

**T. C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**PROJE TABANLI ÖĞRENMENİN FEN BİLGİSİ
ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİYOLOJİ
KONULARINDAKİ BAŞARILARINA VE BİLİMSEL
SÜREÇ BECERİLERİNİN GELİŞİMİNE ETKİSİ**

(DOKTORA TEZİ)

Dilek ZEREN ÖZER

BURSA 2011

U.Ü.E.B.E. İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI	PROJE TABANLI ÖĞRENMENİN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİYOLOJİ KONULARINDAKİ BAŞARILARINA VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİN GELİŞİMİNE ETKİSİ (DOKTORA TEZİ)	Dilek ZEREN ÖZER	BURSA 2011
T. C. ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI			
PROJE TABANLI ÖĞRENMENİN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİYOLOJİ KONULARINDAKİ BAŞARILARINA VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİN GELİŞİMİNE ETKİSİ			
(DOKTORA TEZİ)			
Dilek ZEREN ÖZER			
BURSA 2011			

T. C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

PROJE TABANLI ÖĞRENMENİN
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
BİYOLOJİ KONULARINDAKİ BAŞARILARINA VE
BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİN
GELİŞİMİNE ETKİSİ

(DOKTORA TEZİ)

Dilek ZEREN ÖZER

Danışman
Prof. Dr. Muhlis ÖZKAN

BURSA 2011

T. C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda 810630005 numaralı Dilek ZEREN ÖZER'in hazırladığı Proje Tabanlı Öğrenmenin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoloji Konularındaki Başarılarına ve Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Etkisi" konulu Doktora tezi ile ilgili tez savunma sınavı, 13/6/2011 günü -saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin(başarılı/başarısız) olduğuna(oybirliği/oy çokluğu) ile karar verilmiştir.

Üye

Üye

Prof. Dr. Muhlis ÖZKAN
Uludağ Üniversitesi

Prof. Dr. Asude BİLGİN
Uludağ Üniversitesi

Üye

Üye

Doç. Dr. Kamil Koç
Celal Bayar Üniversitesi

Doç.Dr. Reşat PEKER
Uludağ Üniversitesi

Üye

Yrd. Doç. Dr. Yeter ŞİMŞEKLİ
Uludağ Üniversitesi

13/6/ 2011

ÖZET

Yazar	: Dilek ZEREN ÖZER
Üniversite	: Uludağ Üniversitesi
Anabilim Dalı	: İlköğretim
Bilim Dalı	: Fen Bilgisi Eğitimi
Tezin Niteliği	: Doktora Tezi
Sayfa Sayısı	: XIII + 184
Mezuniyet Tarihi	: 13/6/2011
Tez Danışmanı	: Prof. Dr. Muhlis ÖZKAN

PROJE TABANLI ÖĞRENMENİN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİYOLOJİ KONULARINDAKİ BAŞARILARINA VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİN GELİŞİMİNE ETKİSİ

Bu çalışmada, hizmetlerini ilköğretim okullarında görev yapacak olan fen bilgisi Öğretmen Adaylarından kendilerine verilen biyoloji konuları ile ilgili olarak bir problem seçmeleri ve bu problemi proje tabanlı öğrenme yöntemi ile çözmeleri istenmiş ve proje oluşturma süreci sırasında, biyoloji konularının proje tabanlı öğrenme yöntemiyle öğrenmenin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırmanın örneklemini Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. sınıfta öğrenim gören 37 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma iki kez uygulanmış her iki uygulamada da ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Veriler Kişisel Bilgi Formu, Biyoloji Bilgi Testi-I, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı-I, Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesi, Proje Önerisi Değerlendirme Formu; Biyoloji Bilgi Testi-II, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı-II, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı-III adları verilen ölçme araçları ile toplanmıştır. Sonuç olarak; Birinci ve İkinci Uygulama sonrasında deney ve kontrol gruplarının Biyoloji Bilgi Testi – I ve II son test ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı; Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin, öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde etkili olduğu ve daha çok Gözlem Yapma, Deney Tasarlama, Sonuç Çıkarma, Sayısal ve Uzaysal İlişkilendirme, Verileri Kaydetme ve Yorumlama, Tahmin Etme, Hipotez Kurma ve Sınama, Ölçme becerilerinde gelişimin olduğu saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler

Proje Tabanlı Öğrenme	Öğretmen Adayı	Bilimsel Süreç Becerileri	Biyoloji Öğretimi
-----------------------	----------------	---------------------------	-------------------

ABSTRACT

Yazar : Dilek ZEREN ÖZER
Üniversite : Uludağ University
Anabilim Dalı : Elementary Education
Bilim Dalı : Science Education Program
Tezin Niteliği : Phd Thesis
Sayfa Sayısı : XIII + 184
Mezuniyet Tarihi : 13/6/2011
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Muhlis ÖZKAN

THE EFFECT OF PROJECT BASED LEARNING APPROACH ON BOTH THE ACADEMIC ACHIEVEMENT AND THE DEVELOPMENT OF SCIENCE PROCESS SKILLS OF PROSPECTIVE TEACHERS OF SCIENCE EDUCATION DEPARTMENT TOWARDS BIOLOGY LESSON

In this study, prospective teachers of science education who will be teaching in primary schools were asked to identify a problem related to Biology and to solve this problem with the Project Based Learning method. During the process of creating the project, the aim was to determine whether there is any effect of learning Biology subjects through Project Based Learning Approach on academic achievement and the development of science process skills. The sample of the study consisted of 37 second year students who are studying at Science Education Department. There were two applications in this study and pre-test post-test control group design was utilized in both applications. The data collection instruments used in the study were Candidate Personal Information Form, The Biology Achievement Test I-II, The Measuring Instrument of Science process Skills I, II, III, Project Proposal Evaluation Form and Project Presentations Evaluation Scale. The results of the study illustrated that Project based Learning Approach in teaching Biology didn't have a meaningful effect on the prospective teachers' academic achievement after the first and second applications; however, it had an effect on the development of prospective teachers' science process skills. The results also showed that Project Based Learning Approach had a greater effect on prospective teachers' skills such as Observation, Designing Experiments, Making Inferences, Numerical-Spatial Identifying, Gathering Data, Interpreting Data, Predicting, Formulating and Testing Hypothesis and Measuring.

Key Words

Project Based
Learning

Prospective Teacher

Science Process
Skills

Teaching Biology

ÖNSÖZ

Araştırmamın her aşamasında önerilerini benden esirgemeyen, fikirleriyle beni yönlendiren ve manevi desteğini her zaman yanımda hissettiğim, danışmanım sayın Prof. Dr. Muhlis ÖZKAN'a, araştırmamın her aşamasında görüş ve önerileriyle çalışmama katkıda bulunan sayın hocalarım Prof. Dr. Asude Bilgin, Doç. Dr. Kamil KOÇ, Doç. Dr. Reşat PEKER ve Yrd. Doç. Dr. Yeter ŞİMSEKLİ'ye teşekkürü bir borç bilirim. Maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, tezimi bitirebilmem için her türlü koşulu elinden geldiğince sağlamaya çalışan, en zor anlarımda yanımda olan, önerileri ile tezime farklı bakış açısıyla bakmamı sağlayan sevgili eşim Bülent ÖZER'e; ayrıca, araştırmamın en yoğun ve kendimi en yorgun hissettiğim dönemde çalışmama bir sene kadar mola vermeme neden olan ve dünyaya geldiği andan itibaren hayatıma mutluluk getiren, sevgisiyle çalışmamı çok daha kısa sürede ve kararlılıkla bitirmemi sağlayan canım oğlum Alper ÖZER'e; desteklerini ve fedakârlıklarını her zaman yanımda hissettiğim çok sevgili annem Tefarik ZEREN, babam Seyfî ZEREN ve kardeşim Feridun Çağlar ZEREN'e, yoğun tez çalışmam sırasında anne şefkati ve ilgisini yeterince hissettiremediğim oğlumu büyütmemde bana yardımcı olan, oğlumdan şefkat ve ilgilerini eksik etmeyen kayınvalidem Embiye ÖZER ve kayınpederim Selahattin ÖZER'e sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Sizsiz asla olmazdı...

Bursa, 2011

Dilek ZEREN ÖZER

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI.....	II
ÖZET	III
ABSTRACT.....	IV
ÖNSÖZ	V
İÇİNDEKİLER.....	VI
TABLolar LİSTESİ.....	IX
KISALTMALAR.....	XIII

BİRİNCİ BÖLÜM

(GİRİŞ)

1. GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Durumu.....	1
1.2 Kavramsal Çerçeve.....	3
1.2.1 Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı.....	3
1.2.1.1 Tanımı.....	3
1.2.1.2 Özellikleri.....	4
1.2.1.3 Proje çeşitleri.....	5
1.2.1.4 Proje tabanlı öğrenme yönteminin aşamaları.....	7
1.2.1.5 Proje tabanlı öğrenme yönteminin avantajları.....	10
1.2.1.6 Proje tabanlı öğrenme yönteminin dezavantajları...	12
1.2.1.7 Proje tabanlı öğrenme yönteminde öğrencinin rolleri.....	13
1.2.1.8 Proje tabanlı öğrenmede yöntemde öğretmenin rolleri.....	14
1.2.1.9 Proje tabanlı öğrenme yönteminde değerlendirme.....	15
1.2.2 Bilimsel süreç becerileri.....	15
1.2.2.1 Tanımı.....	15
1.2.2.2 Bilimsel süreç becerilerinin sınıflandırılması.....	16
1.2.2.2.1 Temel süreç becerileri.....	17
1.2.2.2.1.1 Gözlem yapma.....	17
1.2.2.2.1.2 Ölçme.....	19
1.2.2.2.1.3 Sınıflandırma.....	21
1.2.2.2.1.4 Sayı ve uzay ilişkileri.....	22
1.2.2.2.1.5 Tahminde bulunma.....	23
1.2.2.2.1.6 Verileri kaydetme.....	25
1.2.2.2.1.7 Sonuç çıkarma.....	26

1.2.2.2.2 Bütünleştirilmiş süreç becerileri.....	27
1.2.2.2.2.1 Değişkenleri belirleme ve kontrol etme.....	27
1.2.2.2.2.2 Verileri yorumlama.....	28
1.2.2.2.2.3 Hipotez kurma ve sınama.....	29
1.2.2.2.2.4 Deney tasarlama.....	30
1.2.2.2.2.5 Model oluşturma.....	31
1.2.2.2.2.6 Çıkarım yapma (yordama).....	31
1.2.2.2.2.7 İletişim kurma.....	32
1.2.2.2.2.8 Operasyonel tanımlama.....	33
1.3 Araştırmanın Amacı.....	34
1.4 Araştırmanın Önemi.....	34
1.5 Problem Cümlesi.....	35
1.6 Alt Problemler.....	35
1.7 Sayılılar.....	37
1.8 Sınırlılıklar.....	38
1.9 İlgili Araştırmalar.....	38
1.9.1 Proje tabanlı öğrenme.....	38
1.9.2 Bilimsel süreç becerileri.....	50

İKİNCİ BÖLÜM

(YÖNTEM)

2. YÖNTEM	60
2.1 Araştırmanın Evren ve Örneklemi.....	60
2.2 Araştırmada Kullanılan Desen.....	60
2.3 Deney ve Kontrol Gruplarının Belirlenmesi.....	61
2.4 Veri Toplama Araçları.....	61
2.4.1 Birinci uygulamada kullanılan veri toplama araçları.....	61
2.4.2 İkinci uygulamada kullanılan veri toplama araçları.....	65
2.5 Uygulama Süreci ve Basamakları.....	68
2.5.1 Birinci uygulama süreci.....	68
2.5.2 Birinci uygulama basamakları.....	68
2.5.3 İkinci uygulama süreci.....	69
2.5.4 İkinci uygulama basamakları.....	69
2.6 Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması.....	70
2.6.1 Birinci Uygulama.....	70
2.6.2 İkinci Uygulama.....	72

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

(BULGULAR)

3. BULGULAR.....	73
3.1 Birinci Uygulamadan Elde Edilen Bulgular.....	73
3.2 İkinci Uygulamadan Elde Edilen Bulgular.....	92

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

(SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER)

4. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	117
4.1 Sonuçlar, Tartışma.....	117
4.2 Öneriler.....	129
KAYNAKLAR.....	131
EKLER.....	140
ÖZGEÇMİŞ.....	182

TABLolar LİSTESİ

Tablo	Sayfa No
1. Biyoloji Bilgi Testi – I’in Deneme Çalışmasından Elde Edilen Verilerin İç Tutarlılığı.....	63
2. Bilimsel Süreç Beceri Testi-I’de Yer Alan Süreç Becerileri ve Testten Alınabilecek En Yüksek Puanlar.....	64
3. Biyoloji Bilgi Testi – II’nin Deneme Çalışmasından Elde Edilen Verilerin İç Tutarlılığı.....	66
4. Bilimsel Süreç Beceri Testi-II’de Yer Alan Süreç Becerileri ve Testten Alınabilecek En Yüksek Puanlar.....	67
5. Bilimsel Süreç Beceri Testi – III’te Yer Alan Süreç Becerileri ve Testten Alınabilecek En Yüksek Puanlar.....	67
6. Öğretmen Adaylarının Cinsiyeti.....	73
7. Öğretmen Adaylarının Önceki Öğrenim Hayatlarında Proje Yapı Yapmadıklarına Yönelik Olan Bulgular.....	74
8. Öğretmen Adaylarının Öğrenim Hayatlarında Yaptığı Projelerin Konu Alanları.....	74
9. Deney ve Kontrol Grupları Biyoloji Bilgi Testi I’in Ön Testine İlişkin Bağımsız Gruplarda t -Testi Sonuçları.....	75
10. Deney ve Kontrol Grupları Biyoloji Bilgi Testi I’in Son Test İlişkin t -Testi Sonuçları.....	76
11. Deney Grubu Biyoloji Bilgi Testi I’in Bağımlı Gruplarda Ön Test Son Test Karşılaştırmaları.....	76
12. Kontrol Grubu Biyoloji Bilgi Testi I’in Bağımlı Gruplarda Ön Test Son Test Karşılaştırmaları.....	77
13. Konu Alanlarında Yer Alan Soruların Dağılımı.....	78
14. Levene Testi Sonuçları.....	78
15. Konu Alanlarına Göre Deney ve Kontrol Grupları Arasındaki Biyoloji Bilgi Testi I’in Ön Testine İlişkin Bağımsız Gruplarda t -Testi Sonuçları.....	78
16. Konu Alanlarına Göre Deney ve Kontrol Grupları Arasındaki Biyoloji Bilgi Testi-I’in Son Testine İlişkin Bağımsız Gruplarda t -Testi Sonuçları.....	79
17. Kontrol Grubunun Biyoloji Bilgi Testi I’in Ön Testi ile Son Testinin Konularına Göre Bağımlı Gruplarda t -Testi Bulguları.....	80

18. Deney Grubunun Biyoloji Bilgi Testi I'ın Ön Testi İle Son Testinin Konu Alanlarına Göre Bağımlı Gruplarda t -Testi Değerleri.....	81
19. Bilimsel Süreç Becerisi Ölçme Aracı – I'den Alınan Toplam Puanların Deney ve Kontrol Gruplarına Göre t-Testi Karşılaştırmaları.....	81
20. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı-I'den Elde Edilen Verilerinin Normallik Testi.....	82
21. Bilimsel Süreç Becerisi Ölçme Aracı-I'den Alınan Puanların Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Karşılaştırmaları.....	83
22. Mann-Whitney U Bulguları.....	83
23. Değişkenleri Belirleme ve Değiştirme Becerisi için Bağımsız Gruplarda t-testi Bulguları.....	84
24. Proje Konularının Belirlenme Şekilleri.....	85
25. Konu Belirlenirken Karşılaşılan Sorunlar	86
26. Konu Belirlenirken Gözlemlerden Faydalanma Durumu.....	86
27. Projede Hipotezin Belirlenmesi.....	87
28. Proje Hipotezinin Sabit ve Değişkenlerin Belirlenmesi.....	87
29. Projede Amaç ve Hipotez İlişkisi.....	88
30. Projelerden Beklenen Sonuçlar.....	88
31. Hipotezlerin Doğrulanması İçin Yapılacak Olan Deney Planları ve Plan-Amaç İlişkisi.....	88
32. Proje Araç ve Gereçleri.....	89
33. Yararlanılan Kaynaklarla İlgili Maddeler.....	89
34. Proje Konu Başlıkları ve Gözlemciler Tarafından Verilen Puanların Ortalamaları.....	90
35. Tek Yönlü ANOVA Testinden Elde Edilen Bulgular.....	90
36. Tukey Testinden Elde Edilen Bulgular.....	91
37. Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesinden Elde Edilen Bulgular.....	92
38. Öğretmen Adaylarının Cinsiyete Göre Dağılımları.....	93
39. Öğretmen Adaylarının Önceki Öğrenim Hayatlarında Proje Yapıp Yapmadıklarına Yönelik Olan Bulgular.....	93
40. Öğretmen Adaylarının Öğrenim Hayatlarında Yaptığı Projelerin Konuları.....	94
41. Deney ve Kontrol Grupları Arasındaki Biyoloji Bilgi Testi-II'nin Ön Testine İlişkin t -Testi Sonuçları.....	95
42. Deney ve Kontrol Grupları Arasındaki Biyoloji Bilgi Testi-II'nin Son Testine İlişkin t -Testi Sonuçları.....	96

43. Deney Grubu Biyoloji Bilgi Testi-II'nin Ön Test Son Test Karşılaştırmaları.....	96
44. Kontrol Grubu Biyoloji Bilgi Testi-II'nin Ön Test-Son Test Karşılaştırmaları.....	96
45. Konu Alanlarında Yer Alan Soruların Dağılımı ve Puan Değerleri.....	97
46. Konularına Göre Deney ve Kontrol Grupları Arasındaki Biyoloji Bilgi Testi – II'nin Ön Testine İlişkin Bağımsız Gruplarda t -Testi Sonuçları.....	98
47. Konularına Göre Deney ve Kontrol Grupları Arasındaki Biyoloji Bilgi Testi-II'nin Son Testine İlişkin Bağımsız Gruplarda t -Testi Sonuçları.....	99
48. Deney Grubunun Biyoloji Bilgi Testi-II'nin Ön Test-Son Testinden Konulara Göre Aldıkları Puanların Karşılaştırmaları.....	100
49. Deney Grubunun Biyoloji Bilgi Ön Test-Son Testinden Konulara Göre Aldıkları Puanların Karşılaştırmaları.....	101
50. Bilimsel Süreç Becerisi Ölçme Aracı – II'den Alınan Toplam Puanların Deney ve Kontrol Gruplarına Göre t-Testi Karşılaştırmaları.....	102
51. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı-II'den Elde Edilen Verilerinin Normallik Testi.....	103
52. Mann-Whitney U Bulguları.....	103
53. Bilimsel Süreç Becerisi Ölçme Aracı – II'den Alınan Puanların Ortalama, Stardart Sapma Karşılaştırmaları.....	104
54. Bağımsız Gruplarda t-Testi Bulguları.....	105
55. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – III'ten Alınan Toplam Puanların Deney ve Kontrol Gruplarına Göre t-Testi Karşılaştırmaları.....	105
56. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – III'te Yer Alan Bilimsel Süreç Becerileri ve Alınabilecek En Yüksek Puan Değerleri.....	106
57. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı-III'ten Alınan Puanların Ortalama, Stardart Sapma Karşılaştırmaları.....	107
58. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı-III'ten Elde Edilen Verilerin Normallik Testi.....	107
59. Mann-Whitney U Bulguları.....	107
60. Bağımsız Gruplarda t-testi Bulguları.....	108
61. Proje Konuları.....	109
62. Proje Konularının Belirlenme Şekilleri.....	109
63. Konu Belirlenirken Yaşanan Sorunlar.....	110
64. Konu Belirlenirken Gözlemlerden Faydalanma Durumu.....	110
65. Projede Hipotezin Belirlenmesi.....	111
66. Proje Hipotezinin Sabit ve Değişkenlerin Belirlenmesi.....	111
67. Projede Amaç ve Hipotez İlişkisi.....	112
68. Projelerden Beklenen Sonuçlar.....	112

69. Hipotezlerin Doğrulanması İçin Yapılacak Olan Deney Planları ve Plan-Amaç İlişkisi.....	112
70. Çalışma Planı ve Takviminin Oluşturulması.....	113
71. Yararlanılan kaynaklar.....	113
72. Proje Konu Başlıkları ve Gözlemciler Tarafından Verilen Toplam Puanların Ortalamaları.....	114
73. Tek Yönlü ANOVA Testinden Elde Edilen Bulgular.....	114
74. Tukey Testinden Elde Edilen Bulgular.....	115
75. Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesinden Elde Edilen Bulgular...	115

KISALTMALAR

	Aritmetik ortalama
N	Veri sayısı
p	Anlamlılık düzeyi
SD	Serbestlik derecesi
SS	Standart sapma
t	t değeri
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
PISA	Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
f	Frekans
S ²	Varyans
α	Alfa güvenilirlik katsayısı

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmaya ait problem durumu, araştırmamanın amacı, önemi, problem cümlesi, alt problemler, sayıtlılar, sınırlılıklar, kısaltmalar ve ilgili araştırmalar yer almıştır.

1.1 PROBLEM DURUMU

Eğitim, hızla değişen ve gelişen dünyada, bilim ve teknolojideki gelişmelere uyum sağlayan, hür ve bilimsel düşünme gücüne sahip, topluma karşı sorumluk duyan, küresel ve yerel sorunlara duyarlı olan, kendi bilgi, beceri ve davranışlarını sürekli geliştiren, yapıcı, yaratıcı ve üretken bireyler yetiştirmeyi amaçlar. Eğitim sürecinde bireylere kazandırılması öngörülen bu özellikler, okul öncesi eğitimden başlayarak yükseköğretime kadar aşama aşama kazandırılır (Ersoy, 2006). Bu aşama aşama kazandırılma işi planlı ve düzenli eğitim ve öğretim etkinlikleri sayesinde mümkün olmakta ve bir program çerçevesinde yürütülmektedir. Eğitim programları, öğrenene okulda ve okul dışında planlanmış etkinlikler yoluyla sağlanan öğrenme yaşantıları düzeneği olarak tanımlanır (Demirel, 2003). Eğitim programlarının genel olarak hedef, içerik, öğrenme-öğretme süreci ve değerlendirme olmak üzere dört temel ögesi bulunmaktadır. Bu öğeler eğitim kalitesine doğrudan etki ederler. Eğitim sistemi ve öğelerine yönelik eksikliklerin belirlenmesi ve gereksinim duyulan alanların geliştirilmesi ile ilgili kararların çoğu, öğrencilere uygulanan çeşitli ölçme ve değerlendirme çalışmalarına dayalı olarak verilmektedir. Öğrencilerin akademik başarıları, pek çok ülkede eğitim sisteminin etkililiğinin önemli bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Bu amaçla ulusal ve uluslararası düzeyde ölçme ve değerlendirme çalışmaları yapılmakta; çalışmalara Türkiye de katılmaktadır. PISA (Programme for International Student Assessment-Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) projesi bu ölçme ve değerlendirme çalışmalarından biri olup 3 yılda bir tekrarlanmaktadır. Ülkemiz, PISA sonuçlarına göre Fen Okuryazarlığı alanında, 2006 yılında 424 puan, 2009 yılında ise 454 puan elde etmiş ve 30 puanlık bir artış göstermiştir. Bu uygulamalarda Türkiye henüz istenilen düzeyde olmamakla birlikte

başarısını diğer yıllara göre arttıran ülkelerden biridir (<http://earged.meb.gov.tr/pdf/pisa2009ozetbilgiler.pdf>).

MEB tarafından 2004 yılında Fen Bilgisi dersinin adı Fen ve Teknoloji olarak değiştirilmiş ve yeni ilköğretim programları geliştirilmiştir. 2005 yılında uygulamaya konan programlarla eğitim sistemimizin etkinliğinin artırılması amaçlanmıştır. 2009 PISA sonuçları göstermektedir ki yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının temel alındığı ve daha çok öğrenci merkezli yöntemlere yer verildiği yeni programın eğitimin etkinliğinin bir nebze de olsa arttırıcı rolü olduğunu göstermektedir. Zaten gelişme elde edebilmek için eğitimin her kademesinde kaliteyi sınıfa taşınması, etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağlanması ve bunun için de öğrenmeyi kalıcı kılan, işlevsel bilgi kazandıran çağdaş öğrenme- öğretim uygulamalarına diğer bir ifade ile öğrenci merkezli yöntemlere yer verilmesi gerekmektedir (Gedikoğlu, 2005; Yavuz, 2006; Tatar, 2006; Akarsu, 2008). Öğrenci merkezli yöntemler, öğrenciyi aktif tutan, geliştiren, öğrencinin bilgiyi özümleyip yapılandırmalarını sağlayan yöntemlerdir. Bu özelliklere uyan yöntemlerden biri de proje tabanlı öğrenme yöntemidir. Proje tabanlı öğrenme yöntemi her ne kadar öğrenci merkezli bir yöntem olsa da öğretim elemanı veya öğretmenler, bu yöntem gibi yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun öğretim uygulamalarını gerçekleştirmek ve öğrenciye rehberlik etme durumundadırlar. Rehberlik edebilmeleri için öncelikle kendilerinin proje tabanlı öğrenme sürecinden geçerek kendi proje ürünlerini meydana getirmeleri gerektiği düşünülmektedir. Fen bilgisi aday öğretmenlerinin derslerinde proje tabanlı öğrenme yöntemi gibi çağdaş öğretim yöntem ve tekniklerini olması gerektiği gibi kullanmaları ile fen öğretiminin etkili bir şekilde gerçekleştirilebileceği düşünülmektedir (Üstün, Yıldırım, ve Çeğiç, 2001; Ersoy, 2006). Proje tabanlı öğrenme üzerine yapılan araştırma sonuçları, bu yöntemin hem proje yürütücüsü hem de yürütenler açısından kolay uygulanabilen bir yöntem olmadığını gösterse de, geleceğin proje yürütücülerinin deneyim kazanmasıyla ve proje sürecindeki karşılaştıkları sorunların çözülme yollarını öğrenmeleriyle yöntem daha kolay uygulanacaktır. Öğretmenin sorunlarının giderilmesiyle öğrenenler, üst düzey zihinsel süreç becerilerini geliştirerek kendilerine gerekli olan bilgileri elde edip, yeni bilgiler üreterek, bilimsel düşünme yeteneğine sahip olacaklar ve teknolojiyi günlük yaşamda kullanabilir hale geleceklerdir.

1.2 KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu kısımda proje tabanlı öğrenme yöntemi ve bilimsel süreç becerileri ayrıntılı bir şekilde açıklanmış; kaynaklarda yer alan ve bu konularda yapılan çalışmalar sunulmuştur.

1.2.1 Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı

1.2.1.1 Tanımı

Yapılan literatür taramasında proje ve proje tabanlı öğrenme ile ilgili farklı tanımların olduğu görülmüştür. Çeşitli kaynaklarda yer alan farklı tanımlar şöyledir:

Proje önceden belirlenmiş bir süreç içerisinde değişim yaratmayı hedefleyen, birbirleri ile ilişkili amaç ve hedefleri olan, uygulanması sonucunda çeşitli ürünlerin elde edildiği çalışmadır (İçelli, Polat ve Sülün, 2007).

Proje, araştırılmak istenen problemlerle ilgili bilgiler elde etmek ve bu bilgiler ışığında ortaya bir ürün çıkarmaktır (Tatar, 2006). Proje, öğrenmeye değer bir konunun derinlemesine bir araştırmasıdır (Korkmaz ve Kaptan, 2001; Yurtluk, 2005).

Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı, tasarımı geliştirmeye, hayal etmeye, planlamaya, kurgulamaya dayalı ve öğrenenlerin yaşamlarında karşılaşılabilecekleri problemleri sınıf ortamında farklı disiplinlerle bağlantı kurarak ve bir senaryo çerçevesinde ele alarak çözmeye çalıştıkları bir öğrenme yaklaşımıdır (Erdem ve Akkoyunlu, 2002; Yurtluk, 2005). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı; bireysel ya da küçük gruplar aracılığıyla doğal koşullar altında yaşama benzeyen bir yaklaşımla problemlerin çözümünü amaçlayan bir öğrenme yaklaşımıdır (Korkmaz ve Kaptan, 2001; Korkmaz, 2004). Öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerileri günlük yaşama transfer edebilmeleri, her gün karşılaştıkları yeni problemlerin çözümü için kullanılacak metoda proje tabanlı öğrenme yaklaşımı denir (Çepni, 2005). Proje tabanlı öğrenme, projeler yardımıyla organize öğrenmeyi sağlayan bir modeldir. Bu yaklaşım, problem çözme, tartışma yapma, araştırma yapma, belirli bir sürede işi bitirme, kendine has sonuçlara ulaşma ve kişinin ilgisine göre çalışma fırsatı sağlayan bütüncül bir öğrenme, geçerli ve güvenilir değerlendirme, belirgin eğitim hedefleri, öğretmenin işini kolaylaştırma, beceri geliştirmedir (Thomas, 2000).

1.2.1.2 Özellikleri

Projeler bir problemi çözmeyi içerir ve öğrencilerin kendileri tarafından oluşturulur (Helle, Tynjala, ve Olkinuora, 2006; Yurtluk, 2005). Dolayısıyla proje tabanlı öğrenme yaklaşımı da öğrenenlerin aktif olmalarını, derinlemesine çalışmalarını bir şeyler üretmelerini gerektiren bir yaklaşımdır. Böylece öğrenenler problemin çözümü için araştırma yaparlar, bilgi elde ederler, bu bilgileri anlamlı bütünlük halinde yapılandırarak öğrenmelerini zenginleştirirler (Yurtluk, 2005; Seloni, 2005).

Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, öğrenenlerin yaşamlarında karşılaştıkları problemleri çözmelerini hedeflemektedir. Bu hedef çerçevesinde öğrenenlere gerçek yaşamlarında karşılaşılabilecekleri sorunlar bir senaryo çerçevesinde verilerek bu sorunlara çözümler bulmaları istenilir (Yurtluk, 2005). Böylece, öğrenenler gerçek yaşamla bağlantı kurmakta ve gerçek yaşamdaki problemlere ya da durumlara yönelik ürünler ortaya çıkarabilmektedir. Elde edilen sonuçlar öğrencilerin hayatlarının bir parçası olmaktadır (Demirhan ve Demirel, 2003; Kolodner vd., 2003; İçelli, Polat ve Sülün, 2007).

Proje tabanlı öğrenme yönteminde projeler sınıf içerisinde öğrenenler tarafından oluşturulan küçük bir grup, bazen tüm sınıf veya bazen de bireysel olarak yapılır (Demirhan ve Demirel, 2003; Yurtluk, 2005; Akt. Helle vd., 2006). Ancak projelerin hem grupta hem de bireysel olarak yapılabilmesine rağmen yapılan çalışmalarda daha çok öğrenci grup projeleri olarak yapılması önerilmektedir (Korkmaz ve Kaptan, 2001).

Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemi aynı zamanda, disiplinler arasındaki bağlantıları destekler. Yöntemin konu alanlarına bakışı oldukça geniştir. Proje tabanlı öğrenme yöntemiyle disiplinler arası çalışmalar yapılabilmekte, öğrencilerin farklı dersler arasında bağ kurmalarını sağlanabilmektedir (Korkmaz ve Kaptan, 2002; Demirhan ve Demirel, 2003; Yurtluk, 2005; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006).

Proje tabanlı eğitim, geniş bir zaman dilimi üzerinde öğrencinin etkin uğraşmasını gerektirir (Demirhan ve Demirel, 2003). Bir iki hafta da sürebilir, daha uzun bir zaman dilimine de gereksinim duyulabilir (Saçlı, 2004). Projeler ortak olarak bir son ürünle sonuçlanması (tez, rapor, dizayn planı, bilgisayar programı ve model gibi) beklendiği için uzun zaman dilimi gerektirebilir. Bu nedenle proje sürecinde bu ürünlere

ulaşabilmek için öğrenciler her anını planlaması gerekir. Böylece, çalışmalarını zamana göre planlayan öğrenciler, zaman yönetimi becerisini edinmiş olurlar (Özcan, 2007).

Proje tabanlı öğrenme yöntemi farklı zeka türlerine uygulanabilmekte ve proje sürecinde her öğrenci kendi öğrenme stili ile çalışabilmektedir (Yurtluk, 2005). Projelerin grupla yapılmasıyla projeler öğrenenlerin yetenek ve zeka alanlarına göre şekillenir (Toprak, 2007). Proje tabanlı öğrenme yönteminin uygulandığı durumlarda proje çalışmaları öğrenenlerin bireysel gelişimine katkıda bulunmaktadır (İçelli, Polat ve Sülün, 2007).

Araştırmalar proje temelli öğrenme yönteminin, okul öncesinden yüksek öğretime kadar eğitimin her aşamasında uygulanabileceğini göstermiştir. Projeler, farklı öğrenenler ve öğrenme durumları için uyarlanabilirler (Blumenfeld vd.,1991). Proje tabanlı öğrenme yöntemi ile meydana getirilen projeler sayesinde, bir olay basitçe veya daha geniş olarak ele alınabilir (Saçlı, 2004). Böylece yöntem, değişik eğitim seviyelerine uygulanabilir. Ancak dar da olsa geniş kapsamlı da olsa projelerin her aşamasında bilimsel çalışmanın bütün özelliklerinin görülmesi gerekir (İçelli, Polat ve Sülün, 2007).

1.2.1.3 Proje çeşitleri

Proje tabanlı öğrenme yöntemi sürecinde oluşturulan projeler farklı araştırmacılar tarafından değişik şekillerde sınıflandırılmıştır:

Lucio tarafından yapılan bir sınıflandırmada projeler; a) Araç-gereç yapımı projeleri b) Öğrenme projeleri c) Entelektüel ya da problem projeleri d) Estetik nitelikli projeler e) Çalışma projeleri olarak adlandırılmıştır (Akt.Korkmaz ve Kaptan, 2001).

C.M. Me Murry'ye göre projeler, seçenlere göre ikiye ayrılır: a) Çocuklar tarafından bizzat seçilmiş (bireysel) projeler, b) Diğerleri tarafından seçilmiş (sosyal) projeler (Akt. Hesapçioğlu, 1992).

Korkmaz ve Kaptan (2001) çalışmalarında, fen bilgisi ünitesinde kullanılacak projeleri üçe ayırmaktadırlar: a) Yapı ya da Makine Projeleri: Öğrenciler bir hücre modeli, volkan, yarış arabası, müzik aleti vb yaparlar ve bunları yaparken neleri öğrendiklerine odaklanırlar. Yaptıkları ürünlerin nasıl çalıştıklarını

gösterirler ve yaptıkları ürünü nasıl geliştirebileceklerini açıklarlar. b) Deneysel/Araştırma / Ölçme Projeleri: Bir obje üzerinde bir ya da daha çok değişkenin etkilerini araştırmak için bir deney tasarlar. Öğrenciler bir grup raporunda olması gereken bilimsel yöntem sürecinin basamaklarını kullanarak bir model oluştururlar. c) Araştırma ve Keşif Projeleri: Öğrenciler bir bilim adamı veya bir konu seçerler. Bulgularını özetlemek için, bir sunu kurulu oluşturarak birincil ve ikincil kaynakları kullanırlar. Öğrenciler internetten en basit araçlara kadar geniş bir yelpazede araç seçebilir ve kullanabilirler.

Kocaçınar (1969)'a göre, okullarda dört çeşit proje uygulanır: a) Üretim Amaçlı Projeler: Daha çok tarım, sanat ve iş alanları ile ilgili sorunları çözmek amacıyla hazırlanan projelerdir. b) Tüketim Amaçlı Projeler: İnsanların iyi birer tüketici olarak eğitimleri bu nitelikteki projelerle sağlanır. Böylece birey; en uygun olanı seçmeyi; iyi kullanıp, korumayı, toplum değerlerini severek benimsemeyi öğrenir. c) Sorun (Problem) Niteliğindeki Projeler: Öğretim konularına dayalı sorularla, başka bir deyişle, suni motivasyon yolu ile, bireyleri uzun ya da kısa süreli bu tür projeler hazırlamaya yöneltebiliriz. Trafik kazaları bakımından dünyanın başta gelen ülkelerinden biri olduğumuzu biliyor musunuz? İstersek, elbirliği ile kazaları azaltamaz mıyız? Bu nasıl sağlanabilir? gibi. d) Bireyleri Yaratıcılığa Yöneltilmiş Nitelikteki Projeler: Bireyler projelerde çalışırken yapıcı ve yaratıcı katkılarda da bulunabilir. Özellikle, geri kalmış ülkelerdeki öğretimin, bu tür projelere olanak hazırlayıcı nitelikte düzenlenip yönetilmesi gerekir (Akt: Toprak, 2007).

Açıkgöz (2004)'e göre ise proje çeşitleri: a) Objektif Projeler: Örneğin, okulda yoksa bir işlik kurmak, bir kitaplık kurmak, köyün sağlık koşullarını ele almak, çevre incelemesiyle ilgili bir kitapçık meydana getirmek vb. b) İfade ve Beceri Projeleri: Öğrenilmiş olan şeyleri daha iyi geliştirmek, uygulamak c) Estetik Projeler: Daha çok sanat eserlerinin kritiğini ön gören projelerdir. Örneğin, bir tablonun, bir oyunun, bir hikayenin, bir piyesin, bir heykelin, bir şiirin, bir müzik parçasının, mimari bir değer taşıyan eserlerin eleştirilmesi çalışmaları gibi.

1.2.1.4 Proje tabanlı öğrenme yönteminin aşamaları

Proje tabanlı öğrenme yöntemi sürecini farklı araştırmacılar farklı şekillerde basamaklandırmışlardır:

Korkmaz ve Kaptan (2001) Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemi'nin aşamalarını altı basamak çerçevesinde ele almışlardır. Bu basamaklar şöyledir: a) Konuyu ve alt konuları belirleme, grupları kendi içinde organize etme b) Grupların proje planlarını oluşturması c) Projeyi uygulama d) Sunuyu planlama e) Sunu yapma f) Değerlendirme.

Moursund (1999), Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemi'nin aşamalarını on madde üzerinde toplamıştır. Bunlar: a) Hedeflerin belirlenmesi b) Yapılacak işin ya da ele alınacak konunun belirlenip tanımlanması c) Takımların oluşturulması d) Sonuç raporunun özelliklerinin ve sunuş biçiminin belirlenmesi e) Çalışma takviminin oluşturulması f) Kontrol noktalarının belirlenmesi g) Değerlendirme ölçütlerinin ve yeterlik düzeylerinin belirlenmesi h) Bilgilerin toplanması i) Bilgilerin örgütlenip raporlaştırılması j) Projenin sunulması (Demirhan ve Demirel, 2003; Akt. Yurtluk, 2005).

İçelli, Polat ve Sülün (2007)'e göre yapılan projelerin bilimsel olması için uygulanması gereken bazı aşamalar vardır. Bunlar: a) Proje Konusunu Seçmek: Projenin konusu, ilgi çeken, üzerinde düşünülen, merak edilen konulardan seçilmelidir. Akla pek çok fikir gelebilir. Bunlar not edilmeli ve hemen karar verilmemelidir. Bunlar arasından yapılabilecek, merak duyulan ve ilgi uyandıran bir konu seçilmelidir. b) Bilgi toplamak: Projenin konusu belirlendikten sonra konuyla ilgili kitaplardan, dergilerden, internetten, kaynak kişilerden ve kurumlardan bilgi toplanmalıdır. Konuyla ilgili yazılı, sözlü, görsel her türlü materyal toplanmalıdır. c) Projenin tanımlanması: Proje fikrinin ortaya çıkmasından elde edilen bilgiler ışığında projenin amacı, hedefleri, yöntemi, uygulama adımları, çalışma takvimi ve beklenen sonuçları tanımlanmalıdır. Amaç, elde edilmek istenen sonucun basit anlatımıdır. Projelerin genelde tek bir amacı vardır. Projenin amacı iyi tanımlanmadığında amaca yönelik hedefler ve faaliyetleri tanımlamada sorunlarla karşılaşılabilir. Hedefler, tanımlanan amaca hizmet etmelidir. Hedefler birden fazla olabilir. Hedeflere ulaşip ulaşılmadığını belirleyebilmek için ölçülebilir hedefler belirlenmelidir. Proje çalışmaları sırasında izlenecek yol, yapılacak

deney ve gözlemler, veri toplama araçları, istatistiksel değerlendirmeler, grafik çizimleri ve hesaplamalar yöntemi belirleyen unsurlardır. Tüm bu aşamalar açık ve net biçimde açıklanmalıdır. Proje çalışmaları sırasında gerçekleştirilecek faaliyetler adım adım tanımlanmalı ve her bir faaliyet için beklenen sonuçlar ortaya konulmalıdır. d) Projenin yürütülmesi: Proje belirlenen amaç, hedefler, yöntemler, uygulama adımları ve takvim doğrultusunda hazırlanır. e) Değerlendirme ve rapor yazımı: Bu aşamada, proje süresince belli aralıklarla ve proje sona erdikten sonra proje sonuçlarının ve etkisinin değerlendirilmesi yapılır. Daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırılarak çalışmanın amacına ne ölçüde ulaşıldığı belirtilir. Raporla proje çalışmalarında elde edilen sonuçlar yazılır. Bu bölüm projenin en önemli kısmıdır. Bulgular, yazılı ve görsel araçlarla ifade edilir.

Çepni ve ark. (2005) göre projelerin geliştirilip uygulanmasında takip edilen dört basamak şöyledir: a) Planlama Aşaması: Proje konusu öğrencilerin günlük hayatta karşılaşılabilecekleri durumlardan ve ihtiyaçlarına cevap verebileceği konulardan ve bilinen yöntemlerin uygulanmasıyla iyi anlaşılmayan konular arasından seçilmelidir. Seçilen konu bilim, toplum, teknoloji ve çevre ile ilişkilendirilebilmeli, ilgili bilimsel ilke kavram ve ilkeler, araştırılmalı ve konu sınıfta uygulanabilir düzeyde olmalı b) Geliştirme Aşaması: Konunun seçilme gerekçesi bilimsel olarak açıklanmalı, projenin geliştirilme amacı açık ve net olarak ortaya konmalı, projenin geliştirilmesinde faydalanılacak metodoloji gerekçesiyle birlikte belirtilmeli, belirtilen metodolojide kullanılacak yöntemlerin uygulama aşamaları ayrıntılı olarak açıklanmalı ve elde edilecek bulguların değerlendirme yöntemi belirtilmelidir. c)Yürütme aşaması: Sunulan proje önerisine uygun olarak çalışma uygulanıp veriler elde edilmeli, elde edilen veriler metodolojide sunulan yöntemle analiz edilmeli ve geliştirilen proje uygun tekniklerle sınıfta sunulup tartışılmalıdır. d) Rapor Aşaması: Sınıfta sunulup tartışılarak sonuçları belirlenen proje konu, gerekçe, amaç, metodoloji, bulgular, sonuç, öneriler ve kaynaklar bölümlerinden oluşacak şekilde düzenlenmeli. Geliştirilen çalışma sınıfta yeniden tanıtılmalı.

Yurtluk, (2005); Demirhan ve Demirel (2003)'in aktardıklarına göre Proje Tabanlı Öğrenmenin içerdiği dört öge şöyledir: a) İçerik: Proje Tabanlı Öğrenme

Yöntemi tek bir kaynağa bağlı kalınmaksızın, öğrencilerin farklı kaynaklara ulaşması ve sorunu çözmek için ulaştığı bilgilerden oluşur. Proje Tabanlı Öğrenme öğretmenlerin ve öğrenenlerin, belli bir konuya odaklanmalarına, göze çarpan önemli noktaları ve fikirleri derinlemesine incelemelerine izin verir. Proje Tabanlı Öğrenme, içeriği öğrenci için anlamlı kılar; çünkü içerik, gerçek yaşam içindeymiş gibi sunulur ve öğrenci problemini çözmek için bu içerikle birlikte çalışır. Parçalardan daha çok bütüncülük önem taşır ve derinlemesine araştırma önemlidir. b) Etkinlikler: Etkinlikler boyutunda öğrenenler, aradıkları cevapları bulmak ve problemleri çözmek için araştırma yaparlar. Genellikle zor sorular ya da problemlerle uğraşır ve sorgularlar. Bu, öğrenenlerin karmaşık fikirleri öğrenmelerini, gerçeğe uygun çerçeveler oluşturma becerileri kazanmalarını ve öğrendiklerini değişik durumlarda uygulayabilmelerini sağlar. Bu kapsamda etkinlikler için bireyin öğrendiklerini gerçek yaşamda karşılaşılabileceği problemlere uygulama biçimi diyebiliriz. c) Süreç: Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemi süreç boyutunda, öğrenenlerin iş birliği içerisinde birbirleriyle çalışmalarını teşvik etmesinin yanı sıra kendi başlarına çalışmalarını da desteklemektedir. Öğrenme koşulları, sosyal, kişisel ve birlikte çalışma becerilerini geliştirir. Süreçte teknolojik araçların üstünlüğü vardır ve öğrenen bu araçları kullanmak için cesaretlendirilir. Projeler, öğrenme için ideal ortamlar yaratırken, ağırlıklı olarak bilgisayar teknolojisinin de işe koşulmasını sağlamaktadır. Böylece öğrenenlerin yaşam becerileri gelişir ve öğrenenler okullarının dışındaki bir dünyaya hazır hale gelirler. Bunun yanı sıra farklı alanlarda yapılan çalışmalar, öğrenenlerin farklı meslekleri tanımaları ve ilgi alanlarına yönelik meslek seçimlerinde onlara yardımcı olur. d) Sonuç: Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemi, öğrenenlerin üst düzey düşünme becerilerinin ve problem çözme stratejilerinin gelişmesine yardımcı olmaktadır. Öğrenenler, öğrenme süreci sonunda örneklerle kanıtladıkları karmaşık, entelektüel, mantıklı ürünler oluştururlar ve ortaya koydukları ürünlerini kendileri değerlendirirler. Bu süreçte de sosyal becerileri, yaşam becerileri ve kendini yönetme becerilerini sergileme fırsatı bulurlar.

1.2.1.5 Proje tabanlı öğrenme yönteminin avantajları

Proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrenene, rehber öğretmene sağladığı değişik avantajlar vardır ve bu kısımda avantajlara yer verilmiştir.

Proje tabanlı öğrenme, standart program çizgisinde öğrencilere öğrenmeleri için yardım eder ve alışılmış ezbere eğitim dışında öğrenme imkanı sunar (Demirhan ve Demirel, 2003; Akt: Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006). Öğrenciler, projelerini kendi ilgi ve istekleri doğrultusunda tasarlar ve kendi merak ettikleri ile uğraşmış olur ve sorularını kendileri yanıtlamaya çalışırlar (İçelli, Polat ve Sülün, 2007). Öğretmenler de, öğrencileri bu soruların yanıtlarını ararken, öğrencilerin çalışacakları alanı belirlemelerini sağlar (Korkmaz ve Kaptan, 2002). Öğrenciler böylece farklı pek çok konu ile ilgili öğrenme fırsatı yakalamış olurlar (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006).

Proje tabanlı öğrenme yöntemi, öğrencilerin, planlama, planı uygulama, denetleme, farklı araştırmaları değerlendirme, yüksek düzeyde düşünme, analitik düşünme, problem çözme, probleme dayalı öğrenme, tasarımlama, karar verme, performans deneyimleri kazanma, girişimci olma, birlikte çalışma, yaratıcılık, iletişim kurma ve belli değer yargıları oluşturma konularıyla bir takım stratejiler ve beceriler geliştirmesini sağlar. Proje tabanlı öğrenme yöntemi öğrencilerin projede atılan ilk adımı geliştirmelerine, projede istikrarlı olmalarına ve özerklik kazanmalarını sağlar. Öğrencilerin kendilerini denetleme ve kendilerini değerlendirme becerilerini, kendi zamanını planlama, güdülenme düzeylerini ve özgüvenlerini artırır (Demirhan ve Demirel, 2003; Çepni, 2005; Çıbık, 2006; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006; İçelli, Polat ve Sülün, 2007; Toprak, 2007; Kalaycı, 2008). Öğrencilere sorumluluk kazandırır (Çepni, 2005). Etkili sunuşlar yapabilme, toplum önünde konuşma becerilerini geliştirir. Ayrıca öğrenciler araştırma yapma ve yaşam boyu öğrenme becerileri de kazanırlar (Demirhan ve Demirel, 2003; Açıkgöz, 2004; Aşan ve Haliloğlu, 2005; İçelli, Polat ve Sülün, 2007; Akt. Özcan, 2007). Bilimsel yöntem süreç becerileri diğer bir ifade ile bilim adamlarının çalışma prensiplerini ve bilgiye ulaşma yollarını, bilimsel işlem becerilerini (karar alma, eleştirel düşünme, problem çözme vb) geliştirirler (Korkmaz ve Kaptan, 2001; Demirhan ve Demirel, 2003; Yurtluk, 2005; İçelli, Polat, ve Sülün,

2007). Proje tabanlı öğrenme yöntemi, toplantı yürütme, plan yapma, bütçe kullanma gibi yaşam becerilerini geliştirir (Demirhan ve Demirel, 2003; Yurtluk, 2005).

Proje tabanlı öğrenme yöntemi, okul, toplum ve aile arasında güçlü bir bağ kurar ve öğrenci performansı hakkında aileye, öğretmene ve okul yönetimine anlamlı bilgi verir (Demirhan ve Demirel, 2003; Akt: (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006). Ayrıca, Railsbac (2002)'ye göre kültürel bakımdan farklı öğrenciler arasında bağ kurabilme noktasında öğretmene uygun fırsatlar sağlar (Akt. İçelli, Polat ve Sülün, 2007).

Proje tabanlı öğrenme yöntemi zekanın farklı boyutlarının kullanımına izin verir. Öğrencinin süreçteki rolünü sorgulayarak içe dönük zekasını geliştirir. Ayrıca zekanın dilsel/sözel ve matematiksel/mantıksal boyutlarının dışında ki boyutlarını da geliştirmektedir (Demirhan ve Demirel, 2003; İçelli, Polat ve Sülün, 2007).

Grupla çalışma ve işbirliğine dayalı öğrenme etkinliklerine katılımı sağlar (İçelli, Polat ve Sülün, 2007). Büyümekte olan bir akademik araştırma topluluğu tarafından, proje tabanlı öğrenme yöntemi, öğrencilerin ilgisini daha fazla çekmek, devamsızlıkları azaltmak, birlikte çalışmanın öğrenimine katılımlarını arttırmak ve akademik performansı iyileştirmek için desteklemektedir (Saban, 2002; Demirhan ve Demirel, 2003; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006).

Proje tabanlı öğrenme yöntemi, bilgisayar kullanma, televizyon, radyo vb. araçları kullanma becerilerini ve teknolojik okur yazarlığı geliştirir (Erdem ve Akkoyunlu, 2002; Korkmaz, 2002; İçelli, Polat ve Sülün, 2007; Demirhan ve Demirel, 2003; Frank ve Barzilai, 2006).

Proje tabanlı öğrenme yöntemi toplantı yürütme, plan yapma, bütçe kullanma gibi yaşam becerilerini geliştirir ve öğrencilerin sınıfın dışındaki hayata, hayattaki gerçek ilgilerine ve gerçek yaşam becerilerini geliştirmeye hızlandırmak için gerekli olan bağlantılarla anlamlı ve amaca uygun öğrenme yapmada yardımcı olur (Demirhan ve Demirel, 2003; Yurtluk, 2005; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006).

Proje tabanlı öğrenme yöntemi, kendi kendini yönetme becerilerini, öğrenme sürecini kontrol etme (amaçları belirleme, görevleri organize etme, zaman yönetimi vb.) hedefler oluşturma, işlemleri organize etmek gibi öz denetim becerileri geliştirir (Demirhan ve Demirel, 2003; Yurtluk, 2005; İçelli, Polat ve Sülün, 2007). Proje

çalışması, öğrencilerin inisiyatiflerini kullanmalarına, sorumluluk alarak seçimler yapmalarına, karar vermelerine, istek ve amaçlarının peşinden gitmelerine izin verir ve bunlar için uygun bir ortam hazırlar (Korkmaz ve Kaptan, 2002).

Proje tabanlı öğrenme yöntemiyle öğrenmeye ilgi, gelecek için öğrenmeye merak artar; öğrencilerin katılımları artar, özgüvenleri gelişir ve öğrenime karşı daha hoşnut yaklaşımları olur (Thomas, 2000). Proje tabanlı öğrenme yöntemi öğrencilerin özdenetim, başarı hissi içsel motivasyonunu artırıcı etkisi bulunmaktadır (Yurtluk, 2005; Demirhan ve Demirel, 2003; İçelli, Polat ve Sülün, 2007; Korkmaz ve Kaptan, 2002).

Öğrencilerin ilgi duyduğu alanda proje çalışmaları yürütmesi, kendilerine olan özgüven duygusunu ve inançlarını (kendi kendine yeterlik) geliştirir (Thomas, 2000; Yurtluk, 2005; İçelli, Polat ve Sülün, 2007). Kendi başlarına bağımsız düşünme, çalışma ve başarıma cesaretlerini elde ederler (Demirhan ve Demirel, 2003; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006; Buck Institute of Education, PBL Overview).

Proje tabanlı öğrenme yönteminin uygulandığı sınıflarda projelerle uğraşan öğrencilerin kendi öğrenimleri için, geleneksel sınıf derslerine göre daha fazla sorumluluk alırlar ve geleneksel sınıflara göre akademik başarıları daha fazladır (İçelli, Polat ve Sülün, 2007).

Ayrıca öğrenciler farklı kaynaklardan araştırma yapmayı öğrenirler (İçelli, Polat ve Sülün, 2007). Proje tabanlı öğrenme yöntemi öğrencilerin hem bireysel olarak hem de grup olarak değerlendirilmesini sağlar.

1.2.1.6 Proje tabanlı öğrenme yönteminin dezavantajları

Proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrenci ve öğretmene neden olduğu dezavantajlara bu kısımda değinilmiştir.

Öğrenciler anlamadıkları konu alanları ile ilgili proje çalışması yapmak istemeyebilirler. Konuyu öğrenmek yerine yapılacak olan iş öğrenmeden daha çok tercih edilebilir. Öğrenciler, belirsiz ve riskli olan projelerde değerlendirme konusunda endişe duyabilirler ve nelerin kabul edilebilir ürün olduğu konusunda belirsizlik yaşayabilirler (Demirhan ve Demirel, 2003). Öğrencilerin projeleri tamamlarken

yapabilecekleri hatalardan ve yanlış yollara sapmaktan korkabilirler (İçelli, Polat ve Sülün, 2007)

Proje tabanlı öğrenme yönteminde, öğretmenler, kılavuz veya yardımcı rolünü üstlenirler (Yurtluk, 2005). Öğretmenler anlatmaktan çok rehber ve model olurlar. Bu durum geleneksel öğretmen rolünün değişimini ifade etmektedir. Rollerdeki bu değişim öğretmenin iş yükünü ve sorumluluklarını arttırabilir. Proje tabanlı öğrenme yöntemini sınıflarında uygulayacak öğretmenler, başarıya ulaşmak için yeni öğretim stratejileri öğrenmek ve kullanmak zorunda kalabilirler. Öğretmenler, projeler geliştirirken kendilerinin de öğrencilerinin yanında öğrendiklerini hissedebilirler (İçelli, Polat ve Sülün, 2007).

Proje yöntemi öğrencilerin problem çözme yöntemine göre daha fazla zaman, emek ve kaynak harcayarak uyguladıkları bir öğrenme yöntemidir (Çepni, 2005). Zamanın etkili kullanılmaması sorunu, daha açık bir ifadeyle çalışmaların çok fazla zaman alması sorunu, bu yöntemin zayıf noktasını oluşturmaktadır (Yurtluk, 2005). Araştırmanın sınırları iyi çizilmezse, konuda aşırı bir sapma ve dağılma gözlenebilir (İçelli, Polat ve Sülün, 2007). Ayrıca, proje tabanlı öğrenmede sınıf ortamı, öğrencilerin öğrenmelerini veya proje yapımındaki hedef davranışları benimseyip benimsemediklerini etkilemektedir (Demirhan ve Demirel, 2003).

1.2.1.7 Proje tabanlı öğrenme yönteminde öğrencinin rolleri

Proje tabanlı öğrenme yönteminde öğrenenler, öğretmenlerinden bir dersi dinleyerek not eden öğrenciler yerine, problemleri araştıran, onların çözümü için hipotezler üreten ve bir ürün ortaya koyan araştırmacı rolünü üstlenmektedir (Yurtluk, 2005). Yapacakları çalışmalar için kendileri karar verirler. Önceden belirlenmiş gerçek yaşama dayalı problemler üzerinde; bireysel olarak ve grup içinde sorumluluk alarak kendi ilgi ve yetenekleri çerçevesinde çalışabilirler (Demirhan ve Demirel, 2003; İçelli, Polat ve Sülün, 2007). Öğrenciler, araştırmaya dayalı olarak bilgi toplar ve ulaşılan bilgiyi organize ederler. Keşfedici ve birleştirici düşünceler sunarlar (İçelli, Polat ve Sülün, 2007). İlginç problemler yaratır ve sorunları kategorize ederler, proje gruplarını oluşturmasında katkıda bulunurlar (Demirhan ve Demirel, 2003).

Öğrenciler çalışacağı konuyu planlar, soruların cevaplarını araştırır, kaynakları seçer, kaynak kişilerle görüşür, plan yapar, rolleri tanımlar, planların dağıtımını sağlar, etkinlikleri bizzat uygular, işbirliğiyle çalışır ve grup içinde sorumluluk alırlar. Verileri toplar, bilgiyi organize eder, tahminler yapar ve test eder, tahminler ışığında kanıtları yorumlar ve çözümleri belirlerler, bulgularını birleştirir ve özetlerler. Sununun temel noktalarına karar verilmesini, nasıl bir sunu yapılacağına planlanmasını, sunu için materyal hazırlanmasını sağlar (Demirhan ve Demirel, 2003; İçelli, Polat ve Sülün, 2007). Sürekli olarak gözlemlenip değerlendirilirler, yaptıkları çalışmalarını düzenli olarak sunar ve sergilerler. Sunucular sınıf arkadaşlarına dönüt verir. Grup üyeleri olarak çalışmayı ve çalışmada öğrendiklerini yansıtır (Demirhan ve Demirel, 2003; İçelli, Polat ve Sülün, 2007).

1.2.1.8 Proje tabanlı öğrenme yönteminde öğretmenin rolleri

Öğretmen, rehberdir ve öğrenciyi bilgiye yönlendirir; proje çalışması boyunca öğrencileri tanır, onları izler ve karşılaştıkları problemlerde çözüm için yol göstericilik yaparlar (Helle, Tynjala ve Olkinuora, 2006; İçelli, Polat ve Sülün, 2007). Öğretmen ve öğrenciler, proje konusunun seçimi için ihtiyaç duyulan etkinlikleri planlamada ve öğrenmeleri gereken noktaları belirlemede birlikte çalışırlar. Öğretmen öğrencileri dikkatlice gözlemler ve öğrenenlere yardımcı olur (İçelli, Polat ve Sülün, 2007; Yurtluk, 2005). Öğretmen, araştırmanın genel konusunu sunar, konuların ve alt konuların tartışılmasında gruplara rehberlik eder. Grupların projelerini formüle etmelerine yardım eder, gruplarla toplantı yapar, gerekli materyalleri ve kaynakları bulmalarına yardım eder. Araştırma ve çalışma becerilerinin geliştirilmesine yardım eder, temel süreci ve grupları kontrol eder. Sunu için ders planlarının tartışılmasını ve sürecin organize edilmesini sağlar. Sunuları koordine eder. Proje özetlerini ve öğrenilenleri değerlendirir (Demirhan ve Demirel, 2003). Öğrenci proje çalışmalarını yönlendirecek olan öğretmenler, araştırma yürütmüş olması veya bir proje çalışmasında ne çeşit araştırma metodu kullanılması gerektiği konusunda bilgi beceri sahibi olmuş olması gerekir (İçelli, Polat ve Sülün, 2007).

1.2.1.9 Proje tabanlı öğrenme yönteminde değerlendirme

Projelerin, öğrenci başarılarının değerlendirilmesinde geleneksel testlere göre daha objektif ve daha doğru sonuçlar verdiği belirtilmiştir (Şahin, 2004). Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemi'nde süreç ve ürünün birlikte ele alındığı tümel değerlendirme sistemleri kullanılmaktadır. Bu değerlendirmelerde, öğrenenlerin ders içi ve dışı çalışma zamanlarında ne öğrendiklerini, ne kadar öğrendikleri irdelenmeye çalışılır. Bu yolla öğrenenlerin ilerlemesi belgelenebilir. Değerlendirme öğrenenlere "Ne anlıyorum?", "Nasıl yapıyorum?" gibi soruları cevaplamalarında yardımcı olur (Yurtluk, 2005). Değerlendirmede çeşitli formlar kullanılmaktadır. Ayrıca, öğretmenlerin öğrencileri gözlemlemesi, öğrencilerin proje sunumları, informal tartışmalar ve sorular, proje tasarımları ve yöntemler, proje tabanlı öğrenme sürecinin değerlendirilmesinde kullanılan yöntemlerden bazılarıdır.

1.2.2 Bilimsel süreç becerileri

1.2.2.1 Tanımı

Ostlund (1995) bilimsel süreç becerilerini, dünyamız hakkında bilgiyi üretmek ve düzenlemek için sahip olduğumuz en güçlü malzeme olarak tanımlamıştır. Ayrıca bu becerilerin öğrencilerin bir bilim adamı gibi düşünmeyi öğrenmelerini sağladığını belirtmiştir (Aydoğdu, 2006). Taşar ve arkadaşlarına (2002) 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 arttıran becerilere bilimsel süreç becerileri denir (Brotherton ve Preece, 1995; Çepni, 2005; Aydoğdu, 2006; YÖK/Dünya Bankası,1997a; YÖK/Dünya Bankası,1997b).

Lind (1998)'e göre ise; bilimsel süreç becerileri, bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullanılan düşünme becerileridir. Bu beceriler, bilim adamlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerilerdir ve bilimin içindeki düşüncenin ve araştırmaların temelidir (Akt. Taşar ve ark., 2002)

Gagne (1963, 1965)'ye göre bilimsel süreç becerileri, bilgiyi anlamak ve geliştirmek için kullanılan entelektüel becerilerdir. Bu beceriler transfer edilebilir, tüm fen alanları için uygun ve bilim insanlarının problem çözerken, deney tasarlarırken doğru

davranışlarını yansıtan yeteneklerin bütünüdür ve bilgiyi yapılandırırken, problemler hakkında düşünürken ve sonuçları oluştururken kullanılır (Akt. Tatar, 2006).

Öğrenciler soru sormalı, düşünmeli, doğal bir olaya ya da probleme açıklama getirmeli, bu olası açıklamaları farklı yollarla sınımalı ve fikirlerini diğerleriyle paylaşmalıdır. Öğrencilerin fen konularını öğrenmek, doğa olaylarını farklı bir şekilde açıklamak ve betimlemek için ihtiyaç duydukları bu yöntem ve teknikler, bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan zihin becerileridir (Akt: Başdağ, 2006; Akt. Aydın, 2007).

Bilimsel düşünme ise en genel anlamda insanın bir problem karşısında çeşitli hipotezler oluşturması, bunların ışığında bilgi toplaması, topladığı bilgileri tarafsız bir şekilde yorumlaması ve akla uygun sonuçlara varması için zihnini sistemli bir çaba içinde bulundurmasıdır (Dökme, 2005).

1.2.2.2 Bilimsel süreç becerilerinin sınıflandırılması

Bilimsel süreç becerileri Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu (AAAS) 1963- 1974 yılları arasında geliştirdiği Fen- Bir Süreç Yaklaşımı (Science- A Process Approach)'da açıklanmaktadır (Bredderman, 1983). Bu komisyona ve literatürde yer alan çeşitli araştırmalara göre bilimsel süreç becerileri iki grupta ele alınmıştır (Brotherton ve Preece, 1995; Padilla, 1986; Karahan, 2006; Çepni, 2005; Tatar, 2006; Aydoğdu, 2006): Bunlar; temel süreç becerileri ve bütünleştirilmiş süreç (deneysel) becerileridir. a) Temel Süreç Becerileri: Temel beceriler, daha karmaşık üst düzey bilimsel süreç becerilerini öğrenmede bir temel sağlarlar. Konuların öğretiminde bunlardan ilgili olanların kazandırılması amaçlanmalıdır 1. Gözlem yapma, 2. Sınıflama, 3. Ölçüm yapma, 4. Sayıları Kullanma, 5. Uzay-zaman ilişkisi kurma, 6. Tahminde Bulunma, 7. Sonuç Çıkarma, 8. İletişim Kurma'dır. b) Bütünleştirilmiş Süreç Becerileri: Üst düzey süreçler şeklinde adlandırılır. Yüksek düşünme seviyesini gerektirir. Bu durumdaki beceriler daha önce kazanılanların devamı niteliğindedir. Deneyler genel olarak oluşturulan hipotez veya teoriyi test etmek için yapılır. Deney gerçekleştirilmede bir tür problem çözme olarak da düşünülebilir. Bunlar; AAAS tarafından tanımlanan bütünleştirilmiş süreç becerileri; 1) Değişkenleri tanımlama ve kontrol etme, 2) Hipotez oluşturma ve test etme, 3) Operasyonel tanımlama, 4) Deney

planlama ve yapma, 5) Verileri yorumlama şeklinde sınıflandırılabilir (Padilla ve diğ., 1984). Bütünleştirilmiş süreç becerileri; öğrencilerin bilgiyi yapılandırdıkları araştırmaya dayalı öğrenmenin merkezidir (Germann, 1994). Bu beceriler temel süreç becerilerinden daha derin düşünme düzeyi gerektirir.

Karamustafaoğlu ve Yaman (2006)'a göre bilimsel süreç becerileri, üç alt grupta incelenir. Bunlar temel süreçler, nedensel süreçler ve deneysel süreçlerdir. a) Temel Süreçler: Temel süreç becerileri her öğrenciye mutlaka kazandırılmalıdır. Bunlar zaman zaman günlük yaşantıda da kullanılan becerilerdir. Bu beceriler zihinsel gelişimin önemli bir parçası olup üst düzey becerilerin kazandırılmasında da çok önemlidir. Bunlar: Gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkileridir. b) Nedensel Süreçler: öğrenciler ve bilim adamları tarafından kullanılan zihinsel becerilerdir. Bu beceriler değişik konu alanlarında kullanılabilir. Mantıksal düşünme becerileri yavaş geliştiği için, öğrencilerin nedensel süreçleri öğrenmesi zaman alıcıdır ve daha zordur. Önceden kestirme, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma nedensel süreçlerdendir. c) Deneysel Süreçler: Deneysel süreçler oldukça karmaşık ve çok yönlüdür. Aynı zamanda bütün süreçleri gerçekleştirebilmek için öğrencilerin en az somut işlemler döneminde olmaları gerekir. Genellikle her bir süreç iki ya da daha fazla temel sürecin birleşiminden oluşur. Hipotez kurma ve yoklama, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma, verileri kullanma ve model oluşturma, karar verme deneysel süreçlerdendir.

1.2.2.2.1 Temel süreç becerileri

1.2.2.2.1.1 Gözlem yapma

Herhangi bir olayın dikkatli ve planlı bir şekilde incelenmesine gözlem denir. Gözlem yapma, duyu organlarının bir veya birkaçının kullanıldığı veya duyu organlarının hassasiyetini arttıran araç ve gereçlerle verilerin toplandığı bir durumun özelliklerini belirlemeye yönelik olarak yapılan temel bir süreçtir (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006; Arthur, 1993; YÖK, Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, 1997a; Tan ve Temiz, 2003). Gözlem yapma, fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin en alt düzeyde olanı olup daha üst düzeydeki beceriler için temel teşkil etmektedir (Akt. Karahan, 2006; Akt.Tatar, 2006). Gözlemler iki durumda yapılabilir: Statik (Sabit) ve

Dinamik (Hareketli). Sabit durumda, gözlenen durum veya objeler değişmez. Örn: tebeşir rengi. Hareketli durumda gözlenenler değişim gösterir. Değişim içinde olan şeylerin gözlenmesi daha zordur ve dikkatli gözlem yapılabilmesi için zaman sınıflandırılması gereklidir Örn: Hayvanların hareketi (Gabel, 1993).

Gözlem yapma, nitel ve nicel olmak üzere iki şekilde sınıflandırılabilir. a) Nitel Gözlem; herhangi bir doğa olayının bir araç yardımı olmaksızın doğrudan duyu organları yardımıyla gözlenmesidir. Nitel gözlem ölçüm gerektirmez. Somut operasyon dönemindeki öğrencilerin bilişsel ve fiziksel özelliklerine en uygun gözlem çeşidi nitel gözlemlerdir (Berg ve Phillips, 1994; Martin, 1997; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006; Tatar, 2006). b) Nicel Gözlem; bir yapıyla ya da konuyla ilgili olarak sayısal değerlerin “Ölçü aleti kullanarak” ortaya çıkarılmasıdır. Nicel gözlemlerde ölçü aracı kullanılıp sonuçlar sayısal olarak ölçüldükleri için kişiden kişiye göre değişmez, kesin sonuç verir. Bilim adamları genellikle nicel gözlemleri kullanmaya çalışırlar çünkü nicel gözlemler daha doğrudur (Raming, Bailer ve Ramsey, 1995). Ayrıca, nicel gözlemler yapmak için öğrencilerin matematiksel hesaplama becerilerinin istenilen düzeyde olmasına ihtiyaç vardır (Martin, 1997; Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2007; Karahan, 2006; Tatar, 2006). İleri yaşlarda ise; nesnelere detaylarının farkına varır, olayların sistematik sırasını anlar, benzerlik ve farklılıkları tanımlar, çalışmanın detayları için duyulara yardımcı araçlar kullanarak gözlem yaparlar (Harlen, 1989; Akt. Tatar, 2006).

Bilimsel süreçler, öğrencilerin gerçek hayatla doğal ve toplumsal olaylarla karşı karşıya gelerek bilgi ve deneyim kazanmasını sağladığı için gözlemlerle başlar. Gözlem, yaşam boyu devam eden bir etkinliktir. Bilimsel bilgi edinmenin temel taşı gözlem yapabilme becerisidir (Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2007). Gözlem sırasında, görülen, işitilen, dokunulan, koklanan ve tadılan cisim, olgu ya da olayların çevreye yaydıkları uyarıcıların alınması, algılanması ve yorumlanması yolu ile ne oldukları anlaşılır (Akt. Karahan, 2006). Gerçeğe en yakın bilgiler, olayın gerçekleştiği doğal ortamlarda gözlem yaparak elde edilir. Ancak gözlemler her zaman doğal ortamlarda gerçekleştirilemez. Böyle durumlarda incelenecek olay laboratuvar ortamında yapay olarak oluşturulur ve istenilen koşullarda gözlem yapılır (Akt. Karahan, 2006). Gözlem yapma bilimsel araştırma sürecini ve bilimsel araştırmanın sonuçlarını belirler (Akt. Tatar,

2006). Öğrenciler gözlem yapma yeteneklerini geliştirdikten sonra sonuç çıkarma, tahminde bulunma ve iletişim kurma becerilerini daha detaylı kullanmaya başlar (Esham, 2005). Gözlem, her bilimsel araştırmanın sonunda ve bilimsel basamaklarında yer alır. Gözlem yapılmaksızın bilimsel araştırmaları yapmak mümkün değildir (Martin, 1997). Bilim, gözlemlerle başlar ve her zaman önceki bilgi birikimini temel alır. Ayrıca gözlem, yaşam boyu süren bir etkinliktir (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006).

Öğrencilere mümkün olduğunca fazla gözlem yapma fırsatı vermeli, gözlem yapmalarına fırsat tanıyacak gösteriler sunarak onlara uygun sınıf ortamı hazırlanmalıdır. Gözlemleri için öğrencilere zaman tanınmalıdır. Gözlemlerini tartışacakları durumlar yaratmalıdır. Gözlemlerinde detayları görmeleri için öğrencilerini güdülemelidir (Harlen, 1989; Akt.Tatar, 2006). Öğrencilerin gözlem yaparak en üst düzeyde bilgi kazanmaları için öğretmen öğrenme ortamını iyi bir şekilde düzenlenmelidir (YÖK/Dünya Bankası, 1997a, Temiz, 2001; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006). Uygun sorularla öğrenciye gözlem yapması için yol göstermelidir (YÖK/Dünya Bankası, 1997, Temiz, 2001; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006).

1.2.2.2.1.2 Ölçme

Ölçme, en basit anlamda kıyaslama ya da saymadır. Başka bir ifadeyle; bir gözlemin nicel veriye çevrilmesidir. Doğrusal boyutların ölçülebilir niteliklerini, hacmi, zamanı ve kütleyi tanımlamak için standart ve standart olmayan birimlerin kullanımını kapsar (Akt. Karahan, 2006). Ölçme bilgisi, öğrenmede, kritik bir etkidir ve deneyim olmadan gelişmez (Akt. Özdemir, 2004; Akt. Karahan, 2006). Ölçme, geniş anlamıyla herhangi bir niteliği gözlemek ve gözlem sonucunu sayılarla ya da başka sembollerle ifade etmektir. Ölçmede eşyanın, olayların veya insanın ölçmeye konu olan niteliklerinin gözlenmesi, sayılması veya bir ölçme aracı ile karşılaştırılması vardır. Ölçme işleminin sonucunda da ölçmeye konu olan niteliğin ya sayı ya derece ya da sıfatlarla gösterilmesi vardır. O halde ölçme, verilerin niteliksel ve niceliksel ifade edilmesidir (Akt. Karahan, 2006). Ölçüm yapma açıklama ve tahminlerin niteliğini, tanımlamaların kesinliğini artırır (Tatar, 2006). Gözlenen veya incelenen değişkenlerin gözlem sonuçlarının sayı ve sembollerle belirlenmesine ve betimlenmesine ölçme denir (Yaman, ve Karamustafaoğlu, 2005). Ölçme yapmak için ilk olarak, incelenecek

özelliğın belirlenmesi gerekir. Yani amaç tespit edilir. Daha sonra bu amaca yönelik gözlemler yapılır ve bu gözlem sonunda ulaşılan sonuçlar sayı ve sembollerle belirtilir (YÖK/Dünya Bankası, 1997; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006). İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisinde 5 temel ölçüm alanı vardır; uzunluk, hacim, kütle-ağırlık, sıcaklık ve zaman (Martin, 1997). Ölçme işleminin sağlıklı olabilmesi için ölçü aracının geçerli, güvenilir, kullanışlı olmasının yanında ölçüm yapan kişinin tarafsız olması ölçüm sonuçlarının doğruluğu ve güvenilirliği açısından önemlidir (Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2007; Akt. Karahan, 2006)

Ölçme en basit seviyede kıyaslama ve sayma sürecidir. Bu süreç doğrusal boyutların ölçülebilir niteliklerini, hacmi, zamanı ve kitleyi tanımlamak için standart ve standart olmayan birimlerin kullanımını kapsamaktadır. Standart ve Standart Olmayan Ölçme Araçları: Ölçme sonunda elde edilen veriler, ağırlık, uzunluk, hız, renk, cinsiyet, ten rengi gibi nitel ve nicel değişkenler olabilir. Eğer bir cismin uzunluğu ölçülecekse, bu amaç için geliştirilen ve standart ölçme araçlarından metre kullanılır. Ayrıca uzunluğun ölçülmesinde metre kullanılabilmesi gibi karış, kulaç, adım gibi standart olmayan ölçme araçlarından da yararlanılabilir. Fakat standart olmayan araçlarla yapılan ölçme işlemlerinin sonuçlarının geçerlik ve güvenilirlikleri düşüktür (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006).

Ölçme becerisi gelişmiş bir öğrenci: a) Bir cismin herhangi bir özelliğini (uzunluk, ağırlık, zaman, sıcaklık... gibi) uygun ölçme araçları kullanarak belirleyebilir b) Bazı bilimsel ölçme araçlarını kullanabilir c) Çeşitli birimleri birbirine çevirebilir (Aydoğdu, 2006).

Öğrenciler ölçüm becerilerini geliştirmek için fen bilgisinde cetvel, mezura, termometre, terazi, kronometre, ölçme kapları gibi ölçme aletleriyle bol bol uygulama yapmalıdır (Akt.Tatar, 2006). Ölçme becerisi fen bilgi tüm alanlarında temeldir. Öğretimi ve öğrenilmesi kolay değildir. Ölçmenin öğrenilmesinde ana tema tekrarlamaktır. Eğer aktivitenin amacı ölçmeyi veya nicel kavramları öğretmekse, ölçme tekrar tekrar yapılmalı, öğrencilerin ölçme becerileri ve kendine güvenleri geliştirilmelidir (Howe ve Jones, 1998)

1.2.2.2.1.3 Sınıflandırma

Sınıflandırma, olay veya varlıkların belirlenen özelliklere göre gruplandırılması işlemi olarak tanımlanabilir (Çepni, 2005; Soylu, 2004).

Sınıflandırma, gözlem yoluyla toplanan verilerin düzenlenmesidir. Bu beceride öğrencilerin topladıkları verileri sıralamaları, aralarındaki ilişkilere göre karşılaştırarak düzenlemeleri istenir (Akt. Özdemir, 2004; Akt. Karahan, 2006). Sınıflandırma, objeleri veya olayları temsil eden bilgileri bazı metotlar ve sistemler kullanarak, benzerlik ve farklılıklarına göre gruplara ayırmaktır (Arthur, 1993; Akt.Tatar, 2006). Bilimsel çalışmalar boyunca kullanılan bir beceridir ve gerçekleri kavramak genelleştirmede kullanılan süreç becerilerindedir (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006).

Beynimiz, duyu organlarımızla algıladığımız ya da zihin becerilerimizle sahip olduğumuz canlı, cansız; somut, soyut; tüm kavramları birbirine benzerlik ya da farklılıklarına göre gruplara ayırarak bilgileri aşamalı bir şekilde düzene sokar. Sınıflamalar bazen planlı ve düzenli bir şekilde yapılırken bazen de ani olarak yapılır (Akt. Karahan, 2006). Varlık, olay ve olguları sınıflandırırken duyu organlarımızın, dolayısı ile nitel gözlemlerimizin rolü büyüktür, ancak nitel gözlemlerde yanılma payımız nicel gözlemlere göre daha yüksektir (Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2005). Küçük çocuklar tek karakteri ortak olan objeleri gruplama yeteneğine sahiptir. Diğer bir ifade ile işlem öncesi dönemdeki çocuklar aynı cismi birden fazla özelliğe göre tanımlama yeteneğine sahip değildirler. Sınıflama bilişsel gelişimin erken somut döneminde öğrenilen bir beceridir. Erken somut operasyonel dönemde çocuklar aynı cisimleri birden fazla özelliğine göre sınıflayabilirler (Martin, 1997). Ancak somut işlemler ve daha üst düzeydeki öğrencilerin nesnelere birçok özelliklerini dikkate alarak sınıflama becerileri gelişmektedir. Cisim ve olguları bir düzen içinde sınıflama ve bir bütün içine yerleştirme bilişsel gelişimin somut işlemler döneminde öğrenilir. Ön somut işlemler dönemindeki öğrenciler benzer cisimleri farklı özelliklerine göre sınıflayabilirler (Martin, 1997; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006).

Sınıflama yeteneği çocuklarda kendiliğinden gelişmez. Çocuklara farklı objeleri farklı özelliklerine göre sınıflama aktiviteleri yaptırılarak sınıflama becerileri gelişmesi sağlanabilir. Günlük öğrenme olaylarında, gözlem yapma ve sınıflama aktivitelerini bir

arada yapılmalıdır (Howe ve Jones, 1998). Sınıflama sisteminde değerlendirme yaparken objeler arasındaki farklılıklar kesin olarak tanımlanmalıdır. Öğrencilere niçin objeleri bu yolla sınıflandırdıkları sorulmalı ve sınıflama süreci sırasındaki kendi düşüncelerini keşfetmeleri sağlanmalıdır (Martin, 1997). Gruplamaların veya sınıflamaların bir sistemi veya yöntemi vardır. Bu gruplamalar, önceden tanımlanmış özellikler veya özellikler kümesine göre yapılırlar. Böyle bir gruplandırmayı öğrenciler kendi kendilerine geliştirebilirler. Böylece öğrenciler karmaşık bir sistem veya olayı, sınıflama yaparak belli bir düzene getirebilirler. Ancak bu zihinsel bir beceridir ve zaman içerisinde deneyimle geliştirilir (YÖK/Dünya Bankası 1997b; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006).

1.2.2.2.1.4 Sayı ve uzay ilişkileri

Sayı ilişkileri, bir etkinliğin çıktılarını veya devam eden olgularını tanımlamak için sayıları kullanma süreci olarak tanımlanır (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006). Sayısal ilişkiler, matematiksel uygulamalarda olduğu gibi saymayı ve hesaplamayı kapsar (Tan ve Temiz, 2003; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006). Sayıları kullanma becerisi, ayrıca, ölçümleri kaydetmek, objeleri sıralamak ve sınıflamak için de kullanılır (Akt.Tatar, 2006).

Öğrenciler, uzayla ilgili süreçleri öğrenmek için, nesnelere düzlemsel veya üç boyutlu şekillerine göre anlamaya ve anlatmaya çalışırlar. Uzay-zaman ilişkilerini kullanma becerisi, objelerin birbirleri ile karşılaştırılarak yön, hareket, uzaysal düzenlemeleri, hız, simetri, değişim hızı ve şekillerinin tanımlanması ve ayırt edilmesini içerir (Akt.Tatar, 2006). Bu becerileri kazanan öğrenciler soyut kavramları daha iyi anlamaya başlarlar. Zihinlerinde maddelerin olası şekillerini canlandırıp, üç boyutlu yapılarını düşünebilirler. Uzayla ilgili süreçler, nesnelere düzlem ve üç boyutlu şekillerine göre anlamayı ve anlatmayı içerir. Uzayda yer ve yön kavramlarını geliştirmeyi zorunlu kılar. Bu süreç, diğer süreçlerin gelişmesine yardım eder (Tan ve Temiz, 2003).

Sayı ilişkileri sürecinin daha iyi ve kolay anlaşılmasına yardım eder (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006). Deney yaparken yaptıkları gözlemler, ölçümler, elde ettikleri veriler sayılarla kaydedilir ve bu veriler arasındaki ilişkiler (daha büyük,

daha hızlı, daha yüksek gibi) sayıları kullanarak kurulur. Böylece öğrenciler çalışmalarında daha net ifadelerde bulunur ve bilgilerini daha emin bir şekilde ortaya koyarlar (Akt.Tatar, 2006).

Öğrencilerin sayı ilişkilerinin temel bir süreç olduğundan haberdar olmaları sağlanmalı, sorulara ve problemlere cevap bulmak için sayıları kullanmaları gerektiği vurgulanmalıdır. Öğrencilerin fen sürecinde sayıları kullanma yeteneğinin temel olduğunun farkına varmaları sağlanmalıdır (Akt.Tatar, 2006). Temel süreç becerilerinden biri olan sayıları kullanma becerisi öğrencilere küçük yaşlarda kazandırılmaya başlanmalıdır.

1.2.2.2.1.5 Tahminde bulunma

Tahminde bulunma (önceden kestirme), gelecekte yapılacak gözlem için bir ön yargıda bulunma işidir ve farklı bilişsel seviyelerde yapılabilir (YÖK/Dünya Bankası, 1997b; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006). Bilimsel bir araştırma, bir önceden kestirme işlemidir. Tahminde bulunma, deney yapmaya giden bir çeşit yol haritasıdır. İlişkileri ortaya çıkarmak güvenilir kestirme yapmaya yardım eder. Aynı kestirmelere farklı yollarla ulaşmak, onlara olan güveni artırır. Önceden kestirmeler geçici olup, araştırmaya yön veren temel bir basamaktır (YÖK/Dünya Bankası, 1997; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006). Çepni (2005)' ye göre ise tahminde bulunma, gelecekte yapılacak gözlem için bir ön yargıda bulunmadır. Çilenti (1985)'ye göre; olgular, cisimler ve olaylar arasındaki ilişkilerin belli koşullar altında nasıl gelişeceğini önceden kestirme sürecidir (Akt.Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2007). Bilimsel araştırma sürekli bir tahminde bulunda işlemidir, bir tahmini desteklemek veya çürütmek için veri toplanır. Bunun için de deney veya gözlem yapılır (Tan ve Temiz, 2003). Karaarslan (2001)'a göre tahminde bulunma, bir kişinin verilen bir durumdan sonra neler olabileceği ile ilgili yapabileceği en iyi tahminidir “Eğer... olursa, ne olur?” sorusu, tahminde bulunma ile ilgilidir (Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2005; Karahan, 2006). Tahminde bulunma, yapılacak etkinlikler için gerekli zemini hazırlayan araçlar olarak düşünülebilir. İlişkileri ortaya çıkartmak ve sonuçları gözlemek bu sürecin doğru kullanımı ile gerçekleşir (Akt. Karahan, 2006). Tahmin yürütme sürecinde bilim adamları gözlem yaptıklarında yaptıkları gözlemlerden sonuçlar çıkarırlar ve

tahminlerde bulunurlar. Sonuç çıkarma, geçmişte olmuş bir olay hakkında yorum yapma veya açıklamada bulunma olarak tanımlanırken, tahmin yürütme ise gelecekteki bir olay veya durum hakkında tahminde bulunmak şeklinde ifade edilir (Akt. Karahan, 2006). Tahmin bireyin verilen durumla ilgili gelecekte olacak şeyler hakkında fikir ileri sürmesidir.

Yeni bir deneye başlamadan önce öğrenciler kuramsal olarak sonuçlar hakkında tahminlerini yaparlar ve bu tahminleri yazarlar. İlk deneyimlerde bile, öğrenciler yapacakları kestirmeler için var olan ön bilgilerini kullanırlar. Grafiklerden yararlanarak tahminde bulunma daha üst düzeyde bir aşamadır. Tahminde bulunmada ön gözlem çok önemlidir ve gözlemler tahminde bulunulan sonuçların geçerliliğini yoklar. Bu tahminler ya somut veya teoriktir. Bir deneydeki değiştirilebilen veya aynen bırakılan bütün faktörlerle ilişkileri vardır (YÖK/Dünya Bankası, 1997b; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006). Martin (1997)'e göre, tahminde bulunma becerisi gelişmiş bir öğrencinin; örnek oluşturma ve geliştirme, basit tahminler yapma, gelecekteki bir olay hakkında daha önceki deneyim ve gözlemlerine dayalı olarak tahminde bulunma, uygun durumlar için tahmin sürecini uygulama, tahmin için geçerli nedenleri sözel olarak ifade etme özelliklerine sahip olması gerekir (Akt. Özdemir, 2004; Karahan, 2006).

Verilen bir durumla ilgili kendi düşünce sistemini kullanarak, uygun modeller oluşturabilen bir öğrenci tahminde bulunma süreç becerilerini geliştirebiliyor demektir. Bu duruma uygun örnekler, bu örnekler için yaşına uygun basit önermeler kurabilir. Bu süreci geliştiren bir öğrenci karşılaştığı her türdeki problemler için tahminlerde bulunabilir. Bu kestirimlerin mantıklı açıklamaları istendiğinde bu açıklamaları yapabilir. Tahminleri neye dayandığı konusundaki fikirlerini açık bir şekilde ifade edebilir (Karaarslan, 2001; Karahan, 2006). Tahmin yapmada öğrenenlerin geçmiş deneyimleri oldukça önemlidir. Bunun için onlara önceden kazandıkları bilgi ve deneyimleri kullanma imkanı tanınarak tahminde bulunma becerileri geliştirilmelidir (Tatar, 2006). Tahminde bulunmak fenle ilgili aktiviteler yaparken de esastır ve öğrencilerin deneylerden önce mutlaka tahminde bulunmaları sağlanmalıdır. Bu şekilde çocuklar bir fikri düşünmeden direkt kabul etmek yerine, onun hakkında ne olacağını

düşünüp tahminlerde bulunarak öğrenirler (Martin, 1997; Akt.Tatar, 2006). Tahminde bulunma üç temel öge ile iç içedir: a) Önceki bilimsel bilgi, b) Öngörü, c) Muhtemel sonuç (Tatar, 2006). Bu üç öge, öğretmen ve öğrenci arasındaki etkileşime yardımcı olur. Çocuk tahminde bulunduğu, öğretmen çocuğun tahmine dayalı bilgiyi ifade edip etmediğinin farkına varır. Öğretmen “neden böyle düşünüyorsun?” diye sorarak öğrenciye bilgiyi etkili olarak düşünerek öğrenmesinde yardımcı olur. Tahminde bulunma becerisi, verilerin tablo ve grafiklerle gösterilip, sonraki aşamada olası durumların sorulması ile geliştirilebilir. Bu tablolar ve grafikler ölçülmeyen veri için tahminde bulunmayı kolaylaştırır (Carin ve Bass, 2001; Akt.Tatar, 2006).

1.2.2.2.1.6 Verileri kaydetme

Öğrenciler, deneylerde sonuca varmak için verilen deneyleri bizzat yaparak öğrenir ve bu süreçte, niteliksel ve niceliksel olarak birçok veri elde ederler. Bu veriler çizelgeler, tablolar, grafikler, histogramlar, modeller veya diğer düzenleyici biçimlerle kaydedilir. Buluşların rapor halinde yazılması tüm bilimsel çalışmaların hedefini oluşturur (Akt. Özdemir, 2004; Akt. Karahan, 2006; Tan ve Temiz, 2003; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006)

Grafikler, diyagramlar, posterler semboller, haritalar ve matematiksel denklemler bir araştırmada toplanan verilerin anlatılmasının farklı yollarıdır. Günlük en yüksek ve en düşük sıcaklıkları gösteren diyagram, sıcaklık eğilimi hakkında bilgi verirken insanların günlük yedikleri yemekleri gösteren bir çizelge, onların yeme alışkanlıkları hakkında bilgi verir (Martin, 1997). Verilerin herhangi bir şekilde kaydedilmesi daha sonra kullanılmalarına kolaylık sağlar. Örneğin, bir histogram daha sonra yapılacak grafiklere taban oluşturur. Destekleyici veriler görünür olduğunda yorumlar ve sonuçlar basitleştirilir (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006).

Verileri kaydetme sürecinde, Veriler için bir grafiğe kaç tane işaret ve etiket koyarsınız? Grafikteki X işareti neyi temsil ediyor? Gerçekten gözlemlediğinizle önceden tahmin ettiğiniz verileri nasıl kıyaslıyorsunuz? Histogramlarınızda şekil yerine gerçek eşyayı kullanmanın yararı nedir? Bu nesneyi başkalarının anlayabileceği şekilde anlatmak için hangi sözcükleri tercih edersiniz? Nitelik ve nicelikleri göstermek için ne

gibi yöntemler kullanırsınız? gibi sorular sorularak becerinin gelişimi sağlanabilir (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006).

1.2.2.2.1.7 Sonuç çıkarma

Sonuç çıkarma, yapılan gözlemlerden elde edilen bilgilerin yorumlanmasıdır. Bir gözlemin ya da deneyin sonuçlarını yorumlayıp bir yargıda bulunmaktır. Öğrencinin önceki bilgi ve deneyimlere dayalı olarak gözlemlerini yorumlayarak bir şeyin niçin olduğu hakkındaki en iyi tahmini yapmasıdır. Gözlenen olaylar ve bilgiler hakkındaki düşünceleri açıklamak için önceki bilgi ve deneyimler kullanılır. Sonuç çıkarma ve tahminde bulunma birbirine zıttır. Tahminde olayın sonucunun ne olacağı hakkında fikir yürütülürken sonuç çıkarma da, olan şeye neyin sebep olduğu tahmin edilir (Martin, 1997; Akt.Tatar, 2006). Tahminde bulunma ne olacağı hakkında ileriye bakarken, sonuç çıkarma geriye bakarak olmuş olaylardan açıklamalar yapar. Sonuç çıkarma üç elemanın etkileşimiyle oluşur. A) Gözlem yapma, B) Önceki bilgi ve deneyimler, C) Yorumlama (Carin ve Bass, 2001). Sonuç çıkarma, gözlemlerden ve deneyimlerden bir genellemeye varmadır. Bununla birlikte, genellemeler aynı konuda daha önce elde edilen bulguların kontrol edilmesine fırsat verir (Çepni, 2005; Akt. Karahan, 2006). İki tür sonuç çıkarma vardır, tümdengelim (genelden özele) ve tümevarım (özelden genele) (Tan ve Temiz, 2003).

Sonuç çıkarma becerisi sadece fen bilgisi derslerinde değil diğer alanlarda da kullanılır. Fen araştırmalarıyla bu becerilerin öğrenilmesi çocuklara daha fazla yarar sağlayabilir. Çünkü fende öğrenci soyut materyallerden ziyade somut materyallerle çalışma fırsatı bulur (Carin ve Bass, 2001).

Öğretmenler çocukların gözlemlerinin sonuçlarından düzenlenmiş, anlamlı ve kullanışlı bilgiler geliştirmelerine yardım etmelidir. Öğrencilerin olgu veya olay hakkında yapılandırılmış bilgiyi oluşturması için günlük hayatla ilgili birçok analiz yapmaları gereklidir. Olgu veya olay hakkında günlük hayatla ilişkili örnekler çocuğun bilgiyi özümsemesine yardımcı olur.

1.2.2.2 Bütünleştirilmiş süreç becerileri

1.2.2.2.1 Değişkenleri belirleme ve kontrol etme

Değişkenleri tanımlama ve kontrol etmede önemli olan sadece bir bağımsız değişkeni (değiştirilen değişken) değiştirmek ve diğer değişkende (bağımlı değişken) buna bağlı değişimleri incelemektir. Bu iki değişken dışında tanımlanan değişkenlerin sabit tutulmalıdır (sabitler). Böylece bağımlı değişken üzerinde sadece tek bir bağımsız değişkenin etkisi gözlenmiş olur ve diğer değişkenlerin, sonucu etkileme olasılığı azaltılmış olur. Değişkenleri kontrol etme süreci, bir araştırmadaki koşulları iyi yönetmek demektir.

Değişkenleri belirlemek, deneyi etkileyebilecek bütün etkenleri ifade etmektedir. Bununla beraber öğrenciler neden ve sonuç ilişkisi kurabilme yeteneği kazanıncaya kadar bu etkinliği yapmakta zorlanabilirler (Çepni, 2005; Tatar, 2006). Bu süreç farklı koşullarda değişen veya sabit kalan bir olayın elemanlarının veya bileşenlerinin özelliklerini tanımayı içerir. Değişkenleri belirleme ve kontrol etme süreci deney yapmada merkezi bir role sahiptir (YÖK/Dünya Bankası, 1997; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006; Tan ve Temiz, 2003). Bir durum veya olayda farklı koşullarda değişen veya sabit kalan elemanların özelliklerini tanımayı içerir. Değişkenleri belirleme ve kontrol etme, bütünleştirici bir süreç olup, diğer birçok süreçleri birbirine bağlar (Özdemir, 2004).

Çocuklar değişkenleri kontrol etmede zorluk çekerler, öğrenciler 13-15 yaşına kadar bile iki ya da daha fazla değişkeni aynı anda değiştirmede bir sakınca görmezler. Bu yüzden değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerilerinin öğrencilere kazandırılmasına ilkokuldan başlanması gerekir (Tan ve Temiz, 2003; Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2007).

Deneysel bir araştırmada deney ve kontrol durumlarındaki tüm şartların değiştirilen tek bir değişken hariç, tam olarak aynı tutulmasına tarafsız test (fair test) denir. Carin ve Bass (2001)'a göre, ilkokul ve ortaokul öğrencileri ile yapılan değişkenlerin kontrol edildiği araştırmalarda, öğrencilerin tarafsız test deney tekniğini öğrendiklerinde yapılan araştırmayı daha iyi anladıkları görülmektedir (Temiz ve Tan, 2007).

1.2.2.2.2 Verileri yorumlama

Verileri yorumlama, sonuçları bir araya getirmeyi, olaylar veya olgular arasındaki ilişkiyi görmeyi içerir. Bir deneyde ilgili değişkenler değiştirilerek birden fazla deneme yapılır ve sonuçlar kaydedilir. Bir sonraki basamakta, sonuçlar arasındaki ilişkilere bakılır (Akt.Tatar, 2006). Verilerin yorumlanmasında ilk basamak, toplamak istenilen bilgilere karar verilmesidir. Bu tasarlanan hipotezden oluşturulur. Deney yaparken hipotez ile uyumlu bazı bilgilerin alınıp, kafa karıştırıcı olan bilgilerin göz ardı edilmesi doğru değildir. Çalışmada elde edilen verilerin hepsi önemlidir. Çalışmanın sonucunda görüşleri belirtmek için “bizim sonuçlarımızın temelinde...” gibi bir cümle ile başlamak uygundur (Harlen, 1989; Akt. Tatar, 2006). Yorumlama için bilgileri organize etmenin en iyi yolu görsel forma (örneğin grafik, tablo veya histogram gibi) dönüştürülmesidir (Collvill ve Pattie, 2003). Bu tür görsel formların yapılandırılmasında hesap makineleri ve bilgisayarlar oldukça kullanışlı olduğu ifade edilmektedir (Martin, 1997; Akt.Tatar, 2006).

Verileri yorumlama süreci, bir gözleme anlam vermektan bir grafikteki veriler için bir açıklama yazmaya kadar değişir. Bu süreç, deneylerde elde edilen veriler arasındaki ilişkileri ve eğilimleri görme becerisidir (Arthur, 1993). Verileri yorumlama, elde edilmiş verileri organize edip bunları analiz ederek ilişkiler kurmaktır. Veriler iyi yorumlanırsa buradan bir sonuca ulaşmak kolay olur ve ulaşılan sonuç da tutarlı olur (Tan ve Temiz, 2003).

Erken yaşlarda çocuklar verileri yorumlarken; farklı bilgi parçaları veya gözlemleri bir araya getirebilir, tahmin ettikleri sonuçlar ile buldukları sonuçları karşılaştırabilirler. İleri yaşlarda ise; çeşitli bilgileri bir araya getirerek bunların anlamlarından bazı durumları çıkarabilirler, araştırmalarının sonuçlarından veya gözlemlerinden modeller oluştururlar, bir değişkenle diğer değişkenler arasındaki ilişkiyi tanımlarlar, sonuçlarının genel uygulanabilirliği hakkında varsayımlarda bulunurlar (Harlen, 1989; Akt.Tatar, 2006). Verilerin kolay bir şekilde yorumlanması için, genellikle veriler bir grafik veya çizelge şeklinde düzenlenir, verilerin yorumlamadan çıkan sonuçlara bağlı olarak, yeni deneyler ortaya çıkabilir. Bu süreçte, verileri gözden geçirip düzeltmek veya bazı temel işlemleri tekrarlamak gerekli olabilir. Aynı zamanda bir deneyin tekrarlanmasını gerektirecek olan da bu yorumlardır (Akt.

Özdemir, 2004; Akt. Karahan, 2006). Verileri kullanarak yorumlama becerisi gelişen öğrenci; ihtiyaç olunan verileri tanıma ve bunları ölçme, uygun verileri toplama, veri tablosu yapma, grafik yapma ve yorumlama, verilerle ilgili geçerli yorumlar yapma özelliklerine sahip olmalıdır (Akt. Özdemir, 2004).

1.2.2.2.3 Hipotez kurma ve sınama

Hipotez, araştırmanın neden-sonuç ilişkisi hakkındaki ifadedir. Hipotez kurarken doğru olduğu düşünülen düşünce ve tecrübelerle dayalı test edilebilir ifadeler geliştirilir (Arthur, 1993; Akt.Tatar, 2006). Bilim insanlarına çalışmalarında dikkat edilecek verilerin ne olduğunu seçmede ve bunların yorumlanmasında kurdukları hipotezler rehberlik eder. Böylece değişkenler arasındaki ilişki hakkında tahminde bulunulur. Bu süreç yeni deneyimi açıklamaya çalışırken veya problem çözerken önceki deneyimlere dayalı olarak var olan bilginin kullanımını içerir. Öğrenciler gözlem yapma, sonuç çıkarma ve tahminde bulunma gibi süreç becerilerini geliştirdiklerinde hipotez oluşturabilir ve test edebilirler (Akt.Tatar, 2006). Ostlund (1995)'e göre hipotez kurma, doğruluğu bir deneyle test edilebilecek bir problem sorusu geliştirmektir (Tan ve Temiz, 2003).

Hipotez bazı olay ve özellikleri açıklamak için ileri sürülür, bunların doğru olması gerekmez önemli olan akla yatkın olmasıdır. Hipotez sınıandıktan sonra doğruluğu veya yanlışlığı ortaya konur (Akt.Tatar, 2006). Küçük çocuklar hipotez kurarken, önceki deneyimlerine dayalı olarak bir şeyleri açıklamak için girişimde bulunurlar. İleri yaşlardaki öğrenciler ise; delillerle ve bazı bilimsel kavram veya prensiplerle uyumlu açıklamalar önerir, bir olayın mümkün olan birden fazla açıklamasının olabileceğini öğrenir, herhangi bir açıklamanın deneme doğasının olduğunu farkına varırlar (Harlen, 1989; Akt.Tatar, 2006).

Öğretmenler öğrencilerinin hipotez kurma gelişimlerine yardım etmek için; Olaya dikkat çekmek için çeşitli açıklamalar yapmalıdırlar. Çocuklara gözlemledikleri şeyleri açıklamaları için sorular sorarak yönlendirilmelidir. Olası açıklamaları paylaşmalı ve delillerle tartışılmalıdır (Harlen, 1989; Akt.Tatar, 2006).

1.2.2.2.4 Deney tasarlama

Deney tasarlama, deneysel süreçlerin en karmaşık olanıdır. Bununla birlikte, bu süreç diğer süreçlerin çoğunu kapsar niteliktedir. Deney gerçekleştirmenin esas amacı, bir hipotez kurup onun yardımıyla değişkenler arasında ilişkiler kurmaktır. Deney gerçekleştirmenin öğrenci açısından önemi, deney düzeneğini kurup deneyin amacını istenen düzeyde anlayabilmektir (Çepni, 2005; Akt. Karahan, 2006). Deney yapma tüm becerileri bir araya getiren bilimsel bir süreçtir. Deney yapma sürecinde, araştırmacı gözlemlediği veya merak ettiği bir şey hakkında soru sorar. Soru genellikle “merak ediyorum niçin ...?” şeklindedir. Genellikle bu soru hipotezi belirler. Değişkenler operasyonel olarak tanımlanır ve kontrol edilir. Süreci içeren deney planı ve ihtiyaçlar belirlenir. Deney uygulanır ve veriler elde edilir. Deney bittikten sonra veri ve gözlemler kaydedilir, sonuçlar oluşturulan soru veya hipotez aracılığıyla analiz edilir. Son olarak araştırmacının sonuçları sınıf arkadaşları veya diğer kişilerle paylaşılır (Martin, 1997; Tan ve Temiz, 2003; Akt.Tatar, 2006).

Bir deney tasarlarken çocuk bilim insanı gibi çalışır. Deney tasarlama ve uygulama üst düzey düşünme becerisi gerektirir. Öğrencilerin araştırmalarının en geniş kısmını oluşturan deney planlama ve yapma Bloom taksonomisinin sentez aşamasında yer alır (Martin, 1997). Deney planlama ve yapma aşamasında küçük çocuklardan beklenenler; soru oluşturma ve sonucun ne olacağını tahmin etme, soruyu cevaplamak veya tahmini test etmek için basit bir araştırma önermedir. İleri yaşlarda ise; önceki bilgiyi kullanarak test edilebilir tahminde bulunma, hangi değişkenlerin (bağımsız) değiştirileceğine, hangilerinin aynı kalacağına (sabit) karar verme, kontrol deneyi için değişkenleri maniple etme, ölçülebilen veya karşılaştırılabilen değişkeni (bağımlı) tanımlama, hiçbir ölçme aracını kullanmadan uygun derecede tahminde bulunmaları beklenir (Akt.Tatar, 2006).

Bu süreçte öğretmen, öğrencilerin sorular oluşturmaları veya tahminlerde bulunmaları için onlara sorular sorar. Öğrencilerin kendi kendilerine düşünmelerini önleyecek açıklamalar yapmamalıdır. Planlama için zaman ve yapı sağlamalıdır. Çocuklar her araştırmaları için planlarını yazmasalar bile yapacaklarını düşünmelerini beklemelidir. Yapılanlar ışığında planlarını gözden geçirmelidir (Harlen, 1989).

Çocuklar problemi tanımlamak, soru sormak, hipotez oluşturmak, değişkenleri belirlemek ve sonuca ulaşmak için bu becerileri kullanırlar. Elde ettikleri sonuçlarını doğrular ve ileriki araştırmaları için bunları başlama noktası olarak alırlar. Fen bilgisinde süreç becerilerini kullanarak araştırma yapan çocuklar bilimsel kavramların keşfedilmesini ve düşünme becerilerini öğrenirler.

1.2.2.2.5 Model oluşturma

Model oluşturma süreç becerisi ile elde edilen veriler düzenlenerek olayların gerçekleşmesini gösterebilecek özelliğe sahip bir modeller oluşturulur (Çepni, 2005; Akt. Karahan, 2006). Bilgileri ya da verileri grafik, şekil veya tablolarla, beş duyuya da hitap edebilecek şekilde düzenlemeyi içerir. Aynı verileri incelemek için çeşitli yollar vardır. Örneğin bir buz küpünün erimesi grafikte, şekille, üç boyutlu nesneyle, görüntü kaydıyla, çizelgeyle, fotoğrafla veya çizimle gösterilebilir. Bu beceri, öğrencilerin elde ettikleri verileri, karar vermeye yardımcı olacak şekilde düzenlenmesini sağlar (Akt. Özdemir, 2004). Diğer bir deyişle, bilgi ya da sonucu göstermenin çeşitli yolları vardır. Deney sonuçlarımızı grafikte gösterebileceğimiz gibi çizelge oluşturarak, üç boyutlu bir nesne yaparak, fotoğrafla, resim çizerek, şekil çizerek de gösterebiliriz (Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2005; Akt. Karahan, 2006). Martin (1997)'e göre; model oluşturma becerisi gelişen öğrenci model ve gerçek nesnelere arasında farklılıkları bulabilme, model için uygun ihtiyaçları tanıyabilme, gerçek nesnenin yerine modelle sonuç çıkarabilme, kendi uygun ve geçerli modelini geliştirme, modeller, olaylar, nesnelere ve fikirler arasındaki ilişkileri açıklamak için tasarlama, olay, nesne veya fikirlerini zihinsel, fiziksel ve zihinsel sözel gösterimi için model oluşturma özelliklerine sahip olmalıdır (Akt. Karahan, 2006).

1.2.2.2.6 Çıkarım yapma

Çıkarım yapma, verileri ve etkinlik sürecindeki tüm gözlemleri değerlendirerek genellemeye varmak olarak tanımlanabilir (Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2005; Akt. Karahan, 2006).

Çıkarım yapabilmek için mevcut bilgi birikiminin olması gerekir. Ya önceki bilgilere dayanarak çıkarımda bulunulmalı ya da yeni gözlemlere dayanılarak çıkarımda bulunulmalıdır. Çıkarım yapma veya yordama sürecini geliştirebilmek için iyi bir

gözlemci olmak gerekir. Ne kadar iyi gözlemci olunursa o kadar iyi çıkarımlarda bulunulabilir (Akt. Karahan, 2006).

Çıkarım yapma sürecini geliştirebilen bir öğrenci, gözlemlediği nesne ve olaylara ait özellikler hakkında çıkarımlar yapabilir. Öğrenci çıkarım yaparken mevcut bilgilerini kullanarak çıkarımlarına deliller sunar. İfade etmeye çalıştığı yorumları gözleyebildiği objelere dayandırarak veya önceki bilgilerini kullanarak açıklayabilmektedir. İletişim kurma becerisini de geliştirmiş olan bir öğrenci yaptığı çıkarımları sözlü veya yazılı olarak ifade edebilir. Çıkarım yapma sürecini diğer süreçlerden ayıran en önemli özellik, öğrencilerin gözlenebilir bilgileri kullanarak gözlenemeyen durumlar hakkında karar verme aşamasını gerçekleştirmesidir (Karaarslan, 2001). Çıkarım yapma iki şekilde gerçekleştirilebilir. Birincisi tümdengelimdir. Tümdengelim; yasalardan, kanunlardan yola çıkarak özel bilgilere ulaşılması özel durumlar için çıkarımlarda bulunulmasıdır. İkincisi tümevarımdır. Özel durumlar için yapılan çıkarımlardan yola çıkarak en genel bilgilere ulaşılması sürecidir. Çıkarım yapma sırasında, öğrenciye neden bu şekilde yaptığı ile ilgili sorular sorulabilir (Akt. Karahan, 2006).

1.2.2.2.7 İletişim kurma

İletişim kurma süreci, öğrencilerin basit gözlem ve araştırmalardan elde ettikleri sonuçları sözlü, yazılı veya görsel malzeme kullanarak uygun şekillerde sunmaları ve paylaşmalarıdır (Akt. Karahan, 2006). Hayatın tüm alanlarında olduğu gibi bilimsel çalışmalarda da tam ve kesin iletişim yeteneği esastır. İletişim kurma, insanların birbirlerine düşüncelerini aktarma yolu olarak tanımlanır. Bilim şüphecidir, bu nedenle de araştırmacı elde ettiği sonuçları ve bu sonuçlara ulaşmada izlediği aşamaları sunmalıdır. Araştırmacılar insanları kendi teorilerinin doğruluğuna ikna etmeye çabalarlar ve farklı şekillerde iletişim kurarlar (Akt.Tatar, 2006; Martin, 1997).

Sınıfta çocuklar iletişim şekillerinin çoğunu kullanır. Öğretmenler öğrencileri ile iletişim kurarak sahip oldukları bilgileri aktarır. Sınıfta yapılan tartışmalar da öğrencilerin fikirlerini ortaya koymada ve kendilerine güven kazanmalarında oldukça etkilidir. Öğrencilerin kendi aralarındaki ve öğretmen-öğrenci arasındaki tartışmalar kavramların anlaşılmasında oldukça önemlidir (Carin ve Bass, 2001; Akt.Tatar, 2006).

İletişim sözlü ve sözlü olmayan davranışlar içerir. İnsanlar konuşur, yazar, çizer, sunum yapar, rol oynar, şarkı söyler. Bunlar iletişim şekilleridir. Ayrıca grafikler, tablolar, diagramlar, posterler, semboller, haritalar ve matematiksel denklemler araştırmadaki bulguları ortaya koymak için kullanılan diğer iletişim şekilleridir (Akt.Tatar, 2006).

İletişim kurma, öğrenmede ve de öğrenilen konuların çeşitli şekilleri üzerinde düşünmede oldukça önemlidir. Fen bilgisinde iletişim, bilgileri organize etmeye yardımcı çeşitli sunumları içerir. Öğrencilerin, araştırmalarının sonunda yazdıkları raporlar buldukları sonuçları sunmada en kullanışlı yollardan birisidir. Araştırma sırasında aldıkları notlar, yaptıkları çizimler, fikirlerini nasıl geliştirdiklerini, elde ettikleri diğer bilgileri nasıl kullandıklarını ve aralarındaki ilişkileri nasıl kurduklarını gösterir. Konuşma ve dinleme, fikirleri açık olarak ortaya koymada ve bilimsel kelimeleri anlamaya yardımcı olmada oldukça değerlidir (Akt.Tatar, 2006). Ayrıca öğrenciler düzenli olarak fen günlükleri yazabilir, yaptıkları fen aktivitelerini tanımlar ve gösterirler. Yazdıklarını birbirleriyle paylaşabilir ve sınıf sunumlarında araştırmalarının sonuçlarını sözlü olarak anlatabilirler. Öğrencilere bu iletişim alanlarında ne kadar çok fırsat verilirse öğrenciler bilimsel iletişim kurma becerisini o kadar iyi geliştirirler. Slavin (1990)'e göre; işbirlikçi grup içinde çalışmalarını sağlamak da iletişim becerisinin gelişiminde etkili bir yoldur (Akt.Tatar, 2006). Bu becerinin geliştirilmesinde öğretmen; dinleyicilerle bilgilerini paylaşma yolu olarak tartışmalar hazırlayabilir, bilgiyi sunmak için teknikler tanıtabilir, örnekler verebilir. Kitaplar ve diğer bilgi kaynaklarından referans yapabilir. Öğrencilerin kayıtlarını ve sunumlarını tartışmak için uygun ortam sağlayabilir (Harlen, 1989; Akt.Tatar, 2006).

1.2.2.2.8 Operasyonel tanımlama

Operasyonel tanımlama, çalışılan konu içerisindeki objelerin veya olayların gözlem ve diğer deneyimlerle kazanılan bilgilerle öğrenciler tarafından tanımlanmasıdır. Bu süreçte öğrenciler bu tanımları ezberlemek yerine onları kendi deneyim ve ifadeleriyle tanımlamaya çalışırlar (Abruscato, 2004).

Öğrencilerin kavramları anlayabilmesi ve birbirleri ile iletişim kurarken bu kavramları doğru olarak kullanabilmesi için operasyonel tanımlama yapmaları

gereklidir. Ayrıca, operasyonel tanımlama tahminde bulunmak için gerekli basamaklardan biridir (Akt.Tatar, 2006).

1.3 ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının, proje oluşturma süreci sırasında, proje problemini nasıl belirledikleri, problemin çözümü için nasıl bir yol izledikleri, ne gibi sorunlarla karşılaştıkları, biyoloji konularının proje yöntemiyle öğrenmenin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine herhangi bir etkisinin olup olmadığını belirlemektir.

1.4 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

MEB tarafından 2004 yılında Fen Bilgisi, Fen ve Teknoloji olarak değiştirilmiş ve yeni öğretim programları geliştirilmiştir. 2005 yılından itibaren uygulamaya konan ilköğretim programında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı temel alınmış ve öğrenci merkezli yöntemlere yer verilmiştir. Bu yöntemlerden biri de proje tabanlı öğrenme yöntemidir. Ancak öğrenci merkezli yöntemleri benimsememiş öğretmenlerin öğrencilere proje tabanlı öğrenme yöntemini uygulamaları sırasında pek çok sorunla karşılaşmakta oldukları bilinmektedir. Bu çalışma ile fen bilgisi öğretmen adayları, biyoloji konularıyla yapılmış projelerle ilgili ne gibi sorunlarla karşılaşacaklarını ve sorunu çözmek için nasıl bir yol izleyeceklerini, hangi bilimsel süreç ve ilkeleri kullanacaklarını göreve başlamadan önce proje yaparak deneyim kazanacaklardır. Böylece yeni programlarda yer alan proje tabanlı öğrenme yönteminin, öğretmenler tarafından uygulanmasında yaşanan sıkıntıların bir kısmı giderilmiş olacaktır.

Öğretmen adayları programın amaçlarından olan, öğrencilerin kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamak daha iyi bir yönlendirme yapma imkanına kavuşmuş olacaklardır.

Ayrıca proje tabanlı öğrenmenin, Fen Bilgisindeki biyoloji konularına uygulanması, öğretmen adaylarının günlük yaşamdan seçilen ve biyoloji ile ilgili karmaşık olayları çözümlene yetilerinin gelişmesine de büyük katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.5 PROBLEM CÜMLESİ

Fen bilgisi öğretmen adaylarının proje tabanlı öğrenme yöntemi kapsamında, biyoloji konularında hazırladıkları projelerin, adayların başarılarına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi var mıdır?

1.6 ALT PROBLEMLER

1. *Birinci Uygulamaya* Katılan Öğretmen adaylarının kişisel bilgilerinin dağılımları nasıldır?
2. *Birinci Uygulamada* Proje tabanlı öğrenme yönteminin uygulandığı sınıftaki öğretmen adayları (deney grubu) ile geleneksel öğretim yaklaşımının uygulandığı sınıftaki öğretmen adaylarının (kontrol grubu) uygulama öncesindeki başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. *Birinci Uygulama* sonrasında Deney grubu ile kontrol grubunun biyoloji konularındaki başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Deney grubunun *Birinci Uygulama* öncesi ve sonrasında uygulanan Biyoloji Bilgi Testi – I'den elde edilen başarılar anlamlı mıdır?
5. Kontrol grubunun *Birinci Uygulama* öncesi ve sonrasında uygulanan Biyoloji Bilgi Testi – I'den elde edilen başarılar anlamlı mıdır?
6. Deney grubu ile kontrol grubunun *Birinci Uygulama* öncesindeki biyoloji başarıları arasında konu temelinde anlamlı bir fark var mıdır?
7. *Birinci Uygulamada* Kontrol grubunun Biyoloji Bilgi Testi I'in ön test ve son testi arasında konu temelinde anlamlı bir fark var mıdır?
8. *Birinci Uygulamada* Deney grubunun Biyoloji Bilgi Testi I'in ön test ve son testi arasında konu temelinde anlamlı bir fark var mıdır?
9. Deney grubu ile kontrol grubunun *Birinci Uygulama* sonrasındaki biyoloji başarıları arasında konu temelinde anlamlı bir fark var mıdır?
10. Deney grubu ile kontrol grubunun *Birinci Uygulama* sonrasındaki Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – I'den elde edilen toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

11. Deney grubu ile kontrol grubunun *Birinci Uygulama* sonrasındaki Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – I'den elde edilen puanları arasında bilimsel süreç becerilerine göre anlamlı bir fark var mıdır?
12. *Birinci Uygulamada* deney grubunun Proje Önerisi Değerlendirme Formundan elde edilen bulgular nelerdir?
13. *Birinci Uygulamada* Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesinden elde edilen bulgular nelerdir?
14. *İkinci Uygulamaya* Katılan Öğretmen adaylarının kişisel bilgilerinin dağılımları nasıldır?
15. Proje tabanlı öğretimin uygulandığı sınıftaki öğretmen adayları (deney grubu) ile geleneksel öğretim yaklaşımlarının uygulandığı sınıftaki öğretmen adaylarının (kontrol grubu) *İkinci Uygulama* öncesindeki başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
16. Deney grubu ile kontrol grubunun *İkinci Uygulama* sonrasındaki Biyoloji Bilgi Testi – II'den aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?
17. Deney grubunun, *İkinci Uygulama* öncesi ve sonrasından Biyoloji Bilgi Testi – II'den aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?
18. Kontrol grubunun, *İkinci Uygulama* öncesi ve sonrasından Biyoloji Bilgi Testi – II'den aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?
19. *İkinci Uygulama* öncesinde deney grubu ile kontrol grubunun Biyoloji Bilgi Testi – II'den aldıkları puanlar arasında konu temelinde anlamlı bir fark var mıdır?
20. *İkinci Uygulama* sonrasında deney grubu ile kontrol grubunun Biyoloji Bilgi Testi – II'den aldıkları puanlar arasında konu temelinde anlamlı bir fark var mıdır?
21. *İkinci Uygulamada* Kontrol grubunun Biyoloji Bilgi Testi – II'nin ön test ve son testi aldığı puanlar arasında konu temelinde anlamlı bir fark var mıdır?
22. *İkinci Uygulamada* Deney grubunun Biyoloji Bilgi Testi – II'nin ön test ve son testi aldığı puanlar arasında konu temelinde anlamlı bir fark var mıdır?

23. Deney grubu ile kontrol grubunun *İkinci Uygulama* sonrasındaki Bilimsel Süreç Becerileri Testi – II’den aldıkları toplam puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?
24. Deney grubu ile kontrol grubunun *İkinci Uygulama* sonrasındaki Bilimsel Süreç Becerileri Testi – II’den aldıkları toplam puanlar arasında süreç becerilerine göre anlamlı bir fark var mıdır?
25. Deney grubu ile kontrol grubunun *İkinci Uygulama* sonrasındaki Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – III’ten elde edilen toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
26. Deney grubu ile kontrol grubunun *İkinci Uygulama* sonrasındaki Bilimsel Süreç Becerileri Testi – III’ten aldıkları toplam puanlar arasında süreç becerilerine göre anlamlı bir fark var mıdır?
27. *İkinci Uygulamada* deney grubunun Proje Önerisi Değerlendirme Formundan elde edilen bulgular nelerdir?
28. *İkinci Uygulamada* Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesinden elde edilen bulgular nelerdir?

1.7 SAYILTILAR

- 1) Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. Sınıf öğrencilerinden oluşan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kontrol altına alınamayan dışsal etkenlerden eşit düzeyde etkilendikleri varsayılmıştır.
- 2) Öğretmen adayları araştırmada *Birinci Uygulama* ve *İkinci Uygulamada* yer alan *Kişisel Bilgi Formu*, *Biyoloji Bilgi Testi - I*, *Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı - I*, *Biyoloji Bilgi Testi - II*, *Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı - II*, *Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı - III*, *Proje Önerisi Değerlendirme Formu* adları verilen ölçme araçlarını yanıtlarken gerçek duygu ve düşüncelerini yansıtmışlardır.
- 3) Deney ve kontrol gruplarındaki öğretmen adaylarının öğrenmeye karşı ilgileri eşittir.
- 4) Öğretmen adaylarının, *Biyoloji Bilgi Testi - I*, *Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı - I*, *Biyoloji Bilgi Testi - II*, *Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı - II*, *Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı - III*’de yer alan soruları daha önce cevaplandırmadığı varsayılmıştır.

1.8 SINIRLILIKLAR

- 1) Araştırma 2008-2009 öğretim yılı güz ve bahar dönemlerinde, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi öğretmenliği 2. sınıfta öğrenim gören ve Biyoloji Laboratuvarı I ve II derslerini alan öğrencilerle sınırlıdır.
- 2) Araştırma, Birinci Uygulama kısmında, *Kişisel Bilgi Formu, Biyoloji Bilgi Testi - I, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı - I, Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesi, Proje Önerisi Değerlendirme Formu*; İkinci Uygulama kısmında *Biyoloji Bilgi Testi - II, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı - II, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı - III, Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesi, Proje Önerisi Değerlendirme Formu* adları verilen ölçme araçları ile sınırlıdır.
- 3) Biyoloji Bilgi Testi I ve II Genel Biyoloji Laboratuvarı I ve II derslerinin içeriği ile sınırlıdır.

1.9 İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu kısımda proje tabanlı öğrenme ve bilimsel süreç becerileri ile ilgili yapılan bazı araştırmalara yer verilmiştir.

1.9.1 Proje tabanlı öğrenme

Korkmaz (2002) çalışmasında, fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme, problem çözme becerisi ve akademik risk alma düzeylerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada eşit olmayan kontrol gruplu ön test-son test deneysel deseni kullanılmıştır. Sonuç olarak uygulama sonrasında yaratıcı düşünme, problem çözme becerisi ve akademik risk alma düzeyleri açısından deney ve kontrol grubu arasında deney grubunun lehine bir fark gözlenmiştir. Cinsiyetler açısından anlamlı bir fark görülmemiştir.

Demirhan (2002) çalışmasında, proje tabanlı öğrenme yöntemini literatür tarama yoluyla açıklanmasını ve program geliştirmenin belirlenen öğeleri açısından incelenmesini amaçlayan nitel bir çalışmadır. Örnek bir uygulama yapılarak öğretmen ve öğrencilerin görüşleri alınmıştır.

Vaiz (2003) çalışmasında, ilköğretim III. Sınıf Hayat Bilgisi dersine ilişkin proje tabanlı öğrenme yöntemine dayalı öğrenci gelişim dosyalarının kullanımının öğrenme

sürecine olan yansımalarını bulmaya çalışmıştır. Çalışmasında genel olarak betimsel analiz yapmıştır. Nitel bulgular nicel bulgularla desteklenmiştir. Sonuç olarak, öğrenci gelişim dosyalarına ilişkin öğrenci, veli ve öğretmenlerin uygulama öncesi ile uygulama sonrasındaki görüşleri arasında benzerlikler vardır. Öğrencilerin çalışma süreleri artmıştır. Portfolyo değerlendirme puanları ile kağıt kalem testi ve gözlem sonuçlarından elde edilen klasik değerlendirme puanları arasında anlamlı bir ilişki gözlemiştir.

Bağcı (2005) çalışmasında, ilköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi derslerinde (Yaşamımızı Etkileyen Manyetizma) uygulanan proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin başarı düzeylerine etkisi incelenmiştir. Bu çalışmada kontrol gruplu ön test-son test deneme modeli kullanılmıştır.

Seloni (2005) çalışmasında, ilköğretim I. kademe 5 sınıf öğrencilerinde Fen Bilgisi dersinde (Isı ve Maddenin Isıdaki Yolculuğu Ünitesi) oluşan kavram yanlışları belirlenmeye çalışmış ve proje tabanlı öğrenme yöntemi ile kavram yanlışlarını gidermeyi amaçlamıştır. Ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen nitel veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir. Çalışmadan, başarıları açısından proje tabanlı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır.

Çil (2005) çalışmasında, proje tabanlı öğrenme yönteminin, ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin kimya konularındaki (Maddelerin Sınıflandırılması ve Maddedeki Değişim ve Enerji Üniteleri) başarısına etkisini sınamıştır. Çalışmasında ön test-son test kontrol gruplu deneysel deseni kullanmıştır. Deney grubunda proje tabanlı öğrenme yöntemi ile kontrol grubunda ise geleneksel yöntem ile konular işlenmiştir. Sonuç olarak 7. sınıflarda deney ve kontrol grubu başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tutumları arasındaki fark anlamlıdır. Sekizinci sınıflarda deney ve kontrol grubu başarılarındaki artış karşılaştırıldığında deney grubu lehine istatistiksel olarak da anlamlı bir farklılık görülmektedir. 8. sınıflarda deney ve kontrol gruplarının tutumları karşılaştırıldığında ise anlamlı bir fark yoktur. Diğer bir ifade ile kimya konularında öğrencilerin başarılarını artırmada, öz benliklerinin güçlenmesine katkıda

bulunmada, akademik başarı ve kalıcılığı artırmada, işbirlikli öğrenmede ve bireysel öğrenmede proje tabanlı öğrenme yönteminin daha etkili olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Yavuz (2006) çalışmasında, proje tabanlı öğretim ile ileride kimya öğretmeni olacak öğrencilerle birlikte, çevre ve çevre koruma konusunda öğrencilerin seçtikleri bir problem ya da sorun hakkında, öğrenci projeleri hazırlanarak, öğrencilerin çevre bilgileri, çevreye karşı tutumları ve davranışları üzerine olan etkisini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışmada, proje tabanlı öğrenme ile öğrencilerin çevre hakkındaki bilgilerinin arttığı ve bu konudaki tutumları ile davranışlarının da geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Yurttepe (2007) çalışmasında, ilköğretim 8. sınıf Fen Bilgisi dersinde (Büyüme ve Gelişme Ünitesi) proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin başarılarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmasını ön test-son test kontrol gruplu olarak desenlemiştir. Kontrol grubunda öğretmen merkezli öğrenme yöntemi, deney grubunda da proje tabanlı öğrenme uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre proje tabanlı öğrenme yönteminin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin Fen Bilgisi dersinde başarılarına olumlu katkısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çıbık (2006) tezinde Fen Bilgisi öğretiminde proje tabanlı öğrenme yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin mantıksal düşünme becerilerini ve Fen Bilgisi dersine (Kuvvet ve Hareketin Buluşması Ünitesi) karşı tutumlarını sınamaya çalışmıştır. Araştırma kontrol gruplu ön test-son test deneme modeli şeklinde desenlenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre, Proje Tabanlı Öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrenciler ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında hem mantıksal düşünme puanları açısından hem de tutumları açısından deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Cinsiyet açısından mantıksal düşünme becerileri puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Erdoğan (2007) araştırmasında çevre eğitimi dersinde küresel ısınma konusunun öğrenilmesinde proje tabanlı öğrenmenin öğretmen adaylarının bilgi düzeyleri, eleştirel düşünme becerileri üzerinde etkilerini belirlemeye çalışmıştır. Araştırma, deneysel bir çalışma olup, ön test ve son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Sonuç

olarak, proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin bilgi düzeylerine ve eleştirel düşünme becerilerine olumlu etkisi bulunmaktadır.

Uzun (2007) çalışmasında, ilköğretim 4. ve 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersi Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım Ünitesinde proje tabanlı öğrenmenin akademik başarı ve kalıcılığa etkisini incelemiştir. Kontrol gruplu ön test –son test deseni kullanılmıştır. Deney grupları proje tabanlı öğrenme ile kontrol grupları geleneksel öğrenme ile konuları işlemiştir. Sonuç olarak deney gruplarının kontrol gruplarına göre daha başarılı olduğu ve buna bağlı olarak proje tabanlı öğrenmenin akademik başarı ve kalıcılıkta etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Toprak (2007) araştırmasında, proje tabanlı öğrenme metodunun ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersindeki (Kuvvet ve Hareket Ünitesi) akademik başarılarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen olarak tasarlanmıştır. Elde edilen bulgulara göre Proje Tabanlı Öğrenme yönteminin kullanıldığı deney grubunun akademik başarıları, kontrol grubunun akademik başarılarından daha yüksektir.

Özcan (2007) tez çalışmasında, alg biyoteknolojisi konusunda proje tabanlı öğrenme yönteminin lise 2. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, tutumlarına ve görüşlerine etkisini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada, deneysel yöntem kullanılmıştır. Deneysel araştırma yönteminin, eşit olmayan ön test–son test kontrol gruplu deseni kullanılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilere dayanarak alg biyoteknolojisi konusunda proje tabanlı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Tutum ve görüşler açısından ise deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir.

Asilsoy (2007) çalışmasında, biyoloji öğretmenlerinin derslerinde proje tabanlı öğrenme yöntemini kullanabilmeleri için gerekli olan mesleki bilgi ve becerileri kazandırmayı amaçlayan kısa süreli bir hizmet içi eğitim kurs programı geliştirmiş, uygulamış ve etkililiğini araştırmıştır. Çalışmada örnek olay metodolojisinin (özel durum çalışması) kullanılmış, veriler, mülakat ve gözlem yolu ile toplanmıştır. Sonuç olarak, uygulanan hizmet içi eğitim kursunun katılımcı biyoloji öğretmenlerinin proje

tabanlı öğrenme yöntemi yine bu konudaki bilgi, beceri ve bakış açılarını artırmada etkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca, kurs sonunda, katılımcı öğretmenler proje tabanlı öğrenme yönteminin önemine inandıkları ve bu yöntemi derslerinde kullanmaya karşı istekli olduklarını belirtmişlerdir.

Doğan (2008), yüksek lisans tezinde hücre konusundaki kavramların öğretilmesinde proje tabanlı öğrenmenin başarıya etkisini incelemiştir. İlköğretim II. kademe 6. Sınıf öğrencilerinden oluşan çalışma grubu deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayırmış ve deney grubuna proje tabanlı öğrenme yöntemini uygularken, kontrol grubuna geleneksel yöntemi uygulamıştır. Sonuç olarak, deney grubunda bulunan öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersindeki başarılarının kontrol grubunda bulunan öğrencilerin başarılarına kıyasla daha anlamlı olduğu görülmüştür. Buna bağlı olarak proje tabanlı öğrenmenin akademik başarıyı artırmada daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Pektaş (2009) çalışmasında, ilköğretim okullarında yürütülen proje tabanlı öğrenme uygulamalarında karşılaşılan güçlükler konusunda müdürler ile Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin görüşlerini almıştır. Bu amaçla, Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin görüşlerinin cinsiyete, mesleki kıdeme, mezun olunan bölüme ve derslerinde proje tabanlı öğrenme yöntemini uygulayıp uygulamama durumlarına göre farklılık gösterip göstermediği, okul müdürlerinin görüşleri ile fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşleri arasında anlamlı farklılık bulunup bulunmadığı, sorularına yanıt aranmıştır. Karşılaştırma türü ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin, “proje tabanlı öğrenme uygulamaları için bilgiye ulaşmada elektronik kaynakları etkin kullanmada bilgi altyapım yetersizdir”, “okulda, öğrencilerin bilgiye ulaşmaları için kütüphane olanakları yetersizdir”, “proje çalışmalarında, öğrencilerin, bir ürün ortaya koymaları, uygulamada zor olabilir” ve “proje tabanlı öğrenme çalışmaları, öğrencilerin sınavlara (SBS, OKS, vb.) hazırlanmalarını olumsuz yönde etkiler” maddelerinden kaynaklanan sorunlara katılım düzeyleri en yüksektir. Okul müdürlerinin “program”, “fiziki çevre” ve “öğretmen” boyutlarında, fen ve teknoloji öğretmenlerine göre proje tabanlı öğrenme uygulamalarında karşılaşılan sorunlara katılım düzeyleri daha yüksek çıktığı sonucuna ulaşılmıştır.

Öztürk (2008) çalışmasında, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine “Maddenin İç Yapısına Yolculuk” ünitesinin öğretiminde proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin başarı düzeyine etkisini incelenmiştir. Sonuç olarak, proje tabanlı öğrenme yönteminin uygulandığı grup ile geleneksel yöntemin uygulandığı grubun son test başarı düzeylerinde, deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu bulmuştur.

Çakallıoğlu (2008) tez çalışmasında, İlköğretim 7. sınıf Fen Bilgisi dersi “Ya Basınç Olmasaydı?” ünitesinde, proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarısına ve Fen Bilgisi dersine karşı olan tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bunun için çalışmasını ön test-son test kontrol gruplu deneysel modelde yapılandırmıştır. Sonuç olarak proje tabanlı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin “Fen Bilgisi Dersi Başarı Testi” ve “Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği” son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Serttürk (2008) çalışmasında, Fen ve Teknoloji dersinde küresel ısınma konusu ile ilgili proje tabanlı öğrenme yöntemine göre düzenlenen ve yürütülen bir öğretim süreci ile geleneksel öğretim yöntemine göre düzenlenen ve yürütülen bir öğretim sürecinin ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin fen başarısı ve fen dersine karşı tutumlarına etkisini incelemiştir. Ön test–son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma sonunda ilköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde Proje Tabanlı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin fen başarısı ve tutumu ile Geleneksel Öğretim Yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin Fen başarıları ve tutumları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Ayrıca, araştırmaya katılan deney grubu öğrencileri, proje tabanlı öğrenmenin, öğrenci başarısını, derse karşı olumlu tutumları, aktif katılımı, yaratıcılığı ve işbirlikçi çalışma oranını artırdığını, öğrenmeyi zevkli, eğlenceli ve anlamlı kıldığını, öğrencilere çok çeşitli beceriler kazandırdığını belirtmiştir.

İmer (2008) araştırmasında, ilköğretim Fen ve Teknoloji öğretiminde proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarı ve tutumuna etkisini belirlemeye çalışmıştır. Araştırma ilköğretim 6. sınıf "Işık ve Ses" ünitesi üzerinde yapılmış ve ön test-son test kontrol gruplu desenden oluşmaktadır. Araştırmanın sonuçlarına göre Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemi uygulanan grup ile Geleneksel

Öğrenme Yöntemi uygulanan grubun Fen ve Teknoloji dersine karşı tutumları ve başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

Keser (2008) çalışmasında, proje tabanlı öğrenme yönteminin Fen Bilgisi dersinin “Hücredeki Yapı ve Canlılık Olaylarının Yönetimi Nasıl Sağlanır?” ünitesinin öğrencilerin başarı, tutum ve kalıcı öğrenmeye etkisini değerlendirmeye çalışmıştır. Araştırmasında, kontrol gruplu ön test-son test deney deseni uygulanmıştır. Sonuç olarak, proje tabanlı öğrenme yönteminin Fen Bilgisi dersinde başarı, tutum ve kalıcı öğrenmeye etkisinin olumlu olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Dilşeker (2008) tez çalışmasında, fen ve teknoloji dersinde (Işık ve Ses ünitesi) proje tabanlı öğrenme yöntemini kullanmanın başarıya, tutuma ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisinin olup olmadığını araştırmaya çalışmıştır. Bunun için çalışmasında ön test - son test kontrol gruplu model kullanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarılarındaki artış karşılaştırıldığında deney grubunun lehine bir fark olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı; deney ve kontrol gruplarının tutumları karşılaştırıldığında deney grubunun ortalamasının kontrol grubu ortalamasından yüksek olduğu, bu farkın da istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çalışmanın kavram yanlışlarının giderilmesine ilişkin diğer kısmı nitel aşama olup, veri toplama aracı olarak kullanılan “açık uçlu sorular” öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarını tespit etmede ve araştırma sonunda kavram yanlışlarının giderilmesine etkisinin tespitinde kullanmıştır. Çalışma sonunda proje tabanlı öğrenme yöntemi ile ders uygulayan deney grubu öğrencilerinde kontrol grubuna göre kavram yanlışlarının giderildiği saptanmıştır.

Ekiz (2008) araştırmasında, Fen ve Teknoloji Laboratuvarında İlköğretim 4. ve 5. Sınıf müfredatında yer alan “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim” ünitesi deneylerinin Proje Çalışmaları ile desteklenerek işlenmesinin öğrenci başarısına, hatırd tutma düzeyine ve duyuşsal özelliklerine etkisini belirlemeye çalışmıştır. Çalışma; Muğla Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı 2. sınıf öğretmen adaylarıyla yapılmıştır. Belgesel tarama modeli ve ön test- son test ve kontrol gruplu model birlikte kullanılmıştır. Ön test puanları denk olan Proje Tabanlı Öğrenme yöntemine dayalı öğretim yapılan deney grubu ile Laboratuvar yönteminin kullanıldığı kontrol grubunun son test başarı durumları ve grupların hatırd tutma düzeyleri arasında

anlamalı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Proje Çalışmalarına ilişkin tutum puanları incelendiğinde ise Proje Tabanlı Öğrenme yöntemine dayalı öğretim yapılan deney grubu öğrencileri lehine anlamalı bir farklılık tespit edilmiştir.

Girgin (2009) çalışmasında, Canlılar ve Hayat ünitesinde Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve tutumları üzerindeki etkisini belirlemeye çalışmıştır. Araştırma, ön test-son test kontrol gruplu modeline uygun yarı deneysel bir çalışma olarak yürütülmüştür. Proje tabanlı öğrenme yöntemi uygulanan deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim uygulanan kontrol grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji başarı düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamalı fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Şahin (2009) çalışmasında, ilköğretim okullarında okutulan fen ve teknoloji dersinde kullanılan proje tabanlı öğrenme yönteminin uygulanmasıyla ilgili öğretmen ve öğrencilerin görüşlerini belirlemeyi ve belirlenen eksikliklerin giderilmesine yönelik alternatif önerilerde bulunmayı amaçlamıştır. Araştırmasında genel tarama modeli kullanmıştır. Elde edilen bulgulara göre; öğrenci açısından, anket maddeleri genel olarak incelendiğinde; “Projelerimizi niçin yaptığımızı biliriz” konusunda en fazla görüş belirttikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen açısından, “Projeler öğrencinin yaratıcılığını ve motivasyonu artırır” konusunda en fazla görüş belirttikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca alt problemler açısından bakıldığında; öğrencilerin görüşleri cinsiyet ve çalışma odası açısından farklılık arz etmemektedir. Ancak, okuduğu sınıf, kardeş sayısı, annenin ve babanın eğitim durumu açısından görüş farklılıkları olduğu ve öğretmen görüşlerinde ilgili değişkenlere göre alt problemlerde bir farklılık olmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Kalaycı (2008) araştırmasında, yükseköğretim düzeyindeki öğrencilerin, proje tabanlı öğrenme uygulamasında izledikleri adımları nasıl yönettiklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Örnekleme Kuyumculuk sektörüne tasarımcı ara eleman yetiştiren Gazi Üniversitesi Beypazarı Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Kuyumculuk ve Takı Tasarımı Programı öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma betimsel tarama modeli niteliği taşımakta ve verilerin analizi nitel araştırma tekniklerinden içerik analizi ile yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar şöyledir: Öğrenciler bu tür uygulamalarda, konuların

öğrenciler tarafından tartışılarak belirlenmesinin çok daha etkili olduğunu belirtmiş, yönlendirmenin projeyi yürüten öğretim elemanı tarafından yapılmasını uygun bulmuştur. Öğrenciler uygulama sürecinin her adımında işbölümü yaparken bazı karar verme ölçütleri kullanmışlar. Veri toplama sürecinde ilk veri kaynağı olarak öğretim elemanları ve araştırmacılara yönelmişlerdir. Öğrenciler bunun nedeni olarak, bu kaynakların hem güvenilir hem de kolay ulaşılabilir olduğunu göstermişlerdir. Öğrenciler sürecin tamamını, sunularını, grup üyelerini değerlendirirken değişik ölçütler kullanmışlar ve bu ölçütlerin nedenlerini belirtmişlerdir.

Dede ve Yaman (2003) çalışmalarında, fen ve matematik öğretiminde projelerin avantajları ve çeşitleri üzerinde durmuşlardır. Buna ek olarak, projelerin planlanması, uygulanması ve sonuçlarının değerlendirilmesine yönelik bir proje değerlendirme kriteri oluşturmuşlardır.

Coşkun ve Demirel (2009) çalışmalarında, disiplinler arası öğretim yöntemi proje tabanlı öğrenme ile 10. sınıf öğrencilerine uygulanarak mantıksal düşünme becerilerine olan etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca, proje tabanlı öğrenme ile desteklenen disiplinler arası yaklaşıma ilişkin öğretmen, öğrenci ve veli görüşlerini almayı amaçlamışlardır. Çalışmada, nitel ve nicel yöntemler bir arada kullanılmış ve özel bir lisede 10. sınıf öğretmenleri ve öğrencileri ile durum çalışması yapılmıştır. Sürecin başında ve sonunda uygulanan mantıksal düşünme grup testi sonuçları, gerçekleştirilen uygulamanın öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Yapılan görüşmeler sonunda ise yöntemin öğrencilerde dili etkin kullanma, kavramsal bağıntı kurma, öğrendiklerini transfer etme, problem çözme, teknolojiyi etkili kullanma ve bilimsel çalışma yapabilme becerilerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Korkmaz ve Kaptan (2001), Saracoğlu, Akamca ve Yeşildere (2006) ve Öztürk (2009), Erdem (2002) çalışmaları proje tabanlı öğrenme üzerine derleme niteliğindedir.

Korkmaz ve Kaptan (2002) çalışmalarında, ilköğretim fen derslerinde proje tabanlı öğrenme yönteminin 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, akademik benlik kavramları ve çalışma sürelerine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma, deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup üzerinde gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda, aynı zamanda da geleneksel bir metot olan, öğretmen ve ders kitabı merkezli

öğrenme yaklaşımı uygulanmıştır. Deney grubunda ise proje tabanlı öğrenme yöntemine dayalı bir fen öğretimi uygulanmıştır. Deneysel süreç sonucunda akademik başarı, akademik benlik kavramları ve çalışma süreleri açısından deney grubu lehine, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

Baki ve Bütüner (2009) araştırmalarında, alternatif değerlendirme araçlarından projenin nasıl yürütüldüğüyle ilgili öğretmenlerin görüşlerini alarak, bu süreçte öğretmenlerin yaşadığı zorlukları ortaya koyan çözüm önerilerinde bulunmuşlardır. Araştırmanın çalışma grubunu bir Türkçe, bir Fen ve Teknoloji, ve bir sınıf öğretmeni olmak üzere 3 öğretmen oluşturmaktadır. Araştırmanın nitel verilerinin analizinde içerik analizi metodu kullanılmıştır. Öğretmenlerin proje çalışmaları sürecinde öğrencilerine rehberlik etmede kendilerini yeterli görmedikleri, proje çalışmaları ile ilgili üniversitelerde uygulamalı bir eğitim almadıkları, proje raporlarını; değerlendirirken daha çok öğrencilerinin yazılı notlarını dikkate aldıkları, proje konusu vermede zorluklarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gültekin (2007) çalışmasında, ilköğretim 5. sınıf Fen Bilgisi dersinde (Isı ve Isının Maddedeki Yolculuğu Ünitesi) proje tabanlı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi incelenmiştir. Araştırmasını ön test-son test kontrol gruplu deneysel araştırma modeliyle gerçekleştirmiştir. Ayrıca, araştırmaya katılan öğrenciler ve sınıf öğretmenin proje tabanlı öğrenmeye ilişkin görüşlerini almak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Araştırma sonucunda ilköğretim beşinci sınıf Fen Bilgisi dersinde proje tabanlı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin akademik başarıları ile proje tabanlı öğrenme yönteminin uygulanmadığı kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Araştırmaya katılan deney grubu öğrencileri ve sınıf öğretmeni, proje tabanlı öğrenmenin, öğrenci başarısını artırdığını öğrenmeyi zevkli, eğlenceli ve anlamlı kıldığını, öğrencilere çok çeşitli beceriler kazandırdığını ve az da olsa sorunlar yaşandığını belirtmişlerdir.

Önen ve ark. (2010) iki bölümden oluşan çalışmalarında, hizmet içi eğitime katılan öğretmenlerin, eğitim öncesi ve sonrasında proje ve proje tabanlı öğrenmeye ilişkin bilgilerinin neler olduğunu ve eğitim sonrasında öğretmenlerin proje yapma yeterliği kazanıp kazanmadığını belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmaya katılan

öğretmenlere hizmet içi eğitim öncesi ve sonrasında, araştırmacılar tarafından hazırlanmış beş açık uçlu soru sorulmuştur. Açık uçlu sorular yardımıyla öğretmenlerin proje ve proje tabanlı öğrenmeye ilişkin bilgilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Açık uçlu soruların analizi nitel veri analiz yöntemleri kullanılarak yapılmıştır. Araştırmanın ikinci bölümünde öğretmenlere proje uygulaması yaptırılmış ve uygulama sonrasında toplanan raporlar değerlendirilerek, öğretmenlerin proje yapma yeterliği kazanıp kazanmadığı belirlenen ölçütler doğrultusunda tespit edilmiştir. Araştırmanın birinci bölümünden elde edilen sonuçlara göre, hizmet içi eğitim sonrasında proje ve proje tabanlı öğrenmeye ilişkin açıklama yapan öğretmen sayısında ve yapılan açıklamalarda artış olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci bölümünden elde edilen sonuçlara göre, öğretmenlerin bir bölümünün proje yapma yeterliği kazandığı, bir bölümünün ise bu konuda eksikliklerinin olduğu tespit edilmiştir.

Pektaş, Çelik ve Köse (2009) çalışmalarında, fen ve teknoloji öğretmenlerinin proje tabanlı öğrenme uygulamalarında karşılaştıkları sorunlara katılma düzeylerini ölçen, geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmeyi amaçlamışlardır. Geliştirilen ölçek, Kırıkkale merkeze bağlı ilköğretim okullarında görev yapan fen ve teknoloji öğretmenleri arasından rastgele örnekleme yöntemiyle seçilen 82 öğretmene uygulanmıştır. 5'li likert tipindeki ölçek, 30 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin yapı geçerliğini belirlemek amacıyla yapılan faktör analizi sonucunda ölçeğin, faktör yüklerinin 0,93- 0,62 arasında değişen dört faktörden oluştuğu ve Kaiser- Meyer Olkin (KMO) değerinin 0,81, güvenirlik çalışması için hesaplanan iç tutarlık katsayısı (Cronbach Alpha) değerinin $\alpha = 0,92$ olduğu belirlenmiştir. Geçerlik ve güvenirlik çalışmalarına ilişkin elde edilen bulgular ölçeğin geçerli ve güvenilir bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

Başbay (2005), iki aşamadan oluşan çalışmada, proje tabanlı öğrenme, basamaklı öğretim programıyla desteklenmiş olan öğrenme sürecinde meydana gelen değişimi belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla çalışma, Ankara ili Özel Tevfik Fikret İlköğretim Okulu 5-B sınıfında Sosyal Bilgiler dersi kapsamında disiplinler arası bağlantının temel alınmasıyla bir yıl yürütülmüştür. Güz yarıyıl etkinlikleri işbirlikli proje tabanlı öğrenme etkinlikleri, bahar yarıyıl ise basamaklı öğretim programıyla desteklenen bireysel öğrenme görevlerine odaklanılan proje tabanlı öğrenme yöntemi

uygulanmıştır. Çalışmada, araştırma problemine bağlı olarak nitel ve nicel veri toplama yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma yöntem işe koşulmuştur. Çalışmada, öğrenme süreci gözlenmiş, öğretmenlerin ve öğrenenlerin görüşleri alınmıştır. Veriler tematik kodlama yoluyla analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda hem grupla yürütülen proje tabanlı hem de basamaklı öğretim programıyla desteklenmiş proje tabanlı öğrenme etkinliklerinin öğrenme sürecine olumlu katkılar getirdiğini ortaya çıkarmıştır. Bu bağlamda, grup çalışmalarında işbirlikli çalışma becerileri gelişmiş ve basamaklı öğretim programının sorumluluk bilincinin artmasında katkı sağlayıcı rolü olduğu görülmüştür.

Civelekoğlu ve Öztürk (2010) çalışmalarında, ilköğretim 5. ve 8. sınıf öğrencileri ve fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersinde uygulanan proje çalışmalarının uygulanış biçimiyle ilgili görüşlerini almışlardır. Araştırmada toplam 552 öğrenci ve öğretmene ulaşılmıştır. Veri toplama aracı olarak hem öğrenci hem de öğretmen için iki farklı tipte hazırlanan anketten elde edilen bulgulara göre; öğrencilerin öğretmenlerine göre proje tabanlı öğrenme yöntemi hakkında daha olumsuz görüş sahibi oldukları, cinsiyet ve çalışma odası açısından farklılık gösterdikleri tespit edilmiştir. Ayrıca okuduğu sınıf, kardeş sayısı, annenin ve babanın eğitim durumu açısından da görüş farklılıkları olduğu gözlenmiştir. Öğretmen görüşlerinde ise hiçbir alt problem açısından farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Türkmen (2009) çalışmasında, ilköğretim okulları kademesinde yapılabilecek proje tabanlı öğrenmeye örnek teşkil edecek çalışma örneklerini tanıtmayı amaçlamaktadır. Bu amaçla sınıf öğretmeni adaylarına Fen Bilgisi öğretimi dersi kapsamında kendilerinden proje tabanlı öğrenmeye örnek olabilecek birer çalışma yapmaları istenmektedir. Yaptıkları çalışmalar toplanarak bu kapsamda değerlendirilmektedir. Projelerdeki en önemli hedef ise öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ve problem çözme yoluyla öğrenme yönteminin mikro düzeyde örnekleri üzerinde durulmaya çalışılmaktır. Yapılan uygulamalarda öğretmen adaylarının başta proje kavramına çok uzak kaldıkları, proje bulmada zorlandıkları gözlenmiştir. Ayrıca bilimsel süreç becerilerinde, bilimsel bir problemin çözümünde izlenen yolları anlamada ve uygulamada zorluk çekmektedirler. Özellikle ileri düzey

bilimsel süreçlerden olan hipotez kurma, kontrollü deneyle tablo ve grafik oluşturmada yetersiz kaldıkları görülmüştür.

1.9.2 Bilimsel süreç becerileri

Üniversite fizik laboratuvarlarında uygulanan geleneksel doğrulama laboratuvar yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerine etkililiğinin araştırıldığı bir çalışmada; sekiz farklı şubeye ön test ve son test olarak uygulanan bilimsel süreç beceri testi puanları arasında, sadece üç şubede anlamlı bir gelişme olduğu tespit edilmiştir (Kanlı ve Yağbasan, 2005).

Karahan (2006) Fen ve Teknoloji dersinde (Kuvvet ve Hareket, Işık ve Ses Üniteleri) Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yönteminin öğrenme ürünlerine etkisini ortaya koymak için deneysel bir çalışma yapmıştır. Çalışmada, deney grubunda Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme yöntemi izlenirken, kontrol grubunda geleneksel yaklaşım izlenmiştir. Bilimsel Süreç Becerilerine dayalı öğrenme yönteminin fen öğretiminde, öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini ve yaratıcı düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Kanlı (2007) doktora tezinde, Temel Fizik Laboratuvarlarında üniversite öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin gelişimi ve mekanik konularındaki kavramsal başarıları üzerine, 7E Modeli merkezli laboratuvar yöntemi ile doğrulama laboratuvar yönteminin etkisini karşılaştırarak araştırmıştır. Deneysel desenin uygulandığını araştırmada, uygulama süresince geliştirilmeye çalışılan beceriler değişkenleri belirleme ve kontrol etme, hipotez kurma, işevuruk tanımlama, verileri ve grafiği yorumlama ile araştırma planlama olarak belirlemiştir. 7E modeli merkezli laboratuvar yöntemine göre yürütülen laboratuvar modelinin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına anlamlı bir katkı sağladığı ve deney grubundaki öğrencileri ile kontrol grubu öğrencileri arasında değişkenleri belirleme ve kontrol etme, işlevsel tanımlama getirme ve hipotez kurma becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Aydoğdu (2006) çalışmasında, ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde bilimsel süreç becerileri ile öğrencilerin akademik başarısı, fen bilgisine yönelik tutum ve ailelerin ilgileri arasındaki ilişkiyi ayrıca bu beceriler üzerinde öğretmenlerin sınıfta bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeyleri ile

öğrencilerin demografik özelliklerinin etkisini araştırmıştır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin düşük düzeyde olduğunu, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarıları, fene karşı tutumları ve ailelerin gösterdikleri ilgi arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanımlarının öğretmenlerin sınıfta bilimsel süreç becerileri kullanma düzeylerine ayrıca anne-babanın eğitim düzeylerine ve bilgisayara sahip olma değişkenlerine göre istatistiksel olarak farklılaştığı sonucuna ulaşmıştır.

Başdaş (2007) çalışmasında; İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilimleri dersini (Madde ve Isı Ünitesi) öğrenmeye karşı motivasyonlarını geliştirmede Basit ve Ucuz Malzemelerle Etkin ve Eğlenceli Fen Aktiviteleri (Hands-on Science) yönteminin etkililiği incelemiştir. Deney ve iki kontrol gruplu, deneysel desen kullanılarak yapılan çalışmanın bulgularına göre, “Basit Ve Ucuz Malzemelerle Etkin Ve Eğlenceli Fen Aktiviteleri Yöntemi”nin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonları, kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir. Ayrıca, deney grubu öğretmeni ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sonucu elde edilen bulgularda, Basit Ve Ucuz Malzemelerle Etkin ve Eğlenceli Fen Aktiviteleri (Hands-on Science) öğretim yöntemini, öğrencilere bilimsel tutum ve davranışları kazandırmada yeterli ve etkili gördükleri sonucuna ulaşmıştır.

Temiz (2007) çalışmasında, lise 1. sınıf düzeyindeki öğrencilerin fizik öğretiminde bilimsel süreç becerilerini ölçmede kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmeyi amaçlamıştır. Geliştirdiği Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Testinin (BSBÖT) kapsamını; değişkenleri belirleme, hipotez kurma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, verileri kaydetme (veri tablosu oluşturma), grafik çizme ve grafik yorumlama becerileri oluşturmaktadır.

Akar (2007) araştırmasında, sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme beceri düzeyleri ve bu iki beceri alanı arasındaki ilişkiyi belirlemeye çalışmıştır. Betimsel ve ilişkisel bir alan araştırması alan çalışma öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme beceri düzeylerinin istenilen düzeyde olmadığı;

bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerileri arasında zayıf bir ilişki olduğu ve öğretmen adaylarının bilimsel süreç ve eleştirel düşünme beceri düzeyleri üzerinde bazı değişkenlerin farklılığa yol açtığı görülmüştür.

Aydınlı (2007) yüksek lisans tezinde, ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performanslarının değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışmada kız ve erkek öğrenciler arasında, üst, orta ve alt sosyo - ekonomik düzeydeki öğrenciler arasında bilimsel süreç becerileri yönünden anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Ayrıca, anne ve baba mesleğine, anne ve baba eğitim durumlarına ve ailedeki kişi sayısına göre de öğrencilerin bilimsel süreç becerileri yönünden anlamlı bir fark olup olmadığı alan araştırmasıyla bulmaya çalışmıştır. Bilimsel süreç becerileri, ilköğretimin 6, 7 ve 8. sınıfta bulunan toplam 670 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında, sınıf düzeylerine, cinsiyetlerine, gelir durumlarına, anne, baba meslek ve öğrenim düzeylerine, ailelerindeki kişi sayılarına göre anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Uzel (2008) çalışmasında, biyoloji öğretmen adaylarına balık toksikolojisi konusunda bilimsel etkinlikler uygulayarak bilimsel süreç becerileri, kavram bilgileri ve biyoloji laboratuvarına yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmasında deneme modellerinden olan ön test-son test kontrol gruplu desen kullanmıştır. Araştırmada veri toplama araçları olarak, bilimsel süreç (işlem) becerileri testi (TIPS II) ile araştırmacı tarafından geliştirilen kavram başarı testi ve biyoloji laboratuvarı tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrenci merkezli bilimsel etkinliklerin, öğretmen merkezli geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, kavram başarılarını ve biyoloji laboratuvarına yönelik olumlu tutumlarını artırmada etkili olduğu bulunmuştur.

Bahadır (2007) tezinde, bilimsel yöntem sürecine dayalı ilköğretim fen eğitiminin (Maddenin İç Yapısına Yolculuk Ünitesi) bilimsel süreç becerilerine, tutuma, akademik başarıya ve kalıcılığa etkisini incelemeye çalışmıştır. Çalışma grubunu ilköğretim 7. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmada yarı deneysel yöntem ve eşitlenmemiş kontrol gruplu model kullanılmıştır. Nicel verilerin analizi sonucunda, bilimsel yöntem dayalı ilköğretim fen eğitiminin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve akademik başarılarını geliştirdiği, daha kalıcı öğrenmeler sağladığı ancak

fen dersine yönelik tutumlarını değiştirmediği tespit edilmiştir. Nitel verilerin analizi sonucunda ise öğrencilerin büyük çoğunluğunun bilimsel yöntem sürecine dayalı fen eğitimini sevdiği, fen derslerini bu yöntemle daha kolay anladıkları ve dersi hep bu yöntemle işlemek istedikleri tespit edilmiştir.

Duran (2008),bu araştırmanın amacı, İlköğretim 6. ve 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yönteminin, öğrencilerin bilime karşı tutumları üzerine etkisini ortaya koymaktır. Araştırma deneysel bir çalışma olup, ön test – son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Çalışmada, deney grubunda Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme yöntemi izlenirken, kontrol grubunda geleneksel yaklaşım izlenmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak, geçerliliği ve güvenilirliği sağlanan “Bilimsel Süreç Beceri Testi”, “Akademik Başarı Testi” ve “Bilime Karşı Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Sonuç olarak deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri olumlu yönde gelişmiştir. Tutumları açasından deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Tatar (2006) çalışmasında, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve Fen Bilgisi dersine (Tüm Canlılarla Ortak Yuvamız Mavi Gezegenimizi Tanıyalım ve Koruyalım Ünitesi) yönelik tutumlarını geliştirmede araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin etkililiği incelenmiştir. Çalışmada yansız olarak seçilmiş deney ve kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre; araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve Fen Bilgisi dersine yönelik tutumları, kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir. Deney grubundaki öğrencilerin cinsiyetlerine ve kütüphanede kaynak tarama bilgilerine göre bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve Fen Bilgisi dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. İnternet kullanımı bilgilerine göre bilimsel süreç becerileri arasında ise anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur. İnternet kullanım bilgisi öğrencilerin akademik başarı ve Fen Bilgisi dersine yönelik tutumlarında farklılık yaratmamıştır.

Parim (2009) doktora tezinde, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinde fotosentez ve solunum kavramlarını öğrenmelerine, başarıya ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine araştırmaya dayalı öğrenmenin etkilerini belirlemeye çalışmıştır.

Çalışmasında 8. sınıfa devam eden ilköğretim öğrencileri ile gerçekleştirmiş ve ön test – son test kontrol gruplu deneme modeli kullanmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerindeki gelişimlerine bakıldığında, sadece bir deney grubunda gelişme sağlandığı, başarı ön test ve son test sonuçları karşılaştırıldığında, deney ve kontrol grupları gelişim gösterdiği ve fotosentez ve solunum kavramlarının öğrenilmesinde deney gruplarının lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çakar (2008) çalışmasında, ilköğretim 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri kazanımlarını gerçekleştirme düzeyleri, cinsiyet, öğrenim gördükleri okullar, anne ve babanın eğitim durumu, gelir düzeyi değişkenlerine göre belirlemeye çalışmıştır. Ayrıca öğretmenlerden, öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri kazanımlarını gerçekleştirme düzeylerine yönelik görüşlerini almıştır. Çalışma betimsel nitelikte bir alan araştırmasıdır. Gözlem yapma, çıkarım yapma, bağımlı, bağımsız, kontrol değişkenlerini belirleme, deney tasarlama, verileri kaydetme becerilerine yönelik kazanımlar öğrenciler tarafından düşük düzeyde gerçekleştirildiği, sınıf öğretmenlerinin görüşlerinin, öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında genel olarak olumlu bir tutum sergilediği; kız öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları ortalama puanlar, erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları ortalama puanlardan daha yüksek olduğu; öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanları arasında okullara göre anlamlı bir fark olduğu, öğrencilerin babalarının ve annelerinin eğitim düzeylerinin artması bilimsel süreç becerileri puanlarını olumlu bir şekilde etkilediği, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanlarının gelir düzeyleri ile arttığı sonuçlarına ulaşmıştır.

Tavukçu (2008) çalışmasında, fen eğitiminde “Maddenin tanecikli yapısı” ünitesinin bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve bilgisayar kullanmaya yönelik olarak tutumlarında olan etkisini incelemiştir. Yarı deneysel olan çalışmada, ön test- son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Çalışma sonucunda; bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarı üzerinde geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu, bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği ve bilgisayara yönelik tutumu olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Demir (2007) çalışmasında, sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerilerini etkileyebilecek değişkenleri (cinsiyet, anne eğitim düzeyi, baba eğitim düzeyi, gelir, üniversiteye giriş sayısal puanı, fen alanı dersleri ortalaması, temel sayısal dersler ortalaması, akademik ortalama, fen tutumu, fen öz-yeterliği, bilişsel gelişim) işe koşarak, bilimsel süreç becerilerini doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen değişkenleri ortaya çıkarmak amacıyla bir model tanımlamış ve bu modeli uygulamıştır. Araştırma betimsel nitelikte olup, tarama modelinde desenlenmiştir. Çalışmanın sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri puanlarında doğrudan etkiyle katkı sağlayan değişkenlerin bilişsel gelişim, gelir ve fen tutumu olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca bilimsel süreç becerileri puanlarında gözlenen varyansın açıklanmasına en fazla katkı sağlayan değişkenin bilişsel gelişim olduğu belirlenmiştir. Araştırma modelinde yer alan, cinsiyet, temel sayısal dersler ortalaması, fen alanı dersleri ortalaması, üniversiteye giriş sayısal puanı, fen öz-yeterliği, anne-eğitim düzeyi değişkenlerinin bilimsel süreç becerileri üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olmadığı, yalnızca diğer değişkenler üzerinden dolaylı etkilerinin olduğunu belirlemiştir. Bilimsel süreç becerilerini dolaylı olarak etkileyen değişkenlerden en yüksek etki düzeyine sahip değişkenin üniversiteye giriş sayısal puanı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sevinç (2008) yüksek lisans tezinde, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim gören öğretmen adaylarının organik kimya laboratuvarı dersindeki, kavramsal anlamalarına, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve tutumlarına 5E öğretim modelinin etkisini incelemiştir. Çalışmada ön test – son test kontrol grubu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Sonuç olarak, 5E öğretim modeliyle eğitim gören öğrencilerin kavramsal anlamalarının, geleneksel doğrulama metoduyla eğitim gören öğrencilerden anlamlı şekilde daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Adayların tutumlarında değişim gözlememiştir.

Hazır (2006) çalışmasında, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini edinme düzeylerini, cinsiyet ve sosyo-ekonomik açıdan karşılaştırmıştır. Araştırma tarama modelinde desenlenmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin bilimsel işlem becerileri cinsiyet açısından değerlendirdiğinde kız ve erkek öğrenciler arasında farkın olmadığı ve okulların buldukları sosyo-ekonomik çevre'ye göre

sosyo-ekonomik açıdan iyi durumda olan okullardaki öğrencilerin bilimsel işlem beceri düzeyleri diğer okullara göre anlamlı bir şekilde farklı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Aktamış (2007) araştırmasında, öğrencilere bilimsel süreç becerileri eğitimi vererek öğrencilerin; bilimsel yaratıcılıklarına, fen tutumlarına, fen başarılarına (Kuvvet Ve Hareketin Buluşması-Enerji Ünitesi) etkisini belirlemeye çalışmıştır. Ayrıca eğitim verilen gruptan uygulama hakkındaki görüşler alınmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılıkları arasında ilişki olduğunu saptamış; bilimsel süreç becerileri eğitiminin öğrencilerin başarılarını, bilimsel yaratıcılıklarını, bilimsel süreç becerilerini kullanabilme düzeylerini artırdığı, fen bilgisinde yönelik tutumlarında ise geleneksel yöntemle göre anlamlı bir gelişme olmadığını saptamıştır. Bilimsel süreç becerileri eğitimi ile ilgili öğrencilerin ve dersin öğretmeninin görüşlerini olumlu olarak bulmuştur.

Karaöz (2008) çalışmasında, ilköğretim fen ve teknoloji dersi 6. Sınıfta yer alan “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin probleme dayalı öğrenme yöntemi ile öğretiminin öğrencilerin başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına olan etkisini araştırmıştır. Araştırmada ön test- son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmış ve deney ile kontrol grubu arasında bilimsel süreç becerileri ve öğrenci başarıları arasında farkın; tutumları arasında ise farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tan ve Temiz (2003) çalışmalarından bilimsel süreç becerileri nedir? ve fen öğretimindeki önemi nedir? Şeklinde ifade edilen sorulara yönelik literatürdeki ilgili çalışmaları incelemiştir.

Bozdoğan, Taşdemir ve Demirbaş (2006) çalışmalarında işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelemiştir. Uygulama, Fizik II Dersi Laboratuvarında yapılmış olup “Elektrik” ünitesini kapsamaktadır. Araştırma sonucunda, her iki grup öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test – son test puanları arasında anlamlı farklılığın olduğu ve işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin fen konularındaki bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır.

Şimşekli ve Çalış (2008) çalışmalarında, Fen Bilgisi Laboratuvarı ders içeriğinin sınıf öğretmenliği öğrencilerinde bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisini araştırmışlardır. Uygulama sonunda, verileri düzenleme, değişkenleri

belirleme ve hipotez kurma, ölçüm yapma ve rapor yazma, gözlem yapma, veri toplama ve grafik okuma, grafik çizme becerilerinde uygulama öncesine göre daha fazla artış olduğunu tespit etmişlerdir.

Taşar, Temiz ve Tan (2002) çalışmalarında ilköğretim fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede neden yetersiz kaldığı sorusuna cevap bulmaya çalışmışlardır. Talim Terbiye Kurulunca hazırlanmış güncel İlköğretim Fen Öğretimi Programlarında hedeflenen öğrenci kazanımları, bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik olma bakımından incelenmiştir.

Temiz, Taşar ve Tan (2006) çalışmalarında, 12 adet bilimsel süreç becerisinin gelişimini ölçmek için, çok yönlü bir ölçme aracı geliştirmeyi amaçlamışlardır. 15 yapılandırılmış maddeden oluşan anket geliştirerek Ankara'da dört farklı lisede toplam 80, 9. sınıf öğrencisine anketi uygulamışlardır.

Koray, Köksal, Özdemir ve Presley (2007) çalışmalarında, yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı düzeylerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Örneklemi, eğitim fakültesinin farklı sınıfında bulunan 94 sınıf öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Deney grubunda, laboratuvar uygulamaları, yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli yapılırken, kontrol grubunda, geleneksel laboratuvar uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda, deney grubundaki öğretmen adaylarının akademik başarı açısından, kontrol grubundaki öğretmen adaylarından anlamlı bir şekilde daha başarılı ve bilimsel süreç becerisi açısından da anlamlı bir şekilde daha gelişmiş oldukları belirlenmiştir.

Hazır ve Türkmen (2008) çalışmalarında, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeylerini belirleyerek ve bazı değişkenlere göre karşılaştırmışlardır. Araştırmaları tarama modelinde desenlenmiş olup örneklemi 130 kız ve 158 erkek ilköğretim 5. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Sonuç olarak öğrencilerin bilimsel süreç becerileri cinsiyet açısından değerlendirildiği zaman ortalama değeri kızların erkek öğrencilere göre yüksek çıktığı ancak farklılığın anlamlı olmadığı; okulların buldukları sosyo-ekonomik çevre göz önüne alındığı zaman sosyo-ekonomik açıdan iyi durumda olan okullardaki öğrencilerin bilimsel süreç beceri

düzeylerinin diğer okullara göre anlamlı bir şekilde farklı olduğu; 5. sınıf düzeyindeki öğrenciler programda belirtilen bilimsel beceri kazanım düzeylerinin istenilen seviyenin çok altında kaldığı sonuçlarına ulaşmışlardır.

Temiz ve Tan (2009) araştırmalarında, lise 1. sınıf öğrencilerinin grafik çizme becerilerini ölçmede kullanılacak bir ölçme aracı geliştirmişlerdir. Grafik çizme beceri testi adı verdikleri testte öğrencilerden; tablolar halinde verilmiş verileri kullanarak uygun formlarda grafikler çizmeleri istemişlerdir. Öğrenci cevaplarını, geliştirdikleri kontrol listeleri ile değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, lise düzeyinde çizgi ve bar grafikleri değerlendirmede kullanılacak geçerli ve güvenilir kontrol listeleri geliştirmişlerdir.

Pekmez, Aktamış ve Can (2010) çalışmalarında, Fen Laboratuvarı Uygulamaları dersinde öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ve bilimsel yaratıcılıklarının düzeylerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklemini 84 ilköğretim fen ve matematik bölümü öğretmen adayları oluşturmaktadır. Dersin uygulama kısmında öğretmen adaylarının yaratıcı ve eleştirel düşüncelerini kullanmalarını gerektiren çeşitli ilköğretim fen konuları ile ilgili senaryolar kullanmışlar ve öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerisi basamaklarını kullanarak kendi deneylerini tasarlamaları ve uygulamaları istemişlerdir. Tasarlanan ve uygulanan deneyler incelenerek öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ve bilimsel yaratıcılıklarının düzeylerini belirlemişlerdir. Sonuç olarak ilköğretim fen ve matematik öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini (BSB) kullanma düzeylerinin iki bölümde de yüksek olduğu ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının lehine anlamlı olduğu ve iki grup arasında bilimsel yaratıcılıkları açısından farkın olmadığını sonucuna ulaşmışlardır.

Padilla (1990) çalışmasında, Bilimsel Süreç Becerilerini listelemiş ve açıklamıştır.

Fang ve Chen (2010) çalışmalarında, iki ölçme aracı kullanarak bilimsel süreç becerilerinin öğrenme ve öğretimdeki mevcut durumunu belirlemeyi amaçlamışlardır. Fen Bilgisi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerinin öğretime yönelik olarak pedagojik bilgi düzeylerinin ve öğrencilerin de bilimsel süreç becerilerinin yüksek olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Fah (2008) çalışmasında Form 4'e göre bilimsel süreç becerileri, mantıksal düşünme becerileri, bilime karşı tutumun Sabah, Malezya İçişleri Bölümü'ndeki öğrencilerin fen başarıları üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini ve fen başarılarının odak noktasını incelemeyi amaçlamıştır.

Miles (2010) tezinde, hizmet içi ilköğretim öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri üzerindeki performansı, kavramsal bilgileri, ilgilerini tespit etmeyi ve Fen Bilgisi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri üzerindeki, yatkınlığı, kavramsal bilgiye olan ilgileri, performansının bunların birbirleri ile olan ilişkilerinin nasıl olduğunu incelemeye çalışmıştır. Araştırmanın örneklemini 24 ilköğretim öğretmeni oluşturmuştur. Öğretmenlerin son bilimsel süreç becerilerine oldukça aşina olduklarını ve ileri süreç becerilerine temel süreç becerilerinden daha fazla öğrenmek için ilgi gösterdiklerini, bilimsel süreç becerileri hakkında çok düşük oranlarda kavramsal bilgiye sahip oldukları sonuçlarına ulaşmıştır.

BÖLÜM 2

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın evren ve örnekleme, araştırmada kullanılan desen, veri toplama araçları, araştırmanın uygulama basamakları ve verileri çözümleme yöntemleri *Birinci Uygulama* ve *İkinci Uygulama* olmak üzere iki bölüm halinde sunulmuştur.

2.1. Araştırmanın Evren ve Örnekleme

Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliğinde okuyan öğretmen adayları araştırmanın evrenini oluşturmaktadır. Örnekleme ise 2008-2009 öğretim yılı güz ve bahar döneminde, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. sınıfta öğrenim gören 37 öğretmen adayı oluşturmaktadır.

2.2. Araştırmada Kullanılan Desen

Araştırmanın uygulaması, güz ve bahar dönemlerinde olmak üzere çift tekrarlı yapılmış olup; güz dönemindeki uygulamaya *Birinci Uygulama* ve bahar dönemindeki uygulamaya *İkinci Uygulama* adı verilmiştir. Araştırmanın hem *Birinci* hem de *İkinci Uygulamasında* ön test - son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. *Birinci Uygulamada* yansız atama yoluyla iki grup oluşturulmuştur. Bunlardan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu deney ve kontrol grubuna deney öncesi ve deney sonrası ölçme işlemleri yapılmıştır. *İkinci Uygulamada* ise *Birinci Uygulamada* deney grubunda yer alan öğretmen adayları *İkinci Uygulamada* kontrol grubunda yer almışlardır; kontrol grubunda yer alan öğretmen adayları ise deney grubunda yer almışlardır. Modelin simgesel görünümü ve simgelerin anlamları aşağıda gösterilmiştir.

<i>Birinci Uygulama</i>	
G1 R O _{1.1} X O _{1.2}	

G2 R O _{2.1} O _{2.2}	
<i>İkinci Uygulama</i>	
G2 R O _{3.1} X O _{3.2}	

G1 R O _{4.1} O _{4.2}	

G-Grup

R-Grupların oluşturulmasındaki yansızlık

X-Bağımsız değişken düzeyi

O-Ölçme, gözlem

2.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Belirlenmesi

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının deney ve kontrol gruplarına göre dağılımları Biyoloji Başarı Testi I'den aldıkları puanlara ve cinsiyete göre yapılmıştır. Ayrıca, adaylardan elde edilen veriler istatistiksel olarak çözümlenip, Birinci Uygulamanın başında deney ve kontrol gruplarının birbirine denk olması sağlanmıştır. *Birinci Uygulamada* 19 öğretmen adayı deney grubunu oluştururken, 18 öğretmen adayı kontrol grubunu oluşturmuştur. *İkinci Uygulamada* ise 18 öğretmen adayı deney grubunu oluştururken 19 öğretmen adayı kontrol grubunu oluşturmuştur.

2.4. Veri Toplama Araçları

Uygulamalar Genel Biyoloji Laboratuvarı I ve II dersleri kapsamındaki konulardan oluşmaktadır. Güz dönemindeki konular ile bahar döneminde konuların farklı olması nedeniyle, güz ve bahar döneminde yer alan bazı ölçme araçları farklılık göstermektedir. Bu nedenle veri toplama araçları Birinci ve *İkinci Uygulamaya* göre ayrı ayrı olarak sunulmuştur.

2.4.1. Birinci Uygulamada Kullanılan Veri Toplama Araçları

Araştırmanın *Birinci Uygulama* kısmında, *Kişisel Bilgi Formu*, *Biyoloji Bilgi Testi - I*, *Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı - I*, *Proje Sunumları Değerlendirme*

Çizelgesi, Proje Önerisi Değerlendirme Formu adları verilen 5 farklı ölçme aracı kullanılmıştır.

2.4.1.1. Kişisel Bilgi Formu

Kişisel bilgi formu, araştırmaya katılan öğretmen adaylarını daha iyi tanımak ve önceki öğrenim hayatlarındaki proje hazırlama deneyimlerini belirlemek için *Birinci Uygulama* öncesinde öğretmen adaylarına dağıtılıp, adayların formu doldurmaları sağlanmıştır. Araştırmacı tarafından oluşturulan formda, öğretmen adayının yaşı, cinsiyeti, önceki öğrenim hayatında proje yapıp yapmadığı, yaptıysa hangi alanlarda ve hangi eğitim kademesinde yaptığı ile ilgili toplam altı soruya yer verilmiştir. *Kişisel Bilgi Formu* EK-1’de verilmiştir.

2.4.1.2. Biyoloji Bilgi Testi - I

Araştırmada yer alan öğretmen adaylarının *Birinci Uygulama* öncesindeki biyoloji konularındaki bilişsel seviyelerini belirlemek ve belirlenen bu seviyelere göre deney ve kontrol gruplarını oluşturmak; sonrasında ise hangi konularda akademik başarının arttığını tespit etmek amacıyla 66 çoktan seçmeli sorudan oluşan ölçme aracı hazırlanmıştır. Testi oluşturan sorular, Genel Biyoloji I dersi kapsamındaki konulardan seçilmiştir. Sorular Uluslar arası biyoloji yarışmalarında ve ÖSYM’de sorulan biyoloji soruları arasından seçilmiştir (Demirsoy, 2002). Soruların seçilmiş olduğu konuların ana başlıkları şöyledir:

- 1) Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılması
- 2) Sitoloji ve Histoloji
- 3) Genetik
- 4) Fizyoloji
- 5) Mikrobiyoloji.

Hazırlanan bu ölçme aracının deneme çalışması, Uludağ Üniversitesi 2007-2008 yaz döneminde ders alan 3. ve 4. sınıf toplam 34 Fen Bilgisi öğretmen adayıyla yapılmıştır. Deneme çalışmasından elde edilen veriler, doğru cevaplanan maddeler “1” ile, yanlışlar “0” ile kodlanarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. İç tutarlılığı hesaplanan testte; korelasyon değeri sıfırın altında kalan toplam 22 soru testten

çıkarılmıştır. Testten elenen maddeler numaraları şöyledir: 3, 8, 9, 11, 12, 14, 20, 22, 24, 28, 30, 34, 35, 40, 45, 47, 48, 56, 57, 63, 64 ve 66. Testin Cronbach alpha güvenirlik katsayısı 0,8152 olarak belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Biyoloji Bilgi Testi – I'in Deneme Çalışmasından Elde Edilen Verilerin İç Tutarlılığı

Soru Sayısı	N		S ²	α
44	34	24,3824	43,6373	0,8152

Ayrıca her sorunun, madde güçlük analizi ve ayırma analizi yapılarak, soruların güçlük ve ayırt edicilik değerleri hesaplanmıştır. Yıldırım (1999)'ın da önerdiği üzere, bu değerleri hesaplamada, testin deneme çalışmasına katılan 34 öğretmen adayının %50'si alınarak alt üst grupların sayıları belirlenmiştir. Soruların güçlük ve ayırt edicilik değerleri Ek 2'de gösterilmiştir. Çıkarılan sorular sonucunda, Biyoloji Bilgi Testi - I'in 44 maddelik ortalama güçlük değeri 0,56 olarak hesaplanırken, ayırt edicilik değeri 0,26 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca testin görünüş ve kapsam geçerliği uzman görüşleri ile sağlanmaya çalışılmıştır. Soruların konulara göre dağılımlarının eşit olması açısından Biyoloji Bilgi Testi - I'e bir soru daha eklenmiş ve 45 soruluk testin son hali *Birinci Uygulama*'da kullanılmıştır. Biyoloji Bilgi Testi - I Ek 3'de verilmiştir.

2.4.1.3. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – I

Araştırmada, öğretmen adaylarının biyoloji konularında hazırladıkları projelerin bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkilerini belirlemek için toplam 11 süreç becerisine ait çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan bir ölçme aracı geliştirilmiştir. Geliştirilen ölçme aracı *Birinci Uygulama*'da son test olarak hem deney hem de kontrol grubuna uygulanmıştır. Ölçme aracında 14 çoktan seçmeli ve kısa cevap verilebilecek nitelikte 15 açık uçlu soru bulunmaktadır. Toplam soru sayısı 29'dur. Hazırlanan ölçme aracı alan uzmanı akademisyenler tarafından gözden geçirilmiş; ilgili düzeltmeler yapılarak testin görünüş ve kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Ölçülmek istenen beceriler, soru sayıları ve o beceriden alınabilecek en yüksek puan değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı - I Ek 4'de verilmiştir.

Tablo 2. Bilimsel Süreç Beceri Testi-I'de Yer Alan Süreç Becerileri ve Testten Alınabilecek En Yüksek Puanlar

	BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ	MADDE SAYISI	EN YÜKSEK PUAN
1	Gözlem Yapma	3	4
2	Sınıflandırma	3	4
3	Tahmin Etme	9	18
4	Hipotez Kurma ve Sınama	4	6
5	Değişkenleri Belirleme ve Değiştirme	10	19
6	Deney Tasarlama	2	2
7	Ölçme	9	17
8	Sayısal ve Uzaysal İlişkilendirme	7	14
9	Veriler Kaydetme	5	10
10	Verileri Yorumlama	8	13
11	Sonuç Çıkarma	2	2

Ayrıca Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı - I'nın iç tutarlılığı için güvenilirlik değeri hesaplanmıştır. Bu hesaplamaların yapılabilmesi için adaylar tarafından cevaplanan ölçme aracı, araştırmacı tarafından hazırlanan değerlendirme ölçeğine göre puanlandırılmıştır. Puanlar SPSS programına girilerek iç tutarlılığı için Cronbach alpha güvenilirlik katsayısı 0,7420 olarak hesaplanmıştır. Bu katsayıya göre Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı - I'nın oldukça güvenilir olduğu söylenebilir.

2.4.1.4. Proje Önerisi Değerlendirme Formu

Proje Önerisi Değerlendirme Formu, öğretmen adaylarının proje konularını belirlerken izledikleri yolları, projelerinin bağımlı, bağımsız değişkenlerini, sabitlerini, projelerinde ihtiyaç duyacakları malzemeleri, topladıkları bilgi kaynakları gibi bilgileri edinebilmek için toplam 12 açık uçlu sorudan oluşan bir ölçme aracı hazırlanmıştır. Bu ölçme aracı, deney grubunda yer alan öğretmen adaylarına *Birinci Uygulama*'nın başında dağıtılmış ve proje konularını belirleyen grupların proje sürecine başlamadan önce formdaki soruları cevaplandırarak araştırmacıya geri getirmeleri istenmiştir. *Proje Önerisi Değerlendirme Formu* Ek 5'de verilmiştir.

2.4.1.5. Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesi

Deney grubunda yer alan öğretmen adayları tarafından ortaya çıkarılan proje ürün ve sunumlarının değerlendirilebilmesi için 21 maddelik, (pekiyi, iyi, orta, zayıf, hiç yok olacak şekilde), 5'li likert tipinde çizelge hazırlanmıştır. Öğretmen adaylarının sunumları, *Birinci Uygulama*'nın sonunda iki alan uzmanı tarafından hazırlanan bu

çizelgeye göre değerlendirilmiştir. Güvenirlik katsayısını hesaplamak için Kendall's Coefficient of Concordance tekniği kullanılmıştır. Bağımsız gözlemciler arası uyum katsayısının ortancası 0,901 olarak bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre *Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesi* geçerli ve güvenilir bir çizelgedir. *Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesi* Ek 6'da verilmiştir.

2.4.2. İkinci Uygulamada Kullanılan Veri Toplama Araçları

Araştırmada *İkinci Uygulama* kısmında *Biyoloji Bilgi Testi - II*, *Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı - II*, *Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı - III*, *Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesi*, *Proje Önerisi Değerlendirme Formu* adları verilen 5 farklı ölçme aracı kullanılmıştır.

2.4.2.1. Biyoloji Bilgi Testi - II

İkinci Uygulamaya katılan ve deney ve kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının uygulama öncesindeki biyoloji konularındaki bilişsel seviyelerini; uygulama sonrasında ise hangi konularda akademik başarının arttığını belirlemek için 65 çoktan seçmeli maddeden oluşan ölçme aracı hazırlanmıştır (Ek 7). Biyoloji Bilgi Testi - II'yi oluşturacak olan sorular, Genel Biyoloji II dersi kapsamındaki konulardan seçilmiştir. Soruların seçilmiş olduğu konuların ana başlıkları şöyledir:

- 1) Hücresel Solunum,
- 2) Bitkilerde Fotosentez ve Solunum,
- 3) Döllenme ve Gelişme,
- 4) Beslenme ve Sindirim Sistemi,
- 5) Solunum Sistemi,
- 6) Boşaltım Sistemi,
- 7) Dolaşım Sistemi,
- 8) Sinir Sistemi,
- 9) Duyu Organları,
- 10) Laboratuvar Uygulamaları.

Testin görünüş ve kapsam geçerliği uzman görüşleri ile sağlanmaya çalışılmıştır. Hazırlanan bu ölçme aracının deneme çalışması, Uludağ Üniversitesi 2008- 2009 güz döneminde ders alan 3. ve 4. sınıf toplam 76 Fen Bilgisi öğretmen adayıyla yapılmıştır. Elde edilen veriler, doğru cevaplanan maddeler “1” ile yanlışlar “0” ile kodlanarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. İç tutarlılığı hesaplanan testte korelasyon değeri sıfırın altında kalan toplam 25 madde testten çıkarılmıştır. Testten elenen maddeler şöyledir: 2, 4, 6, 7, 10, 12, 15, 16, 17, 19, 23, 26, 27, 30, 31, 33, 36, 37, 40, 42, 45, 52, 54, 57, 64. Cronbach alpha güvenirlik katsayısı 0,7162 olarak belirlenmiştir. Bu değere göre Biyoloji Bilgi Testi - II oldukça güvenilir bir testtir (Tablo 3). Deneme çalışmasında, ayrıca her sorunun, madde güçlük ve ayırma analizi yapılarak, soruların güçlük ve ayırt edicilik değerleri hesaplanmıştır. Cevap kâğıtlarının üst ve alt grupların %27’si alınarak her maddeye ait güçlük (p) ve ayırt edicilik (D) değerleri hesaplanmıştır. Soruların güçlük ve ayırt edicilik değerleri Ek 8’de gösterilmiştir. Biyoloji Bilgi Testi - II’nin 40 maddelik ortalama güçlük değeri 0,447619 olarak hesaplanırken, ayırt edicilik değeri 0,441211 olarak hesaplanmıştır. 40 soruluk Biyoloji Bilgi Testi - II’nin son hali *İkinci Uygulama*’da kullanılmıştır.

Tablo 3. Biyoloji Bilgi Testi – II’nin Deneme Çalışmasından Elde Edilen Verilerin İç Tutarlılığı

Soru Sayısı	N		S.S	α
40	76	17,6842	5,3172	0,7162

2.4.2.2. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı - II

Araştırmada, öğretmen adaylarının biyoloji konularında hazırlayacakları projelerin adayların bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkilerini belirlemek için toplam 11 süreç becerisine ait çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan bir ölçme aracı geliştirilmiş ve *İkinci Uygulama*’da son test olarak hem deney hem de kontrol grubuna uygulanmıştır. Ölçme aracında, 13 adet çoktan seçmeli ve kısa cevap verilebilecek nitelikte 15 adet açık uçlu soru bulunmaktadır. Toplam soru sayısı 28’dir. Hazırlanan ölçme aracının görünüş ve kapsam geçerliliğini sağlamak için alan uzmanı akademisyenler tarafından gözden geçirilmiştir. Ölçülmek istenen beceriler ve o beceriden alınabilecek en yüksek puan değerleri Tablo 4’de gösterilmiştir. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı - II Ek 9’de verilmiştir.

Tablo 4. Bilimsel Süreç Beceri Testi-II’de Yer Alan Süreç Becerileri ve Testten Alınabilecek En Yüksek Puanlar

Kod	Bilimsel Süreç Becerileri	En Yüksek Puan
1	Gözlem Yapma	3
2	Sınıflandırma	5
3	Tahmin Etme	22
4	Hipotez Kurma ve Sınama	6
5	Değişkenleri Belirleme ve Değiştirme	17
6	Deney Tasarlama	3
7	Ölçme	27
8	Sayısal ve Uzaysal İlişkilendirme	12
9	Veriler Kaydetme	12
10	Verileri Yorumlama	13
11	Sonuç Çıkarma	5

2.4.2.3. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı - III

Araştırmada, ayrıca *İkinci Uygulama* sürecinde bilimsel süreç becerilerinin durumunu belirlemek için açık uçlu sorulardan oluşan ikinci bir bilimsel süreç becerileri ölçme aracı (Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – III) hazırlanmıştır. Toplam 4 adet açık uçlu soru bulunan ölçme aracı 7 süreç becerisini sınamaktadır. Hazırlanan ölçme aracının görünüş ve kapsam geçerliliğini sağlamak için alan uzmanı akademisyenler tarafından gözden geçirilmiştir. Ölçülmek istenen beceriler ve o beceriden alınabilecek en yüksek puan değerleri Tablo 5’de gösterilmiştir. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı - III Ek 10’da verilmiştir.

Tablo 5. Bilimsel Süreç Beceri Testi – III’te Yer Alan Süreç Becerileri ve Testten Alınabilecek En Yüksek Puanlar

Kod	Bilimsel Süreç Becerileri	En Yüksek Puan
1	Gözlem Yapma	4
3	Tahmin Etme	6
4	Hipotez Kurma ve Sınama	16
5	Değişkenleri Belirleme ve Değiştirme	22
6	Deney Tasarlama	6
10	Verileri Yorumlama	4
11	Sonuç Çıkarma	2

2.4.2.4. Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesi

Birinci Uygulamada kullanılan *Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesi* *İkinci Uygulamada* da kullanılmıştır. *İkinci Uygulamada* öğretmen adayları tarafından ortaya çıkarılan ürün veya yapılan sunumlar iki alan uzmanı tarafından değerlendirilmiştir.

2.5. Uygulama Süreci ve Basamakları

2.5.1. Birinci Uygulama Süreci

Çalışmanın *Birinci Uygulaması* 2008-2009 güz dönemi Genel Biyoloji Laboratuvarı I dersinde yapılmıştır. Derse kayıtlı toplam 37 öğretmen adayı uygulamaya katılmış ve toplam 14 hafta sürmüştür. Deney grubunda Proje Tabanlı Öğrenme ile ders işlenirken, kontrol grubu geleneksel olarak laboratuvar yöntemiyle ders işlenmiştir.

2.5.2. Birinci Uygulama Basamakları

1. *Birinci Uygulama'nın* başında tüm öğretmen adaylarına Biyoloji Bilgi Testi - I uygulanmış ve soruları yapmaları için 50 dakikalık süre verilmiş ve Kişisel Bilgi Formunu doldurmaları sağlanmıştır.
2. Biyoloji Bilgi testinin sonuçlarına göre adaylar deney ve kontrol grubuna ayrılmıştır. Deney grubunda proje tabanlı öğrenme yöntemi uygulanırken, kontrol grubunda laboratuvar içeriğine uygun olarak seçilen deneylerin, adaylar tarafından yapılması sağlanmıştır.
3. Deney grubunda yer alan adaylara Proje Tabanlı Öğrenme konusunda ve dersin nasıl yürütüleceği hakkında bilgi verilmiştir.
4. Hem deney grubunda hem de kontrol grubunda yer alan öğretmen adayları grup arkadaşlarını kendileri belirlemişlerdir. Gruplar 2-3 kişiliktir ve deney grubunda üç kişiden oluşan bir ve iki kişiden oluşan sekiz olmak üzere toplam 9 grup bulunmaktadır.
5. Öğretmen adaylarına, proje konularını belirlemeleri ve yürütmeleri sırasında araştırmacı tarafından rehberlik edilmiştir. 14 haftanın 10 haftası proje oluşturma süreci olarak belirlenmiş ve bu sırada Proje Önerisi Değerlendirme Formu öğretmen adayları tarafından doldurulması sağlanmıştır. Diğer diğer haftada ise öğretmen adaylarına ölçme araçları uygulanmıştır.
6. Öğretmen adayları tarafından hazırlanan projelerin, projeksiyon yardımıyla sınıf ortamında diğer gruplarında yer aldığı öğretmen adaylarına sunulmuştur. Sunumların süresi 15-20 dakika olarak belirlenmiştir.
7. *Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesi* ile proje sunumları iki alan uzmanı tarafından yerinde değerlendirilmiştir.

8. Sunumların bitiminden sonraki hafta da hem deney hem de kontrol grubundaki öğretmen adaylarına son test olarak Biyoloji Bilgi Testi - I uygulanmıştır.
9. Bir sonra ki hafta da deney ve kontrol grubuna son test olarak Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı - I uygulanmıştır.

2.5.3. İkinci Uygulama Süreci

Çalışmanın *İkinci Uygulaması* 2008-2009 bahar dönemi Genel Biyoloji Laboratuvarı II dersinde yapılmıştır. Derse kayıtlı toplam 37 öğretmen adayı uygulamaya katılmış ve toplam 14 hafta sürmüştür. Deney grubunda Proje Tabanlı Öğrenme ile ders işlenirken, kontrol grubu geleneksel olarak laboratuvar yöntemiyle ders işlenmiştir. Genel Biyoloji Laboratuvarı I ve II dersini alan öğrenciler aynı olduğu için *Birinci Uygulama* da deney grubunda yer alan öğretmen adayları *İkinci Uygulama* da kontrol grubunda yer almışlardır. Ayrıca *Birinci Uygulama* da kontrol grubu olan öğretmen adayları *İkinci Uygulamada* deney grubunda yer almışlardır. Ancak *Birinci Uygulamaya* katılan bir öğretmen adayı *İkinci Uygulamaya* katılmamıştır. *Birinci Uygulamaya* katılmayıp *İkinci Uygulamaya* katılan ve deney grubunda yer alan 1 öğretmen adayı bulunmaktadır. Verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması sırasında bu durum dikkate alınmıştır.

2.5.4. İkinci Uygulama Basamakları:

1. *İkinci Uygulama* başında tüm öğretmen adaylarına Biyoloji Bilgi Testi - II uygulanmış ve soruları yapmaları için 50 dakikalık süre verilmiştir.
2. *Birinci Uygulamada* deney grubunda yer alan adaylar *İkinci Uygulamada* kontrol grubunda yer alırken; kontrol grubunda yer alanlar deney grubunda yer almışlardır.
3. Deney grubunda yer alan adalara Proje Tabanlı Öğrenme konusunda ve dersin nasıl yürütüleceği hakkında bilgi verilmiştir.
4. Deney grubunda proje tabanlı öğrenme yöntemi uygulanırken, kontrol grubunda laboratuvar içeriğine uygun olarak seçilen deneylerin, adaylar tarafından yapılması sağlanmıştır.
5. Hem deney grubunda hem de kontrol grubunda yer alan öğretmen adayları grup arkadaşlarını kendileri belirlemişlerdir. Gruplar 2-3 kişiliktir ve deney grubunda

üç kişiden oluşan iki ve iki kişiden oluşan altı olmak üzere toplam 8 grup bulunmaktadır.

6. Deney grubundaki öğretmen adaylarına, proje konularını belirlemeleri ve yürütmeleri sırasında araştırmacı tarafından rehberlik edilmiştir. Bu sırada Proje Önerisi Değerlendirme Formu öğretmen adayları tarafından doldurulması sağlanmıştır.
7. *İkinci Uygulama* sürecinin ortalarında Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı - III hem deney hem de kontrol grubuna uygulanmıştır. Adaylara 45 dakikalık süre verilmiştir.
8. Öğretmen adayları tarafından hazırlanan projelerin, projeksiyon yardımıyla sınıf ortamında diğer gruplarında yer aldığı öğretmen adaylarına sunulmuştur. Sunumların süresi 15-20 dakika olarak belirlenmiştir.
9. *Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesi* ile proje sunumları iki alan uzmanı tarafından yerinde değerlendirilmiştir.
10. Sunumların bitiminden sonraki hafta da hem deney hem de kontrol grubundaki öğretmen adaylarına son test olarak Biyoloji Bilgi Testi - II uygulanmıştır. Test için adaylara 50 dakikalık süre verilmiştir.
11. Bir sonraki hafta da deney ve kontrol grubuna son test olarak Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı - II uygulanmıştır. Öğretmen adaylarına 60 dakikalık süre verilmiştir.

2.6. Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması

2.6.1. Birinci Uygulama

Çalışmanın *Birinci Uygulamasında* Kişisel Bilgi Formundan elde edilen veriler kodlanarak yüzde (%) ve frekans (f) değerleri hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grubu arasında biyoloji bilgileri bakımında farkın olup olmadığını belirlemede hem ön test hem de son testten alınan puanlar bağımsız gruplarda t-testi yapılarak karşılaştırılmıştır. Ayrıca hem deney hem de kontrol grubunun Biyoloji Bilgi Testi - I'in ön test- son test puan karşılaştırmaları bağımlı gruplarda t testi yapılarak karşılaştırılmıştır. Biyoloji Bilgi Testi - I'de yer alan konu alanlarına göre deney grubunun ve kontrol grubunun ön test-son test karşılaştırmaları bağımlı gruplarda t testi ile yapılırken, ön testi ve son

testin deney-kontrol grubu karşılaştırmaları bağımsız gruplarda t testinden yararlanılmıştır.

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı I'den elde edilen verilerin çözümlenmesinde hangi test istatistiğinden yararlanabileceğinin bulunabilmek için öncelikle elde edilen verilerin dağılımlarının normalliği analiz edilmiştir. Gözlem sayısı (df) 37 olduğundan dolayı Kolmogrov-Smirnov testi verilerin dağılımının normal olup olmadığını belirlemede kullanılmıştır. Deney ve kontrol grupları arasında bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik olarak normal dağılıma uymayan süreç becerileri Mann-Whitney U testi karşılaştırılması yapılmış olup, normal dağılıma uyanlar bağımsız gruplarda t testi ile karşılaştırılmıştır.

Proje önerisi değerlendirme formunda bulunan açık uçlu sorular içerik analizi ile kodlanmıştır. Verilerin içerik analizi dört aşamada yapılmıştır:

- 1) Soru Cevaplarının kodlanması: Bu aşamada elde edilen veriler incelenerek, anlamlı bölümlere ayrılmaya çalışılmış ve her bölümün kavramsal olarak ne anlam ifade ettiği bulunmaya çalışılmıştır. Tüm veriler bu bölümlere göre kodlanarak bir kod listesi oluşturulmuştur. Kod listesi elde edilmiş olan verilerden çıkan kavramlara göre yapılmıştır. Diğer bir ifadeyle verilerin analizine rehberlik edecek kavramsal yapı araştırmacı tarafından ortaya çıkarılmıştır.
- 2) Kodlanan Cevapların Birleştirilmesi: Bu aşamada belirlenen kodlardan yola çıkarak ve bu kodlar arasında gerekli birleştirmeler yapılmıştır.
- 3) Birleştirilen cevapların düzenlenmesi: Birleştirilen cevaplar birbirleri ile ilişkileri belirlenmeye ve elde edilen bulgular yüzde ve frekans değerleri ile nicelleştirilmeye çalışılmıştır.
- 4) Bulguların tanımlanması ve yorumlanması: Bu aşamada elde edilen bulgular araştırmacı tarafından yorumlanmıştır.

Deney grubunda yer alan proje grupları arasında Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesinden aldıkları sunum puanları açısından anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik olarak tek yönlü ANOVA istatistiği yapılmış ve farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemeye yönelik olarak tukey testi yapılmıştır.

2.6.2. İkinci Uygulama

Çalışmanın *İkinci Uygulamasında*, Biyoloji Bilgi Testi - II'den elde edilen veriler doğrultusunda, deney ve kontrol grubu arasında biyoloji bilgileri bakımından anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için hem ön testten hem de son testte alınan puanlar bağımsız gruplarda t-testi yapılarak karşılaştırılmıştır. Ayrıca hem deney hem de kontrol grubunun Biyoloji Bilgi Testi - II'nin ön test- son test puan karşılaştırmaları bağımlı gruplarda t testi yapılarak karşılaştırılmıştır. Biyoloji Bilgi Testi - II'de yer alan konu alanlarına göre deney grubunun ve kontrol grubunun ön test-son test karşılaştırmaları bağımlı gruplarda t testi ile yapılırken, ön testi ve son testin deney-kontrol grubu karşılaştırmaları bağımsız gruplarda t testinden yararlanılmıştır.

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı II ve III'ten elde edilen verilerin çözümlenmesinde hangi test istatistiğinden yararlanabileceğini bulabilmek için öncelikle elde edilen verilerin dağılımlarının normalliği analiz edilmiştir. Kolmogrov-Smirnov testi verilerin dağılımının normal olup olmadığını belirlemede kullanılmıştır. Deney ve kontrol grupları arasında bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik olarak normal dağılıma uymayan süreç becerileri Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılması yapılmış olup, normal dağılıma uyanlar bağımsız gruplarda t testi ile karşılaştırılmıştır.

Proje önerisi değerlendirme formunda bulunan açık uçlu sorular içerik analizi ile kodlanmıştır. Verilerin içerik analizi dört aşamadan yapılmıştır. *Birinci Uygulamada* verilen aşamalarla aynıdır.

Deney grubunda yer alan proje grupları arasında Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesinden aldıkları sunum puanları açısından anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik olarak tek yönlü ANOVA istatistiği yapılmış ve farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemeye yönelik olarak tukey testi yapılmıştır.

BÖLÜM 3

BULGULAR

İki tekrarlı olarak gerçekleştirilmiş olan bu araştırmanın *Birinci* ve *İkinci Uygulaması*'ndan elde edilen veriler ölçme araçlarına ve alt problemlere göre aşağıda sunulmuştur.

3.1. Birinci Uygulamadan Elde Edilen Bulgular

3.1.1. Kişisel Bilgi Formundan Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde “*Birinci Uygulamaya Katılan Öğretmen adaylarının kişisel bilgilerinin dağılımları nasıldır?*” şeklinde ifade edilen alt probleme ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Kişisel Bilgi Formundan elde edilen veriler kodlanarak yüzde (%) ve frekans (f) değerleri hesaplanmıştır. Toplam 6 sorudan oluşan forma göre, Genel Biyoloji Laboratuvarı I dersini alan ve kişisel bilgi formunu dolduran toplam 37 öğretmen adayının 24’ü kız, 13’ü erkektir. Deney grubunun %68,42’sini kız öğretmen adayları oluştururken %31,58’ini erkek öğretmen adayları oluşturmaktadır. Kontrol grubunun ise %61,11’ini kız öğretmen adayları, %38,89’unu erkek öğretmen adayları oluşturmuştur. Sınıfın yaş ortalaması ise 20’dir. Tablo 6’da öğretmen adaylarının deney ve kontrol gruplarına göre cinsiyet dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 6. Öğretmen Adaylarının Cinsiyeti

	Kız	Erkek	Toplam
Deney	13 (%68,42)	6 (%31,58)	19 (%100)
Kontrol	11 (%61,11)	7 (%38,89)	18 (%100)

Kişisel bilgi formunda önceki öğrenim hayatlarında proje yapıp yapmadığını belirlemeye yönelik öğretmen adaylarına sorulan maddelerin frekans ve yüzdeleri Tablo 7’de gösterilmiştir. Buna göre deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının %15,78’i öğrenim hayatı sırasında en az bir kez proje hazırlamış olduğu, bu hazırlanan projelerin de %10,53’ü ilköğretim; %5,27’si ortaöğretim düzeyinde olduğu görülmektedir. %42,11’i öğrenim hayatlarında hiç proje hazırlamamış olduklarını ve %42,11’i de proje yapıp yapmadıklarını hatırlamadıklarını belirtmişlerdir. Ortaöğretim kademesinde proje yapmayanların oranı % 57,89’dur. Kontrol grubunda ise %16,67’si öğrenim hayatı

sırasında en az bir kez proje hazırlamıştır. Hazırlamayanların oranı %66,67'dir. Kontrol grubunda proje hazırlayanların tamamı ilköğretim düzeyinde proje hazırlamışlardır. Ortaöğretim düzeyinde proje hazırlayan öğretmen adayı yoktur.

Tablo 7. Öğretmen Adaylarının Önceki Öğrenim Hayatlarında Proje Yapıp Yapmadıklarına Yönelik Olan Bulgular

	Maddeler	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
		Evet	Hayır	Hatırlamıyorum	Toplam	Evet	Hayır	Hatırlamıyorum	Toplam
		f (%)	f (%)	f (%)	N (%)	f (%)	f (%)	f (%)	N (%)
1	Öğrenim hayatımda en az bir kez proje yaptım.	3 (15,78)	8 (42,11)	8 (42,11)	19 (100)	3 (16,67)	12 (66,67)	3 (16,67)	18 (100)
2	İlköğretim kademesinde proje yaptım.	2 (10,53)	8 (42,11)	9 (47,36)	19 (100)	3 (16,67)	11 (61,11)	4 (22,22)	18 (100)
3	Ortaöğretimde kademesinde proje yaptım.	1 (5,27)	11 (57,89)	7 (36,84)	19 (100)	-	14 (77,78)	4 (22,22)	18 (100)

“Öğrenim hayatınızda yaptığınız proje/projelerinizin konularını kısaca açıklayınız” şeklinde ifade edilen açık uçlu sorudan elde edilen bulgulara göre deney grubunun % 84,2’si kontrol grubunun %94,44’u bu soruyu yanıtlamamışlardır (Tablo 8). Deney grubunda soruyu yanıtlayanların hiçbiri öğrenim hayatları boyunca fizik projesi hazırlamamıştır. Yoğunluk konusunda kimya projesi hazırlayanların oranı %5,26’dır. Biyoloji konuları ile ilgili proje hazırlayanların yüzdesi % 10,5’tir. Hazırladıkları projeler ise oksijenli-oksijensiz solunum ve organlar ile ilgilidir. Kontrol grubunda soruya cevap veren adaylar sadece canlıların sınıflandırılması ile ilgili biyoloji projesi yapmışlardır (%5,56).

Tablo 8. Öğretmen Adaylarının Öğrenim Hayatlarında Yaptığı Projelerin Konu Alanları

Maddeler	Deney		Kontrol	
	f	%	f	%
Cevapsız	16	84,2	17	94,44
Cevaplanan	3	15,8	1	5,56
Biyoloji Projesi Yapanlar	2	10,5	1	5,56
Oksijenli-Oksijensiz Solunum	1	5,26	-	-
Organlar	1	5,26	-	-
Canlıların sınıflandırılması	-	-	1	5,56
Fizik Projesi Yapanlar	-	-	-	-
Kimya Projesi Yapanlar	1	5,26	-	-
Yoğunluk	1	5,26	-	-

3.1.2 Biyoloji Bilgi Testi – I ’den Elde Edilen Bulgular

Biyoloji Bilgi Testi-I'den elde edilen bulgular, *Ön Test Karşılaştırmaları*, *Son Test karşılaştırmaları* ve *Ön Test – Son Test Karşılaştırmaları, Konularına Göre Karşılaştırma* şeklinde ifade edilen alt bölüm başlıkları altında sunulmuştur.

3.1.2.1 Ön Test Karşılaştırmaları

“*Birinci Uygulamada* Proje tabanlı öğrenme yönteminin uygulandığı sınıftaki öğretmen adayları (deney grubu) ile geleneksel öğretim yaklaşımının uygulandığı sınıftaki öğretmen adaylarının (kontrol grubu) uygulama öncesindeki başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen alt probleme ilişkin bulgulara bu kısımda yer verilmiştir.

Birinci Uygulama’da deney ve kontrol grubu arasında Biyoloji Bilgi Testi I’in ön testinden alınan puanlar açısından anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığına yönelik olarak bağımsız gruplarda t-testi uygulanmıştır. Buna göre deney grubu öğrencilerinin seviye belirleme testi aritmetik puan ortalamaları $_{deney}= 23,37$ olarak hesaplanırken kontrol grubu öğrencilerinin aritmetik puan ortalamaları $_{kontrol}= 23,44$ olarak hesaplanmıştır. Tablo 9’a göre deney ve kontrol gruplarının Biyoloji Bilgi Testi I’in ön testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur ($t=0,052$, $p>0,05$). Diğer bir ifade ile *Birinci Uygulama* öncesinde biyoloji bilgi seviyeleri açısından iki grubun birbirlerine denk olduğu sonucuna ulaşılabilir. Ayrıca deney ve kontrol grubunun standart sapmalarına bakıldığında bu değerlerin birbirlerine yakın olduğu görülmektedir.

Tablo 9. Deney ve Kontrol Grupları Biyoloji Bilgi Testi I’in Ön Testine İlişkin Bağımsız Gruplarda t -Testi Sonuçları

	N		S.S	SD	t	p
Deney	19	23,37	4,3743	35	0,052	0,959
Kontrol	18	23,44	4,5661			

3.1.2.2 Son Test Karşılaştırmaları

“Deney grubu ile kontrol grubunun *Birinci Uygulama* sonrasındaki biyoloji konularındaki başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen probleme ait bulgular bu bölümde belirtilmiştir.

Kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının Biyoloji Bilgi Testi I'in son testinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları $\text{kontrol} = 27,11$ olarak hesaplanırken deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının Biyoloji Bilgi Testi I'in son testinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları $\text{deney} = 25,42$ olarak hesaplanmıştır. Son teste göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemeye yönelik olarak bağımsız gruplarda t-testi yapılmıştır. Tablo 9'a göre deney ve kontrol gruplarının Biyoloji Bilgi Testi I'nin son testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur ($t = -1,284$ $p > 0,05$). Ancak deney ve kontrol grubunun standart sapma değerlerine bakıldığında kontrol grubunun Biyoloji Bilgi Testi – I'den aldıkları puanların dağılımı ortalama daha fazla uzaklaşmıştır. Deney grubunun puanlarındaki dağılım ise ortalama daha yakındır. Bu da deney grubunun kontrol grubuna göre biyoloji konularının genelinde daha tutarlı ve daha başarılı olduğunu göstermektedir.

Tablo 10. Deney ve Kontrol Grupları Biyoloji Bilgi Testi-I'in Son Test İlişkin t -Testi Sonuçları

	N		S.S	SD	t	p
Deney	19	25,42	3,87751	35	-1,284	0,208
Kontrol	18	27,11	4,12865			

3.1.2.3 Ön Test - Son Test Karşılaştırmaları

“Deney grubunun *Birinci Uygulama* öncesi ve sonrasında uygulanan Biyoloji Bilgi Testi – I'den elde edilen başarılar anlamlı mıdır?” şeklinde ifade edilen alt problemin yanıtını bulabilmek için aynı örneklem grubu üzerinde yapılan iki analiz sonuçları arasındaki farkın anlamlılığına bağlı gruplarda t-testiyle bakılmıştır. Testten elde edilen sonuçlara göre, deney grubunda % 5'lik anlamlılık düzeyine göre Biyoloji Bilgi Testi – I'in ön test- son test ortalamaları arasında son test lehine anlamlı fark bulunmaktadır (Tablo 11). Proje tabanlı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu süreç içerisinde gelişim göstermiş ve puanlarının ortalama göre dağılımı, kontrol grubuna göre daha tutarlı hale gelmiştir.

Tablo 11. Deney Grubu Biyoloji Bilgi Testi I'nin Bağımlı Gruplarda Ön Test Son Test Karşılaştırmaları

Deney	N		S.S	SD	t	p
Ön Test	19	23,3684	4,37430	18	-2,626	0,017*
Son Test	19	25,4211	3,87751			

* $p < 0,05$

Ayrıca “Kontrol grubunun *Birinci Uygulama* öncesi ve sonrasında uygulanan Biyoloji Bilgi Testi – I’den elde edilen başarılar anlamlı mıdır? ” şeklinde ifade edilen diğer bir alt problemin yanıtını bulabilmek için bağımlı gruplarda t-testiyle bakılmıştır. Testten elde edilen sonuçlara göre, kontrol grubunda da % 95’lik güven aralığında Biyoloji Bilgi Testi – I’in ön test son test ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır (Tablo 12).

Tablo 12. Kontrol Grubu Biyoloji Bilgi Testi I’in Bağımlı Gruplarda Ön Test Son Test Karşılaştırmaları

Kontrol	N		S.S	SD	t	p
Ön Test	18	23,4444	4,56614	17	-2,572	0,02*
Son Test	18	27,1111	4,12865			

*p < 0,05

3.1.2.4 Konularına Göre Karşılaştırma

Biyoloji Bilgi Testi – I’in konularına göre karşılaştırma bulguları, ön test karşılaştırmaları, son test karşılaştırmaları, ön test-son test karşılaştırmaları olmak üzere üç alt başlıkta sunulmuştur.

Biyoloji Bilgi Testi – I, 5 farklı konu ve toplam 45 sorudan oluşmaktadır. Konular Genel Biyoloji Laboratuvarı I dersinin içeriğine yönelik olarak belirlenmiştir. Bu konuların ana başlıkları ile şöyledir: 1) Canlıların çeşitliliği ve sınıflandırılması (CS), 2) Sitoloji ve histoloji (SH), 3) Genetik (G), 4) Fizyoloji (F), 5) Mikrobiyoloji (M). Her başlıkta dokuz adet soru bulunmaktadır ve her alandan en yüksek 9 puan alınmaktadır.

Tablo 13’de alanlara göre, soru sayısı ve alınabilecek en yüksek puanlar verilmektedir. Belirlenen bu konulara göre deney grubu ile kontrol grubunun uygulama öncesindeki biyoloji başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı belirlemeye çalışılmıştır. Öncelikle verilerin normal dağılıp dağılmadığına Levene Testiyle bakılmış ve 5 konu alanındaki p değerlerinin %95 güven aralığında olduğu görülmüştür (Tablo 14). Buna göre verilerin normal dağıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 13. Konu Alanlarında Yer Alan Soruların Dağılımı

Konu Alanı	Soru sayısı	Konu alanından alınabilecek en yüksek puan
Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılması	9	9
Sitoloji ve Histoloji	9	9
Genetik	9	9
Fizyoloji	9	9
Mikrobiyoloji	9	9
TOPLAM	45	45

Tablo 14. Levene Testi Sonuçları

Konu Alanı	p
Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılması	0,838
Sitoloji ve Histoloji	0,817
Genetik	0,785
Fizyoloji	0,669
Mikrobiyoloji	0,335

p > 0,05

3.1.2.4.1 Ön Test Karşılaştırmaları

“Deney grubu ile kontrol grubunun *Birinci Uygulama* öncesindeki biyoloji başarıları arasında konu temelinde anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen alt probleme cevap aranmaya çalışılmıştır. Varyansların eşitliği sağlandıktan sonra deney ve kontrol grupları arasında konu alanlarına göre *Birinci Uygulama* öncesinde biyoloji başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız gruplarda t-testi ile belirlemeye çalışılmıştır. Testlerin sonuçları Tablo 15’de görülmektedir.

Tablo 15. Konu Alanlarına Göre Deney ve Kontrol Grupları Arasındaki Biyoloji Bilgi Testi I’in Ön Testine İlişkin Bağımsız Gruplarda t -Testi Sonuçları

Konu Alanı	Grup	N		S.S	SD	t	p
CS	Kontrol	18	5,8889	1,49071	35	-1,516	0,137
	Deney	19	6,5789	1,26121			
SH	Kontrol	18	4,6667	1,18818	35	2,342	0,025*
	Deney	19	3,7895	1,08418			
G	Kontrol	18	4,5000	1,46528	35	0,930	0,361
	Deney	19	4,0000	1,79505			
F	Kontrol	18	3,1111	1,77859	35	-1,465	0,150
	Deney	19	3,8947	1,44894			
M	Kontrol	18	5,2778	2,05242	35	0,291	0,771
	Deney	19	5,1053	1,48678			

*p < 0,05

Yapılan bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçlarına göre, ön test olarak uygulanan Biyoloji Bilgi Testi I'in Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılması, Genetik, Fizyoloji ve Mikrobiyoloji konu alanlarına göre oluşturulan puanları arasında anlamlı bir fark bulunmazken, Sitoloji ve Histoloji puanları arasında kontrol grubu lehine anlamlı bir fark görülmüştür.

3.1.2.4.2 Son Test Karşılaştırmaları

“Deney grubu ile kontrol grubunun *Birinci Uygulama* sonrasındaki biyoloji başarıları arasında konu temelinde anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen alt probleme ilişkin bulgulara bu kısımda yer verilmiştir. Belirlenen konu alanlarına göre deney grubu ile kontrol grubunun uygulama sonrasındaki biyoloji başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı ve fark varsa hangi alanlarda olduğu belirlenmeye çalışılmış ve bunun için bağımsız gruplarda t testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 16’da gösterilmiştir. Buna göre deney ve kontrol grubu arasında beş konu alanında da anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Tablo 16. Konu Alanlarına Göre Deney ve Kontrol Grupları Arasındaki Biyoloji Bilgi Testi I'in Son Testine İlişkin Bağımsız Gruplarda t -Testi Sonuçları

Konu Alanı Kodu	Grup	N		S.S	SD	t	p
CS	Kontrol	18	7,1667	0,78591	35	1,632	0,114
	Deney	19	6,6842	1,00292			
SH	Kontrol	18	4,3889	1,03690	35	0,476	0,637
	Deney	19	4,2105	1,22832			
G	Kontrol	18	5,6111	1,64992	35	0,060	0,952
	Deney	19	5,5789	1,60955			
F	Kontrol	18	5,2778	2,16403	35	0,762	0,451
	Deney	19	4,7895	1,71849			
M	Kontrol	18	5,5000	1,33945	35	1,230	0,227
	Deney	19	4,8947	1,62941			

3.1.2.4.3 Ön Test - Son Test Karşılaştırmaları

Bu kısımda “*Birinci Uygulama*’da kontrol grubunun Biyoloji Bilgi Testi I’in ön test ve son testi arasında konu temelinde anlamlı bir fark var mıdır?” ve “*Birinci Uygulama*’da deney grubunun Biyoloji Bilgi Testi I’in ön test ve son testi arasında konu

temelinde anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen alt problemlerine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Hem deney hem de kontrol grubunun Biyoloji Bilgi Testi I’in ön test ve son testi arasında konu temelinde anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını belirlemek için ayrı ayrı olarak bağımlı gruplarda t testi yapılmıştır. Kontrol grubunun t-testinden elde edilen bulguları, Tablo 17’de gösterilirken; deney grubunun t-testinden elde edilen bulguları Tablo 18’de gösterilmiştir. Tablo 17’ye göre, kontrol grubunda, Canlıların Sınıflandırılması, Genetik ve Fizyoloji olmak üzere toplam üç konu alanında son test lehine anlamlı bir fark görülmüştür. Diğer bir ifade ile geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubunda öğretmen adaylarının bu üç konu alanında gelişme gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 17. Kontrol Grubunun Biyoloji Bilgi Testi I’in Ön Testi ile Son Testinin Konularına Göre Bağımlı Gruplarda t -Testi Bulguları

Konu Alanı Kodu	Test	N		S.S	SD	t	p
CS	Öntest	18	7,1667	1,49071	17	2,945	0,009*
	Sontest	18	5,8889	0,78591			
SH	Öntest	18	4,6667	1,18818	17	-0,753	0,462
	Sontest	18	4,3889	1,03690			
G	Öntest	18	4,5000	1,46528	17	2,124	0,049*
	Sontest	18	5,6111	1,64992			
F	Öntest	18	3,1111	1,77859	17	4,224	0,001*
	Sontest	18	5,2778	2,16403			
M	Öntest	18	5,2778	2,05242	17	0,514	0,614
	Sontest	18	5,5000	1,33945			

*p<0,05

Tablo18’e göre ise deney grubunda yer alan öğretmen adaylarında genetik ve fizyoloji olmak üzere toplam iki konu alanında son test lehine anlamlı bir fark görülmüştür. Bu sonuçlara göre, proje tabanlı öğrenme yöntemiyle işlenen laboratuvar dersi ile bu iki konu alanında öğretmen adayları gelişme gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 18. Deney Grubunun Biyoloji Bilgi Testi I'in Ön Testi İle Son Testinin Konu Alanlarına Göre Bağımlı Gruplarda t -Testi Değerleri

Konu Alanı Kodu	Test	N		S.S	SD	t	p
CS	Öntest	19	6,5789	1,26121	18	0,399	0,695
	Sontest	19	6,6842	1,00292			
SH	Öntest	19	3,7895	1,08418	18	0,984	0,338
	Sontest	19	4,2105	1,22832			
G	Öntest	19	4,0000	1,79505	18	3,880	0,001*
	Sontest	19	5,5789	1,60955			
F	Öntest	19	3,8947	1,44894	18	2,299	0,034*
	Sontest	19	4,7895	1,71849			
M	Öntest	19	5,1053	1,48678	18	-0,534	0,600
	Sontest	19	4,8947	1,62941			

*p<0,05

3.1.3 Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – I 'den Elde Edilen Bulgular

Bu kısımda, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı-I'de elde edilen bulgular, *Toplam Puanlara Göre Son Test karşılaştırmaları* ve *Bilimsel Süreç Becerileri Göre Son Test Karşılaştırmaları* şeklinde ifade edilen alt bölüm başlıkları altında sunulmuştur.

3.1.3.1 Toplam Puanlara Göre Son Test Karşılaştırmaları

“Deney grubu ile kontrol grubunun *Birinci Uygulama* sonrasındaki Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – I'den elde edilen toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen alt problemin çözümü için bağımsız gruplarda t-testi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre deney ve kontrol grubu arasında Bilimsel Süreç Becerileri toplam puanları açısından anlamlı bir fark yoktur (Tablo 19). Ancak deney ve kontrol gruplarının standart sapmaları incelendiğinde deney grubunun standart sapma puanları kontrol grubuna göre daha düşüktür. Buradan da deney grubunun kontrol grubuna göre Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimi açısından daha tutarlı ve daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Tablo 19. Bilimsel Süreç Becerisi Ölçme Aracı – I'den Alınan Toplam Puanların Deney ve Kontrol Gruplarına Göre t-Testi Karşılaştırmaları

	N		S.S	SD	t	p
Kontrol	18	68,7778	10,44625	35	1,693	0,099
Deney	19	63,3684	8,96419			

3.1.3.2 Bilimsel Süreç Becerilerine Göre Son Test Karşılaştırmaları

“Deney grubu ile kontrol grubunun *Birinci Uygulama* sonrasındaki Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – I’den elde edilen puanları arasında bilimsel süreç becerilerine göre anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen alt probleme ilişkin bulgulara bu kısımda yer verilmiştir.

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – I’den elde edilen verilerin çözümlenmesinde hangi istatistikten yararlanabileceğinin bulabilmek için öncelikle elde edilen verilerin dağılımlarının normalliği analiz edilmiştir. Gözlem sayısı 37 olduğundan dolayı Kolmogorov-Smirnov testi verilerin dağılımının normal olup olmadığını belirlemede kullanılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 20’de gösterilmiştir.

Tablo 20. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı-I’den Elde Edilen Verilerinin Normallik Testi

		Kolmogorov-Smirnov Değeri	sd	p
1	Gözlem Yapma	0,368	37	0,000*
2	Sınıflandırma	0,237	37	0,000*
3	Tahmin Etme	0,149	37	0,036*
4	Hipotez Kurma ve Sınama	0,206	37	0,000*
5	Değişkenleri Belirleme ve Değiştirme	0,112	37	0,200
6	Deney Tasarlama	0,526	37	0,000*
7	Ölçme	0,154	37	0,026*
8	Sayısal ve Uzaysal İlişkilendirme	0,149	37	0,037*
9	Veriler Kaydetme	0,214	37	0,000*
10	Verileri Yorumlama	0,206	37	0,000*
11	Sonuç Çıkarma	0,538	37	0,000*

Bu testin sıfır (H_0) ve karşıt hipotezleri (H_1) aşağıda yazılmıştır.

H_0 : Verilerin dağılımı normal dağılıma uyar.

H_1 : Verilerin dağılımı normal dağılıma uymaz.

%5 anlamlılık düzeyine göre bilimsel süreç becerileri puanlarının p değerlerinden 0,005’ten büyük olanlar için H_0 hipotezi kabul edildi ve Değişkenleri Belirleme ve Değiştirme süreç becerisi dışındaki tüm süreç becerilerinin normal dağılıma uymadığı görüldü. Bu sonuçlara göre 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10 ve 11 numaralı süreç becerilerinin gruplar arası karşılaştırmaları, Mann-Whitney U testi ile yapılmıştır (Tablo 22). Değişkenleri belirleme ve değiştirme süreç becerisinin gruplar arası

karşılaştırmaları ise bağımsız gruplarda t-testi yapılarak yorumlanmıştır. Ayrıca, Tablo 21’de Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – I’den alınan puanların ortalama, standart sapmaları ve varyansları verilerek gruplar arası karşılaştırmaları yapılmıştır.

Tablo 21. Bilimsel Süreç Becerisi Ölçme Aracı-I’den Alınan Puanların Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Karşılaştırmaları

		Kontrol			Deney				
		N	S.S	S ²	N	S.S	S ²		
1	Gözlem Yapma	18	3,1667	1,15045	1,324	19	3,5263	0,77233	0,596
2	Sınıflandırma	18	3,6667	1,13759	1,294	19	3,0000	1,41421	2,000
3	Tahmin Etme	18	10,6111	2,37979	5,663	19	8,4737	4,15490	17,263
4	Hipotez Kurma ve Sınama	18	3,6667	1,13759	1,294	19	3,5789	1,34543	1,813
5	Değişkenleri Belirleme ve Değiştirme	18	10,500	3,46834	12,029	19	9,7895	4,07675	16,620
6	Deney Tasarlama	18	1,8889	0,32338	0,105	19	1,8947	0,31530	0,099
7	Ölçme	18	5,8333	3,39933	11,559	19	5,0526	2,54894	6,497
8	Sayısal ve Uzaysal İlişkilendirme	18	9,1667	2,93558	8,618	19	8,3684	2,58651	6,690
9	Verileri Kaydetme	18	8,6111	1,91400	3,663	19	8,1053	1,88251	3,544
10	Verileri Yorumlama	18	10,5556	1,38148	1,908	19	8,7895	2,91698	8,509
11	Sonuç Çıkarma	18	1,9444	0,23570	0,056	19	2,0000	0,00000	0,000

Tablo 22. Mann-Whitney U Bulguları

Süreç No	Bilimsel Süreç Becerileri	Mann-Whitney U	p
1	Gözlem Yapma	152,000	0,505
2	Sınıflandırma	119,000	0,099
3	Tahmin Etme	113,000	0,075
4	Hipotez Kurma ve Sınama	166,500	0,888
6	Deney Tasarlama	170,000	0,955
7	Ölçme	151,000	0,539
8	Sayısal ve Uzaysal İlişkilendirme	151,500	0,547
9	Verileri Kaydetme	138,000	0,296
10	Verileri Yorumlama	111,000	0,063
11	Sonuç Çıkarma	161,500	0,304

Mann-Whitney U testinden elde edilen sonuçlara göre, %95 güven aralığında 1,2,3,4,6,7,8,9,10,11 nolu bilimsel süreç becerilerinin p değerleri 0,05’den büyük olduğu görülmektedir. Buna göre deney ve kontrol gruplarının 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11 nolu süreç becerilerinden alınan puanların medyanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır (Tablo22).

Deney ve kontrol grubunun değişkenleri belirleme ve değiştirme süreç becerisinden aldığı puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için bağımsız gruplarda t-testi yapılmıştır. Tablo 23'e göre, Birinci Uygulamadaki deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($t=-0,569$, $p>0,573$).

Tablo 23. Değişkenleri Belirleme ve Değiştirme Becerisi için Bağımsız Gruplarda t-testi Bulguları

	N		S.S	SD	t	p
Kontrol	18	10,500	3,46834	35	-0,569	0,573
Deney	19	8,4737	4,07675			

Tablo 21'de yapılan karşılaştırmalara göre deney grubunda Gözlem Yapma, Deney Tasarlama ve Sonuç Çıkarma süreç becerilerinden alınan puanların ortalamaları daha yüksektir. Ayrıca, Deney grubunun Sayısal ve Uzaysal İlişkilendirme, Verileri Kaydetme ve Verileri yorumlama süreç becerilerinin standart sapmaları kontrol grubunun standart sapma puanlarına göre daha düşüktür. Buradan deney grubunun bu süreç becerilerinde kontrol grubuna göre daha tutarlı ve başarılı olduğu sonucuna ulaşılabılır.

3.1.4 Proje Önerisi Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde “*Birinci Uygulama*’da deney grubunun Proje Önerisi Değerlendirme Formundan elde edilen bulgular nelerdir?” alt problemine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Proje Önerisi Değerlendirme Formu’nda sorulan 12 adet açık uçlu sorunun cevapları içerik analizi ile kodlanmıştır. Sorulan sorulara bazı öğretmen adaylarının verdikleri cevaplarda, birden fazla maddeden söz etmişlerdir. Bu nedenle yüzde değerleri toplam deney grubu sayısı esas alınarak hesaplanmış ve bulgular bu değerlere göre yorumlanmıştır. Kodlamalar yapıldıktan sonra yüzde değerleri hesaplanan veriler, konularına göre gruplandırılıp tablolar halinde sunulmuştur. İlk olarak, deney grubunda yer alan öğretmen adaylarına projelerinin araştırma konusu sorulmuş ve seçilen projelerin konu başlıkları maddeler halinde Tablo 34’de belirtilmiştir.

“Proje konunuzu nasıl belirlediniz?” şeklindeki ifade edilen soruya, öğretmen adayları, konuları daha çok yazılı materyallerden interneti kullanarak bilgi toplama yoluna giderek (% 31,58), grup arkadaşları ile konuşarak (% 36,84) konularını tespit ettiklerini ifade etmişlerdir (Tablo 24). Ön bilgilerinden yararlananlar ile dersi okutan öğretim elemanına danışanların oranlarının birbirlerine eşit olduğu (%31,58) dikkat çekmektedir. Buradan da öğretmen adaylarının konu seçiminde, grup arkadaşlarının oldukça etkili olduğu anlaşılmaktadır. Ders notlarından araştırarak ve beyin fırtınası yöntemini kullanarak konularını belirleyenlerin oranı ise %10,53’tür.

Tablo 24. Proje Konularının Belirlenme Şekilleri

	f	%
İlgili kişilere danışarak		
Grup arkadaşlarıyla konuşarak	7	36,84
Diğer bölümlerde bulunan öğretim elemanlarından yardım isteyerek	1	5,263
Dersi okutan öğretim elemanına danışarak	6	31,58
Yazılı kaynaklardan bilgi toplayarak		
İnternette araştırma	6	31,58
Kitaplardan araştırma	1	5,263
Gazete haberlerinden esinlenme	1	5,263
Ders notlarından araştırma	2	10,53
Ön bilgilerden yararlanarak		
Ön bilgilerden yararlanarak	6	31,58
Beyin fırtınası yöntemini kullanarak	2	10,53
Cevapsız	1	5,263

Öğretmen adaylarına proje konusunu belirlerken, herhangi bir sorun yaşayıp yaşamadıkları sorulduğunda, soruya cevap veren adayların tamamı sorun yaşadıklarını belirtmişlerdir (Tablo 25). Nedeni sorulduğunda, % 26,32’si malzeme temini sırasında, %21,05’i uygun ortam koşullarını sağlamada zorluk çektiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca, öğretmen adaylarının % 31,58’i konuların geniş tutulması yüzünden sorun yaşadıklarını ve %31,58’i konuları beğenmekte zorlandıklarını belirtmişlerdir. Zaman konusunda sorun yaşayanların yüzdesi ise %15,79’dur.

Tablo 25. Konu Belirlenirken Karşılaşılan Sorunlar

	f	%
Soruya Cevap Verenler	18	94,74
Sorun yaşamadık	-	-
Sorun yaşadık	18	94,74
Proje araç ve gereci		
Malzeme temininde sorun yaşadık.	5	26,32
Malzeme seçiminde zorluk çektik.	1	5,26
Uygun ortam koşullarını ayarlama zorluk çektik.	4	21,05
Proje konusu		
Konunun geniş tutulması nedeniyle sorun yaşadık.	6	31,58
Konu beğenmekte zorlandık.	6	31,58
Zaman		
Zaman konusunda sıkıntı yaşadık.	3	15,79
Proje Süreci		
Seçilen değişkenin etkisinin görememe kaygısı yaşadık.	2	10,53
Nasıl proje yapılacağını bilmiyorduk.	3	15,79
Cevapsız	1	5,26

Öğretmen adaylarına “Konularınızı belirlerken gözlemlerinizi faydalandınız mı? Nasıl?” şeklinde sorulan soruya adaylardan Tablo 26’deki gibi cevaplar alındı. Bu cevaplara göre, gözlemlerin konu belirlemede oldukça etkili olduğu (% 63,16) ve yapılan gözlemlerin bitkilere yoğunlaştırılmış olduğu (% 31,58) belirlenmiştir. Ön bilgilerinden ve önceki gözlemlerinden yararlananların yüzdesi ise %36,84’tür. Proje süreci sırasında gözlem yaptığını söyleyen sadece tek bir öğretmen adayı (%5,26) bulunmaktadır.

Tablo 26. Konu Belirlerken Gözlemlerden Faydalanma Durumu

	f	%
Gözlemlerden faydalanmadık.	2	10,53
Gözlemlerden faydalandık.	12	63,16
Çevremizdeki bitkileri gözlemledik.	6	31,58
Diğer gözlemler ve ön bilgilerden yararlandık.	7	36,84
Proje süreci sırasında gözlem yaptık.	1	5,26
Soruyla İlgisiz	4	21,05
Cevapsız	1	5,26

Öğretmen adaylarına “Bulduğunuz araştırma konusuna bağlı olarak projenizin hipotezi nedir?” şeklinde yöneltilen soruya öğretmen adaylarının %78,95’i hipotez cümlelerini yazmışlardır. Öğretmen adayları tarafından yazılan bu hipotezlerde, %78,95’inde bağımsız değişken; %68,42’sinde bağımlı değişken yer almaktadır (Tablo 27). Hipotez cümlesini yazmayanların oranı ise %21,05’tir.

Tablo 27. Projede Hipotezin Belirlenmesi

	f	%
Hipotez cümlesi yazılmış.	15	78,95
Hipotezde bağımlı değişkene yer verilmiş.	13	68,42
Hipotezde bağımsız değişkene yer verilmiş.	15	78,95
Hipotez cümlesi hiç yazılmamış.	4	21,05

“Hipotezlerinizin değişkenleri (bağımlı, bağımsız değişkenler ve sabitler) nelerdir?” diye sorulduğunda ise Tablo 28’deki bulgulara ulaşılmıştır. Bu bulgulara göre adayların %52,63’ü bağımsız değişkeni, %31,58’i bağımlı değişkeni ve %21,05’i sabitleri yanlış olarak ifade etmiştir. Bağımlı değişkenin birden fazla olması ise %15,79’dur. Bağımlı değişkenin sayısının birden fazla olması ise bağımsız değişken üzerinde birden fazla etkiye bakılacağına işaret etmektedir. Sabitler (%68,42) ve bağımlı (%57,89) değişkenler öğretmen adayları tarafından daha kolaylıkla saptanmıştır.

Tablo 28. Proje Hipotezinin Sabit ve Değişkenlerin Belirlenmesi

	f	%
Bağımsız değişkenler		
Bağımsız değişkeni doğru belirtilmiş	7	36,84
Bağımsız değişkenler doğru belirtilmemiş	10	52,63
Bağımlı değişkenler		
Bağımlı değişkeni doğru belirtilmiş	11	57,89
Bağımlı değişkenler doğru belirtilmemiş	6	31,58
Bağımlı değişken sayısı 1 ve 1 den fazla	3	15,79
Projenin sabitleri		
Sabitleri doğru belirtilmiş	13	68,42
Sabitler doğru belirtilmemiş	4	21,05
Cevapsız	2	10,53

Başka bir soruda öğretmen adaylarına projelerinin amacı sorulmuş ve öğretmen adaylarının tamamı (%100) projesinin amacını belirtmişlerdir (Tablo 29). Projelerin hipotez ve amaçları arasındaki ilişkinin uygun olup olmadığına bakılmış ve oldukça büyük bir kısmının (%84,21) hipotezleri amaçlarına uygun olduğu; %15,79’unun uygun olmadığı görülmüştür.

Tablo 29. Projede Amaç ve Hipotez İlişkisi

	f	%
Projenin amacı		
Projenin amacı belirtilmiş	19	100
Projenin amacı belirtilmemiş	-	-
Projenin hipotezi ile amaç ilişkisi		
Hipotez projenin amacına uygun	16	84,21
Hipotez projenin amacına uygun değil	3	15,79

Öğretmen adaylarının projelerinden beledikleri muhtemel sonuçların neler olabileceği konusunda tahmin yürütmeleri istediğinde adayların (%78,95) projelerinin olası sonuçlarını açıkça ifade edemedikleri ve ifadelerinin oldukça genel olduğu görülmüştür. Bu da projelerinin olası sonuçlarını tahmin edemediklerini göstermektedir (Tablo 30).

Tablo 30. Projelerden Beklenen Sonuçlar

	f	%
Tahminde bulunma		
Beklenen sonuçlar açıkça belirtilmiş	4	21,05
Beklenen sonuçlar açıkça belirtilmemiş.	15	78,95

Öğretmen adaylarından proje hipotezlerini doğrulamak için deneysel olarak neler yapacaklarını yazmaları istendiğinde Tablo 31'deki sonuçlar elde edilmiştir. 13 öğretmen adayı (%68,42) yapacakları deneylerin aşamalarını belirtirken, 2'si (%10,53) belirtmemiştir. Adaylardan 4'ü deney aşamalarının planını kısmen belirtmiştir. Ayrıca yapılan deney aşamalarının proje amacına uygunluğuna bakılmıştır. Deney aşamaları proje amacını destekler nitelikte olan %68,42'dir. %31,58'lik kısımda ise yapılan deney aşamaları ile istenen proje amacına ulaşılması mümkün görülmemektedir.

Tablo 31. Hipotezlerin Doğrulanması İçin Yapılacak Olan Deney Planları ve Plan-Amaç İlişkisi

	f	%
Deney planı		
Deney aşamaları belirtilmiş.	13	68,42
Deney aşamaları kısmen belirtilmiş.	4	21,05
Deney aşamaları belirtilmemiş.	2	10,53
Amaç plan ilişkisi		
Belirtilen deney aşamaları proje amacına göre belirlenmiş.	13	68,42
Belirtilen deney aşamaları proje amacına göre belirlenmemiş.	6	31,58

Adaylara "Projenizde ihtiyaç duyduğunuz araç ve gereçler nelerdir?" şeklinde soru yöneltildiğinde alınan cevaplardan %89,47'sinin proje malzemelerinin kolay

ulaşılabilir nitelikte olanlarından seçilmiş olduğu görülmektedir (Tablo 32). Malzemelerin kolay ulaşılabilir olmasına rağmen tüm öğretmen adaylarının içinden %26,32'si malzeme temininde sıkıntı yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Tablo 32. Proje Araç ve Gereçleri

	f	%
Malzemeler kolay ulaşılabilir nitelikte.	17	89,47
Malzemeler kolay ulaşılabilir nitelikte değil.	2	10,53

“Öğretmen adaylarından çalışma planınızı ve takviminizi oluşturunuz.” dendiğinde %21,05'i proje esnasında yapılacak işleri zamana göre ayrıntılı belirtmiş, %31,58'i belirtmemiştir. %47,37'si ise çalışma planı ve takvimini oluşturmamıştır.

“Öğretmen adaylarına projenizin araştırma konusu ile ilgili bulduğunuz kaynakları yazınız” şeklindeki açık uçlu soruya verilen cevapların bulguları Tablo 33'de gösterilmiştir. Buna göre toplam 12 (%63,16) öğretmen adayı kaynaklarını belirtmiştir. Kaynak çeşitliliğine bakıldığında öğretmen adaylarının araştırmaları sırasında, internet siteleri, kitap ve ders notlarından yararlandıkları görülmüştür. Bunların içerisinde internet sitelerinde yer alan kaynakların kullanımı oldukça fazladır (%52,63). Bilimsel dergilerden yararlanan aday olmamıştır.

Tablo 33: Yararlanılan Kaynaklar

	f	%
Kaynakların yazımı		
Kaynaklar belirtilmemiş	7	36,84
Kaynaklar belirtilmiş	12	63,16
Yazım kurallarına göre belirtilmiş	10	52,63
Yazım kurallarına göre belirtilmemiş.	2	10,53
Kullanılan kaynaklar		
Kitap	7	36,84
Bilimsel Dergi	-	-
İnternet Siteleri	10	52,63
Ders notları	2	10,53

3.1.5 Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesinden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde “Birinci Uygulamada Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesinden elde edilen bulgular nelerdir?” şeklinde ifade edilen alt probleme ilişkin proje ürünlerine yönelik olarak yapılan sunumların bulgularına yer verilmiştir.

Deney grubunda yer alan toplam 9 grup, yapmış olduğu projeleri, sonuç raporu haline getirip sınıf ortamında sunmuşlardır. Sunumlar sırasında, 5’li likert tipinde oluşturulan çizelge, iki gözlemci tarafından her grup için ayrı ayrı doldurulmuştur. Puanlama yapılırken grup üyeleri esas alınmamıştır. Bu çizelgeye göre gruplar her madde için en yüksek 4 puan alınırken en düşük 0 puan almışlardır. 21 maddeden alınan puanlar toplanarak her grubun toplam sunum puanları elde edilmiştir. Grupların alabilecekleri en düşük ve en yüksek puan aralığı 0-84’tür. Daha sonra iki gözlemciden elde edilen toplam puanların ortalamaları alınmıştır (Tablo 34). Buna göre sunumlardan 5. grup en yüksek puanı (69,5), 4. grup ise en düşük puanı (33,5) almıştır.

Tablo 34. Proje Konu Başlıkları ve Gözlemciler Tarafından Verilen Puanların Ortalamaları

Grup No	Projenin Adı	Aldığı Toplam Puan Ortalaması
1	Kompostlu toprağın toprak solucanı ağırlığı üzerine etkisi	66
2	Klinoptiloinin bitki gelişimi üzerine etkisi	47
3	Saksı bitkilerine aspirin ve C vitamininin etkisi	42,5
4	Yüksek pH'nın balıkların yaşam süresi üzerine etkisi	33,5
5	Limon suyunun küf çeşitlerine etkisi	69,5
6	Çeşitli bitkilerdeki hücre şekilleri	49
7	Sigara dumanının bitki çimlenmesi üzerindeki olumlu ya da olumsuz etkileri	46,5
8	Bitki fizyolojisi	49,5
9	Enzimlerin bitkisel ve hayvansal dokular üzerindeki etkisi	47

Tablo 35. Tek Yönlü ANOVA Testinden Elde Edilen Bulgular

Değişken	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
9 proje grubu	Gruplar arası	47,439	8	5,930	10,465	0,000*
	Grup içi	102,000	180	0,567		
	Toplam	149,439	188			

*p<0,05

Ayrıca grupların aldığı sunum puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemeye yönelik olarak tek yönlü ANOVA istatistiği kullanılmış ve bu istatistik için öncelikle grupların varyanslarının eşitliğine Levene testiyle bakılmıştır. Teste göre varyanslar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir (t= 0,038, p>0,05). Daha sonra tek yönlü ANOVA testi yapılmış ve test sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (Tablo 35). Bu farkın hangi gruplar arasında olduğu ise

Tukey testi ile belirlenmeye çalışılmıştır (Tablo 36). Tukey testine göre aralarında anlamlı fark bulunan gruplar şöyledir: 1-2, 1-3, 1-4, 1-6, 1-7, 1-8, 1-9, 2-5, 3-5, 4-5, 4-6, 4-8, 5-6, 5-7, 5-8, 5-9.

Tablo 36. Tukey Testinden Elde Edilen Bulgular

Gruplar	p	Gruplar	p	Gruplar	p	Gruplar	p
1-2	0,004*	1-7	0,003*	3-5	0,000*	5-6	0,001*
1-3	0,000*	1-8	0,024*	4-5	0,000*	5-7	0,000*
1-4	0,000*	1-9	0,004*	4-6	0,045*	5-8	0,002*
1-6	0,018*	2-5	0,000*	4-8	0,033*	5-9	0,000*

*p<0,05

Tukey testinden elde edilen bulgulardan yararlanarak, deney grubunda yer alan grupları, üç küme halinde değerlendirebiliriz. Bu kümelerden birincisinin (Küme 1) proje sunum ortalamaları düşük, ikincisinin orta (Küme 2), üçüncüsünün (Küme 3) ise yüksektir. Kümeler içerisinde yer alan grupların numaraları şöyledir: Küme 1: 4, 3, 7- Küme 2: 2, 9, 6, 8 - Küme 3: 1, 5.

Bu üç kümenin proje sunum davranışlarına göre ortalamaları karşılaştırıldığında yüksek ortalamaya sahip kümenin, projenin özgünlüğü, bilgilerin doğruluğu, problemin belirlenmesi, proje çalışma planı, grup içindeki görev dağılımı, ihtiyaç belirleme, kaynak tarama, deney-gözlem için önerilen araçların amaca uygunluğu, deney yöntemini açıklama, uygun istatistiklerin seçimi, verilerin analizi, bulguların sunumu, bulguların kaynak kullanılarak yorumlanması, gelecek çalışmalar için önerilerde bulunma, kaynakların gösterilmesi, sunum sırasında sorulara cevap verme, konuyu dinleyicilerin ilgisini çekecek şekilde sunma, sunuyu hedefe yönelik materyalle destekleme, sunuda dil kullanımı ve anlatım tutarlılığı, verilen sürede sunuyu yapma, sunu sırasında grup üyelerinin işbirliği ve uyumu gibi maddelerde diğer iki kümeden daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 37).

Küme 2, uygun istatistiklerin seçimi, gelecek çalışmalar için önerilerde bulunma, kaynak gösterilmesi, konuyu dinleyicilerin ilgisini çekecek şekilde sunma, sunuyu hedefe yönelik materyalle destekleme ölçütlerinde küme 1'den daha yüksek ortalamaya sahip olmaları beklenirken daha düşük ortalamaya sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 37. Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesinden Elde Edilen Bulgular

Göz Önüne Alınan Ölçütler	Küme 1				Küme 2				Küme 3				
	4	3	7		2	6	8	9		1	5		
1	Projenin özgünlüğü	1	2	1	1,33	2	2	2	2	2	3	3	3
2	Bilgi doğruluğu	1,5	2	2	1,83	3	3,5	2	2	2,63	3	3	3
3	Problemin belirlenmesi	1	2	2	1,67	2,5	3	3	2	2,63	3	3	3
4	Proje çalışma planı	2	2	2	2	3	2	3	2	2,5	3,5	3,5	3,5
5	Grup içindeki görev dağılımı	2	1,5	1	1,5	3,5	3	3,5	3,5	3,38	3	4	3,5
6	İhtiyaç belirleme	1	2	2	1,67	2	2	2	1	1,75	3,5	3	3,25
7	Kaynak tarama	1	1,5	1,5	1,33	2	2	1,5	2,5	2	2,5	4	3,25
8	Deney-gözlem için önerilen araçların amaca uygunluğu	1	2	2,5	1,83	2	2	2,5	1,5	2	4	3,5	3,75
9	Deney yöntemini açıklama	1,5	1,5	2	1,67	2,5	1,5	2,5	1,5	2	3,5	4	3,75
10	Uygun istatistiklerin seçimi	1,5	1,5	3	2	2	2	2	1,5	1,88	2	3	2,5
11	Verilerin analizi	1	1,5	3	1,83	2,5	2	2,5	2	2,25	3	3,5	3,25
12	Bulguların sunumu	1,5	2	2,5	2	3	2,5	2,5	1,5	2,38	2	3,5	2,75
13	Bulguların kaynak kullanılarak yorumlanması	1,5	2	1	1,5	0,5	2	1,5	3	1,75	3	4	3,5
14	Gelecek çalışmalar için önerilerde bulunma	1	2	3	2	0,5	1	2	1	1,13	4	2	3
15	Kaynakların gösterilmesi	1	2	1	1,33	1	1	1	0,5	0,88	2	2	2
16	Sunu sırasında sorulara cevap verme	1	1,5	2	1,5	2	2	2	2	2	3	3	3
17	Konuyu dinleyicilerin ilgisini çekecek şekilde sunma	2	2,5	3	2,5	2	3	2,5	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5
18	Sunuyu hedefe yönelik materyalle destekleme	4	3	3	3,33	2	2	3	3	2,5	3,5	3	3,25
19	Sunuda dil kullanımı ve anlatım tutarlılığı	1	2	3	2	2,5	4	2	4	3,13	4	3,5	3,75
20	Verilen sürede sunuyu yapma	3	3	3	3	3	2,5	3	4	3,13	3	4	3,5
21	Sunu sırasında grup üyelerinin işbirliği ve uyumu	3	3	3	3	3,5	4	3,5	4	3,75	4	3,5	3,75

3.2 İkinci Uygulamadan Elde Edilen Bulgular

3.2.1 Kişisel Bilgi Formundan Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde “İkinci Uygulamaya Katılan Öğretmen adaylarının kişisel bilgilerinin dağılımları nasıldır?” şeklinde ifade edilen alt probleme ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Kişisel Bilgi Formundan elde edilen veriler kodlanarak yüzde (%) ve frekans (f) değerleri hesaplanmıştır. Toplam 6 sorudan oluşan forma göre, Genel Biyoloji Laboratuvarı II dersini alan ve kişisel bilgi formunu dolduran toplam 37 öğretmen adayının 24’ü erkek, 13’ü bayandır. Sınıfın yaş ortalaması ise 19,5’tir. Tablo

38’de öğretmen adaylarının deney ve kontrol gruplarına göre cinsiyet dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 38. Öğretmen Adaylarının Cinsiyete Göre Dağılımları

	Erkek	Kız	Toplam
Kontrol	6 (%31,58)	13 (%68,42)	19 (%100)
Deney	8 (%44,44)	10 (%55,56)	18 (%100)

Kişisel bilgi formundan elde edilen veriler kodlanarak yüzde (%) ve frekans (f) değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 39’da görülmektedir.

Tablo 39. Öğretmen Adaylarının Önceki Öğrenim Hayatlarında Proje Yapıp Yapmadıklarına Yönelik Olan Bulgular

		Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Maddeler	Evet	Hayır	Hatırlamıyorum	Toplam	Evet	Hayır	Hatırlamıyorum	Toplam
		f (%)	f (%)	f (%)	N	f (%)	f (%)	f (%)	N
1	Öğrenim hayatımda en az bir kez proje yaptım.	3 (16,67)	11 (61,11)	4 (22,22)	18	3 (15,79)	8 (42,11)	8 (42,11)	19
2	İlköğretim kademesinde proje yaptım.	3 (16,67)	10 (55,56)	5 (27,78)	18	2 (10,53)	8 (42,11)	9 (47,37)	19
3	Ortaöğretimde kademesinde proje yaptım.	-	13 (72,22)	5 (27,78)	18	1 (5,26)	11 (57,89)	7 (36,84)	19

Tablo 39’a göre kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının %15,79’u öğrenim hayatı sırasında en az bir kez proje hazırlamış olduğu, bu hazırlanan projelerin de %10,53’ü ilköğretim; %5,26’sı ortaöğretim düzeyinde olduğu görülmektedir. %42,11’i öğrenim hayatlarında hiç proje yapmadıklarını ve %42,11’sinin de proje yapıp yapmadıklarını hatırlamadıklarını belirtmişlerdir. Ortaöğretim kademesinde proje yapmayanların oranı %57,89’dur. Deney grubunda ise %16,67’si öğrenim hayatı sırasında en az bir kez proje hazırlamıştır. Hazırlamayanların oranı %61,11’dir. Deney grubunda proje hazırlayanların tamamı ilköğretim düzeyinde proje hazırlamışlardır. Ortaöğretim düzeyinde proje hazırlayan öğrenci yoktur.

“Öğrenim hayatınızda yaptığınız proje/projelerinizi alanlarınızı kısaca açıklayınız” şeklinde ifade edilen açık uçlu sorudan elde edilen bulgulara göre deney grubunun %94,44’ü; kontrol grubunun %84,21’i bu soruyu cevapsız bırakmışlardır (Tablo 40). Kontrol grubunda soruyu yanıtlayanların hiçbiri öğrenim hayatları boyunca

fizik projesi hazırlamamışlardır. Yoğunluk konusuyla ilgili kimya projesi hazırlayanların oranı %5,26'dır. Biyoloji konuları ile ilgili proje hazırlayanların yüzdesi %10,53'tür. Hazırladıkları projeler ise oksijenli-oksijensiz solunum ve organlar ile ilgilidir. Deney grubunda soruya cevap veren adaylar biyoloji projesi yapmış olup projenin konu alanı canlıların sınıflandırılmasıyla ilgilidir (%5,56).

Tablo 40. Öğretmen Adaylarının Öğrenim Hayatlarında Yaptığı Projelerin Konuları

	Kontrol		Deney	
	f	%	f	%
Cevapsız	16	84,21	17	94,44
Cevaplanan	3	15,79	1	11,11
Biyoloji Projesi Yapanlar	2	10,53	1	5,56
Oksijenli-Oksijensiz Solunum	1	5,26	-	-
Organlar	1	5,26	-	-
Canlıların sınıflandırılması	-		1	5,56
Fizik Projesi Yapanlar	-		-	-
Kimya Projesi Yapanlar	1	5,26	-	-
Yoğunluk	1	5,26	-	-

3.2.2 Biyoloji Bilgi Testi – II'den Elde Edilen Bulgular

Biyoloji Bilgi Testi-II'den elde edilen bulgular, *Ön Test Karşılaştırmaları*, *Son Test karşılaştırmaları* ve *Ön Test – Son Test Karşılaştırmaları*, *Konularına Göre Karşılaştırma* şeklinde ifade edilen alt bölüm başlıkları altında sunulmuştur.

3.2.2.1 Ön Test Karşılaştırmaları

“Proje tabanlı öğretimin uygulandığı sınıftaki öğretmen adayları (deney grubu) ile geleneksel öğretim yaklaşımlarının uygulandığı sınıftaki öğretmen adaylarının (kontrol grubu) *İkinci Uygulama* öncesindeki başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen alt probleme ilişkin bulgulara bu kısımda yer verilmiştir.

Biyoloji Bilgi Testi – II, *İkinci Uygulama*'nın deney ve kontrol grubunda yer alan 37 öğretmen adayına ön test – son test şeklinde uygulanmıştır. Bu test sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları belirlenmiştir. Biyoloji Bilgi Testi – II'de toplam 40 adet çoktan seçmeli soru bulunmaktadır. Soruların hepsine doğru yanıt veren katılımcı 40 puan almaktadır.

Elde edilen veriler gözlem sayısı 29 dan çok olduğu için normallik testi Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır.

%5 anlamlılık düzeyine göre Kolmogorov-Smirnov testi için p değeri 0,071 olarak hesaplanmış ve değer %95' güven aralığında olduğu tespit edilmiştir. Buna göre ön testten elde edilen verilerin normal dağılıma uyduğu görülmüştür.

Normal dağılıma uyduğu görülen ve Biyoloji Bilgi Testi – II'den elde edilen veriler ile gruplar arasında anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını belirlemeye yönelik olarak bağımsız gruplarda t testi yapılmıştır. Ön testten elde edilen verilerden doğru yanıtlar 1 puan, yanlış ve boş cevaplar 0 puan olacak şekilde SPSS 11 programına girilerek, aritmetik puanların ortalamaları ve bağımsız gruplarda t-testi sonuçlarına bakılarak yorumlanmıştır. Böylece grupların denkliği karşılaştırılmıştır.

Kontrol grubu öğrencilerinin seviye belirleme testi aritmetik puanların ortalamaları $\text{kontrol}= 19,263$ olarak hesaplanırken deney grubu öğrencilerinin aritmetik puan ortalamaları $\text{deney}=17,722$ olarak hesaplanmıştır. %95 güven aralığında biyoloji bilgi testinin deney ve kontrol grup ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur (Tablo 41).

Tablo 41. Deney ve Kontrol Grupları Arasındaki Biyoloji Bilgi Testi-II'nin Ön Testine İlişkin t -Testi Sonuçları

	N		S.S	SD	t	p
Deney	18	17,722	5,02705	35	-0,901	0,374
Kontrol	19	19,263	5,36286			

3.2.2.2 Son Test Karşılaştırmaları

“Deney grubu ile kontrol grubunun *İkinci Uygulama* sonrasındaki Biyoloji Bilgi Testi – II'den aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen probleme ait bulgular bu bölümde verilmiştir.

Biyoloji Bilgi Testi – II'nin son test karşılaştırmaları için verilerin normal dağılıma uyup uymadığı belirlenmiştir. Bunun için Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Kolmogorov-Smirnov analizi ile elde edilen bulgulara göre ($p=0,072$, $p>0,005$) verilerin dağılımı normal olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Böylece, son testten elde edilen veriler bağımsız gruplarda t- testi ile analiz edilebilmiştir.

Kontrol grubu öğrencilerinin Biyoloji Bilgi Testi – II'den alınan puan ortalamaları $\text{kontrol}= 20,316$ olarak hesaplanırken deney grubu öğrencilerinin ortalamaları $\text{deney}=19,889$ olarak hesaplanmıştır (Tablo 42). %95 güven aralığında

biyoloji bilgi testinin deney ve kontrol grup ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 42. Deney ve Kontrol Grupları Arasındaki Biyoloji Bilgi Testi-II'nin Son Testine İlişkin t -Testi Sonuçları

	N		S.S	SD	t	p
Deney	18	19,889	5,29027	35	-0,268	0,790
Kontrol	19	20,316	4,38498			

3.2.2.3 Ön Test - Son Test Karşılaştırmaları

“Deney grubunun, *İkinci Uygulama* öncesi ve sonrasında Biyoloji Bilgi Testi – II’den aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?” ve “Kontrol grubunun, *İkinci Uygulama* öncesi ve sonrasında Biyoloji Bilgi Testi – II’den aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen problemlere ait bulgular bu bölümde verilmiştir. Alt problemlerin yanıtlarını bulabilmek için hem deney grubuna hem de kontrol grubuna ayrı ayrı olarak bağımlı gruplarda t-testi yapılmıştır.

İkinci Uygulama’da deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının Biyoloji Bilgi Testi – II’nin ön test - son testinden aldıkları puanların ortalamaları sırasıyla $\bar{x}_{\text{öntest}}=17,722$ ve $\bar{x}_{\text{son test}}=19,889$ olarak hesaplanmıştır. Yapılan t-testinden elde edilen sonuçlara göre deney grubunun ön test – son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (Tablo 43).

Tablo 43. Deney Grubu Biyoloji Bilgi Testi-II'nin Ön Test Son Test Karşılaştırmaları

Deney	N		S.S	SD	t	p
Ön Test	18	17,7222	5,02705	17	-2,263	0,037*
Son Test	18	19,8889	5,29027			

*p<0,05

Kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının Biyoloji Bilgi Testi – II ön test - son testten aldıkları puanların ortalamaları sırayla $\bar{x}_{\text{öntest}}=19,263$ ve $\bar{x}_{\text{son test}}=20,316$ olarak hesaplanmıştır (Tablo 44). Yapılan bağımlı gruplarda t-testi sonuçlarına göre öntest ve son test ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Tablo 44. Kontrol Grubu Biyoloji Bilgi Testi-II'nin Ön Test-Son Test Karşılaştırmaları

Kontrol	N		S.S	SD	t	p
Ön Test	19	19,263	5,36286	18	1,254	0,226
Son Test	19	20,316	4,38498			

3.2.2.4 Konulara Göre Karşılaştırma

Biyoloji Bilgi Testi – II’in konularına göre karşılaştırma bulguları, ön test karşılaştırmaları, son test karşılaştırmaları, ön test-son test karşılaştırmaları olmak üzere üç alt başlıkta sunulmuştur.

Biyoloji Bilgi Testi – II, 10 farklı konu alanı ve toplam 40 sorudan oluşmaktadır. Konular Genel Biyoloji Laboratuvarı II dersinin içeriğine yönelik olarak belirlenmiştir. Belirlenen konular şöyledir: Hücresel solunum, bitkilerde fotosentez ve solunum, dölleme ve gelişme, beslenme ve sindirim, hayvanlarda solunum sistemi, boşaltım sistemi, dolaşım sistemi, sinir sistemi, duyu organları ve laboratuvar uygulamalarıdır. Belirlenen bu konulara göre deney grubu ile kontrol grubunun uygulama öncesindeki biyoloji başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Tablo 45’de soruların konulara göre dağılımı ve toplamda alınabilecek puanlar gösterilmiştir.

Tablo 45. Konu Alanlarında Yer Alan Soruların Dağılımı ve Puan Değerleri

Konu Alanı (Kodu)	Soru sayısı	Konu alanından alınabilecek en yüksek puan
Hücresel Solunum (HS)	3	3
Bitkilerde Fotosentez ve Solunum (FS)	5	5
Dölleme ve Gelişme (DG)	5	5
Beslenme ve Sindirim Sistemi (BS)	3	3
Solunum Sistemi (S)	3	3
Boşaltım Sistemi (B)	4	4
Dolaşım Sistemi (DS)	5	5
Sinir Sistemi (SS)	5	5
Duyu Organları (DO)	5	5
Laboratuvar Uygulamaları (LU)	2	2
TOPLAM	40	40

3.2.2.4.1 Ön Test Karşılaştırmaları

“İkinci Uygulama öncesinde deney grubu ile kontrol grubunun Biyoloji Bilgi Testi – II’den aldıkları puanlar arasında konu temelinde anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen alt probleme ilişkin bulgulara bu kısımda yer verilmiştir. Deney ve kontrol grupları arasında konu alanlarına göre İkinci Uygulama öncesinde biyoloji başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız gruplarda t-testleri ile belirlemeye çalışılmıştır. Testlerin sonuçları Tablo 46’da görülmektedir.

Bu sonuçlara göre deney ve kontrol grubu arasında Biyoloji Bilgi Testi-II'nin ön testine göre Hücre Solunum konu alanında kontrol grubu lehine anlamlı bir fark görülmüştür. Diğer dokuz konu alanında farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 46. Konularına Göre Deney ve Kontrol Grupları Arasındaki Biyoloji Bilgi Testi – II'nin Ön Testine İlişkin Bağımsız Gruplarda t -Testi Sonuçları

Konu Alanı Kodu	Grup	N		S.S	SD	t	p
HS	Deney	18	1,2222	0,87820	35	-2,135	0,040*
	Kontrol	19	1,7368	0,56195			
FS	Deney	18	2,9444	1,25895	35	0,231	0,819
	Kontrol	19	2,8421	1,42451			
DG	Deney	18	2,8889	1,27827	35	-0,378	0,708
	Kontrol	19	3,0526	1,35293			
BS	Deney	18	1,1667	0,78591	35	0,407	0,687
	Kontrol	19	1,0526	0,91127			
S	Deney	18	1,1667	0,70711	35	-1,555	0,129
	Kontrol	19	1,6316	1,06513			
B	Deney	18	1,7222	0,82644	35	-1,341	0,188
	Kontrol	19	2,1579	1,11869			
DS	Deney	18	2,1667	0,92355	35	0,663	0,512
	Kontrol	19	1,9474	1,07877			
SS	Deney	18	1,7222	1,40610	35	0,218	0,829
	Kontrol	19	1,6316	1,11607			
DO	Deney	18	1,5556	1,14903	35	-0,705	0,485
	Kontrol	19	1,7895	0,85498			
LU	Deney	18	1,1667	0,78591	35	-1,105	0,277
	Kontrol	19	1,4211	0,60698			

*p < 0,05

3.2.2.4.2 Son Test Karşılaştırmaları

Bu kısımda “İkinci Uygulama sonrasında deney grubu ile kontrol grubunun Biyoloji Bilgi Testi – II’den aldıkları puanlar arasında konu temelinde anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen alt probleme ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Belirlenen bu konu alanlarına göre deney grubu ile kontrol grubunun uygulama sonrasındaki biyoloji başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı ve fark varsa hangi alanlarda olduğu belirlenmeye çalışılmış ve bunun için bağımsız gruplarda t testi yapılmıştır. Testlerin sonuçları Tablo 47’de görülmektedir. Bu sonuçlara göre deney ve kontrol grubu arasında konu alanları açısından anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Standart sapma değerlerine bakılarak karşılaştırma yapıldığında Hücre Solunum,

Bitkilerde Fotosentez ve Solunum, Solunum Sistemi, Boşaltım Sistemi ve Dolaşım Sistemi konu alanlarının deney grubunda daha düşük değerlerde olduğu görülmektedir. Buradan da belirtilen alanlarda deney grubunun kontrol grubuna göre daha tutarlı olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Tablo 47. Konularına Göre Deney ve Kontrol Grupları Arasındaki Biyoloji Bilgi Testi-II'nin Son Testine İlişkin Bağımsız Gruplarda t -Testi Sonuçları

Konu Alanı Kodu	Grup	N		S.S	SD	t	p
HS	Deney	18	1,0556	0,72536	35	-1,217	0,232
	Kontrol	19	1,3684	0,83070			
FS	Deney	18	2,9444	1,10997	35	-0,651	0,520
	Kontrol	19	3,2105	1,35724			
DG	Deney	18	3,2222	1,30859	35	-0,105	0,917
	Kontrol	19	3,2632	1,04574			
BS	Deney	18	1,2222	1,00326	35	-0,734	0,468
	Kontrol	19	1,4211	0,60698			
S	Deney	18	1,3333	0,68599	35	0,533	0,597
	Kontrol	19	1,2105	0,71328			
B	Deney	18	2,3333	0,90749	35	-0,607	0,548
	Kontrol	19	2,5263	1,02026			
DS	Deney	18	2,0000	1,02899	35	0,176	0,861
	Kontrol	19	1,9474	0,77986			
SS	Deney	18	2,0556	1,25895	35	1,042	0,304
	Kontrol	19	1,6842	0,88523			
DO	Deney	18	2,1667	1,15045	35	0,440	0,663
	Kontrol	19	2,0000	1,15470			
LU	Deney	18	1,5556	0,51131	35	-0,791	0,434
	Kontrol	19	1,6842	0,47757			

3.2.2.4.3 Ön Test-Son Test Karşılaştırmaları

Bu kısımda “İkinci Uygulamada kontrol grubunun Biyoloji Bilgi Testi – II'nin ön test ve son testi aldığı puanlar arasında konu temelinde anlamlı bir fark var mıdır?” ve “İkinci Uygulamada deney grubunun Biyoloji Bilgi Testi – II'nin ön test ve son testi aldığı puanlar arasında konu temelinde anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen alt problemlerine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Hem kontrol hem de deney grubunun Biyoloji Bilgi Testi – II'nin ön test ve son testi arasında konu temelinde anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını belirlemek için ayrı ayrı olarak bağımlı gruplarda t testi yapılmıştır. Deney grubunun bağımsız gruplarda t-testi bulguları Tablo 48'de gösterilirken kontrol grubundan elde edilen

bulgular Tablo 49’da gösterilmiştir. Tablo 48’ e göre deney grubunda yer alan öğretmen adaylarında Boşaltım Sistemi (B) ve Laboratuvar Uygulamaları (LU) olmak üzere toplam iki konu alanında son test lehine anlamlı fark görülmüştür. Öğretmen adayları proje tabanlı öğrenme yöntemiyle işlenen laboratuvar dersi ile bu iki konu alanında gelişme göstermiştir. Tablo 49’a göre ise, kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarında ise hiçbir konu alanında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tablo 48. Deney Grubunun Biyoloji Bilgi Testi-II'nin Ön Test-Son Testinden Konulara Göre Aldıkları Puanların Karşılaştırmaları

Konu Alanı Kodu	Test	N		S.S	SD	t	p
HS	Öntest	18	1,2222	0,87820	17	1,000	0,331
	Sontest	18	1,0556	0,72536			
FS	Öntest	18	2,9444	1,25895	17	0,000	1,000
	Sontest	18	2,9444	1,10997			
DG	Öntest	18	2,8889	1,27827	17	-1,458	0,163
	Sontest	18	3,2222	1,30859			
BS	Öntest	18	1,1667	0,78591	17	-0,169	0,868
	Sontest	18	1,2222	1,00326			
S	Öntest	18	1,1667	0,70711	17	-1,000	0,331
	Sontest	18	1,3333	0,68599			
B	Öntest	18	1,7222	0,82644	17	-2,650	0,017*
	Sontest	18	2,3333	0,90749			
DS	Öntest	18	2,1667	0,92355	17	0,644	0,528
	Sontest	18	2,0000	1,02899			
SS	Öntest	18	1,7222	1,40610	17	-1,000	0,331
	Sontest	18	2,0556	1,25895			
DO	Öntest	18	1,5556	1,14903	17	-1,775	0,094
	Sontest	18	2,1667	1,15045			
LU	Öntest	18	1,1667	0,78591	17	-2,122	0,049*
	Sontest	18	1,5556	0,51131			

*p<0,05

Tablo 49. Deney Grubunun Biyoloji Bilgi Testi-II'nin Ön Test-Son Testinden Konulara Göre Aldıkları Puanların Karşılaştırmaları

Konu Alanı Kodu	Test	N		S.S	SD	t	p
HS	Öntest	19	1,7368	0,56195	18	1,933	0,069
	Sontest	19	1,3684	0,83070			
FS	Öntest	19	2,8421	1,42451	18	-1,439	0,167
	Sontest	19	3,2105	1,35724			
DG	Öntest	19	3,0526	1,35293	18	-0,721	0,480
	Sontest	19	3,2632	1,04574			
BS	Öntest	19	1,0526	0,91127	18	-1,439	0,167
	Sontest	19	1,4211	0,60698			
S	Öntest	19	1,6316	1,06513	18	1,569	0,134
	Sontest	19	1,2105	0,71328			
B	Öntest	19	2,1579	1,11869	18	-1,681	0,110
	Sontest	19	2,5263	1,02026			
DS	Öntest	19	1,9474	1,07877	18	0,000	1,000
	Sontest	19	1,9474	0,77986			
SS	Öntest	19	1,6316	1,11607	18	-0,252	0,804
	Sontest	19	1,6842	0,88523			
DO	Öntest	19	1,7895	0,85498	18	-0,697	0,494
	Sontest	19	2,0000	1,15470			
LB	Öntest	19	1,4211	0,60698	18	-1,756	0,096
	Sontest	19	1,6842	0,47757			

3.2.3 Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı - II'den Elde Edilen Bulgular

Bu kısımda, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı-II'den elde edilen bulgular, *Toplam Puanlara Göre Son Test karşılaştırmaları* ve *Bilimsel Süreç Becerileri Göre Son Test Karşılaştırmaları* şeklinde ifade edilen alt bölüm başlıkları altında sunulmuştur.

Toplam 11 bilimsel süreç becerisini belirlemeye yönelik olarak hazırlanan bilimsel süreç becerileri ölçme aracı toplam 28 maddeden oluşmaktadır. Ölçülmek istenen beceriler ve madde numaraları şöyledir: 1) Gözlem yapma, 2) Sınıflandırma, 3) Tahmin etme, 4) Hipotez kurma ve sınama, 5) Değişkenleri belirleme ve değiştirme, 6) Deney tasarlama, 7) Ölçme, 8) Sayısal ve Uzaysal İlişkilendirme, 9) Verileri kaydetme, 10) Verileri yorumlama, 11) Sonuç çıkarma.

3.2.3.1 Toplam Puanlara Göre Son Test Karşılaştırmaları

“Deney grubu ile kontrol grubunun *İkinci Uygulama* sonrasındaki Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – II’den elde edilen toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” ifade edilen alt problemin çözümü için bağımsız gruplarda t-testi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre deney ve kontrol grubu arasında Bilimsel Süreç Becerileri toplam puanları açısından anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (Tablo 50). Ancak deney ve kontrol gruplarının standart sapmaları ve ortalamaları incelendiğinde deney grubunun standart sapma puanları, kontrol grubuna göre daha düşüktür; ortalamaları ise daha yüksek olduğu görülmüştür. Buradan da deney grubunun kontrol grubuna göre Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimi açısından daha tutarlı ve daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Tablo 50. Bilimsel Süreç Becerisi Ölçme Aracı – II’den Alınan Toplam Puanların Deney ve Kontrol Gruplarına Göre t-Testi Karşılaştırmaları

	N		S.S	SD	t	p
Kontrol	19	74,2632	14,14152	35	-0,397	0,694
Deney	18	75,7778	8,10632			

3.2.3.2 Bilimsel Süreç Becerilerine Göre Son Test Karşılaştırmaları

“Deney grubu ile kontrol grubunun *İkinci Uygulama* sonrasındaki Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – II’den elde edilen puanları arasında bilimsel süreç becerilerine göre anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen alt probleme ilişkin bulgulara bu kısımda yer verilmiştir.

Deney ve kontrol grupları arasındaki farkı belirlemede hangi test istatistiğinden yararlanabileceğini bulabilmek için veri dağılımlarının normalliği analiz edilmiştir. Gözlem sayısı (df) 37 olduğundan dolayı Kolmogrov-Smirnov testi verilerin dağılımının normal olup olmadığını belirlemede kullanılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 51’de gösterilmiştir:

Tablo 51. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı-II'den Elde Edilen Verilerinin Normallik Testi

		Kolmogorov-Smirnov	SD	p
1	Gözlem Yapma	1,701	37	0,006*
2	Sınıflandırma	1,499	37	0,022*
3	Tahmin Etme	0,596	37	0,869
4	Hipotez Kurma ve Sınama	1,189	37	0,118
5	Değişkenleri Belirleme ve Değiştirme	0,753	37	0,621
6	Deney Tasarlama	1,851	37	0,002*
7	Ölçme	0,676	37	0,75
8	Sayısal ve Uzaysal İlişkilendirme	0,971	37	0,302
9	Veriler Kaydetme	1,205	37	0,109
10	Verileri Yorumlama	1,094	37	0,182
11	Sonuç Çıkarma	1,707	37	0,006*

Yapılan normallik testi sonuçlarına göre, gözlem yapma, sınıflandırma, deney tasarlama, sonuç çıkarma becerilerinin normal dağılıma uymadığı görülmüştür. Normal dağılıma uymayan 1, 2, 6 ve 11 numaralı bu süreç becerilerinin gruplar arası karşılaştırmaları, Mann-Whitney U testi ile yapılmıştır (Tablo 52). Diğer beceriler ise bağımsız gruplarda T-testi yapılarak yorumlanmıştır.

Tablo 52. Mann-Whitney U Bulguları

Süreç No		Mann-Whitney U	p
1	Gözlem Yapma	90,500	0,006*
2	Sınıflandırma	135	0,244
6	Deney Tasarlama	120,500	0,96
11	Sonuç Çıkarma	150,500	0,502

*p<0.05

Mann-Whitney U'dan elde edilen Analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarının sınıflandırma, deney tasarlama ve sonuç çıkarma süreç becerilerinden alınan puanların medyanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Gözlem yapma becerisinde ise deney ve kontrol gruplarının aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Ayrıca, Tablo 53'de bilimsel süreç becerisi ölçme aracından alınan puanların ortalama, standart sapmaları ve varyansları verilerek gruplar arası karşılaştırmaları yapılmıştır. Bu karşılaştırmalardan yola çıkarak deney grubunun, tahmin etme, hipotez kurma ve sınama, ölçme, sayısal ve uzaysal ilişkilendirme ve verileri yorumlama becerilerinin standart sapmaları kontrol grubundan daha düşük

olduğu görülmektedir. Belirtilen becerilerde deney grubunun daha tutarlı olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Tablo 53. Bilimsel Süreç Becerisi Ölçme Aracı-II'den Alınan Puanların Ortalama, Standart Sapma Karşılaştırmaları

		KONTROL				DENEY			
		N		S.S	S ²	N		S.S	S ²
1	Gözlem Yapma	19	3,6316	0,49229	0,246	18	3,0556	0,63914	0,408
2	Sınıflandırma	19	1,8947	1,32894	1,766	18	1,3333	1,33759	1,294
3	Tahmin Etme	19	11,000	4,02768	16,222	18	11,9444	3,15244	9,938
4	Hipotez Kurma ve Sınama	19	5,3158	2,23738	5,006	18	5,4444	1,54243	2,379
5	Değişkenleri Belirleme ve Değiştirme	19	5,7368	3,46157	11,982	18	6,1667	3,89947	15,206
6	Deney Tasarlama	19	1,9474	0,84811	0,719	18	1,5000	0,70711	0,500
7	Ölçme	19	12,2105	4,61373	21,287	18	13,7222	4,04105	16,330
8	Sayısal ve Uzaysal İlişkilendirme	19	9,9474	2,17239	4,719	18	9,3333	1,78227	3,176
9	Verileri Kaydetme	19	8,2632	3,72443	13,871	18	9,6667	2,32632	5,412
10	Verileri Yorumlama	19	10,2105	2,48504	6,175	18	9,7222	2,65254	7,036
11	Sonuç Çıkarma	19	4,1053	0,99413	0,988	18	3,8889	0,96338	0,928

İkinci Uygulama'da deney ve kontrol grubunun diğer süreç becerilerinden alınan puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için bağımsız gruplarda t-testi yapılmıştır. Tabloya göre %95 anlamlılık düzeyinde olduğu için tahmin etme, hipotez kurma ve sınama, değişkenleri belirleme ve değiştirme, ölçme, sayısal ve uzaysal ilişkilendirme, verileri kaydetme, verileri yorumlama becerilerinde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir (Tablo 54).

Tablo 54. Bağımsız Gruplarda t-testi Bulguları

Süreç Becerisi	Grup	N		S.S	SD	t	p
Tahmin Etme	Kontrol	19	11,000	4,02768	35	0,791	0,434
	Deney	18	11,9444	3,15244			
Hipotez Kurma ve Sınama	Kontrol	19	5,13158	2,23738	35	0,203	0,841
	Deney	18	5,4444	1,54243			
Değişkenleri Belirleme ve Değiştirme	Kontrol	19	5,7368	3,46157	35	0,355	0,725
	Deney	18	6,1667	3,89949			
Ölçme	Kontrol	19	12,2105	4,61373	35	1,058	0,297
	Deney	18	13,7222	4,04105			
Sayısal ve Uzaysal İlişkilendirme	Kontrol	19	9,9474	2,17239	35	-0,937	0,355
	Deney	18	9,3333	1,78227			
Verileri Kaydetme	Kontrol	19	8,2632	3,72443	35	1,366	0,181
	Deney	18	9,6667	2,32632			
Verileri Yorumlama	Kontrol	19	10,2105	2,48504	35	-0,578	0,567
	Deney	18	9,7222	2,65254			

3.2.4 Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – III'den Elde Edilen Bulgular

Bu kısımda, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı-III'ten elde edilen bulgular, *Toplam Puanlara Göre Son Test karşılaştırmaları* ve *Bilimsel Süreç Becerileri Göre Son Test Karşılaştırmaları* şeklinde ifade edilen alt bölüm başlıkları altında sunulmuştur.

3.2.4.1 Toplam Puanlara Göre Son Test Karşılaştırmaları

“Deney grubu ile kontrol grubunun *İkinci Uygulama* sonrasındaki Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – III'ten elde edilen toplam puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen alt problemin çözümü için bağımsız gruplarda t-testi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre deney ve kontrol grubu arasında Bilimsel Süreç Becerileri toplam puanları açısından anlamlı bir fark yoktur (Tablo 55).

Tablo 55. Bilimsel Süreç Becerisi Ölçme Aracı – III'ten Alınan Toplam Puanların Deney ve Kontrol Gruplarına Göre t-Testi Karşılaştırmaları

	N		S.S	SD	t	p
Kontrol	19	29,6316	9,00130	35	-0,171	0,865
Deney	18	30,3889	16,93635			

3.2.4.2 Bilimsel Süreç Becerilerine Göre Son Test Karşılaştırmaları

“Deney grubu ile kontrol grubunun *İkinci Uygulama* sonrasındaki Bilimsel Süreç Becerileri Testi – III’ten aldıkları toplam puanlar arasında süreç becerilerine göre anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilen alt probleme ilişkin bulgulara bu kısımda yer verilmiştir.

Bilimsel süreç becerilerini ölçmeye yönelik olarak hazırlanan ve dört açık uçlu sorudan oluşan ölçme aracıyla ölçülmek istenen beceriler ve madde numaraları şöyledir: 1) Gözlem yapma, 3) Tahmin etme, 4) Hipotez kurma ve sınamaya, 5) Değişkenleri belirleme ve değiştirme, 6) Deney tasarlama, 10) Verileri Yorumlama, 11) Sonuç çıkarma. Tablo 56’da bu becerilere göre elde edilebilecek en yüksek puanlara yer verilmiştir.

Tablo 56. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı-III’te Yer Alan Bilimsel Süreç Becerileri ve Alınabilecek En Yüksek Puan Değerleri

Kod	Bilimsel Süreç Becerileri	En Yüksek Puan
1	Gözlem Yapma	4
3	Tahmin Etme	6
4	Hipotez Kurma ve Sınama	16
5	Değişkenleri Belirleme ve Değiştirme	22
6	Deney Tasarlama	6
10	Verileri Yorumlama	4
11	Sonuç Çıkarma	2

Dört adet açık uçlu sorudan oluşan bu ölçme aracının öncelikle kod sistemi oluşturulmuş. Daha sonra elde edilen veriler kod sistemine göre çözümlenmiştir. Çözümlemelerden sonra gruplar arasındaki farkı belirlemede hangi test istatistiğinden yararlanabileceğini bulabilmek için veri dağılımlarının normalliği analiz edilmiştir. Gözlem sayısı (df) 37 olduğundan dolayı Kolmogrov-Smirnov testi verilerin dağılımının normal olup olmadığını belirlemede kullanılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 58’de gösterilmiştir: Ayrıca Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme aracı - III’ten alınan puanların ortalamaları Tablo 57’de gösterilmiştir. Tablo 57’e göre deney ve kontrol gruplarının tahmin etme, hipotez kurma ve sınamaya ve sonuç çıkarma süreç becerilerinin standart sapmaları incelendiğinde deney grubunun standart sapma puanları kontrol grubuna göre daha düşüktür. Buradan da deney grubunun kontrol grubuna göre

belirtilen becerilerin gelişimi açısından daha tutarlı ve daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Tablo 57. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı-III'ten Alınan Puanların Ortalama, Standaard Sapma Karşılaştırmaları

	Bilimsel Süreç Becerileri	KONTROL				DENEY			
		N		S.S	S ²	N		S.S	S ²
1	Gözlem Yapma	19	2,2632	0,87191	0,760	18	2,3784	0,98182	0,964
3	Tahmin Etme	19	1,0526	1,22355	1,497	18	1,1081	1,17340	1,377
4	Hipotez Kurma ve Sınama	19	7,2632	2,42309	5,871	18	6,6216	2,82205	7,964
5	Değişkenleri Belirleme ve Değiştirme	19	11,4737	3,76192	14,152	18	10,9189	4,35494	18,965
6	Deney Tasarlama	19	3,0000	1,00000	1,000	18	2,7838	1,10893	1,230
10	Verileri Yorumlama	19	1,8424	1,21395	1,474	18	1,9459	1,31119	1,719
11	Sonuç Çıkarma	19	1,3158	0,74927	0,561	18	1,5676	0,64724	0,419

Tablo 58. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – III'ten Elde Edilen Verilerin Normallik Testi

	Bilimsel Süreç Becerileri	SD	p
1	Gözlem Yapma	37	0,000*
3	Tahmin Etme	37	0,000*
4	Hipotez Kurma ve Sınama	37	0,200
5	Değişkenleri Belirleme ve Değiştirme	37	0,200
6	Deney Tasarlama	37	0,000*
10	Verileri Yorumlama	37	0,000*
11	Sonuç Çıkarma	37	0,000*

*p<0,05

%5 anlamlılık düzeyine göre gözlem yapma, tahmin etme, deney tasarlama, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma becerilerinin normal dağılıma uymadığı görüldü. Normal dağılıma uymayan 1, 3, 6, 10, 11 numaralı süreç becerilerinin gruplar arası karşılaştırmaları, Mann-Whitney U testi ile yapılmıştır (Tablo 59).

Tablo 59. Mann-Whitney U Bulguları

Süreç No	Süreçler	Mann-Whitney U	p
1	Gözlem Yapma	149,000	0,483
3	Tahmin Etme	159,000	0,698
6	Deney Tasarlama	130,500	0,182
10	Verileri Yorumlama	155,500	0,627
11	Sonuç Çıkarma	105,000	0,017*

*p<0.05

Tablo 59'a göre, sonuç çıkarma becerisi hariç %95 güven aralığında deney ve kontrol gruplarının 1,3, 6, 10 nolu süreç becerilerinden alınan puanların medyanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Sonuç çıkarma becerisinden alınan puanlar arasında ise deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır.

Deney ve kontrol grubunun Hipotez Kurma ve Sınama, Değişkenleri Belirleme ve Değiştirme becerilerinden aldıkları puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için ise bağımsız gruplarda t-testi yapılmıştır. Tablo 60'a göre Hipotez Kurma ve Sınama, Değişkenleri Belirleme ve Değiştirme becerilerinde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Tablo 60. Bağımsız Gruplarda t-Testi Bulguları

		N		S.S	SD	t	p
Hipotez Kurma ve Sınama	Kontrol	19	7,2632	2,42309	35	1,432	0,162
	Deney	18	6,6216	2,82205			
Değişkenleri Belirleme ve Değiştirme Becerisine	Kontrol	19	11,4737	3,76192	35	0,786	0,438
	Deney	18	10,9189	4,35494			

3.2.5 Proje Önerisi Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde “*İkinci Uygulamada* deney grubunun Proje Önerisi Değerlendirme Formundan elde edilen bulgular nelerdir?” alt problemine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Proje Önerisi Değerlendirme Formunda sorulan 12 adet açık uçlu araştırma sorusunun cevapları içerik analizi ile kodlanmıştır. Kodlanan veriler temalar haline getirilip tablolar halinde sunulmaya çalışılmıştır. İlk olarak, deney grubunda yer alan öğretmen adaylarına projelerinin araştırma konusu sorulmuştur. Seçilen projelerin konu başlıkları maddeler halinde Tablo 61’de belirtilmiştir.

Tablo 61. Proje Konuları

Grup No	Projenin Adı
1	Balıklarda O ₂ miktarının yumurtlama ve yumurta verimliliğine etkisi
2	NH ₄ Cl'ün Boyler cinsi etlik tavuklarda asit baz dengesi, yem tüketimi, ağırlık artışı ve TD oluşumuna etkileri
3	Farklı bitki türlerinde stomanın incelenmesi
4	Kurbağaların derisinin rengini değiştirebilir miyiz? (kurbağaların derisindeki mukus tabakasına farklı derişimdeki sülfürik asit çözeltisinin etkisi)
5	Farklı renkteki ışıkların fotosentez üzerindeki etkisi
6	Sebze veya hayvansal besinlerin idrar pH'ına etkisi
7	Hayvanlarda sinir sistemi
8	Rumen içeriğindeki bir hücrelilerin sayısına pH'nın ve sıcaklığın etkisi

Daha sonra “Proje konunuzu nasıl belirlediniz?” şeklinde sorulan soruya ise öğretmen adayları daha çok beyin fırtınası yöntemini kullanarak (%50) konularını belirlemişlerdir. Öğretmen adaylarının %38,39'u konularını belirlerken diğer bölümlerde bulunan öğretim elemanlarından yardım almışlardır. Dersi okutan öğretim elemanına danışarak ve grup arkadaşlarıyla konuşarak konularını belirleyenlerin oranı %11,11'dir. Kitap ve internetten araştırarak konularını belirleyenlerin oranı ise %27,78'dir. Buradan da anlaşıldığı üzere öğretmen adaylarının konu seçiminde diğer bölümlerde bulunan öğretim elemanlarının oldukça etkili olduğu ve yazılı materyallerden interneti ve kitapları bilgi toplamada daha etkin olarak kullandıkları anlaşılmaktadır (Tablo 62). Konularını belirlerken daha önceki ön bilgilerinin etkili olduğunu söyleyenlerin oranı ise %11'11dir.

Tablo 62. Proje Konularının Belirlenme Şekilleri

	f	%
İlgili kişilere danışarak		
Grup arkadaşlarıyla konuşarak	2	11,11
Diğer bölümlerde bulunan öğretim elemanlarından yardım isteyerek	7	38,89
Dersi okutan öğretim elemanına danışarak	2	11,11
Yazılı kaynaklardan bilgi toplayarak		
İnternette araştırma	5	27,78
Kitaplardan araştırma	5	27,78
Ön bilgilerden yararlanarak		
Ön bilgilerden yararlanarak	2	11,11
Beyin fırtınası yöntemini kullanarak	9	50
Cevap yok	2	11,11

Öğretmen adaylarına proje konusunu belirlerken, herhangi bir sorun yaşayıp yaşamadıkları sorulduğunda %72,22'si sorun yaşadıklarını belirtmişlerdir. Nedeni

sorulduğunda ise %38,89'u projede kullanacakları malzeme temininde sıkıntı yaşadıklarını belirtmişlerdir. Adayların % 27,78'i proje süreci sırasında uygun ortam koşullarını ayarlama zorluk çekmişlerdir. Ayrıca, öğretmen adaylarının % 11,11'i konu beğenmekte zorlandıklarını belirtmişlerdir. Ön bilgilerinin yetersizliğini sorun olarak algılayanların oranı %16,67'dir. Beklenilenin aksine zaman konusunda sorun yaşayan öğretmen adayı olmamıştır. Fakat %16,67'si projelerinin zamanında yetişmeyeceği kaygısını yaşamışlardır (Tablo 63).

Tablo 63. Konu Belirlenirken Yaşanan Sorunlar

	f	%
Sorun yaşamadık.	5	27,78
Sorun yaşadık.	13	72,22
Proje araç ve gereci		
Malzeme temininde sorun yaşadık.	7	38,89
Uygun ortam koşullarını ayarlama zorluk çektik.	5	27,78
Proje konusu		
Konu beğenmekte zorlandık.	2	11,11
Ön bilgilerimiz yetersizdi.	3	16,67
Zaman		
Zaman konusunda sıkıntı yaşadık.	-	-
Projenin zamanında yetişmeyeceği kaygısını yaşadık.	3	16,67
Proje Süreci		
Seçilen değişkenin etkisini görememe kaygısı yaşadık.	2	11,11

“Öğretmen adaylarına konularınızı belirlerken gözlemlerinizi faydalandınız mı?” şeklinde sorulan soruya ise adaylardan Tablo 64'deki gibi cevaplar alındı. Bu cevaplara göre, yapılan gözlemlerin konu belirlemede oldukça etkili olduğu (% 50) ve yararlandıkları gözlem şeklini belirtenlerin içinde % 11,11'i proje süreci sırasında gözlem yaptıkları, %11,11'i ise diğer gözlem ve ön bilgilerinden yararlandıklarını belirtmişlerdir.

Tablo 64. Konu Belirlenirken Gözlemlerden Faydalanma Durumu

	f	%
Hayır faydalanmadık	9	50
Evet faydalandık	9	50
Diğer gözlemler ve ön bilgilerden yararlandık.	2	11,11
Proje süreci sırasında gözlem yaptık.	2	11,11

Öğretmen adaylarına “Bulduğunuz araştırma konusuna bağlı olarak projenizin hipotezi nedir?” şeklinde yöneltilen soruya öğretmen adaylarının %88,89'u

hipotezlerini yazmışlardır (Tablo 65). Hipotezlerini yazan öğretmen adaylarının %88,89'u bağımlı değişkenini yazarken, %88,89'bağımsız değişkeni yazmıştır. % 11,11 hiçbir hipotez cümlesi belirtmemiştir.

Tablo 65. Projede Hipotezin Belirlenmesi

	f	%
Hipotez cümlesi yazılmış.	16	88,89
Hipotezde bağımlı değişkene yer verilmiş.	16	88,89
Hipotezde bağımsız değişkene yer verilmiş.	16	88,89
Hipotez cümlesi yazılmamış.	2	11,11

Öğretmen adaylarına “Projenizin değişkenleri nedir?” şeklinde sorulduğunda %83,33'ü hem bağımsız değişkeni hem de bağımlı değişkeni doğru belirtmişlerdir (Tablo 66). %88,89'u ise projesinin sabitleri doğru olarak yazmışlardır. Projelerinde bağımlı değişkenin birden fazla olduğunu belirtenler %66,67'dir. Sabitler diğer değişkenlerden öğretmen adayları tarafından daha kolaylıkla saptanmıştır. Bağımlı değişkenin sayısının birden fazla olması ise bağımsız değişken üzerinde birden fazla etkiye bakılacağına işaret etmektedir.

Tablo 66. Proje Hipotezinin Sabit ve Değişkenlerin Belirlenmesi

	f	%
Bağımsız değişkenler		
Bağımsız değişkeni doğru belirtilmiş	15	83,33
Bağımsız değişkenler doğru belirtilmemiş	3	16,67
Bağımlı değişkenler		
Bağımlı değişkeni doğru belirtilmiş	15	83,33
Bağımlı değişkenler doğru belirtilmemiş	3	16,67
Bağımlı değişken sayısı 1 ve 1 den fazla	12	66,67
Projenin sabitleri		
Sabitleri doğru belirtmiş	16	88,89
Sabitler doğru belirtilmemiş	2	11,11

Başka bir soruda öğretmen adaylarına projelerinin amacı sorulmuş ve Tablo 67'deki bulgulara ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının tamamı projesinin amacını belirtmiştir. Adayların, projelerinin hipotezi ile amacı arasındaki ilişkinin uygun olup olmadığına bakılmış ve %11,11'nin hipotezleri amaçlarına uygun olmadığı görülmüştür.

Tablo 67. Projede Amaç ve Hipotez İlişkisi

	f	%
Projenin amacı		
Projenin amacı belirtilmiş	18	100
Projenin amacı belirtilmemiş	-	-
Projenin hipotezi ile amaç ilişkisi		
Hipotez projenin amacına uygun	16	88,89
Hipotez projenin amacına uygun değil	2	11,11

Öğretmen adaylarının projelerinden beledikleri olası sonuçların neler olabileceği konusunda tahmin yürütmeleri istediğinde ise %55,56'sının projelerinin olası sonuçlarını net bir dille ifade edemedikleri ve ifadelerinin oldukça genel olduğu görülmüştür. Bu da projelerinin bitiminde olası sonuçları tahmin edemediklerini göstermektedir (Tablo 68).

Tablo 68. Projelerden Beklenen Sonuçlar

	f	%
Tahminde bulunma		
Beklenen sonuçlar açıkça belirtilmiş.	8	44,44
Beklenen sonuçlar açıkça belirtilmemiş.	10	55,56

Öğretmen adaylarından proje hipotezlerini doğrulamak için deneysel olarak neler yapacaklarını yazmaları istenmiş ve Tablo 69'daki sonuçlar elde edilmiştir. Adayların %55,56'sı yapacakları deneylerin aşamalarını belirtirken, %33,33'ü kısmen belirtmiştir. Ayrıca yapılan deney planlarının proje amacına uygunluğuna bakılmıştır. Deney planı proje amacını destekler nitelikte olan sadece %27,78 olduğu görülmüştür. %50'lik kısımda ise amaç plan ilişkisi kurulamamıştır.

Tablo 69. Hipotezlerin Doğrulanması İçin Yapılacak Olan Deney Planları ve Plan-Amaç İlişkisi

Maddeler	f	%
Deney planı		
Deney aşamaları belirtilmiş.	10	55,56
Deney aşamaları kısmen belirtilmiş.	6	33,33
Deney aşamaları belirtilmemiş.	2	11,11
Amaç plan ilişkisi		
Belirtilen deney aşamaları proje amacına göre belirlenmiş.	5	27,78
Belirtilen deney aşamaları proje amacına göre kısmen belirlenmiş.	4	22,22
Belirtilen deney aşamaları proje amacına göre belirlenmemiş.	9	50

“Projenizde ihtiyaç duyduğunuz araç ve gereçler nelerdir?” şeklinde soru yöneltilmiş ve alınan cevaplardan %100’ünün proje malzemelerinin kolay ulaşılabilir nitelikte olanlarından seçilmiş görülmektedir. Malzemelerin kolay ulaşılabilir olmasına rağmen tüm öğretmen adaylarının içinden %38,89’u malzeme temininde sıkıntı çektiklerini belirtmişlerdir.

“Öğretmen adaylarından çalışma planınızı ve takviminizi oluşturunuz.” dendiğinde %27,78’i proje esnasında yapılacak işleri zamana göre ayrıntılı belirtmiş, % 50’si ayrıntılı belirtmemiştir (Tablo 70). Adayların %22,22’si hiçbir cevap vermemiştir.

Tablo 70. Çalışma Planı ve Takviminin Oluşturulması

	f	%
Projede yapılacak işler ayrıntılı belirtilmiş	5	27,78
Projede yapılacak işler ayrıntılı belirtilmemiş	9	50
Cevap yok	4	22,22

“Öğretmen adaylarına projenizin araştırma konusu ile ilgili bulduğunuz kaynakları yazınız” şeklinde sorulan soruya adayların %55,56’sı kaynaklarını belirtirken, %44,44’ü kaynak yazmamıştır (Tablo 71). Kaynaklarını belirtenlerin içinden % 27,78’i belirlenen kurallara göre kaynaklarını listelediği görülmüştür. Kaynak çeşitliliğine bakıldığında öğretmen adaylarının araştırmaları sırasında, kitap (%44,44), internet siteleri (%22,22), bilimsel dergilerden (%16,67) yararlandıkları görülmüştür.

Tablo 71. Yararlanılan Kaynaklar

	f	%
Kaynakların yazımı		
Kaynaklar belirtilmemiş	8	44,44
Kaynaklar belirtilmiş	10	55,56
Yazım kurallarına göre belirtilmiş	5	27,78
Yazım kurallarına göre belirtilmemiş.	5	27,78
Kullanılan kaynaklar		
Kitap	8	44,44
Bilimsel Dergi	3	16,67
İnternet Siteleri	4	22,22

3.2.6 Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesinden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde “İkinci Uygulamada Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesinden elde edilen bulgular nelerdir?” şeklinde ifade edilen alt probleme ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Deney grubunda yer alan toplam 8 grup, yapmış olduğu projeleri, sunum haline getirip sınıf ortamında sunmuşlardır. Sunumlar sırasında, 5’li likert tipinde oluşturulan çizelge, iki gözlemci tarafından her grup için ayrı ayrı doldurulmuştur. Puanlama yapılırken grup üyeleri esas alınmamıştır. Bu çizelgeye göre gruplar her madde için en yüksek 4 puan alınırken en düşük 0 puan almışlardır. 21 maddeden alınan puanlar toplanarak her grubun toplam sunum puanları elde edilmiştir. Grupların alabileceklerin en düşük ve en yüksek puan aralığı 0-84’tür. Daha sonra iki gözlemciden elde edilen toplam puanların ortalamaları alınmıştır (Tablo 72). Buna göre sunumlardan 3. grup en yüksek puanı (57), 7. grup ise en düşük puanı (34) almıştır.

Tablo 72. Proje Konu Başlıkları ve Gözlemciler Tarafından Verilen Toplam Puanların Ortalamaları

Grup no	Konu Alanı	Proje Adı	Aldığı Toplam Puan Ortalaması
1	Hayvanlarda solunum sistemi	Balıklarda O ₂ miktarının yumurtlama ve yumurta verimliliğine etkisi	42
2	Hayvanlarda üreme ve döllenme	NH ₄ Cl'ün Boyler cinsi etlik tavuklarda asit baz dengesi, yem tüketimi, ağırlık artışı ve TD oluşumuna etkileri	55
3	Bitkilerde solunum	Farklı bitki türlerinde stomanın incelenmesi	57
4	Duyu organları	Kurbağaların derisinin rengini değiştirebilir miyiz? (kurbağaların derisindeki mukus tabakasına farklı derişimdeki sülfürik asit çözeltisinin etkisi)	35
5	Farklı renkteki ışıkların fotosentez üzerindeki etkisi	Farklı renkteki ışıkların fotosentez üzerindeki etkisi	41
6	Boşaltım sistemi	Sebze veya hayvansal besinlerin idrar pH'ına etkisi	49
7	Sinir sistemi	Hayvanlarda sinir sistemi	34
8	Sindirim sistemi	Rumen içeriğindeki bir hücrelilerin sayısına pH'nın ve sıcaklığın etkisi	45,5

Tablo 73. Tek Yönlü ANOVA Testinden Elde Edilen Bulgular

Değişken	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
8 proje grubu	Gruplar arası	23,999	7	3,428	3,143	0,004*
	Grup içi	174,500	160	1,091		
	Toplam	198,499	167			

*p<0,05

Grupların aldığı sunum puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemeye yönelik olarak tek yönlü ANOVA istatistiği kullanılmıştır. Test sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (Tablo 73). Bu farkın hangi

gruplar arasında olduğu ise tukey testi ile belirlenmeye çalışılmıştır (Tablo 74). Tukey testine göre aralarında anlamlı fark bulunan gruplar şöyledir: 2-7, 3-4, 3-7.

Tablo 74. Tukey Testinden Elde Edilen Bulgular

Gruplar	p
2-7	0,046*
3-4	0,030*
3-7	0,024*

*p<0,05

Tablo 75. Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesinden Elde Edilen Bulgular

DEĞERLENDİRİLECEK ÖĞRENCİ DAVRANIŞLARI		Küme 1			Küme 2				Küme 3			
		4	7		1	5	6	8		2	3	
D1	Projenin özgünlüğü	2,5	0,5	1,5	3	2	2,5	1	2,13	3,5	2,5	3
D2	Bilgi doğruluğu	1,5	2,5	2	3	2,5	2,5	3	2,75	2,5	3	2,75
D3	Problemin belirlenmesi	2,5	2	2,25	3	3	3	3	3	3,5	2,5	3
D4	Proje çalışma planı	1	0,5	0,75	2,5	2	3	3,5	2,75	3	3	3
D5	Grup içindeki görev dağılımı	0,5	2,5	1,5	3	1,5	3	3,5	2,75	3	3	3
D6	İhtiyaç belirleme	1	2	1,5	3	1,5	3	3	2,63	3	3,5	3,25
D7	Kaynak tarama	0,5	0	0,25	0,5	2	2,5	0	1,25	3	3	3
D8	Deney-gözlem için önerilen araçların amaca uygunluğu	1	2	1,5	3	2	3	4	3	3	3	3
D9	Deney yöntemini açıklama	1	2	1,5	2,5	2	2,5	3,5	2,63	3	3	3
D10	Uygun istatistiklerin seçimi	1	2	1,5	0	2	1	1,5	1,13	1	1,5	1,25
D11	Verilerin analizi	1	2,5	1,75	1	2	1	3	1,75	1,5	1,5	1,5
D12	Bulguların sunumu	3	0,5	1,75	2,5	2	3	3,5	2,75	3,5	2,5	3
D13	Bulguların kaynak kullanılarak yorumlanması	2	2	2	0,5	2	2,5	1,5	1,63	2,5	2	2,25
D14	Gelecek çalışmalar için önerilerde bulunma	1	0,5	0,75	1	0,5	0,5	0	0,5	3	1,5	2,25
D15	Kaynakların gösterilmesi	0	0	0	0	2,5	1,5	0	1	3	3,5	3,25
D16	Sunu sırasında sorulara cevap verme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D17	Konuyu dinleyicilerin ilgisini çekecek şekilde sunma	2,5	2	2,25	2,5	2	2,5	3	2,5	3	3,5	3,25
D18	Sunuyu hedefe yönelik materyalle destekleme	3	2	2,5	2,5	2	3	2,5	2,5	1,5	3,5	2,5
D19	Sunuda dil kullanımını ve anlatım tutarlılığı	3,5	2,5	3	2,5	2,5	3	3	2,75	3	3,5	3,25
D20	Verilen sürede sunuyu yapma	3	3	3	3	2	3	0	2	2,5	3,5	3
D21	Sunu sırasında grup üyelerinin işbirliği ve uyumu	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,5	3,25
	TOPLAM	34,5	34		42	41	46	45,5		55	56,5	

Deney grubunda yer alan grupları, üç küme halinde değerlendirebiliriz. Bu kümelerden birincisinin (Küme 1) proje sunum ortalamaları düşük, ikincisinin orta (Küme 2), üçüncüsünün de (Küme 3) ise yüksektir. Kümeler içinde yer alan grupların numaraları şöyledir: Küme 1: 4, 7- Küme 2: 5, 1, 8, 6 - Küme 3: 3, 2.

Bu üç kümenin proje sunum davranışlarına göre ortalamaları karşılaştırıldığında yüksek ortalamaya sahip kümenin, projenin özgünlüğü, proje çalışma planı, ihtiyaç belirleme, kaynak tarama, deney yöntemini açıklama, uygun istatistiklerin seçimi, bulguların sunumu, bulguların kaynak kullanılarak yorumlanması, gelecek çalışmalar için önerilerde bulunma, kaynakların gösterilmesi, konuyu dinleyicilerin ilgisini çekecek şekilde sunma, sunuda dil kullanımı ve anlatım tutarlılığı, sunu sırasında grup üyelerinin işbirliği ve uyumu gibi maddelerde diğer iki kümeden daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 75).

BÖLÜM 4

SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, üçüncü bölümde sunulan bulgulara dayanılarak ulaşılan sonuçlar ve bu sonuçlara göre öneriler sunulmaktadır. Sonuçlar, *Birinci Uygulama* ve *İkinci Uygulama*’dan bulguların birleştirilmesiyle elde edilmiştir.

4.1. SONUÇLAR, TARTIŞMA

Birinci ve İkinci Uygulama öncesinde, deney ve kontrol gruplarının Biyoloji Bilgi Testi – I ve II’ nin ön test ortalamaları arasındaki farka bağımsız gruplarda t-testi ile bakılmış ve hem birinci hem de *İkinci Uygulamada* gruplar arasında farkın olmadığı görülmüştür. Buradan *Birinci ve İkinci Uygulama* öncesinde biyoloji bilgi seviyeleri açısından deney ve kontrol gruplarının birbirlerine denk olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Birinci ve İkinci Uygulama sonrasında deney ve kontrol gruplarının Biyoloji Bilgi Testi – I ve II son test ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığına bağımsız gruplarda t-testi ile bakılmış ve hem birinci hem de *İkinci Uygulamadaki* gruplar arasında farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ancak *Birinci Uygulamada* deney ve kontrol gruplarının standart sapma değerlerine bakıldığında kontrol grubunun Biyoloji Bilgi Testi – I’den aldıkları puanların dağılımı ortalamadan daha fazla uzaklaştığı ve deney grubunun puanlarındaki dağılımın ortalamaya daha yakın olduğu görülmüştür. Buradan da deney grubunun kontrol grubuna göre daha tutarlı ve başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öztürk (2008) çalışmasında ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine “Maddenin İç Yapısına Yolculuk” ünitesinin öğretiminde proje tabanlı öğrenme yönteminin başarıyı arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Aynı şekilde Yurttepe (2007) ilköğretim 8. sınıf Fen Bilgisi dersinde (Büyüme ve Gelişme Ünitesi) ile yaptığı; Serttürk (2008)’in, ilköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji dersinde “küresel ısınma konusu” ünitesi ile yaptığı; Uzun (2007) ilköğretim 4. ve 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesinde; Doğan (2008), İlköğretim II. kademe 6. Sınıf “Hücre”

konularında proje tabanlı öğrenmenin akademik başarıyı arttırdığı sonucuna ulaşılar da, Çil (2005) çalışmasında, proje tabanlı öğrenme yönteminin, ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin kimya konularındaki (Maddelerin Sınıflandırılması ve Maddedeki Değişim ve Enerji Üniteleri) başarısına etkisini test ettiği çalışmasında 7. sınıflarda deney ve kontrol grubu başarıları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Yapılan proje tabanlı öğrenme yönteminin akademik başarıya etkisini incelemeye yönelik olan bu çalışmalar daha çok ilköğretim kademesindeki öğrencilerle çalışıldığı ve yüksek öğretimdeki öğrencilerle yapılan çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir.

Birinci ve İkinci Uygulamada, Biyoloji Bilgi Testi – I ve II'nin hem deney hem de kontrol grubunun ön test- son test ortalamaları arasında fark olup olmadığına bakılmış ve *Birinci Uygulamada* her iki grup içinde olumlu yönde bir farkın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. *İkinci Uygulamada* ise deney grubunun lehine anlamlı bir farkın olduğu fakat kontrol grubunda böyle bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Buradan Proje tabanlı öğrenme yöntemi ile proje yapan, öğretmen adaylarının süreç içerisinde biyoloji bilgi seviyeleri açısından gelişim göstermiş olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca *Birinci Uygulamada*, proje tabanlı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubunda, Biyoloji Bilgi Testi I puanların ortalamaya göre dağılımı kontrol grubuna göre daha tutarlı olduğu ve buna göre deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Birinci Uygulama öncesinde konu alanlarına göre deney ve kontrol grubu arasında biyoloji başarıları yönünden fark olup olmadığı belirlenmeye çalışılmış ve *Genetik, Fizyoloji, Mikrobiyoloji, Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılması* konu alanlarında iki grup arasında fark görülmezken, *Sitoloji ve Histoloji* puanları arasında kontrol grubu lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Birinci Uygulama sonrasında konu alanlarına göre deney grubu ile kontrol grubunun biyoloji başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı belirlenmiş ve farkın beş konu alanında da anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca süreç içerisinde hem deney hem de kontrol grubunun konu bazındaki gelişimlerine bakılmış

ve kontrol grubunda, *Canlıların Sınıflandırılması, Genetik ve Fizyoloji* olmak üzere toplam üç konu alanında; deney grubunda ise *Genetik ve Fizyoloji* olmak üzere toplam iki konu alanında gelişme olduğu görülmüştür.

İkinci Uygulama öncesinde konu alanlarına göre deney ve kontrol grubunun biyoloji başarıları yönünden farkın olup olmadığı belirlenmeye çalışılmış ve *Hücre Solunum* konu alanında anlamlı bir fark görülürken *Bitkilerde Fotosentez ve Solunum, Döllenme ve Gelişme, Beslenme ve Sindirim, Hayvanlarda Solunum Sistemi, Boşaltım Sistemi, Dolaşım Sistemi, Sinir Sistemi, Duyu Organları ve Laboratuvar Uygulamaları* konu alanlarında farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. *İkinci Uygulama* sonrasında konu alanlarına göre deney grubu ile kontrol grubunun öncelikle biyoloji başarıları arasında farkın olup olmadığı belirlenmiştir. İki grup arasında konu alanları yönünden farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca testten alınan puanların standart sapma değerlerine bakılmış ve *Hücre Solunum, Bitkilerde Fotosentez ve Solunum, Solunum Sistemi, Boşaltım Sistemi ve Dolaşım Sistemi* konu alanlarının deney grubunda daha düşük olduğu görülmüştür ve bu alanlarda deney grubunun kontrol grubuna göre daha tutarlı ve başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, süreç içerisinde hem kontrol hem de deney grubunun konu bazındaki gelişimlerine bakılmış ve deney grubunda yer alan öğretmen adaylarında *Boşaltım Sistemi, ve Laboratuvar Uygulamaları* olmak üzere toplam iki konu alanında gelişme görülmüştür. Öğretmen adayları proje tabanlı öğrenme yöntemiyle işlenen laboratuvar dersi ile bu iki konu alanında gelişme gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Kontrol grubunda yer alan öğretmen adayları ise hiçbir konu alanında gelişim gösterememişlerdir.

Erdoğan (2007) araştırmasında çevre eğitimi dersinde küresel ısınma konusunun öğrenilmesinde proje tabanlı öğrenmenin öğretmen adaylarının öğrencilerin bilgi düzeylerine olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Uzun (2007) ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmasında Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım ünitesinde proje tabanlı öğrenmenin akademik başarıya etkisi olduğu belirtmiştir. Özcan (2007) tez çalışmasında, ‘Alg Biyoteknolojisi’ konusunda proje tabanlı öğrenme yönteminin lise 2. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Doğan (2008), “Hücre” konusu ile proje tabanlı öğrenmenin başarıya etkisini

6. Sınıf öğrencileriyle incelediğinde proje tabanlı öğrenmenin akademik başarıyı arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca Keser (2008)'de çalışmasında, proje tabanlı öğrenme yönteminin Fen Bilgisi dersinde (Hücredeki Yapı ve Canlılık Olaylarının Yönetimi Nasıl Sağlanır?) öğrencilerin başarıları üzerine etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Proje tabanlı öğrenme yönteminin İlköğretim kademesinde sitoloji ve histoloji konu alanlarında başarıya etkisinin olduğu yapılan araştırmaların aksine bu çalışmada, yüksek öğretimde etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Deney grubu ile kontrol grubunun *Birinci ve İkinci Uygulama* sonrasındaki Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – I, II ve III'ten ayrı ayrı olarak elde edilen toplam puanları yönünden deney ve kontrol grupları arasında farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak *İkinci Uygulamada* deney ve kontrol gruplarının standart sapmaları ve ortalamaları incelendiğinde deney grubunun standart sapma puanları kontrol grubuna göre daha düşük olduğu; ortalamalarının ise daha yüksek olduğu görülmüştür. Buradan da deney grubunun kontrol grubuna göre Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimi açısından daha tutarlı ve daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Uzel (2008) çalışmasında, biyoloji öğretmen adaylarına balık toksikolojisi konusunda bilimsel etkinlikler uygulayarak bilimsel süreç becerileri, kavram bilgileri ve biyoloji laboratuvarına yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda, öğrenci merkezli bilimsel etkinliklerin, öğretmen merkezli geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bahadır (2007) tezinde bilimsel yöntem sürecine dayalı ilköğretim 7. Sınıf fen eğitiminin (Maddenin İç Yapısına Yolculuk Ünitesi) bilimsel süreç becerilerine, etkisi incelemeye çalışmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini tespit etmiştir.

Birinci Uygulamada, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – I 'den alınan puanlar bilimsel süreç becerilerine göre sınıflandırılmış ve sınıflandırılarak elde edilen toplam puanlar arasında deney ve kontrol gruplarına göre fark olup olmadığına bakılmıştır. *Gözlem Yapma, Sınıflandırma, Tahmin Etme, Hipotez Kurma ve Sınama, Deney Tasarlama, Ölçme, Sayısal ve Uzaysal İlişkilendirme, Değişkenleri Belirleme ve Değiştirme, Verileri Kaydetme, Verileri Yorumlama, Sonuç Çıkarma* süreç becerilerinde

iki grup arasında farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak deney grubunda Gözlem Yapma, Deney Tasarlama ve Sonuç Çıkarma süreç becerilerinden alınan puanların ortalamaları kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca, *Birinci Uygulamada* Deney grubunun *Sayısal ve Uzaysal İlişkilendirme, Verileri Kaydetme ve Verileri Yorumlama* süreç becerilerinin standart sapma puanları kontrol grubunun standart sapma puanlarına göre daha düşüktür. Buradan deney grubunun bu süreç becerilerinde kontrol grubuna göre daha tutarlı olduğu sonucu çıkarılabilir.

Ayrıca *İkinci Uygulamada* Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – II 'den alınan puanlar bilimsel süreç becerilerine göre sınıflandırılmış ve sınıflandırılan bu puanlar arasında deney ve kontrol gruplarına göre fark olup olmadığına bakılmıştır. Sonuç olarak, gözlem yapma becerisinde anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Bilimsel Süreç Becerisi Ölçme Aracı – II'den alınan puanların ortalama, standart sapma ve varyanslarının gruplar arası karşılaştırmaları yapılmıştır. Bu karşılaştırmalardan yola çıkarak deney grubunun, tahmin etme, hipotez kurma ve sınaama, ölçme, sayısal ve uzaysal ilişkilendirme ve verileri yorumlama becerilerinin standart sapmaları kontrol grubundan daha düşük olduğu görülmüştür. Belirtilen becerilerde deney grubunun daha tutarlı olduğu sonucuna ulaşılabılır.

Bilimsel Süreç Becerisi Ölçme Aracı – III'ten elde edilen puanlar Bilimsel Süreç Becerilerine göre sınıflandırılmış ve sınıflandırılan puanlar açısından deney ve kontrol gruplarına arasında fark olup olmadığına bakılmıştır. Sonuç çıkarma becerisinde gruplar arasında fark olduğu görülmüştür. Ancak deney ve kontrol gruplarının tahmin etme, hipotez kurma ve sınaama süreç becerilerinin standart sapmaları incelendiğinde deney grubunun standart sapma puanları kontrol grubuna göre daha düşüktür. Buradan da deney grubunun kontrol grubuna göre belirtilen becerilerin gelişimi açısından daha tutarlı ve daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bilimsel süreç becerilerinin gelişiminin incelendiği çalışmalarda genellikle tek bir veri toplama aracı kullanılmış ve becerilerden elde edilen puanların toplamı gelişim düzeyini belirlemiştir. Bilimsel süreç becerilerinin her birine ait ayrı ayrı puanlandırmanın yapıp değerlendirildiği çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir. Bu çalışmalardan bazıları şöyledir: Kanlı (2007), 7e modelinin, değişkenleri belirleme ve

kontrol etme, işlevsel tanımlama getirme ve hipotez kurma becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Çakar (2008), 5. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde bilimsel süreç becerileri kazanımları gerçekleşme seviyelerini tespit etmiş ve karşılaştırma ve sınıflama yapma, tahmin, kestirme, deney malzemelerini ve araç-gereçlerini tanıma ve kullanma, ölçme, bilgi ve veri toplama, veri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunma becerilerine yönelik kazanımların yüksek düzeyde gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Birden fazla duyu organını kullanarak gözlem yapma, çıkarım yapma, bağımlı, bağımsız, kontrol değişkenlerini belirleme, deney tasarlama, verileri kaydetme becerilerine yönelik kazanımlar ise öğrenciler tarafından düşük düzeyde gerçekleştirildiği belirlenmiştir.

Bu çalışmada proje tabanlı öğrenme yönteminin, öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi olduğu ve daha çok *Gözlem Yapma, Deney Tasarlama, Sonuç Çıkarma, Sayısal ve Uzaysal İlişkilendirme, Verileri Kaydetme, Verileri Yorumlama, Tahmin Etme, Hipotez Kurma ve Sınama, Ölçme, Sayısal ve Uzaysal İlişkilendirme* becerilerinde gelişimin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Birinci Uygulamada proje önerisi değerlendirme formundan elde edilen bulgulara göre deney grubunda yer alan öğretmen adayları konularını, grup arkadaşları ile konuşarak (% 36,84), interneti kullanarak (%31,58), ön bilgilerinden yararlanarak (%31,58) veya dersi okutan öğretim elemanına danışarak (%31,58) belirlemişlerdir. *İkinci Uygulamada* deney grubunda yer alan öğretmen adayları daha çok beyin fırtınası yöntemini kullanarak (%50), diğer bölümlerde bulunan öğretim elemanlarından yardım alarak (% 38,39), kitap ve internetten araştırarak (%27,78), dersi okutan öğretim elemanına danışarak (%11,11) ve grup arkadaşlarıyla konuşarak (%11,11) konularını belirlemişlerdir. Buradan da anlaşıldığı üzere öğretmen adaylarının konu seçiminde beyin fırtınası yönteminin ve yardım alınan kişilerin (Dersi okutan öğretim elemanı, grup arkadaşı, diğer bölümlerdeki öğretim elemanları vb.) oldukça etkili olduğu ve yazılı materyallerden interneti ve kitapları konu seçiminde daha etkin olarak kullanıldıkları sonucuna ulaşılmıştır. Benzer sonuçlara başka araştırmacıların da ulaşmış olduğu bilinmektedir. Ersoy (2006), Kalaycı (2008); Akarsu (2008)'da çalışmasında öğrencilerin hem proje hem de performans görevlerinde okulda öğretmeninden veya

arkadaşından, internet kafeden, akrabalarından, komşularından yardım aldığını belirtmektedir.

Birinci Uygulamada öğretmen adaylarının tamamı proje konusunu belirlerken sorun yaşadıklarını belirtmişler ve yaşadıklarının nedeni sorulduğunda, konuların geniş tutulmasını (%31,58), konuları beğenmekteki zorluğu (%31,58)'i, malzeme teminini (%26,32), uygun ortam koşullarını sağlamayı (%21,05), zamanı (%15,79) sorun olarak belirtmişlerdir. Önen, Mertoğlu, Saka ve Gürdal (2010), Baki ve Bütüner (2009)'de çalışmalarında benzer sonuçlara ulaşmışlardır. *İkinci Uygulamada* Öğretmen adaylarına proje konusunu belirlerken, herhangi bir sorun yaşayıp yaşamadıkları sorulmuş %72,22'si sorun yaşadıklarını belirtmişlerdir. Nedeni sorulduğunda ise öğretmen adayları malzeme teminini (%38,89), proje süreci sırasında uygun ortam koşullarını sağlamayı (%27,78), konuları beğenmekteki zorluğu (%11,11) sorun olarak ifade etmişlerdir. Ön bilgilerinin yetersizliğini sorun olarak algılayanların oranı %16,67'dir. Beklenilenin aksine zaman konusunda sorun yaşayan öğretmen adayı olmamıştır. Fakat %16,67'si projelerinin zamanında yetiştiremeyeceği kaygısını yaşamışlardır. Hem birinci hem de *İkinci Uygulamada*, öğretmen adaylarının malzeme temini, uygun ortam koşullarını sağlamayı, konu beğenmekteki zorluğu sorun olarak gördükleri ortak sonucuna ulaşmıştır.

Birinci Uygulamada öğretmen adaylarının konularını belirlerken gözlemlerinden faydalandıkları (%63,16) ve adayların daha çok çevredeki bitkileri (%31,58) gözledikleri belirlenmiştir. Adayların ön bilgilerinden ve önceki diğer gözlemlerinden (%36,84) de yararlandıkları görülmektedir. *İkinci Uygulamada* öğretmen adaylarının konularını belirlerken gözlemlerinden faydalandıkları (%50) belirtmişlerdir. Proje süreci sırasında (% 11,11) ayrıca konularını belirlerken %11,11'i ise diğer gözlem ve ön bilgilerinden yararlandıklarını belirtmişlerdir. Katz ve Chard (1989)'da belirttiği üzere proje yönteminde öğrenciler birbirleriyle, çevrelerindeki araç ve gereçler ile etkileşim halindedir. Öğretmen adaylarının gözlemlerinden sıklıkla faydalanmalarının nedeni bu etkileşimlerdir. Adaylar bu etkileşimleri hem birinci hem de *İkinci Uygulamadaki* proje tabanlı öğrenme sürecinde de kullanmışlardır.

Birinci Uygulamada öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu (%78,95) hipotez cümlelerini ifade etmişlerdir. Bu hipotezlerde, %78,95'inde bağımsız değişken; %68,42'sinde bağımlı değişken yer almaktadır. Hipotez cümlesini yazmayanların oranı ise %21,05'tir. Adaylara proje hipotezlerinin değişkenleri (bağımlı, bağımsız değişkenler ve sabitler) ayrı ayrı sorulduğunda adayların %52,63'ü bağımsız değişkeni, %31,58'i bağımlı değişkeni ve %21,05'i sabitlerini yanlış olarak ifade ettiği görülmüştür. Projelerinde birden fazla bağımlı değişkeni olanların oranı ise %15,79'dur. Sabitler (%68,42) ve bağımlı (%57,89) değişkenler öğretmen adayları tarafından daha kolaylıkla saptanmıştır. *İkinci uygulamada* öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu (%88,89) *Birinci Uygulamaya* benzer oranlarda hipotez cümlelerini yazmışlardır. Bu hipotezlerde %88,89'u bağımlı değişkenini, %88,89'bağımsız değişkeni yazmıştır. % 11,11 hiçbir hipotez cümlesi belirtmemiştir. Adaylara proje hipotezlerinin değişkenleri (bağımlı, bağımsız ve sabitler) ayrı ayrı sorulmuş ve adayların %83,33'ü hem bağımsız değişkeni hem de bağımlı değişkeni; %88,89'u sabitleri doğru olarak ifade etmiştir. Projelerinde bağımlı değişkenin birden fazla olduğunu belirtenler %66,67 olduğu görülmüştür. Bağımlı değişkenin sayısının birden fazla olması ise bağımsız değişken üzerinde birden fazla etkiye bakılacağına işaret etmektedir. Öğretmen adayları hem *Birinci Uygulamada* hem de *İkinci Uygulamada* projelerinin sabitleri, bağımlı ve bağımsız değişkenlere göre daha kolay saptayabildikleri sonucuna ulaşılmıştır. Her iki uygulamada da bağımsız değişken daha zorlukla saptanmıştır. Duran (2008), değişkenleri belirlemenin, bir durumu etkileyebilecek bütün faktörleri ortaya çıkarma olduğunu; Tatar (2006)'da deneyde değişkenlerin bağımlı, bağımsız ve sabitler olarak tanımlanmasının deneydeki neden-sonuç ilişkilerini ortaya çıkarmada gerekli olduğunu vurgulamıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğretmen adayları çoğunlukla değişkenleri doğru bir şekilde belirlediği görülmektedir. Sabitlerin adaylar tarafından daha fazla oranda saptanması ise bağımlı ve bağımsız değişkenler dışındaki bütün değişkenlerin kontrol altında tutulması gerektiğinin bilincinde ve değişkenlerin yüksek oranda tespit edilmesinin adayların projelerindeki neden-sonuç ilişkilerini kurmada etkisi olduğunu göstermektedir.

Birinci Uygulamada, adaylara projelerinin amacı sorulmuş ve adayların tamamı (%100) projesinin amacını belirtmişlerdir. Projelerin hipotez ve amaçları arasındaki

ilişkinin uygun olup olmadığına bakıldığında %84,21'inin hipotezleri amaçlarına uygun olduğu; %15,79'unun uygun olmadığı görülmüştür. *İkinci Uygulamada* ise adayların tamamı (%100) projesinin amacını belirtmesine karşılık %11,11'nin hipotez-amaç ilişkisini kuramadığı sonucuna ulaşılmıştır. Her iki uygulamada da benzer oranlarda projelerinin hipotezleri ile proje amaçları arasında ilişkiyi kuramadıkları ama büyük çoğunluğunun bu ilişkiyi doğru bir şekilde kurdukları görülmüştür. Önen, Mertoğlu, Saka ve Gürdal (2010) çalışmalarında öğretmenlere proje tabanlı öğrenme yöntemi ile ilgili hizmet içi eğitim vermişler ve eğitimin sonunda öğretmenler tarafından, belirlenen projelerin problemleri ile proje konuları arasında bütünlüğün doğru kurulamadığı sonucuna ulaşmışlardır. Benzer durum Fen Bilgisi öğretmenliğinde öğrenim gören öğretmen adaylarında da rastlanmış ve projelerinin amacına uygun hipotezleri kurmakta güçlük çekmişlerdir.

Birinci Uygulamada öğretmen adaylarından projelerinin muhtemel sonuçlarını tahmini istendiğinde, adayların %78,95'i projelerinin olası sonuçlarını açık ve net bir şekilde ifade edemedikleri ve ifadelerinin oldukça genel olduğu görülmüştür. *İkinci Uygulamada* ise adayların %55,56'sının projelerinin olası sonuçlarını net bir dille ifade edemedikleri ve ifadelerinin oldukça genel olduğu görülmüştür. Buradan da hem *Birinci* hem de *İkinci Uygulamadaki* öğretmen adaylarının projelerinin olası sonuçların tahmin etmede zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Duran (2008), tahmin etmeyi önceki gözlem ve deneyimlerine dayanarak ne olacağına dair hüküm verme olarak ifade etmiştir. Buna göre öğretmen adaylarının ön bilgilerini ve önceki gözlemlerini tahmin yürütme sırasında kullanamadıkları görülmektedir. Bu durum diğer bir sonucu olan öğretmen adaylarının %63,16'sının ön bilgi ve önceki gözlemlerinden yararlanmadığı sonucu ile örtüşmektedir.

Birinci Uygulamada öğretmen adaylarından proje hipotezlerini doğrulamak için deneysel olarak neler yapacaklarını yazmaları istendiğinde, %68,42'si yapacakları deneylerin aşamalarını belirtirken, %21,05'i kısmen belirtmiştir. Deney aşamalarını belirtmeyenlerin oranı ise %10,53'tür. Verilen aşamaların proje amacına uygunluğuna bakılmış ve proje amacını destekler nitelikte olanların %68,42 olduğu görülmüştür. %31,58'lik kısımda ise yapılan deney aşamaları ile istenen amaca ulaşılması mümkün

görülmemektedir. *İkinci Uygulamada* ise %55,56'sı deneylerin aşamalarını belirtirken, %33,33'ü kısmen belirtmiştir. Yapılan deney planlarının proje amacına uygunluğuna bakıldığında ise deney planı proje amacını destekler nitelikte olanlar sadece %27,78'dir. %50'lik kısımda ise amaç-plan ilişkisi kurulamamıştır. Oysa öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu proje oluşturma sürecinin başında amaçlarını ve amaca yönelik hipotezlerini belirleseler de hem birinci (%31,58) hem de *İkinci Uygulamada* (%50) belirlenen bu deney aşamaları ile istenen amaca ulaşılması mümkün görülmemektedir. Buradan da öğretmen adaylarının proje amaçlar ile projenin planlanmasında alt ayrıntıların neler olacağına belirleyemediklerini sonucuna ulaşmıştır.

Birinci Uygulamada, öğretmen adaylarının %89,47'sinin proje malzemelerinin kolay ulaşılabilir nitelikte olanlarından seçmiş olduğu görülmüştür. Malzemelerin kolay ulaşılabilir olmasına rağmen tüm öğretmen adaylarının %26,32'si malzeme temininde sıkıntı yaşadıklarını belirtmişlerdir. Aynı şekilde *İkinci Uygulamada* da öğretmen adaylarının tamamı projelerinde kullanacakları malzemeleri kolay ulaşılabilir nitelikte olanlarından seçmiştir. Buna rağmen adaylar %38,89'u malzeme temininde sıkıntı çektiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca bazı araştırma sonuçlarına göre basit, ucuz malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin öğrencilerin bilime karşı olumlu tutum geliştirdiklerini göstermiştir (Duran, 2008). Bu çalışmada da öğretmen adaylarının daha çok basit ve ucuz malzemelere yöneldiği görülmüştür. Adayların sonuca bu malzemeler sayesinde ulaşmış olmaları bilime karşı olan tutumlarını geliştireceği düşünülmektedir.

Birinci Uygulamada, öğretmen adaylarının %21,05'i proje esnasında yapılacak işleri zamana göre ayrıntılı belirtmiş, % 31,58'i kısmen belirtmiş; %47,37'si ise çalışma planı ve takvimini hiç oluşturmamıştır. *İkinci Uygulamada* öğretmen adaylarının %27,78'i proje esnasında yapılacak işleri zamana göre ayrıntılı belirtmiş, % 50'si ayrıntılı belirtmemiştir. Adayların %22,22'si hiçbir cevap vermemiştir. Öğretmen adayları tarafından zaman takviminin yapılması konusunda eksikliklerin olduğu ve bunun da nedeninin proje hazırlama sürecinin kısıllığından dolayı zaman takvimini oluşturmanın öğretmen adayları tarafından gereksiz olduğu düşünülmesi olabilir (Önen, Mertoğlu, Saka, ve Gürdal, 2010). Oysa ki Erdem (2002) 'in de belirttiği gibi zaman

çizelgelerinin yapılması, planlı çalışmanın ilk adımını oluşturmakta ve Kalaycı (2008) tarafından zaman çizelgesinin projenin başlangıcında yapılması önerilmektedir.

Birinci Uygulamada öğretmen adaylarının (%63,16) kaynaklarını yazmışlardır. Yazılan kaynakların çeşitliliğine bakıldığında öğretmen adaylarının araştırmaları sırasında, internet siteleri, kitap ve ders notlarından yararlandıkları görülmüştür. Bunların içerisinde internet sitelerinde yer alan kaynakların kullanımı oldukça fazladır (%52,63). Bilimsel dergilerden yararlanan aday olmamıştır. Araştırma konusu ile ilgili yararlanılan kaynakları belirtmeleri istendiğinde öğretmen adaylarının daha çok internet sitelerinin isimlerini vermekle yetindikleri dikkat çekmektedir. Bilimsel yayınların kullanılması oldukça azdır. Bunun nedeni, öğretmen adaylarının bilimsel yayınlara nerelerden ulaşabileceklerini bilmemelerinden kaynaklı olabilir. *İkinci Uygulamada* öğretmen adaylarının %55,56'sı kaynaklarını belirtirken, %44,44'ü kaynak yazmamıştır. Kaynaklarını belirtenlerin içinden % 27,78'i belirlenen kurallara göre kaynaklarını listelediği görülmüştür. Büyük çoğunluğu kurallara göre kaynak göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Önen, Mertoğlu, Saka ve Gürdal, (2010) da benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Kaynak çeşitliliğine bakıldığında öğretmen adaylarının araştırmaları sırasında daha çok kitap (%44,44), internet siteleri (%22,22), bilimsel dergilerden (%16,67) yararlandıkları görülmüştür. Proje konuları itibariyle kapsamlı bir araştırmayı gerektirse de öğretmen adaylarının geleneksel bilgi kaynaklarının dışına çıkmadıkları daha çok yazılı ve internet temelli yayınların araştırıldığı; bilimsel kaynaklardan yararlanılmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Birinci ve İkinci Uygulamada deney grubunda yer alan grupların aldığı proje sunum puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı belirlenmeye çalışılmış ve her iki uygulamada gruplar arasında farkın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca farkın hangi gruplarda olduğu belirlenmiştir. Buna göre deney grubunda yer alan gruplar, her iki uygulamada da üç küme halinde değerlendirilmiştir. Kümelerden birincilerinin proje sunum ortalamaları düşük (Küme 1), ikincilerinin orta (Küme 2), üçüncülerinin ise yüksektir (Küme 3). *Birinci Uygulamada*, oluşan bu üç kümenin proje sunum ölçütlerine göre ortalamaları karşılaştırıldığında yüksek ortalamaya sahip kümenin, projenin özgünlüğü, bilgilerin doğruluğu, problemin belirlenmesi, proje çalışma planı,

grup içindeki görev dağılımı, ihtiyaç belirleme, kaynak tarama, deney-gözlem için önerilen araçların amaca uygunluğu, deney yöntemini açıklama, uygun istatistiklerin seçimi, verilerin analizi, bulguların sunumu, bulguların kaynak kullanılarak yorumlanması, gelecek çalışmalar için önerilerde bulunma, kaynakların gösterilmesi, sunum sırasında sorulara cevap verme, konuyu dinleyicilerin ilgisini çekecek şekilde sunma, sunuyu hedefe yönelik materyalle destekleme, sunuda dil kullanımı ve anlatım tutarlılığı, verilen sürede sunuyu yapma, sunu sırasında grup üyelerinin işbirliği ve uyumu gibi maddelerde diğer iki kümeden daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ayrıca, Küme 2'nin, uygun istatistiklerin seçimi, gelecek çalışmalar için önerilerde bulunma, kaynak gösterilmesi, konuyu dinleyicilerin ilgisini çekecek şekilde sunma, sunuyu hedefe yönelik materyalle destekleme ölçütlerinde küme 1'den daha yüksek ortalamaya sahip olmaları beklenirken daha düşük ortalamaya sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İkinci Uygulamada oluşan üç kümenin proje sunum davranışlarına göre ortalamaları karşılaştırıldığında yüksek ortalamaya sahip kümenin, projenin özgünlüğü, proje çalışma planı, ihtiyaç belirleme, kaynak tarama, deney yöntemini açıklama, uygun istatistiklerin seçimi, bulguların sunumu, bulguların kaynak kullanılarak yorumlanması, gelecek çalışmalar için önerilerde bulunma, kaynakların gösterilmesi, konuyu dinleyicilerin ilgisini çekecek şekilde sunma, sunuda dil kullanımı ve anlatım tutarlılığı, sunu sırasında grup üyelerinin işbirliği ve uyumu gibi maddelerde diğer iki kümeden daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4.2. ÖNERİLER

4.2.1. Öğrenme-Öğretme Sürecinin Geliştirilmesine Yönelik Öneriler

Proje tabanlı öğrenme yönteminin uygulamaları sırasında çıkabilecek olası sorunları önlemek amacıyla aşağıda belirtilen öneriler sunulmuştur:

- 1) Proje tabanlı öğrenme yönteminin uygulandığı gruplarda süreç başlamadan önce proje rehberi öğretmenler tarafından projelerin konu alanları belirlenip, genel konulardan çok kapsamı daraltılmış konuların öğrencilere dağıtılması sağlanabilir. Böylece proje oluşturma sürecinin ilk basamağı olan problemin belirlenmesi sürecinin öğrenciler tarafından daha kısa sürede tamamlanacağı düşünülmektedir.
- 2) Proje tabanlı öğrenme yönteminin uygulandığı gruplarda süreç başlamadan önce proje yapacak olan öğrencilere sürecin işleyişi, istenen rapor, sunum vd., özellikle kaynak tarama ve bilgiye ulaşma yolları hakkında bilgi verilmelidir.
- 3) Proje yapan gruplarda yer alan deneklerin projelerinin amaçları, hipotezleri, proje aşamalarını, zaman çizelgelerini oluşturmaları sağlanmalıdır.
- 4) Proje rehberi öğretmenler belirli zamanlarda kontrol noktaları oluşturmalıdır. Böylece proje tabanlı öğrenme sürecinden elde edilen verimin artacağı düşünülmektedir.

4.2.2. Yeni Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler

- 1) Bu araştırma yüksek öğretim düzeyinde uygulanmıştır. İlköğretim, ortaöğretim kademelerinde proje tabanlı öğrenme yönteminin farklı biyoloji konularındaki etkileri incelenebilir.
- 2) Proje tabanlı öğrenme yönteminin, belirli bir biyoloji konusu seçilmesiyle bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisi nitel ve nicel yöntemlerle detaylı olarak araştırılabilir.

- 3) Proje tabanlı öğrenme yönteminin, çalışmada incelenen 11 adet bilimsel süreç becerisi üzerine ayrı ayrı olarak etkisi derinlemesine incelenebilir. Farklı biyoloji konu alanları ile bu çalışmalar yapılabilir.
- 4) Bu öğrenme yöntemi yine yüksek öğretim düzeyinde ancak farklı derslerde ve farklı konu alanlarında uygulanabilirliği çalışılabilir.
- 5) Proje tabanlı öğrenme yönteminin uygulandığı gruplarda literatür tarama ile ilgili çalışmalar planlanabilir.

KAYNAKLAR

- A.A.A.S. (1990). Project 2061 - Science for All Americans.
<http://www.project2061.org/publications/sfaa/default.htm?nav>
- A.A.A.S. (1998). Science Process Skills,
<http://www.project2061.org/publications/earlychild/online/experience/lind.htm>;
<http://education.shu.edu/pt3grant>
- Abruscato, J. (2004). *Teachig Children Science: Discovery Methods for the Elementary and Middle Grades*. USA: Person Education Inc.
- Açıkgoz, K. Ü. (2004). *Aktif öğrenme*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Akar, Ü. (2007). *Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri ve Eleştirel Düşünme Beceri Düzeyleri Arasındaki İlişki*. Yüksek Lisans Tezi, Afyonkocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Akarsu, İ. (2008). *Öğrencilerin İnternette Yararlanma Durumları Performans Görevlerini, Proje Türlerini ve Öğretmen Davranışlarını Etkilemekte midir?*, Yüksek lisans tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Aktamış, H. (2007). *Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Bilimsel Yaratıcılığa Etkisi: İlköğretim 7. Sınıf Fizik Ünitesi Örneği*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Arthur, C. (1993). *Teaching Science Through Discovery*. Toronto: Macmillan Publishing.
- Asilsoy, Ö. (2007). *Biyoloji Öğretmenleri İçin Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı Konulu Bir Hizmet içi Eğitim Kurs Programı Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Aşan, A. ve Haliloğlu, Z. (2005). Implementing Project Based Learning in Computer Classroom. *The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET* , 4 (3).
- Aydınlı, E. (2007). *İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Performanslarının Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir
- Bağcı, U. (2005). *İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde Uygulanan Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Başarı Düzeylerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Bahadır, H. (2007). *Bilimsel Yöntem Sürecine Dayalı İlköğretim Fen Eğitiminin Bilimsel Süreç Becerilerine, Tutuma, Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Baki, A. ve Bütüner, S. Ö. (2009). Kırsal Kesimdeki Bir İlköğretim Okulunda Proje Yürütme Sürecinden Yansımalar. *İlköğretim Online* , 8 (1), s. 146-158.

Başbay, A. (2005). Basamaklı Öğretim Programıyla Desteklenmiş Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Sürecine Etkileri. *Ege Eğitim Dergisi* , 6 (1), 95-116.

Başdaş, E. (2007). *İlköğretim Fen Öğretiminde Basit Malzemelerle Yapılan Fen Aktivitelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Motivasyona Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

Berg, C. ve Phillips, D. G. (1994). An investigation of the relationship between logical thinking structures and the ability to construct and interpret line graphs. *Journal of Research in Science Teaching* , 31, 323-344.

Blumenfeld, C. P., Soloway, E., Marx, W., Krajcik, S., Guzdial, M. and Palincsar, A. (1991). 40. Blumenfeld, Phyllis. C., Soloway, Elliot., Marx, Ronald. W., Krajcik, Joseph. S., Guzdial, MaMotivating project-based learning : sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist* , 26 (3-4), 369-398.

Bozdoğan, A. E., Taşdemir, A. ve Demirbaş, M. (2006). Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (11), 23-36.

Bredderman, T. (1983). Effects of Activity-Based Elementary Science on Student Outcomes: A Quantitative Synthesis. *Review of Educational Research*, 53 (4), 499-518.

Brotherton, P. N. and Preece, P. F. (1995). Science Process Skills: Their Nature and Interrelationships. *Research in Science and Technological Education*, 13 (1), 5-7.

Carin, A. A. and Bass, J. E. (2001). Teaching Science as Inquiry. *Upper Saddle River* (s. 41-64). içinde New Jersey: Merrill Prentice Hall.

Civelekoğlu, M. Ş. ve Öztürk, Ş. (2010). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ) Yönteminin Uygulanması ile İlgili Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri. *İlköğretim Online* , 9 (3), 1189-1200.

Colvill, M. and Pattie, I. (2003). Science Skills-The Buildings Blocks for Scientific Literacy. *Investigating* , 19 (1), 21-23.

Coşkun, Y. D. ve Demirel, M. (2009). Proje Tabanlı Öğrenme İle Desteklenen Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımının Etkililiği. *1. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi Tam Metin Bildirileri Kitabı.. 1-3 Mayıs 2009*, s. 1-22. Çanakkale: 18 Mart Üniversitesi.

Çakallıoğlu, S. N. (2008). *Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Fen Bilgisi Öğretiminin Akademik Başarı ve Tutuma Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Çakar, E. (2008). *5. Sınıfa Fen ve Teknoloji Programının Bilimsel Süreç Becerilerinin Kazanımlarının Gerçekleşme Düzeylerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.

Çepni, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* (3 b.). Ankara: Pegem Yayınları.

Çıbık, A. S. (2006). *Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Dersinde Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Adana.

Çil, A. (2005). *Kimya Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin İncelenmesi ve Öneriler*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Dede, Y. ve Yaman, S. (2003). Fen ve Matematik Eğitiminde Proje Çalışmalarının Yeri, Önemi ve Değerlendirilmesi. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 23 (1), 117-132.

Demir, M. (2007). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileriyle İlgili Yeterliliklerini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ankara.

Demirel, Ö. (2003). *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme* (5 b.). Ankara: Pegem Yayınları.

Demirhan, C. (2002). *Program Geliştirmede Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ankara.

Demirhan, C. ve Demirel, Ö. (2003). Program geliştirmede proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 3 (5), s. 48-61.

Demirsoy, A. (2002). *Uluslararası Biyoloji Olimpiyatı Soruları ve Çözümleri* (1 b.). Ankara: Meteksan.

Dilşeker, Z. (2008). *Fen ve Teknoloji Dersinde Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemi Kullanımının İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına Ders Başarısına ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Doğan, K. (2008). *Hücre Konusundaki Kavramların Öğretilmesinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Başarıya Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Afyonkocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.

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

Duran, M. (2008). *Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Bilime Karşı Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Ekiz, S. O. (2008). *Fen ve Teknoloji Laboratuvarının Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı ile Desteklenerek Öğretiminin Öğrenci Başarısına, Hatırda Tutma Seviyesine ve Duyuşsal Özelliklerine Etkisinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Erbaş, S., Şimşek, N. ve Çınar, Y. (2007). *Fen Bilgisi Laboratuvarı ve Uygulamaları*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Erdem, M. (2002). Proje Tabanlı Öğrenme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (22), 172-179.

Erdem, M. ve Akkoyunlu, B. (2002). İlköğretim sosyal bilgiler dersi kapsamında beşinci sınıf öğrencileriyle yürütülen ekiple proje tabanlı öğrenme üzerine bir çalışma. *İlköğretim-Online* , 1 (1), s. 2-11.

Erdoğan, G. (2007). *Çevre Eğitiminde Küresel Isınma Konusunun Öğrenilmesinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Ersoy, A. (2006). *İlköğretim Beşinci Sınıfta Teknoloji Destekli Proje Tabanlı Öğrenme Uygulamaları*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Esham, R. K. (2005). Do You See What I See?: An Artful Approach to Introducing Science Process Skills. *Science and Children* , 43 (1), 40-43.

Fah, L. Y. (2008). Influence of Science Process Skills, Logical thinking Abilities Attitudes towards Science, and Locus of Control on Science Achievement Among Form 4 Students In the Interior Division of Sabah, Malaysia. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia* , 31 (1), 79-99.

Fang, X.-w. and Chen, Z.-W. (2010). A study on the current status of teaching and learning science process skills in Anhui Province secondary schools. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching* , 11 (1).

Frank, M. and Barzilai, A. (2006). Project-Based Technology: Instructional Strategy for Developing Technological Literacy. *Journal of Technology Education* , 18 (1).

Gabel, D. L. (1993). *Introductory Science Skills*. Illinois: Waveland Press.

Gedikoğlu, T. (2005). Avrupa Birliği Sürecinde Türk Eğitim Sistemi: Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 1 (1), 66-80.

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.

Girgin, D. (2009). *Canlılar ve Hayat Ünitesinde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı ve Tutumları Üzerindeki Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Gültekin, M. (2007). Proje Tabanlı Öğrenmenin Beşinci Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Öğrenme Ürünlerine Etkisi. *İlköğretim Online* , 6 (1), 93-112.

Harlen, W. (1989). *Developing Science in the Primary Classroom*. Harlow: Oliver and Boyd.

Hazır, A. (2006). *İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerini Edinebilme Düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Afyonkocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.

Hazır, A. ve Türkmen, L. (2008). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeyleri. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi* (26), 81-96.

Helle, L., Tynjala, P. and Olkinuora, E. (2006). Project-based learning in post-secondary education – theory, practice and rubber sling shots. *Higher Education* , 51, 287-314.

Hesapçioğlu, M. (1992). *Öğretim İlke ve Yöntemleri-Eğitim Programları ve Öğretim* (2 b.). İstanbul: Beta Basın Yayın Dağıtım.

Howe, A. C. ve Jones, L. (1998). *Engaging Children in Science*. New Jersey: Prentice-Hall.

<http://earged.meb.gov.tr/pdf/pisa2009ozetbilgiler.pdf>. (tarih yok). ocak 2011 tarihinde uluslararası öğrenci değerlendirme programı pisa 2009 uygulama sonuçları özet bilgiler: <http://earged.meb.gov.tr/pdf/pisa2009ozetbilgiler.pdf> adresinden alındı

İçelli, O., Polat, R. ve Sülün, A. (2007). *Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamalarında Yaratıcı Proje Desenleri* ((1.Baskı). b.). Ankara: Maya Akademi.

İmer, N. (2008). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarı ve Tutumuna Etkisinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kalaycı, N. (2008). Yükseköğretimde Proje Tabanlı Öğrenmeye İlişkin Bir Uygulama Projesi Yöneten Öğrenciler Açısından Analiz. *Eğitim ve Bilim* , 33 (147), 85-105.

Kanlı, U. (2007). *7e Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımı ile Doğrulama Laboratuvar Yaklaşımlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Ve Kavramsal Başarılarına Etkisi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kanlı, U. ve Yağbasan, R. (2005). Laboratuvar Çalışmalarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirmesindeki Yeterliliğinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma. *XIV.Eğitim Bilimleri Kongresi*. Denizli: Pamukkale Üniversitesi.

Karaarslan, M. A. (2001). *İlköğretim (1.Kademe) Fen Bilgisi Öğretiminde Bilimsel Süreçler ve Kavramsal Temalar*. Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi.

Karahan, Z. (2006). *Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Karamustafaoğlu, O. ve Yaman, S. (2006). *Fen Eğitiminde Özel Öğretim Yöntemleri I-II* (1 b.). Ankara: Anı Yayıncılık.

Karaöz, M. P. (2008). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi "Kuvvet ve Hareket" Ünitesinin Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımıyla Öğretiminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Başarıları ve Tutumları Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Katz, L. And Chard, S. (1989). *Engaging children's minds: the project approach*. Norwood: NJ: Ablex.

Keser, K. Ş. (2008). *Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Dersinde Başarı, Tutum ve Kalıcı Öğrenmeye Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Kocaçınar, M. (1969). *Genel Öğretim Metodu*. İstanbul: As Matbaası.

Kolodner, J. L., Camp, P. J., Crismond, D., Fasse, B., Gray, J., Holbrook, J., et al. (2003). Problem-based learning meets case-based reasoning in the middle-school science classroom: putting learning by design into practice. *The Journal of the Learning Sciences* , 12 (4), 495-547.

Koray, Ö., Köksal, M. S., Özdemir, M. ve Presley, A. İ. (2007). Yaratıcı ve Eleştirel Düşünme Temelli Fen Laboratuvarı Uygulamalarının Akademik Başarı ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi. *İlköğretim Online* , 6 (3), 377-389.

Korkmaz, H. (2002). *Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin Yaratıcı Düşünme, Problem Çözme ve Akademik Risk Alma Düzeylerine Etkisi*. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Korkmaz, H. (2004). *Hünkar, Fen ve Teknoloji Eğitiminde Alternatif Değerlendirme Yaklaşımları*. Ankara: Yeryüzü Yayınları.

Korkmaz, H. ve Kaptan, F. (2001). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 20, 193-200.

Korkmaz, H. ve Kaptan, F. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, akademik benlik kavramı ve çalışma sürelerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 22, 91-97.

Martin, D. J. (1997). *Elementary Science Methods: A Constructivist Approach*. USA: Delmar Publishers.

Miles, E. (2010). In-Service Elementary Teachers' Familiarity, Interest, Conceptual Knowledge, and Performance on Science Process Skills. *Yüksek Lisans Tezi*. Carbondale: Southern Illinois University.

Moursund, D. (1999). *Project Based Learning Using Information Technology*. Eugene OR:International Society for Technology in Education.

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

Önen, F., Mertoğlu, H., Saka, M. ve Gürdal, A. (2010). Hizmet İçi Eğitimin Öğretmenlerin Proje ve Proje Tabanlı Öğrenmeye İlişkin Bilgilerine ve Proje Yapma Yeterliliklerine Etkisi:Öpyep Örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 11 (1), 137-158.

Özcan, R. (2007). *Alg Biyoteknolojisinde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutum ve Gözrüşlerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

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

Öztürk, A. Ş. (2008). *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerine "Maddenin İç Yapısına Yolculuk" Ünitesinin Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Başarı Düzeyine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Konya.

Öztürk, Ş. (2009). Fen ve Teknoloji Dersinde Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ) Yönteminin Yeri Ve Önemi. *The First International Congress of Educational*. Çanakkale.

Padilla, M. J. (1990). *The Science Process Skills*.

Parım, G. (2009). *İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinde Fotosentez, Solunum Kavramlarının Öğrenilmesine, Başarıya ve Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesinde Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Etkileri*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Pekmez, E. Ş., Aktamış, H. ve Can, B. (2010). Fen Laboratuvarı Dersinin Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (1), 93-112.

Pektaş, H. M. (2009). *Okul Müdürleri ile Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin İlköğretim Okullarında Yürütülen Proje Tabanlı Öğrenme Uygulamalarında Karşılaştıkları Sorunlar (Kırıkkale İli Örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kırıkkale.

Pektaş, H. M., Çelik, H. ve Köse, S. (2009). Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı Üzerine Uygulama Güçlük Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10 (3), 111-118.

Raming, J. E., Bailer, J. and Ramsey, M. J. (1995). *Teaching Science Process Skills*. USA,; Good Apple.

Saban, A. (2002). *Öğrenme Öğretme Süreci Yeni Teori ve Yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayınları.

Saçlı. (2004). İ. Eşme içinde, *İlk ve ortaöğretimde araştırma teknikleri ve proje* (s. 12-15). İstanbul: Maltepe Üniversitesi Yayınları.

Saracoğlu, A. S., Akamca, G. Ö. ve Yeşildere, S. (2006). İlköğretimde Proje Tabanlı Öğrenmenin Yeri. *G.Ü Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4 (3), 241-260.

Seloni, Ş. (2005). *Fen Bilgisi Öğretiminde Olusan Kavram Yanılgılarının Proje Tabanlı Öğrenme ile Giderilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Serttürk, M. (2008). *Fen Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Başarısı ve Tutumuna Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.

Sevinç, E. (2008). *5E Öğretim Modelinin Organik Kimya Laboratuvarı Dersinde Uygulanmasının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına, Bilimsel Süreç*

Becerilerinin Gelişimine ve Organik Kimya Laboratuvarı Dersine Karşı Tutumlarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

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

Şahin, M. (2009). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Uygulanması ile İlgili Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri.* Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Samsun.

Şimşekli, Y. ve Çalış, S. (2008). Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Fen Bilgisi Laboratuvarı Dersinin Etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 21 (1), 183-192.

Tan, M. ve Temiz, B. K. (2003). Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 1 (13), 89-101.

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

Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tavukçu, F. (2008). *Fen Eğitiminde Bilgisayar Destekli Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarı, Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilgisayar Kullanmaya Yönelik Tutuma Etkisi.* Yüksek Lisans Tezi. Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Temiz, B. K. (2007). *Fizik Öğretiminde Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Ölçülmesi.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Temiz, B. K. (2001). Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Temiz, B. K. ve Tan, M. (2007). Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme Becerilerinin Ölçülmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 27 (3), 151-174.

Temiz, B. K. ve Tan, M. (2009). Grafik Çizme Becerilerinin Kontrol Listesi İle Ölçülmesi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi* (27), 71-83.

Temiz, B. K., Taşar, M. F. ve Tan, M. (2006). Development and validation of a multiple format test of science process skills. *International Education Journal* , 7 (7), 1007-1027.

Thomas, J. W. (2000). *A Review of Research on Project-Based Learning.* San Rafael, CA: Prepared for The Autodesk Foundation.

Toprak, E. (2007). *Proje Tabanlı Öğrenme Metodunun İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarısına Etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Türkmen, L. (2009). Sınıf Öğretmeni Adaylarına Yönelik Proje Tabanlı Öğrenmeyle İlgili Etkinlik Örnekleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 9 (18), 1-10.

Uzel, N. (2008). *Bilimsel Etkinliklerin Biyoloji Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerisine, Kavram Başarısına ve Tutumuna Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Uzun, Ç. (2007). *İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi "Canlılar Dünyasını Gezelim tanıyalım" Ünitesinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Akademik Başarı ve Kalıcılığa Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.

Üstün, P., Yıldırım, N. ve Çeğiç, E. (2001). Fen Bilgisi Eğitiminde Model Kullanma ile Öğretimin Başarıya Etkisi. *Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Sempozyumu* (s. 474-477). İstanbul: Maltepe Üniversitesi.

Vaiz, O. (2003). *Proje Tabanlı Öğrenmede Portfolyoların (Öğrenci Gelişim Dosyalarının) Kullanımı ve Öğrenme Sürecine Yansımaları*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Yavuz, S. (2006). *Proje Tabanlı Öğrenme Modelinin Kimya Eğitimi Öğrencilerinin Çevre Bilgisi İle Çevreye Karşı Tutumlarına Olan Etkisinin Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

YÖK, Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi. (1997). *İlköğretim Fen Öğretimi*. Ankara.

Yurtluk, M. (2005). Proje Tabanlı Öğrenme. Ö. Demirel içinde, *Eğitimde Yeni Yönelimler*. Ankara: Pegem Yayınılık.

Yurtepe, S. (2007). *İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

EKLER

EK 1

KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Ad-Soyad:

1) Cinsiyetiniz:

Bay Bayan

2) Yaşınız:.....

Size uygun olan cevabı daire içine alınız.

		Evet	Hayır	Hatırlamıyorum
3)	Öğrenim hayatımda en az bir kez proje yaptım.	2	1	0
4)	İlköğretim kademesinde proje yaptım.	2	1	0
5)	Ortaöğretimde kademesinde proje yaptım.	2	1	0

6) Önceki öğrenim hayatınızda yaptığınız proje/projelerinizi kısaca açıklayınız.

EK 2*Biyoloji Bilgi Testi-I Deneme Çalışmasının Sorulara Göre Güçlük ve Ayırt Edicilik Değerleri*

Soru	p	D	Soru	p	D	Soru	p	D
1	0,8	0,1	23	0,4	0,2	45*	0,9	0
2	0,3	0,4	24*	0,2	-0,7	46	0,8	0
3*	0,8	-0,1	25	0,4	0,5	47*	0,4	-0,2
4	0,8	0,2	26	0,9	0,2	48*	0,9	0
5	0,9	0,1	27	0,7	0,3	49	0,4	0,6
6	0,5	0,3	28*	0,2	-0,3	50	0,6	0
7	0,9	0,1	29	0,6	0,4	51	0,3	0,3
8*	0,4	-0,1	30*	0,3	0	52	0,3	0,6
9*	0,9	-0,1	31	0,6	0,2	53	0,9	0,1
10	0,6	0,1	32	0,2	0,1	54	0,7	0,5
11*	0,4	-0,2	33	0,2	0	55*	0,4	0,5
12*	0,2	0,3	34*	0,3	0,2	56*	0,4	-0,2
13	0,9	0	35*	0,1	-0,5	57	0,3	0,1
14*	0,9	0	36	0,3	0,3	58	0,6	0,3
15	0,9	0,1	37	0,7	0,1	59	0,4	0,4
16	0,1	0,6	38	0,6	0,3	60	0,5	0,4
17	0,8	0,2	39	0,5	0,4	61	0,5	0,3
18	0,7	0,1	40*	0,5	0,1	62	0,5	0,3
19	0,5	0,1	41	0,1	0,6	63*	0,7	0
20*	0,2	0,4	42	0,4	0,4	64*	0	-
21	0,5	0,1	43	0,3	0,2	65	0,6	0,2
22	0,3	-0,5	44	0,9	0,1	66*	0,3	0,3

*Testten elenen maddeler.

EK 3

BİYOLOJİ BİLGİ TESTİ - I

1) Aşağıdakilerden hangisinde sistematik birimleri küçükten büyüğe doğru sıralanmıştır?

- a) Cins- sınıf- familya-takım b) Takım-sınıf-familya-cins
c) Cins- familya-sınıf-takım d) Cins-familya-takım-sınıf
e) Sınıf-takım-familya-cins

2) Hangi seçenekte verilen ikili, sistematikte aynı sınıfa yerleştirilebilen canlı örnekleridir?

- a) sünger-fok balığı b) yunus-köpekbalığı c) maymun-kirpi
d) yarasa-kartal e) timsah-köpek balığı

3) Aralarındaki ortak özellikler en fazla olan canlılar, aşağıdaki filogenetik sınıflandırma basamaklarından hangisinde bulunur?

- a) tür b) cins c) familya d) takım e) sınıf

4) Aşağıdaki tabloda bazı canlı türlerinin kromozom sayıları verilmiştir.

<u>Canlı Türü</u>	<u>Kromozom Sayısı (2n)</u>
Arı	32
Ayı	76
Tavuk	78
Köpek	78
Eğrelti otu bitkisi	500

Tablodaki bu bilgilere göre,

I. İki canlı türünün kromozom sayılarına bakılarak akrabalıkları hakkında karar verilemez.

II. Bir canlı türünün kromozom sayısı, onun hangi sınıfa (classise) ait olduğunu belirler.

III. Bir canlı türünün kromozom sayısının az olması ya da çok olması gelişmişlik düzeyini belirlemez.

yargılarından hangileri doğrudur?

- a) yalnız I b) yalnız II c) I ve II d) I ve III e) II ve III

5) Canlılarda yeni ırkların elde edilmesinde, kural olarak, yarar sağlamayan özellik aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Eşeysiz üreme
b) Alt türlere sahip olma
c) Tür içi kalıtsal çeşitliliğe sahip olma
d) Kısa zamanda tamamlanan bir yaşam döngüsüne sahip olma
e) Kolay yetiştirilme

6) Toprağa karışmış canlı artıklarında bulunan protein vb organik maddelerin inorganik maddelere ayrıştırılmasında en büyük görevi üstlenen aşağıdaki canlılardan hangisidir?

- a) virüsler b) patojen bakteriler c) öglenalar d) paramesyumlar e) saprofit bakteriler

7) Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- a) Alemden türe doğru birey sayısı azalır, fakat benzerlik artar.
b) Türden aleme doğru, birey sayısı artar, fakat benzerlik azalır.
c) Aynı tür içerisindeki canlılarda protein ve gen yapıları benzerdir. Ancak aynı değildir.
d) Türden aleme doğru, birey sayısı azalır, fakat benzerlik artar.
e) Aynı türdeki bireylerin kromozom sayıları aynıdır.

8) Aşağıdaki yapılardan hangisinin, karşısındaki olayla ilişkisi yoktur?

- a) Ribozom-protein sentezi
b) Kloroplast-fotosentez
c) Mitokondri-fermentasyon
d) Çekirdek-mitoz bölünme
e) Hücre zarı-osmoz

9) "Birim zar" ve "Sıvı mozaik model"lerine göre hücre zarları için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- a) Zarlarda görülen asimetri; periferik proteinlerin miktar farkının bir sonucudur
- b) Zarların yapı ve işlev farklılıkları zar proteinlerinin çeşitliliğine, yerlerine ve dağılımlarına bağlıdır
- c) Birim zar kalınlığı plazma zarında hücre içi zarlardan daha fazladır
- d) Elektron mikroskopunda dışta görülen iki yoğun bant lipid ortadaki açık bant ise proteinlerden oluşmuştur
- e) Glikoproteinler hücre zarının dış yüzeyinde bulunur

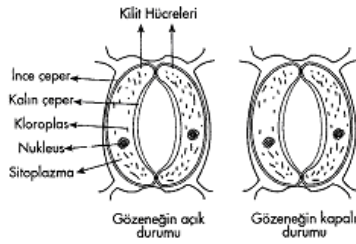
10) Salgı epitel hücrelerinde aşağıdaki organellerden hangisinin çok gelişmiş olması beklenir ?

- a) Golgi Aygıtı
- b) Koful
- c) Lizozom
- d) Sentrozom
- e) Ribozom

11) Aşağıdakilerden hangisi tüm ökaryotik ve prokaryotik hücrelerde bulunur?

- a) Koful
- b) Hücre duvarı
- c) Benzer yapıda kamçı
- d) Zarla çevrili organeller
- e) Ribozom

12) Bitkilerin epidermis örtüsünde bulunan stomaların (gözenek) açık ve kapalı şekli aşağıda verilmiştir.



Kilit hücrelerinde su almaya ya da vermeye ilgili aşağıdaki olaylardan hangisi, stomanın kapanmasını başlatır?

- a) Kilit hücrelerinde turgor basıncının artması
- b) Kilit hücrelerinde glikoz miktarının artması
- c) Şişen kilit hücrelerinde ince çeperler yönünde kavisin artması
- d) Kilit hücrelerinde nişasta miktarının artması
- e) Kilit hücrelerindeki su miktarının artması

13) Polen tanelerinin oluşumunda çiçeğin mayoz bölünme yapan hücresine ne ad verilir?

- a) Megaspor ana hücresi
- b) Mikrospor
- c) Mikrospor ana hücresi
- d) Megaspor
- e) Tüp hücresi

14) Normal gelişme koşullarında bir bitkiye, çiçek tomurcukları açmadan önce, işaretli karbon taşıyan CO₂ verilmiştir. Bitki izlendiğinde, daha sonra oluşan tohumun besin deposunda işaretli karbon taşıyan yağ molekülü bulunmuştur.

Tohumda bu birikime ulaşıncaya kadar bitkide gerçekleşen,

- I. Tohumda glikozun ulaşması
- II. Yumurtanın döllenmesi
- III. Tohumda gliserolün özümlemesi
- IV. Çiçek tozlarının olgunlaşması

Olaylarından ortaya çıkış sırası aşağıdakilerin hangisidir?

- a) II, I, III ve IV
- b) II, IV, III ve I
- c) III, I, IV ve II
- d) IV, II, I ve III
- e) IV, II, III ve I

15) Gövde çapının artmasında en önemli katkıyı aşağıdakilerden hangisi yapar?

- a) Korteks b) Lateral meristem dokusu
c) Sklorenkima d) Floem dokusu
e) Ağaç kabuğu

16) Aşağıda çiçekli bitkilerde çift döllenmeden sonra hangi yapıların gelişmesiyle neler olduğu belirtilmiştir. Hangi oluşum için yapılan açıklama doğru değildir?

- a) Embriyo → Bitki b) Yumurtalık → Meyve
c) Zigot → Triploit Çekirdek d) Tohum Taslağı → Tohum
e) Triploit çekirdek → Besi Doku

- 17)** I. Kromozomları taşır.
II. Hücrenin büyümesini denetler.
III. Hücrenin hayatsal faaliyetlerini denetler.
IV. Hücrenin Glikojen sentezi ve depo fonksiyonunu gerçekleştirir.
V. Hücrenin bölünmesini denetler.

Yukarıdakilerden hangisi hücre çekirdeğinin görevi değildir?

- a) I b) II c) III d) IV e) V

18) Kromozomları (22+X) olan bir insan hücresi için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- a) Döllenmiş bir yumurtadır. b) Mayoz geçirmiş bir hücredir.
c) Vücut hücresidir. d) Mitoz geçirmekte olan bir hücredir.
e) Döl yatağının hücresidir.

19) DNA molekülünün yapısal özelliklerinden bazıları şunlardır:

- I. Dört farklı nükleotiti farklı miktarlarda bulundurması
II. Nükleotitlerin zincirdeki konumlarının farklı olması
III. Nükleotitlerinin oluşturduğu zincirin uzunluğu
IV. Nükleotitlerinin çift sarmal biçimde konumlanması
V. Nükleotitlerindeki bazların birbirlerine hidrojenle bağlanması

Bu özelliklerden hangileri, genlerin birbirlerinden farklı olmasını sağlar?

- a) I ve II b) III ve IV c) IV ve V
d) I, II ve III e) III, IV ve V

20) Elçi RNA (mRNA) ların enzimlere benzeyen yönü aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Tek dizi nükleotit taşımaları b) Tekrar tekrar kullanılmaları
c) Biyolojik şifreyi taşımaları d) Aminoasitleri bağlamaları
e) Nükleotitlerden yapılmış olmaları

21) Nükleik asitlerin

- I. Organel yapısında yer alma,
II. Protein sentezinde rol oynama,
III. Aminoasitleri tanıma

özelliklerinden hangileri RNA çeşitlerinin tümünde bulunur?

- a) Yalnız I b) Yalnız II c) Yalnız III d) I ve II e) II ve III

22) Genetik kod ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- a) Bazı kodonların ilk bazının değiştirilmesi şifreyi değiştirmez
b) Genetik kodda, her amino asit için en az bir kodon vardır
c) Bazı amino asitler birden fazla kodon tarafından kodlanır
d) Ökaryotik organizmalardaki bazı kodonlar, prokaryotlarda farklı amino asidi kodlayabilir.
e) Bazı kodonların son bazının değiştirilmesi şifreyi değiştirmez

- 23) I. Mitokondri
II. Kloroplast
III. Nükleus

Ökaryotik bir bitki hücresinin genetik şifresi yukarıdaki yapıların hangisi ya da hangilerinde depolanır?

- a) I-II-III b) Yalnız III c) I ve II
d) I ve III e) II ve III

24) Bir bireyin kalıtsal yapısını oluşturan yapısal ve işlevsel alt birimler basitten karmaşığa doğru sıralandığında, dördüncü sırada aşağıdakilerden hangisi bulunur?

- a) Gen b) Nükleotit c) Organik baz
d) Kromozom e) Üçlü şifre

25) Bir geni oluşturan DNA molekülünün fosfat sayısının saptanmasıyla, gende bulunan,

- I. Organik baz sayısı
II. Nükleotit çeşitlerinin sayısı
III. Nükleotit sayısı
IV. Deoksiriboz molekül sayısı

bilgilerinden hangilerine erişebilir?

- a) yalnız II b) yalnız IV c) I ve II
d) I, II, III e) I, III ve IV

26) İki ayrı özellikteki proteinin sentezlenmesi sırasında aşağıdakilerden hangisi farklılık göstermez?

- a) Amino asit dizilişi
b) Protein zincirinin uzunluğu
c) Amino asitlerin kullanılma miktarı
d) Belli bir amino asiti taşıyan tRNA çeşidi
e) Sentezde kullanılan mRNA'daki nükleotid dizilişi

- 27) I. Zayıf hidrojen bağı bulundurma
II. İki nükleotit zincirinden oluşma
III. Azotlu organik baz bulundurma
IV. Beş karbonlu şeker bulundurma

Yukarıdaki verilenlerden DNA ve mRNA için ortak olan özellikler aşağıdaki seçeneklerden hangisinde tam ve doğru olarak verilmiştir?

- a) I ve II b) II ve III c) III ve IV
d) I, II ve III e) II, III ve IV

28) Osmotik denge durumundaki bir alyuvar hücresinin kendisine göre, hipotonik çözeltiliye konulması ile,

- I. Sitoplazmanın büzülüp hücreni orta kısmına toplanması
II. Hücre içi su konsantrasyonunun değişmesi
III. Hücrenin osmotik basıncının artması

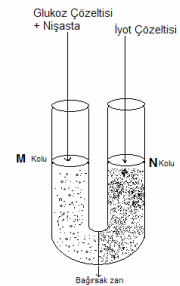
gibi olaylardan hangileri gerçekleşir?

- a) Yalnız II b) I ve III c) II ve III
d) I, II, III e) I ve II

29) U şeklindeki bir borunun M ve N kolları bağırsak zarıyla şekildeki gibi ayrılmıştır. M koluna glikoz çözeltisi konmuştur, N koluna ise iyot çözeltisi konmuştur (İyot nişasta ayırıcısıdır ve nişasta tanecikleri maviye boyar.)

Bu deneyin sonunda aşağıdakilerden hangisi beklenmez?

- a) M kolunda çözelti yoğunluğunun değişmesi
b) M kolunda nişasta miktarının aynı kalması
c) N kolunda sıvı rengininin maviye dönüşmesi



- d) N kolunda iyot yoğunluğunun azalması
e) Kollardaki glikoz yoğunluğunun eşitlenmesi

30) Stomaların gece kapanmasını, kilit hücrelerinde,

- I. Glikozun nişastaya çevrilmesi,
II. Ozmotik basıncın düşmesi,
III. Hücre içinde karbondioksit birikmesi,
IV. Suyun komşu epidermis hücrelerine geçmesi

olaylarının hangi sırayla gerçekleşmesi sağlar?

- a) I-II-IV-III b) II-III-I-IV c) IV-II-III-I
d) IV-I-II-III e) III-I-II-IV

31) Enzimlerle gerçekleştirilen bir reaksiyona süreklilik kazandırmak için aşağıdakilerden hangisi ortamda arttırılmalıdır?

- a) Sıcaklık b) pH c) Enzim
d) Substrat e) Ürünler

32) Hipotonik ortama konulan bir bitki hücresinde,

- I. Turgor basıncının artması
II. Osmotik basıncın düşmesi
III. Zarın çeperden uzaklaşması
IV. Hücre organellerinin orta bölümde toplanması

olaylarında hangileri gerçekleşir?

- a) I ve II b) I ve III c) II ve III
d) II ve IV e) III ve IV

33) Prokaryot ve ökaryot hücrelerinin tümü için,

- I. ATP sentezleme
II. Organik asit bulundurma
III. Glikojen depolama
IV. Glikoz üretme

gibi özelliklerden hangileri ortaktır?

- a) Yalnız I b) II, III ve IV c) I, III ve IV
d) II ve IV e) I ve II

34) Kolaylaştırılmış difüzyon ile aktif taşıma için aşağıda verilerden hangisi doğrudur?

- a) İkisinde de enerji harcanır
b) İkisinde de enerjiye ihtiyaç yoktur
c) İkisinde de taşıyıcı proteinler rol oynar
d) İkisinde de taşınan madde yüksek konsantrasyonlu ortamdan düşük konsantrasyonlu ortama taşınır
e) Hiçbiri

35) Aşağıdakilerden hangisinde, ökaryotik hücrelerde, glikoliz enzimlerinin ve sitrik asit döngüsü enzimlerinin buldukları yerler doğru olarak verilmiştir?

Glikoliz Enzimleri

Sitrik Asit Enzimleri

- a) Mitokondri iç zarında Mitokondri matriksinde
b) Sitoplazmada Mitokondri matriksinde
c) Mitokondri matriksinde Sitoplazmada
d) Sitoplazmada Mitokondri iç zarında
e) Mitokondri iç zarında Sitoplazmada

36) Toprak altı, mağara ve derin deniz diplerinde aşağıdaki bakterilerden hangisine rastlanmaz?

- a) Fotosentetik b) Denitrifikasyon c) Nitrit
d) Nitrat e) Kemosentetik

- 37) I. Protein sentezlemek
II. Oksijenli solunum yapmak
III. Işığı absorbe etmek
IV. Hem ışıklı hem ışısız ortamda üremek

Bütün bakteriler yukarıdaki özelliklerden hangilerine sahiptir?

- a) I, III ve IV b) II,III ve IV c) I ve IV
d) I ve II e) Yalnız I

38) Protista ve prokaryotik hücrelerin ayırt edilmesinde, aşağıda verilen olaylardan hangisinin gerçekleşmesi kanıt olarak kullanılabilir?

- a) Fotosentez ile organik bileşik üretilmesi
b) Bölünme sırasında çekirdek zarının yeniden oluşturulması
c) Organik bileşiklerin monomerlere dönüştürülmesi
d) O₂'nin kullanılmasıyla su üretimi
e) Bölünmeye başlayan hücrelerde DNA'nın iki katına çıkarılması.

39) I. Hücre zarına tutunarak sitoplazmaya sadece nükleik asit gönderir.

II. Hücre ribozomunda protein sentezletir.

III. Transkripsiyon ile mRNA sentezletir.

IV. Hücrede defosforilasyona neden olur.

Bir hücreyi enfekte eden virüsün bulaşma ve çoğalması ile ilgili olarak verilen yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- a) Yalnız I b) Yalnız II c) I, II ve III
d) II, III, IV e) I, II, III ve IV

40) Bakteriler,

I. Organik atıklardan suda çözünen monomerler,

II. İnorganik maddelerden organik besinler,

III. Organik maddeleri parçalayarak enerji elde edebilirler.

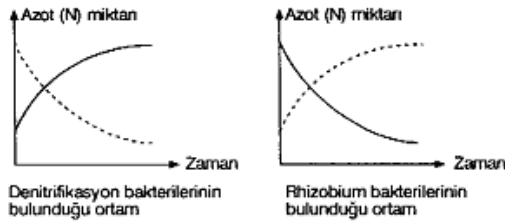
Bunlardan hangilerini saprofitler başarabilir?

- a) Yalnız I b) Yalnız II c) Yalnız III
d) I ve III e) I, II, III

41) Farklı ortamlara konan Denitrifikasyon ve Rhizobium bakterilerinin bulunduğu ortamlardaki azot (N) miktarındaki değişiklikler grafikte verilmiştir.

___Ortamda gaz halinde bulunan serbest azot

-----Toprakta azot tuzları şeklinde bulunan bağlı azot



Buna göre,

I. Rhizobium bakterilerinin sayısındaki artış toprak verimliliğini artırır.

II. Denitrifikasyon bakterileri topraktaki azotun azot gazı (N₂) haline dönüşümünü sağlar.

III. Ortamda gaz halindeki serbest azot miktarı arttıkça denitrifikasyon bakterilerinin sayısı da artar.

IV. Rhizobium bakterileri toprak azotunu kullanırlar.

Yorumlarından hangileri yapılabilir?

- a) I ve II b) I ve IV c) II ve III d) III ve IV e) I ve III

42) Aşağıdakilerden hangileri bütün bakterilerde gerçekleşen ortak olaydır?

- a) Hücre zarında kıvrım oluşturarak mezozom yapma
- b) Hücre zarı ve mikrotübül proteinlerle kamçı oluşturma
- c) Genetik bilgisine bağlı olarak klorofil sentezleme
- d) Glikoprotein üreterek hücre zarının yapısını onarma
- e) Polisakkaritten oluşan kapsül meydana getirme

43) Kültür Ortamı	Gelişme Durumu
BKO	-
BKO + V + Z	-
BKO + U + Y	+
BKO + Z + X	-
BKO + V + Y	+
BKO + U + X	-
BKO + Y + Z	+

Yukarıdaki tabloda, bir bakteri türünün çeşitli kültür ortamlarında gösterdiği gelişmeler verilmiştir.

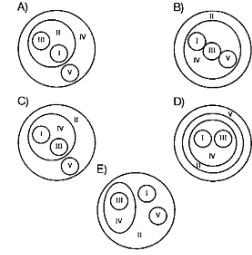
Tabloda, BKO basit kültür ortamını; U, V, X, Y, Z ise ortama eklenen değişik maddeleri göstermektedir.

Bu bakteri türü, aşağıdaki maddelerden hangisini sentezleyememektedir?

- a) U
- b) V
- c) X
- d) Y
- e) Z

- 44) I. Felis tigris (Kaplan)
II. Mammalia (Memeliler sınıfı)
III. Felis domesticus (Kedi)
IV. Felidae (Kedigiller ailesi)
V. Homo sapiens (insan)

Bilimsel isimleri yukarıda verilen canlıların şematik gösterimi yandakilerden hangisidir?



45) I. polen, n durumlu iki çekirdeğe sahiptir.

II. embriyo kesesi, n durumlu sekiz çekirdeğe sahiptir.

III. çimlenmiş çiçek tozu n durumlu üç çekirdeğe sahiptir.

Çiçekli bitkilerin üremeleriyle ilgili yukarıdaki bilgilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- a) yalnız I
- b) yalnız II
- c) yalnız III
- d) I, II, III
- e) I ve III

EK 4

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ÖLÇME ARACI - I

Ad ve Soyad: Süre:60 Dak.

1) Doğada örümceklerin ağ yapma şekilleri hakkında bir gözlem yapmak isteseydiniz. Aşağıdaki araç ve gereçlerden daha çok hangilerine ihtiyaç duyardınız?

- a) Bistüri, penset, puar, fotoğraf makinesi.
- b) Erlen, kavanoz, mikroskop, lam, lamel, santrifüj.
- c) Kamera, not defteri, kalem, cetvel, büyüteç.
- d) Pipet, beher, atrap, cam balon, petri kabı.

2) Aşağıdakilerden hangisi yalnızca gözlem sonucu öğrenilemez?

- a) Çocuğun şapkası kırmızı renktedir.
- b) Top yuvarlaktır.
- c) Ev sarıya boyanmıştır.
- d) Elif'in boyu 165 cm'dir.

3) Aşağıdaki tabloda kedi türlerine ait bazı bilgiler verilmiştir.

Tür	Ort. Vücut Uzunluğu (mm)	Ağırlık (kg)	Döl Verimi	Yaşadığı Bölge
A	750	15	6	Asya
B	1100	15	4	Asya
C	1900	90	4	Asya
D	750	15	3	Asya
E	750	6	3	Asya
F	1100	15	5	Asya

Buna göre aşağıda yer alan seçeneklerden hangisi kedi türlerini en az iki gruba ayırılmaz?

- a) Ort. Vücut Uzunlukları
- b) Yaşadığı Bölge
- c) Ort. Ağırlık
- d) Döl verimi

4) İki bitkinin ışıklı ortamdaki sıcaklık değişimine bağlı olarak gelişmesi aşağıdaki tabloya kaydedilmiştir. Bu tabloya göre aşağıdaki yorumlardan hangisi doğrudur?

Ortam (°C)	Sıcaklığı	A Bitkisi	B Bitkisi
10		Gelişme Az	Gelişme Az
30		Gelişme Çok	Gelişme Çok
50		Gelişme Yok	Gelişme Orta Düzeyde

- a) Her iki bitki de 10 °C'de hiç gelişme göstermemiştir.
- b) Bitkinin gelişmesi için en uygun sıcaklık 30°C'dir.
- c) Bitkiler en az 50°C'de gelişme gösterirler.
- d) Sıcaklığın sürekli artırılması iki türü de olumlu etkiler.

5) Yapılan araştırmalarda vitaminlerin bazı çevresel faktörlerden etkilenme biçimleri yukarıdaki tabloda gösterilmiştir. Bu tabloya bakılarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?

Vitamin Faktörler	A VİTAMİNİ	B VİTAMİNİ	D VİTAMİNİ	C VİTAMİNİ
Işık	+	-	+	-
Sıcaklık	-	+	-	-
Oksijen	+	-	-	-
Metal İyonları	-	-	-	+

- a) D vitamini ışıktan etkilenmez.
b) Vitaminleri en çok etkileyen çevresel faktör metal iyonlarıdır.
c) A vitamini çevresel faktörlerin yalnızca birinden etkilenir.
d) B vitamini sadece sıcaklıktan etkilenir.

6) Aynı türden iki bitkiden biri aydınlık ortama diğeri karanlık ortamda bırakılıyor. Üç gün sonra iki bitki yan yana konulduğunda ışıktaki bırakılan bitkinin geliştiğı, karanlıkta kalan bitkinin ise gelişmemiş olduğı görülüyor. Bu gözleme dayanarak, karanlık ortamda kalan bitkinin gelişmemesinin hakkında ne söylenebilir?

- a) Sıcaklık bitki büyümesinde önemlidir. b) Su bitki büyümesinde önemlidir.
c) Güneş ışığı bitki büyümesinde etkilidir. d) Bitki çeşidi bitki büyümesinde önemlidir.

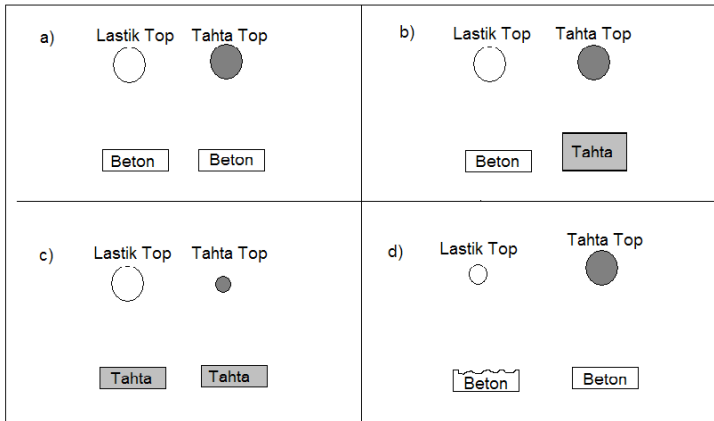
7) Ahmet odasının bir planını çizmek istiyor. Aşağıdaki ölçeklerden hangisini kullanabilir?

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

8) Bir öğrenci plastik topa baskı şeklinde bir kuvvet uyguladığında lastik topun şeklinin değiştiğini, duran topa vurduğunda ise topun hareket ettiğini gözliyor. Buna göre öğrenci aşağıdaki sonuçların hangisine ulaşamaz?

- a) Kuvvet cisimlerin hızını değiştirebilir. b) Kuvvet cisimlerin şeklini değiştirebilir.
c) Kuvvet cisimlerin kütlelerini değiştirebilir. d) Kuvvet duran bir cismi hareket ettirebilir.

9) “Lastik bir top, tahta bir toptan daha yükseğe zıplar.” hipotezini test etmek için aşağıda verilen deney düzeneklerinden hangisi en uygun olmalıdır?



10) Bir öğrenci küp şekerin toz şekere göre çay içinde daha geç çözündüğü gözlemiştir. Bu gözleme göre nasıl bir hipotez kurulabilir?

- a) Temas yüzeyi arttıkça çözünme hızı artar.
- b) Toz şeker, küp şekerden farklı bir maddedir.
- c) Temas yüzeyi azaldıkça çözünme hızı artar.
- d) Düşük sıcaklıktaki su maddenin çözünme zamanını kısaltır.

11) Ahmet saf maddelerin kaynama sıcaklığının ayırt edici bir özellik olduğunu göstermek istiyor. Bunun için kaynama sıcaklığı 78 °C olan saf X maddesi ile kaynama sıcaklığı 100 °C olan saf Y maddesi alıyor.

Bu öğrenci aşağıdaki deneylerden hangisini yaparsa farklı maddelerin farklı sıcaklıklarda kaynadığını en iyi gözler?

- a) Bir tüpte X maddesi kaynatarak kaynamanın başladığı sıcaklık ölçmek.
- b) X ve Y maddelerini ayrı tüplerde kaynatarak kaynamaya başladıkları sıcaklıkları ölçmek.
- c) Bir tüpte Y maddesi kaynatarak kaynamaya başladığı sıcaklığı ölçmek.
- d) Kaynama sıcaklığında bulunan X ve Y maddelerinin kaynama sırasında dışarıdan aldığı ısıyı ölçmek.

12) Veli, “yaprak yüzeyi, terleme miktarını etkiler” şeklinde bir araştırma yapmak istiyor. Bu araştırma için aşağıdaki deneylerden hangisi uygulanmalıdır?

- a) Yaprak sayıları, büyüklükleri ve türleri aynı olan 2 bitkiyi farklı sıcaklığa bırakılmalıdır.
- b) Yaprak sayıları, büyüklükleri ve türleri farklı olan 3 tane bitki olarak farklı sıcaklıklarda bırakılmalıdır.
- c) Yaprak sayıları ve türleri aynı fakat yaprak büyüklükleri farklı olan 3 tane bitki olarak aynı sıcaklıklarda bırakılmalıdır.
- d) Yaprak sayıları farklı, değişik türe ait 3 bitkiyi farklı sıcaklığa koyulmalıdır.

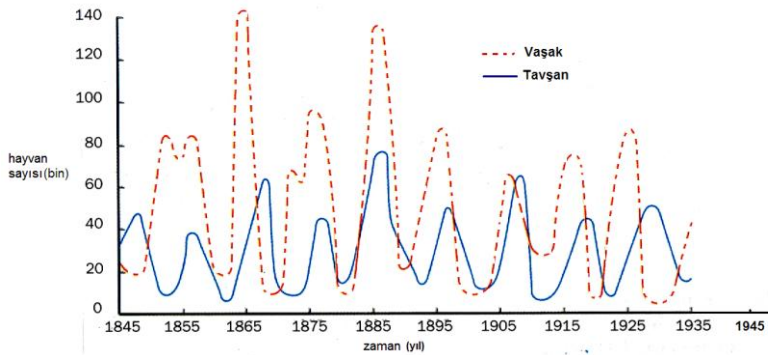
13) Bir araştırmacı siviların kaynaması ile ilgili aşağıdaki deneyleri yapıyor.

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

Deneyler sonucunda suyun Adana’daki kaynama sıcaklığının Ankara ve Erciyes dağındakinden daha fazla olduğunu belirliyor. Bu araştırmacı neyi test etmek istemiştir?

- a) Ortamın sıcaklığı suyun kaynama sıcaklığını değiştirir.
- b) Havanın bileşimi suyun kaynama sıcaklığını değiştirir.
- c) Yüksekliklere çıkıldıkça açık hava basıncı düşeceğinden suyun kaynama noktası da düşer.
- d) Kaynama noktası maddeler için ayırt edici bir özelliktir.

14)



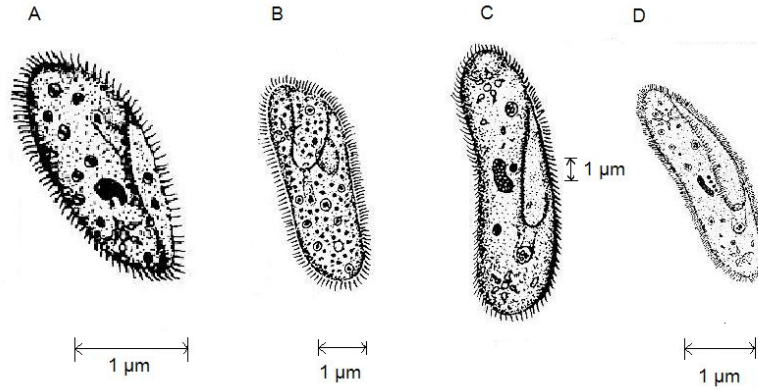
1845-1935 yılları arasında yapılan bir araştırmada kar tavşanı ile vaşak popülasyonu arasında ilişki araştırılmak istenmiş ve yukarıdaki grafik elde edilmiştir. Buna göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

- Tavşan popülasyonundaki hızlı düşüşler vaşak popülasyonun da hızlı bir şekilde azalmasına neden olur.
- Tavşanı popülasyonu arttığı zamanlarda vaşak popülasyonu da azalır.
- Vaşak popülasyonunun hızlı bir şekilde artmasının nedeni avladığı tavşan sayısındaki artıştır.
- Ortalama popülasyon büyüklüğü yıllarca aynı kalır.

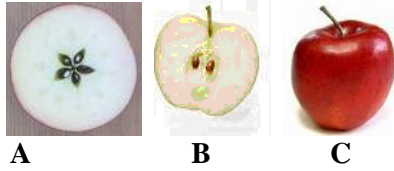
15) a) Yukarıdaki veriler temel alınarak 1945 yılında tavşan ve vaşak popülasyonundaki nasıl bir değişim beklersiniz? Açıklayınız.

b) Tahmin ettiğiniz popülasyon değişikliklerini yukarıdaki grafiğin devamı şeklinde gösteriniz.

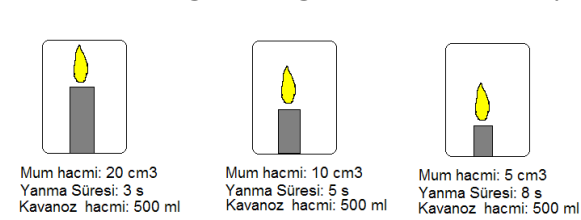
16) Aşağıdaki Paramecium türlerinin altlarında bulunan ölçeklere göre Parameciumları büyükten küçüğe doğru sıralayınız.



17) Elmanın iç yapısını öğrencilerine göstermek isteyen bir öğretmenin aldığı kesitler şekil A ve B görülmektedir. Öğretmenin aşağıdaki kesitleri elde edebilmesi için elmayı hangi düzlemde kesmesi gerekmektedir? Şekil C üzerinde oklarla gösteriniz.



18) Aşağıda 4 aşamada yapılan ve “yanmayı etkileyen faktörler” adlı deneyin ilk üç aşamasının bağımlı, bağımsız ve sabitlerini yazınız.

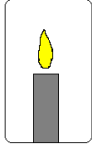


A)

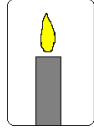
Bağımsız değişken:

Bağımlı değişken:

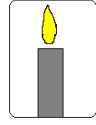
Sabit(ler):



Mum hacmi: 20 cm³
Yanma Süresi: 10 s
Kavanoz hacmi: 700 ml



Mum hacmi: 20 cm³
Yanma Süresi: 5 s
Kavanoz hacmi: 500 ml

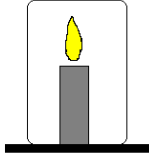


Mum hacmi: 20 cm³
Yanma Süresi: 3 s
Kavanoz hacmi: 400 ml

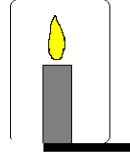
B) Bağımsız değişken:

Bağımlı değişken:

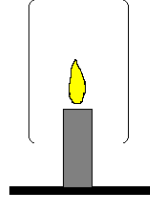
Sabit(ler):



Mum hacmi: 20 cm³
Yanma Süresi: 5 s
Kavanoz hacmi: 500 ml



Mum hacmi: 20 cm³
Yanma Süresi: 6 s
Kavanoz hacmi: 500 ml



Mum hacmi: 20 cm³
Yanma Süresi: 6 s
Kavanoz hacmi: 500 ml

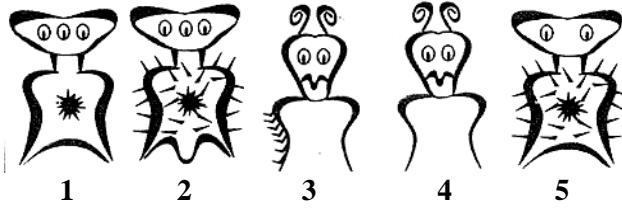
C) Bağımsız değişken:

Bağımlı değişken:

Sabit(ler):

D) Yukarıdaki deneylerin devamı olarak bir deney tasarlamanız istenseydi hangi değişkenin etkisine bakardınız. Deney düzeneğinizi çiziniz.

19) Aşağıda bulunan 5 şekli sınıflandırınız. Sınıflandırmada kullandığınız ölçütleri kısaca belirtiniz.



20) İki resim arasındaki 11 farkı işaretleyiniz.



21) Aşağıdaki cisimlerin alan ve hacimlerini ölçmede,

a) nasıl bir yöntem izlenmeli ve b) ölçme sırasında hangi araçlar kullanılmalıdır?

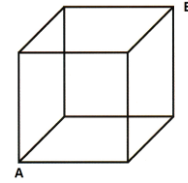
I)



II)



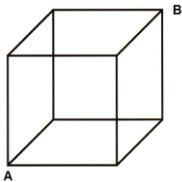
III)



22) Uygun ölçüm araçlarının olmadığı koşullarda, belirli bir alandaki çam ağaçlarının

a) Ortalama gövde çapını, nasıl bulursunuz?

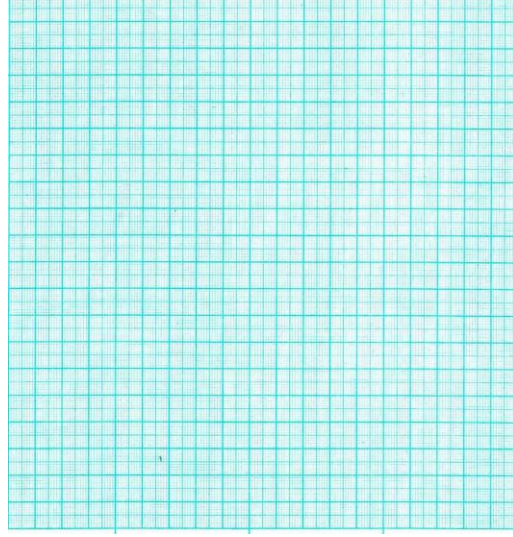
b) Sonucu metrik sistemde nasıl ifade edersiniz?



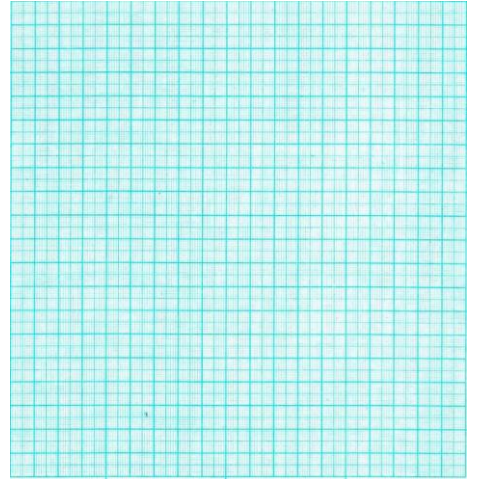
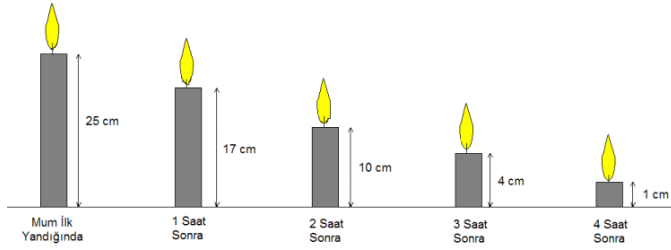
23) Yanda görülen ve bir kenarının uzunluğu 50 cm olan küpün A noktası ile B noktası arasındaki en kısa mesafeyi şekil üzerinde gösteriniz. Bu mesafe kaç cm olabilir?

24) Besiye alınmış bir dişi ve bir erkek tavşanın ağırlık artışları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu tablo değerlerini bir grafiğe dönüştürünüz.

Ay	Ağırlık (gr)	
	Dişi	Erkek
0	300	500
1	300	500
2	500	700
3	500	1000
4	700	1200
5	900	1300
6	1100	1500
7	1300	1500
8	1400	1500
9	1400	1700



25) Uzunluğu 25 cm olan yanan bir mum birer saat ara ile gözlemlendi. Bu süreler içinde mumun ölçülerek kaydedilen uzunlukları aşağıdaki gibidir:



Bu sonuçlara göre,

a) Mumun yüksekliğindeki değişmeyi gösteren bir grafik çiziniz.

b) Mum yakıldıktan 90 dakika sonra mumun uzunluğu kaç cm olabilir?

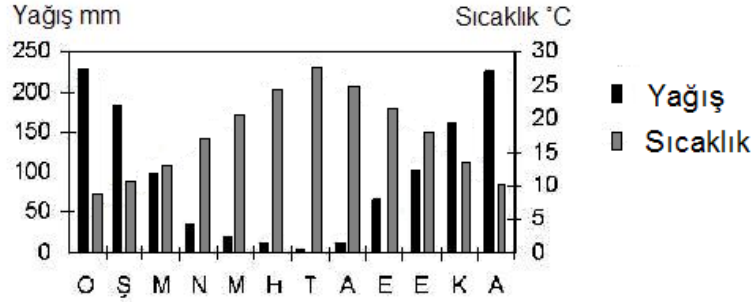
c) Yakıldıktan kaç dakika sonra mumun uzunluğu 20 cm olabilir?

d) Kaç dakika sonra mum bitip sönecektir? Açıklayınız.

26) Aşağıdaki nitel veriler ile nicel verileri eşleştiriniz.

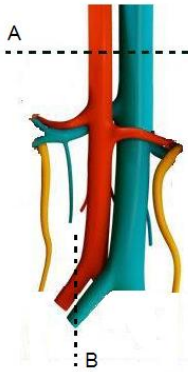
A	B
a) Kırmızı	1) 700 nm dalgaboyu
b) Deste	2) 0 m
c) Mikroskopik	3) 250 C°
d) Çok Sıcak	4) 25 C°
e) Ilık	5) 400 milyon ışık yılı
f) Deniz seviyesinde	6) 20 µm
g) Çok kuvvetli fırtına	7) 10 adet
	8) Rüzgar hızı : 62 km /saat
	9) Rüzgar hızı : 117 km/saat
	10) 12 adet

27) Bir araştırmacı, belirli bir bölgedeki, bir yıl boyunca her ay düzenli olarak sıcaklık ve yağış miktarlarını ölçmüştür. Elde ettiği verileri kullanarak aşağıda görülen grafiği çizmiştir. Buna göre;



- Sıcaklığın en yüksek değere ulaştığı ay hangisidir?
- Mart ayındaki ortalama sıcaklık ve yağış miktarını verilen grafikten okuyunuz.
- Yağışın 150 mm'yi geçtiği aylar ve yaklaşık sıcaklık değeri nedir?

28) A ve B düzlemlerinde alınan damar kesitlerini şematik olarak gösteriniz.



29) “Büyük kanatlı kağıt uçaklar, küçük kanatlı kağıt uçaklara göre daha çok havada kalırlar.” hipotezini test etmek için bir deney tasarlayınız.

EK 5

PROJE ÖNERİSİ DEĞERLENDİRME FORMU

Aşağıdaki soruları bireysel olarak cevaplandırınız.

1) Projenizin araştırma konusu nedir?

2) Proje konunuzu nasıl belirlediniz? İzlediğiniz yolları ayrıntılarıyla yazınız

3) Konunuzu belirlerken herhangi bir sıkıntı yaşadınız mı? Yaşadıysanız açıklayınız.

4) Konunuzu belirlerken gözlemlerinizi faydalandınız mı? Nasıl?

5) Bulduğunuz araştırma konusuna bağlı olarak projenizin hipotezi nedir? Kontrollü deney yapmasanız bile araştırma konunuzun olası tüm hipotezleri nelerdir?

6) Temel hipotezinizin değişkenleri nelerdir?

a) Bağımsız değişken/ler

.....

b) Bağımlı değişken/ler

.....

c) Sabit/ler

.....

7) Projenizin amacını yazınız (Birkaç cümle ile proje çalışması ile neyi amaçladığınızı yazınız.)

8) Projenizde beklediğiniz olası sonuçlar nelerdir? Var olmasını beklediğiniz şartlar hakkında tahminde bulununuz.

9) Hipotezinizi doğrulamak için deneysel olarak neler yapmayı planladığınızı yazınız.

10) İhtiyaç duyacağınız malzeme listesini çıkarınız.

11) Çalışma planınızı ve takviminizi oluşturunuz. Yapılacak işleri sırayla yazınız ve hangi işin kimin yapacağını belirtiniz.

YAPILACAK İŞ	HAFTALAR 2008						

12) Araştırma konunuz ile ilgili bulduğunuz kaynakları yazınız (Kaynak yazım kurallarına dikkat ediniz).

EK 6**PROJE SUNUMLARI DEĞERLENDİRME ÇİZELGESİ****Öğrencilerin Adı ve Soyadı:****Projenin Adı:**

		DERECELER				
		Pekiyi (4)	İyi (3)	Orta (2)	Zayıf (1)	Hiç Yok (0)
1	Projenin özgünlüğü					
2	Bilgi doğruluğu					
3	Problemin belirlenmesi					
4	Proje çalışma planı					
5	Grup içindeki görev dağılımı					
6	İhtiyaç belirleme					
7	Kaynak tarama					
8	Deney-gözlem için önerilen araçların amaca uygunluğu					
9	Deney yöntemini açıklama					
10	Uygun istatistiklerin seçimi					
11	Verilerin analizi					
12	Bulguların sunumu					
13	Bulguların kaynak kullanılarak yorumlanması					
14	Gelecek çalışmalar için önerilerde bulunma					
15	Kaynakların gösterilmesi					
16	Sunu sırasında sorulara cevap verme					
17	Konuyu dinleyicilerin ilgisini çekecek şekilde sunma					
18	Sunuyu hedefe yönelik materyalle destekleme					
19	Sunuda dil kullanımı ve anlatım tutarlılığı					
20	Verilen sürede sunuyu yapma					
21	Sunu sırasında grup üyelerinin işbirliği ve uyumu					

EK 7

BİYOLOJİ BİLGİ TESTİ – II

1) Canlıların ATP üretebilmeleri için gerekli enerjiyi sağlama yollarından bazıları şunlardır:

- I. Glikolizin gerçekleştirilmesi
- II. Güneş enerjisinin soğurulması
- III. Oksijenin kullanıldığı ETS den elektronların aktarılması

Bu olaylardan hangileri canlıların (kemosentez yapanların bir kısmı hariç) tümü tarafından gerçekleştirilebilir?

- a) Yalnız I b) Yalnız III c) I ve II d) I ve III e) II ve III

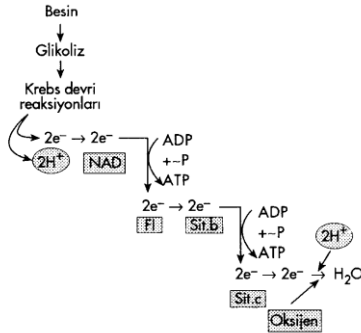
2) Hücrelerde gerçekleşen,

- I. Bir molekül glikojenin CO₂ ve H₂O'ya yıkımı
- II. Bir molekül ATP nin ADP ye yıkımı
- III. Bir molekül glikozun etil alkol ve CO₂ ye yıkımı
- IV. Bir molekülün glikozun CO₂ ve H₂O yıkımı

Olayları, aşağıdakilerden hanginde, en az enerji üretilenden en çok enerji üretilene doğru sıralanmıştır?

- a) I- III-IV-II b) I-IV-II-III c) II-III-IV-I d) III-I-II-IV e) IV-II-III-I

3) Aşağıdaki şemada, oksijenli solunumda gerçekleşen olaylardan biri olan, mitokondriye elektronların aktarılması gösterilmiştir.



Bu şemadaki bilgilere göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- a) Elektron tutucuları, her seferinde gelen elektronu bir sonrakine aktarır indirgenmiş olarak kalır.
- b) Elektron tutucuları arasındaki elektron aktarımlarında kaybedilen elektron enerjisi ATP'de depolanır.
- c) Elektron kaynağı, krebs devrinde, besin maddesinden ayrılan hidrojenlerdir.
- d) Oksijen, en düşük enerjili elektronları alarak indirgenir.
- e) Bu olay gerçekleşirken besin ve oksijen tüketilir.

4) Kolaylaştırılmış difüzyon ve aktif taşıma için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Her ikisinde de ATP kullanılır
- b) Her ikisi de taşıyıcı moleküllere gereksinim duyar
- c) Her ikisinde de tek yönlü madde taşınımı gerçekleşir
- d) Madde miktarı arttıkça, her ikisinin hızı sürekli olarak artar
- e) Her ikisiyle de, zarda çözünebilen moleküller taşını

5) Krebs döngüsünde reaksiyonlara katılan enzimler mitokondrinin neresinde yer alır?

- a) İç zarda
- b) Kristada
- c) Matrikste
- d) Elementer partiküllerin küresel başlıklarında
- e) Elementer partiküllerin bağlantı bölgelerinde

6) Doğada, bir besin ve enerji piramidinde bulunan canlılar arasındaki etkileşimle ilgili olarak, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- a) Üst basamağa doğru gidildikçe toplam birey sayısı azalır.
- b) Bir basamaktaki canlıların tükettikleri enerji toplamı, bir üst basamaktakinden daha fazladır.
- c) Bir basamaktaki türün birey sayısındaki artış, sadece, alt basamaktaki enerji kaynağını etkiler.
- d) Alt basamak bireylerinde depo edilen enerji miktarı daha fazladır.
- e) Enerji bir üst basamağa sadece besin yoluyla geçer.

7) Bitkilerde, aşağıdaki olaylardan hangisi, sadece ışıklı bir ortamda gerçekleşebilir?

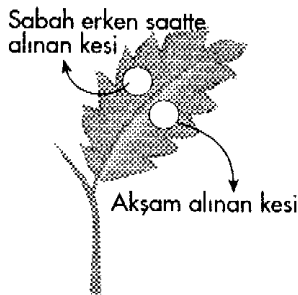
- a) Madensel tuzların kullanılması
- b) Glikozun nişastaya dönüştürülmesi
- c) Klorofilin elektron vermesi
- d) Karbondioksitin glikoz sentezine girmesi
- e) Hücre solunumunun gerçekleşmesi

8) Aşağıdakilerden hangisi, fotosentezle oksijenli solunumun ortak özelliğini ifade etmektedir?

- a) Oksijen üretilmesi
- b) karbondioksit oluşturulması
- c) Işık enerjisi kullanılması
- d) glikozun parçalanması
- e) Enerji çevriminin olması

9) Bitkilerde gerçekleşen solunum ve fotosentez olayları dikkate alındığında aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- a) Bitkiler gündüz O_2 üretir.
- b) Bitkiler hem gece hem gündüz CO_2 üretir.
- c) Bitkiler gündüz CO_2 kullanır.
- d) Bitkiler gündüz O_2 kullanmaz.
- e) Bitkiler gece özümlemelerinde CO_2 kullanmaz.



10) Yeşil bir bitkinin yaprağından sabah erken saatte şekildeki gibi belirli çapta dairesel bir kesi alınarak kurutulmuş ve tartılmıştır. Yaprığın geriye kalan kısmı akşama kadar bırakılmış ve fotosenteze devam etmesi sağlanmıştır. Kalan kısımdan, akşam saatinde, aynı çapta dairesel bir kesi alınıp kurutulmuş, tartılmış ve içindeki bileşikler analiz edilmiştir. Buna göre, sabah alınan dairesel kesi ile akşam alınan dairesel kesi arasındaki fark, bu yaprak için aşağıdakilerden hangisi hakkında bilgi vermez?

- a) Ortama verilen oksijen miktarı
- b) Üretilen organik madde miktarı
- c) Gün boyunca yitirilen su miktarı
- d) Organik maddenin üretiminde kullanılan ATP miktarı
- e) Tüketilen karbondioksit miktarı

11) Fotosentezde aynı klorofil molekülünün tekrar tekrar kullanılabilmesini aşağıdakilerden hangisi sağlar?

- a) Ortamda ADP moleküllerinin bulunması
- b) Oksijenin sudan ayrılması
- c) Yüksek enerjili elektron enerjilerinin ATP'ler de tutulması
- d) P~5C~P bileşiğinin serbest karbondioksiti tutması
- e) Elektron taşıma sistemine elektron aktarılması

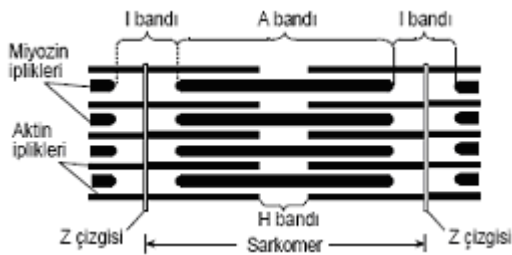
12) Kanın genel yapısıyla ilgili olarak, aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- a) Kanın sıvı kısmının yüzdesine hematokrit denir. Normal değeri %45 kadardır
- b) Olgun memeli eritrositlerinde küçük ve aktif olmayan bir çekirdek bulunur
- c) Yetişkinlerde kanın şekilli elemanlarının tümü karaciğerdeki kök hücreden köken alır
- d) Bir plazma proteini olan fibrinojen karaciğerde sentezlenir
- e) Plazmanın %91'i proteinlerden, %7'si sudan, %2'si de çeşitli organik ve inorganik maddelerden oluşur

13) Çimlenmekte olan bir tohumda, fotosentez yapana kadar geçen süreçte, aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?

- a) Mitoz bölünme
- b) Besin depolama
- c) Hücresel farklılaşma
- d) Enerji üretimi
- e) Enzim faaliyeti

14) Aşağıdaki şema, insanda bir sarkomerin yapısını göstermektedir.



Kayan iplikler hipotezine göre, kasılmış bir çizgili kasın gevşemesi sırasında,

- I. H bandının kısılması
- II. A bandının aynı kalması
- III. I bandının kısılması
- IV. Z çizgilerinin birbirinden uzaklaşması

Olaylarından hangileri görülür?

- a) I ve II
- b) I ve III
- c) II ve III
- d) II ve IV
- e) III ve IV

15) Azot atomları işaretlenmiş temel aminoasitlerle beslenen bir insanın karaciğer dokusu, belirli bir süre sonra incelenmiştir. İncelenen dokuda bulunan,

I. Glikoz II. Protein III. Üre IV. Amonyak

Bileşiklerinden hangileri, işaretli azot taşımaz?

- a) Yalnız I b) Yalnız II c) I ve III d) II ve III e) III ve IV

16) Aşağıdaki dokulardan hangisi hayvanlardaki bağ dokusuna karşılıktır?

- a) Meristem doku b) İletken doku c) Parankima dokusu
d) Destek doku e) Koruyucu doku

17) Bir sinir-iskelet kası preparatını sinirin ve kasın yaşaması için uygun olan; fakat Ca^{+2} içermeyen bir ortama koyup, siniri uyarırsanız aşağıdaki olaylardan hangisi meydana gelir?

- a) Kas uyarılmaz
b) Kas uyarılır, fakat kasılamaz.
c) Kas hem uyarılabilir, hem de kasılabilir.
d) Kas uyarılamaz, uyarılsa bile kasılamaz
e) Kas uyarılabilir, kasılabilir; fakat gevşeyemez.

18) Embriyoya ait bir yapı olan vitellüs kesesinin, hangi canlı grubunda çok küçük olması beklenir?

- a) Dış döllenme yapanlarda
b) Embriyoları ana kanı ile beslenenlerde
c) İç döllenme yapanlarda
d) Embriyoları ana tarafından korunanlarda
e) Allantoyis örtüsüne sahip olanlarda

19) Embriyonun ektoderm tabakasından aşağıdaki sistemlerden hangisi meydana gelir?

- a) sinir b) dolaşım c) iskelet d) boşaltım e) kas

20) Hayvanlarda dış döllenme ile ilgili uyum aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Çok sayıda yumurta ve spermanın meydana gelmesi
b) Çiftleşme organlarının gelişmesi
c) Dişilerde döl yatağının oluşması
d) Yumurtlama zamanları arasındaki sürenin uzaması
e) Yavru bakımının gelişmesi

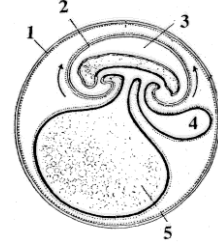
21) İnsanın normal gelişme ve çoğalma evrelerinde,

- I. Zigotun bölünmeye başlaması
II. Yumurta hücresinin oluşumu
III. Sperm hücresinin oluşumu
IV. Gastrula (üç tabakalı embriyo) oluşumu
V. Blastula (içi sıvı dolu top görünümlü embriyo) oluşumu

Olaylarından hangilerinde mayoz bölünme gerçekleşir?

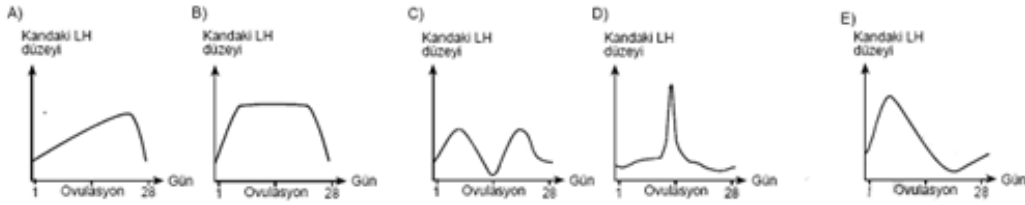
- a) I ve II b) II ve III c) IV ve V d) I, II ve III e) I, IV ve V

- 22) Yanda verilmiş olan embriyonun ilk dönemlerine ait şematik şekilde rakamların ifade ettikleri yapılar aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?



	Amniyon Boşluğu	Koriyon	Amniyon Zarı	Allontoyis	Vitellus Kesesi
a)	3	1	2	4	5
b)	1	3	5	2	4
c)	3	2	4	5	1
d)	2	4	3	1	5
e)	4	3	1	2	5

- 23) İnsanda dişi bir bireyde, normal bir menstrual döngü sırasında, kandaki LH hormonunun miktarındaki değişimi, aşağıdaki grafiklerden hangisi gösterir?



- 24) Diploit (2n kromozomlu) bir canlıda,

- I. Sperm ana hücresindeki
- II. Zigot hücresindeki
- III. Yumurta hücresindeki

Kromozom sayılarından hangileri, vücut hücresindeki kromozom sayısına eşittir?

- a) yalnız I b) yalnız II c) yalnız III d) I ve II e) I ve III

- 25) Besinlerini, tek bir açıklıkla dışarıya bağlı olan gastrula boşluğuna denk bir boşlukta sindirebilen canlı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) hidra b) toprak solucanı c) salyangoz d) amfiyoksüs e) denizkestanesi

- 26) Aşağıdaki hormonlardan hangisi karaciğerde safra üretimini uyarır?

- a) Sekretin b) Kolesistokinin c) Gastrin d) İnsülin e) Glukagon

- 27) İnsan sindirim sisteminde aşağıdaki sindirim enzimlerinden hangisi pankreastan salgılanmaz?

- a) Tripsinojen b) Kimotripsinojen c) Karboksipeptidaz
d) Aminopeptidaz
e) Lipaz

28) Bir araştırmacı, insanda, karaciğere giren ve çıkan damarlardaki kanda glikoz yoğunluğunu yemekten hemen önce ve bol karbonhidratlı yemekten bir süre sonra ölçmüş ve aşağıdaki bulguları saptanmıştır.

Yemekten hemen önce yapılan ölüm

$$\left. \begin{array}{l} \text{Karaciğere giren} \\ \text{damardaki kanda} \\ \text{glikoz yoğunluğu} \end{array} \right\} < \left(\text{Küçüktür} \right) \left. \begin{array}{l} \text{Karaciğere çıkan} \\ \text{damardaki kanda} \\ \text{glikoz yoğunluğu} \end{array} \right\}$$

Yemekten bir süre sonra yapılan ölüm

$$\left. \begin{array}{l} \text{Karaciğere giren} \\ \text{damardaki kanda} \\ \text{glikoz yoğunluğu} \end{array} \right\} > \left(\text{Büyüktür} \right) \left. \begin{array}{l} \text{Karaciğere çıkan} \\ \text{damardaki kanda} \\ \text{glikoz yoğunluğu} \end{array} \right\}$$

Bu bulgular, karaciğerin,

- I. Fazla glikozu depolama,
- II. Glikojenden glikoz oluşturma
- III. Gerektiğinde kandaki glikoz miktarını yükseltme

İşlevlerinden hangilerine doğrudan kanıt sağlar?

- a) Yalnız I b) Yalnız II c) Yalnız III d) I ve II e) I ve III

29) Vücutta, K vitamini eksikliğine,

- I. Sindirim kanalında etkili emilimin olmaması
- II. Besin içeriğinde yeterli yağın bulunmaması
- III. Bağırsaktaki yararlı mikroorganizmaları öldüren ilaçların uzun süre kullanılması

durumlarından hangileri olabilir?

- a) Yalnız I b) Yalnız II c) Yalnız III d) I ve III e) I, II ve III

30) Beslenme ve sindirimle ilgili olan aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- a) Memelilerde protein parçalayan pepsin enzimi karaciğerde yapılır.
- b) Memelilerde tükürük bezlerinin tükürük yapımı beyinden gelen sinirlerle kontrol edilir.
- c) Geviş getiren hayvanların midesindeki salgı bezleri selülozu sindiren bir enzim üretirler.
- d) İnsulin yağları glikoza çevrilmesini uyarır.
- e) Mide bezlerinin salgı artışı simpatik sinir sistemi ile kontrol edilir.

31) Bir grup canlının sindirim kanalı inceleniyor ve belirli bulgulara göre bu canlıların beslenme tarzı ile ilgili aşağıdaki yorumlar yapılıyor. Aşağıdaki yorumlardan hangisinde, bulgu-yorum ilişkisi kurulamaz?

- a) Bağırsakların oransal uzunluğu fazla-rkl ya da dışkı yiyicisi
- b) ekum fazla-Mayalama etkinliği yüksek; bitkisel beslenir.
- c) Silyatlar fazla-Bitkisel beslenir; selülozu sindirir.
- d) Kamlılılar ve çekum var-Hayvansal atıklarla beslenir.
- e) Amilaz enzimi fazla-Bitki özsuyu ile beslenir.

32) Akciğer solunumu yapan karasal canlılar, solungaç solunumu yapanlardan farklı olarak aşağıdaki özelliklerden hangisini kesinlikle taşır?

- a) Solunum organının kılcal damarlarla sarılmış olması
- b) Gaz değişim yüzeyinin vücut içine doğru genişlemiş olması
- c) Solunum gazlarının pigmentlerle taşınması
- d) Gaz değişim yüzeyinin bir sıra hücre tabakasından oluşması
- e) Gaz alışverişinin difüzyonla gerçekleşmesi

33) Bir hayvanın solunum sisteminin tipini belirlemede aşağıdakilerden hangisinin katkısı yoktur?

- a) Oksijeni aldığı ortamın niteliği
- b) Vücut büyüklüğü ve şekli
- c) Dolaşım sisteminin varlığı
- d) Organizmanın metabolik hızı
- e) Boşaltım sisteminin tipi

34) Aşağıdakilerden hangisinde trake solunumu görülmez?

- a) Çıyanda
- b) Çekirgede
- c) Akrepte
- d) Sucul böcek larvalarında
- e) Istakozda

35) Normal bir insanda bir egzersiz sonucunda aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?

- a) Kandaki karbondioksit miktarının artması
- b) Kan pH'sının yükselmesi (kanın bazikleşmesi)
- c) Soluk alıp verme hızının artması
- d) Dokulardaki oksijen miktarını azalması
- e) Hücrelerdeki ADP miktarının artması

36) Bazı karasal hayvanlar vücut yüzeyi ile solunum yapacak şekilde evrimleşmiştir. Bu durum aşağıdakilerden hangisiyle karakterize edilir?

- a) Vücut derinliklerin gaz difüzyonu sağlamak için vücut yüzeyinde derin yarıkların bulunmasıyla
- b) Bütün vücut hücrelerinin atmosferle direkt gaz değişimiyle
- c) Bazı özel enzimlerin aktif taşımayla oksijenin vücut içine alınması ve CO₂'in vücut dışına atılmasını sağlamasıyla
- d) Karbondioksit ve oksijenin, hava ile hayvanın vücut yüzeyini kaplayan mukus tabakası arasında ters akımlar ilkesine göre geçişiyle
- e) Oksijeni almak ve vücudun diğer bölümlerine iletimi sağlamak için yüzeye yakın olarak kan damarlarının bulunmasıyla

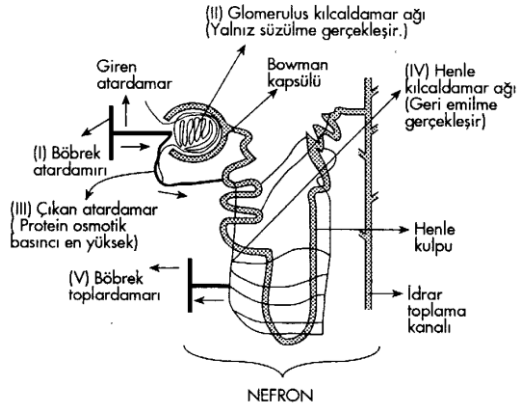
37) Eğer nefes alıp verme geçici olarak durursa aşağıdakilerden hangisi olur?

- a) Hem kanın pH'sı azalır, hem de hemoglobinin oksijene ilgisi azalır.
- b) Kanın pH'sı ve hemoglobinin oksijene ilgisi artar.
- c) Kanın pH'sı düşer, fakat hemoglobinin oksijene ilgisi artar.
- d) Kanın pH'sı yükselir; fakat hemoglobinin oksijene ilgisi azalır.
- e) Kanın pH'sı yükselir; fakat hemoglobinin oksijene ilgisinde değişiklik olmaz.

38) Bazı hayvanlarda, amonyağın üre ya da ürik aside dönüştürülebilmesinin vücuda sağladığı en önemli yarar aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Amino asitlerden amino grubunun ayrılması
- b) Nefronlardan aktif taşınmanın sağlanması
- c) Su kaybının azaltılması
- d) Amino asitlerin protein sentezinde tekrar kullanılabilmesi
- e) Aminoasitlerin ara reaksiyonlardan geçerek, enerji üretiminde kullanılabilmesi

39) Aşağıdaki şemada, normal bir insanın böbreğindeki bir nefron ve bu nefronun özellikleriyle ilgili bazı bilgiler verilmiştir.



Buna göre; I, II, III, IV, V numaralı damarlarla ilgili aşağıdaki karşılaştırmalardan hangisi yanlıştır?

- a) I. Damarın taşıdığı özünen madde miktarı, II. Damarın taşıdığı çözünen madde miktarından fazladır.
- b) I. Damardan kan basıncı, V. damarın kan basıncından fazladır.
- c) II. Damarda kaybedilen su miktarı, IV. Damarda geri emilen su miktarından fazladır.
- d) V. Damarın taşıdığı boşaltım madde miktarı, I. Damarın taşıdığı boşaltım madde miktarından fazladır.
- e) V. Damarın taşıdığı su miktarı, III. Damarın taşıdığı su miktarından fazladır.

40) Bir insanın bağırsaklarından emilen ve böbrekleri yoluyla vücudundan atılan bir maddenin, dolaşım sistemi içinde izlediği tam ve doğru yol, aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Portal ven-karaciğer-vena cava-sağ atriyum-sağ ventrikül-sol atriyum-sol ventrikül -aorta-böbrek arteri
- b) Portal ven-karaciğer-vena cava-sağ atriyum-sağ ventrikül-akciğerler-sol atriyum-sol ventrikül-aorta- böbrek arteri
- c) Portal ven-karaciğer-sağ atriyum-sağ ventrikül-akciğerler-sol atriyum-sol ventrikül-aorta-böbrek arteri
- d) Portal ven-karaciğer-vena cava-sol atriyum-sol ventrikül-akciğerler-sağ atriyum-sağ ventrikül-aorta- böbrek arteri
- e) Portal ven-karaciğer-aorta-sağ atriyum-sağ ventrikül-akciğerler-sol atriyum-sol ventrikül-vena cava- böbrek arteri

41) Sıcak ve kuru bir ortamda bulunan ve yeterli miktarda su alamayan normal bir insanın vücudunda,

I. Vücut iç sıcaklığında artma,

II. Terleme,

III. Doku sıvısındaki tuz miktarında azalma

olayları, aşağıdakilerin hangisinde verilen sıraya göre gerçekleşir?

a) I-II-III

b) I-III-II

c) II-I-III

d) III-I-II

e) III-II-I

42) Aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

a) Cl^- aktif olarak dışarı pompalanır-Henle kulbu

b) Kan süzülür – Glomerulus

c) Glikoz geri emilir – Proksimal tüp

d) Aldosteron hormonu etkisiyle sodyum geri emilir- İdrar toplama kanalı

e) İdrar asitleştirilir – Böbrek arteri

43) Antidiüretik hormon,

a) Plazmanın ozmotik basıncını artırır.

b) Henle kulpunun çıkan kolundan sodyum geri emilmesini azaltır.

c) Yemeklerden sonra plazmanın glikoz düzeyini azaltır.

d) Üre geri emilimini azaltır.

e) Distal tubul ve toplama kanallarından kılcal kan damarına su geçişini artırır.

44) Aşağıdaki durumların hangisinde, vücutta özel savunma (antijen-antikor reaksiyonu) gerçekleşmesi beklenmez?

a) Kan grubu A olan bir insana B grubu kan verilmesi

b) Aynı yumurta ikizleri arasında doku nakli yapılması

c) Penisiline duyarlı bir insana penisilin iğnesi yapılması

d) Yumurtaya karşı alerjisi olan bir insanın yumurta içeren bir besin yemesi

e) Kanı Rh(-) olan bir annenin I. Ve II. Hamileliklerinde bebeklerin kanının Rh(+) özelliğinde olması

45) Aşağıdakilerden hangisi venlerin (toplardamarların) fonksiyonlarından biri değildir?

a) Kanın kalbe dönüşünü sağlamak

b) Dolaşım için gerekli kan basıncını sağlamak

c) Doku metabolizma artıklarını toplamak

d) Kan hacmi arttığında depo görevi görme

e) Kan hacmi azaldığında daralarak dolaşım hacmini değişmez tutmak

46) Bir memeli kalbinin sol karıncığında bulunan bir alyuvarın buradan pompalandıktan sonra aynı yere gelinceye kadar dolaşım sisteminde izlediği yol aşağıdakilerden hangisinde tam ve doğru olarak verilmiştir?

a) Pulmoner arter-akciğerler-pulmoner ven-sağ kulakçık

b) Aort- arterler-arteriyoller-kılcallar-venüller-venler-vena cava-sol kulakçık

c) Sağ karıncık-pulmoner arter-akciğerler-pulmoner ven-sağ kulakçık

d) Aort-arterler-arteriyoller-kılcallar-venüller-venler-vena cava-sağ kulakçık

e) Aort-arterler-arteriyoller-kılcallar-venler-vena cava-sağ kulakçık

47) İnsanda, kan plazmasının ozmotik basıncının artması, aşağıdakilerden hangisine neden olur?

- a) Atılan idrar miktarının azalmasına
- b) Kanda glukoz miktarının artmasına
- c) İdrarda glukoz miktarının azalmasına
- d) İdrarla atılan tuz miktarının artmasına
- e) İdrarla atılan üre miktarının artmasına

48) İnsanlarda kan proteinleri,

- I. Kanın pıhtılaşmasında rol oynama
- II. Sindirilmiş besin maddelerini taşıma
- III. Kan plazmasının ozmatik basıncını dengelemede rol oynama
- IV. Vücudun bağışıklık tepkisinde rol oynama

İşlerinden hangilerini gerçekleştirir?

- a) I ve II
- b) II ve III
- c) II ve IV
- d) I , II ve III
- e) I, III ve IV

49) Memelilerde, atardamarları toplardamarlara bağlayan kılcaldamarlar boyunca, kan basıncı azalmayıp sabit kalsaydı,

- I. çözünen maddelerin kılcal damarlardan doku sıvısına daha kolay geçmesi
- II. metabolizma atıklarının kılcaldamarlara daha kolay geçmesi
- III. Doku sıvısının kılcaldamarlara daha kolay geçmesi
- IV. Doku sıvısı miktarını azalması

Durumlarından hangilerinin gerçekleşmesi beklenirdi?

- a) Yalnız I
- b) Yalnız II
- c) Yalnız III
- d) III ve IV
- e) II, III ve IV

50) Omurgalılar, aşağıda verilen özelliklerin hangisiyle omurgasızlardan kesin olarak ayrılır?

- a) Bilateral simetrik olmaları
- b) Kılcal damarlarının olması
- c) İç döllenme yapmaları
- d) Sinir şeritlerinin sırt tarafında olması
- e) İskelete sahip olmaları

51) Bir sinir hücresi uyarıldığında meydana gelen aksiyon potansiyelinin (impulsun) akson boyunca iletilme hızını etkileyen faktör aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Hücre dışındaki Na⁺ derişimi
- b) Hücre dışındaki K⁺ derişimi
- c) Uyarının şiddeti
- d) Hücre içindeki anyonların derişimi
- e) Aksonun kalınlığı

52) Bir refleks yayını oluşturan nöronlarla ilgili olarak, fiziksel ya da kimyasal etkinin şiddeti değişse bile aşağıdakilerden hangisi değişmez?

- a) Kullanılan ATP miktarı
- b) İmpuls sayısı
- c) İmpuls şiddeti
- d) Harcanan oksijen miktarı
- e) Uyarılan nöron sayısı

53) Botoks, insanda uygulandığı bölgede sadece motor sinirlerdeki iletimi engellemek için kullanılan bir maddedir.

- Buna göre, botoks, uygulandığı bölgede,
I. uyarıların alınarak merkezi sinir sistemine iletilmesi,
II. tepki organında cevap oluşması,
III. uyarıların merkezi sinir sisteminde algılanması

İşlevlerinden hangilerini engeller?

- a) Yalnız I b) Yalnız II c) Yalnız III d) I ve II e) II ve III

54) Aşağıdakilerden hangisi arttırılırsa aksonda impuls iletim hızı artar?

- a) Aksonun çapı
b) Ranvier boğumları arasındaki uzaklık ve aksiyon potansiyelinin şiddeti
c) Dinlenme potansiyelinin büyüklüğü ve Ranvier boğumlarının boyu
d) A ve B
e) A ve C

- I. İmpulsun büyüklüğü (şiddeti) uyarımın büyüklüğüne bağlıdır.
II. Uyarımın büyüklüğü arttıkça uyarılan fibril sayısı artar.
III. Uyarımın şiddeti arttıkça impulsun iletilme hızı yükselir.
IV. İmpulsun iletilme hızı, sinir telinin miyelinli olup olmamasına bağlıdır.
V. İmpulsun iletilme hızı, aksonun çapıyla doğru orantılıdır.

55) Yukarıda bir sinir hücresinde impuls oluşumu ve iletimiyle ilgili ifadeler vardır. Bunlardan doğru olanlar aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

- a) I, II ve III b) II, III ve IV c) II, IV ve V d) III, IV ve V e) I, III ve V

56) Sinir impulsları organizmalarda aşağıdaki hangi yolu izler?

- a) Dendrit-> Sinaps->Nöronun hücre gövdesi->Akson
b) Akson->Nöronun hücre gövdesi->Akson->Sinaps
c) Dendrit->Nöronun hücre gövdesi->Akson->Sinaps
d) Dendrit->Sinaps->Akson-> Nöronun hücre gövdesi
e) Dendrit-> Akson-> Sinaps-> Nöronun hücre gövdesi

57) İnsan gözünde ışığı en fazla kıran yapı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Mercek b) Kornea c) İris d) Humor vitreus e) Pupilla

58) Aşağıdaki endokrin bez ile ilgili olduğu fizyolojik olay arasındaki eşleşmelerden hangisi yanlıştır?

- a) Nörohipofiz - kan glukoz düzeyinin ayarlanması
b) Adenohipofiz - gonat aktivitesinin kontrolü
c) Tiroit - metabolik hızın kontrolü
d) Epifiz - ergenliğin kontrolü
e) Adenohipofiz - vücut büyümesinin kontrolü

59) Homeostazis, hayvanların dış ortamdaki dalgalanmalara karşın iç ortamlarını değişmez tutmalarını sağlayan önemli bir mekanizmadır. Bu mekanizma, aynı zamanda karasal hayvanlarda düzgün bir asit-baz dengesinin korunmasını da sağlar. Bunun başarılmasında rol oynayan yapı ya da yapılar aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

- I. Akciğerler
- II. Böbrekler
- III. Kan
- IV. Deri

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

60) İşitme organları (kulak) ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- a) Örs, özengi, çekiç yalnız memelilerde bulunur
- b) Kulak deliğinin köpekbalıkklarının spirakulumundan (solungaç deliğinden) türediği varsayılır
- c) Lakrimal kanal kulak sıvısının boşaltılmasını sağlar
- d) Orta kulağa zarla örtülmüş üç yapı açılır
- e) Seslerin farklı frekansları korti organında algılanır

61) Aşağıdaki tatlardan, hangisi, dilin arka üçte birine toplanmış tat tomurcukları tarafından algılanır?

- a) Tatlı b) Ekşi c) Tuzlu d) Acı e) Hepsi

62) Retina tabakalarının doğru sıralaması aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir? (Her sıradaki ilk tabaka vireous humora en yakın alandır).

- a) Pigment hücreleri->Bipolar hücreler->Gangliyon hücreleri->Fotoreseptörler.
- b) Fotoreseptörler ->Pigment hücreleri-> Gangliyon hücreleri ->Bipolar hücreler
- c) Gangliyon hücreleri-> Bipolar hücreler-> Fotoreseptörler -> Pigment hücreleri
- d) Fotoreseptörler ->Bipolar hücreler -> Gangliyon hücreleri ->Pigment hücreleri
- e) Gangliyon hücreleri-> Pigment hücreleri-> Bipolar hücreler-> Fotoreseptörler

63) Annenin AB, babanın O kan grubundan olduğu bir ailede 3 çocuk vardır. Bu çocukların kan gruplarının fenotipleri aşağıdakilerin hangisinde verilenler gibiyse üçünün de öz kardeş olduğu söylenebilir?

- | | 1. çocuğun kan grubu fenotipi | 2. çocuk | 3. çocuk |
|----|-------------------------------|----------|----------|
| a) | B | A | A |
| b) | AB | O | AB |
| c) | A | O | B |
| d) | B | AB | B |
| e) | B | A | AB |

64) Vücudumuzda yer alan tüm lipidler için aşağıdakilerden hangisi geçerlidir?

- a) Trigliseritler
- b) Polar bileşiklerdir
- c) Hidrofilik bileşiklerdir
- d) Polimerdirler
- e) Apolar çözücülerde çözünürler

65) Aşağıdaki tabloda verilen a, b, c ayıraçlarından biri protein, biri yağ, biri de nişasta ayırıcıdır. Bu ayıraçların bulunduğu bir tüplere, biri bitkisel kaynaklı, biri hayvansal kaynaklı, biri de bu ikisinin karışımı olan özütler eklenmiştir. Bu deneyden tablodaki sonuçlar alınmıştır.

A ayırıcı	B ayırıcı	C ayırıcı	
Birinci özüt	+	+	+
İkinci özüt	+	-	+
Birinci+İkinci Özüt	+	+	+

Buna göre;

- I. Birinci özüt hayvansaldır; a, protein ayırıcı
- II. İkinci özüt hayvansaldır; b, nişasta ayırıcı
- III. Birinci özüt bitkiselidir; c, yağ ayırıcıdır

Yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- a) yalnız I b) yalnız II c) yalnız III d) I ve III e) II ve III

EK 8*Biyoloji Bilgi Testi – II Deneme Çalışmasının Sorularına Göre Güçlük ve Ayırt Edicilik Değerleri*

Madde	p	D	Madde	p	D	Madde	p	D
1	0,47619	0,529412	23*	0,547619	-0,04348	45*	0,333333	0
2*	0,404762	0,529412	24	0,380952	0,625	46	0,166667	0,714286
3	0,214286	0,555556	25	0,452381	0,052632	47	0,309524	0,384615
4*	0,309524	0,076923	26*	0,357143	0,066667	48	0,547619	0,391304
5	0,619048	0,153846	27*	0,095238	-0,5	49	0,261905	0,454545
6*	0,595238	0,04	28	0,428571	0,111111	50	0,380952	0,375
7*	0,47619	0,2	29	0,261905	0,454545	51	0,309524	0,384615
8	0,690476	0,103448	30*	0,285714	-0,16667	52*	0,380952	0,25
9	0,428571	0,666667	31*	0,142857	0	53	0,214286	0,777778
10*	0,214286	0,333333	32	0,47619	0,6	54*	0,142857	1
11	0,571429	0,416667	33*	0,452381	-0,05263	55	0,428571	0,222222
12*	0,357143	0,066667	34	0,214286	0,333333	56	0,380952	0,375
13	0,52381	0,454545	35	0,642857	0,259259	57*	0,190476	0,25
14	0,642857	0,259259	36*	0,333333	-0,14286	58	0,095238	1
15*	0,690476	0,241379	37*	0,047619	0	59	0,547619	0,478261
16*	0,190476	-0,5	38	0,547619	0,565217	60	0,166667	0,428571
17*	0,047619	0	39	0,380952	0,375	61	0,619048	0,307692
18	0,428571	0,555556	40*	0,452381	0,052632	62	0,095238	1
19*	0,357143	-0,06667	41	0,547619	0,478261	63	0,809524	0,117647
20	0,785714	0,272727	42*	0,261905	-0,09091	64*	0,238095	0,2
21	0,595238	0,36	43	0,261905	0,636364	65	0,380952	0,5
22	0,809524	0,176471	44	0,666667	0,071429			

*Testten elenen maddeler.

EK 9

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ – II

1) Bazı ağaç türlerinin gölge meydana getirme derecesi ile genç filizlerin gölgeye dayanıklılığı (gölge toleransı) arasındaki ilişkiler şöyledir:

Tür	Gölge Yapma	Gölge Toleransı
Kayın (Fagus orientalis)	Çok yoğun	Çok dayanıklı
Dişbudak (Fraxinus sp.)	Az yoğun	Az dayanıklı
Çam (Pinus sp.)	Yoğun	Dayanaksız
Meşe (Quercus sp.)	Yoğun	Dayanıklı

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğru değildir?

- Meşe, koyu gölge koşulları altında gelişerek kendisini yenileyebilir.
- Çam ağaçları çok sık olursa kendini yenileyebilir
- Kayın ve Dişbudağın birlikte bulunduğu karışık orman tipinde dişbudak kayına karşı rekabet edemez.
- Kayın ve Meşe ağaçlarının bulunduğu karışık orman tipindeki bireyler kendilerini yenileyebilir.

2) Aşağıdakilerden hangisi yalnızca gözlem sonucu öğrenilemez?

- Çocuğun şapkası kırmızı renktedir.
- Top yuvarlaktır.
- Ev sarıya boyanmıştır.
- Elif'in boyu 165 cm'dir.

3) Aşağıdaki tabloda kedigiller ailesinin bazı üyelerine ait bilgiler verilmiştir.

Kedigiller	Ortalama Vücut Uzunluğu (cm)	Ortalama Ağırlık (kg)	Bir Batında Doğurulan Yavru Sayısı	Ortalama Yaşam Süresi (yıl)
A	75	15	6	13
B	110	15	4	20
C	130	90	4	20
D	75	15	3	15
E	30	6	3	11
F	110	15	5	14

Buna göre aşağıda yer alan seçeneklerden hangisi kedi türlerini en az 4 gruba ayırılmaz?

- Ort. Vücut Uzunlukları
- Ortalama Yaşam süresi
- Ortalama Ağırlık
- Bir Batında Doğurulan Yavru Sayısı

4) İki bitkinin ışıklı ortamdaki sıcaklık değişimine bağlı olarak gelişmesi aşağıdaki tabloya kaydedilmiştir. Bu tabloya göre aşağıdaki yorumlardan hangisi doğrudur?

Ortam Sıcaklığı (°C)	A Bitkisi	B Bitkisi
10	Gelişme Az	Gelişme Az
30	Gelişme Çok	Gelişme Çok
50	Gelişme Yok	Gelişme Orta Düzeyde

- Her iki bitki de 10 °C'de hiç gelişme göstermemiştir.
- Bitkinin gelişmesi için en uygun sıcaklık 30°C'dir.
- Bitkiler en az 50°C'de gelişme gösterirler.
- Sıcaklığın sürekli artırılması iki türü de olumlu etkiler.

5) Aynı türden iki bitkiden biri aydınlık ortama diğeri karanlık ortamda bırakılıyor. Üç gün sonra iki bitki yan yana konulduğunda ışıktaki bırakılan bitkinin geliştiği, karanlıkta kalan bitkinin ise gelişmemiş olduğu görülüyor. Bu gözleme dayanarak, karanlık ortamda kalan bitkinin gelişmemesinin hakkında ne söylenebilir?

- a) Sıcaklık bitki büyümesinde önemlidir. b) Su bitki büyümesinde önemlidir.
c) Güneş ışığı bitki büyümesinde önemlidir. d) Nem bitki büyümesinde önemlidir.

6) Ahmet evden okula gidiş yolunun krokisini çizmek istiyor. Aşağıdaki ölçeklerden hangisini kullanabilir?

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

7) Yapılan araştırmalarda vitaminlerin bazı çevresel faktörlerden etkilenme biçimleri yukarıdaki tabloda gösterilmiştir. Bu tabloya bakılarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?

Vitamin Faktörler	A VİTAMİNİ	B VİTAMİNİ	D VİTAMİNİ	C VİTAMİNİ
Işık	+	-	+	-
Sıcaklık	-	+	-	-
Oksijen	+	-	-	-
Metal İyonları	-	-	-	+
Yağda Erime	+	-	+	-

- a) A vitamini ışıktan etkilenmez.
b) Vitaminleri en çok etkileyen çevresel faktör metal iyonlarıdır.
c) C vitamini hem metal iyonlarından hem de sıcaklıktan etkilenir.
d) B vitamini sadece sıcaklıktan etkilenir.

8) Bir öğrenci plastik topa baskı şeklinde bir kuvvet uyguladığında lastik topun şeklinin değiştiğini, duran topa vurduğunda ise topun hareket ettiğini gözliyor. Buna göre öğrenci aşağıdaki sonuçların hangisine ulaşamaz?

- a) Kuvvet cisimlerin hızını değiştirebilir. b) Kuvvet cisimlerin şeklini değiştirebilir.
c) Kuvvet cisimlerin kütlelerini değiştirebilir. d) Kuvvet duran bir cismi hareket ettirebilir.

9) Bir öğrenci küp şekerin toz şekere göre çay içinde daha geç çözüldüğü gözlemiştir. Bu gözleme göre nasıl bir hipotez kurulabilir?

- a) Temas yüzeyi arttıkça çözünme hızı artar.
b) Toz şeker, küp şekerden farklı bir maddedir.
c) Temas yüzeyi azaldıkça çözünme hızı artar.
d) Düşük sıcaklıktaki su maddenin çözünme zamanını kısaltır.

10) Ahmet saf maddelerin kaynama sıcaklığının ayırt edici bir özellik olduğunu göstermek istiyor. Bunun için kaynama sıcaklığı 78 °C olan saf X maddesi ile kaynama sıcaklığı 100 °C olan saf Y maddesi alıyor.

Bu öğrenci aşağıdaki deneylerden hangisini yaparsa farklı maddelerin farklı sıcaklıklarda kaynadığını en iyi gözler?

- a) Bir tüpte X maddesi kaynatılarak kaynamanın başladığı sıcaklık ölçmek.
b) X ve Y maddelerini ayrı tüplerde kaynatılarak kaynamaya başladıkları sıcaklıkları ölçmek.
c) Bir tüpte Y maddesi kaynatılarak kaynamaya başladığı sıcaklığı ölçmek.
d) Kaynama sıcaklığında bulunan X ve Y maddelerinin kaynama sırasında dışarıdan aldığı ısıyı ölçmek.

11) Veli, “yaprak yüzeyi, terleme miktarını etkiler” şeklinde bir araştırma yapmak istiyor. Bu araştırma için aşağıdaki deneylerden hangisi uygulanmalıdır?

- Yaprak sayıları, büyüklükleri ve türleri aynı olan 2 bitkiyi farklı sıcaklığa bırakılmalıdır.
- Yaprak sayıları, büyüklükleri ve türleri farklı olan 3 tane bitki alarak farklı sıcaklıklarda bırakılmalıdır.
- Yaprak sayıları ve türleri aynı fakat yaprak büyüklükleri farklı olan 3 tane bitki alarak aynı sıcaklıklarda bırakılmalıdır.
- Yaprak sayıları farklı, değişik türe ait 3 bitkiyi farklı sıcaklığa koyulmalıdır.

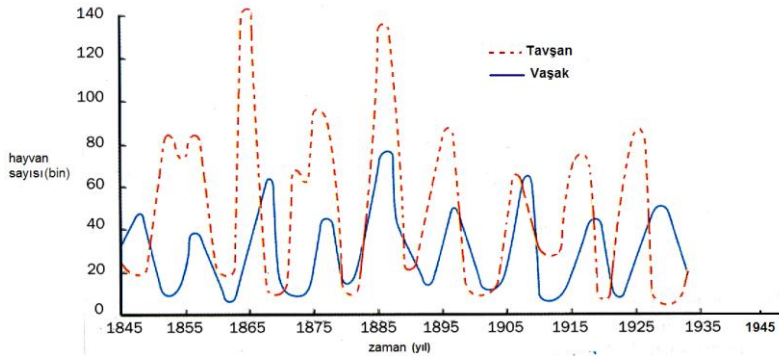
12) Bir araştırmacı sıvıların kaynaması ile ilgili aşağıdaki deneyleri yapıyor.

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

Deneyler sonucunda suyun Adana’daki kaynama sıcaklığının Ankara ve Erciyes dağındakinden daha fazla olduğunu belirliyor. Bu araştırmacı neyi test etmek istemiştir?

- Ortamın sıcaklığı suyun kaynama sıcaklığını değiştirir.
- Havanın bileşimi suyun kaynama sıcaklığını değiştirir.
- Yüksekliklere çıkıldıkça açık hava basıncı düşeceğinden suyun kaynama noktası da düşer.
- Kaynama noktası maddeler için ayırt edici bir özelliktir.

13)



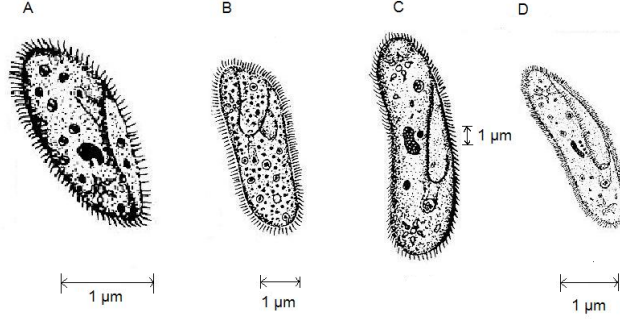
1845-1935 yılları arasında yapılan bir araştırmada kar tavşanı ile vaşak popülasyonu arasında ilişki araştırılmak istenmiş ve yukarıdaki grafik elde edilmiştir. Buna göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

- Tavşan popülasyonundaki hızlı düşüşler vaşak popülasyonunun da hızlı bir şekilde azalmasına neden olur.
- Tavşanı popülasyonu arttığı zamanlarda vaşak popülasyonu da azalır.
- Vaşak popülasyonunun hızlı bir şekilde artmasının nedeni avladığı tavşan sayısındaki artıştır.
- Ortalama popülasyon büyüklüğü yıllarca aynı kalır.

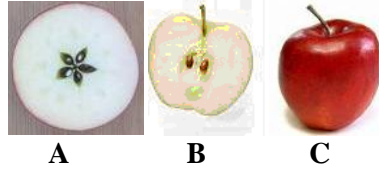
14) a) Yukarıdaki veriler temel alınarak 1935-1945 yılları arasında tavşan ve vaşak popülasyonunda nasıl bir değişim beklersiniz? Açıklayınız.

b) Tahmin ettiğiniz popülasyon değişikliklerini yukarıdaki grafikin devamı şeklinde gösteriniz.

15) Aşağıdaki Paramecium (terliksi hayvan) türlerinin altlarında bulunan ölçeklere göre terliksi hayvanları küçükten büyüğe doğru sıralayınız.



16) Elmanın iç yapısını öğrencilerine göstermek isteyen bir öğretmenin aldığı kesitler şekil A ve B görülmektedir. Öğretmenin aşağıdaki kesitleri elde edebilmesi için elmayı hangi düzlemde kesmesi gerekmektedir? Şekil C üzerinde oklarla gösteriniz. Okların hangi kesite ait olduğunu belirtiniz.



17) Aşağıdaki tablo hamilelik süresince sigaranın etkileri üzerine yapılan bir araştırmanın sonuçlarını göstermektedir.

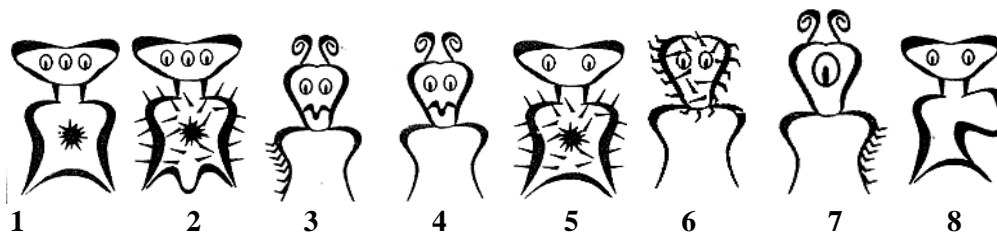
Gebelik süresince anne tarafından günlük içilen sigara miktarı	Ortalama gram olarak bebeğin ağırlığı	14 yaşındaki bir çocuğun ortalama cm olarak boyu
0	3600	161,5
1-9	3500	161,0
10 ya da daha fazla	3200	160,4

Araştırmanın,

a) Değişkenleri nelerdir?

b) Hipotezi nedir?

18) Aşağıda bulunan 8 şekli uygun ifadeler kullanarak sınıflandırınız. Sınıflandırmada kullandığınız ölçütleri kısaca belirtiniz.



19) İki resim arasındaki farkları A resmi üzerinde oklarla gösteriniz.






A



B

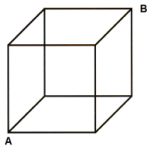
20) Aşağıdaki cisimlerin ve çizginin alan ve hacimlerinin ölçümünde nasıl bir yöntem izlenmeli ve ölçme sırasında hangi araçlar kullanılmalıdır?

			
Alan Ölçerken İzlenen Yöntem			
Hacim Ölçerken İzlenen Yöntem			
Kullanılan Araçlar			

21) Uygun ölçüm araçlarının olmadığı koşullarda, belirli bir alandaki çam ağaçlarının
a) Ortalama gövde çapını, nasıl bulursunuz?

b) Bulduğunuz ortalama gövde çaplarını daha sonra metrik sistemde nasıl ifade edersiniz?

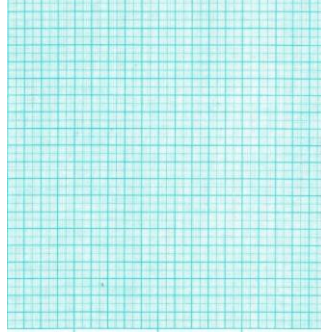
22)



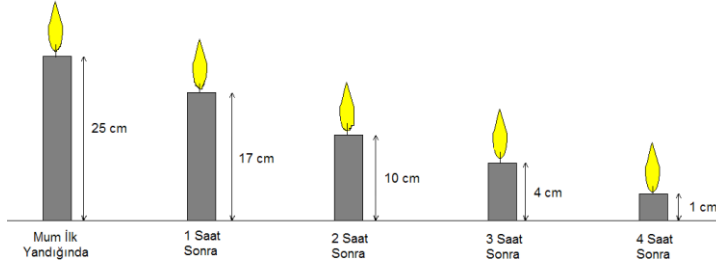
Yanda görülen ve bir kenarının uzunluğu 50 cm olan küpün A noktası ile B noktası arasındaki en kısa mesafeyi şekil üzerinde gösteriniz. Bu mesafe kaç cm olabilir?

23) Besiye alınmış bir dişi ve bir erkek tavşanın ağırlık artışları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu tablo değerlerini bir grafiğe dönüştürünüz.

Ay	Ağırlık (gr)	
	Dişi	Erkek
0	300	500
1	300	500
2	500	700
3	500	1000
4	700	1200
5	900	1300
6	1100	1500
7	1300	1500
8	1400	1500
9	1400	1700



24) Uzunluğu 25 cm olan yanan bir mum birer saat ara ile gözlemlendi. Bu süreler içinde mumun ölçülerek kaydedilen uzunlukları aşağıdaki gibidir:



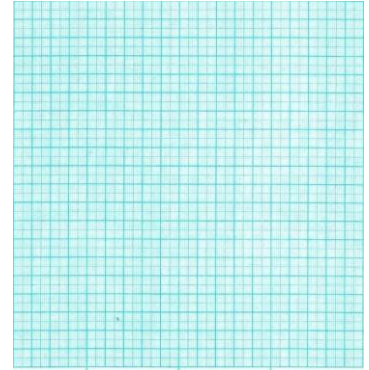
Bu sonuçlara göre,

a) Mumun yüksekliğindeki değişmeyi gösteren bir grafik çiziniz.

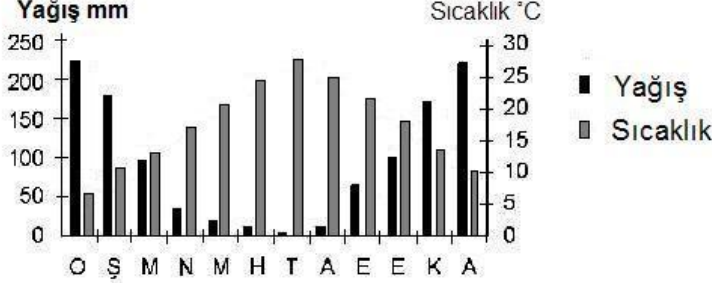
b) Mum yakıldıktan 100 dakika sonra mumun uzunluğu kaç cm olabilir?

c) Yakıldıktan kaç dakika sonra mumun uzunluğu 15 cm olabilir?

d) Kaç dakika sonra mum bitip sönecektir? (0 cm olduğu noktada mumun söndüğü varsayılmaktadır). Açıklayınız.



25) Bir araştırmacı, belirli bir bölgedeki, bir yıl boyunca her ay düzenli olarak sıcaklık ve yağış miktarlarını ölçmüştür. Elde ettiği verileri kullanarak aşağıda görölen grafiği çizmiştir. Buna göre;



a) Sıcaklığın en düşük değerine ulaştığı ay hangisidir?

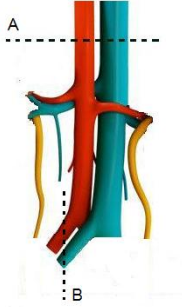
b) Temmuz ayındaki ortalama sıcaklık ve yağış miktarını verilen grafikten okuyunuz.

Sıcaklık Miktarı

Yağış Miktarı

c) Yağışın 150 mm'yi geçtiği aylar ve yaklaşık sıcaklık değerini nedir?

26) A ve B düzlemlerinde alınan damar kesitlerini şematik olarak gösteriniz.



27) Aynı bitkinin farklı organlarındaki su miktarlarını tespit etmek isteyen bir araştırmacı bitkiden çeşitli örnekler alıp her birini ayrı ayrı tartarak kaydetmiştir. Daha sonra örnekleri 60 °C lik fırına koymuş ve 24 saatin sonunda tartımı tekrarlamıştır. Araştırmacının elde ettiği sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Bitki Organı	İlk değer (mg)	Son değer (mg)	İçerdiği su yüzdesi
Çiçek	48653	44250	9,04
Yaprak	5152	180	96,5
Gövde	838	59	92,9
Kök	1205	?	?

Araştırmacı aynı bitkinin kök kısmıyla deneyi tekrarlasaydı sizce nasıl bir sonuç elde ederdi? Durumu tahmini değerler ile açaıklayınız.

28) Işıık şiddeti ve sıcaklığın meyve sineklerindeki ortalama yaşam süresi üzerine etkisini incelemek isteseydiniz nasıl bir deney tasarladınız? Hipotezinizi ve değişkenlerinizi belirterek açaıklayınız.

EK 10

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ÖLÇME ARACI - III

Adı ve Soyadı:

Numarası:

Sınav Süresi: 45 dakika

- 1) Tropikal bir çalının yaprakları tırtıllar tarafından tahrip edilince, komşu yaprakların bu tırtılların bitkiden uzaklaştırılmasını sağlayan bir madde salgılamaya başladıkları bilinmektedir. Bu bitkiden herhangi bir yaprağın koparılması ise bu bitkiyi tırtılların saldırısından koruyamamaktadır. Bu durumu bir hipotez kurarak nasıl sınavabilirsiniz?
- 2) Bir su bitkisi olan *Elodea*'nın asit yağmurlarından etkilenip etkilenmediği konusunda bir hipotez kurarak bu konuya ilişkin kontrollü bir deney tasarımı yapınız.
- 3) İnsan tükürüğünde bulunan amilaz nişastaya parçalamaktadır. 0 C°- 100 C° arasındaki sıcaklıklarda bu enzimin etkinlik değerinin yüksek olacağı en uygun sıcaklık değerini bir deney ile ispatlayınız.
- 4) Bir doğa yürüyüşü sırasında düşük rakımdan yüksek rakımlara çıkarken aynı bitki türünün farklı olarak gelişim gösterdiği gözlenmektedir. Bu gelişmişlik farkından nasıl bir sonuç çıkarılabilir?

ÖZGEÇMİŞ

(Dilek ZEREN ÖZER)

Doğum Yeri ve Yılı	:	Bandırma – 11.04.1979		
Öğr.Gördüğü Kurumlar	:	Başlama Yılı	Bitirme Yılı	Kurum Adı
Lise	:	1993	1996	Bursa Kız Lisesi
Lisans	:	1996	2001	Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
Yüksek Lisans	:	2002	2005	Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi ABD.
Doktora	:	2006	2011	Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi ABD.

Medeni Durum : Evli

Bildiği Yabancı Diller ve Düzeyi : İngilizce-İyi

Yurt İçi ve Yurt Dışında Katıldığı Projeler:

1. Özkan, M. ve **Zeren, D.** (2008) Uludağ Milli Parkı, Bursa ve Çevresindeki Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi III, TÜBİTAK, 2008, 1 yıl, proje yardımcısı, proje no: ÇAYDAG-108B027
2. Özkan, M. ve Ozaner, S. (2006) Uludağ Milli Parkı, Bursa ve Çevresindeki Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi II, TÜBİTAK, 2006, 1 yıl, proje yardımcısı, proje no: ÇAYDAG-106Y109

Katıldığı Yurt İçi ve Yurt Dışı Bilimsel Toplantılar :

1. **Zeren, D.** ve Özkan, M. (2008) İlköğretim Fen Bilgisi Dersindeki Canlılarda Üreme ve Gelişme Ünitesinin Öğretimine İlişkin Öğretmen Görüşleri (Bursa İli Örneği), *VIII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (UFBMEK-8)'nde sunulmuş bildiri*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi , 27-29 Ağustos 2008, Bolu
2. **Özer, Zeren, D.** ve Özkan, M. (2009) The Effect of Design of Reproduction and Growth of Living Species Unit In Primary School Eighth Grade Science Course Curriculum On the Acquisition of Behaviors Aimed, *Contemporary Science education Research: International Perspectives*, A collection of papers presented at ESERA 2009 Conference (European Science Education Research Association) Istanbul, Turkey, August 31 - September 1, 2009, 473-476
3. **Özer, Zeren, D.** ve Özkan, M. (2011) The Potentials Problems That Biology And Science Teachers May Experience During Project Guidance, The paper presented at EAB 2011 Conference (III. Uluslar arası Eğitim Araştırmaları Kongresi) Girne, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti, 4-7 Mayıs 2011

Yayımlanan Çalışmalar :

1. **Özer (Zeren), D.** ve Özkan, M. (2010) Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) Bölümü Öğretmen Adaylarının Biyoloji Konularında Hazırladıkları Projelerin Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımları Açısından Değerlendirilmesi: Bursa İli Örneği, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2),615-641

Katıldığı Seminerler:

1. Uludağ Milli Parkı, Bursa ve Çevresindeki Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi I, Ağustos 2005, Bursa
2. Nvivo Eğitimleri, Uludağ Üniversitesi, Bursa, 2008
3. Bilimsel Araştırma Yöntemleri Semineri, Uludağ Üniversitesi, Bursa

Diğer :

4. Özkan, M. ve **Zeren, D.** (2010) Ortaöğretim Öğrencileri Arası Araştırma Proje Yarışması, 4. Bölge, Bilim Kurulu Koordinatör Yardımcısı Mart- Nisan, 2010
5. Özkan, M. ve **Zeren, D.** (2009) MEB ve İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Matematik ve Fen Bilimleri Proje Çalışması, TÜBİTAK 4. Bölge, Bilim Kurulu Koordinatör Yardımcısı Mayıs, 2009
6. Özkan, M. ve **Zeren, D.** (2009) Ortaöğretim Öğrencileri Arası Araştırma Proje Yarışması, 4. Bölge, Bilim Kurulu Koordinatör Yardımcısı Mart- Nisan, 2009
7. Özkan, M. ve **Zeren, D.** (2008) MEB ve İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Matematik ve Fen Bilimleri Proje Çalışması, TÜBİTAK 4. Bölge, Bilim Kurulu Koordinatör Yardımcısı Mayıs, 2008
8. Özkan, M. ve **Zeren, D.** (2008) Ortaöğretim Öğrencileri Arası Araştırma Proje Yarışması, 4. Bölge, Bilim Kurulu Koordinatör Yardımcısı Mart- Nisan, 2008
9. Özkan, M. ve **Zeren, D.** (2007) MEB ve İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Matematik ve Fen Bilimleri Proje Çalışması, TÜBİTAK 4. Bölge, Bilim Kurulu Koordinatör Yardımcısı Mayıs, 2007
10. Özkan, M. ve **Zeren, D.** (2007) Ortaöğretim Öğrencileri Arası Araştırma Proje Yarışması, 4. Bölge, Bilim Kurulu Koordinatör Yardımcısı Mart- Nisan, 2007
11. Özkan, M. ve **Zeren, D.** (2006) MEB ve İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Matematik ve Fen Bilimleri Proje Çalışması, TÜBİTAK 4. Bölge, Bilim Kurulu Koordinatör Yardımcısı Mayıs, 2006
12. Özkan, M. ve **Zeren, D.** (2006) Ortaöğretim Öğrencileri Arası Araştırma Proje Yarışması, 4. Bölge, Bilim Kurulu Koordinatör Yardımcısı Mart- Nisan, 2006

13/6/2011

Dilek ZEREN ÖZER

