümüne dayalı açık uçlu deneylerle) öğretim yapılmıştır. Deney grubunda etkisi incelenen bağımsız değişken “Bilimsel süreç becerilerini öğrenme” yaklaşımıdır. Her iki grupta aynı değişkenler (bilimsel yaratıcı düşünme becerisi, bilimsel süreçleri kullanabilme becerisi, tutum ve başarı) bağımlı değişken olarak incelenmiştir. Nicel olarak ön test-son test puanları kullanılarak gruplar arasında ve içinde karşılaştırmalar yapılmıştır. Nitel olarak öğrenci çalışma yapıları, öğrencilerin ve öğretmenlerin açık uçlu sorulara verdiği yanıtlar incelenmiştir.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini İzmir ili Buca ilçesinde bulunan ilköğretim yedinci sınıflarında öğrenim görmekte olan öğrenciler oluşturmaktadır.

Araştırmanın örneklemini ise İzmir ili Buca ilçesindeki Müşerref Mahmut Tınas ilköğretim okulun yedinci sınıfında öğrenim görmekte olan öğrenciler oluşturmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplamak üzere;

1. Ünite Başarı ölçeği: Araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.
2. Bilimsel yaratıcılık (BY) ölçeği: Bir çalışma olarak araştırmacı ve bir grup araştırmacı tarafından testin geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır.
3. Bilimsel süreç becerileri (BSB) ölçeği: Yavuz (1998), tarafından kullanılan testin geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılarak öğrencilere uygulanmıştır.
4. Fen'e yönelik tutum ölçeği: Araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.
5. Öğrenciler için bilimsel süreç becerilerini kullanmaya ve bilimsel yaratıcılıklarını geliştirmeye yönelik çalışma yaprakları hazırlanmıştır.
6. Öğrencilerin çalışma yapraklarını değerlendirmeye yönelik BSB ve BY dereceleme ölçekleri hazırlanmıştır.

3.3.1. “Kuvvet ve hareketin buluşması-enerji” Ünitesi Başarı Ölçeği

Ölçek geliştirilirken önce ünite analizi yapılmış, Fen bilgisi ders programı doğrultusunda hedef ve davranışlar belirlenmiştir (Ek 1). Sonra bunlara uygun olarak kaynak Fen bilgisi kitaplarından (Karaca ve Ertaş, 1999; Bilgin ve Işıldak, 2001; Arslan ve diğ., 2002; Öğün ve Kalaycıoğlu, 1999) seçilen 45 soruluk çoktan seçmeli bir ölçek hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular için uzman görüşü alınmış, sorularda gerekli düzeltme ve düzenlemeler yapıldıktan sonra ölçek, Tütün İhracatçıları Birliği İlköğretim Okulu, Müşerref Mahmut Tınas İlköğretim Okulu, Çamlıkule İlköğretim Okulu ve Yirmi Üç Nisan İlköğretim Okullarında 8. sınıfta öğrenim gören 192 öğrenciye uygulanmıştır.

Uygulama sonrası Maddelerin Ayırıcılık indisleri, güçlükleri ve ölçeğin güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Hesaplama sonunda Maddelerin Ayırıcılık indisi

0,20'nin altında olan sorular ölçekten çıkarılmıştır. Böylece 22 çoktan seçmeli maddeden oluşan ünite başarı ölçeği elde edilmiştir. Elde edilen ölçeğin Güvenirlik Katsayısı (KR-20) 0,71'dir. Bu ölçeğe ilişkin belirtke tablosu Ek 2'de, Ünite Başarı Ölçeği Ek 3'de verilmiştir.

3.3.2. Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Fen dersine yönelik tutumla ilgili ölçek geliştirmek amacıyla alan yazın taraması yapılarak (Demirci, 2004; Başer, 1996; Chen, 2001), 34 maddeden oluşan bir ölçek oluşturulmuştur. Ölçek, likert tipi beşli dereceleme sistemine göre geliştirilmiş ve her tutum ifadesi için “tamamen katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” ve “kesinlikle katılmıyorum” seçenekleri kullanılmıştır. Ölçeğin kapsam geçerliği üç öğretim üyesi ve iki Fen Bilgisi öğretmenin görüşleri alınarak sağlanmıştır. Ölçek uzman görüşleri alınarak düzenlendikten sonra, rasgele seçilen dört ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 200 sekizinci sınıf öğrencisi ile güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Ayrıca, ölçeğin yapı geçerliğini ve alt basamaklarını (alt faktörlerini) belirlemek amacıyla faktör analizi yapılmıştır.

Faktör Analizinde KMO ve Bartlett testleri için gereken koşulların (KMO>.60, Bartlett's sig 0.000 olması) sağlandığı görülerek ve anti-korelasyon matrisinde köşegen matrisi .60 dan küçük olan maddeler atılarak ölçeğe faktör analizinin yapılmasının uygun olduğu bulunmuş ve uygulanmasına geçilmiştir. Tekrar bileşenler ve döndürülmüş bileşenler matrisi incelenerek, binişik maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Sonunda ölçeğin dört basamaktan (faktörden) oluştuğuna karar verilmiştir.

Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin güvenilirlik katsayısı $\alpha=0.88$ olarak hesaplanmıştır. Madde toplam korelasyonu 0.30 un altında yer alan maddelerin ölçekten çıkarılmasıyla birlikte $\alpha=0.90$ bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucu elde edilen Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Ek 4'de verilmiştir.

3.3.3. Bilimsel Yaratıcılık (BY) Ölçeği

Bilimsel yaratıcılık ölçeğindeki maddeler; genel olmayan kullanımlar, problemi bulma, ürün geliştirme, bilimsel hayal kurma, problem çözüme, bilimsel deney yapma ve ürün tasarlama özelliklerini ölçmektedir.

Puanlama kuralları ise akıcılık, esneklik ve özgünlük için değerlendirilmiştir. Hu ve Adey, (2002) ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısını İngiltere’de 160 öğrenci ile yapmış ve 0.893 olarak bulmuştur. Puanlar arası güvenilirliği 0.793 ile 0.913 arasında değişmekte ve ortalama 0.875’ tir. Ölçekten elde edilen verilerden temel bileşenler faktör analizi yapıldığında ölçek tek faktörlü olarak bulunmuştur. Bu ölçeğin yapı geçerliğinin iyi olduğunu göstermektedir. Geçerlilik için uzman fen eğitimi araştırmacıları ve fen öğretmenlerinin düşünceleri sorulduğunda genelde yüksek olduğu görülmüştür.

Hu ve Adey (2002) tarafından geliştirilen “Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği” alınarak, Türkçe’ ye çevrilmiş ve bizim kültürümüze uygun olmayan maddeler değiştirilerek 6 maddeden oluşan ölçek hazırlanmıştır. Ölçek maddeleri bilimsel yaratıcılık düzeylerinden akıcılık, esneklik ve özgünlük için değerlendirilmiştir. Ölçeğin pilot çalışması, rasgele seçilen farklı sosyoekonomik düzeydeki ilköğretim okulu 7. sınıfında öğrenim görmekte olan 79 öğrenciye uygulanmıştır.

Uygulanan ölçeğin güvenilirliğini belirlemek için ölçek maddelerine öğrencilerin verdiği cevaplar iki bilim uzmanı tarafından ayrı ayrı değerlendirilmiş ve Pearson (product-moment korelasyon) ilişki katsayıları arasındaki ilişkiye bakılmıştır (Tablo 3.1).

Tablo 3.1
İki Puanlayıcı Arasındaki İlişki

Pearson (product-moment korelasyon) ilişki katsayıları (n = 79)	
1-a	0.92
1-b	0.89
2	1.00
3	0.96
4-a	0.94
4-b	0.91
5	1.00
6	0.92

Tablo 3.1 incelendiğinde puanların 0,89 ile 1,00 arasında değiştiği, ortalamanın ise 0,94 olduğu görülmektedir. Korelasyon katsayısının 0,7-1,00 arasında olması yüksek düzeyde bir ilişki olduğunu gösterir (Büyüköztürk, 2002; 32). Bu ortalama bize puanlayıcıların tutarlılığını göstermektedir. Ayrıca görünüş geçerliliğini belirlemek için 15 bilim uzmanı ve Fen Bilgisi öğretmenine ölçek incelenmiştir. Uzmanların hepsi olumlu görüş bildirmiştir. Bu da bize ölçeğin görünüş geçerliğinin yüksek olduğunu göstermektedir. Geliştirilen ölçek ve her maddenin hangi bilimsel süreç becerisi ve bilimsel yaratıcılık becerisini ölçtüğü Ek 5’de verilmiştir.

3.3.4. Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) Ölçeği

Bu ölçeğin orijinali James R. Okey, Kevin C. Wise ve Joseph C. Burns tarafından geliştirilmiştir. Türkçeye çevirisi ve uyarlaması ise Prof. Dr. İlker Özkan, Prof. Dr. Petek Aşkar ve Prof. Dr. Ömer Geban tarafından yapılmıştır (Özkan, Aşkar ve Geban, 1994; Yavuz, 1998’den alıntı). Ölçek ilköğretim 8. sınıf öğrencileri için uygundur. Ancak bizim örneklemimizde 7. sınıflar olacağı için ölçek incelenmiş ve ölçekte bulunan bazı maddeler 7. sınıf düzeyine uygun bulunmadığı için ölçekten çıkarılarak orijinali 36 maddeden oluşan ölçek 28 maddeye düşmüştür. 28 maddelik

ölçek rasgele seçilen dört ilköğretim okulunda 7. sınıfta okuyan 227 öğrenciye uygulanmıştır.

Uygulama sonrası Maddelerin Ayırıcılık indisleri, güçlükleri ve ölçeğin güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Hesaplama sonunda Maddelerin Ayırıcılık indisi 0,20'nin altında olan sorular ölçekten çıkarılmıştır. Böylece 26 çoktan seçmeli maddeden oluşan bilimsel süreç becerileri ölçeği elde edilmiştir. Elde edilen ölçeğin Güvenirlik Katsayısı (KR-20) 0,80'dir. Geliştirilen ölçek Ek 6'da verilmiştir.

3.3.5. “Kuvvet ve Hareketin Buluşması-Enerji” Ünitesi Öğrenci Çalışma Yaprakları

Araştırmada geliştirilen çalışma yapraklarından ilk dokuzu kapalı uçlu (Ek-7), ikinci dokuzu yarı açık uçlu (Ek-8) ve son on çalışma yaprağı da (Ek-9) öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ne derece öğrenip öğrenmediklerini incelemek amacıyla açık uçlu olarak geliştirilmiştir.

3.3.6. Bilimsel Süreç Becerleri Değerlendirme Ölçeği (BSBDÖ) ve Bilimsel Yaratıcılık Değerlendirme Ölçeği (BYDÖ)' nin Geliştirilmesi

Öğrencilerin tamamladıkları çalışma yapraklarını bilimsel süreç becerisi ve bilimsel yaratıcılık açısından değerlendirmek için dereceleme ölçekleri ve performans değerlendirme ölçütleri belirlenmiştir.

Öğrencilere verilen son 10 açık uçlu çalışma yaprağı öğrencilerden toplanarak bilimsel süreç becerileri ve bilimsel yaratıcılık açısından değerlendirilmiştir. Bilimsel süreç becerilerini değerlendirmek için öncelikli olarak değişik kaynaklardan (Ergin ve diğerleri, 2005, Chin, 2003, Volkman ve Abell, 2003, Bernstein, 2003, Doran ve diğerleri, 1992, Harlen, 1999, Kurz, 2001, Ambruso, 2003, Timmons, 2003) bilimsel süreç becerisi değerlendirme ölçütleri (Ek-10) belirlenmiş ve bu ölçütlere göre bilimsel süreç becerisi dereceleme ölçeği (Ek-11) oluşturulmuştur.

Bilimsel yaratıcılığı değerlendirmek için yine kaynaklardan (Liang, 2002, Hu ve Adey 2002, Özben ve Argun, 2002, Şahin-Pekmez ve diğerleri, 2005) bilimsel yaratıcılık değerlendirme ölçütleri (Ek-12) belirlenmiş ve bu ölçütlere göre bilimsel yaratıcılık dereceleme ölçeği (Ek-13) oluşturulmuştur.

BSB ve BY'leri değerlendirirken kullanılan dereceleme ölçeklerinin geçerliliğine bakmak için hazırlanan dereceleme ölçekleri iki bilim uzmanı ve dereceleme ölçeğinin öğretmenler tarafından da anlaşılıp kullanılabilirliğini sağlamak için bir Fen bilgisi/fizik öğretmeni tarafından puanlanmıştır. Puanlama yapılırken öğrencilerden rastgele seçilen dört öğrencinin son on çalışma yaprağı ayrı ayrı bu üç puanlayıcı tarafından puanlanarak puanlayıcılar arasındaki ilişkilere bakılmıştır. Buradan BSB ve BY için elde edilen Pearson korelasyon katsayılarının ortalamaları alınarak tablo 3.2'de verilmiştir;

Tablo 3.2

Üç Puanlayıcı arasındaki ilişki

Etkinlikler	BSBDÖ Pearson (product-moment korelasyon) ilişkisi katsayıları	BYDÖ Pearson (product-moment korelasyon) ilişkisi katsayıları
İş-Enerji	0,970	0,902
Kinetik Enerji-Potansiyel Enerji	0,981	0,718
Güç-1	0,900	0,718
Güç-2	0,793	1
Kaldıraçlar	0,727	1
Sabit Makara	0,740	1
Hareketli Makara	0,885	1
Eğik Düzlem-1	0,769	1
Eğik Düzlem-2	0,761	1
Çıkrık	0,780	1

Tablo 3.2 incelendiğinde öğrencilerin BSBDÖ'den aldıkları puanların 0,727 ile 0,981 arasında değiştiği, ortalamasının ise 0,831 olduğu görülmektedir. BYDÖ'den aldıkları puanların ise 0,718 ile 1,00 arasında değiştiği, ortalamasının ise 0,934 olduğu görülmektedir. Bu ortalamalar bize puanlayıcıların tutarlılığını göstermektedir.

3.4. Deney Deseni

Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deney modeli kullanılacaktır. Araştırmanın deney deseni aşağıda tablo 3.3'de sunulmaktadır.

Tablo 3.3
Deney Deseni

Gruplar	Ön Ölçümler	İşlemler	Son ölçümler
Deney	Başarı ölçeği, Tutum ölçeği, Bilimsel yaratıcılık ölçeği, Bilimsel süreç becerileri ölçeği	Bilimsel süreç becerilerinin eğitimi	Başarı ölçeği, Tutum ölçeği, Bilimsel yaratıcılık ölçeği, Bilimsel süreç becerileri ölçeği
Kontrol	Başarı testi, Tutum ölçeği, Bilimsel yaratıcılık ölçeği, Bilimsel süreç becerileri ölçeği	Geleneksel öğretim yöntemleri	Başarı ölçeği, Tutum ölçeği, Bilimsel yaratıcılık ölçeği, Bilimsel süreç becerileri ölçeği

3.5. Araştırmada İzlenen İşlemler

Ön test-son test kontrol gruplu deneme modelindeki çalışmanın deneysel uygulamasının gerçekleştirilebilmesi için;

1. Hazırlık çalışmaları

2. Yetiştirme çalışmaları
3. Araştırma materyallerinin hazırlanması
4. Denel işlemler

olarak saptanmıştır.

3.5.1. Hazırlık Çalışmaları

Araştırma, ilköğretim 7. sınıf Fen bilgisi dersi “kuvvet ve hareketin buluşması-enerji” ünitesinde yürütülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının seçiminde, Müşerref Mahmut Tinas İlköğretim okulu 7. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin bir önceki dönem Fen bilgisi dersinden aldıkları notların (Ek 14) ortalaması alındığında deney grubu olarak seçilen grubun ortalama puanı=55,67; kontrol grubu olarak seçilen grubun ortalama puanı=57,76 olarak bulunmuştur. Bu ortalamalara göre iki grubun eşit olduğu söylenebilir. Ayrıca deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön ölçümlerden aldıkları puanlara (Tablo 4.1) bakılarak da deney ve kontrol gruplarının eşitliği sınanmıştır. Kontrol grubunu 20, deney grubunu 20 öğrenci oluşturmaktadır.

Çalışma iki grupta da dersin öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Araştırmacı derse gözlemci olarak ve yarı aktif bir katılımında bulunmuştur.

3.5.2. Yetiştirme Çalışmaları

Dersin öğretmenine, bilimsel süreç becerilerinin öğretimi ve araştırmanın amacı ve önemi konusunda eğitim verilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarına birinci dönemin sonunda ön ölçümler uygulanmıştır. İkinci dönemin başında iki hafta süresince deney grubuna dersin konusunun dışındaki etkinliklerle “Bilimsel süreç becerileri” hakkında bilgi verilmiştir.

3.5.3. Araştırma Materyallerinin Hazırlanması

3.5.3.1. BSB Öğretimi Sırasında Kullanılan Çalışma Yapraklarının Hazırlanması:

Öncelikli olarak öğrencilere öğretilecek bilimsel süreç becerileri belirlenmiştir. Örneklemimiz İlköğretim 7. sınıf öğrencileri oldukları için öğrencilerin temel süreç becerilerinden olan sınıflama, Uzay / zaman ilişkisi becerilerini öğrencilerin ilköğretimin birinci kademesinde kazandıkları varsayılmıştır.

Öğrencilere kazandırılacak bilimsel süreç becerileri olarak;

1. Problemi Tanımlama
2. Hipotez Kurma/ Tahminde Bulunma
3. Değişkenleri Belirleme
4. Yansız Test Yapma
5. Verileri Toplama
 - A) Gözlem
 - B) Ölçüm Yapma
6. Verileri Sunma
 - A) Tablo Çizme
 - B) Grafik Çizme
7. Sonuçları Açıklama

belirlenmiş ve bu becerilerin ne olduğu ilk olarak bu etkinliklerle kavratılmaya çalışılmış, daha sonra üniteye yönelik olarak hazırlanan çalışma yapraklarında ise bu beceriler pekiştirilmeye çalışılmıştır. Bilimsel süreç becerilerinin öğretimi için hazırlanan çalışma yapraklarında verilen örnekler Fen konularını ve öğrencilerin bu becerileri günlük hayatta karşılaştıkları diğer sorunlarda da kullanabileceklerini görmeleri için günlük hayattan fen içerikli olmayan örnekleri de içermiştir.

Değişik kaynaklardan (Ergin ve diğer., 2005, Gott et al., 1997, Gott ve Duggan, 2003, Gott ve Duggan, 1995, White ve Gunstone, 1992, Adey ve diğer., 2001) yararlanılarak bilimsel süreç becerilerinin öğretimi sırasında kullanılan çalışma yaprakları hazırlanmıştır.

3.5.3.2. “Kuvvet ve Hareketin Buluşması-Enerji” Ünitesi Öğrenci Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi

Öğrenci çalışma yaprakları “Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji” Ünitesindeki MEB (2000)’deki tebliğler dergisinde belirtilen kazanımlar dikkate alınarak, her kazanımı içine alan T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programında (2005) belirtilen İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıfta öğrencilere kazandırılacak bilimsel süreç becerilerini de kazandırmaya yönelik bir biçimde 28 tane çalışma yaprağı hazırlanmıştır. Çalışma yapraklarının ilk 9 tanesinde öğrencilere kapalı uçlu bilimsel süreç basamaklarını içeren çalışma yaprakları hazırlanmıştır. Sonraki 9 tanesi yarı açık uçlu olarak ve son 10 çalışma yaprağında ise tamamen açık uçlu olarak yani sadece problem cümlesinin belirtildiği bilimsel süreç basamaklarını içeren çalışma yaprakları hazırlanmıştır.

3.5.3.3. Uygulamada Kullanılan Araç-Gereçlerin Hazırlanması

Hazırlanan çalışma yapraklarındaki deneyler daha önce araştırmacı tarafından denenmiş ve gerekli malzemeler belirlenmiştir. Çalışma yaprakları hazırlanırken olabildiğince günlük hayatımızda karşımıza çıkabilecek ve kolaylıkla bulabileceğimiz basit araç-gereçlerden yararlanılmaya çalışılmıştır. “Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji” Ünitesi için yapılacak deneylerde gerekli araç-gereçlerden bir kısmı Buca Eğitim Fakültesi İlköğretim Fen Bilgisi laboratuvarından, bir kısmı araştırmacı tarafından ve bir kısmı da okulun laboratuvarından temin edilmiştir.

3.5.4. Denel İşlemler

3.5.4.1. Uygulamanın Pilot Çalışmasının Yapılması

Bilimsel süreç becerilerinin öğretimi ve “Kuvvet ve Hareketin Buluşması-Enerji” Ünitesi için hazırlanan çalışma yapraklarının uygulanabilirliğine bakmak için pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışma “Tütün İhracatçıları Birliği İlköğretim Okulu” ‘nda asıl uygulamadan iki hafta önce yapılmıştır. Pilot çalışmada bilimsel süreç becerilerinin eğitimi için hazırlanan yapraklar, kapalı uçlu, yarı açık uçlu ve açık uçlu çalışma yapraklarından seçilerek uygulanmıştır. Pilot çalışma sırasında çalışma yapraklarında öğrencilerin anlamadığı veya yanlış anladığı ifadeler, deneyleri yaparken uygulama sırasında karşılaştığı güçlükler belirlenmiş ve buna yönelik olarak öğretim materyalinde düzeltmeler yapılmıştır. Örneğin, öğrencilere “hız” etkinliği için 1, 2, 3, 4 metre uzaklıkları verilmiş ancak öğrencilerin deney sırasında bu uzaklıklarla yeterli sonuç elde edemedikleri görülerek 2, 4, 6 ve 8 m olarak değiştirilmiştir. Yine öğrencilerin bazı problem cümlesi ifadelerini anlayamadıkları görülmüş ve onların anlayabileceği şekilde değiştirilerek ifade edilmiştir. Deney tasarımı kısmındaki bazı ifadeleri öğrencilerin anlayamadığı görülerek düzeltmeler yapılmıştır. Pilot çalışma sonucunda alınan geri dönütlerle çalışma yaprakları tekrar düzenlenmiş ve çalışma yapraklarına son hali verilmiştir.

3.5.4.2. Uygulamanın Yapılması

Uygulama İzmir ili Buca ilçesi Müşerref-Mahmut Tinas İlköğretim okulunda biri uygulamanın yapılacağı grup diğeri de geleneksel eğitimin yapılacağı grup olmak üzere yedinci sınıflardan her şubede 20 öğrenci olmak üzere iki şubede yapılmıştır. Uygulama sırasında araştırmacı daha çok gözlemci olmuş gerekli gördüğü yerlerde öğretmenle birlikte dersi yürütmüştür. Üniteye yıllık planda ayrılan süre 12 haftadır. Bu sürenin ilk yarısı “kuvvet ve hareket”, ikinci yarısı da “iş-enerji, basit makineler” konularına ayrılmıştır. Bu nedenle ilk yarıda öğrencilere “Bilimsel Süreç Becerileri” ile ilgili kapalı uçlu ve yarı açık uçlu çalışma ve deney yaprakları verilerek etkinlikler yapılmış, ikinci yarıda ise öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini

kullanıp-kullanamadıklarını ölçmek için açık uçlu çalışma ve deney yaprakları kullanılarak etkinlikler yapılmıştır. Derste beyin fırtınası ve soru-cevap yöntemleri de kullanılmıştır. Kontrol grubuna ise geleneksel yöntemle ünite işlenmiştir.

Öğrencilere uygulama sırasında geliştirilen kapalı uçlu, yarı açık uçlu ve açık uçlu çalışma ve deney yaprakları verilmiştir. Uygulama, yıllık planda da belirtildiği gibi üç aylık (Mart- Nisan ve Mayıs 2006 ayını kapsayan) bir dönemde yapılmıştır. İmkanlar doğrultusunda, öğrencilerin yaratıcılıklarını ortaya çıkarmaları açısından özgürce çalışacakları bir ortam oluşturulmaya çalışılmıştır. Öğrenciler kapalı uçlu ve yarı açık uçlu olarak hazırlanan çalışma yapraklarının uygulaması sırasında ilk 9 ve ikinci 9 çalışma yaprağının uygulaması sırasında grup çalışması yapmışlardır. Gruplar oluşturulurken; öğrencilerin isteği dikkate alınarak her grupta altı kişi olmak üzere dört grup oluşturulmuştur. Uygulamaya başlamadan önce bir uygulama programı belirlenmiştir (Ek-15). Ünite öğretiminden iki hafta önce bilimsel süreç becerilerinin eğitimi için hazırlanan çalışma yaprakları ile bilimsel süreç becerilerinin eğitimine başlanmıştır (Bilimsel süreç becerilerinin eğitiminin nasıl yapılacağı ile ilgili I. Bölüm'de verilen etkinlik örnekleri araştırmada kullanılmıştır.).

Bilimsel süreç becerilerinin eğitiminden sonra, hazırlanan çalışma yaprakları (bölüm 3.5.3.2.'ye bakınız) ile "Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji" Ünitesinin öğretimine başlanmıştır. Uygulamada verilen ilk dokuz kapalı uçlu çalışma yaprakları ile yapılan öğretim sırasında, verilen çalışma yapraklarındaki problem cümlesi öğrencilerle birlikte okunmuş ve beyin fırtınası tekniği uygulanarak hipotez veya tahminde bulunulmaya çalışılmıştır. Daha sonra çalışma yapraklarında verilen tahmin veya hipotez doğrultusunda yine öğrencilerle birlikte değişkenler belirlenmeye çalışılmış ve daha sonra çalışma yaprağında bulunan değişkenler doğrultusunda deney tasarımı kısmını öğrenciler grup arkadaşlarıyla birlikte okuyarak ve gerekli malzemeleri öğretmenden isteyerek çalışma yapraklarını tamamlamışlardır. Daha sonraki 9 çalışma yaprağında, öğrencilere bir bölüm boş bırakılmış ve öğrencilerin grupça çalışarak o bölümü tamamlamaları istenmiştir. Bu sırada öğretmen öğrencilere rehberlik etmiştir. Son 10 çalışma yaprağında ise verilen

problem cümlesi üzerinden tüm çalışma yaprağındaki bölümleri öğrenciler bireysel olarak doldurmuştur. Burada yine öğretmen rehberlik yapmıştır. Öğrencilere bir önceki ders konu başlığı verilmiş ve derse gelmeden bu konu ile ilgili bilgi sahibi olarak gelmeleri istenmiştir. Ön bilgileri sayesinde her öğrenci deneyini tasarlamıştır. Arkadaşlarından sadece deney uygulaması sırasında problem yaşadıklarında yardım almışlardır. Ek-16' da bir günlük plan örneği verilmiştir.

Kontrol grubunda ise öğretim materyali kullanmadan programdaki öğretim uygulanmıştır. Ders düz anlatım yöntemi ile, dersin başında konuya giriş soruları sorularak ve konu ile ilgili her konu sonunda örnek problemlerin çözülmesi şeklinde yapılmıştır.

Uygulama süresinin bitiminde ön ölçüm olarak uygulanan veri toplama araçları her iki grup öğrencilerine son ölçüm olarak tekrar uygulanmıştır. Ayrıca bilimsel süreç becerileri eğitimi uygulanan gruptaki öğrencilerin ve dersin öğretmenin duygu ve düşüncelerinin öğrenilebilmesi amacıyla açık uçlu sorular öğretmene (Ek 17) ve öğrencilere (Ek 18) sorulmuştur.

Son ölçümlerin yapılmasından üç ay sonra hatırd tutma düzeylerinin ölçülebilmesi için aynı ölçümler tekrar uygulanmıştır.

3.6. Veri Çözümleme Teknikleri

Öğrencileri nicel olarak değerlendirirken ölçeklere verdikleri yanıtlar SPSS 11.0 istatistik programı ile ortalama, standart sapma, bağımsız örneklem t-testi, eşlenik çift t-testi, pearson ilişki katsayısı istatistiksel teknikleri ile değerlendirilmiştir.

Öğrencilere verilen çalışma yapraklarından son on tanesi geliştirilen BSB ve BY ölçekleri ile değerlendirilmiştir. Yapılan örnek bir değerlendirme dördüncü bölümde verilmiştir.

Ayrıca öğrencilerin ve öğretmenin etkinlikler ile ilgili görüşleri de belirli başlıklar altında toplanarak sayısal dağılımı sunulmuştur.

Dördüncü bölümde ise yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular ve yorumlara yer verilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

4.1. BSB Eğitiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkileri

Kontrol grubu ve deney grubundan elde edilen ön ölçüm başarı puanları SPSS 11.0 paket programında ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi uygulanarak ($\alpha = 0,05$ önem düzeyinde) değerlendirilmiştir. Sonuçlar Tablo 4.1’ de verilmektedir.

Tablo 4.1

Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Başarı Ölçeği Ön Ölçümleri

	Sayı (N)	Ortalama (en yüksek puan: 22)	Standart Sapma	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Ön ölçüm (deney)	20	9,00	4,70	1,83	0,075	p > 0,05 önemli değil
Ön ölçüm (kontrol)	20	6,90	2,04			

Tablo 4.1’de verilen sonuçlara göre uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarının başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark yoktur.

Deney grubu ve kontrol grubuna uygulanan son ölçüm başarı puanlarının ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testine göre değerlendirilmesinde ortaya çıkan sonuçlar tablo 4.2’ de verilmektedir.

Tablo 4.2

Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Başarı Ölçeği Son Ölçümleri

	Sayı (N)	Ortalama (en yüksek puan: 22)	Standart Sapma	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Son ölçüm (deney)	20	12,90	5,15	3,43	0,001	p < 0,05 önemli
Son ölçüm (kontrol)	20	8,30	3,08			

Tablo 4.2' den görüldüğü üzere uygulama sonrası deney ve kontrol grubu başarı puanları arasında deney grubunun lehine anlamlı bir fark vardır.

Deney grubu ön ölçüm ve son ölçüm başarı puanları arasındaki ilişki ile kontrol grubu ön ölçüm ve son ölçüm başarı puanları arasındaki ilişki eşlenik çift t-testi ile incelenmiştir. Çıkan sonuçlar tablo 4.3'de verilmektedir.

Tablo 4.3

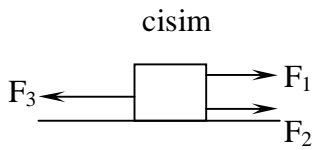
Deney Grubu Başarı Ölçeği Ön ve Son Ölçümleri ile Kontrol Grubu Başarı Ölçeği Ön ve Son Ölçümleri

	Sayı (N)	Ortalama (en yüksek puan: 22)	Standart Sapma	T	p	Anlamlılık Düzeyi
Ön ölçüm (deney)	20	9,00	4,70	-3,44	0,003	p < 0,05 Önemli
Son ölçüm (deney)	20	12,90	5,15			
Ön ölçüm (kontrol)	20	6,90	2,04	-1,88	0,076	p > 0,05 Önemli değil
Son ölçüm (kontrol)	20	8,30	3,08			

Tablo 4.3' den görüldüğü gibi, deney grubu kendi içinde başarı puanları bakımından son ölçümde ön ölçüme göre anlamlı düzeyde bir gelişme göstermiştir. Kontrol grubunda ise ortalamalara bakıldığında son ölçümde artış olduğu, ancak bu artışın anlamlı fark oluşturacak kadar büyük olmadığı görülmektedir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin deneme öncesi ön bilgileri arasında anlamlı bir fark bulunmazken iki grubun deneme sonrası başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşmuştur.

Ayrıca başarı ölçeğinin son beş sorusunda öğrencilerden cevaplarının nedenini açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin cevapları sınıflandırılırken hiç cevap vermeyen veya yanlış seçeneği işaretleyen öğrencilere sıfır (0) puan; doğru seçenek işaretlenmiş ancak açıklama yapılmamış ise bir (1) puan; Seçenek doğru, açıklama tam yapılmamış ise iki (2) puan; seçenek doğru ve açıklama tam yapılmış ise üç (3) puan verilmiştir.

Soru 19)



Şekildeki cisme F_1 , F_2 ve F_3 kuvvetleri etki etmektedir. Sürtünmesiz düzlemde bulunan cisim hareket etmediğine göre aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır? Cevabınızın nedenini kısaca açıklayınız.

- A) F_1 ve F_2 kuvvetlerinin toplam şiddeti F_3 kuvvetinin şiddetine eşittir.
- B) F_3 kuvveti, F_1 ve F_2 kuvvetlerinin dengeleyici kuvvetidir.
- * C) Kuvvetlerin bileşkesi kuvvetlerin her birinden büyüktür.
- D) F_3 kuvveti F_1 ve F_2 kuvvetlerinden büyüktür.

Bu soru puanlanırken örneğin seçenek doğru olarak işaretlenmiş ve “Çünkü hareket etmiyor.” şeklinde açıklama yapılmış ise tam yapılmamış açıklama olarak değerlendirilmiş ve 2 puan verilmiştir, seçenek doğru olarak işaretlenmiş ve “Kuvvetlerin toplam bileşkesi sıfır olduğu için cisim hareket etmez.” şeklinde açıklama yapılmış ise tam yapılmış açıklama olarak değerlendirilmiş ve 3 puan verilmiştir.

Deney grubunun verdiği cevaplar ve grafikleri tablo 4.4 ve grafik 4.1’de verilmiştir;

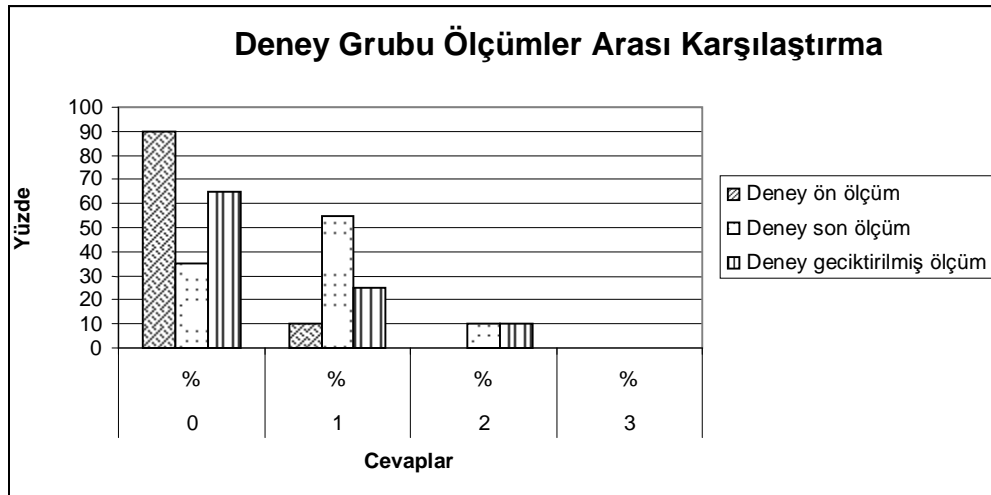
Tablo 4.4

Deney Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçümlerde Soru 19’a ait Frekans ve Yüzde Dağılımları

Cevaplar Ölçümler	0		1		2		3		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Deney grubu ön ölçüm	18	90	2	10					20	100
Deney grubu son ölçüm	7	35	11	55	2	10			20	100
Deney grubu Geciktirilmiş ölçüm	13	65	5	25	2	10			20	100

Grafik 4.1

Soru-19’a ait Deney Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Cevap Yüzdeleri Grafiği



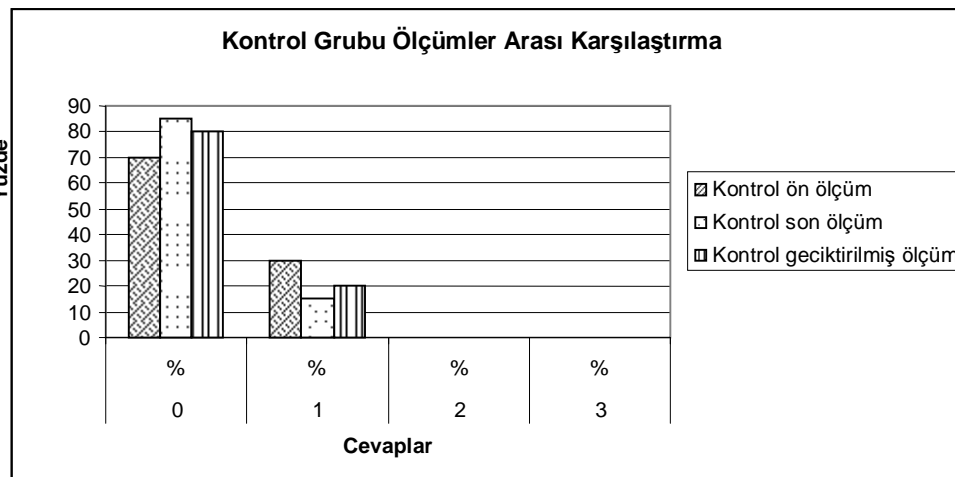
Deney grubunun verdiği cevaplara baktığımızda yanlış seçeneği işaretleyen öğrenci sayısı son ölçümde diğer ölçümlere göre azalmıştır. Açıklama yapan öğrenciler ise son ve geciktirilmiş ölçümlerde olmuştur.

Kontrol grubunun verdiği cevaplar ve grafikleri tablo 4.5 ve grafik 4.2’de verilmiştir;

Tablo 4.5
Kontrol Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçümlerde Soru 19’a ait Frekans ve Yüzde Dağılımları

Cevaplar Ölçümler	0		1		2		3		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Kontrol grubu Ön ölçüm	14	70	6	30					20	100
Kontrol grubu Son ölçüm	17	85	3	15					20	100
Kontrol grubu Geciktirilmiş ölçüm	16	80	4	20					20	100

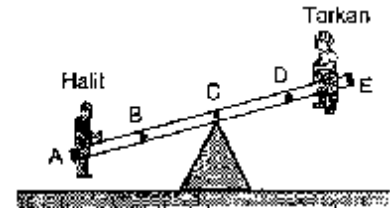
Grafik 4.2
Soru-19’a ait Kontrol Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Cevap Yüzdeleri Grafiği



Kontrol grubuna baktığımızda ise yanlış seçeneği işaretleyen öğrenci sayısında son ölçümde artma olmuştur.

Soru 20) Ağırlıkları eşit olan Halit A noktasında, Tarkan ise D ve E noktalarının ortasında oturmaktadır. Halit ve Tarkan konumlarını nasıl değiştirirse tahterevalli düz olarak dengeye gelebilir? Cevabımızın nedenini kısaca açıklayınız.

- A) Halit yerinde kalmalı Tarkan D' ye gelmeli.
 * B) Halit yerinde kalmalı Tarkan E' ye gelmeli.
 C) Tarkan yerinde kalmalı Halit C' ye gelmeli.
 D) Halit B' ye Tarkan C' ye gelmeli.



Bu soru puanlanırken örneğin seçenek doğru olarak işaretlenmiş ve “İkisinin uyguladığı kuvvetin eşit olması için.” şeklinde açıklama yapılmış ise tam yapılmamış açıklama olarak değerlendirilmiş ve 2 puan verilmiştir, seçenek doğru olarak işaretlenmiş ve “Çünkü destek noktasına olan uzaklık ile kişinin ağırlığını çarparsız. Böylece eşit çıkarsa tahterevalli dengede kalır.” şeklinde açıklama yapılmış ise tam yapılmış açıklama olarak değerlendirilmiş ve 3 puan verilmiştir.

Deney grubunun verdiği cevaplar ve grafikleri tablo 4.6 ve grafik 4.3’de verilmiştir;

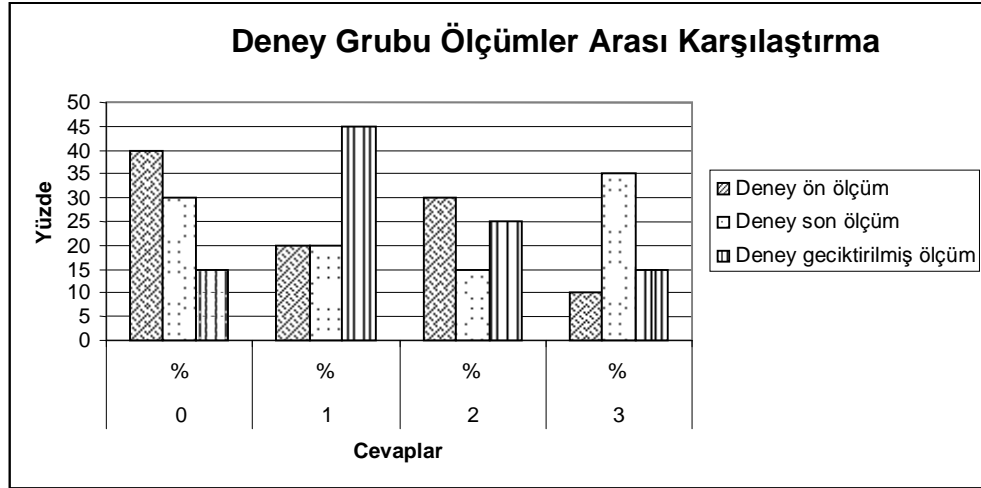
Tablo 4.6

Deney Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçümlerde Soru 20’ye ait Frekans ve Yüzde Dağılımları

Cevaplar Ölçümler	0		1		2		3		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Deney grubu ön ölçüm	8	40	4	20	6	30	2	10	20	100
Deney grubu son ölçüm	6	30	4	20	3	15	7	35	20	100
Deney grubu geciktirilmiş ölçüm	3	15	9	45	5	25	3	15	20	100

Grafik 4.3

Soru-20'ye ait Deney Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Cevap Yüzdeleri Grafiği



Deney grubuna baktığımızda son ölçümde ve geciktirilmiş ölçümde tam doğru ve yarı doğru cevapta artma ön ölçüme göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Kontrol grubunun verdiği cevaplar ve grafikleri tablo 4.7 ve grafik 4.4'de verilmiştir;

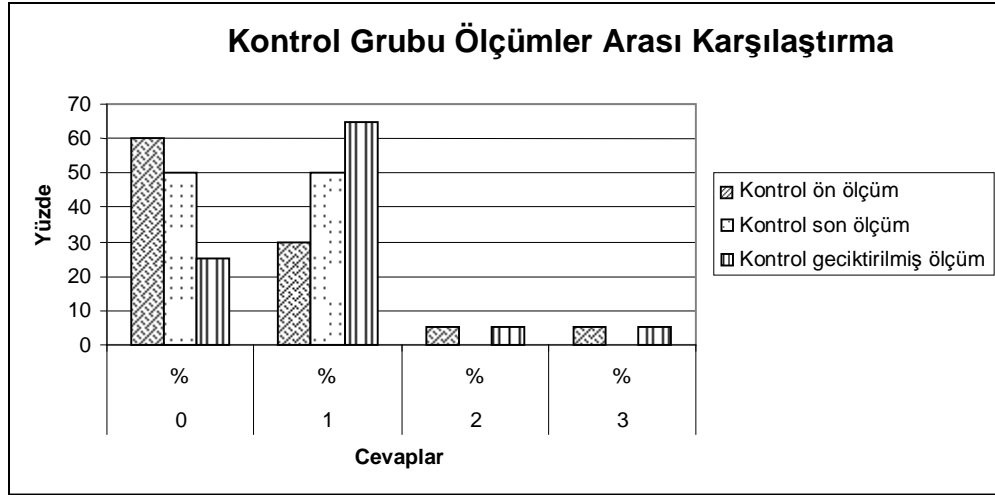
Tablo 4.7

Kontrol Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçümlerde Soru 20'ye ait Frekans ve Yüzde Dağılımları

Cevaplar Ölçümler	0		1		2		3		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Kontrol grubu Ön ölçüm	12	60	6	30	1	5	1	5	20	100
Kontrol grubu Son ölçüm	10	50	10	50					20	100
Kontrol grubu Geciktirilmiş ölçüm	5	25	13	65	1	5	1	5	20	100

Grafik 4.4

Soru-20'ye ait Kontrol Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Cevap Yüzdeleri Grafiği



Kontrol grubuna baktığımızda ise son ölçümde hiçbir öğrenci açıklama yapmazken ön ve geciktirilmiş ölçümlerde açıklama yapan öğrenciler olmuştur.

Soru 21) Aşağıdaki durumlardan hangisinde iş yapılmamıştır? Cevabınızın nedenini kısaca açıklayınız.

- A) Masada duran kitapları rafa yerleştirirken
- B) Pazar arabasını taşıırken
- C) Yerdeki kalemi masaya koyarken
- *D) Bir duvarı iterken

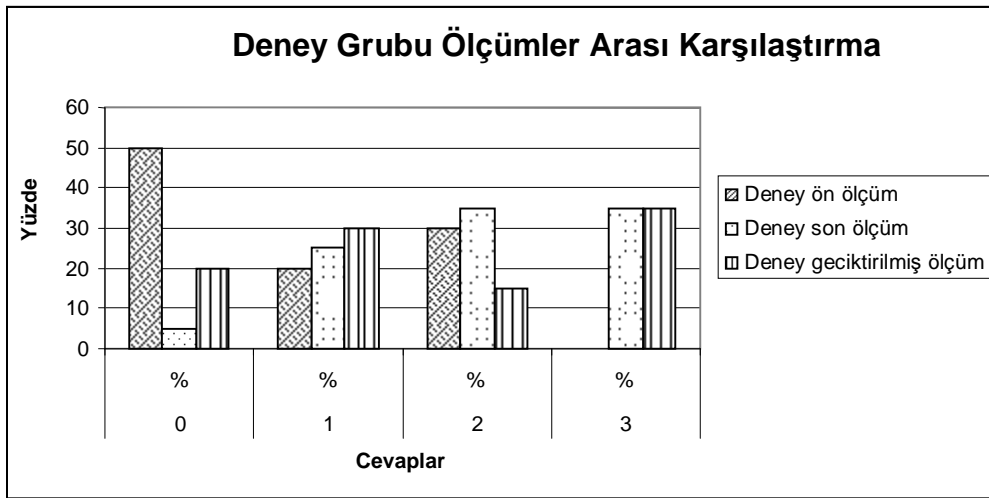
Bu soru puanlanırken örneğin seçenek doğru olarak işaretlenmiş ve “Duvar hareket edemez zaten burada da iş yapılmaz.” şeklinde açıklama yapılmış ise tam yapılmamış açıklama olarak değerlendirilmiş ve 2 puan verilmiştir, seçenek doğru olarak işaretlenmiş ve “İş bir cisme kuvvet uygulayıp uygulanan cisim kuvvet doğrultusunda hareket ederse iş yapılmış olur. Duvarı iterken duvar hareket etmediği için iş yapılmamış olur.” şeklinde açıklama yapılmış ise tam yapılmış açıklama olarak değerlendirilmiş ve 3 puan verilmiştir.

Deney grubunun verdiği cevaplar ve grafikleri tablo 4.8 ve grafik 4.5’de verilmiştir;

Tablo 4.8
Deney Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçümlerde Soru 21’e ait Frekans ve Yüzde Dağılımları

Cevaplar Ölçümler	0		1		2		3		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Deney grubu ön ölçüm	10	50	4	20	6	30			20	100
Deney grubu son ölçüm	1	5	5	25	7	35	7	35	20	100
Deney grubu geciktirilmiş ölçüm	4	20	6	30	3	15	7	35	20	100

Grafik 4.5
Soru-21’e ait Deney Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Cevap Yüzde Grafiği



Deney grubunun verdiği cevaplara baktığımızda tam ve yarım açıklamaya doğru öğrencilerin cevaplarının arttığı yanlış seçenek işaretleyen öğrenci sayısının ise ön ölçümde daha fazla olduğu görülmektedir.

Kontrol grubunun verdiği cevaplar ve grafikleri tablo 4.9 ve grafik 4.6'da verilmiştir;

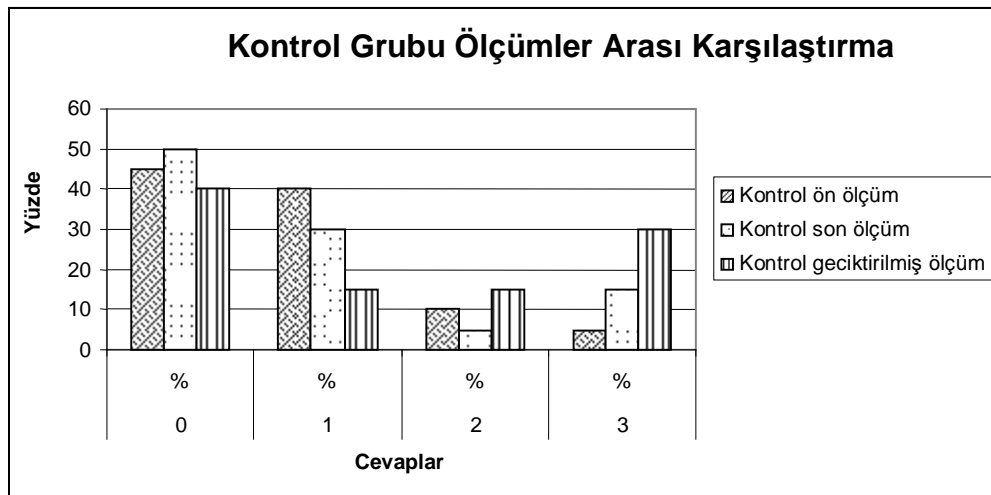
Tablo 4.9

Kontrol Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçümlerde Soru 21'e ait Frekans ve Yüzde Dağılımları

Cevaplar Ölçümler	0		1		2		3		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Kontrol grubu Ön ölçüm	9	45	8	40	2	10	1	5	20	100
Kontrol grubu Son ölçüm	10	50	6	30	1	5	3	15	20	100
Kontrol grubu Geciktirilmiş ölçüm	8	40	3	15	3	15	6	30	20	100

Grafik 4.6

Soru-21'e ait Kontrol Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Cevap Yüzdeleri Grafiği



Kontrol grubu öğrencilerinin ölçümleri arasındaki karşılaştırmasında son ölçümde açıklama yapma atmış ancak geciktirilmiş ölçümde ise daha fazla sayıda açıklama yapan öğrenci olmuştur.

Soru 22) Aşağıdaki durumlardan hangisinde daha fazla enerji harcarız? Cevabınızın nedenini kısaca açıklayınız.

- A) Yüksek sesle konuştuğumuz zaman
- B) Düşük sesle konuştuğumuz zaman
- C) Yüksek sesle ve hareketsiz konuştuğumuz zaman
- *D) Yüksek sesle ve yürüyerek konuştuğumuz zaman

Bu soru puanlanırken örneğin seçenek doğru olarak işaretlenmiş ve “İki tane olduğu için.” şeklinde yapılan açıklama tam yapılmamış açıklama olarak değerlendirilmiş ve 2 puan verilmiş, seçenek doğru olarak işaretlenmiş ve “Yüksek sesle konuşursak ses enerjisi harcarız. Yürürsek de enerji harcarız.” şeklinde yapılan açıklama ise tam yapılmış açıklama olarak değerlendirilmiş ve 3 puan verilmiştir.

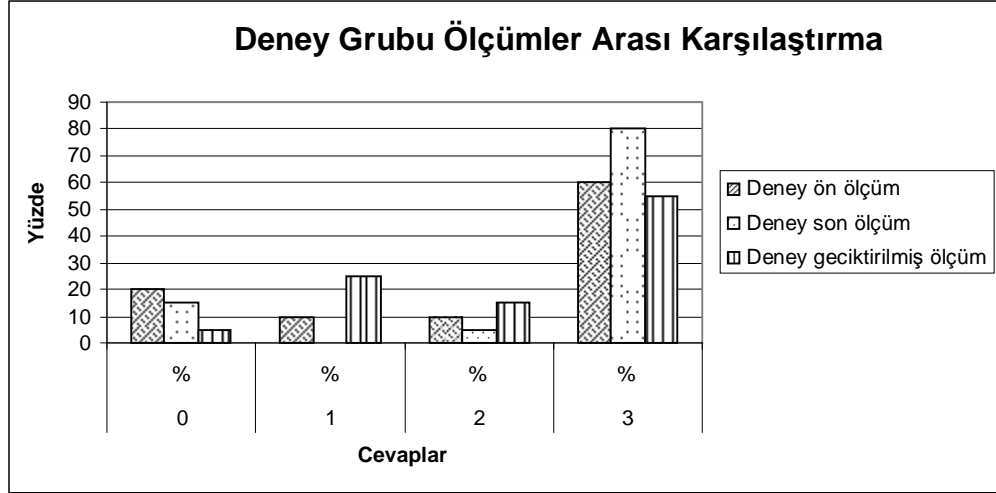
Deney grubunun verdiği cevaplar ve grafikleri tablo 4.10 ve grafik 4.7’de verilmiştir;

Tablo 4.10
Deney Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçümlerde Soru 22’ye ait Frekans ve Yüzde Dağılımları

Cevaplar Ölçümler	0		1		2		3		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Deney grubu ön ölçüm	4	20	2	10	2	10	12	60	20	100
Deney grubu son ölçüm	3	15			1	5	16	80	20	100
Deney grubu geciktirilmiş ölçüm	1	5	5	25	3	15	11	55	20	100

Grafik 4.7

Soru-22'ye ait Deneysel Grup Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Cevap Yüzdeleri Grafiği



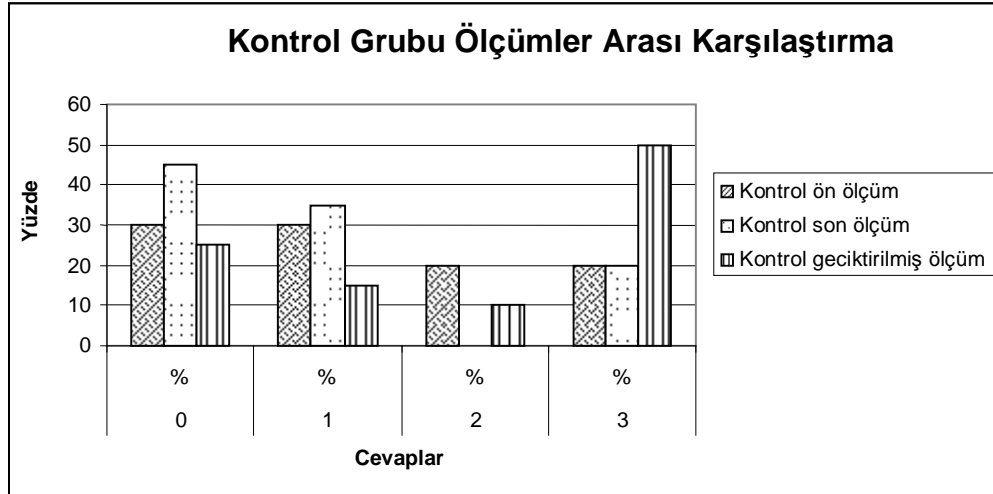
Deneysel grubunun ölçümlerine baktığımızda üç ölçüm için de tam açıklama yapan öğrenci sayısının fazla olduğu görülmektedir. Ancak yine son ölçüm diğerlerine göre daha fazladır. Bu tam açıklama yapan öğrenci sayısının fazla olmasının nedeni sorunun kolay olması olabilir.

Kontrol grubunun verdiği cevaplar ve grafikleri tablo 4.11 ve grafik 4.8'de verilmiştir;

Tablo 4.11
Kontrol Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş Ölçümlerde Soru
22'ye ait Frekans ve Yüzde Dağılımları

Cevaplar Ölçümler	0		1		2		3		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Kontrol grubu Ön ölçüm	6	30	6	30	4	20	4	20	20	100
Kontrol grubu Son ölçüm	9	45	7	35			4	20	20	100
Kontrol grubu Geciktirilmiş ölçüm	5	25	3	15	2	10	10	50	20	100

Grafik 4.8
Soru-22'ye ait Kontrol Grubu Başarı Ölçeği Ön- Son ve Geciktirilmiş
Ölçüm Cevap Yüzdeleri Grafiği



Kontrol grubunda ise deney grubuna göre tam açıklama yapan öğrenci sayısı daha azdır. Ancak tam açıklama yapan öğrenci diğer sorulara göre daha fazladır.

4.2. BSB Eğitiminin Öğrencilerin Hatırda Tutmalarına Etkileri

Deney grubu ve kontrol grubuna uygulanan geciktirilmiş test (hatırda tutma testi) başarı puanlarının ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testine göre değerlendirilmesinden ortaya çıkan sonuçlar tablo 4.12' de verilmektedir.

Tablo 4.12
Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Başarı Ölçeği Geciktirilmiş Ölçüm Sonuçları

	Sayı (N)	Ortalama (en yüksek puan: 22)	Standart Sapma	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Geciktirilmiş Ölçüm (deney)	20	9,80	3,86	0,89	0,380	p > 0,05 önemli değil
Geciktirilmiş Ölçüm (kontrol)	20	8,80	3,24			

Tablo 4.12' de verilen sonuçlara göre deney ve kontrol gruplarının hatırda tutma başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Ancak ortalamalarına baktığımızda deney grubunun ortalamasının daha yüksek olduğu görülmektedir.

Deney grubu son ölçüm ve geciktirilmiş ölçüm başarı puanları arasındaki ilişki ile kontrol grubu son ölçüm ve geciktirilmiş ölçüm başarı puanları arasındaki ilişki eşlenik çift t-testi ile incelenmiştir. Çıkan sonuçlar tablo 4.13'de verilmektedir.

Tablo 4.13
Deney Grubu Başarı Ölçeği Son ve Geciktirilmiş Ölçümleri ile Kontrol
Grubu Başarı Ölçeği Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Sonuçları

	Sayı (N)	Ortalama (en yüksek puan: 22)	Standart Sapma	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Son Ölçüm (deney)	20	12,90	5,15	3,51	0,002	p < 0,05 önemli
Geciktirilmiş Ölçüm (deney)	20	9,80	3,86			
Son Ölçüm (kontrol)	20	8,30	3,08	-0,58	0,569	p > 0,05 önemli değil
Geciktirilmiş Ölçüm (kontrol)	20	8,80	3,24			

Tablo 4.13’de verilen sonuçlara göre, deney grubunun son ölçüm başarı puanları ile geciktirilmiş ölçüm başarı puanları arasında $\alpha = 0,05$ önem düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Kontrol grubunda ise son ölçüm başarı puanları ile geciktirilmiş ölçüm başarı puanları arasında aynı önem düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur.

4.3. BSB Eğitiminin Öğrencilerin Fen Dersine Yönelik Tutumlarına Etkileri

Deney grubu ve kontrol grubundan uygulama öncesinde elde edilen ön test tutum puanlarının SPSS 11.0 paket programında ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi uygulanarak ($\alpha = 0,05$) değerlendirilmesi ile çıkan sonuçlar tablo 4.14’ de verilmektedir.

Tablo 4.14
Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Tutum Ölçeği Ön Ölçüm Sonuçları

	Sayı (N)	Ortalama (en düşük puan: 0, en yüksek puan: 90)	Standart Sapma	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Ön ölçüm (deney)	20	65,05	8,38	-0,49	0,627	p > 0,05 Önemli değil
Ön ölçüm (kontrol)	20	66,50	10,26			

Tablo 4.14' den görüldüğü üzere deney ve kontrol grubu ön ölçüm tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Bu sonuç bize kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin tutumlarının yakın olduğunu göstermektedir.

Uygulama sonrası ölçeğin tekrar uygulanmasıyla elde edilen tutum ölçeği puanlarının ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi analizi yapılarak değerlendirilmesiyle çıkan sonuçlar ise tablo 4.15' de verilmektedir.

Tablo 4.15
Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Tutum Ölçeği Son Ölçüm Sonuçları

	Sayı (N)	Ortalama (en düşük puan: 0, en yüksek puan: 90)	Standart Sapma	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Son Ölçüm (deney)	20	72,45	7,16	0,76	0,454	p > 0,05 önemli değil
Son Ölçüm (kontrol)	20	70,75	7,06			

Tablo 4.15' den anlaşılacağı üzere uygulama sonrası deney ve kontrol grubu tutum puanları arasında $\alpha = 0,05$ önem düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Uygulamadan üç ay sonra ölçeğin tekrar uygulanmasıyla elde edilen tutum ölçeği puanlarının ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi analizi yapılarak değerlendirilmesiyle çıkan sonuçlar ise tablo 4.16' da verilmektedir

Tablo 4.16
Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Tutum Ölçeği Geciktirilmiş Ölçüm Sonuçları

	Sayı (N)	Ortalama (en düşük puan: 0, en yüksek puan: 90)	Standart Sapma	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Geciktirilmiş Ölçüm (deney)	20	68,45	13,02	1,37	0,180	p > 0,05 önemli değil
Geciktirilmiş Ölçüm (kontrol)	20	63,60	9,08			

Tablo 4.16' da görüldüğü gibi, uygulamadan üç ay sonra deney ve kontrol grubu tutum puanları arasında $\alpha = 0,05$ önem düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Ayrıca deney grubu ön ölçüm ve son ölçüm tutum puanları arasındaki ilişki ile kontrol grubu ön ölçüm ve son ölçüm tutum puanları arasındaki ilişki eşlenik çift t-testi ile incelenmiştir. Çıkan sonuçlar tablo 4.17' de verilmektedir.

Tablo 4.17
Deney Grubu Tutum Ölçeği Ön ve Son Ölçümleri ile Kontrol Grubu Tutum Ölçeği Ön ve Son Ölçüm Sonuçları

	Sayı (N)	Ortalama (en düşük puan: 0, en yüksek puan: 90)	Standart Sapma	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Ön Ölçüm (deney)	20	65,05	8,38	-3,18	0,005	p < 0,05 önemli
Son Ölçüm (deney)	20	72,45	7,16			
Ön Ölçüm (kontrol)	20	66,50	10,25	-1,71	0,103	p > 0,05 Önemli değil
Son Ölçüm (kontrol)	20	70,75	7,06			

Tablo 4.17' de görüldüğü gibi, deney grubu kendi içinde tutum puanları bakımından son ölçümde, ön ölçüm puanına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir gelişme göstermiştir. Ancak kontrol grubu ise tutum puanları bakımından son ölçümde, ön ölçüm puanına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir gelişme göstermemiştir.

Deney ve kontrol gruplarının ortalamalarına bakıldığında, deney grubu öğrencilerinin tutum puanlarının ortalaması ön ölçüme göre oldukça artmış, kontrol grubu öğrencilerinin ise artışı daha az olmuştur. Deney grubu öğrencilerinin tutumlarının daha çok artış gösterdiği söylenebilir.

Deney grubu son ölçüm ve geciktirilmiş ölçüm tutum puanları arasındaki ilişki ile kontrol grubu son ölçüm ve geciktirilmiş ölçüm tutum puanları arasındaki ilişki eşlenik çift t-testi ile incelenmiştir. Çıkan sonuçlar tablo 4.18’de verilmektedir.

Tablo 4.18
Deney Grubu Tutum Ölçeği Son ve Geciktirilmiş Ölçümleri ile Kontrol Grubu Tutum Ölçeği Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Sonuçları

	Sayı (N)	Ortalama (en düşük puan: 0, en yüksek puan: 90)	Standart Sapma	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Son Ölçüm (deney)	20	72,45	7,16	1,20	0,242	p > 0,05 önemli değil
Geciktirilmiş Ölçüm (deney)	20	68,45	13,02			
Son Ölçüm (kontrol)	20	70,75	7,06	3,06	0,006	p < 0,05 önemli
Geciktirilmiş Ölçüm (kontrol)	20	63,60	9,08			

Tablo 4.18’de verilen sonuçlara göre, deney grubunun son ölçüm tutum puanları ile geciktirilmiş ölçüm tutum puanları arasında $\alpha = 0,05$ önem düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Halbuki kontrol grubunun son ölçüm başarı puanları ile geciktirilmiş ölçüm başarı puanları arasında aynı önem düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin geciktirilmiş ve son ölçüm ortalamalarına baktığımızda deney grubundaki öğrencilerin tutum puanında fazla düşme olmadığı ancak kontrol grubu öğrencilerinin ise tutum puanlarında düşmenin daha fazla olduğu görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin derse yönelik tutumlarının zamanla azalmasının daha az olduğu söylenebilir.

4.4. BSB Eğitiminin Öğrencilerin BY'lerine Etkileri

Kontrol grubu ve deney grubundan uygulama öncesinde elde edilen ön ölçüm BY puanlarının SPSS 11.0 paket programında ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi uygulanarak ($\alpha = 0,05$) değerlendirilmesi ile çıkan sonuçlar tablo 4.19' da verilmektedir.

Tablo 4.19

Deney ve Kontrol Gruplarına Ait BY Ölçeği Ön Ölçüm Sonuçları

	Sayı (N)	Ortalama	Standart Sapma	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Ön ölçüm (deney)	20	17,30	4,99	1,00	0,321	p > 0,05 önemli değil
Ön ölçüm (kontrol)	20	15,65	5,38			

Tablo 4.19' da görüldüğü gibi deney ve kontrol grubu ön ölçüm BY puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Uygulama sonrası ölçeğin tekrar uygulanmasıyla elde edilen BY ölçeği puanlarının ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi analizi yapılarak değerlendirilmesiyle çıkan sonuçlar ise tablo 4.20' de verilmektedir

Tablo 4.20

Deney ve Kontrol Gruplarına Ait BY Ölçeği Son Ölçüm Sonuçları

	Sayı (N)	Ortalama	Standart Sapma	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Son ölçüm (deney)	20	21,85	4,88	5,11	0,000	p < 0,05 önemli
Son ölçüm (kontrol)	20	14,30	4,45			

Tablo 4.20' de görüldüğü gibi uygulama sonrası deney ve kontrol grubu toplam BY puanları arasında $\alpha = 0,05$ önem düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

Uygulamadan üç ay sonra ölçeğin tekrar uygulanmasıyla elde edilen BY ölçeği puanlarının ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi analizi yapılarak değerlendirilmesiyle çıkan sonuçlar ise tablo 4.21' de verilmektedir

Tablo 4.21

Deney ve Kontrol Gruplarına Ait BY Ölçeği Geciktirilmiş Ölçüm Sonuçları

	Sayı (N)	Ortalama	Standart Sapma	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Geciktirilmiş Ölçüm (deney)	20	19,60	5,77	2,67	0,011	p < 0,05 önemli
Geciktirilmiş Ölçüm (kontrol)	20	15,15	4,73			

Tablo 4.21' de görüldüğü gibi uygulamadan üç ay sonra deney ve kontrol grubu BY puanları arasında $\alpha = 0,05$ önem düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

Ayrıca deney grubu ön ölçüm ve son ölçüm BY puanları arasındaki ilişki ile kontrol grubu ön ölçüm ve son ölçüm BY puanları arasındaki ilişki eşlenik çift t testi ile incelenmiştir. Çıkan sonuçlar tablo 4.22' de verilmektedir.

Tablo 4.22
Deney Grubu BY Ölçeği Ön ve Son Ölçümleri ile Kontrol Grubu BY
Ölçeği Ön ve Son Ölçüm Sonuçları

	Sayı (N)	Ortalama	Standart Sapma	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Ön ölçüm (deney)	20	17,30	4,99	-4,64	0,000	p < 0,05 önemli
Son ölçüm (deney)	20	21,85	4,88			
Ön ölçüm (kontrol)	20	15,65	5,38	1,32	0,202	p > 0,05 önemli değil
Son ölçüm (kontrol)	20	14,30	4,45			

Tablo 4.22' de görüldüğü gibi deney grubu kendi içinde BY puanları bakımından son ölçümde, ön ölçüm puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir gelişme göstermiştir. Kontrol grubunun ise BY puanları bakımından son ölçüm ile ön ölçüm puanları arasında $\alpha = 0,05$ önem düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Deney grubu son ölçüm ve geciktirilmiş ölçüm BY puanları arasındaki ilişki ile kontrol grubu son ölçüm ve geciktirilmiş ölçüm BY puanları arasındaki ilişki eşlenik çift t-testi ile incelenmiştir. Çıkan sonuçlar tablo 4.23'de verilmektedir.

Tablo 4.23
Deney Grubu BY Ölçeği Son ve Geciktirilmiş Ölçümleri ile Kontrol Grubu
BY Ölçeği Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Sonuçları

	Sayı (N)	Ortalama	Standart Sapma	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Son Ölçüm (deney)	20	21,85	4,88	1,41	0,175	p > 0,05 önemli değil
Geciktirilmiş Ölçüm (deney)	20	19,60	5,771			
Son Ölçüm (kontrol)	20	14,30	4,45	-0,80	0,431	p > 0,05 Önemli değil
Geciktirilmiş Ölçüm (kontrol)	20	15,15	4,73			

Tablo 4.23’de verilen sonuçlara göre, her iki grubun son ölçüm BY puanları ile geciktirilmiş ölçüm BY puanları arasında $\alpha = 0,05$ önem düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

4.5. BSB Eğitiminin Öğrencilerin BSB’lerine Etkileri

Kontrol grubu ve deney grubundan uygulama öncesinde elde edilen ön ölçüm BSB puanlarının SPSS 11,0 paket programında ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi uygulanarak ($\alpha = 0,05$) değerlendirilmesi ile çıkan sonuçlar tablo 4.24’ de verilmektedir.

Tablo 4.24
Deney ve Kontrol Gruplarına Ait BSB Ölçeği Ön Ölçüm Sonuçları

	Sayı (N)	Ortalama (en yüksek puan: 26)	Standart Sapma	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Ön ölçüm (deney)	20	8,05	2,35	-0,44	0,665	p > 0,05 önemli değil
Ön ölçüm (kontrol)	20	8,45	3,36			

Tablo 4.24' den görüldüğü üzere deney ve kontrol grubu ön ölçüm BSB puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Uygulama sonrası ölçeğin tekrar uygulanmasıyla elde edilen BSB ölçeği puanlarının ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi analizi yapılarak değerlendirilmesiyle çıkan sonuçlar ise tablo 4.25' de verilmektedir

Tablo 4.25
Deney ve Kontrol Gruplarına Ait BSB Ölçeği Son Ölçüm Sonuçları

	Sayı (N)	Ortalama (en yüksek puan: 26)	Standart Sapma	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Son ölçüm (deney)	20	12,75	3,14	6,86	0,000	p < 0,05 önemli
Son ölçüm (kontrol)	20	7,10	1,92			

Tablo 4.25' de görüldüğü gibi uygulama sonrası deney ve kontrol grubu toplam BSB puanları arasında $\alpha = 0,05$ önem düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

Uygulamadan üç ay sonra ölçeğin tekrar uygulanmasıyla elde edilen BSB ölçeği puanlarının ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi analizi yapılarak değerlendirilmesiyle çıkan sonuçlar ise tablo 4.26' da verilmektedir

Tablo 4.26
Deney ve Kontrol Gruplarına Ait BSB Ölçeği Geciktirilmiş Ölçüm Sonuçları

	Sayı (N)	Ortalama (en yüksek puan: 26)	Standart Sapma	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Geciktirilmiş Ölçüm (deney)	20	9,50	2,87	2,47	0,018	p < 0,05 önemli
Geciktirilmiş Ölçüm (kontrol)	20	7,40	2,48			

Tablo 4.26' da görüldüğü gibi uygulamadan üç ay sonra deney ve kontrol grubu BSB puanları arasında $\alpha = 0,05$ önem düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

Ayrıca deney grubu ön ölçüm ve son ölçüm BSB puanları arasındaki ilişki ile kontrol grubu ön ölçüm ve son ölçüm BSB puanları arasındaki ilişki eşlenik çift t testi ile incelenmiştir. Çıkan sonuçlar tablo 4.27' de verilmektedir.

Tablo 4.27
Deney Grubu BSB Ölçeği Ön ve Son Ölçümleri ile Kontrol Grubu BSB
Ölçeği Ön ve Son Ölçüm Sonuçları

	Sayı (N)	Ortalama (en yüksek puan: 26)	Standart Sapma	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Ön ölçüm (deney)	20	8,05	2,35	-7,97	0,000	p < 0,05 önemli
Son ölçüm (deney)	20	12,75	3,14			
Ön ölçüm (kontrol)	20	6,90	2,05	1,51	0,147	p > 0,05 önemli değil
Son ölçüm (kontrol)	20	7,10	1,92			

Tablo 4.27’ de görüldüğü gibi deney grubu kendi içinde BSB puanları bakımından son ölçümde, ön ölçüm puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir gelişme göstermiştir. Kontrol grubunun ise BSB puanları bakımından son ölçüm ile ön ölçüm puanları arasında $\alpha = 0,05$ önem düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Deney grubu son ölçüm ve geciktirilmiş ölçüm BSB puanları arasındaki ilişki ile kontrol grubu son ölçüm ve geciktirilmiş ölçüm BSB puanları arasındaki ilişki eşlenik çift t-testi ile incelenmiştir. Çıkan sonuçlar tablo 4.28’de verilmektedir.

Tablo 4.28
Deney Grubu BSB Ölçeği Son ve Geciktirilmiş Ölçümleri ile Kontrol
Grubu BSB Ölçeği Son ve Geciktirilmiş Ölçüm Sonuçları

	Sayı (N)	Ortalama (en yüksek puan: 26)	Standart Sapma	t	p	Anlamlılık Düzeyi
Son Ölçüm (deney)	20	12,75	3,14	4,75	0,000	p < 0,05 Önemli
Geciktirilmiş Ölçüm (deney)	20	9,50	2,87			
Son Ölçüm (kontrol)	20	7,10	1,92	-0,41	0,688	p > 0,05 Önemli değil
Geciktirilmiş Ölçüm (kontrol)	20	7,40	2,48			

Tablo 4.28’de verilen sonuçlara göre, deney grubunun son ölçüm BSB puanları ile geciktirilmiş ölçüm BSB puanları arasında $\alpha = 0,05$ önem düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Kontrol grubunda ise son ölçüm BSB puanları ile geciktirilmiş ölçüm BSB puanları arasında $\alpha = 0,05$ önem düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

4.6. Çalışma Yapraklarının BSB ve BY için Hazırlanan Dereceleme Ölçekleri ile Değerlendirilmesi

Deney grubundaki öğrencilerin BSB’yi kullanabilme düzeylerindeki gelişimi görmek ve BY’nin bir etkinlik tasarlamadaki etkisine bakmak için öğrencilerin etkinlik yapraklarından son 10 tanesi açık uçlu olarak verilmiş ve öğrencilerden doldurmaları istenmiştir. Bu doldurulan etkinlik yaprakları BSB (BSBDÖ) ve BY’ye (BYDÖ) yönelik olarak hazırlanan dereceleme ölçekleri ile değerlendirilmiştir.

BSB dereceleme ölçeği ile etkinlik yaprakları değerlendirilirken;

Tablo 4.29

BSB dereceleme ölçeği ile çalışma yapraklarının değerlendirilmesi

BSB Basamakları	Puanlama			
Hipotez kurma/ tahmin yapma	<i>Şişman olan daha güçlüdür</i> (0)	<i>Daha geç yorulan güçlüdür</i> (1)	<i>Aynı sürede daha çok iş yapan daha güçlüdür</i> (2)	
Değişkenleri belirleme	<i>B.lı değiş.: süre B.sız değiş.: güç K. Değiş.: iş</i> (0)	<i>B.lı değiş.: alınan yol B.sız değiş.: güç K. Değiş.: iş</i> (1)	<i>B.lı değiş.: alınan yol B.sız değiş.: iş K. Değiş.: süre</i> (2)	<i>B.lı değiş.: iş B.sız değiş.: alınan yol K. Değiş.: Süre</i> (3)
Planlama	Örnek 4'de verilmiştir (0)	Örnek 3'de verilmiştir. (1)	Örnek 2'de verilmiştir. (2)	Örnek 1'de verilmiştir. (3)
Ölçüm araçlarını belirleme	Yok (0)	Metre (1)	Metre, saat, dinamometre, (2)	Süreyi ölçmek için saat, yüksekliği ölçmek için metre, ağırlığı ölçmek için dinamometre (3)
Yansız test yapma	<i>Planlama bölümünde yanlış tasarlama ile ilgili verilen örnekte; deney hem yanlış tasarlanmış, hem de sabit tutulan değişkenlerden süreye dikkat edilmediği için</i> (0)		<i>Planlama kısmında tamamı açıklanmalı olarak tasarlanmış için verilen örnek</i> (1)	
Tablo kullanma	Aşağıda örnek 8'de verilmiştir. (0)	Aşağıda örnek 7'de verilmiştir. (1)	Aşağıda örnek 6'da verilmiştir. (2)	Aşağıda örnek 5'de verilmiştir. (3)
Grafik çizme	Aşağıda örnek 12'de verilmiştir. (0)	Aşağıda örnek 11'de verilmiştir. (1)	Aşağıda örnek 10'da verilmiştir. (2)	Aşağıda örnek 9'da verilmiştir. (3)
Ölçümleri tekrar etme	Yok (0)	Bir defa ölçüm alınmış (1)	İki defa ölçüm alınmış (2)	En az üç defa ölçüm alınmış (3)
Grafik ve tabloyu yorumlama	Yok (0)	<i>Alınan yol arttıkça yapılan iş artıyor.</i> (1)	<i>Yapılan iş arttıkça güçte artıyor.</i> (2)	<i>Güç arttıkça işte artıyor.</i> (3)
Sonuç ve Hipotezin doğrulanması	Yok (0)	<i>Arkadaşımızın güç harcadığını ve merdiveni kaç dakikada çıktığını elde ettik.</i> (1)	(2)	<i>Aynı sürede daha çok iş yapan daha güçlüdür.</i> (3)

Planlama için;

Örnek 1) Tamamı açıklanmalı olarak tasarlanmış (3):

- 1) Öncelikle üç tane defter alalım ve ağırlıklarını dinamometre ile ölçelim.
- 2) Dört arkadaş seçelim. Sırayla önce bir arkadaşımıza 2 dakikada ağırlığını ölçtüğümüz defterlerle birlikte merdivenden çıkmasını isteyelim. Arkadaşımızın ne kadarlık yol aldığını cetvelle ölçelim.
- 3) Diğer bir arkadaşımızın da 2 dakikada merdivenden defterlerle birlikte çıkmasını isteyelim. Aldığı yolu cetvelle ölçelim.
- 4) Aynı deneyi İki arkadaşımızla daha tekrarlayalım. Her defasında aldıkları yolu cetvelle ölçelim.

Örnek 2) Tamamı tasarlanmış (2):

- 1) Öncelikle üç tane defter alalım.
- 2) Dört arkadaş seçelim. Sırayla önce bir arkadaşımıza 2 dakikada ağırlığını ölçtüğümüz defterlerle birlikte merdivenden çıkmasını isteyelim. Arkadaşımızın ne kadarlık yol aldığını ölçelim.
- 3) Diğer bir arkadaşımızın da 2 dakikada merdivenden defterlerle birlikte çıkmasını isteyelim. Aldığı yolu ölçelim.
- 4) Aynı deneyi İki arkadaşımızla daha tekrarlayalım. Her defasında aldıkları yolu ölçelim.

Örnek 3) Bir kısmı tasarlanmış (1):

- 1) Öncelikle 2 dakikada arkadaşımızın defterle birlikte merdivenden çıkmasını isteyelim. Arkadaşımızın aldığı yolu ölçelim.
- 2) Bunu üç arkadaşımızla tekrarlayalım.

Örnek 4) Yok ya da yanlış tasarlanmış (0):

- 1) Öncelikle üç tane defter alalım.
- 2) Dört arkadaş seçelim. Sırayla önce bir arkadaşımızdan ağırlığını ölçtüğümüz defterlerle birlikte merdivenden çıkmasını isteyelim. Arkadaşımızın ne kadarlık yol aldığını ölçelim.
- 3) Diğer bir arkadaşımızın da merdivenden defterlerle birlikte çıkmasını isteyelim. Aldığı yolu ölçelim.
- 4) Aynı deneyi İki arkadaşımızla daha tekrarlayalım. Her defasında aldıkları yolu ölçelim.

Bu etkinlik için yapılan tablolar;

Örnek 5) Herşey tam olarak belirlenmiş (3):

<i>İsimler</i>	<i>Defterlerin Ağırlığı (N)</i>	<i>Alınan yol (m)</i>	<i>Yaptığı İş (J)</i>	<i>Geçen süre (s)</i>	<i>Güç (N.m/s)</i>
<i>Başak</i>	2	22,5	45	120	0,375
<i>Özlem</i>	2	22	44	120	0,367
<i>Arzu</i>	2	30	60	120	0,5
<i>Senem</i>	2	25,5	51	120	0,425

Örnek 6) Tam, tablo başlığı veya birim belirtilmemiş (2):

<i>İsimler</i>	<i>Defterlerin Ağırlığı</i>	<i>Alınan yol</i>	<i>Yaptığı İş</i>	<i>Geçen süre</i>	<i>Güç</i>
<i>Başak</i>	2	22,5	45	120	0,375
<i>Özlem</i>	2	22	44	120	0,367
<i>Arzu</i>	2	30	60	120	0,5
<i>Senem</i>	2	25,5	51	120	0,425

Örnek 7) Bir kısmı eksik, tablo başlığı yok ya da yanlış (1):

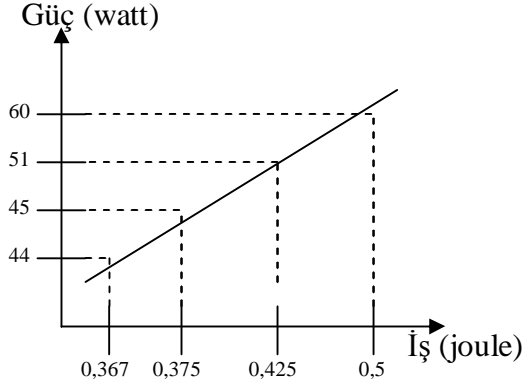
<i>İsimler</i>	<i>Defterlerin Ağırlığı (N)</i>	<i>Yaptığı İş (J)</i>	<i>Geçen süre (s)</i>	
<i>Başak</i>	2	45	120	0,375
<i>Özlem</i>	2	44	120	0,367
<i>Arzu</i>	2	60	120	0,5
<i>Senem</i>	2	51	120	0,425

Örnek 8) Yok ya da yanlış (1):

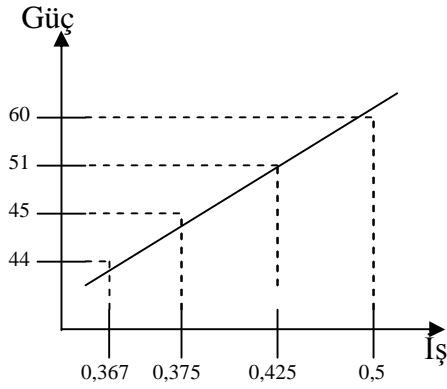
<i>Defterlerin Ağırlığı</i>	<i>Yaptığı İş</i>	<i>Geçen süre</i>	
2	45	120	0,375
2		120	0,367
2	60	120	
		120	0,425

Bu etkinlik için yapılan grafik örnekleri:

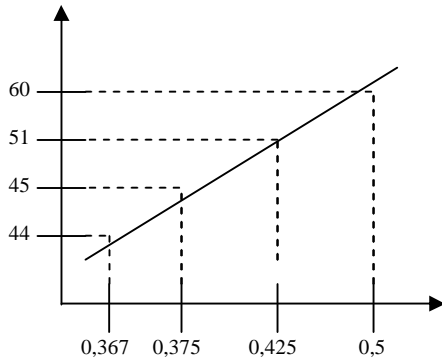
Örnek 9) Herşey tam olarak belirlenmiş (3):



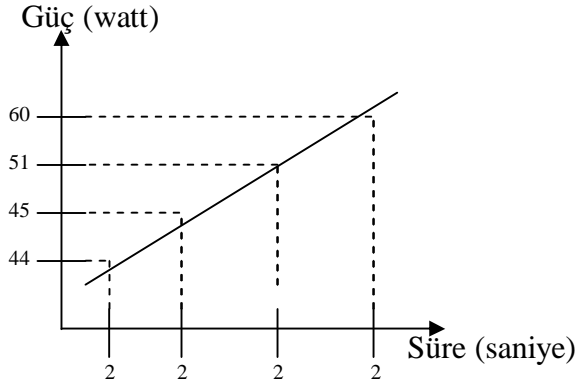
Örnek 10) Tam eksenler tanımlanmış ama birim belirtilmemiş (2):



Örnek 11) Bir kısmı eksik, eksenler tanımlanmamış (1):



Örnek 12) Yok ya da yanlış düzenlenmiş, grafik türü doğru değil (0):



Şeklinde bir puanlama yapılmıştır.

Ayrıca öğrencilerin doldurduğu çalışma yaprağına bir örnek Ek-19'da verilmiştir. Yapılan değerlendirmenin sonunda elde edilen sonuçlar tablo 4.30'de verilmektedir.

Tablo 4.30

Deney Grubu Çalışma Yapraklarından BSBDÖ ve BYDÖ için Alınan Puanlar ile BSB ve BY Son Ölçüm Puanları Arasındaki İlişki

Değişkenler	N (Sayı)	r (Korelasyon Katsayısı)	r ² (Determinasyon Katsayısı)	p	Anlamlılık Düzeyi
BSBDÖ- BYDÖ	20	0,51	0,26	0,022	p < 0,05 Önemli
BSBDÖ - BSB Son Ölçüm	20	0,79	0,62	0,033	p < 0,05 Önemli
BYDÖ - BY Son Ölçüm	20	0,45	0,20	0,048	p < 0,05 Önemli

Deney grubunun BYDÖ'den aldıkları puan ile BSBDÖ'den aldıkları puan arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Buna göre uygulama sonunda öğrencilerin BSB leri ile BY leri kullanabilme düzeyleri artmıştır. Determinasyon katsayısına baktığımızda BYDÖ'den alınan puanın % 26 sını BSBDÖ'den alınan puandan ileri gelmektedir.

Deney grubunun BSBDÖ'den aldıkları puan ile BSB son ölçümden aldıkları puan arasında yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Buna göre uygulama sonunda öğrencilerin BSB lerini kullanabilme düzeyleri hem uygulamada hem de yapılan sınavla tutarlı olarak artma göstermiştir. Determinasyon katsayısına baktığımızda BSBDÖ'den alınan puanın % 62 sini BSB son ölçümden alınan puan açıklamaktadır.

Deney grubunun BYDÖ'den aldıkları puan ile BY son ölçümden aldıkları puan arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Buna göre uygulama sonunda öğrencilerin BY lerini kullanabilme düzeyleri hem uygulamada hem de yapılan sınavla tutarlı olarak artma göstermiştir. Determinasyon katsayısına baktığımızda BYDÖ'den alınan puanın % 20'sini BY son ölçümden alınan puan açıklamaktadır.

4.7. Deney Grubu Öğrencilerinin BSB Eğitimi ile İlgili Düşünceleri

Tablo 4.31

Öğrencilerin BSB eğitimi ile ilgili düşüncelerinin sınıflandırılması

Görüş Alanları	Öğrenci Sayısı (N=20)
Bilimsel süreç becerilerine olumlu etkisi	20
Yaratıcılığa olumlu etkisi	19
Öğrenmeye olumlu katkısı	17
Dersi eğlenceli bulma	17
Hoşnutluk	15
Hoşnutsuzluk	1
Diğer Fen derslerine göre daha iyi	12
Kendine güven	2
Grup halinde çalışma ve birbirine yardım etme	1

Öğrenci yanıtlarına göre oluşturulan alt başlıklarda sadece bir öğrenci olumsuz görüş yazdığı için bir tane olumsuz alt başlık bulunmaktadır. Öğrencilere sadece eksik bırakılan beş cümle verilmiş ve bu cümleleri istedikleri gibi tamamlamaları istenmiştir. Bu nedenle bazı görüşlerin az sayıda olması öğrencilerin çoktan seçmeli soru türlerine çok alışkın fakat kendilerinin tamamlayabilecekleri soru türlerinde zorlandıklarından ileri gelmiş olabilir.

4.7.1. Bilimsel Süreç Becerilerine Olumlu Etkisi

Öğrencilerden bazılarının verdiği cevaplar kendi el yazıları ile aşağıda verilmiştir.

Şekil 4.1

Ö11 in BSB'ye Olumlu Etkisi ile ilgili düşünceleri

Deney, Grafik, tablo
İzinde deney ve bu çok Bilgi öğrendik, Tablodan
Korkmamaya öğrendik Fen dersini sevdim.

Şekil 4.2

Ö14 ün BSB'ye Olumlu Etkisi ile ilgili düşünceleri

Deney yapma, Çizim Grafik çizim
Kurult, fizik, Tablo oluşturma.

Şekil 4.3

Ö13 ün BSB'ye Olumlu Etkisi ile ilgili düşünceleri

Deney, fizik, tablo doldur
ma gibi etkinlikler yaptık.

4.7.2. Yaratıcılığa Olumlu Etkisi

Şekil 4.4

Ö1 in Yaratıcılığa Olumlu Etkisi ile ilgili düşünceleri

Deney yapmak için kafa var. Burada yaratıcılığımızı arttırıyor.

Şekil 4.5

Ö2 nin Yaratıcılığa Olumlu Etkisi ile ilgili düşünceleri

Farklı konu işleme yöntemleriyle ve her konuyu deneyle destekleyerek yaratıcılığımızı arttırdığını inanıyorum. Yaratıcı olup olmadığımızı zaten işlediğimiz konuları kavrama durumlarımızla bağlı olarak öğrenci yaratıcılığı artmaktadır.

Şekil 4.6

Ö14 ün Yaratıcılığa Olumlu Etkisi ile ilgili düşünceleri

Evli. Çünkü daha iyi düşünüyorum. Burada yaratıcılığımı arttırıyor.

4.7.3. Öğrenmeye Olumlu Katkısı

Şekil 4.7

Ö10 un Öğrenmeye Olumlu Katkısı ile ilgili düşünceleri

Dersimiz çok güzel geçti ve aklımıza çok güzel geliyor ve bu yüzden bu dersin dahi iyidir.

Şekil 4.8

Ö11 in Öğrenmeye Olumlu Katkısı ile ilgili düşünceleri

Soruyu dahada güzel cümleye iyice onlamayı öğrendik ve en önemlisi okside dahada iyi puan alınız.

Şekil 4.9

Ö5 in Öğrenmeye Olumlu Katkısı ile ilgili düşünceleri

Bu etkinlik sayesinde bileme diğer konular hakkında bilgi sahibi oldum. Ayrıca deney yapmayı da öğrendim.

4.7.4. Dersi Eğlenceli Bulma

Şekil 4.10

Ö5 in Dersi Eğlenceli Bulma ile ilgili düşünceleri

Çok eğlenceli geçti. Oyunlar oynarken bilgilendik vesetileriz.

Şekil 4.11

Ö2 nin Dersi Eğlenceli Bulma ile ilgili düşünceleri

Yapma yeteneğimiz arttı. Farklı yöntemlerle konuları işlemeyi öğrendik. Bu sayede dersimiz çok eğlenceli geçiyordu.

Şekil 4.12

Ö3 ün Dersi Eğlenceli Bulma ile ilgili düşünceleri

Konuları deney yaparak öğreliyorduk bu sayede dersimiz çok eğlenceli geçiyordu.

4.7.5. Hoşnutluk

Şekil 4.13

Ö2 nin Hoşnutluk ile ilgili düşünceleri

Bu dönem Fen bilgisi derslerine girmek ve bitilmek çok hoştu ve çok eğlenceliydi.

Şekil 4.14

Ö4 ün Hoşnutluk ile ilgili düşünceleri

Bu dönem Fen Bilgisi'ne çalışmak taşuma gidiyordu...

4.7.6. Hoşnutsuzluk

Şekil 4.15

Ö13 ün Hoşnutsuzluk ile ilgili düşünceleri

Bu dönem görmüş olduğum Fen bilgisi dersi zor olduğunu düşünüyordum.

4.7.7. Diğer Fen Derslerine Göre Daha İyi

Şekil 4.16

Ö1 in Diğer Fen Derslerine Göre Daha İyi olması ile ilgili düşünceleri

Örneğin Fen dersinde yazı yazıyorduk hatta öğretmen çoktur
seldiğinde ise deney yapıyorduk. Deney yapmak yazı yazmaktan daha güzel ve eğlencelidir.

Şekil 4.17

Ö14 ün Diğer Fen Derslerine Göre Daha İyi olması ile ilgili düşünceleri

İlk defa bu etkinliği gördüm ve çok mutluyum.

4.7.8. Kendine Güven

Şekil 4.18

Ö12 nin Kendine Güven ile ilgili düşünceleri

Sıkıcı, germedi ve çok ilgileneli geldi çok farklı.
Çocuklar hiç aklıya gelmiyorlar... şüpheleri
Az çok geliyorlar. Gök

Şekil 4.19

Ö11 in Kendine Güven ile ilgili düşünceleri

İyi çünkü artık
alışık... ama gibi... işler... abaya için... zaman için heyecanlıydı.

4.7.9. Grup Halinde Çalışma ve Birbirine Yardım Etme

Şekil 4.20

Ö13 ün Grup Halinde Çalışma ve Birbirine Yardım Etme ile ilgili düşünceleri

eflençeli alması ve birlikte grup halinde
çalışmak ve bir birimize yardım etme

BÖLÜM V

SONUÇLAR, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu bölümde, önceki bölümde sunulan bulgulara dayanılarak ulaşılan sonuçlar, tartışma ve bu sonuçlara dayalı olarak verilen öneriler yer almaktadır.

5.1. Sonuçlar ve Tartışma

Bilimsel süreç becerilerinin bilimsel yaratıcılığa etkilerinin incelendiği bu araştırmada, ayrıca bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkilerine de bakılmıştır. Araştırmada her alt probleme yönelik olarak elde edilen sonuçlar şunlardır:

1. BSB eğitimi alan gruptaki öğrenciler, geleneksel eğitim yapılan gruptaki öğrencilere göre eğitim sonrasında daha başarılı olmuşlardır (Tablo 4.2).

Ayrıca öğrencilerden başarı ölçeğindeki beş soru için cevaplarının nedenlerini açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar kategorilere ayrıldığında, tam açıklama yapan öğrenci sayısının BSB eğitimi alan grupta daha fazla olduğu görülmüştür (Tablo 4.4, 4.6, 4.8, 4.10).

Deney grubundaki öğrencilerden alınan yazılı görüşlerden de, öğrencilerin çoğu BSB eğitimi sırasında uygulanan etkinliklerin öğrenmeye olumlu katkı sağladığı yönünde görüş bildirmişlerdir (Tablo 4.31).

Benzer sonuçlar; Ardaç ve Muğaloğlu (2002) tarafından Fen derslerinde yapılan BSB öğretimi sonucunda; Geban (1990) tarafından Kimya dersinde BSB

öğretimine dayalı olarak yapılan laboratuvar ve bilgisayar destekli öğretimi sonucunda ve Turpin'in (2000) etkinliğe dayalı öğretim sonucunda da öğrencilerin başarı düzeylerinde artış olduğu ortaya konulmuştur.

2. Bilimsel süreç becerileri eğitimi alan gruba ve geleneksel gruba üç ay sonra yapılan hatırd tutma testinde geleneksel grupta son ölçüme göre anlamlı fark oluşturmayacak düzeyde bir artış olduğu BSB eğitimi yapılan deney grubunda ise bir azalma olduğu görülmüştür (Tablo 4.13). BSB eğitimi yapılan grubun ortalamasında düşme olmasına rağmen yine de geleneksel grubun ortalamasının üstünde bir ortalamaya sahiptirler (Tablo 4.13). Böyle bir sonuç düşündürücüdür. Bunun nedenleri araştırıldığında ise; geleneksel gruptan 5 öğrencinin sınıf geçmek için yaz okuluna kaldıkları öğrenilmiştir. Bu öğrencilerin son ve geciktirilmiş ölçümde aldıkları puanlara bakıldığında geciktirilmiş ölçüm puanlarında artış olduğu görülmektedir (Ek-20). Bu da bize geleneksel gruptaki geciktirilmiş ölçüm sonuçlarındaki artışı açıklamaktadır.

3. BSB eğitimi alan grubun ve geleneksel grubun ikisinin de tutumlarında bir artma olduğu fakat anlamlı düzeyde bir fark olmadığı görülmüştür (Tablo 4.15). Her iki grubun son ölçüm puanları karşılaştırıldığında ise BSB eğitimi alan grubun ortalaması biraz daha yüksek olsa da, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir.

Jaus (1975), BSB öğretiminin öğrencilerin fene yönelik tutumlarını etkilemediğini bulmuştur. Tutuma yönelik yapılan diğer çalışmalardan; Fizik laboratuvar dersine yönelik tutumların incelendiği Çalışkan, Selçuk ve Erol (2005)'un, biyoloji laboratuvar dersine yönelik tutumlar açısından Altıparmak ve Nakipoğlu (2002)'nin ve buluş stratejisi ile yapılan fen öğretiminin öğrencilerin fene yönelik tutumlarına etkisinin incelendiği Ünal ve Ergin (2006)'nin çalışmalarında da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Yapılan çalışmalara bakıldığında uygulamaların süresinin dört hafta ile sekiz hafta arasında değiştiği görülmüştür. Buradan, öğrenci tutumlarının değişmemesinin nedeni zamanın kısalığına bağlanabilir.

Her ne kadar BSB eğitimi alan gruptaki öğrenciler eğitim sırasında derse yönelik olumlu tutum geliştirmiş olsalar da, geleneksel eğitim yapılan gruptaki öğrencilerin tutumlarının da olumlu yönde gelişmesi nedeniyle, BSB eğitimi alan gruptaki öğrencilerin tutumlarındaki gelişmenin BSB eğitiminden kaynaklandığının söylenmesi bu verilere göre zordur.

Ayrıca her iki grubun geciktirilmiş tutum puanlarına bakıldığında geleneksel eğitim yapılan gruptaki öğrencilerin derse yönelik tutumlarındaki düşme anlamlı fark oluşturacak düzeydedir. Ancak BSB eğitimi alan gruptaki öğrencilerin derse yönelik tutumlarındaki düşme anlamlı fark oluşturacak kadar olmamıştır.

4. BY puanları her iki grup için karşılaştırıldığında; BSB eğitimi yapılan gruptaki öğrencilerin, geleneksel gruptaki öğrencilere göre bilimsel yaratıcılıklarındaki artış anlamlı fark oluşturacak düzeyde olmuştur (Tablo 4.22).

Geciktirilmiş ölçümlerde de her iki grubun ortalamalarına baktığımızda BSB eğitimi alan öğrencilerin son ölçüme göre BY puanlarındaki azalma daha azdır.

Öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları; Lee ve Lee (2002)'nin basit ve yaratıcı etkinliklerle BSB öğretimi yapıldığında, Sungur (1988)'un yaptığı çalışmada yaratıcı problem çözme eğitimi alan öğrencilerin daha yaratıcı olduğunu, Lin ve diğer. (2003)'nin yaptıkları çalışmada, BSB öğretime yönelik etkinlikler yapıldığında, Chiang ve Tang (1999) çalışmalarında, öğrencilerin bilimsel yaratıcılığını ilerletmek için V haritası stratejisi kullanıldığında, Laius ve Rannikmae (2005) bilimsel ve teknolojik okur-yazarlık öğretimi yapıldığında öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinde artış olduğu ortaya konulmuştur.

5. BSB puanları her iki grup için karşılaştırıldığında; BSB eğitimi alan gruptaki öğrenciler geleneksel gruptaki öğrencilere göre BSB'lerindeki artış anlamlı fark oluşturacak düzeyde olmuştur (Tablo 4.27).

Geciktirilmiş ölçümlerde ise BSB eğitimi alan grupta son ölçüme göre düşme olmuştur (Tablo 4.28). Geleneksel grupta ise önemsenmeyecek miktarda ortalamalarında (0,30) bir artış olmuştur. Bu sonuç öğrencilerin aldıkları yaz okulundan kaynaklanmış olabilir. Başarı ölçeği ile BSB ölçeği karşılaştırıldığında aralarında paralel bir ilişki olduğu görülmüştür. Bu iki ölçek karşılaştırıldığında konu edilen kavramlar “Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji” ünitesi ile ilişkilidir.

Öğrencilerin BSB’lerinde; Ateş (2002)’in araştırma yoluyla öğretim metodu sonucunda, Geban (1990)’ın Kimya dersini laboratuvar ve bilgisayar destekli olarak yaptığı öğretim sonucunda, Turpin (2000)’in deneysel etkinliğe dayalı müfredat ile, Germann, Aram ve Burke (1996)’nin, fen laboratuvarında öğrencilerin deney yapması ile ve Bilgin (2005)’in işbirlikli öğrenme yöntemi ile yaptığı uygulama sonucunda artma olduğunu ortaya koymuşlardır.

6. Öğrencilere verilen tam açık uçlu (sadece problemin verildiği) etkinlik yapraklarında BSB eğitimi alan grubun BYDÖ’den aldıkları puan ile BSBDÖ’den aldıkları puan arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır (Tablo 4.30). Buna göre uygulama sonunda öğrencilerin BSB’leri ile BY’leri kullanabilme düzeyleri artmıştır.

BSB eğitimi alan grubun BSBDÖ’den aldıkları puan ile BSB son ölçümden aldıkları puan arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır (Tablo 4.30). Buna göre uygulama sonunda öğrencilerin BSB’lerini kullanabilme düzeyleri uygulama ile ve yapılan sınavla tutarlı olarak artma göstermiştir.

BSB eğitimi alan grubun BYDÖ’den aldıkları puan ile BY son ölçümden aldıkları puan arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır (Tablo 4.30). Buna göre uygulama sonunda öğrencilerin BY’lerini kullanabilme düzeyleri uygulama ve yapılan sınavla tutarlı olarak artma göstermiştir.

Hoover (1994) ve Liang (2002)’in yaptığı çalışmalar sonucunda da öğrencilerin BSB’leri ile BY’leri arasında anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur.

7. Öğrencilerin BSB eğitimi sırasındaki duygu ve düşüncelerine baktığımızda büyük çoğunluğunun bilimsel süreç becerilerine, yaratıcılığa ve öğrenmeye olumlu etkisi olduğunu düşündükleri, dersi eğlenceli buldukları, hoşnut oldukları ve diğer fen derslerine göre daha iyi bulduklarını belirtmişlerdir (Tablo 4.31). Sadece 2 öğrenci kendine güvendikleri ile ilgili ifadede bulunmuş ve 1 öğrenci de yardım etme ve grup halinde çalışma ile ilgili olumlu görüş bildirmişlerdir. Bu ifadelerin azlığı diğer öğrencilerin bu görüşlere katılmadığını değil, sadece yazmadıklarını göstermektedir. Ayrıca sadece bir öğrenci hoşnutsuzluk bildiren bir ifade olarak dersi zor bulduğunu belirtmiştir. Genel olarak öğrencilerin BSB' lerini geliştirici etkinliklerle dersin işlenmesinden memnun oldukları görülmektedir. Ayrıca dersin öğretmeninin de etkinlikler ve ders ile ilgili olumlu görüşleri de (Ek-21) bu sonucu desteklemektedir.

Huziak (2003)'ın çalışması da benzer sonuçları içermektedir; yaptığı görüşmelerde öğrencilerin, BSB eğitimi ile konuyu daha iyi öğrendiklerini ifade ettiklerini belirtmiştir.

5.2. Öneriler

Araştırmada elde edilen sonuçlara yönelik olarak şu önerilerde bulunulabilir;

BSB Eğitimine ve BY'ye Yönelik Öneriler;

Öğrencilerin kendileri ve yakın çevreleriyle ilgili sorunları çözebilecek insanlar olarak yetişmesini istiyorsak BSB düzeylerinin ve BY düzeylerinin geliştirilmesi gerekir. Bunun için bu araştırmadaki çalışma yapılarında verildiği gibi gerçek yaşamla ilgili bilimsel durumlar verilmelidir. Genellikle derslerde konuyla ilgili problem durumları verilmekte, gerçek yaşamla ilgili bilimsel durumlar verilmemektedir. Bu durum ise, öğrencilere öğrenme ve düşünme becerilerini geliştirme fırsatları sağlamamaktadır. Özellikle hipotez kurma ve problemi formüle

etme öğrencilerin fende yaratıcılıklarını geliştirmek için en önemli fırsatlardan biridir.

Yeni programda da üzerinde durulan bilimsel süreç becerilerinin sınıfta vurgulanması, yapılan deneylerin bu becerileri kazandırmaya yönelik olması gereklidir. Ayrıca açık uçlu laboratuvar deneyleri de öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştireceği için bu tip deneylere ağırlık verilmelidir.

Genellikle kitaplarda verilen deneyler, bilimsel bilgi ve teorilerin doğrulanması için hazırlanır. Deney kitapları da adım adım basamakları takip ettikleri reçete tipi deneylerdir. Bu tip deneyler sadece el becerisini geliştiren deneylerdir. Ancak öğrencilerin el becerilerinin gelişmesinin yanında düşüncelerini ve beyinlerini kullanmalarını sağlayıcı deneylere ihtiyacımız vardır.

Yaratıcılık ancak öğrencilerin kendilerini, özgür hissettikleri, kısıtlanmadıkları ve yönetilmedikleri ortamlarda ortaya çıkar. Bu nedenle öğrencilerin yaratıcılığını arttırmak için onlara rahat, sıkılmadan, eğlenerek, deney için gereken zamanı vererek ve deneylerini yapabilecekleri laboratuvar ortamları sağlayarak açık uçlu laboratuvar deneyleri düzenlenebilir.

Yaratıcı düşünmeyi geliştirici etkinlikler sadece fen derslerinde değil diğer derslerde de uygulanabilir.

İlköğretimde yaratıcı düşünmeye dayalı bir ders öğretim programına konulabilir.

Araştırmacılara Yönelik Öneriler:

Fen öğretimi sırasında BSB'lerin eğitimine yönelik olarak hazırlanacak etkinlik yapraklarının konu öğretimine, bilimsel süreç becerilerinin ve bilimsel yaratıcılığın gelişimine yardımcı olabileceği önerilmektedir.

Yaratıcılığı geliştirici diğer yöntem ve tekniklerin öğrencilerin başarı, tutum ve yaratıcılıklarına etkisine bakılabilir.

Yaratıcılığı geliştirici etkinlikler bir dönem süren bir çalışma olarak değil daha uzun sürede yapılacak boylamsal bir çalışma olarak uygulanarak öğrencilerin gelişimine bakılabilir.

Araştırmada geliştirilen ölçme araçları ve geliştirilen materyaller başka çalışmalarda ve ilgili konuların öğretiminde kullanılabilir.

BSB eğitiminin ve bilimsel yaratıcılığın, öğrencilerin bilişüstü, bilimin doğasına, epistemolojik, ontolojik düşüncelerine yönelik etkileri ve aralarındaki ilişkiler incelenebilir.

BSB eğitimi için kullanılacak başka yöntemlerle de BSB eğitimi yapılarak farklı değişkenler ile ilişkileri ve etkileri araştırılabilir. Elde edilen sonuçlar, bu çalışmanın sonuçları ile karşılaştırılabilir.

Öğrencilerin sosyodemografik özelliklerinin bilimsel yaratıcılıklarına ve BSB'lerine etkileri araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, Ü. K. (2003). **Etkili Öğrenme ve Öğretme**. 5. Baskı, Eğitim Dünyası Yayınları, İzmir.
- Adey, P., Shayer, M., Yates, C., (2001). **Thinking Science (The Materials of the CASE Project)**, Third Edition, Nelson Thornes, London,
- Akdağ, M. ve Güneş, H., (2003). Öğretmen Rolünün Yaratıcı Bir Sınıf Ortamı Oluşturmasındaki Önemi. **Milli Eğitim Dergisi**, Sayı 159.
- Aljughaiman, A. M., (2002). “Teachers’ Perceptions of Creativity and Creative Students”, University of Idaho. Yayınlanmamış doktora tezi.
- Altıparmak, M. ve Nakiboğlu, M. (2002). **Lise Biyoloji Laboratuvarlarında “İşbirlikli Öğrenme” Yönteminin Tutum ve Başarıya Etkisi**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Bildiri Kitapçığı (Cilt I, 40-45). Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.
- Ambruso, D. M., (2003), Challenging Students Experiments, **The Science Teacher**, Jan. Pg.41-43.
- Ardaç, D. ve Muğaloğlu, E. (2002). **Bilimsel Süreçlerin Kazanımına Yönelik Bir Program Çalışması**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Bildiri Kitapçığı (Cilt I, 226-231). Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.
- Arslan, A., Gökçe, N., Işık, N., Şirin, S. ve Güney, S., (2002). **İlköğretim Fen Bilgisi Ders Kitabı 7**. Devlet Kitapları, Ankara.
- Ateş, S., (2004). The Effects of Inquiry-Based Instruction on the Development of Integrated Science Process Skills in Trainee Primary School Teachers with Different Piagetian Developmental Levels. **GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, cilt 24, sayı 3, 275-290.
- Atkıncı, H. (2001). “İlköğretim Birinci Kademe Eğitim Programlarının Yaratıcı Düşünmenin Gelişimine Etkisi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri ABD. Çanakkale.

- Bağcı-Kılıç, G. (2003). Üçüncü Uluslar arası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS): Fen Öğretimi, Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası, **İlköğretim-Online** 2(1), 42-51. <http://www.ilkogretim-online.org.tr> .
- Bahar, M; Öztürk, E. ve Ateş, S. (2002). **Yapılandırılmış Grid Metodu ile Lise Öğrencilerinin Newton'un Hareket Yasası, İş, Güç ve Enerji Konusundaki Anlama Düzeyleri ve Hatalı Kavramlarının Tespiti**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Bildiri Kitapçığı (Cilt I, 428-431). Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.
- Başer, M., 1996, "Kavram Değiştirme Yönteminin Öğrencinin Isı ve Sıcaklık Kavramlarını Anlamalarına ve Fen Tutumlarına Etkisi" Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ.
- Bernstein, J., (2003). A Recipe for Inquiry. **The Science Teacher**, September. Page:60-63
- Bilgin, M. ve Işıldak, N. (2001), **İlköğretim Fen Bilgisi Kitabı 7**. Örgün Matbaacılık, Ankara.
- Bilgin, İ. (2005). 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**, No. 1 (9), 27–37.
- Bona, E., (1993). **Teach Your Child How To Think**, Penguin Books, London England.
- Bracey, G. W. (2002). Test Scores, Creativity and Global Competitiveness. **Phi Delta Kappan** 83, no. 10, June.
- Brown, T. ve Crowder, J. (2005). "Common Student Difficulties with Forces", <http://www.physics.montana.edu/phised/misconceptions/problemsolving/references.html#stringconst>, (13.04.2005).
- Burns, J. C., Okey, J. R. ve Wise, K. C., (1985). Development of An Integrated Process Skills Test (TIPS II). **Journal of Research in Science Teaching**. 22(2), 169-177.
- Bussell, L. (2004). "The Effect of Force Feedback on Student Reasoning About Gravity, Mass, Force and Motion", Doktora Tezi, San Diego State University,
- Carey, S., Evans, R., Honda, M., Jay, E. ve Unger, C., (1989). An Experiment is When You Try it and See If it Works: A study of grade 7 students' understanding of the construction of scientific knowledge. **International Journal of Science Education**, 11(5), 514-529.

- Carson, S. H., Peterson, J. B. ve Higgins, D. M., (2005), Reliability, Validity and Factor Structure of the Creative Achievement Questionnaire. **Creative Research Journal**. 17(1), 37-50.
- Chen, H., (2001): Parents' Attitudes And Expectations Regarding Science Education: Comparisons Among American, Chinese-American, And Chinese Families.(Statistical Data Included). **Adolescence**. Summer 2001, s.vol.36, issue, 142.
- Cheng, V. M. Y. (2004). Developing Physics Learning Activities for Fostering Student Creativity in Hong Kong Context. **Asia-Pasific Forum on Science Learning and Teaching**. Vol. 5, Issue 2.
- Chin, C., (2003). Success with Investigations. **The Science Teacher**, February. Page: 34-40.
- Chuang, H.F and Cheng, Y.J (2002). The Relationships Between Attitudes Toward Science and Related Variables of Junior High School Students. **Chinese Journal of Science Education**. 10(1), 1 – 20.
- Clement, J. (1982). Students' Preconceptions in Introductory Mechanics. **American Journal of Physics**. 50 (1), 66-71.
- Cohen, S. R. (1975), The Relationship Between Convergent and Divergent Thinking in Science as Revealed in Sixth and Seventh Graders. **The Journal of Educational Research**. 68, 9, 327-330.
- Colley, K. E., (2006). Understanding Ecology Content Knowledge and Acquiring Science Process Skills Through Project-Based Science Instruction. **Science Activities**, Spring; 43 (1), 26-33.
- Cropley, A. J. (1972). A Five-year Longitudinal Study of The Validity of Creativity Tests. **Developmental Psychology**. Vol.6, 119-124.
- Cuccio-Schirripa, S., Steiner, H. E. (2000). Enhancement and Analysis of Science Question Level for Middle School Students. **Journal of Research in Science Teaching**, 37 (2), 210-224.
- Çalışkan, S., Sezgin Selçuk, G. ve Erol, M. (2005). İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Fizik Laboratuvar Başarısı ve Tutumu Üzerindeki Etkileri. **Çağdaş Eğitim Dergisi**, 320, 23-29.

- Çetingöz, D., (2002). “Okulöncesi Eğitimi Öğretmenliği Öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Becerilerinin Gelişiminin İncelenmesi”, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Davis, G. A. (1975). In Frumious Pursuit of The Creative Person. **Journal of The Creative Behavior**. Vol.9, 75-87.
- Demirci, N., 2004, <http://w3.balikesir.edu.tr/~demirci/Attit-twrdrd-phy.htm>
- Demirel, Ö. (1993). “XVII. Eğitim Toplantısını Açış Konuşması”, Yaratıcılık ve Eğitim, Türk Eğitim Derneği, Eğitim Dizisi No: 17, XVII. Eğitim Toplantısı, 25-26 Kasım, Şafak Matbaacılık, Ankara.
- Dhillon, A. S. (1996). **Obtaining an understanding of investigative work in school science**. Paper presented at the Australian Science Education Research Association Conference. Canberra, Australia: University of Canberra.
- Diakidoy, I-A., N. ve Constantinou, C. P., (2001), Creativity in Physics: Response Fluency and Task Specificity. **Creativity Research Journal**, Vol. 13, Nos. 3 ve 4, 401-410.
- Dillon, J. T. (1982). Problem Finding and Solving. *Journal of Creative Behavior*. Vol. 16, 97-111.
- Doran, R. L., Boorman, J., Chan, A., Hejaily, N., (1992). Successful Laboratory Assessment, **The Science Teacher**, April, 1992:59;4; page: 22-27.
- Duke, F. R. (1972). Creativity in Science. **Journal of Chemical Education**. 49 (6), 382-384.
- Eichenberger, R. J. (1978). Creativity Measurement Through Use of Judgment Criteria in Physics. **Educational and Psychological Measurement**, Vol. 38, No. 2, 421-427.
- Ekiz, D. (2003). **Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metotlarına Giriş**. Ankara: Anı Yayıncılık
- Erdener, N., 2003, Eğitimde Yaratıcı Düşünme - Tasarım ve Öngörü Yeteneğinin Geliştirilmesi, http://www.kho.edu.tr/Yayinlar/Btym/Bilgibankasi/Genelkon/114_Nusreterdener.Htm, (12.12.2003)
- Ergin, Ö., Şahin-Pekmez, E., Öngel-Erdal, S., (2005). **Kuramdan Uygulamaya Deney Yoluyla Fen Öğretimi**. Dinazor Kitabevi, Birinci Baskı, Kanyılmaz Matbaası, İzmir.

- Ewers, T.G. (2001). Teacher-Directed Versus Learning Cycles Methods: Effects on Science Process Skills Mastery and Teachers Efficacy Among Elementary Education Students. PhD Thesis. The University of Idaho.
- Feldhusen, J. F., (2002). Creativity: the Knowledge Base and Children. **High Ability Studies**, 13 (2), 179-183.
- Fisher, R. (1995). **Teaching Children to Think**. Cheltenham: Stanley Thornes Publishers.
- Friedman, J. (1999). **Creativity in Science**. The Humanities and The Sciences, American Council of Learned Societies Occasional Paper No. 47. as part of the ACLS Annual Meeting in Philadelphia, PA.
- Frieman, S. (1998). "Learning Activities to Raise Creativity (LARC): An Evaluation of A Gifted Program", Yayınlanmamış Doktora Tezi, Pace Üniversitesi, New York.
- Fontenot, N. A. (1993), "Effects of Training in Creativity and Creative Problem Finding Upon Business People", **The Journal of Social Psychology**, 133(1), 11-22.
- Galili, I. and Bar, V. (1997) Children's operational knowledge about weight. **International Journal of Science Education**, 19, 317-340
- Geban, Ö. (1990) İki Farklı Öğretim Yönteminin Lise Seviyesindeki Öğrencilerin Kimya Başarılarına, Bilimsel İşlem Becerilerine ve Kimyaya Karşı Olan Tutumlarına Etkisi. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü (Yayınlanmamış Doktora Tezi)
- Genç, Ş., Temel, N., 2001, Çalışma Grubu-3 Zeka ve Yaratıcı Eğitim Sürecinde, **Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi**, sayı:25,
- Genç, Ş., Temel, N., 2001, Zeka ve Yaratıcı Eğitim Sürecinde "Öğrenme Ortamı", Çalışma Grubu-4 1.Grup Raporu, **Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi**, sayı:26,
- Genç, Ş., Temel, N., 2001, Zeka ve Yaratıcı Eğitim Sürecinde "Öğrenme Ortamı", Çalışma Grubu-4 2.Grup Raporu, **Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi**, sayı:27,
- Germann, P.J. (1994). Testing a Model of Science Process Skills Acquisition: an Interaction with Parents' Education, Preferred Language, Gender, Science Attitude, Cognitive Development, Academic Ability, and Biology Knowledge. **Journal of Research in Science Teaching**. 31 (7), 749-783.
- Germann, P.J. (1989). Directed-Inquiry Approach to Learning Science Process Skills. Treatment Effects and Aptitude-Treatment Interactions. **Journal of Research in Science Teaching**. 26 (3), 237-250.

- Germann, P.J., Aram, R., & Burke, G. (1996). Identifying patterns and relationships among responses of seventh grade students to the science process skill of designing experiments. **Journal of Research in Science Teaching**, 33 (1), 79-99.
- Getzels, J. W. ve Smilansky, J. (1983). Individual Differences in Pupil Perceptions of School Problems. **British Journal of Educational Psychology**. Vol.531, 307-316.
- Goldsworthy, A. ve Holmes, M. (1999). “**Teach it! Do it! Let’s get to it!**”, **How direct teaching of science skills helps children to investigate**. The Association for Science Education. College Lane, Hatfield, Herts. AL10 9AA, ASE.
- Gott, Foulds and Johnson, (1997). **Investigations**, HarperCollins Publishers.
- Gott, R., Duggan, S., (2003). **Understanding and Using Scientific Evidence**, Sage Publications, London, Thousand Oaks, New Delhi
- Gott, R., Duggan, S., (1995). **Investigative Work in the Science Curriculum**, Open University Press, Buckingham, Philadelphia.
- Grigorenko, E. L., Sternberg, R. J. (2001). Analytical, creative, and practical intelligence as predictors of self-reported adaptive functioning: a case study in Russia. **Intelligence**. 29, 57-73
- Güvenç, B. (1993). “Yaratıcılığın Toplumsal ve Kültürel Boyutları”, Yaratıcılık ve Eğitim, Türk Eğitim Derneği, Eğitim Dizisi No: 17, XVII. Eğitim Toplantısı, 25-26 Kasım, Şafak Matbaacılık, Ankara.
- Haladyna, T., ve Shaughnessy, J. (1982). Attitudes Toward Science: A Quantitative Synthesis. **Science Education**. 66 (4), 547-563.
- Halloun, I. A. and Hestenes, D., (1985). Common-sense concepts about motion. **American Journal of Physics**. 53(11), 1056-1065
- Halloun, I. A. and Hestenes, D., (1985). The Initial Knowledge State of College Physics Students. **American Journal of Physics**. 53 (11), 1043-1055
- Harlen, W. (1999). Purposes and Procedures for Assessing Science Process Skills. **Assessment in Education**, 6 (1), 129-140.
- Herome, R. (1979). Creativity: The Supervisor’s Secret Weapon. **Supervisory Management**. June, 24-28.
- Hocevar, D. (1980). “Intelligence, Divergent Thinking and Creativity”, **Intelligence**, 4, 25-40.

- Holland, J. L. (1961). Creative and Academic Performance Among Talented Adolescents. **Journal of Educational Psychology**. Vol.52, 136-147.
- Holland, J. L. ve Nichols, R. C. (1964). Prediction of Academic and Extra-Curricular Achievement in College. **Journal of Educational Psychology**. 55(1). 55-65.
- Hoover, S. M., (1994), "Scientific Problem Finding in Gifted Fifth- Grade Students", **Rooper Review**, Feb94, 16 (3), 156-159.
- Hoover, S. M. & Feldhusen, J. F. (1990). "The Scientific Hypothesis Formulation Ability of Gifted Ninth-Grade Students", **Journal of Educational Psychology**, 82 (4), 838-848.
- Hu W. ve Adey P. (2002), "A Scientific Creativity Test for Secondary School Students", **International Journal of Science Education**, 24 (4), 389-403.
- Huppert, J., Lomask S.M. ve Lazarorcitz, R. (2002). Computer simulations in the high school: students' cognitive stages, science process skills and academic achievement in microbiology. **International Journal of Science Education**, 24(8), 803-821.
- Huziak, T. L. (2003), "Verbal and Social Interaction Patterns Among Elementary Students During Self Guided "I wonder Projects"". Yayınlanmamış Doktora Tezi, The Ohio State University, Ohio.
- Innamorato, G., (1998), Creativity in the Development of Scientific Giftedness: Educational Implications. **Rooper Review**. 21 (1).
- International Study Center (2000). TIMSS 1999 (TIMMS-R) International Science Report. <<http://isc.bc.edu/timss1999i/publications.html>> (13.12.2006).
- İşler, A. Ş. ve Bilgin, A., (2002). Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Adaylarının Yaratıcılık Hakkındaki Düşünceleri. **Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi**, 15 (1), 133-152.
- Jamieson, J. W. (1993). "Concerning Scientific Creativity: Hermann J. Muller and Germinal Repositories", Institute for the Study of Man, Washington D.C. **Mankind Quarterly**, Vol. 33.
- Jaus, H.H.(1975). The effect of integrated science process and academic achievement in microbiology. **International Journal of Science Education**, 24(8), 803-821.
- Jay, E. S., (1996). The Nature of Problem Finding in Students' Scientific Inquiry. Harvard University, EdD.

- Johnson, K. (2004). The Role of Field Paleontology on Teachers' Attitudes Toward Inquiry Science. *Novations Journal*, no: 2f. <<http://novationsjournal.org/content/article.pl?sid=04/05/04/0024254>> (04 Mayıs 2004).
- Johnson, D. W., Johnson, R. J. (1993). Creative and Critical Thinking Through Academic Controversy. *American Behavioral Scientist*, 37 (1), 40-53.
- Kaptan, F., Kuşakcı, F., (2002) **Fen Öğretiminde Beyin Fırtınası Tekniğinin Öğrenci Yaratıcılığına Etkisi**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16–18 Eylül 2002). Bildiri Kitapçığı (Cilt I, 197-202). Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.
- Karaca, F. ve Ertaş, C. (1999). **İlköğretim 7. sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı**. Yıldırım Yayınları, Ankara.
- Karasar, N. (2000) **Bilimsel Araştırma Yöntemi**. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kay, S., (1994). From Theory to Practice-Promoting Problem Finding Behavior in Children. *Roeper Review*, Feb, 94, 16 (3).
- Koray, Ö. (2003). Fen Eğitiminde Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kurz, J. S., (2001), Open-ended inquiry. *The Science Teacher*, Jan 2001; 68, 1; Academic Research Library pg. 62.
- 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, Esera 2005, Barcelona. "<http://na-serv.did.gu.se/ESERA=%/cd/esera.htm>".
- Lee, M. K. (2001). "The Effects of a Professional Development Program for Physics Teachers on Their Teaching and The Learning of Their Students. PhD. The University of Iowa.
- Lee, S-J. ve Lee Y-B. (2002), On Scientific Process Skill Training to Primary School Students' Scientific Creativity. *Chinese Journal of Science Education*, 10 (4), 341-372.
- Liang, Jia-Chi. (2002), "Exploring Scientific Creativity of Eleventh Grade Students in Taiwan", yayınlanmamış doktora tezi, The University of Texas at Austin.

- Lin, C., Hu, W., Adey, P., Shen, J., (2003). The Influence of CASE on Scientific Creativity. **Research in Science Education**, 33 (2): 143-162.
- Lloyd-Bostock, S. M. A. (1979), “Convergent-Divergent Thinking and Arts-Science Orientation”, **British Journal of Psychology**, 70, 155-163.
- Lohman, M. C., Finkelstein, M. (2000). “Designing groups in problem-based learning to promote problem-solving skill and self-directedness”. **Instructional Science**. 28 (4), 291–307.
- Mabie, R. ve Baker, M (1996). A Comparison of Experiential Instructional Strategies upon the Science Process Skills of Urban Elementary Students. **Journal of Agricultural Education**, 37(2), 1-7.
- McKenzie, D. L., (1996), “Parents and Kids Science”. Fearon Teacher Aids, Modern Curriculum Pres., New Jersey.
- Meador, K. S. (2003), “Thinking Creatively About Science Suggestions for Primary Teachers”, **Gifted Child Today** (Waco, Tex.: 2000), Winter 2003, 26 (1), 25-29.
- MEB. (2000). İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Dersi (4,5,6,7,8. sınıf) Öğretim Programı. **MEB Tebliğler Dergisi**, 63, 2518, Kasım 2000.
- MEB. (2005), T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara,
- Miller, A. I., (1998), “The Gift of Creativity”, **Roeper Review**, vol. 21, no 1, 51-4.
- Moravcsik, M. J., (1981). Creativity in Science Education. **Science Education**. 65 (2), 221-227.
- Myers, B.E.(2004). Effects of investigative laboratory integration on student content knowledge and science process skill achievement across learning styles. PhD Thesis, University of Florida.
- Noyanalpan, N. (1993). “Eğitimde Yaratıcılığa Genel Bakış”, Yaratıcılık ve Eğitim, Türk Eğitim Derneği, Eğitim Dizisi No: 17, XVII. Eğitim Toplantısı, 25-26 Kasım, Şafak Matbaacılık, Ankara.
- National Research Council (NRC). (1996). **National science education standards**. Washington, DC: National Academy Press.
- Onwuegbuzie, A.J.(2000). **Science Process Skills and Achievement in Research Methodology Courses**. Presented at the Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association.

- Öğün, V. ve Kalaycıoğlu, K. (1999). **İlköğretim Fen Bilgisi Ders Kitabı 7**. Öğün Yayınları, Ankara.
- Özben, Ş. ve Argun, Y. (2002), Sosyo Demografik Özelliklere Göre Üniversite Öğrencilerinin Yaratıcılık Düzeylerinin İncelenmesi, **Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi**, sayı:14,
- Özdemir, P., Korkmaz, H., Kaptan, F. (2002). **İlköğretim Okullarında Çoklu Zeka Kuramı Temelli Fen Eğitimi Yoluyla Üst Düzey Düşünme Becerilerini Geliştirme Üzerine Bir İnceleme**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Bildiri Kitapçığı (Cilt I, 367-373). Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.
- Özden, Y. (2005). **Öğrenme ve Öğretme**. (7. Baskı). Pegema Yayıncılık, Ankara.
- Pekmez, E.Ş. (2000). **Procedural Understanding: Teachers' Perceptions of Conceptual Basis of Practical Work**. PhD Thesis, University of Durham.
- Plsek, P. E., (1996), "Models for the Creative Process", <<http://www.directedcreativity.com/pages/WPModels.html>>.
- Pouler, C. A. ve Wright, E. L. (1980). An Analysis of The Influence of Reinforcement and Knowledge of Criteria on The Ability of Students to Generate Hypotheses. **Journal of Research in Science Teaching**, 17(1). 31-37.
- Rachelson, S. (1977). A Question of Balance: A Wholistic View of Scientific Inquiry. **Science Education**. 61 (1), 109-117.
- Rao, M.P. (2006). **Effect Of Concept-Mapping In Science On Science Achievement, Cognitive Skills And Attitude Of Students**. Regional Institute Of Education, Mysore, India. < www.hbcse.tifr.res.in/episteme/themes/manjularao%20modified.pdf. (12.01.2006).
- Reese, H. W., Lee, L. J., Cohen, S. H. and Puckett, J. M. (2001), Effects of Intellectual Variables, Age and Gender on Divergent Thinking in Adulthood. **International Journal of Behavioral Development**, 25 (6), 491-500.
- Rıza, E. T., 1999, **Yaratıcılığı Geliştirme Teknikleri**, Anadolu Matbaası, İzmir,
- Roberts, L., 2003, Creativity, **Tech Directions**, 63 (3).
- Runco, M. A., Nemiro, J.,(1994). Problem Finding, Creativity and Giftedness. **Roeper Review**. Jun 94, 16 (4).

- Runco, M. A., Noble, E. P. ve Luptak, Y. (1990). Agreement Between Mothers and Sons on Ratings of Creative Activity. **Educational and Psychological Measurement**. 50 (3), 673-680.
- Runco, M. A., ve Okuda, S. M. (1988). Problem Discovery, Divergent Thinking and the Creative Process. **Journal of Youth and Adolescence**. 17 (3), 211-220.
- Saban, A. (2000). **Öğrenme Öğretme Süreci Yeni Teori ve Yaklaşımlar**. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- San, İ. (1993). "Sanatta Yaratıcılık, Oyun, Drama", Yaratıcılık ve Eğitim, Türk Eğitim Derneği, Eğitim Dizisi No: 17, XVII. Eğitim Toplantısı, 25-26 Kasım, Şafak Matbaacılık, Ankara.
- San, İ., 2001, Yaratıcı Düşünme ve Tümel Öğrenme, **Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi**. sayı:22,
- San, İ., Adıgüzel, Ö., 2001, Çalışma Grubu-2 Zeka ve Yaratıcı Eğitim Sürecinde "Sosyal ve Kültürel Çevre", **Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi**, sayı:24,
- Saxena, S.P., (1994) "Creativity and Science Education", Creativity and Science Education temalı hizmetiçi eğitim programı projesinin başkanı; Khandelwal, B.P. <<http://www.education.nic.in/cd50years/q/6J/BJ/6JBJ0401.htm>>, (03.10.2006).
- Senemoğlu, N, Yaratıcılık ve Öğretmen Nitelikleri, <http://bef.sdu.edu.tr/hocalar/dekanlik/nuray_senemoglu/Makaleler/yaratici.htm>, erişim tarihi: 12.12.03,
- Shing-Ho CHIANG & Vincent TANG; (1999). An Experimental Study on a V-Map Teaching Strategy of Developing Scientific Creativity. **Chinese Journal of Science Education**, 7 (4), 367-392.
- Shyan-Jer LEE & Yen-Bin LEE, (2002) On Scientific Process Skill Training to Primary School Students' Scientific Creativity. **Chinese Journal of Science Education**. 10 (4), 341 – 372.
- Simonton, D. K. (2003). Scientific Creativity as Constrained Stochastic Behavior: The Integration of Product, Person and Process Perspectives. **Psychological Bulletin**, 129 (4), 475-494.
- Sligh, A. C. (2003) The Relation Between Intelligence and Creativity in Different Intelligence Levels, Alabama Üniversitesi, Alabama. Yayınlanmamış Doktora Tezi.

- Smilansky, J. (1984). Problem Solving and The Quality of Invention: An Empirical Investigation. **Journal of Educational Psychology**. vol 76, 377-386.
- Smilansky, J. ve Halberstadt, N. (1986). Inventors Versus Problem Solvers: An Empirical Investigation. **Journal of Creative Behaviour**. 20(3). 183-201.
- Sönmez, V. (1993). “Yaratıcı Okul, Öğretmen, Öğrenci”, Yaratıcılık ve Eğitim, Türk Eğitim Derneği, Eğitim Dizisi No: 17, XVII. Eğitim Toplantısı, 25-26 Kasım, Şafak Matbaacılık, Ankara.
- Standler, R. B. (1998). Creativity in Science and Engineering. <http://www.rbs0.com/create.htm>, (15.12.2006).
- Starko, A. J. (2004). **Creativity in the Classroom** : Schools of Curious Delight. Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates, Incorporated, p. 39.
- Sternberg, R. J., (2003). Creative Thinking in the Classroom. **Scandinavian Journal of Educational Research**. 47 (3), 325-338.
- Stevens, J.S (1975). The effects of Introductory Physical Science Program on Science Process Skills. PhD Thesis. The University of Arizona.
- Sungur, N. (1988). “Yaratıcı Sorun Çözme Programının Etkililiği”. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Süzen, D. (1987). “İlkokul 5. Sınıf Öğrencilerinde Yaratıcı Düşünme Yeteneği ile Benlik Kavramı”. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Şahin-Pekmez, E., Taşkın-Can, B. ve Aktamış-Aşkar, H., (2005), **Fen Laboratuvar Uygulamaları Dersinin Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri ile Yaratıcılıklarına Etkisi**. XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 28–30 Eylül, DENİZLİ
- Şen, H. (1999). Yaratıcı Düşünmenin Hemşirelik Yüksekokulu Öğrencilerinde İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Taşar, M.F. (2001). A Case Study of a Novice College Student's Alternative Framework and Learning of Force and Motion. Doktora Tezi, The Pennsylvania State University.
- Taşar, M.F, Temiz, B.K. ve Tan, M. (2002a). **İlköğretim fen öğretim programında hedeflenen öğrenci kazanımlarının bilimsel süreç becerilerine göre sınıflandırılması**, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Bildiri Kitapçığı (Cilt I, 380-385). Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.

- Taşar, M.F. (2002b), **Öğrencilerin Kuvvet ve Hareketi Kavrayışlarının Bir Tanı-Testi ile Saptanması**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Bildiri Kitapçığı (Cilt I, 600-604). Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.
- Taylor, A., (1997). Learning Science through Creative Activities. **School Science Review**. 79(286), 39-46.
- Teng-Fatt, J. P., (2000). Fostering Creativity in Education. **Education**. 120 (4), 744-757.
- Terzioğlu, T. (1993). “Bilimde Yaratıcılık, Yaratıcı Bilim Adamı”, Yaratıcılık ve Eğitim, Türk Eğitim Derneği, Eğitim Dizisi No: 17, XVII. Eğitim Toplantısı, 25-26 Kasım, Şafak Matbaacılık, Ankara.
- Thompson, J. C. (2001), “Enhancing Accuracy and Thoroughness in Sixth Grade Students’ Laboratory Observations”. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Texas Woman’s University, Denton, Texas.
- Timmons, M., (2003), Inquiring Minds. **The Science Teacher**, October.
- Trumper, R. (1999). A Longitudinal Study of Physics Students’ Conceptions of Force in Pre-service Training for High School Teachers. **European Journal of Teacher Education**. 22 (2/3), 247-258.
- Trumper, R. (1998). A Longitudinal Study of Physics Students’ Conceptions on Energy in Pre-Service Training for High School Teachers. **Journal of Science Education and Technology**, Vol. 7, No. 4, 311-318.
- Turpin, T.J (2000). A Study of The Effects of An Integrated, Activity-Based Science Curriculum On Student Achievement, Science Process Skills, And Science Attitudes. Upon The Science Process Skills Of Urban Elementary Students. **Journal of Education**. 37 (2),
- Tuzcular, E., 1997, Altı Şapkalı Düşünme Tekniği, Remzi Kitabevi, Cağaloğlu/İST <http://www.kho.edu.tr/kutuphane/kitap/ozetler/00014ozet.htm>, (12.12.2003).
- Ünal, G. ve Ergin, Ö., (2006). Buluş Yoluyla Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenme Yaklaşımlarına ve Tutumlarına Etkisi. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 3 (1), 36-52.
- Ünal, G., Aktamış, H. ve Ergin, Ö., (2006). **İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Enerjiyle İlgili Görüşleri**. 15. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Muğla Üniversitesi, 13-15 Eylül, Muğla.
- Üstündağ, T. (2002). **Yaratıcılığa Yolculuk**. 1. Baskı, Pegem Yayıncılık. Ankara.107-109.

- Volkman, J. M., Abell, K. S., (2003). Rethinking Laboratories. **The Science Teacher**, September. Page: 38-41.
- Yavuz, A. (1998). "Effect of Conceptual Change Texts Accompanied with Laboratory Activities Based on Constructivist Approach on Understanding of Acid-Base Concepts" Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, The Graduate School of Natural and Applied Sciences of The Middle East Technical University.
- Yontar, A. (1993). "İnsanda Yaratıcılığın Gelişimi", Yaratıcılık ve Eğitim, Türk Eğitim Derneği, Eğitim Dizisi No: 17, XVII. Eğitim Toplantısı, 25-26 Kasım, Şafak Matbaacılık, Ankara.
- Ward, T. B., (2003). A Creative Paradox and A Cognitive Perspective. **Journal of Business Venturing**, 5228, 1-16.
- Webster, A. M. ve Walker, M. B., (1981), Divergent Thinking in Arts and Science Students: The Effect of Item Content. **British Journal of Psychology**, 72, 331-338.
- White, R., Gunstone, R., (1992). **Probing Understanding**, Falmer Press, London.
- Wilke, R. R. ve Straits, W. J., (2005). Practical Advice for Teaching Inquiry-Based Science Process Skills in the Biological Sciences. **The American Biology Teacher**. Nov/Dec. 67 (9), 534-540.

EKLER

Ek-1

Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesi Hedef ve Davranışları

Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesi Hedef ve Davranışları

1. Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesinde Geçen Kavramların Anlam Bilgisi;
 - 1.1. Hareket, kuvvet, bileşke kuvvet, sürtünme kuvveti, hız, yer değiştirme, iş, güç, basit makineler, zaman, enerji, konum, ortalama hız, skaler büyüklük, vektörel büyüklük, denge, şiddet, eylemsizlik, kinetik enerji, potansiyel enerji, enerjinin korunumu” kavramlarının tanımlarını bir dizi seçenek arasından seçip işaretleme.
 - 1.2. Bu kavramların tanımlarını derste geçen ifadesiyle yazma/söyleme.
 - 1.3. Bir cisme etkiyen kuvveti; şiddeti (büyüklüğü), etki noktası, etki yönü ve etki doğrultusu ile tanımlama.
 - 1.4. Birim zamanda alınan yola hız dendiğini yazma/söyleme.
 - 1.5. Yer değiştirme süresince hızı değişmeyen cisimlerin hareketlerine sabit hızlı hareket dendiğini yazma/söyleme.
 - 1.6. Yer çekiminin de bir kuvvet olduğunu ve buna ağırlık dendiğini yazma/söyleme.
 - 1.7. Yer değiştiren bir cisme yer değiştirme doğrultusunda olmayan bir kuvvet etkideğinde cismin yer değiştirme doğrultusunun değiştiğini yazma/söyleme.
 - 1.8. Harekete karşı koyan etkinin yer değiştirmeye zıt yönde bir kuvvet olduğunu ve buna da sürtünme kuvveti dendiğini yazma/söyleme.
 - 1.9. Yer cisimlere uyguladığı kuvvet ile, bir cismi hareket ettirmek için uygulanan kuvvet arasındaki farkın ne olduğunu yazma/söyleme.
 - 1.10. Bir cismin kütlesi ile ağırlığı arasındaki farkı yazma/söyleme.
 - 1.11. İşin enerjiye, enerjinin işe dönüşebileceğini yazma/söyleme.
 - 1.12. Enerji ve iş biriminin aynı olduğunu yazma/söyleme.
 - 1.13. Palangayı inceleyerek sabit ve hareketli makaralardan meydana geldiğini yazma/söyleme.
 - 1.14. Düzgün hızlanan, yavaşlayan ve sabit hızlı hareketi derste geçen ifadesiyle yazma/söyleme
2. Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesi ile İlgili Alışılabilir Bilgisi;
 - 2.1. Kuvvetin birimini bir dizi birim arasından seçip, işaretleme (yazma/söyleme).
 - 2.2. Gücün birimini bir dizi birim arasından seçip, işaretleme (yazma/söyleme).
 - 2.3. İşin birimini bir dizi birim arasından seçip, işaretleme (yazma/söyleme).
 - 2.4. Hızın birimini bir dizi birim arasından seçip, işaretleme (yazma/söyleme).
 - 2.5. Yer değiştirmenin birimini bir dizi birim arasından seçip, işaretleme (yazma/söyleme).
3. Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesinde Geçen Araç- Gereç Bilgisi;
 - 3.1. Bir hareketlinin aldığı yolu, zamanı, hızını ölçmede kullanılan araç-gerecin adını gösterince yazma/söyleme.
 - 3.2. Dinamometrenin adını gösterince yazma/söyleme.
 - 3.3. Verilen bir dizi adla bu araç gereci eşleştirme.
 - 3.4. Bu araç-gereçlerin ne işe yaradığını yazma/söyleme.
 - 3.5. Bu araç-gereçlerin nasıl kullanıldığını yazma/söyleme.
 - 3.6. Basit makineleri (kaldıraç, sabit ve hareketli makara, palanga, çıkırık, dişli çark, eğik düzlem, kama ve vida) inceleyerek bu aletler üzerinde kısımlarını yazma/söyleme.

4. Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesinde Geçen İlkeler Bilgisi;

- 4.1. Enerjinin korunumu ilkesini yazma/söyleme.
- 4.2. Eylemsizlik ilkesini yazma/söyleme.
- 4.3. Basit makinelerin çalışma prensibini yazma/söyleme.
- 4.4. Sürtünme kuvvetinin özelliklerini yazma/söyleme.

5. Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesi ile ilgili belli başlı verileri istenilen anlatım biçimine çevirebilme.

- 5.1. Hız-zaman ve konum-zaman tablosu ya da grafiği ile ilgili özeti, bir dizi özet arasından seçip işaretleme.
- 5.2. Hız-zaman ve konum-zaman tablosu ile ilgili grafiği, bir dizi grafik arasından seçip işaretleme.
- 5.3. Hız-zaman ve konum-zaman tablosunu/grafiğini özetleyip yazma/söyleme.
- 5.4. Hız-zaman ve konum-zaman tablosunu/grafiğini kendi cümleleriyle açıklayıp yazma/söyleme.
- 5.5. Sözel, sayısal, simgesel verileri iki boyutlu grafik haline getirip yazma/söyleme.
- 5.6. Sözel, sayısal, simgesel verileri tablo haline getirip çizme.
- 5.7. Zıt ve aynı yönlü kuvvetlerin bileşkesini dengeleyen kuvveti çizim ile gösterme.
- 5.8. Bir cisme aynı doğru boyunca aynı yönde uygulanan iki kuvvetin yerini tutabilecek denk kuvveti (bileşke kuvvet) çizimle gösterme.
- 5.9. Bir cisme aynı doğru boyunca zıt yönde uygulanan iki kuvvetin yerini tutabilecek denk kuvveti (bileşke kuvvet) çizimle gösterme.
- 5.10. Bir cisme uygulanan kesişen iki kuvvetin yerini tutabilecek denk kuvveti (bileşke kuvveti) çizimle gösterme.
- 5.11. Yer değiştiren bir cisme yer değiştirme doğrultusunda olmayan bir kuvvet etkiğinde cismin yer değiştirme doğrultusunun değiştiğini şekil çizerek açıklama.
- 5.12. Yerin cisimlere uyguladığı kuvvet ile bir cisim hareket ettirmek için uygulanan kuvvet arasındaki farkın ne olduğunu şekil üzerinde açıklama.
- 5.13. Basit makinelerin şekillerini çizerek açıklama.
- 5.14. Kaldıraçta kuvvet, kuvvet kolu, yük, yük kolu arasındaki bağıntıyı şekil ile gösterme.
- 5.15. Konum-zaman grafiğinin eğiminin hızı verdiğini açıklayarak yazma/söyleme.
- 5.16. Hız-zaman grafiğinin altında kalan alanın yer değiştirmeyi verdiğini açıklayarak yazma/söyleme.
- 5.17. Düzgün hızlanan, yavaşlayan ve sabit hızlı hareket ile ilgili verileri grafik haline getirip yazma/söyleme.

6. Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesinde Geçen İlkeleri Açıklayabilme,

- 6.1. Enerjinin korunumu ilkesinin nedenini açıklayarak yazma/söyleme.
- 6.2. Enerjinin korunumu ilkesinin nedenini bir dizi seçenek arasından seçip işaretleme.
- 6.3. Enerjinin korunumu ilkesini kendi cümleleriyle açıklayıp yazma/söyleme.
- 6.4. Enerjinin korunumu ilkesinin nedeninin belirtildiği cümlelerin doğru ya da yanlış olduğunu yazma/söyleme.
- 6.5. Ortalama hız kavramını açıklayarak yazma/söyleme.
- 6.6. Bileşke kuvvetin etki ettiği cisim üzerinde ne tür etkiler yarattığını açıklayarak yazma/söyleme.

- 6.7. Potansiyel ve kinetik enerjinin birbirine dönüşebileceğini örneklerle açıklayarak yazma/söyleme.
- 6.8. Potansiyel ve kinetik enerjiler birbirine dönüşürken enerjinin korunduğunu örneklerle açıklayarak yazma/söyleme.
- 6.9. Basit makinelerin özelliklerini açıklayarak yazma/söyleme.
- 6.10. Basit makinelerin çalışmasında geçerli olan ilkeleri (enerjinin korunumu) açıklayarak yazma/söyleme.
- 6.11. Yolun yönsüz (skaler), yer değiştirmenin yönlü (vektörel) büyüklükler olduklarını açıklayarak yazma/söyleme.
- 6.12. Bir cisme etki eden kuvvetin başka bir kuvvetle dengelenebileceğini açıklayarak, bu duruma örnekler yazma/söyleme.
- 6.13. Birbiriyle etkileşen iki cisme örnekler yazma/söyleme.
- 6.14. Birbiriyle etkileşen iki cismin nasıl etkileştiğini açıklayarak yazma/söyleme.
- 6.15. Hareketsiz ve hareket halindeki cisimlerde sürtünme kuvvetinin oynadığı rolü açıklayarak yazma/söyleme.
- 6.16. İşin enerji aktarımı olduğunu açıklayarak yazma/söyleme.
- 6.17. Cisimlerin hareketleri nedeni ile kinetik enerjiye sahip olduklarını yeni örneklerle açıklayarak yazma/söyleme.
- 6.18. Hızlanan, yavaşlayan ve sabit hızlı harekete örnekler yazma/söyleme.
- 6.19. Kuvvet ile hareket arasındaki ilişkiyi örneklerle açıklayarak yazma/söyleme.
- 6.20. Yer çekiminin de bir kuvvet olduğunu ve buna ağırlık dendiğini açıklayarak yazma/söyleme.
- 6.21. Sürtünme kuvvetini arttırıcı ve azaltıcı yöntemleri örneklerle açıklayarak yazma/söyleme.
- 6.22. Cisimlerin yer tarafından çekilmesinin nedenini açıklayarak yazma/söyleme.
- 6.23. İş yapabilmek için enerji gerektiğini örneklerle açıklayarak yazma/söyleme.
- 6.24. Potansiyel enerjinin özelliklerini açıklayarak yazma/söyleme.

7. Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesinin Günlük Hayattaki Rolünü Açıklayabilme;

- 7.1. Hareketli ve hareketsiz cisimlere günlük hayattan örnekler verme.
- 7.2. İş kavramına günlük hayattan örnekler verme.
- 7.3. Enerjinin korunumu ilkesine günlük hayattan örnekler verme (seçip işaretleme).
- 7.4. Güç kavramına günlük hayattan örnekler verme.
- 7.5. Basit makinelere günlük hayattan örnekler verme.
- 7.6. Hareketsiz ve hareket halindeki cisimlerde sürtünme kuvvetinin oynadığı role günlük hayattan örnekler verme.
- 7.7. Hıza günlük hayattan yaşantısal sayısal örnekler verme.
- 7.8. Sabit hızlı harekete örnekler verme.
- 7.9. Kuvvete günlük yaşantıdan örnekler verme.
- 7.10. Sürtünme kuvvetinin olumlu ve olumsuz etkilerine günlük yaşantıdan örnekler verme.
- 7.11. Enerjinin yaşamımıza etkisine günlük hayattan örnekler verme.
- 7.12. Yer değiştirmenin hareket eden cismin dışında bulunan bir noktaya göre belirlendiğine günlük hayattan örnekler verme.
- 7.13. Hızlı ve yavaş hareket eden cisimlere günlük hayattan örnekler verme.
- 7.14. Tekerleğin yaşantımızdaki yerini ve önemini belirten günlük hayattan örnekler verme ve açıklama.

- 7.15. Çevresindeki basit makinelerin ortak özelliklerini açıklayarak yazma/söyleme.
 7.16. Enerji türlerine günlük hayattan örnekler verme.
 7.17. Enerjinin işe, işin enerjiye dönüşümü ile ilgili günlük hayattan örnekler verme.

8. Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesi ile İlgili Temel Sorunların Çözümünde İlkeleri Kullanabilme.

- 8.1. Çevresindeki farklı cisimlerin eylemsizlik ilkesini yazma/söyleme.
 8.2. Verilen bir dizi farklı durumdan enerjinin korunumu ilkesine uyan durumu seçip işaretleme.
 8.3. Basit makine modelleri yaparak, model üzerinde çalışmasının nasıl olduğunu gösterir.
 8.4. Hızın ölçülmesi ile ilgili deney tasarlama, yapma ve sonuçları açıklama.
 8.5. Kuvvetin etkilerini gösteren deneyler tasarlama ve yapma.
 8.6. Zıt ve aynı yönlü kuvvetlerin bileşkesini dengeleyen kuvveti deney ile bulma,
 8.7. Bir cisme aynı doğru boyunca aynı yönde uygulanan iki kuvvetin yerini tutabilecek denk kuvveti (bileşke kuvvet) deney ile bulma, hesaplama.
 8.8. Bir cisme aynı doğru boyunca zıt yönde uygulanan iki kuvvetin yerini tutabilecek denk kuvveti (bileşke kuvvet) deney ile bulma, hesaplama.
 8.9. Bir cisme uygulanan kesişen iki kuvvetin yerini tutabilecek denk kuvveti (bileşke kuvveti) deney ile bulma.
 8.10. Yer değiştiren bir cisme yer değiştirme doğrultusunda olmayan bir kuvvet etkideğinde cismin yer değiştirme doğrultusunun değiştiğini deney ile gösterme.
 8.11. Cisimlerin kaygan, cilalı yatay yüzeyler üzerinde pürüzlü yüzeylere göre kolay hareket ettiğini deney ile gösterme.
 8.12. Cisim ve üzerinde hareket ettiği yüzey arasında, sürtünmeden dolayı harekete karşı koyan kuvvet etkisinin ortaya çıktığını deney ile gösterme sonucu yorumlama.
 8.13. Yaygın olarak kullanılan alet ve makinelerde kaldıraç prensibine göre çalışan kısımları seçme, gösterme.
 8.14. Sabit makarada, kuvvet ile yük arasındaki bağıntıyı deneyle gösterme sonucu açıklama.
 8.15. Hareketli makarada kuvvet ile yük arasındaki bağıntıyı deneyle gösterme, sonucu açıklama.
 8.16. Palanganın sağladığı kolaylığı deneyle gösterme.
 8.17. Çıkrık ve sağladığı yararlar ile ilgili deney düzenleme.
 8.18. Eğik düzlem ile ilgili deneyler düzenleme, yapma ve sürtünme kuvvetinin harekete etkisini aynı eğimdeki farklı yüzeyler kullanarak deney ile gösterme.

9. Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesi ile İlgili belli başlı Problemleri Çözebilme

- 9.1. Hareket eden bir cismin konumunu, aldığı yolu, yer değiştirmesini, hareket yönünü ve hızını bulmak için gerekli işlem sırasını yazma/söyleme.
 9.2. Hareket eden bir cismin konumunu, aldığı yolu, yer değiştirmesini, hareket yönünü ve hızını bulmak için gerekli işlemleri yapma.
 9.3. Hareket eden bir cismin konumunu, aldığı yolu, yer değiştirmesini, hareket yönünü ve hızını bulmak için formülü yazma.
 9.4. Hareket eden bir cismin konumunu, aldığı yolu, yer değiştirmesini, hareket yönünü ve hızını bulmak için formüle verileri yerleştirip yazma.

- 9.5. Hareket eden bir cismin konumunu, aldığı yolu, yer değiştirmesini, hareket yönünü ve hızı ile ilgili sonucu bulup yazma.
- 9.6. Hareket eden bir cismin konumunu, aldığı yolu, yer değiştirmesini, hareket yönünü ve hızı ile ilgili sonucu kontrol etme.
- 9.7. Bir cismin gittiği yolu ve yer değiştirme miktarını bulup yazma.
- 9.8. Bir cismin ardışık gelen iki yer değiştirmesinin toplamını bulup yazma.
- 9.9. Verilen yeni bir problemin çözümünde ortalama hızı nasıl hesaplayacağını bulup yazma.
- 9.10. Konum, yer değiştirme, yol ve ortalama hız ile ilgili problemlerin çözümünde, gerekli matematiksel işlemleri yapma, formüle verileri yerleştirip yazma, sonucu bulup yazma, gerekli işlem sırasını yazma/söyleme.
- 9.11. Gücü nasıl hesaplayacağını bulup yazma.
- 9.12. Hız-zaman-yol üçlüsünden ikisi verilerek düzenlenen problemleri çözme.
- 9.13. Yer değiştiren bir cismin hızını, zaman ve yer değiştirme miktarına bağlayan matematiksel bağıntı kurma, grafik çizme.
- 9.14. Yer değiştirme, hız ve zaman üçlüsünden ikisi verildiğinde üçüncüyü hesaplama.
- 9.15. Kuvvet ve yer değiştirme aynı yönde olduğunda iş, kuvvet ve yer değiştirme arasında matematiksel bağıntı kurma.
- 9.16. İş, kuvvet ve yer değiştirme arasındaki bağıntıdan yararlanarak verilen problemi çözme.
- 9.17. $Güç = iş/zaman$ bağıntısını kurma.
- 9.18. İş, zaman ve güç arasındaki bağıntıyı kullanarak problem çözme.
- 9.19. Kaldıraçta kuvvet, kuvvet kolu, yük, yük kolu arasındaki bağıntıyı yazma/söyleme
- 9.20. Kaldıraç ile ilgili problem düzenleme ve çözme.
- 9.21. Sabit ve hareketli makarada kuvvet-yük bağıntısına göre problem düzenleme ve çözme.
- 9.22. Çıkırığın koluna uygulanan kuvvet ile çekilen yük arasında bağıntı kurma.
- 9.23. Çıkırık ve dişli çarklar ile ilgili problem çözme.
10. Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesindeki belli başlı ilişkileri saptayabilme
- 10.1. Bileşke kuvvet, eylemsizlik ve cismin hareketindeki hız değişimi arasındaki ilişkileri belirleyip yazma.
- 10.2. Birbiriyle etkileşen iki cisim arasındaki ilişkileri belirleyip yazma.
- 10.3. Basit makinelerin insanlara sağladığı yararları bulup yazma.
- 10.4. Cisimlerin hareketi ile konumları arasındaki ilişkiyi belirleyip yazma.
- 10.5. Kuvvet ile hareket arasındaki ilişkiyi belirleyip yazma.
- 10.6. Sürtünme kuvvetinin cismin ağırlığına bağlı olduğunu gösteren deney tasarlama, yapma ve sonucu yorumlama.
- 10.7. Sürtünme kuvvetinin sürtünen yüzeylerin cinsine bağlı olduğunu gösteren deneyler yapma, sonuçları açıklama.
- 10.8. İşin enerjiye, enerjinin işe dönüşebileceği ile ilgili deney tasarlama.
- 10.9. Potansiyel ve kinetik enerjinin birbirine dönüştüğü ile ilgili deney tasarlama ve yapma.
- 10.10. Kaldıraçta kuvvet, kuvvet kolu, yük, yük kolu arasındaki bağıntıyı deney ile doğrulama.

- 10.11. Sabit makara ile hareketli makarayı kuvvet-yük ilişkisine göre karşılaştırma.
10.12. Kuvvet ile iş arasındaki ilişkiyi belirleyip yazma.

11. Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesinde geçen öğeleri analiz edebilme.

11.1. Çevresindeki farklı aletlerin çalışmasında kullanılan basit makine öğelerini belirleyip gerekçesiyle yazma/söyleme.

11.2. Dinamometrenin çalışma ilkesinde geçerli olan öğeleri belirleyip gerekçesiyle yazma/söyleme.

12. Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesinde geçen olguları değerlendirebilme.

12.1. Çevresindeki farklı cisimlerin eylemsizliklerini karşılaştırıp gerekçesiyle yazma/söyleme.

12.2. İki kişinin gücünü karşılaştırıp gerekçesiyle yazma/söyleme.

12.3. Yaygın olarak kullanılan elektrikli aletlerin güçlerini karşılaştırıp gerekçesiyle yazma/söyleme.

12.4. El kantarı ve benzeri aletleri kullanarak kuvvetleri karşılaştırmak için deneyler tasarlama, yapma ve sonucu açıklama.

12.5. Palangaların sabit ve hareketli makaraya göre yük kaldırmadaki üstünlüğünü gerekçesiyle yazma/söyleme.

12.6. Çevresindeki farklı aletlerin çalışmasında kullanılan basit makineleri karşılaştırıp gerekçesiyle yazma/söyleme.

12.7. İki hareketlinin hareketlerini, yer değiştirmesini, hızını, konumunu karşılaştırıp gerekçesiyle yazma/söyleme.

12.8. İki kişinin yaptığı işi, harcadığı enerjiyi, kuvveti karşılaştırıp gerekçesiyle yazma/söyleme.

KONULAR

A. Evrende her şey hareketlidir.

1. Konum, yer değiştirme ve zaman ölçülebilir.

2. Hangi cisim daha hızlıdır?

B. Kuvvet etkisinde cisimler nasıl davranır?

1. Kuvvet duran cisimleri hareket ettirir, hareketli cisimleri durdurur, hareketin yönünü değiştirir.

2. Kuvveti nasıl ölçeriz?

3. Kuvvet kuvvetle dengelenir.

4. Bileşke kuvvet birden fazla kuvvetin ortak etkisini tek başına yaratır.

5. Her cismin eylemsizliği vardır.

6. Sürtünme yararlı mı, zararlı mı?

C. İş yap enerji aktar.

1. Bir yay iş yapılarak sıkıştırılır.

2. İş enerji- enerji iştir.

3. Aynı işi güçlü olan daha çabuk yapar.

4. Basit makineler yaşamımızı kolaylaştırır.

Ek-2**“Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji” Ünitesi Başarı Ölçeği
Belirtke Tablosu**

**“Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesi” Başarı Ölçeği Belirtke
Tablosu**

C. İş Yap Enerji Aktar	B. Kuvvet Etkisinde Cisimler Nasıl Davranır?	A.Evrende Her şey Hareketlidir	KONULAR	BİLİŞSEL ALAN
			HEDEFLER	
			Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji ünitesinde geçen kavramların anlam bilgisi	
			Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji ünitesi ile ilgili Alışlar Bilgisi	
			Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji ünitesinde geçen araç-gereç bilgisi	
			Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji ünitesinde geçen ilkeler bilgisi	
	10	14	Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesi ile ilgili belli başlı verileri istenilen anlatım biçimine çevirebilme	
17, 21, 22	6		Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesinde Geçen İlkeleri Açıklayabilme	
16	5, 8,		Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesinin Günlük Hayattaki Rolünü Açıklayabilme	
	2, 19, 20		Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesi ile İlgili Temel Sorunların Çözümünde İlkeleri Kullanabilme	
4, 13	1	3, 11	Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesi ile İlgili belli başlı Problemleri Çözebilme	
		7	Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesindeki belli başlı ilişkileri saptayabilme	
	9		Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesinde geçen öğeleri analiz edebilme	
12, 15, 18			Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesinde geçen olguları değerlendirebilme	

Ek-3**“Kuvvet ve Hareketin Buluşması-Enerji” Ünitesi Başarı Ölçeği**

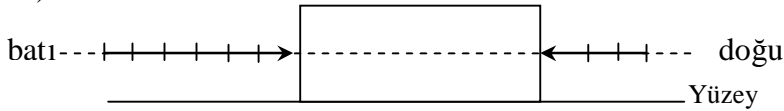
AÇIKLAMA

Sevgili Öğrenciler

Elinize verilen testte bulunan soruları dikkatlice okuyup doğru cevabın solundaki harfi çember (O) içine alınız. Birden fazla seçeneği işaretlemeyiniz. Açıklama istenen soruların altında bırakılan noktalı yerlere açıklamalarınızı yazınız. Sınav süresi bir ders saatidir.

Başarılar dilerim.

1)



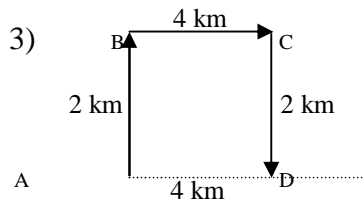
Sürtünmesiz bir yüzeyde bulunan bir cisme şekildeki gibi aynı doğrultuda iki kuvvet etki etmektedir. Cisim, hangi yönde ve kaç N büyüklüğünde bir kuvvetin etkisi ile hareket eder? (İki çizgi arası 1 N büyüklüğündedir.)

	<u>yönü</u>	<u>büyüklüğü</u>
A)	Doğu	9
B)	Doğu	3
C)	Batı	3
D)	Batı	9

2) Şekildeki türdeş eşit bölmeli tahterevalli, dengeye getirilmek istenmektedir. Şekildeki çocuğun ağırlığı 300 N' dur ve 200 N ağırlığındaki ikinci bir çocuk hangi noktaya oturursa tahterevalli dengeye gelir?



- A) L noktasına
B) K-L arasına
C) L-M arasına
D) M noktasına



3)

Bir araç şekilde görüldüğü gibi A, B ve C noktalarından geçerek D noktasına geldiğinde yerdeğiştirmesi kaç km olur?

- A) 8 B) 6 C) 4 D) 2

4) Bir adam yüksekliği 50 m olan bir evin çatısına her biri 10 N ağırlığında 20 tuğla çıkarıyor. Adamın yaptığı toplam iş kaç joule' dür?

- A) 2500 B) 4500 C) 7500 D) 10000

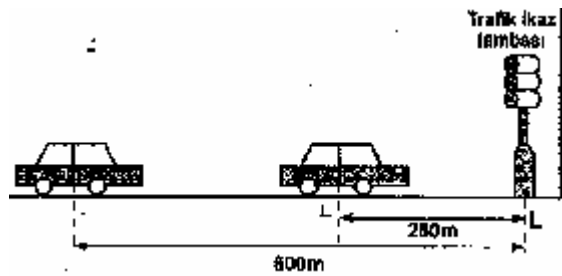
5) Aşağıdakilerden hangisi, kuvvetin etkisi sonucu oluşmaz?

- A) Rüzgârın dökülen ağaç yapraklarını sürüklemesi
- B) Ekmeğin bıçakla kesilmesi
- C) Yuvarlanan topun bir süre sonra durması
- D) Işık etkisinde bazı maddelerin renk değiştirmesi

6) Yüksekten yere düşen taşla ilgili olarak, aşağıda söylenenlerden hangisi doğrudur?

- A) Yüksekten bırakılan taş, ağır olduğu için yere düşer.
- B) Taşın Yer'e ve Yer'in taşa uyguladığı kuvvetler aynı yönlüdür.
- C) Taş'ın yere uyguladığı kuvvet, Yer'in taşa uyguladığı kuvvetten küçük ve aynı yönlüdür.
- D) Yer'in taşa uyguladığı kuvvet, taşın Yer'e uyguladığı kuvvete eşit ve zıt yönlüdür.

7) Şekildeki arabanın trafik ikaz lambasına I konumundayken ilk uzaklığı 600 m, II konumundayken uzaklığı 250 m dir. Bu şekle bakan bir öğrenci verilenlerden yararlanarak aşağıdakilerden hangisini bulabilir?



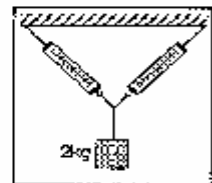
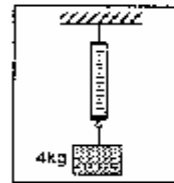
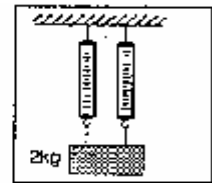
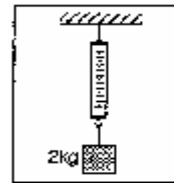
- A) Arabanın ilk hızını
- B) Arabanın yer değiştirmesini
- C) Arabanın trafik ikaz lambasına yaklaşma süresini
- D) Arabanın son hızını

8) Aşağıdakilerden hangisinde, kuvvetin cisimler üzerindeki farklı bir etkisi söz konusudur?

- A) Bir teneke kutunun çekiçle ezilmesi
- B) Bir yayın sıkıştırılması
- C) Duran bir cismin harekete geçirilmesi
- D) Kağıt yaprağının buruşturulması

9) Bir öğrenci dinamometrede okunan değer in dinamometreye asılan cisimlerin kütlelerine bağlı olduğunu göstermek istiyor. Öğrenci amacına ulaşmak için yandaki düzeneklerden hangilerini kullanmalıdır?

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



10) Elinizdeki 1m uzunluğundaki bir çubuğu kaldıraç gibi kullanarak, 8 N ağırlığındaki bir yükü 2 N'lık bir kuvvetle kaldırmak istiyorsunuz. Destek noktasını yükten kaç metre uzağa koymak gerekir?

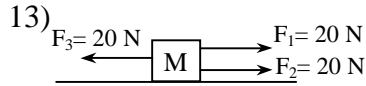
- A) 0,5 B) 0,8 C) 0,2 D) 0,4

11) Ali evinden 40 m. kuzeye sonra 30 m. doğuya yürüyerek yer değiştirdiğinde okula ulaşıyor. Okuldan 50 m. güney-batı yönüne yürüdüğünde eve dönüyor ve hareketini tamamlıyor. Toplam aldığı yol ve yer değiştirmesi (Y.D.) kaç m. dir?

- A) Yol: 120 m. B) Yol: 70m. C) Yol: 120 m. D) Yol: 20 m.
Y.D.:120m. Y.D.: 0 m. Y.D.: 0 m Y.D.: 70 m.

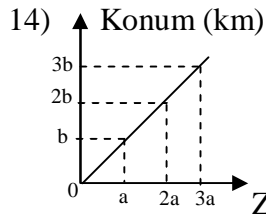
12) Ali 4 kg kütleli cismi 6 m yüksekliğe 6 saniyede; Veli 6 kg kütleli cismi 4 m yükseğe 4 saniyede çıkarıyor. Buna göre Ali ile Veli'nin ifadelerinden hangisi aşağıda doğru olarak verilmiştir? ($g=10N/kg$)

- A) Ali: "Ben Veli'den daha çok İŞ yaptım."
B) Veli: "Ben Ali'den daha GÜÇlüyüm."
C) Veli: "Ben Ali'den daha çok İŞ yaptım."
D) Ali: "Veli ile aynı İŞi yaptık ama ben Veli'den daha GÜÇlüyüm."



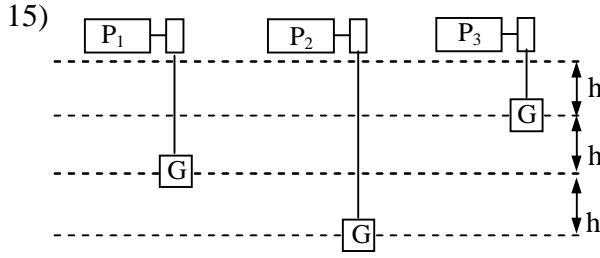
Sürtünmesiz bir düzlemde duran M kütleli bir cisme şekildeki gibi üç kuvvet aynı anda uygulanıyor ve cisim yatay düzlemde 5 m hareket ettiriliyor. Buna göre yapılan iş kaç joule'dür?

- A) 25 B)50 C) 75 D) 100



Otoyolda giden bir arabanın konum-zaman grafiği şekildeki gibidir. Buna göre bu grafik aşağıdakilerden hangisine ait olabilir? (Araçların iki resim arasında alma süreleri eşittir).

- A)
- B)
- C)
- D)



P_1 , P_2 ve P_3 gücüne sahip motorlar G ağırlıklı cisim şeklindeki konumlarından başlayarak eşit sürede en üst noktaya çıkarıyorlar. Motorların güçleri arasındaki ilişki nasıldır?

- A) $P_3 > P_1 > P_2$ B) $P_1 = P_2 = P_3$ C) $P_1 = P_3 > P_2$ D) $P_2 > P_1 > P_3$

- 16) I. Çocukların top oynaması,
II. Ampulün ışık vermesi,
III. Motorun otomobili hareket ettirmesi,

Olaylarının ortak özelliği aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Işık enerjisi yaymaları
B) Besinlerden hareket sağlamaları
C) Hareket etmeleri
D) Bir enerji harcamaları

17) Basit makinelerde kuvvet kazancının büyük olması için, kuvvet kolunun yük kolundan uzun olması gerekir.

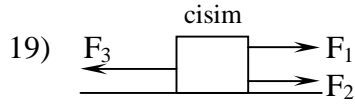


Yukarıda verilen basit makinelerden hangilerinde kesinlikle kuvvet kazancı yoktur? Cevabınızın nedenini destek noktası ile ilgili olarak kısaca açıklayınız.

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

18) “Ali bir işi bir günde, Ahmet aynı işi iki günde yapmaktadır.” Buna göre aşağıdaki verilen durumlardan hangisi kesinlikle yanlıştır? Cevabınızın nedenini kısaca açıklayınız.

- A) Ali, Ahmet’ten daha fazla enerji harcamıştır.
B) Ahmet, Ali’den daha kuvvetlidir.
C) Ahmet ile Ali’nin güçleri aynıdır.
D) Ali, Ahmet’ten daha güçlüdür.

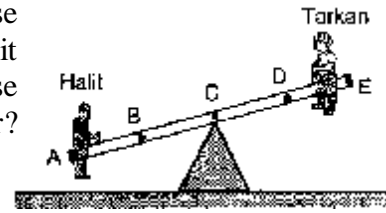


Şekildeki cisme F_1 , F_2 ve F_3 kuvvetleri etki etmektedir. Sürtünmesiz düzlemde bulunan cisim hareket etmediğine göre aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır? Cevabınızın nedenini kısaca açıklayınız.

- A) F_1 ve F_2 kuvvetlerinin toplam şiddeti F_3 kuvvetinin şiddetine eşittir.
- B) F_3 kuvveti, F_1 ve F_2 kuvvetlerinin dengeleyici kuvvetidir.
- C) Kuvvetlerin bileşkesi kuvvetlerin herbirinden büyüktür.
- D) F_3 kuvveti F_1 ve F_2 kuvvetlerinden büyüktür.

.....

- 20) Ağırlıkları eşit olan Halit A noktasında, Tarkan ise D ve E noktalarının ortasında oturmaktadır. Halit ve Tarkan konumlarını nasıl değiştirirse tahterevallili düz olarak dengeye gelebilir? Cevabınızın nedenini kısaca açıklayınız.



- A) Halit yerinde kalmalı Tarkan D' ye gelmeli.
- B) Halit yerinde kalmalı Tarkan E' ye gelmeli.
- C) Tarkan yerinde kalmalı Halit C' ye gelmeli.
- D) Halit B' ye Tarkan C' ye gelmeli.

.....

- 21) Aşağıdaki durumlardan hangisinde iş yapılmamıştır? Cevabınızın nedenini kısaca açıklayınız.

- A) Masada duran kitapları rafa yerleştirirken
- B) Pazar arabasını taşırken
- C) Yerdeki kalemi masaya koyarken
- D) Bir duvarı iterken

.....

- 22) Aşağıdaki durumlardan hangisinde daha fazla enerji harcarız? Cevabınızın nedenini kısaca açıklayınız.

- E) Yüksek sesle konuştuğumuz zaman
- F) Düşük sesle konuştuğumuz zaman
- G) Yüksek sesle ve hareketsiz konuştuğumuz zaman
- H) Yüksek sesle ve yürüyerek konuştuğumuz zaman

.....

Ek-4

Fen'e Yönelik Tutum Ölçeği

Açıklama: Tutum cümleleri ile her cümlenin karşısında TAMAMEN KATILYORUM, KATILYORUM, KARARSIZIM, KATILMIYORUM ve HİÇ KATILMIYORUM olmak üzere beş seçenekten oluşmuştur. Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra kendinize uygun seçeneği X koyarak işaretleyiniz.

Sınıf:

Cinsiyet:

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Fen dersi benim için en zevkli derstir.					
2. Okuldaki fen dersi bir çok sıkıcı konudan oluşmuştur.					
3. Feni öğrenmenin geleceğim için çok önemli olduğunu düşünüyorum.					
4. Fen bilgisi dersi okuldaki en sevdiğim derstir.					
5. Büyüdüğümde bilim adamı olmak isterim.					
6. Feni öğrenmem sayesinde ileride iyi ücretli bir iş bulma şansımın artacağına inanıyorum.					
7.Ders programlarında Fen dersinin olduğu günleri çok severim.					
8. Fen bilgisi dersini çalışmak çok sıkıcıdır.					
9. Fen bilgisi sadece teknolojideki bilimsel araştırmalar için önemlidir, okullardaki fen bilgisi dersinin bu yüzden gereksiz olduğuna inanıyorum.					
10. Fen dersini çalışmaya diğer derslerime göre daha çok zaman ayırırım.					
11. Okuldaki her öğrenci için fenin üç alanı da (fizik, kimya ve biyoloji) önemlidir.					
12. Fen bilgisi dersinden hep korkarım.					
13. Fen bilgisi dersinde zamanın nasıl geçtiğini anlamıyorum.					
14. İleride bir bilim adamı olmak istemem.					
15. Fen bilgisi dersinin olduğu günü dört gözle beklerim.					
16. Gelecekte teknolojideki bilimsel gelişmeler için okullardaki fen eğitimi önemlidir.					
17. Fen bilgisi dersi sayesinde günlük yaşamımı daha iyi algılayabiliyorum.					
18. Fen bilgisi dersini çalışmaktan hoşlanırım.					

Ek-5
Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği

Sevgili Öğrenci,

Bu test sizin bir bilim adamı olabilme durumunuzu belirlemek amacıyla uygulanmaktadır. Bu araştırmanın geçerliliği için kendi düşüncelerinizi belirtmeniz önem taşımaktadır. Lütfen tüm soruları yanıtlamaya çalışınız.

1. a) Boş bir teneke konserve kutusunu, laboratuarda ne amaçla kullanabileceğini yaz.
b) Boş bir pet şişeyi, laboratuarda ne amaçla kullanabileceğini yaz.
2. Bir zaman makinesi icat etseydin hangi zamana gidip, hangi bilimsel soruları araştırmak isterdin?
3. Bir okul çantasını daha kullanışlı, ilginç ve güzel yapmak için ne gibi önerilerin olabilir, önerdiğiniz değişiklikleri nedenleriyle anlatınız, yaptığın değişikliklerin uygun olduğunu nasıl ispat edersin.
4. a) Hiç gece/gündüz olmasaydı hep gündüz/gece olsaydı, dünyada neler olurdu?
b) Dünya güneşin etrafında dönmeseydi neler olurdu?
5. İki çeşit tuvalet kağıdı var. Hangisinin daha iyi olduğunu nasıl test edebilirsin? Aklına gelen tüm yöntemleri sıralar mısın (kullanılan araç-gereç, dayandığın prensipleri de ekleyerek)
6. Elma toplama makinesi tasarla. Resmini çiz, her bölümün ismini ve işlevini yaz.

Ek-6

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği

Sevgili arkadaşlar her soruyu dikkatlice okuduktan sonra kendinize uygun gelen seçeneği lütfen cevap kâğıdına işaretleyiniz? İlginiz ve yardımlarınız için çok teşekkür ederiz.

1) Arabaların verimliliğini inceleyen bir araştırma yapılmaktadır. Sınanan hipotez, benzine katılan katkı maddesinin arabaların verimliliğini arttırdığı yolundadır. Aynı tip beş arabaya aynı miktarda benzin farklı miktarlarda katkı maddesi konur. Arabalar benzinleri bitinceye kadar aynı yol üzerinde giderler. Daha sonra her arabanın aldığı mesafe kaydedilir. Bu çalışmada arabaların verimliliği sizce nasıl ölçülür?

- Arabaların benzinleri bitinceye kadar geçen süre ile.
- Her arabanın gittiği mesafe ile.
- Kullanılan benzin miktarı ile.
- Kullanılan katkı maddesinin miktarı ile.

2) Bir araba üreticisi daha ekonomik arabalar yapmak istemektedir. Araştırmacılar arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilecek değişkenleri araştırmaktadırlar. Sizce aşağıdaki değişkenlerden hangisi arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilir?

- Arabanın ağırlığı.
- Motorun hacmi.
- Arabanın rengi
- A ve b.

3) Bir polis şefi, arabaların hızının azaltılması ile uğraşmaktadır. Arabaların hızını etkileyebilecek bazı faktörler olduğunu düşünmektedir. Sürücülerin ne kadar hızlı araba kullandıklarını sizce aşağıdaki hipotezlerin hangisiyle sınavabilir?

- Daha genç sürücülerin daha hızlı araba kullanma olasılığı yüksektir.
- Kaza yapan arabalar ne kadar büyükse, içindeki insanların yaralanma olasılığı o kadar azdır.
- Yollarda ne kadar çok polis ekibi olursa, kaza sayısı o kadar az olur.
- Arabalar eskidikçe kaza yapma olasılıkları artar.

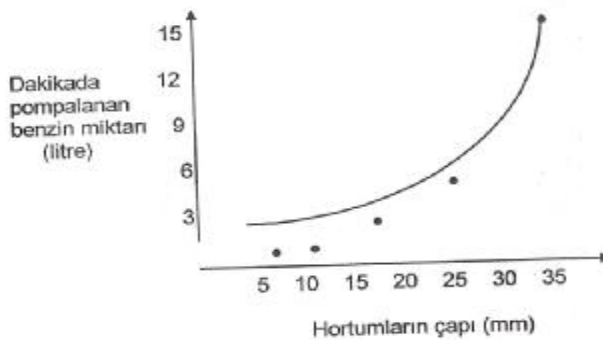
4) Bir fen sınıfında, tekerlek yüzeyi genişliğinin tekerleğin daha kolay yuvarlanması üzerine etkisi araştırılmaktadır. Bir oyuncak arabaya geniş yüzeyli tekerlekler takılır, önce bir rampadan (eğik düzlem) aşağı bırakılır ve daha sonra düz bir zemin üzerinde gitmesi sağlanır. Deney, aynı arabaya daha dar yüzeyli tekerlekler takılarak tekrarlanır. Hangi tip tekerleğin daha kolay yuvarlandığı sizce nasıl ölçülür?

- Her deneyde arabanın gittiği toplam mesafe ölçülür.
- Rampanın (eğik düzlem) eğim açısı ölçülür.
- Her iki deneyde kullanılan tekerlek tiplerinin yüzey genişlikleri ölçülür.
- Her iki deneyin sonunda arabanın ağırlıkları ölçülür.

5) Ahmet basketbol topunun içindeki hava arttıkça, topun daha yükseğe sıçrayacağını düşünmektedir. Bu hipotezi araştırmak için, birkaç basketbol topu alır ve içlerine farklı miktarda hava pompalar. Sizce Ahmet hipotezini nasıl sınamalıdır?

- Topları aynı yükseklikten fakat değişik hızlarla yere vurur.
- İçlerinde farklı miktarlarda hava olan topları, aynı yükseklikten yere bırakır.
- İçlerinde aynı miktarlardaki hava olan topları, zeminle farklı açılardan yere vurur.
- İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, farklı yüksekliklerden yere bırakır.

6) Bir tankerden benzin almak için farklı genişlikte 5 hortum kullanılmaktadır. Her hortum için aynı pompa kullanılır. Yapılan çalışma sonunda elde edilen bulgular aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



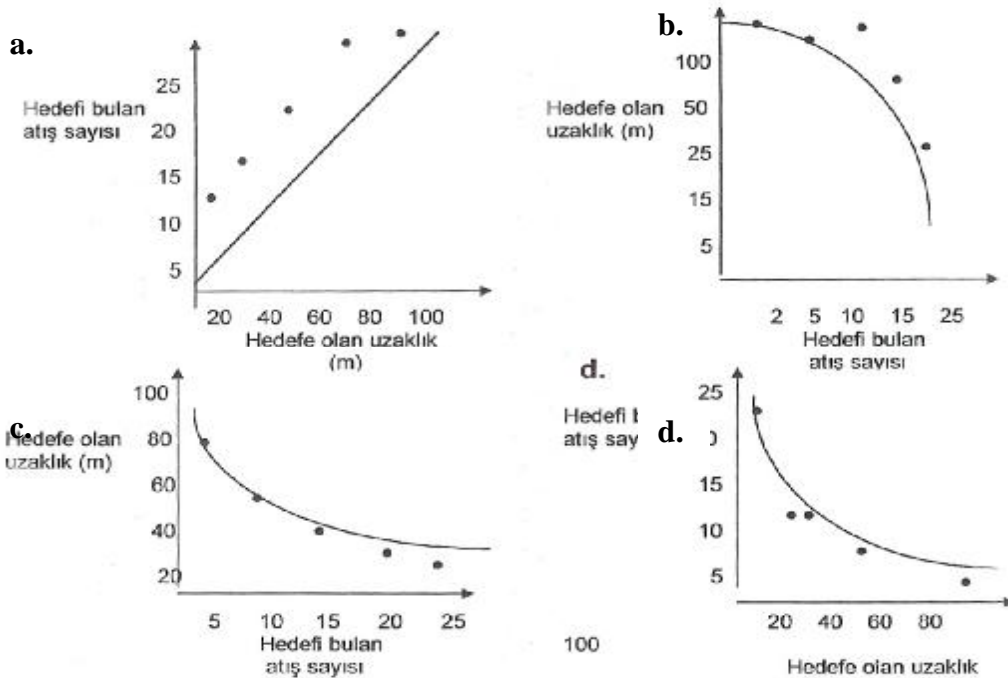
Size göre aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır?

- a. Hortumun çapı genişledikçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
- b. Dakikada pompalanan benzin miktarı arttıkça, daha fazla zaman gerekir.
- c. Hortumun çapı küçüldükçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
- d. Pompalanan benzin miktarı azaldıkça, hortumun çapı genişler.

7) Bir hedefe çeşitli mesafelerden 25'er atış yapılır. Her mesafeden yapılan 25 atıştan hedefe isabet edenler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Mesafe (m)	Hedefe vuran atış sayısı
5	25
15	10
25	10
50	5
100	2

Sizce aşağıdaki grafiklerden hangisi verilen bu verileri en iyi şekilde yansıtır?



Ayşe, güneşin karaları ve denizleri aynı derecede ısıtıp ısıtmadığını merak etmektedir. Bir araştırma yapmaya karar verir ve aynı büyüklükte iki kova alır. Bunlardan birini toprakla, diğerini de su ile doldurur ve aynı miktarda güneş ısısı alacak şekilde bir yere koyar. 8.00–18.00 saatleri arasında, her saat başı sıcaklıklarını ölçer.

8) Sizce araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?

- Toprak ve su ne kadar çok güneş ışığı alırlarsa, o kadar ısınırlar.
- Toprak ve su güneş altında ne kadar fazla kalırlarsa, o kadar çok ısınırlar.
- Güneş farklı maddeleri farklı derecelerde ısıtır.
- Günün farklı saatlerinde güneşin ısısı da farklı olur.

9) Sizce araştırmada aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir?

- Kovadaki suyun cinsi.
- Toprak ve suyun sıcaklığı.
- Kovalara koyulan maddenin türü.
- Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

10) Sizce araştırmada ölçülen değişken hangisidir?

- Kovadaki suyun cinsi.
- Toprak ve suyun sıcaklığı.
- Kovalara koyulan maddenin türü.
- Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

11) Sizce araştırmada değiştirilen değişken hangisidir?

- Kovadaki suyun cinsi.
- Toprak ve suyun sıcaklığı.
- Kovalara koyulan maddenin türü.
- Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

Murat, suyun sıcaklığının, su içinde çözünebilecek şeker miktarını etkileyip etkilemediğini araştırmak ister. Birbirinin aynı dört bardağın her birine 50 şer mililitre su koyar. Bardaklardan birisine 0 °C de, diğerine de sırayla 50 °C, 75 °C ve 95 °C sıcaklıkta su koyar. Daha sonra her bir bardağa çözünebileceği kadar şeker koyar ve karıştırır.

12) Bu araştırmada sizce sınanan hipotez hangisi olabilir?

- Şeker ne kadar çok suda karıştırılırsa o kadar çok çözünür.
- Ne kadar çok şeker çözünürse, su o kadar tatlı olur.
- Sıcaklık ne kadar yüksek olursa, çözünen şekerin miktarı o kadar fazla olur.
- Kullanılan suyun miktarı arttıkça sıcaklığı da artar.

13) Bu araştırmada sizce kontrol edilebilen değişken hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı. c. Bardakların sayısı.
b. Her bardağa konulan su miktarı. d. Suyun sıcaklığı.

14) Sizce araştırmanın ölçülen değişkeni hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı. c. Bardakların sayısı.
b. Her bardağa konulan su miktarı. d. Suyun sıcaklığı.

15) Sizce araştırmadaki değiştirilen değişken hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı. c. Bardakların sayısı.
b. Her bardağa konulan su miktarı. d. Suyun sıcaklığı.

16) Bir bahçivan domates üretimini arttırmak istemektedir. Değişik birkaç alana domates tohumu eker. Hipotezi, tohumlar ne kadar çok sulanırsa, o kadar çabuk filizleneceğidir. Sizce bu hipotezi nasıl sınar?

- a. Farklı miktarlarda sulanan tohumların kaç günde filizleneceğine bakar.
b. Her sulamadan bir gün sonra domates bitkisinin boyunu ölçer.
c. Farklı alanlardaki bitkilere verilen su miktarını ölçer.
d. Her alana ektiği tohum sayısına bakar.

17) Ahmet, buz parçacıklarının erime süresini etkileyen faktörleri merak etmektedir. Buz parçalarının büyüklüğü, odanın sıcaklığı ve buz parçalarının şekli gibi faktörlerin erime süresini etkileyebileceğini düşünür. Daha sonra şu hipotezi sınamaya karar verir. Buz parçalarının şekli erime süresini etkiler. Sizce Ahmet bu hipotezi sınamak için aşağıdaki deney tasarımlarının hangisini uygulamalıdır?

- a. Her biri farklı şekil ve ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabin içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
b. Her biri aynı şekilde fakat farklı ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabin içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
c. Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabin içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
d. Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar farklı sıcaklıkta benzer beş kabin içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

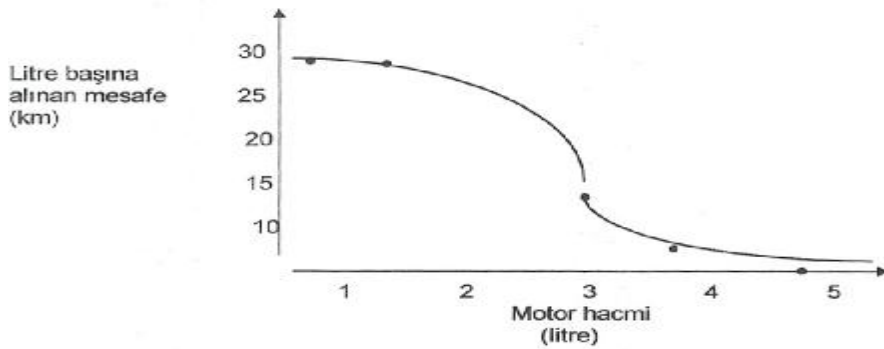
18) Bir biyolog Őu hipotezi test etmek ister; Farelere ne kadar çok vitamin verilirse o kadar hızlı bűyűrler. Biyolog farelerin bűyűme hızını sizce nasıl ölçebilir?

- Farelerin hızını ler.
- Farelerin, gűnlűk uyumadan durabildikleri sűreyi ler.
- Her gűn fareleri tartar.
- Her gűn farelerin yiyeceėi vitaminleri tartar.

19) ğrenciler, Őekerin suda özűnme sűresini etkileyebilecek deėiŐkenleri dűŐnmektedirler. Suyun sıcaklıėını, Őekerin ve suyun miktarlarını deėiŐken olarak saptarlar. Öğrenciler, Őekerin suda özűnme sűresini sizce aŐaėıdaki hipotezlerden hangisiyle sınavabilir?

- Daha fazla Őekeri çözmek için daha fazla su gereklidir.
- Su soğudukça, Őekeri çözebilmek için daha fazla karıŐtırmak gerekir.
- Su ne kadar sıcaksa, o kadar çok Őeker özűnecektir.
- Su ısındıkça Őeker daha uzun sűrede özűnűr.

20) Bir araştırma grubu, değişik hacimli motorları olan arabaların randımanlarını ler. Elde edilen sonuçların grafiği aşağıdaki gibidir:



Sizce aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi gösterir?

- Motor ne kadar bűyűkse, bir litre benzinle gidilen mesafe de o kadar uzun olur.
- Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar az olursa, arabanın motoru o kadar kűűk demektir.
- Motor kűűldűke, arabanın bir litre benzinle gidilen mesafe artar.
- Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar uzun olursa, arabanın motoru o kadar bűyűk demektir.

Toprağa karıştırılan yaprakların domates üretimine etkisi araştırılmaktadır. Araştırmada dört büyük saksıya aynı miktarda ve tipte toprak konulmuştur. Fakat birinci saksıdaki toprağa 15 kg., ikinciye 10 kg., üçüncüye ise 5 kg. Çürümüş yaprak karıştırılmıştır. Dördüncü saksıdaki toprağa ise hiç çürümüş yaprak karıştırılmamıştır. Daha sonra bu saksılara domates ekilmiştir. Bütün saksılar güneşe konmuş ve aynı miktarda sulanmıştır. Her saksıdan elde edilen domates tartılmış ve kaydedilmiştir.

21) Bu araştırmada sizce sınanan hipotez hangisidir?

- Bitkiler güneşten ne kadar çok ışık alırlarsa, o kadar fazla domates verirler.
- Saksılar ne kadar büyük olursa, karıştırılan yaprak miktarı o kadar fazla olur.
- Saksılar ne kadar çok sulanırsa, içlerindeki yapraklar o kadar çabuk çürür.
- Toprağa ne kadar çok çürük yaprak karıştırılırsa, o kadar fazla domates elde edilir.

22) Sizce bu araştırmada kontrol edilen değişken hangisidir?

- Her saksıdan elde edilen domates miktarı.
- Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- Saksılardaki toprak miktarı.
- Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

23) Sizce araştırmada ölçülen değişken hangisidir?

- Her saksıdan elde edilen domates miktarı.
- Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- Saksılardaki toprak miktarı.
- Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

24) Sizce araştırmada değiştirilen değişken hangisidir?

- Her saksıdan elde edilen domates miktarı.
- Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- Saksılardaki toprak miktarı.
- Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

25) Sibel, akvaryumdaki balıkların bazen çok hareketli bazen ise durgun olduklarını gözler. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri merak eder. Sizce balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri hangi hipotezle sınavabilir?

- a. Balıklara ne kadar çok yem verilirse, o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
- b. Balıklar ne kadar hareketli olursa o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
- c. Su da ne kadar çok oksijen varsa, balıklar o kadar iri olur.
- d. Akvaryum ne kadar çok ışık alırsa, balıklar o kadar hareketli olur.

26) Murat Bey'in evinde birçok elektrikli alet vardır. fazla gelen elektrik faturaları dikkatini çeker. Kullanılan elektrik miktarını etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Sizce aşağıdaki değişkenlerden hangisi kullanılan elektrik enerjisi miktarını etkileyebilir?

- a. TV nin açık kaldığı süre.
- b. Elektrik sayacının yeri.
- c. Çamaşır makinesinin kullanma sıklığı.
- d. a. ve c.

Ek-7

Kapalı Uçlu Çalışma Yaprağı Örneği

HIZ

Problem Cümlesi: Arkadaşınızın yürüme hızını ölçebilir misiniz? Nasıl?

Tahminim veya Hipotezim: Arkadaşımın yürüyeceği uzaklığı ve bu uzaklığı ne kadar sürede aldığı ölçerek hızını bulabilirim.

1. Şimdi yukarıda verdiğimiz yanıtla ilgili deney tasarlayalım ve yanıtımızın doğruluğuna bakalım.

a. Değişkenlerimiz neler?

Değiştireceğimiz değişken: Alınan yol

Ölçeceğimiz değişken: Aldığımız yol için geçen zaman

Sabit tutacağımız değişkenler: Her denemede eşit uzunluktaki ve aynı tempodaki adımlarla yürümek

b. Deneyi nasıl yapacağım?

Ø Bir arkadaşımız sınıfta işaretlediğimiz 2 m, 4 m, 6 m ve 8 m uzaklıklarını sıra ile eşit adımlarla yürüyecek ve her defasında aldıkları yolları ne kadar zamanda yürüdüğünü ölçeceğiz.

c. Verilerimi nasıl toplayacağım? (Hangi ölçü aletini kullanacağım?)

Uzaklıkları belirlemek için cetvel kullanabiliriz.

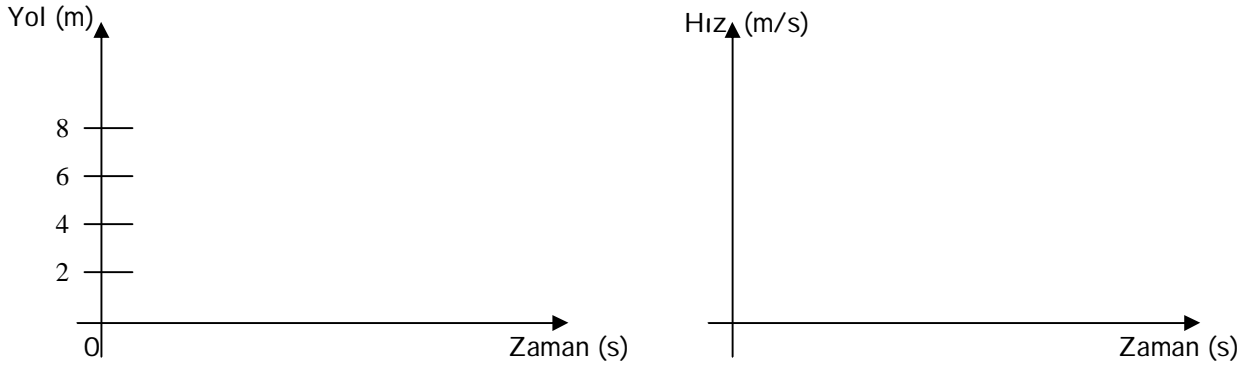
Yürüme zamanını ölçmek için de, saniyeleri okuyabildiğimiz bir saat, cep telefonu veya kronometre kullanabiliriz.

2. Deney yaparken topladığımız verileri not alabileceğimiz bir tablo oluşturalım.

Alınan yol, zaman ve hız için sütunların olduğu bir tablo oluşturalım.

Alınan Yol (m)	Zaman (s)	Hız (m/s)
2		
4		
6		
8		

3. Tablomuzu grafiklerle gösterebiliyorsak gösterelim.



4. Bu deneyi yaptığımızda nasıl bir sonuç elde ettik? Grafiklerimiz bize ne anlatıyor.

5. Bulduğumuz sonuç başlangıçtaki cevabımızı doğruluyor mu?

6. Beklemediğimiz bir sonuçla karşılaştık mı?

7. Bu etkinlik sonunda daha önceden bilmediğiniz ne öğrendiniz?

8. Bu etkinlik sırasında daha önce sahip olduğunuz hangi bilgi ve beceriyi kullandınız?

Ek-8

Yarı Açık Uçlu Çalışma Yaprağı Örneği

EYLEMSİZLİK

Problem Cümlesi: Haydar'ın Amcası arabası ile çok hızlı bir şekilde gidiyormuş. Aynı zamanda emniyet kemerini takmayı da unutmuş. Yolda giderken karşısına bir köpek çıkmış. Köpeğe çarpmamak için frene basmış ama emniyet kemerini de takmadığı için arabanın ön camından dışarı fırlamış. Dışarı fırlamaması ve kaza yapmaması için Haydar'ın amcası ne yapmalıydı? Cevabınızın nedenini nasıl kanıtlarsınız?

Tahminim veya Hipotezim: Haydar'ın amcası daha yavaş gitseydi, kaza yapmaz ve dışarı fırlamayabilirdi.

1. Şimdi yukarıda verdiğimiz yanıtla ilgili deney tasarlayalım ve yanıtımızın doğruluğuna bakalım.

a. **Değişkenlerimiz neler?**

Değiştireceğimiz değişken: Cismin hız durumu

Ölçeceğimiz değişken: Araba ile cismin fırladığı yer arasındaki uzaklık

Sabit tutacağımız değişken: Cismin kütlesi

b. **Deneyi nasıl yapacağım?**

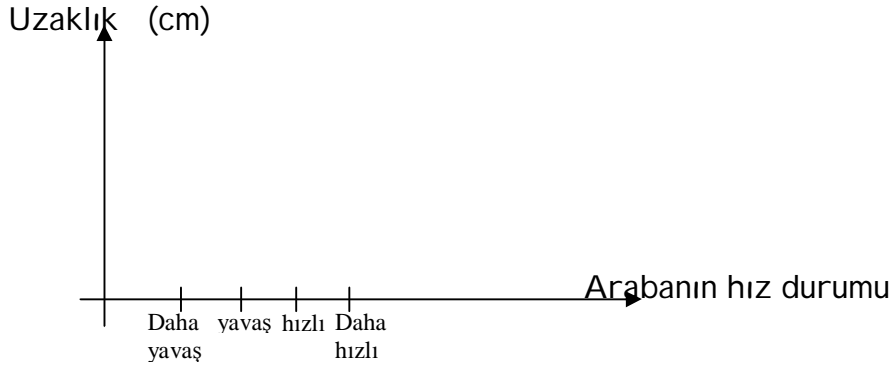
c. **Verilerimi nasıl toplayacağım? (Hangi ölçü aletini kullanacağım?)**

Uzaklığı ölçmek için cetvel kullanabiliriz.

1. Deney yaparken topladığımız verileri not alabileceğimiz bir tablo oluşturalım.

Arabanın hızı	İnsan modelinin bariyere olan uzaklığı (cm)
Daha Yavaş	
Yavaş	
Hızlı	
Daha Hızlı	

2. Tablomuzu grafikte gösterebiliyorsak gösterelim.



3. Bu deneyi yaptığımızda nasıl bir sonuç elde ettik? Grafiklerimiz bize ne anlatıyor?
4. Bulduğumuz sonuç yanıtımızı doğruluyor mu?
5. Beklemediğimiz bir sonuçla karşılaştık mı?
6. Bu etkinlik sonunda daha önceden bilmediğiniz ne öğrendiniz?
7. Bu etkinlik sırasında daha önce sahip olduğunuz hangi bilgi ve beceriyi kullandınız?

Ek-9

Açık Uçlu Çalışma Yaprağı Örneği

GÜÇ

Problem Cümlesi: Hangimizin daha güçlü olduğunu nasıl bulursunuz?

Tahminim veya Hipotezim:

1. Şimdi yukarıda verdiğimiz yanıtla ilgili deney tasarlayalım ve yanıtımızın doğruluğuna bakalım.

a. Değişkenlerimiz neler?

Değiştireceğimiz değişken:

Ölçeceğimiz değişken:

Sabit tutacağımız değişken:

b. Deneyi nasıl yapacağız?

c. Verilerimi nasıl toplayacağım? (Hangi ölçü aletini kullanacağım?)

2. Deney yaparken topladığımız verileri not alabileceğimiz bir tablo oluşturalım.

3. Tablomuzu grafikle gösterebiliyorsak gösterelim.
4. Bu deneyi yaptığımızda nasıl bir sonuç elde ettik?
5. Bulduğumuz sonuç yanıtımızı doğruluyor mu?
6. Beklemediğimiz bir sonuçla karşılaştık mı?
7. Bu etkinlik sonunda daha önceden bilmediğiniz ne öğrendiniz?
8. Bu etkinlik sırasında daha önce sahip olduğunuz hangi bilgi ve beceriyi kullandınız?

Ek-10**Bilimsel Süreç Becerileri için Değerlendirme Ölçütleri**

- 1- Hipotez kurma veya tahmin yapma
- 2- Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini belirleme
- 3- Bağımsız değişkenin nasıl toplanacağını ve ölçüleceğini planlama
- 4- Gözlem yapma.
- 5- Kullanılacak uygun ölçüm araçlarını belirleme
- 6- Yansız test yapma
- 7- Toplanan veriyi tablo kullanarak kaydetme, tabloda sütun başlıklarını belirleme ve birim verme
- 8- Tablo için uygunsa grafik çizme, Grafik eksenlerini tanımlama
- 9- Ölçümleri tekrar etme.
- 10- Grafik ve tabloyu yorumlama.
- 11- Sonuç ve hipotezin doğrulanması.

Ek-11**Bilimsel Süreç Becerisi Dereceleme Ölçeği (Rubrik)**

Puanlama BSB Basamakları	0	1	2	3
Hipotez kurma/ tahmin yapma	Yok ya da sadece tahmin veya hipotezde bulunulmuş ise	Tahmin veya hipotezler gözlem ya da deneyime dayalı	Tahmin veya hipotezler problemle bağlantılı ve bilimsel bilgilere dayalı	
Değişkenleri belirleme	Yok ya da yanlış belirlenmiş	Sadece biri doğru belirlenmiş	Sadece ikisi belirlenmiş	Üç değişken (bağımlı, bağımsız, kontrol) doğru olarak belirlenmiş
Planlama	Yok yada yanlış tasarlanmış	Bir kısmı tasarlanmış	Tamamı tasarlanmış	Tamamı açıklamalı olarak tasarlanmış
Gözlem yapma	Yok ya da yanlış yapılmış	Bir kısmı yapılmış	Tamamı yapılmış	Tamamı açıklamalı olarak yapılmış
Ölçüm araçlarını belirleme	Yok ya da yanlış belirlenmiş	Bir kısmı belirtilmiş	Tamamı belirtilmiş	Tamamı açıklamalı olarak belirtilmiş
Yansız test yapma	Yok ya da yanlış	Sabit tutulan değişkenler değişmemiş		
Tablo kullanma	Yok ya da yanlış düzenlenmiş	Bir kısmı eksik, tablo başlığı yok veya yanlış	Tam, tablo başlığı veya birim belirtilmemiş	Herşey tam olarak belirlenmiş
Grafik çizme	Yok ya da yanlış düzenlenmiş, grafik türü yanlış	Bir kısmı eksik, eksenler tanımlanmamış	Tam, eksenler tanımlanmış ama birim belirtilmemiş	Herşey tam olarak belirlenmiş
Ölçümleri tekrar etme	Yok	Bir defa ölçüm alınmış	İki defa ölçüm alınmış	En az üç defa ölçüm alınmış
Grafik ve tabloyu yorumlama	Yok ya da yanlış yapılmış	Eksik yorumlanmış	Tam yorumlanmış	Tam ve açıklamalı yorumlanmış
Sonuç ve Hipotezin doğrulanması	Yok ya da yanlış yapılmış	Konu yeterince anlaşılmamış	Konu ile ilgili kavramlar anlaşılmış	Konu ile ilgili kavramlar anlaşılmış ve varolan bilgilerle ilişkilendirilerek doğrulanmış

Ek-12

Bilimsel Yaratıcılık Değerlendirme Ölçütleri

Bilimsel Yaratıcılığı Değerlendirme Ölçütleri

- 1) Esneklik= Farklı tür ve sınıflara ait deney tasarlama
- 2) Akıcılık= Ders sürecinde kurulan kabul edilebilecek hipotezlerin sayısı ya da tasarlanan deney sayısı
- 3) Özgünlük (Orjinallik)= Alışılmışın dışında yeni, orjinal, sınıfta bir tane bulunan bir deney tasarlama

Ek-13**Bilimsel Yaratıcılık Dereceleme Ölçeği (Rubrik)**

Bilimsel Yaratıcılık Dereceleme Ölçeği

Yaratıcılık Basamakları	Puanlama	
Esneklik	Farklı sınıflarda deney tasarladı ise=1	Farklı sınıflarda deney tasarlamadı ise=0
Akıcılık	Hiç hipotez kurmadıysa ya da deney tasarlamadı ise=0	Tasarlanan deney sayısı ya da kurulan hipotez sayısı kadar puan verildi
Özgünlük (Orjinallik)	Aynı deney tasarımından birden fazla var ise =0	Diğerlerinden farklı orjinal, yeni, sınıfta bir tane bulunan bir deney tasarlamış ise=1

Ek-14**BSB Eğitimi Alan ve Geleneksel Eğitim Yapılan Sınıfların Bir Önceki
Dönemde Fen Dersinden Aldıkları Not Ortalamaları**

T.C.
BUCA KAYMAKAMLIĞI
Müşerref-Mahmut Tinas İlköğretim Okulu Müdürlüğü Müdürlüğü

2005-2006

SINIF : 7/A DERS ADI : FEN BİLGİSİ

HAFTALIK DERS SAATI : 9

DN	NO	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	SÖZLÜ						YAZILI						DÖNEM	Puan Ort	KARNAFI	1. DÖNEM		2. DÖNEM		YIL SONU		Y. S. Ağırl. Notu	
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6				RKM	YAZI	RKM	YAZI	RKM	YAZI		
1	121	ŞADIYE TEKES	70					10	15						25			1	Bir	1	Üç	1	Bir	3	
2	130	SERHAT GÜNEŞ	50					30	55						45			1	Üç	2	İki	2	İki	5	
3	162	HAYDAR GÜNEŞ	100					85	75						30			5	Bes	5	Bes	5	Bes	15	
4	170	SEZER KAYA	75					70	65						70			4	Dört	4	Dört	4	Dört	12	
5	428	ÖZLEM GÜNEŞ	75					55	90						70			2	İki	4	Dört	3	Üç	5	
6	468	METİN YAŞAN	55					35	55						48			1	Bir	2	İki	2	İki	5	
7	654	MUSACIT TAŞ	90					40	60						50			1	Bir	2	İki	2	İki	5	
8	753	SİMALKI KILIÇ	50					40	50						47			1	Bir	2	İki	2	İki	5	
9	793	ÇOŞKUN AKDOĞ	50					10	10						24			1	Bir	1	Bir	1	Bir	3	
10	1442	UMUT POLAT																						DEVAMSIZ	
11	1562	SAİT MEYDAN																							DEVAMSIZ
12	1588	FKRAT KAYKURUZ	50					45	45						47			1	Bir	2	İki	2	İki	5	
13	1531	SENEM SANDAK	70					40	70						60			2	İki	3	Üç	3	Üç	9	
14	1503	FATMA GÜNEY	160					160	160						60			5	Bes	5	Bes	5	Bes	15	
15	1536	ENGİN KESKİK	55					35	65						52			1	Bir	2	İki	2	İki	5	
16	1598	ARZU DÜZEN	90					40	55						62			2	İki	2	İki	2	İki	5	
17	1615	MELİH ÇELEBİ	75					42	80						52			1	Bir	3	Üç	2	İki	5	
18	1624	METİN AMİT EROĞLU	70					57	58						50			1	Bir	3	Üç	2	İki	5	
19	1678	DİMÇER ŞAHİN	90					50	50						65			3	Üç	3	Üç	3	Üç	9	
20	1629	MERİMET YETKİN	55					38	45						46			1	Bir	2	İki	2	İki	5	
21	1636	ONUR AÇIK	50					35	45						45			1	Bir	2	İki	2	İki	5	
22	1637	İHSAN KUÇUKYILDIZ	55					35	47						48			1	Bir	2	İki	2	İki	5	
23	1646	BASAĞ KORKMAZ	80					50	75						70			2	İki	4	Dört	3	Üç	2	

K. Harfeli	M. Harf
Başarı Öğrenci Sayısı	19
Başarısız Öğrenci Sayısı	2
Başarı Oranı	90,48

Ete Çoğunur
Okul Öğretmeni

AYKUT DÜLGERBAK
Müdür Yardımcısı

UYÇUNUR
Okul Müdürü

T.C.
BUCA KAYMAKAMLIĞI
Müşerref-Mahmut Tınas İlköğretim Okulu Müdürlüğü Müdürlüğü

2005-2006

SINIF : 7/B DERS ADI FEN BİLGİSİ

HAFTALIK DERS SAATI 3

SIN	NO	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	SÖZLÜ					YAZILI					ÖDEV	PUAN ORT	KARNAK	1. DÖNEM NOT ORT.		2. DÖNEM NOT ORT.		YIL SONU BŞR. NOTU		Y. S. Ağırl. Notu		
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4				5	6	RKM	YAZI	RKM	YAZI		RKM	YAZI
1	106	HAKAN AYALAY																					DEVAMSIZ	
2	129	FERİD GÜNEŞ																					DEVAMSIZ	
3	158	CIHAN SEVÇALİ	80						80	70					80	2	İk	4	Dort	3	Üç		4	
4	169	ASOYE ÇETİN	65						80	60					62	1	Bir	2	İki	2	İki		5	
5	232	EZGİ ÇELİK	70						50	45					56	2	İk	3	Üç	3	Üç		8	
6	608	ASLIHA TALAGAC	70						55	50					58	3	Üç	3	Üç	3	Üç		5	
7	104	KADİR CİHAN GÜNEŞ	80						80	10					37	1	Bir	1	Bir	1	Bir		3	
8	1085	SERHAT KARASULUT	60						40	10					23	1	Bir	1	Bir	1	Bir		1	
9	1143	ATILJA ÇOPARCIAN																					DEVAMSIZ	
10	1212	BAHAR BULUT																					DEVAMSIZ	
11	1258	ÖMER TEMES																					DEVAMSIZ	
12	1312	BENAN HÖLAL																					DEVAMSIZ	
13	1474	İBRAHİM BAĞTA	60						40	10					20	1	Bir	1	Bir	1	Bir		3	
14	1808	ŞABAN GÖRMEZ																					DEVAMSIZ	
15	1527	ERDAL YETKİN																					DEVAMSIZ	
16	1529	BURHAN YETKİN																					DEVAMSIZ	
17	1682	CIHAN GİR YILDIZ	65						85	90					80	3	Beş	5	Beş	5	Beş		15	
18	1563	HAYVA GÜLER	65						50	30					40	1	Bir	2	İki	2	İki		6	
19	1980	DAVUT İZMİR	65						80	65					50	4	Dört	4	Dört	4	Dört		12	
20	1865	TUGBA BULUT	65						80	45					50	1	Bir	2	İki	2	İki		6	
21	1803	LUĞUR CEM HÜKMEK	85						80	70					76	4	Dört	4	Dört	4	Dört		12	
22	1504	SONUR KAYKURUJ	75						55	30					50	1	Bir	2	İki	2	İki		5	
23	1605	AYŞE ÇINAR	60						85	75					67	3	Üç	5	Beş	4	Dört		12	
24	1806	HASAN BÜZTAŞ	75						80	65					69	1	Bir	3	Üç	2	İki		5	
25	1816	HASAN GÜLER KAYABAŞ	76						85	80					77	1	Bir	4	Dört	3	Üç		9	
26	1817	KEZBAN DUMAN	70						70	5					25	1	Bir	1	Bir	1	Bir		3	
27	1818	ÖKAN BÜLBÜL	65						80	45					50	1	Bir	2	İki	2	İki		6	
28	1831	İCAN DINDAR	76						55	60					63	4	Dört	3	Üç	4	Dört		12	
29	1533	CIHAN İLHAN	70						80	50					57	1	Bir	3	Üç	2	İki		5	
30	1834	EREN AKÇAY	75						60	85					67	1	Bir	3	Üç	2	İki		5	

1. Raporlu

M : Müd.

Sayıp Öğrenci Sayısı	17
Sayıpaz Öğrenci Sayısı	4
Sayıp Oranı	%90,58

Efe Güçler
Ders ÖğretmeniAYKUT ZULCERBAKI
Müdür YardımcısıUYGUNDUR
Aygün KAYNAK
Okul Müdürü

Ek-15

BSB Eğitimi Alan Grubun Uygulama Programı

Konular	Etkinlikler	Tarihler
Ünite ve Uygulama ile ilgili	Ön testler	08/10.02.2006 (3 ders)
Bilimsel Süreç Becerilerinin Öğretimi	Problemi Tanımlama/ Hipotez Kurma/ Tahminde Bulunma	15.02.2006 (2 ders)
	Değişkenlere Karar Verme/ Yansız Test Yapma	17.02.2006 (1 ders)
	Verileri Toplama (A. Gözlem, B. Ölçüm Yapma)	22.02.2006 (2 ders)
	Verileri Sunma (A. Tablo Çizme, B. Grafik Çizme) Sonuçları Açıklama	24.02.2006 (1 ders)
Evrende Herşey Hareketlidir	1) Konum- Yer değiştirme	01.03.2006 (2 ders)
	2) Hız	01/03.03.2006 (3 ders)
	3) Ortalama Hız	08.03.2006 (2 ders)
Kuvvet Etkisinde Cisimler Nasıl Davranır?	4) Kuvvet etkisinde cismin davranışı	08.03.2006 (2 ders)
	5) Esnek-Esnek olmayan maddeler	10.03.2006 (1 ders)
	6) Kuvvetin ölçülmesi	15.03.2006 (2 ders)
	7) Kuvveti kuvvetle dengeleme	17.03.2006 (1 ders)
	8) Bileşke kuvvet-1	22.03.2006 (2 ders)
	9) Bileşke kuvvet-2	22.03.2006 (2 ders)
	10) Eylemsizlik-1	24.03.2006 (1 ders)
	11) Eylemsizlik-2	29.03.2006 (2 ders)
	12) Eylemsizlik-3	29.03.2006 (2 ders)
	13) Etki-Tepki	31.03.2006 (1 ders)
	14) Sürtünme kuvveti-1	05.04.2006 (2 ders)
	15) Sürtünme kuvveti-2	05.04.2006 (2 ders)
	16) Sürtünme kuvveti-3	07.04.2006 (1 ders)
	İş Yap, Enerji Aktar	17) Kuvvet-İş-1
18) Kuvvet-İş-2		12.04.2006 (2 ders)
19) İş-Enerji		14.04.2006 (1 ders)
20) Kinetik-Potansiyel Enerji		19.04.2006 (2 ders)
21) Güç-1		21/26.04.2006 (3 ders)
22) Güç-2		26.04.2006 (2 ders)
23) Kaldıraçlar		28.04.2006 (1 ders)
24) Sabit makara		03.05.2006 (2 ders)
25) Hareketli makara		05.05.2006 (1 ders)
26) Eğik düzlem-1		10.05.2006 (2 ders)
27) Eğik düzlem-2		12.05.2006 (1 ders)
28) Çıkrık	17/24.05.2006 (4 ders)	
Ünite ve Uygulama ile ilgili	Son testler	26/31.05.2006 (3 ders)

Ek-16

Günlük Plan Örneği

GÜNLÜK DERS PLANI

Ders: Fen Bilgisi

Süre: 1 ders saati

Ünitenin Adı: Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji

Konu: Aynı işi güçlü olan daha çabuk yapar

Tarih: 21.04.2006

Öğretimsel Hedef ve Davranışlar:

Bilgi Basamağı

Hedef: Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesinde Geçen Kavramların Anlam Bilgisi;

Davranış: Güç, kavramının tanımını derste geçen ifadeyle yazma/söyleme.

Hedef: Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesi ile İlgili Alışılabilir Bilgisi;

Davranış: Gücün birimini bir dizi birim arasından seçip, işaretleme (yazma/söyleme).

Kavrama Basamağı

Hedef: Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesinin Günlük Hayattaki Rolünü Açıklayabilme;

Davranış: Güce günlük hayattan örnekler verme.

Uygulama Basamağı

Hedef: Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesi ile İlgili belli başlı Problemleri Çözebilme;

Davranışlar:

1. Güç=iş/zaman bağıntısını kurma.
2. İş, zaman ve güç arasındaki bağıntıyı kullanarak problem çözme.
3. Gücü nasıl hesaplayacağını bulup yazma.

Değerlendirme Basamağı

Hedef: Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji Ünitesinde geçen olguları değerlendirebilme.

Davranış: İki kişinin gücünü karşılaştırıp gerekçesiyle yazma/söyleme.

Yöntem ve Teknikler: Beyin fırtınası, deney,

Öğretimsel İş: Çalışma Yaprağı, Örnek Verme

Öğretimsel İşlem Basamakları:

1. Öğrencilerin her birine çalışma yaprakları dağıtılır.
2. Bu aşamada tamamen açık uçlu çalışma yaprakları verilmektedir. Ayrıca öğrenciler bu aşamada yaratıcılıkları da ölçüleceği için bireysel olarak yaprakları tamamlayacaklardır.
3. Öğrencilerin bireysel olarak önce problemi okumaları istenir.
4. Daha sonra sınıfta problem ile ilgili beyin fırtınası yapılır.
5. Öğrenciler yapılan beyin fırtınasından sonra kendi hipotezlerini veya tahminlerini oluştururlar.
6. Öğrencilerden değişkenleri belirleyerek bir deney tasarımları ve bu deneyi tasarlarlarken özgür davranışları söylenir.
7. Bu sırada öğretmen öğrenciler arasında dolaşarak onlara rehberlik eder.
8. Gerekli malzemeler laboratuvarında bulunmaktadır ve öğrenciler sınıfta özgürce dolaşarak istedikleri malzemeleri alıp, tasarladıkları deney için uygun olan yeri seçerek deneylerini yapmaya çalışırlar.
9. Öğrenciler toplayacakları verileri uygun biçimlerde çalışma yapraklarına sunarlar. Bu sırada öğrenciler resim çizmede, grafik çizmede ve tablo yapma da tamamen özgürdürler.
10. Sundukları verileri daha sonra yorumlarlar. Yine bu sırada öğretmen ile ve gruplarında bulunan öğrencilerle bilgi alışverişinde bulunabilmektedirler.

Ek 17

BSB Eğitimi ile İlgili Öğretmen Görüşleri (Boş)

1- Derste kullandığınız etkinlikler ve çalışma yaprakları ile ilgili düşüncelerinizi yazınız?

2- Dersin bu şekilde yapılmasının öğrencilere katkıları olduğunu düşünüyor musunuz? Cevabınız evet ise katkıları neler olabilir?

3- Ders sırasındaki gözlemlerinizi yazınız?

Ek-18

BSB Eğitimi ile İlgili Öğrenci Görüşleri (Boş)

1. Bu etkinliklerle ilgili olarak düşündüklerim

.....
.....

2. Daha önce gördüğüm Fen bilgisi derslerindeki etkinliklerden farkları;.....

.....

3. Bu etkinlikleri yaparken öğrendiklerim;.....

.....

4. Bu etkinliklerin yaratıcılığını geliştirdiğine inanıyor musun? Nedenleri ile birlikte kısaca açıklayınız.

.....

.....

5. Bu dönem görmüş olduğum Fen bilgisi dersi ile ilgili duygu ve düşüncelerim...

.....

.....

6. Bir problemle karşılaştığımda onu çözmek için şunları yaparım;

.....

.....

Ek 19

Öğrencilerin Hazırladığı Örnek Çalışma Yaprakları

15) İŞ-ENERJİ

Problem Cümlesi: İş enerjeye, enerji işe nasıl dönüştürülebilir?

Basal Körtme $\frac{1}{2}$
7+A
1645

Tahminim veya hipotezimi: Enerji dönüştürülebilir çünkü her iş yaptığımızda enerji harcamaya oluruz.

1. Şimdi yukarıda verdiğimiz yanıtla ilgili deney tasarlayalım ve yanıtımızın doğruluğuna bakalım.

a. Değişkenlerimiz neler?

Değiştireceğimiz değişken: kuvvet

Ölçeceğimiz değişken: cismin aldığı yol

Sabit tutacağımız değişken: cismin ağırlığı

b. Deneyi nasıl yapacağız?

① Önce 0,5 N'lık arabayı çok yavaş bir şekilde itelim ve aldığı yolu ölçelim.

② Sonra aynı arabayı yavaş şekilde itelim ve aldığı yolu ölçelim.

③ Daha sonra aynı arabayı hızlı bir şekilde itelim ve arabanın aldığı yolu ölçelim.

④ En son olarak aynı arabayı daha hızlı bir şekilde itelim ve arabanın aldığı yolu ölçelim.

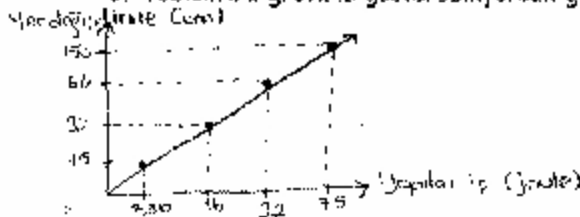
c. Verilerimi nasıl toplayacağım? (Hangi ölçü aletini kullanacağım?)

Arabaların aldığı yolu ölçmek için metre çubuğu kullandık.

2. Deney yaparken topladığımız verileri nasıl alabileceğimiz bir tablo oluşturuldu.

Yer değiştirme (cm)	Uygulanan kuvvet	Ösmin ağırlığı	Yapılan iş
15 cm	10 gram	0,5 N	1,50 joule
32 cm	20 gram	0,5 N	16 joule
64 cm	40 gram	0,5 N	32 joule
150 cm	90 gram	0,5 N	75 joule

3. Toplamımızı grafikte gösterebiliyorsak gösterelim.



4. Bu deneyi yaptığımızda nasıl bir sonuç elde ettik?

Yer değiştirme ile yapılan iş doğrusaldır. Yani yer değiştirme arttıkça işte artar.

5. Bulduğumuz sonuç yanıtınızı doğruluyor mu?

Evet doğruluyor. Yani iş enerjiye dönüşebilir.

6. Beklemediğimiz bir sonuçla karşılaştık mı?

Hayır.

7. Bu etkinlik sonunda daha önceden bilmediğiniz ne öğrendiniz?

Enerjinin işe dönüştüğünü, işin de enerjiye dönüştüğünü öğrendik.

8. Bu etkinlik sırasında daha önce sahip olduğunuz hangi bilgi ve beceriyi kullandınız?

Deney yapma, grafik çizme, sonuçları yazma, ölçüm yapma, deney tasarlama ve tablo doldurma.

9. Bu deneyi doğru yaptığınıza inanıyormusunuz. Deneyi yaparken zorluk yaşadınız mı?

Evet inanıyorum. Evet zorluk yaşadım. Değişkenler de karar verirken zorluk yaşadım.

18) GÜÇ-2

Problem Cümlesi: Hangimizin daha güçlü olduğunu nasıl bulursunuz?

Tahminim veya Hipotezim: Bir kum torbasının ağacın dibinden Hıydar'a be raker vururuz, bir çok kezli diğer yerlere vurursak kum torbası ne kadar buluruz.

1. Şimdi yukarıda verdiğimiz yanıtla ilgili deney tasarlayalım ve yanıtımızın doğruluğuna bakalım.

a. Değişkenlerimiz neler? Hareket eden cisim (Hıydar, Fırat)

Değiştireceğimiz değişken: Cismin ağırlığı

Ölçeceğimiz değişken: Yer değiştirme

Sabit tutacağımız değişken: Kum torbasının ağırlığı ve sayısı

b. Deneyi nasıl yapacağım?



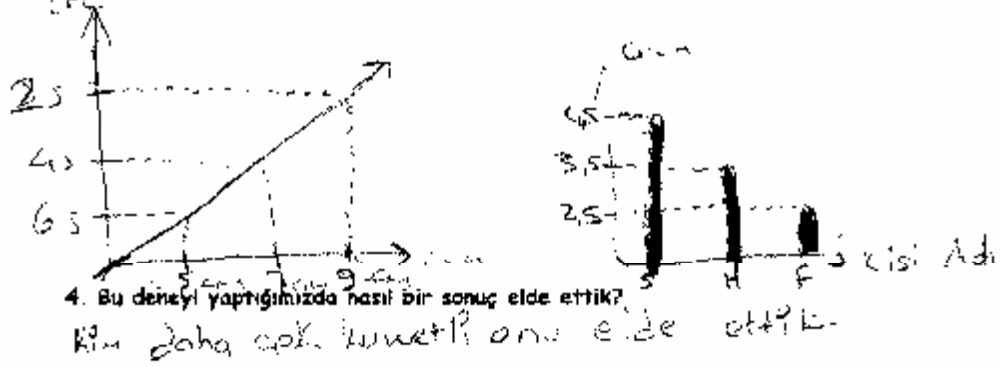
c. Verilerimi nasıl toplayacağım? (Hangi ölçü aletini kullanacağım?)

Metre,
gömme kumpas

2. Deney yaparken topladığımız verileri not alabileceğimiz bir tablo

	Atış yüksekliği (m)	İskelet yüksekliği (m)	Zaman (s)	KT (N)	KT (N)
Sakal	0,9 m	3 (4)	2 s	10	10 (40 kg)
Hıydar	0,7 m	7 (4)	2 s	10	10
Fırat	0,5 m	5 (4)	2 s	10	10

3. Tablomuzu grafikte gösterebiliyorsak gösterelim.



5. Bulduğumuz sonuç yanıtımızı doğruluyor mu?

Evet

6. Beklemediğimiz bir sonuçla karşılaştık mı?

Hayır.

7. Bu etkinlik sonunda daha önceden bilmediğiniz ne öğrendiniz?

Kuvvet? Kim daha çok uyguladı? Bu o kadar

8. Bu etkinlik sırasında daha önce sahip olduğunuz hangi bilgi ve beceriyi

kullandınız?

Tablo doldürme, grafik çizme, not alma, deneyi yapma

9. Bu deneyi doğru yaptımıza inanıyormusunuz. Deneyi yaparken zorluk

yaşadınız mı?

Evet, Hiç zorluk yaşamadım

Ek 20**Yaz Okuluna Kalan Geleneksel Gruptaki Öğrencilerin Başarı Ölçeği
Puanlarının Karşılaştırılması**

Öğrenci İsimleri	Başarı Ön Ölçüm Puanları	Başarı Son Ölçüm Puanları	Başarı Geciktirilmiş Ölçüm Puanları
H. Onur Kayabaş	7	7	13
Kezban Duman	9	7	10
Okan Bülbül	4	5	7
Onur Kaykuruz	8	5	11
K. Cihan Güneş	7	5	15

Ek-21

Öğretmenin Uygulama Hakkındaki Yazılı Görüşü

Uygulama Okulu Öğretmeninin Uygulama Hakkındaki Yazılı Görüşü

1 – Derste kullandığınız etkinlikler ve çalışma yaprakları ile ilgili düşüncelerinizi yazınız.

Derste kullanılan etkinliklerin her biri öğrencinin derse karşı ilgisini çekecek, fene yönelik tutumlarını olumlu yönde etkileyecek etkinliklerdir. Öğrencinin yaparak yaşayarak öğrenmesi ilkesini göz önüne alacak olursak etkinlikler sırasında öğrenci tamamen aktif halde olup, ders öğrenci merkezli işlenmektedir. Bunun sonucu olarak derse yönelik motivasyon tüm ders süresi boyunca üst seviyede bulunup, öğrencilerde geleneksel öğretim yöntemlerinde görülen sıkılma bunalma, ilgi azalması gibi durumlar bu etkinliklerin uygulanması sırasında görülmemiştir.

Derste kullanılan çalışma yapraklarına gelince; bu çalışma yaprakları basitten zora doğru ilerlemesiyle öğrencinin basamak basamak bilimsel süreç becerilerini geliştirmesine yardımcı olmuş, ilk başta en basit bilimsel süreç becerileri gelişmemiş öğrencilerde bile uygulama sonunda ileri düzeyde bilimsel süreç becerilerinin geliştiği gözlemlenmiştir. Sonuç olarak gerek kullanılan etkinlikler gerekse çalışma yaprakları öğrencinin derse karşı ilgi duymasını ve olumlu tutum geliştirmesine yardımcı olmuş, öğrencinin bilimsel süreç becerilerinin farkına varmasını sağlamıştır.

2 – Dersin bu şekilde yapılmasının öğrencilere katkıları olduğunu düşünüyor musunuz? Cevabınız evetse katkıları ne olabilir?

Bana göre dersin bu şekilde yapılmasının öğrencilere en büyük katkısı geliştirdikleri bilimsel süreç becerilerini ileriki hayatlarında da kullanacak olmalarıdır. İlköğretim eğitiminin en önemli özelliği öğrenciyi hayata hazırlamaktır. İlköğretim aşamasında öğrenci karşılaştığı problemi nasıl çözeceğine dair bir beceri kazanamazsa bu ileriki yıllarda büyük problemlere neden olabilir. Bu nedenle bu çalışmanın özellikle öğrencilerde karar verme, bilgiye ulaşma, karşılaştıkları

problemleri nasıl çözeceklerini bilme gibi özellikleri geliştirdiğinden dolayı yararlı buluyorum.

3 – Ders sırasındaki gözlemlerinizi yazınız.

Ders sırasında gözlemlediğim öğrenciler daha önce hiç karşılaşmadıkları bir öğrenme ortamı ile karşılaştığı için başlangıçta da olsa bir uyum sorunu yaşadılar ama kısa bir süre sonra uyum sağladılar. Genellikle öğretmenin ders anlattığı kendilerinin dinleyici oldukları öğrenme ortamına alışan öğrenciler kendilerinin tamamen aktif olduğu etkinlikler sayesinde fen dersine yönelik istek duymaya başladılar. Bunun yanı sıra deneyleri kendilerinin tasarlayıp, kendilerinin yapması ve sonuçları bulmaları kalıcı ve etkili öğrenmeyi sağladığını düşünüyorum.

Ayrıca gözlemlerim sonucunda grup halinde çalışan öğrencilerin verilerini birbirileri ile paylaşarak hem iletişim becerilerini geliştirdiklerini hem de grup çalışmasını öğrendiklerini düşünüyorum.