

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN ve MATEMATİK ALANLARI
EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

BİLİMSEL ETKİNLİKLERİN
BİYOLOJİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
BİLİMSEL SÜREÇ BECERİSİNE, KAVRAM BAŞARISINA
ve
TUTUMUNA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
NURCAN UZEL

ANKARA-2008

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN ve MATEMATİK ALANLARI
EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

BİLİMSEL ETKİNLİKLERİN
BİYOLOJİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
BİLİMSEL SÜREÇ BECERİSİNE, KAVRAM BAŞARISINA
ve
TUTUMUNA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Nurcan UZEL

Danışman
Doç. Dr. Ali GÜL

ANKARA-2008

JÜRİ ONAY SAYFASI

Nurcan Uzel'in "Bilimsel Etkinliklerin Biyoloji Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerisine, Kavram Başarısına ve Tutumuna Etkisi" başlıklı tezi tarihinde, jürimiz tarafından Anabilim / Anasanat Dalı'nda Yüksek Lisans / Doktora / Sanatta Yeterlik Tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı) :

.....

Üye :

.....

Üye :

.....

ÖNSÖZ

Bu araştırmanın yapılmasında çok önemli bir paya sahip olan, araştırmanın her aşamasında değerli görüşleri ve önerileriyle beni yönlendiren, sonsuz saygı ve sevgi duyduğum danışman hocam Sayın Doç. Dr. Ali GÜL'e teşekkür ederim. Araştırmanın çeşitli safhalarında bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım hocalarım Doç. Dr. Mehmet YILMAZ, Yrd. Doç. Dr. Melek ÇAKMAK, Yrd. Doç. Dr. Barış ÇAYCI, Yrd. Doç. Dr. Metin Demir ve Arş. Gör. Osman ÇİMEN'e teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın oluşturulmasında sağladığı maddi imkânla beni destekleyen Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)'na teşekkür ederim.

Hayatım boyunca bana her konuda destek olan ve benden hiçbir fedakârlığı esirgemeyen sevgili annem Nazik UZEL ve sevgili babam İrfan UZEL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Nurcan UZEL
Ankara, Haziran 2008

ÖZET

BİLİMSEL ETKİNLİKLERİN BİYOLOJİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMSEL SÜREÇ BECERİSİNE, KAVRAM BAŞARISINA ve TUTUMUNA ETKİSİ

UZEL, Nurcan
Yüksek Lisans, Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ali GÜL
Haziran 2008, 104 sayfa

Araştırmanın amacı, biyoloji öğretmen adaylarına balık toksikolojisi konusunda bilimsel etkinlikler uygulayarak bilimsel süreç becerileri, kavram bilgileri ve biyoloji laboratuvarına yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemektir. Çalışma grubu olarak, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı 3. sınıfında okuyan 30 öğrenci seçilmiştir. Araştırmanın deney ve kontrol grubu random yöntemi ile belirlenmiştir.

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. Ölçme araçlarının uygulanması sonucu elde edilen veriler SPSS istatistik programı ile analiz edilmiştir. Veriler değerlendirilirken, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ilk olarak uygulama öncesi ve sonrası arasında, ikinci olarak uygulama sonrasında bilimsel süreç becerileri, kavram başarıları ve biyoloji laboratuvarına yönelik tutumları açısından ne şekilde etkilendiği belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda, öğrenci merkezli bilimsel etkinliklerin, öğretmen merkezli geleneksel öğretim yaklaşımına göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, kavram başarılarını ve biyoloji laboratuvarına yönelik olumlu tutumlarını artırmada etkili olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bilimsel Etkinlik, Öğretim Yöntemi, Bilimsel Süreç Becerisi, Tutum, Biyoloji Eğitimi

ABSTRACT

THE EFFECT OF SCIENTIFIC ACTIVITIES UPON SCIENTIFIC PROCESS SKILLS, CONCEPTUAL ACHIEVEMENTS AND ATTITUDE OF PRE-SERVICE BIOLOGY TEACHERS

UZEL, Nurcan

MS Thesis, Department of Biology Education

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Ali GÜL

June 2008, 104 pages

The purpose of this study is to investigate the effect of scientific activities related to the fish toxicology upon the scientific process skills, conceptual knowledge and attitude towards biology labs of the pre-service biology teachers. The experimental and the control groups contained by 30 students chosen from the 3rd year students studying in Gazi University, Faculty of Education, Department of Biology Education. Both the experimental and control groups were chosen on arbitrary basis.

The data collection tools used in the study were scientific process skills test (TIPS II), concept achievement test was developed by the researcher and attitude test towards biology laboratory. The data obtained from these tests were analyzed by the use of SPSS statistical software. The data were evaluated as regards to pre and post test difference and the post test results between the experimental and control groups regarding to their scientific process skills, concept achievements and attitudes towards biology labs.

The data obtained revealed that student centered scientific activities had a positive effect on scientific process skills, concept achievements and attitudes of the students compared with the traditional teaching method.

Key Words: Scientific Activity, Teaching Method, Scientific Process Skill, Attitude, Biology Education

İÇİNDEKİLER

İMZA SAYFASI	.....	i
ÖNSÖZ	.....	ii
ÖZET	.....	iii
ABSTRACT	.....	iv
İÇİNDEKİLER	.....	v
TABLolar LİSTESİ	.....	ix
KISALTMALAR	.....	xi
1.	GİRİŞ	1
1.1.	Problem Durumu	1
1.1.1.	Biyoloji Öğretiminde Kullanılan Öğretim Yöntemleri	6
1.1.1.1.	Anlatım Yöntemi	8
1.1.1.1.1.	Anlatım Yönteminin Faydaları	9
1.1.1.1.2.	Anlatım Yönteminin Sınırlılığı	9
1.1.1.1.3.	Anlatım Yöntemini En İyi Kullanım İçin Rehber İlkeler	10
1.1.1.2.	Soru-Cevap Yöntemi	11
1.1.1.2.1.	Soru-Cevap Yönteminin Faydaları	12
1.1.1.2.2.	Soru-Cevap Yönteminin Sınırlılığı	12
1.1.1.2.3.	Soru-Cevap Yöntemini En İyi Kullanım İçin Rehber İlkeler	13
1.1.1.3.	Tartışma Yöntemi	14
1.1.1.3.1.	Tartışma Teknikleri	15
1.1.1.3.2.	Tartışma Yönteminin Faydaları	19
1.1.1.3.3.	Tartışma Yönteminin Sınırlılığı	19
1.1.1.3.4.	Tartışma Yöntemini En İyi Kullanım İçin Rehber İlkeler	20

1.1.1.4.	Gösteri (Demonstrasyon) Yöntemi	21
1.1.1.4.1.	Gösteri Yönteminin Faydaları	22
1.1.1.4.2.	Gösteri Yönteminin Sınırlılığı	23
1.1.1.4.3.	Gösteri Yöntemini En İyi Kullanım İçin Rehber İlkeler	23
1.1.1.5.	Laboratuvar Yöntemi	24
1.1.1.5.1.	Laboratuvar Yönteminin Faydaları	26
1.1.1.5.2.	Laboratuvar Yönteminin Sınırlılığı	27
1.1.1.5.3.	Laboratuvar Yöntemini En İyi Kullanım İçin Rehber İlkeler	27
1.1.2.	Bilimsel Süreç Becerileri	28
1.1.3.	Tutumlar	29
1.2.	Araştırmanın Amacı	29
1.3.	Problem Cümlesi	30
1.4.	Hipotezler	30
1.5.	Araştırmanın Önemi	31
1.6.	Araştırmanın Sınırlılıkları	32
1.7.	Araştırmanın Varsayımları	33
1.8.	Tanımlar	33
1.9.	Konuyla İlgili Araştırmalar	34
1.9.1.	Türkiye’de Yapılan İlgili Araştırmalar	34
1.9.2.	Yurt Dışında Yapılan İlgili Araştırmalar	38
2.	YÖNTEM	40
2.1.	Araştırmanın Modeli	40

2.2.	Araştırmanın alışma Grupları (Denekler)	41
2.3.	Öğretim Materyallerinin Hazırlanması ve Öğretim Süreci	44
2.4.	Veri Toplama Araçları	46
2.4.1.	Bilimsel Süreç (İşlem) Becerileri Testi	47
2.4.2.	Kavram Başarı Testinin Hazırlanması ve Geliştirilmesi	48
2.4.3.	Biyoloji Laboratuvarı Tutum Ölçeğinin Hazırlanması ve Geliştirilmesi	51
2.5.	Verilerin Toplanması	54
2.6.	Verilerin Analizi	55
3.	BULGULAR	56
3.1.	Araştırmanın Birinci Hipotezine İlişkin Bulgular	56
3.2.	Araştırmanın İkinci Hipotezine İlişkin Bulgular	58
3.3.	Araştırmanın Üçüncü Hipotezine İlişkin Bulgular	61
3.4.	Araştırmanın Dördüncü Hipotezine İlişkin Bulgular	63
3.5.	Araştırmanın Beşinci Hipotezine İlişkin Bulgular	65
3.6.	Araştırmanın Altıncı Hipotezine İlişkin Bulgular	66
4.	SONUÇLAR ve ÖNERİLER	69
4.1.	Sonuçlar	69
4.2.	Tartışma	72
4.3.	Öneriler	75

KAYNAKÇA	77
EKLER	87
EK 1. Bilimsel Süreç Becerisi Testi	88
EK 2. Kavram Başarı Testi	100
EK 3. Biyoloji Laboratuvarı Tutum Ölçeği	104

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1.	Araştırmada Uygulanan Deneysel Desenin Simgesel İfadesi	41
Tablo 2.	Denel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Gruplarının (öntest) Bilimsel Süreç Becerileri Testi Puanlarına İlişkin Mann Whitney U-Testi Sonuçları	42
Tablo 3.	Denel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Gruplarının (öntest) Kavram Başarı Testi Puanlarına İlişkin Mann Whitney U-Testi Sonuçları	43
Tablo 4.	Denel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Gruplarının (öntest) Biyoloji Laboratuvarı Tutum Ölçeği Puanlarına İlişkin Mann Whitney U-Testi Sonuçları	43
Tablo 5.	Bilimsel Süreç Becerileri Testini Oluşturan Maddelerin Becerilere Göre Dağılımı	47
Tablo 6.	Kavram Başarı Testinin 35 Soruluk Halinden Elde Edilen p_j ve r_{jx} Değerleri	49
Tablo 7.	Kavram Başarı Testinin Ön Uygulama Madde Analiz Sonuçları	50
Tablo 8.	Kavram Başarı Testinin Son Haline Ait Madde Analiz Sonuçları	50
Tablo 9.	Biyoloji Laboratuvarı Tutum Ölçeği Faktör Yapısı	52
Tablo 10.	Biyoloji Laboratuvarı Tutum Ölçeği Faktör Yükleri	53
Tablo 11.	Biyoloji Laboratuvarı Tutum Ölçeğinin Geneline ve Alt Boyutlarına (Faktörlerine) Ait Güvenirlik Katsayıları	54
Tablo 12.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Öntest-Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin İstatistiksel Sonuçlar	56
Tablo 13.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Öntest-Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	57
Tablo 14.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Başarı Testine Ait Öntest-Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin İstatistiksel Sonuçlar	59

Tablo 15.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Başarı Testine Ait Öntest-Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	60
Tablo 16.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Biyoloji Laboratuvarı Tutum Ölçeğine Ait Öntest-Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin İstatistiksel Sonuçlar	61
Tablo 17.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Biyoloji Laboratuvarı Tutum Ölçeğine Ait Öntest-Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	62
Tablo 18.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin İstatistiksel Sonuçlar	64
Tablo 19.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin İstatistiksel Sonuçlar	64
Tablo 20.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Başarı Testine Ait Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin İstatistiksel Sonuçlar	65
Tablo 21.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Başarı Testine Ait Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Mann Whitney U-Testi Sonuçları	66
Tablo 22.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Biyoloji Laboratuvarı Tutum Ölçeğine Ait Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin İstatistiksel Sonuçlar	67
Tablo 23.	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Biyoloji Laboratuvarı Tutum Ölçeğine Ait Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Mann Whitney U-Testi Sonuçları	67

KISALTMALAR

Akt.	: Aktaran
\bar{X}	: Aritmetik Ortalama
\bar{X}_s	: Sontest Aritmetik Ortalaması
$\bar{X}_ö$	: Öntest Aritmetik Ortalaması
\bar{X}_D	: Deney Grubunun Aritmetik Ortalaması
\bar{X}_K	: Kontrol Grubunun Aritmetik Ortalaması
S	: Standart Sapma
z	: z Sınama Değeri
U	: U Sınama Değeri
p	: Anlamlılık Derecesi
p_j	: Madde Güçlük Değeri
r_{jx}	: Madde Ayırıcılık Değeri
Kr-20	: Güvenirlik Değeri
Cronbach α	: Güvenirlik Değeri
ITEMAN	: Madde Analiz İstatistik Programı
SPSS	: İstatistik Programı

BÖLÜM I

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulmasıyla birlikte Atatürk'ün söylediği “Çağdaş medeniyet düzeyine ulaşmak” sözü Türk Milleti'nin yegâne hedeflerinden birisi olmuştur. Çünkü her devlet ve toplum dünyada önemli bir yere ve etkin bir güce sahip olmayı istemektedir. Bu ise içinde bulunduğumuz 21. yüzyılda bilim aracılığıyla dünyadaki teknolojik gelişmeleri yakalama, yeniliklere ayak uydurma ve çağın gereklerini yerine getirme ile mümkün olmaktadır.

Çağdaş dünyaya uyum; teknolojik araçların kullanımını aşmış, eleştiriye açık, daha esnek ve akla uygun bir yaklaşıma girmeyi gerektirir. Bu ise bilimin düşünsel bir yöntem olarak kavranması, özümsemesiyle olabilir. Bilimsel buluşların hızla değiştiği bir dünyada geçmişin artık geçersiz olduğu bilinen inanç ve davranış kalıpları içinde kalmak, bir kültür çatlaklığına, dolayısıyla “toplumsal şizofreniye düşmek” demektir. Çağdaşlaşma yolunda hiçbir toplum bilimin, nesnel, ussal ve eleştirel yaklaşımına ters düşen bir takım dogma, saplantı ve alışkanlıklarına bağlı kalarak ilerleyemez (Yıldırım, 1997: 13).

Bilim, yaşamı daha rahat bir hale getirmek için insanların uğraşmaları sonucunda oluşan bulguların ve deneyimlerin tümüdür (Demirci, 1993: 155). Bilim; hem bilimsel bilgiyi bütünüyle kapsayan bir ürün, hem de önceden yapılandırılmış kavramsal çerçevenin bir oluşumdur (Gilbert, 1991) ve amacı doğal dünyayı oluşturan genellemelere ulaşmaktır (Charmers, 1990). Bir başka açıdan bilim,

teorilerin oluşumunda kullanılan ve onlarla ilişkili metot ve prosedürler olarak görülebilir (Ekiz, 2001: 23).

Bugün toplumları çağdaş medeniyet düzeyine ulaştıracak kapı eğitim, anahtarı ise bilimdir. Bu iki kavramı birbirinden ayırmak mümkün değildir. Eğitim programları bilimsel temele dayalı oluşturulduğu gibi; bilimde eğitimle kazandırılabilir.

Bilim ve eğitim; amaç, işlev ve uygulama boyutlarında ilişki içinde olmak durumundadırlar. Topluma ya da toplumlara götürecekleri hizmetler nedeniyle ilişki içinde olmak, etkileşim ve eşgüdüm niteliklerini taşımak zorundadırlar. Bu ortak işlev insanın davranış biçimlerini (bilişsel, duyuşsal ve devinimsel) geliştirmek, zenginleştirmek, üretici kılmak yönleriyle önem kazanmaktadır. Bu nedenle dogmanın reddi anlamını da içeren bilim ve eğitim, koşulsuz kontrolün yerine, bilimsel düşünme becerilerini ön plana çıkarmaktadır (Arslan ve Tertemiz, 2004: 480)

Eğitim, bireyin belli amaçlara yönelik bilgi, beceri ve davranışlar kazanmasına, potansiyelinin elverdiği ölçüde ve yönde gelişmesine, evrensel değerlere bağlı bir yaşam ve dünya görüşü oluşturmasına olanak sağlayan kültürel bir etkinliktir. Eğitim uygulamada bu ideale yaklaştığı ölçüde başarılı olacaktır. Belirtilen bu amaçlar doğrultusunda gerçekleşmesinin başlıca dört koşulu vardır (Yıldırım, 1997: 193-194);

1. Eğitimin her düzeyde, çağdaş gelişmeler doğrultusunda, toplumsal ve bireysel beklentileri karşılamaya elveren müfredat programları,
2. Konusunda yeterli bilgi ve deneyim birikimine sahip, evrensel eğitim ilkelerini özümsemiş öğretmenler,
3. Derslik, kitaplık, laboratuvar donanımı yeterli, araştırma, tartışma, sanat ve oyun etkinliklerine olanak sağlayan okullar,
4. Eğitime kucak açmış toplumsal bir ortam.

Eğitim sürecine giren bireyin davranışlarında istenilen yönde olumlu değişme olması beklenmektedir. Ancak, bu değişme bireyin yeni davranışlar kazanması biçiminde olabileceği gibi, eskiden sahip olduğu istenmeyen nitelikteki davranışların değiştirilmesi anlamına da gelmektedir. Bu bakımdan bireylerin istenmeyen davranışları kazanmalarını önlemek ve istenilen yönde davranışlar kazanmalarını sağlamak için eğitimin gelişı güzellikten uzak, planlı ve amaçlar doğrultusunda davranış değiştirme süreci niteliğini kazanmış dinamik bir bütünlük göstermesi gerekmektedir (Ekici, 2001a: 2).

Günümüzde eğitim kurumları, kalkınmanın gereklerine uygun bilgi üreten insanı hazırlayan kuruluşlar olarak görölmektedir. Ekonomik gelişme, fen ve teknolojiye elde edilen başarılar ile sağlanmaktadır (Uluçınar ve diğ., 2004: 466). Teknolojik yenilikler, daha esnek düşünebilen, daha başarılı, yaşamda daha etkin olan yeni bir insan tipinin gelişmesini zorunlu kılmaktadır (Gündoğdu, 2001: 1). Fen eğitimi ile öğrencileri geleceğe hazırlayarak “bilim adamı” gibi düşünebilen bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (Squire ve Jan, 2007: 5). Bu nedenle fen eğitimine verilen önemde artmaktadır.

İnsanın çevreyle etkileşiminin başladığı andan itibaren fen bilimleri ile olan ilişkisi başlamakta ve her geçen gün fen alanında birçok bilgi öğrenmektedir. Yani insan fen bilimlerini öğrenmeye dünyaya geldiği andan itibaren başlamaktadır. Bu öğrendiklerinin, bulunduğu aile içinde belli amaçlara yönelik olarak şekillendirilmesi fen eğitiminin başlangıcını oluşturmaktadır (Çilenti, 1985).

Fen eğitimi, çocuğun çevresindeki çekici ve şaşırtıcı zenginliğin eğitimidir. Çocuğun yediği besinin, içtiği suyun, soluduğu havanın, vücudunun, beslediği hayvanın, bindiği arabanın, kullandığı elektriğin eğitimidir. Bu anlamda fen eğitimi; çocuğun ilgi ve ihtiyaçları, gelişim düzeyi, istekleri, çevre imkânları göz önüne alınarak, uygun metot ve tekniklerle yapılması gereken, somut bir eğitimidir (Telli, 2003: 3). Çocuklara analitik düşünme gücünü, doğayı anlayıp yorumlamalarını, değişen çevreye uyum sağlamalarını, çevrelerini bilimsel metotlarla inceleyerek

olaylar karşısında objektif düşünme ve doğru karar verme alışkanlıklarını fen bilimlerinin kazandırdığı belirtilmektedir (Aslan, 2004: 1).

Son yıllarda hazırlanan fen programları bilimsel düşünme yeteneğine sahip, problem çözebilen, geleceğini planlayabilen aktif bireylerin yetiştirilmesine yönelik oluşturulmaktadır (Boo ve Toh, 1998: 492; Ceyhan, 1998: 1; Reif ve Scott, 1999: 820; GTC, 2004: 7). Fen öğretimi, bilimsel bilgi yığınlarının bireye kazandırılması değil; bu bilimsel bilgilerin elde edilmiş yönteminin öğretimi olmalıdır (Gürses ve diğ., 2004). Bu durum kısaca “Bir adama balık verirseniz, karnı sadece bir gün doyar; ama ona balık tutmayı öğretirseniz, ömür boyu doyar.” sözüyle özetlenebilir (Arthur, 1993: 8).

Fen eğitiminde, bireyde bilimsel düşüncenin nasıl yaratılacağı ve geliştirileceği, uygulamaya nasıl aktarılacağı hedeflerinin kazandırılması ön plana çıkmıştır. Doğal olarak, fen eğitimindeki bu oluşumlarla, biyoloji öğretiminde de özel ve önemli yaklaşımlar oluşmuştur. Çünkü biyoloji politik-sosyal sistemlere ve toplumsal ihtiyaçlara göre; en çok etkilenen ve ona göre de yeni öğretim düzenlemelerinin yapılmasını en çok gerektiren temel bilim dallarından biridir. Biyolojinin öğretimi ile bireylere kazandırılmak istenen belli başlı hedefler şunlardır (Vardar, 1994);

1. Biyo-sosyal sorunları çözebilmesini,
2. Enerji kaynaklarını iyi değerlendirip korumasını,
3. Bilgisayar, biyoteknoloji ve gen mühendisliği alanlarındaki yenilikleri takip edebilmesini,
4. Geleceğin ihtiyaçlarına göre ortaya çıkan yaşam kalitesine hazırlıklı olmasını,
5. Ekolojik, ekonomik ve sosyal afetlere karşı temkinli olmasını,
6. Karamsarlığa karşı kararlılık geliştirmesini,
7. Tüm yaşantı alanlarında, matematik ağırlıklı düşüncelerin hâkim olmasını sağlamaktır.

Biyoloji öğretimi, canlılar dünyasında bir konu ya da amaç için tespit edilen programlar dahilinde, o konuda bilgi ve tecrübe sahibi olanların, bilmeyenlere bilgi, beceri, alışkanlık ve değerler kazandırmak, o konu ile ilgili yöntemler kullanarak gerekli davranış değişikliklerinin, sosyal yaşantı tarzlarının geliştirilmesine yardım etmek şeklinde tanımlanabilir (Gül, 1989).

Biyoloji sayesinde öğrenciler, kendilerinin ve ailelerinin gelişimini, beslenmesini, sağlığını, çevresini ve dünyada olan pek çok önemli ve ilginç gelişmeyi anlayabilmektedir. Bu nedenle biyoloji herkesin eğitiminin gerekli bir parçasıdır (Ohlsson ve Ergezen, 1997). Her türlü bilim dalı ile yakından ilgili olan biyoloji, teknolojik ilerlemelerle paralel gelişim gösterdiği ölçüler içerisinde insan hayatında etkili olacak ve önemini koruyacaktır. Mevcut biyolojik bulgular gün geçtikçe yerini yeni bulgulara bırakmakta olup; bunların zaman kaybetmeden öğrenilmesi zorunlu duruma gelmektedir (Seyfelioglu, 2005: 3). Bu nedenle, son yıllarda artık klasik biyoloji öğretiminden vazgeçilmiş ve çağa uygun biyoloji öğretimine geçilmiştir (Dindar, 1995: 7).

Günümüz eğitim sistemi hem bu değişimi yakalamak hem de günün ihtiyacı olan bireyleri yetiştirmek zorundadır. Bireyleri bu anlayışla yetiştirmeyi hedefleyen bir eğitim sistemi, öğrenenlerin sınıf içerisinde içeriği öğretmenlerinden öğrendikleri geleneksel anlayışların yerine, öğrenen ve öğretmenlerin birlikte öğrendiği, ekip çalışmasını başarıyla yürütebilen, problem çözebilen, öğrenen ve öğretmenlerin araştırmacı rolünü üstlendikleri bir yapıya sahip olmak zorundadır (Yurtluk, 2003: 3).

Biyoloji alanında ortaya çıkan yeni teknolojileri bizzat uygulayarak öğrencilere göstermek, gelişmeleri programlara alıp uygun öğretim yöntem-tekni ve araç-gereçlerle öğrenciye vermek, öğrenciyi bilimsel düşünme ve çalışmaya yönlendirmek, laboratuvar ortamında yapılan çalışmalarını öğrencilere sevdirek doğal çevre ile ilişki kurmalarına yardımcı olmak, biyoloji öğretiminde öğretmene düşen önemli görevleri oluşturmaktadır. Öğretmenin görevini etkinlikle yerine

getirmesi, öğrenme sürecinin temelini teşkil etmektedir. Nitelikli bir biyoloji eğitimi ancak belirlenen amaçlara ulaşılması oranı ile ölçülebilir. Fakat belirlenen amaçlara ulaşılabilmesini etkileyen pek çok faktör içinde öğretmenlerin kullandıkları, öğretim yöntem ve teknikleri, kullanılan araç-gereçler vb. önemli rol oynamaktadır (Ekici, 2001a: 14).

Bu araştırmada, gelecekte görev yapacak biyoloji öğretmen adaylarına “bilimsel etkinlik” adı altında birden fazla öğretim yöntemi bir arada uygulanmıştır. Uygulanan bilimsel etkinliklerin biyoloji öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerisine, kavram başarısına ve biyoloji laboratuvarına yönelik tutumuna olan etkisi araştırılmıştır. Bu nedenle, araştırmanın konusu gereği “bilimsel etkinlikler” adı altında uygulanan öğretim yöntemleri, bilimsel süreç becerileri ve tutumlar hakkında açıklayıcı bilgiler bu bölümde sunulmuştur.

1.1.1. Biyoloji Öğretiminde Kullanılan Öğretim Yöntemleri

Yöntem, bir sorunu çözmek, bir deneyi sonuçlandırmak, bir konuyu öğrenmek ya da öğretmek gibi amaçlara ulaşmak için bilinçli olarak seçilen ve izlenen düzenli yoldur (Oğuzkan, 1993: 166). Öğretim yöntemi ise öğrencilere bilgi, beceri ve tutum kazandırmak amacıyla yapılan gözlem, planlama ve çalışma tekniklerinin tümünü kapsamaktadır (Fidan, 1986: 167).

Herhangi bir öğretim durumunda yöntem seçerken; öğretmenin yönetime yatkınlığı, zaman ve fiziki imkânlar, maliyet, öğrenci grubunun durumu, konunun özelliği, öğretim sonunda öğrencide geliştirilmesi hedeflenen nitelikler gibi ölçütlerin göz önünde bulundurulması gerekir. Seçilen bir yöntemin başarı ile işe koşulabilmesi için tanımı, kullanım amacı ve yeri, olumlu yönleri, sınırlılıkları ve uygulanmasında dikkat edilecek ilkeler yönünden tanınması gerekir (Alkan ve Kurt, 1998: 80).

Her öğretmenin, mesleğinde başarılı olabilmesi için iletişimde ve eğitimde kullanılan araç, yöntem ve tekniklerin neler olduğunu, bunların birbiriyle ilişkilerini, belli hedef davranışları oluşturacak yaşantıların nasıl seçileceğini ve bunları kazandıracak eğitim durumlarının nasıl düzenleneceğini bilmesi gerekir (Çilenti, 1991: 53-54). Öğretmenler, yöntemleri ne kadar iyi bilirse ve kullanırsa öğretim o nispette sağlıklı ve başarılı olmaktadır. Diğer bir anlatımla, sınıf içinde öğretme-öğrenme sürecinin etkili olabilmesi, uygun yöntemlerin seçimi ve bir derste kullanılan öğretim yöntemlerinin zenginliğine sahip olmakla mümkündür (Demirel, 1995: 45).

Biyoloji öğretiminde çeşitli yöntem ve tekniklerden yararlanılmaktadır. Bu öğretim yöntemleri şunlardır (Çilenti ve Özçelik, 1991: 95-107; Hollingsworth ve Hoover, 1991: 279-289; Demirel, 1995: 45-53; Büyükkaragöz, 1997: 68-98; Küçükahmet, 1998: 51-78; Taşdemir, 2000: 111-158; Tan ve Erdoğan, 2001: 24-44; İşman ve Eskicumalı, 2003: 86-102; Kemertaş, 2003: 130-222; Yılmaz ve Sünbül, 2003: 135-226; Gül ve Yılmaz, 2004: 20-61; Gömleksiz ve diğ., 2004: 90-104; Taşpınar, 2005: 21-119);

- Anlatım Yöntemi
- Soru-Cevap Yöntemi
- Tartışma Yöntemi
- Bireysel Çalışma Yöntemi
- Gösteri (Demonstrasyon) Yöntemi
- Laboratuvar Yöntemi
- Proje Çalışması Yöntemi
- Problem Çözme Yöntemi
- Örnek Olay İncelemesi Yöntemi
- Rol Oynama Yöntemi
- Gezi-Gözlem Yöntemi

Bu araştırmada anlatım, soru-cevap, tartışma, gösteri ve laboratuvar yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemlerin tanımları, faydaları, sınırlılıkları ve en iyi kullanım için rehber ilkeleri aşağıda sunulmaktadır.

1.1.1.1. Anlatım Yöntemi

Anlatım yöntemi, üretmenin ya da onun yerinde olan birinin konuya ilişkin bilgilerini, karşısında pasif bir şekilde oturarak dinleyen rencilere iletmesidir (Tan ve Erdoğan, 2001: 25).

Anlatım yöntemi, dersin başında rencilerin konuya güdülenmesinde, konuyla ilgili yapılacak çalışmaların açıklanmasında, bu çalışmaların sonucunun özetlenmesinde ve renciler tarafından anlaşılması güç olan konuların açıklanmasında kullanılmaktadır (Bykarakz ve çivi, 1997: 78).

renciler anlatım yönteminde dinleyici pozisyonunda olduğu için herşey onlara hazır olarak verilir. Bu yöntemde retmen aktif, renciler pasiftir. Bu durum rencileri sıkar, derse ve konuya olan ilgilerinin dağılmasına yol açar. Eğer uzun süre bu yönteme başvurulur ve gerekli tedbirler alınmazsa; renciler retmeni dinliyor gibi görünürler ama gerçekte işitmiyorlardır (Akgün, 2001: 151).

Anlatım yönteminde üretmenin; ses tonu, jest ve mimikleri, kişiliği, davranışları, görünümü, rencilerle göz teması, anlatımındaki açıklık yöntemin başarısını etkilemektedir (Orhaner ve Tunç, 2001: 86). Bu yöntemle ders anlatırken drama tekniği, tasvir, açıklama ve hikye etme gayet ustalıkla kullanılmalıdır (Ergün ve zdaş, 1997: 43).

retmenlerin anlatım yöntemini daha etkili kullanabilmeleri için bu yöntemin faydalarını, sınırlılıklarını ve en iyi kullanım için rehber ilkelerini iyi bilmeleri ve uygulamaları gerekmektedir. Bunları Kkahalet (1998: 54-57), Tan

ve Erdoğan (2001: 25-28), Gül ve Yılmaz (2004: 20-21) ve Taşpınar (2005: 21-25) özetle aşağıdaki gibi sıralamaktadırlar.

1.1.1.1.1. Anlatım Yönteminin Faydaları

1. Öğrencilerin yeni bir konuya başlamasında, materyal sunumunda, açıklamalar yapılmasında faydalı bir yoldur.
2. Kısa zamanda daha çok bilgi sunulabilir.
3. Konu düzenli bir biçimde sunulacağı için zamanın iyi kullanımını sağlar.
4. Uygulanması kolay ve ekonomiktir.
5. Bilgileri kalabalık gruplara iletmek için yararlıdır.
6. Öğrencilerin içerik üzerinde organize bir görüş kazanmalarına yardımcı olur.
7. Oturumda sürpriz bir bilgi ile karşılaşmayacağı için öğretmene güven duygusu verir.
8. Öğrencilere değer, takdir duygularının kazandırılması için gerekli heyecanların uyandırılmasında etkilidir.
9. Gezi, gözlem, deney, proje, tümevarım-tümdengelim metotlarında gereklidir.
10. Başkalarını dinleme ve gerektiğinde not alma becerisi kazandırır.
11. Dinleyerek öğrenmeye yatkın olan bireyler için en verimli öğrenme yoludur.
12. Soyut kavramların öğretilmesinde çok geçerlidir.

1.1.1.1.2. Anlatım Yönteminin Sınırlılığı

1. Öğretmen sınıfındaki öğrencilerin ilgi, ihtiyaç ve yeteneklerini tanıyamaz.
2. Dinleyiciler oldukça pasiftir.
3. Dinleyiciler söylenenleri koşulsuz kabul etmek konumundadır.
4. Ezber ve tekrar bilgilerin dışında üst düzeyde düşünme davranışlarının gerçekleştirilmesi nerdeyse mümkün değildir.
5. Uzun ve sık tekrar edilen konuşmalar yapıyorsa, kısa sürede sıkıcı hale gelebilir.

6. Sözel bir iletişim söz konusu olduğu için somut bilgileri, nesnelere öğretmek gerektiğinde ek açıklamalar yapılması gerekli olur.
7. Duygusal tutumlar ve psikomotor öğrenme çok ender oluşur.
8. Anlatma daha çok bir duyu organı olan kulağı uyarmaktadır.
9. Öğrenci etkinliğine dayanmadığı için bilgiler özümsemez ve unutulur.
10. Öğrenciyi öğrenme sorumluluğundan uzaklaştırır.
11. Öğrencileri hazırcılığa ve ezberciliğe alıştıtırır.
12. Görsel tipler için yararlı değildir.
13. Öğretmen yönünden özel beceri gerektirir.
14. Öğretmen anlatırken öğrencilerin dinleme esnasında not tutmaları konuyu kavrayabilmelerini engeller.

1.1.1.1.3. Anlatım Yöntemini En İyi Kullanım İçin Rehber İlkeler

1. Sınıftaki bütün öğrencilerin anlatılanları rahatlıkla işitebilmeleri için öğretmenin seri, açık ve samimi bir diksiyonu olmalıdır.
2. İçerik tek tek ve anlamlı bir sıra ile anlatılmalı, anlatma belli bir plana göre ve bilinenden bilinmeyene, basitten karmaşığa doğru bir sıra izlemeli, konunun ana hatları dersin başında öğrencilere bildirilmelidir.
3. Ses iyi kullanılarak anlatım tekdüzelikten kurtarılmalıdır.
4. Anlatmaya başlamadan önce öğrencilerin dikkat ve ilgileri çekilmelidir.
5. Anlatma sırasında resim, levha, grafik ve filmlerden yararlanılmalı, yazı tahtası önemli noktalarda öğrencilerin dikkatini çekmek için kullanılmalıdır.
6. Güncel yaşamdan örnekler verilmelidir.
7. Öğrencilere sorular sormalı, onların soru sormaları teşvik edilmelidir.
8. Zaman zaman espriler, ilgi çekici jest ve mimik hareketleri yapılabilir.
9. Dikkatli dinlemeyi sağlamak için ders sonunda değerlendirme yapılmalıdır.
10. Anlatım sonunda tartışılan materyal ya da konunun daha açık hale gelmesi için vızılı grupları ya da diğer küçük grup çalışmaları düzenlenmelidir.
11. Öğretmen yönünü ve bakışlarını öğrencilere yöneltmeli ve her öğrenci mümkün olduğu kadar her an öğretmenin bakışlarını üzerinde hissetmelidir.

1.1.1.2. Soru-Cevap Yöntemi

Soru-cevap, öğretmenin formüle ettiği soruları öğrencilerin sözel olarak cevaplamalarına dayanan bir öğretim yöntemidir (Küçükahmet, 1998: 57). Soru-cevap yöntemi, anlatma yönteminin sıkıcılığını gidermek ve öğretimi daha etkili bir şekilde gerçekleştirmek isteğine dayalı olarak geliştirilmiştir. Anlatma yönteminden sonra eğitimde en çok kullanılan öğretim yöntemi olan soru-cevap, eğitim kavramında meydana gelen çağdaş değişmelere rağmen öğretimdeki önemini hala korumaktadır (Büyükkaragöz, 1997: 70).

Öğrenme, etkili bir faaliyeti gerektiren bir süreçtir. Öğrenmenin kalıcılığı bireyin kendi yaşantılarıyla işin içine girmesini gerektirir. Öğrenme ortamında tutarlı ve yerinde sorular sorulmazsa istendik davranışlar kazandırılmayacağı gibi, öğrencilerin hedeflenen davranışları kazanıp kazanmadığı da yoklanmayabilir (Taşdemir, 2000: 115).

Soru-cevap, tüm hedef-davranış düzeylerinde ve diğer öğretim yöntemlerinin içerisinde kullanılacak bir yöntemdir. İyi öğretme ve iyi öğrenme soru sormayı gerektirir. Sorgulama, üzerinde tartışılacak ve araştırılacak sorular sormaktır. İyi sorular sormak kişiyi olası doğru yanıtlara götürür. Öğretmenler sorgulama becerileri ile uygun öğretim uygulaması sergileyen örnekler oluştururlar (Yılmaz ve Sünbül, 2003: 144).

Soru-cevap yönteminin birçok faydalı yönleri yanında sınırlılıkları da mevcuttur. Bu yöntemin faydalarını, sınırlılıklarını Büyükkaragöz (1997: 70-71), Küçükahmet (1998: 57-60), Tan ve Erdoğan (2001: 28-29), Kemertaş (2003: 133-139), İşman ve Eskicumalı (2003: 88-90) özetle aşağıdaki gibi sıralamaktadırlar.

1.1.1.2.1. Soru-Cevap Yönteminin Faydaları

1. Derse başlarken ve ders esnasında öğrencilere sorular sorulması öğrencilerde derse karşı ilgi uyandırır, onları motive eder.
2. Öğrencilerin soru sormaları ve sorulara cevap vermeleri, onların öğretim etkinliklerine katılmalarını sağlar.
3. Öğretimde tekrar ve pekiştirmeyi sağlar.
4. Öğrencinin soruları, öğrencilerin seviyelerini anlamaya yarar.
5. Ezberlemeyi kaldırır. Yaratıcı ve analitik düşünme yeteneklerini geliştirir.
6. Kavramların açıklanmasında etkili bir yoldur.
7. Öğrencilerin düşüncelerini açıklamalarına imkân verir.
8. Sorular, bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme düzeylerindeki öğrenmeyi ölçme amacıyla kullanılabilir.
9. Öğretim sürecinde öğretmene dönüt-düzeltilme olanağı sağlar.
10. Öğretmen soru-cevap yöntemini bir anlamda kontrol aracı olarak kullanabilir. Öğrenci her an kendisine soru sorulacağını bildiği için sürekli dersle ilgilenir.

1.1.1.2.2. Soru-Cevap Yönteminin Sınırlılığı

1. Anlatım yöntemine göre daha fazla zaman alır.
2. Kalabalık sınıflarda uygulanması güçtür.
3. Soru-cevap yöntemine sıkça başvurulması öğrencilerde heyecan ve tedirginlik yaratır.
4. Öğrencilere soru sorma fırsatları tanıma, zaman zaman konunun dışına çıkılmasına ve dersin gerçek amaçlarından uzaklaşılmasına neden olabilir.
5. Belirli tip öğrenmeyi ölçmek için soru hazırlama güçtür.
6. Sorulara sürekli tam ve doğru cevap veremeyen öğrencilerin kendine güvenini azaltır.
7. Sürekli soru sorulması ve cevap istenmesi öğretimi sıkıcı kılar.

8. Soruyu öğretmen sorduğunda öğrenci öğretmenin sorduğu soruya cevap arar dolayısıyla serbest düşünmesi engellenir.
9. Yanlış cevap alınmasında, öğretmenin başarısızlığı düşüncesini ortaya çıkarır ve zaman kaybına neden olur.
10. Bu yöntem çocuk dilinin gelişmesine engel olur.
11. Genç öğretmenler bu yöntemi kullanmada sıkıntı çekebilir.
12. Her durumda doğru ve geçerli sorular sormak güçtür.

1.1.1.2.3. Soru-Cevap Yöntemini En İyi Kullanım İçin Rehber İlkeler

1. Sorular, kısa, açık, kesin ve dilbilgisi kurallarına göre olmalıdır.
2. Akıl ve mantık bakımından uygun, telkin edici nitelikte olmalıdır.
3. Sorular öğrencinin yaşına, sınıfına, zihin gelişimine, ruhsal durumuna ve yaşantılarına uygun olmalıdır.
4. Sorular birleşik değil, her konu için ayrı ayrı olmalıdır.
5. Soru çekici ve öğrencileri motive edici nitelikte olmalıdır.
6. Soru önce bütün sınıfa sorulmalı, bir süre sonra cevap istenmelidir.
7. Cevap veremeyen öğrencilere ısrar etmeden başka öğrencilere geçilmelidir.
8. Cevapsız sorular kısımlara bölünerek öğrencilere buldurulmalıdır.
9. Sınıfa sorulan bir sorunun cevabı her zaman aynı çocuklardan, sık sık parmak kaldıranlardan ve zeki çocuklardan istenmemelidir.
10. Sorular iyi niyetle ve uygun bir ses tonu ile sorulmalıdır.
11. Soruya cevap veremeyen öğrenciye, soru bir daha açıkça anlatılmalıdır.
12. Öğrencilerden biri cevap verirken diğerlerinin parmaklarını indirmeleri, konuşanın sözlerinin kesilmemesi alışkanlığının kazandırılması gerekir.
13. Soru düşündürücü, soru sormaya özendirici ve öğrencileri tartışmaya yöneltici nitelikte olmalıdır.
14. Soru, 'evet' veya 'hayır' gibi çok kısa cevaplı olmamalıdır.
15. Sorular amaca yönelik olarak çok kolay veya çok zor olmamalıdır.
16. Doğru cevaplar onaylanarak pekiştirilmeli, eksikler tamamlanmalıdır.
17. Öğrenciler soru sormaya cesaretlendirilmeli ve isteklendirilmelidir.

1.1.1.3. Tartışma Yöntemi

Tartışma yöntemi, öğrenci merkezli bir sınıf ortamının oluşturduğu, öğrencilerin kendilerini rahatça ifade edebildikleri, düşünme, eleştirme, başkalarının görüşlerine saygı duyma, iletişim kurma vb. becerilerini geliştiren bir yöntemdir. Bu yöntemin kullanılması öğrenmenin kalıcılığı açısından önemlidir. Çünkü öğrendiklerini konuşarak uygulamaya dönüştüren öğrenciler daha kalıcı bir öğrenme elde ederler (Taşpınar, 2005: 27).

Tartışma yönteminin amacı, ele alınan problem veya konu ile ilgili olarak öğrencileri düşündürmek, fikirlerini ve çözüm önerilerini almaktır. Bu yöntem, ele alınan konunun daha iyi kavranması için başvurulan bir yoldur. Ele alınan konu ile ilgili olarak öğrenciler daha detaylı bilgiler elde ederler, konu enine, boyuna öğretmen ve öğrenciler tarafından tartışılır, çözüm önerileri getirilir (İşman ve ESKİCUMALI, 2003: 90).

Tartışma yöntemini geleneksel soru-cevap yönteminden ayırmak gerekir. Geleneksel soru-cevap yönteminde etkileşim daha çok öğretmenle öğrenciler arasında ve çok sınırlı bir konu üzerinde olmaktadır. Tartışma yönteminde ise hem öğretmenle öğrenciler arasında hem de öğrenciler arasında dinamik bir etkileşim alışverişi vardır (BÜYÜKKARAGÖZ, 1997: 80).

Tartışma, bir sohbet değil, amaçlı bir konuşmadır. Tartışmanın başarıyla sonuçlanması için üyelerin konuştukları konular üzerinde yeterli bilgilerinin bulunması ve konuşmalarının bulgulara dayanması gerekir (Tan ve Erdoğan, 2001: 33). Grup lideri, tartışma konusuna hâkim, grup yönetimi ve grup karşısında konuşma yeteneklerine sahip olmalıdır. Tartışma esnasında üyelerin nitelikli sorular sormasını, tartışmanın planlanan içerik ve düzende gerçekleşmesini sağlayarak, kişisel fikirlerini ön plana çıkarmaktan kaçınılmalıdır. Birey olarak tartışma sonucunda ortaya çıkan grup kararlarına saygılı olacak demokratik tutum ve davranışlara sahip olmalıdır (Taşdemir, 2000: 128).

Tartışma yönteminde birçok değişik teknik bulunmaktadır. Bu teknikler öğrenci sayısına, amaca, işleve, etkinlik türüne, konuya ve zamana göre değişmektedir. Büyükkaragöz (1997: 83-88), İşman ve Eskicumalı (2003: 90-91) ile Taşpınar (2005: 29-46)'a göre bu belli başlı tekniklerin açıklaması aşağıda verilmektedir.

1.1.1.3.1. Tartışma Teknikleri

a. Büyük Grup Tartışması

Sınıf mevcudunun küçük gruplara bölünmeyecek kadar az olduğu 7-10 öğrencinin bulunduğu durumlarda kullanılabilir. Bir başka deyişle, sınıfın tamamı tartışmada bir grup olarak algılanır. Tartışmayı bir lider yönetir. Tartışmaya katılanlar birbirini görecektir şekilde otururlar. Belirli bir zaman içinde önceden belirlenmiş konu ile ilgili tartışma yapılır. Lider konuşmacılara söz verir, konuşulanları zaman zaman özetler. Sonucun rapor haline getirilmesi yararlı olur.

b. Panel

Genellikle 5-9 kişiden oluşan küçük bir grubun bir konuyu büyük bir grubun karşısında tartıştıkları bir tekniktir. Gruptan bir kişi lider olur. Grup, izleyici grubun görebileceği ve duyabileceği bir konumda, ortada lider olacak biçimde oturur. Lider bir açılış konuşması yapar, konuyu duyurur ve konuşmacıları tanıtır. Konuşmacılara sıra ile söz verir. Konuşmacılar ya konunun uzmanıdır ya da önceden hazırlıklı olarak panele katılırlar. Lider zaman zaman ilave sorular sorup, açıklamalar yapabilir. Konuşmaların tamamlanmasından sonra izleyenlerin soruları alınır. Son aşamada lider bir sonuç konuşması yapar.

c. Zıt Panel

Bu teknik ile işlenmiş olan konuların tekrar edilmesi mümkün olmaktadır. Sınıf ikiye ayrılabilir. Yarısı soru soran, diğer yarısı da cevap veren grupta yer alır. Uygulamaya geçilmeden önce konuşmaları yönetecek yönetici seçilir. Sonra da sınıf ikiye bölünür. Her bir bölüm tekrar dört ya da altı kişilik küçük gruplara ayrılır. Soru soracaklar sorularını tespit ederken diğerleri de kendilerine sorulması muhtemel olan sorulara cevap hazırlar. Hazırlık için 15-20 dakika zaman ayrılır. Sorular cevaplandırılır, eğer cevaplar soru soranları tatmin etmezse kendi çözüm yollarını önerirler, böylece ilgi uyandırılır.

d. Beyin Fırtınası

Bir problem veya konu hakkında hızlı düşünmek, karar vermek ve fikir üretmek için kullanılabilecek bir tekniktir. Uygulamayı bir lider yönetir. Katılanlara problem duyurulur. Onlardan kendilerine tanınan kısa süre içinde görüşlerini belirtmeleri istenir. Herkesten görüş alınır. Görüşler bir sekreter ya da öğretmen tarafından not alınabilir veya tahtaya yazılabilir. Belirtilen süre içinde, görüşünü bildirmeyen kişi atlanır, diğer bir öğrenciye geçilir. Kaydedilen görüşler daha sonra tartışmaya açılır. Daha sakin ve düşünerek belirlenmiş görüşler tartışılır ve bir ana fikre ulaşılmaya çalışılır.

e. Forum

Tartışmaya dinleyicilerin de katılmalarına imkân veren bir tartışma türüdür. Bir başkanın yönetiminde yapılan forum, tartışma konusunun daha geniş bir tabloda ele alınmasını ve yanlış anlamaların düzeltilmesini sağlar. Başkan toplantıya katılanları soru sormaya, eleştiri yapmaya ve katkıda bulunmaya teşvik eder. Panel ve sempozyum gibi tartışma tekniklerinden sonra da forum yapılabilir. Bu durumda dinleyiciler konuşmacılara soru sorabilir ya da kendi görüş ve düşüncelerini belirtebilirler.

f. Sempozyum

İki ya da daha fazla konuşmacının daha çok bilimsel bir konuyu izleyenlere sunmaları ve sonuçta da konunun soru cevaplarla büyük grup tartışması biçiminde ele alındığı bir tekniktir. Konuşmacılar yüzleri izleyicilere dönük biçimde otururlar. Bir başkan sıra ile konuşmacıları ve konularını izleyenlere tanıtır. Konuşmacılar oturdukları yerden ya da ayakta konularını sunarlar. Her bir konuşmacı 10-20 dk. içinde sunusunu yapar. Çoğunlukla bu sunular sırasında dinleyicilerle bir iletişim kurulmaz. Tüm konuşmacıların sunularını tamamlamasından sonra başkanın yönetiminde izleyicilerin soruları alınır. Başkan sorunun içeriğine göre konuşmacıların cevap vermesini sağlar. Başkanın yapacağı özet konuşma ile oturum bitirilir.

g. Münazara

İki ekibin bir konuyu ele alarak, dinleyiciler ve bir jüri önünde, iki karşı tezi savunmalarıdır. Bu teknikte, savunulan fikrin kazanılması ve kaybedilmesi söz konusudur. Münazara tekniği, öğrencilerin görüşlerini düzenli ve anlaşılır biçimde açıklamalarına, konuları çok yönlü kavramalarına, karşıt görüşleri çürütmek için bilgilerden süratle yararlanmalarına yardım eder. Münazara hem bireysel hem de grup halinde uzun bir süre çalışmayı ve hazırlığı gerektirir. Öğrencileri birçok kaynaktan yararlanmaya teşvik eder.

h. Seminer

Belli bir konunun veya problemin, grupça veya sınıfça tartışılması esasına dayanır. Daha çok yüksek lisans ve doktora düzeyinde kullanılan seminer yöntemi, bir tez, kitap veya bir araştırmanın ders öncesi grubun bütün üyeleri tarafından okunarak ders esnasında birlikte tartışılmasını öngörür.

i. Açık Oturum

Bir grubun, bazı kurallara uygun olarak bir konuyu dinleyiciler önünde tartışmalarıdır. Açık oturum, biçim olarak panele benzer. Panelden farklı olarak, üyeler başkandan söz alarak konuşurlar. Başkan üyelere teker teker söz vererek konuşmayı sağlar. Açık oturumda üyeler, konu üzerinde birkaç kere konuşma hakkına sahiptirler ve konuşmacılara eşit söz hakkı verilmelidir. Sert tartışmalardan kaçınılmalı ve her zaman karşı fikre saygı duyulmalıdır.

k. Çember Tekniği

Genellikle 10-15 öğrencinin katıldığı çember şeklinde oturarak lider yönetiminde kendilerine sorulan soruları cevapladıkları bir tartışma tekniğidir. Öncelikle bir lider ve sorulara verilecek cevapları not alacak bir sekreter belirlenmesi gereklidir. Tartışmaya katılacak 10-15 öğrenci çember biçiminde oturur. Lider, tartışma konusu ile ilgili açılış konuşmasını yaptıktan sonra, katılanlara sıra ile sorularını yöneltir. Her bir konuşmacıya 1-2 dakikalık konuşma süresi verir. Konuşmalar sırasında hatalı cevaplar olursa liderin düzeltmesinde yarar vardır.

l. Vızıltı Grupları

Tartışmalar daha fazla katılımı sağlamak amacıyla, büyük grupların küçük gruplara bölünmesiyle oluşturulur. Bunun için bütün grup elemanlarının sayısı da dikkate alınarak Grup22, Grup44, Grup66 gibi planlamalar yapılır. Örneğin Grup66'nın anlamı, sınıf 6'şar kişiden oluşan gruplara bölünecek ve her grup konuyu 6 dk. fısıltı ile (düşük bir sesle) aralarında tartışacak demektir. Bunun sonucunda sınıftaki tüm gruplar konu ile ilgili görüşlerini açıklar. Başarılı olabilmesi için yönetici veya liderin iyi bir tutum sergilemesi, grupların konuyu iyi anlaması ve iyi bir planlama yapılması gereklidir.

Tartışma yönteminin faydalarını, sınırlılıklarını ve en iyi kullanım için rehber ilkelerini İşman ve ESKİCUMALI (2003: 91-92), KEMERTAŞ (2003: 197-199), GÖMLEKSİZ ve diğ. (2004: 99-100) ile GÜL ve YILMAZ (2004: 28-30) özetle aşağıdaki gibi sıralamaktadırlar.

1.1.1.3.2. Tartışma Yönteminin Faydaları

1. Demokratik bir yöntemdir.
2. Öğrencilerde sorumluluk ve grup bilinci oluşur. İşbirliği duygusu gelişir.
3. Öğrenci etkileşimi, en yüksek olan öğretim yöntemidir.
4. Öğrenciler başkalarının fikir ve düşüncelerine hoşgörü ile bakmayı öğrenirler.
5. Belli bir konu veya sorun ile ilgili olarak değişik bakış açıları ve çözüm yolları olduğunun farkına varırlar.
6. Öğrencilerin sözlü anlatım ve kendini ifade etme becerileri gelişir.
7. Sınıf içinde çekingen öğrencileri cesaretlendirir, kendilerine güven kazandırır.
8. Öğrenciler derse aktif olarak katılırlar.
9. Öğrencilerin ilgileri yüksek ve sürekli dir.
10. Öğrenciler kendi kendilerini disipline etmeyi öğrenirler.
11. Öğrenciler tartışarak öğrenir.
12. Öğrenci bir grubu yönetmesini öğrenir.
13. Öğrenciye bildiğini ortaya koyma olanağı sağlar.
14. Öğretmen öğrencileri tanıma olanağına sahip olur.
15. Tartışma daha çok öğrencilerin yaşantılarına dayanır.
16. Öğrencilerin konuyu çözümleme, kavrama ve yorumlama yeteneğini artırır.

1.1.1.3.3. Tartışma Yönteminin Sınırlılığı

1. Çok zaman alıcıdır.
2. Kalabalık sınıflarda uygulanması oldukça zordur.

3. İyi bir hazırlık gerektirir.
4. Sınıf düzenini devam ettirmek zaman zaman zorlaşabilir.
5. Grup tartışması bazen amacından uzaklaşabilir.
6. Grup tartışmalarını yönetmek öğretmenin bilgi ve becerisini gerektirir.
7. Tartışmalar uzayabilir ve kişisel münakaşalara dönüşebilir.
8. Gruba liderlik etmek oldukça zordur.
9. Bazı öğrenciler etkinliklere katılmak istemez.
10. Tartışmaları sonuçlandırmak güç olabilir.

1.1.1.3.4. Tartışma Yöntemini En İyi Kullanım İçin Rehber İlkeler

1. Tartışma konularının ve öğrenci gruplarının oluşturulmasına özen gösterilmelidir.
2. İyi bir ön hazırlık yapılmalıdır.
3. Tartışmayı yönetecek kişi kontrolü elden bırakmamalıdır.
4. Tartışmanın mutlaka bir amacı olmalı ve bu amaç her zaman göz önünde bulundurulmalıdır.
5. Tartışma esnasında ortaya çıkan önemli noktalar tahtaya yazılmalıdır.
6. Öğretmen gruplara rehberlik etmeli, grup üyelerinin tamamının aktif katılımlarını teşvik etmelidir.
7. Öğretmen tartışma konusunu ve tartışmanın sınırlarını başlangıçta öğrencilere duyurmalı, tartışmanın sıcak, samimi bir hava içinde geçmesini sağlamalıdır.
8. Öğretmen tartışmanın konu dışına taşmasına engel olmalıdır.
9. Öğrencilere tartışmanın bireylerle değil, fikirlerle ve sorunlarla ilgili olduğu hatırlatılmalıdır.
10. Öğrencilerin birbirlerinin fikirlerine hoşgörü ve saygı göstermesi konusuna özen gösterilmelidir.
11. Grup çalışması ile bireysel çalışma beraber yürütülmelidir.
12. Tartışma sonunda elde edilen bilgiler ve görüşler öğretmen tarafından özetlenmelidir.

1.1.1.4. Gösteri (Demonstrasyon) Yöntemi

Gösteri, oluşturulmuş bir ortamda, hedef kitlenin görme ve işitme duyularının birlikte işe koşulduğu ve konu alanında yetkin kişilerin bir iş ya da eylemi aşamalarına uygun olarak gerçekleştirmelerine dayalı bir öğretim yöntemidir (Taşdemir, 2000: 149). Bu yöntemden daha çok uygulama düzeyindeki davranışların kazandırılmasında yararlanır. Bir konuya ilişkin bilgilerin açıklanması ve bu bilgilerin beceriye dönüştürülmesi için gerekli uygulamaların yapılması aşamasında kullanılır (Demirel, 1995: 50).

Gösteri yöntemi daha çok görsel iletişime dayanır. Fakat yapılan bir etkinliği açıklamak için sözlü anlatıma da başvurulur. Gösteri yönteminde, etkinliği önce öğretmenin kendisi yapar. Sonra gösterildiği şekliyle öğrencilerden yapmaları istenir. Bu özelliği ile gösteri yöntemi hem öğrenciye öğretilen bilgilerin kalıcı olmasını sağlar hem de bu bilgilerin beceriye dönüşmesini sağlar (İşman ve Eskicumalı, 2003: 94).

Gösteri yönteminin uygulama alanı; laboratuvar, atölye ve sınıf dışı doğal ortamlar olabilir. Bazı durumlarda modeller ve araç-gereç desteğiyle sınıf içerisinde de etkili olarak uygulanabilir. Genellikle, öğretmen öğrencilere bir şeyin nasıl yapılacağını gösterir. Ancak gösteri yöntemi bir yeteneği ortaya koymaktan veya bir şeyin nasıl yapılacağını prosedürünü göstermekten öte, onun prensiplerinin de ortaya konulduğu bir öğretim yöntemidir (Yılmaz ve Sünbül, 2003: 158).

Orta dereceli okullarda ve yükseköğretim kurumlarında gösteri yöntemi, öğrencilerin seviyesine uygun olduğundan daha çok kullanılma olanağına sahiptir. Bu yöntem, hem göze hem de kulağa hitap ettiğinden, sadece söze dayanan yöntemlere göre daha etkilidir (Kemertaş, 2003: 180).

Gösteri yöntemini daha etkili kullanabilmek için bu yöntemin faydalarını, sınırlılıklarını ve en iyi kullanım için rehber ilkelerini iyi bilmek gerekmektedir.

Bunları Küçükahmet (1998: 62-64), Kemertaş (2003: 181-182), Yılmaz ve Sünbül (2003: 158-161) ile Gömleksiz ve diğ. (2004: 95) özetle aşağıdaki gibi sıralamaktadırlar.

1.1.1.4.1. Gösteri Yönteminin Faydaları

1. Öğrenciler öğrenecekleri konuyu hem görerek hem de işiterek öğrenirler.
2. Öğrenilenlerin daha kalıcı olmasını sağlar.
3. Öğrencilerin hedef-davranışları ve konu içeriklerini doğrudan deneyimlerle kavramalarına yardımcı olur.
4. Çok yönlü kullanılabilir ve incelenebilecek öğretim ortamları ve materyalleri sağlar.
5. Öğrencileri kullandıkları materyale dokunmaya, bakmaya ve dinlemeye teşvik eder.
6. Çok farklı öğretim yöntemlerinin bir arada kullanılmasına olanak verir.
7. Sınıfın içinde ve dışında etkin olarak gözlemleme, inceleme ve uygulama imkanı sağlar.
8. Öğrencileri kendi kendilerine bir şeyler yapmaya teşvik eder.
9. Geleneksel yöntemlerin yetersiz olduğu durumlarda hedef-davranışların kazandırılması için etkili bir yöntemdir.
10. Öğrencilerin dikkat ve motivasyon düzeyini olumlu yönde etkiler.
11. Kuramsal bilgileri uygulama fırsatı verir. Bu yönü ile dersi sıkıcı olmaktan kurtarır.
12. Öğretmene ders esnasında öğrencilerin performansları hakkında objektif bilgiler verir.
13. Öğrencilerdeki yetersizlik ve öğrenme yanlışlarının düzeltilmesine imkan sağlar.
14. Tehlikesi azdır ve zaman kazandırıcıdır.
15. Yalnızca gösteri yapanın materyale ihtiyacı vardır. Bu nedenle oldukça ekonomiktir.

1.1.1.4.2. Gösteri Yönteminin Sınırlılığı

1. Çok fazla planlama ve hazırlık gerektirir.
2. İyi bir gösterinin hazırlanması bilgi ve beceri gerektirir.
3. Dönütlere dikkat edilmezse, etkisiz kalır.
4. Kalabalık sınıflarda tam olarak uygulanamaz.
5. İşitsel ve görsel bir arada olmalıdır. Aksi halde öğrenciler karıştırabilir.
6. Anlamadan taklit etmeye dayanabilir.
7. Bilişsel ve duyuşsal öğrenmede kullanımı güçtür.
8. Gösteri esnasında sınıf düzenini ve disiplinini sağlamak güçleşebilir.
9. Gerekli önlemler alınmazsa, gösteri sırasında kazalar veya istenmeyen olumsuz durumlar meydana gelebilir.

1.1.1.4.3. Gösteri Yöntemini En İyi Kullanım İçin Rehber İlkeler

1. Gösteri için ihtiyaç duyulan materyali planlama ve geliştirme için gerekli zaman harcanmalıdır.
2. Gösteriden önce zaman hesaplaması yapmak ve sürprizlerle karşılaşmamak amacıyla gösterinin tümünün provası yapılmamalıdır.
3. Gösteri başlamadan kullanılacak tüm materyalin hazır olduğundan emin olunmalıdır.
4. Gösteri hakkında öğrencilerin dikkatlerini çekip ilgiyle izlemelerini sağlayacak bilgiler verilmelidir.
5. Dönüt sağlamak için gösteri sırasında sorulardan yararlanılmalıdır.
6. Bir işi yapmanın 'doğru yolunu' göstermek kadar 'yanlış yolunu' da göstermeye ve tartışmaya çalışılmalıdır.
7. Gösteri sırasında öğrenciler not tutmalıdırlar.
8. Gösteri çok uzun veya yavaş olmamalı, öğrencilerin temel ilkeleri yakalayabileceği bir hızda olmalıdır.
9. Gösteri sonunda, basamakların ve işlemlerin bir özeti verilmelidir.
10. Mümkünse bir ya da iki öğrenci ile gösteri tekrar edilmelidir.

1.1.1.5. Laboratuvar Yöntemi

Laboratuvar yöntemi, özel olarak donatılmış, uygulamalı dersliklerde bireysel çalışmalara ya da grup çalışmalarına yer verilerek, gözlem, deney vb. yaparak-yaşayarak öğrenme tekniklerinin kullanılmasıdır (Doğdu ve Arslan, 1993: 65-66).

Öğrenmelerin yaparak-yaşayarak elde edildiği laboratuvar yöntemi biyoloji öğretiminde çok kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde deneyler için özel laboratuvarlar vardır. Genellikle öğrenciler 3-5 kişilik gruplar oluşturarak deney yaparlar. Öğrenciler imkânlar ölçüsünde bireysel de çalışabilirler. Deneylerde öğrenci hem zihinsel hem de bedensel olarak etkindir. Öğrenci deneyleri sırasında sınıfta bir canlılık ve hareketlilik görülür. Bu bakımdan laboratuvar yöntemi büyük değer taşır (Gül ve Yılmaz, 2004: 31).

Laboratuvar yöntemi, duyu yoluyla öğrenmeyi mümkün kılar. Ayrıca bilimsel bilginin kazanılmasında esas olan ‘bilimsel yöntem’in bizzat öğrenci tarafından uygulanmasını ve bir bilginin daha önceden keşfedilip keşfedilmediğine bakılmaksızın, bu bilginin ‘yeniden’ keşfedilmesini sağlar. Böylece öğrenci bilimsel çalışma ve sorun çözme niteliklerini geliştirir. Bütün bu işlemler öğretmenin gözetimi ve denetimi altında geçer. Öğrenci doğru ve düzenli gözlemler yapma becerisini geliştirir. Öğrenci bilimsel bir deneyin nasıl düzenleneceğini ve gerçekleştirileceğini öğrenir. Laboratuvar yöntemi, öğrencilere yaparak-yaşayarak öğrenmeyi ve sonuçlara kendi kendilerine ulaşmalarını sağlar. Yöntem bireyselliğe de yer verdiği için bireysel farklar olgusunu da dikkate almış olur (Hesapçioğlu, 1994: 219).

Laboratuvar çalışması planlama, uygulama ve özetleme, değerlendirme olmak üzere üç aşamadan oluşur. Planlama aşamasında çalışmanın hedefleri, konusu ve yöntemi belirlenir. İkinci aşamada bunlar uygulanır. Uygulama sırasında öğretmen çalışmalara yardımcı olmalı, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarını, sorunlarını

gidermeye çalışmalı, zaman ve enerjinin yolunda harcanmasına özen göstermelidir. Bunun ardından tartışma, özetleme ve değerlendirmeyi içeren üçüncü aşamaya geçilmelidir. Bu noktada ulaşılan sonuç açıkça belirtilmeli, eksikler ve yanlış anlamalar düzeltilmelidir (Bilen, 1993: 113).

Laboratuvar yöntemi kendi içinde çeşitli tekniklere ayrılmaktadır. Bunların başında gözlem ve deney gelmektedir. Bazı eğitimciler gösteri yöntemini de bu tekniklerden saymaktadırlar. Büyükkaragöz (1997: 89-92) gözlem ve deney tekniklerini şu şekilde açıklamaktadır;

- *Gözlem*: Belli eğitsel amaçları gerçekleştirmek için herhangi bir olay ya da varlığı, önceden hazırlanmış olan bir plan çerçevesinde incelemek demektir. Gözlem, amaçlı ve planlı bir etkinliktir. Öğrencilerin eşya, olay ve varlıkların doğrudan kendilerinden bilgi edinmelerini ve onların bilimsel bir araştırmayla ilgili temel becerileri kazanmalarını sağlayan etkili bir öğretim tekniğidir.
- *Deney*: Herhangi bir olay veya varlığı meydana getiren ilişkilerin daha iyi anlaşılmasını sağlamak amacıyla kullanılan bir tekniktir. Bilimlerde gerçekleri bulmak için kullanılan deney tekniği öğretimde bilinen gerçekleri öğrencilere etkili biçimde öğretmek için kullanılmaktadır. Bir olayın kendi oluşu ve doğal şartları altında incelenmesi gözlem; şartları tarafımızdan hazırlanan bir olayın meydana gelişinin kontrollü ve planlı olarak incelenmesine de deney denir. Aslında deney kontrollü bir gözlemdir. Ancak deneyin gözlemlerden daha üstün bir teknik olduğu kabul edilmektedir. Çünkü gözlem her zaman yapılamadığı ve istenildiği kadar tekrarlanamadığı halde, deney istenildiği zaman ve istenildiği kadar tekrarlanabilir. Ayrıca, aynı şartlar altında yapılan deneyin hep aynı sonucu vermesi de bu tekniğin önemini artırmaktadır.

Laboratuvar yönteminin faydalı ve sınırlı yanları bulunmaktadır. Bilen (1993: 113-114), Kemertaş (2003: 169-170) ile Gül ve Yılmaz (2004: 31-32) bu yöntemin faydalı ve sınırlı yönleri ile en iyi kullanım için rehber ilkelerini özetle aşağıdaki gibi sıralamaktadırlar.

1.1.1.5.1. Laboratuvar Yönteminin Faydaları

1. Laboratuvar yönteminde, yaparak-yaşayarak öğrenme vardır.
2. Bu yöntemde daha çok duyu organı işe koşar.
3. Laboratuvarda gerekli olan her kaynak, araç-gereç el altındadır.
4. Öğretmenden çok, öğrencinin aktif olduğu bir yöntemdir.
5. Laboratuvara giren öğrenci, psikolojik olarak o dersin etkisine girmiş olur.
6. Öğretmenin rehberliğinde, konunun öğrenci tarafından ve onun çabasıyla elde edilmesine yer verir.
7. Yaşantılara birinci derecede yer verdiği için davranış değişmesinde çok daha etkilidir.
8. Öğrenci yaparak ve gözleyerek sonucu görmektedir. Bu bakımdan inandırıcı ve doyurucu bir yöntemdir.
9. Bu yöntem, öğrencilere araştırma ve inceleme becerisi kazandırır.
10. Bireysel çalışmaya olanak sağlar.
11. Kazanılan bilgiler uzun bir süre kalıcıdır.
12. Bu yöntemle elde edilen bilgilerin uygulanması daha kolaydır.
13. Bireyde gözlem yeteneği gelişir.
14. Bu yöntemle sınıfın ilgisini toplamak ve bu ilgiyi uzun süre tutmak çok kolaydır.
15. Bu yöntem, öğrenciyi yaratıcı düşünmeye yöneltir.
16. Laboratuvar yöntemi, gözleme, deneye ve doğrudan doğruya öğrenme yaşantılarına olanak verir.
17. Bu yöntemde yanlışlıklar hemen düzeltilebilir.

1.1.1.5.2. Laboratuvar Yönteminin Sınırlılığı

1. Kalabalık sınıflarda uygulama zorluğu vardır.
2. Zaman alıcı bir yöntemdir.
3. Deneyler bazen başarısızlıkla sonuçlanabilir.
4. Her konu için araç-gereç bulmak zordur.
5. Diğer yöntemlerin çoğuna oranla masraflıdır.
6. Aktif olmayan öğrencilerin istenmeyen alışkanlıklar edinmesine neden olunabilir.

1.1.1.5.3. Laboratuvar Yöntemini En İyi Kullanım İçin Rehber İlkeler

1. Bu yöntem, laboratuvar tecrübesi çok olan, bu konuda değişik teknikleri kullanabilen öğretmenlerin rehberliğinde uygulanmalıdır.
2. Ünitenin bu tür çalışmaya elverişli olup olmadığı tespit edildikten sonra çalışmanın hedefleri belirlenmelidir.
3. Çalışma çok iyi planlanmalı ve öğrencilere de bilgi verilmelidir.
4. Kullanılacak araç ve gereçler önceden temin edilip hazır hale getirilmelidir.
5. Tehlikeli durumlar için güvenlik tedbirleri alınmalıdır.
6. Laboratuvar çalışmalarında temizlik kurallarına çok dikkat edilmelidir.
7. Planlamada çalışmanın nasıl yapılacağı ve nasıl sonuç çıkarılacağı belirtilmelidir.
8. Deneyin belli bölümlerinde durularak özetlemeler ve genellemeler yapılmalıdır.
9. Deney sonuçları objektif olarak değerlendirmelidir.
10. Yapılan çalışmalar deney sonunda öğrenciler tarafından rapor haline getirilmelidir.

1.1.2. Bilimsel Süreç Becerileri

Bilimsel yöntem, problemlerin çözümünde, çalışmaların yürütülmesinde bir akıl yürütme sürecidir. Bilimsel yöntem problemlerin bilimsel olarak çözülmesini, olaylara mantıksal yaklaşımı içerir ve bir süreci kapsar. Bu süreç de farklı işlem basamakları ve süreçleri kapsar. Bilimsel yöntemi kullanarak bilgiye ulaşma ve bilgi üretme becerileri, bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılabilir. Bilimsel süreç becerileri, derslerde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmalarını ve bilgilerini yapılandırmalarını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygularını geliştiren becerilerdir (Arslan ve Tertemiz, 2004: 480-481).

Bilimsel süreç becerileri, bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullanılan düşünme becerileridir. Bu beceriler, bilim adamlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerilerdir. Bu önemli becerileri öğrencilere kazandırarak onları kendi dünyalarını anlamaya, öğrenmeye yetkin kılmak mümkündür. Bu beceriler bilimin içeriğindeki düşüncenin ve araştırmaların temelidir (Lind, 1998, Akt. Tan ve Temiz, 2003: 90).

Bilimsel süreç becerileri yeterliklerine sahip olan bireyler sadece iyi bir bilim adamı değil aynı zamanda kendi çevrelerindeki teknolojik olayları sorgulayan iyi bir vatandaş olacaktır (Rubin ve Norman, 1992: 715). Bilimsel düşünme becerisi geliştirilmiş bireyler, hızlı teknolojik gelişmeler ve bunun sonucunda global seviyede ortaya çıkan toplumsal rekabette içinde yaşadıkları toplumun daha başarılı olmasına katkıda bulunabilirler (Gündoğdu, 2001: 2).

Bilimsel süreç becerileri; temel süreç becerileri ve bütünleştirilmiş süreç becerileri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bunlardan temel süreç becerileri “gözlem yapma, çıkarım yapma, sınıflama yapma, ölçme, tahmin etme, sayıları kullanma, iletişimde bulunma ve uzay-zaman ilişkilerini kullanma” alt sınıflarından oluşmaktadır. Bütünleştirilmiş süreç becerileri ise “operasyonel olarak tanımlama,

hipotez kurma, değişkenleri belirlemek ve kontrol etmek, deney yapmak, verileri yorumlamak” alt sınıflarından oluşmaktadır (Kaptan ve diğ., 2007: 15-24).

1.1.3. Tutumlar

Tutum, bireyin insanlar, olaylar ve cansız varlıklar karşısında takındığı davranış biçimidir. Kişinin bir eşya, nesne, kişi veya olaya karşı olumlu ile olumsuz arasında değişen bir noktada vaziyet alışına; bir durumu kabul ya da reddetmesine yönelik eğilimine tutum denilmektedir (Fidan, 1986: 79).

Tutumlar davranış değil, insanın davranışlarına yön veren ve davranışların gerisindeki psikolojik değişkenlerdir. Tutumların olumlu ve olumsuz yönlerinden dolayı iki kutuplu değişkenler oldukları söylenebilir. Ayrıca tutumların üç boyutunun olduğu da ifade edilmektedir. Bu boyutlardan bilişsel boyut, kişinin tutum konusu hakkındaki inançlarıdır. Duyuşsal boyut, kişinin tutum konusunda gösterdiği duyuşsal tepkilerdir. Ayrıca aşırı tutumlarda duyuşsal boyut ağır basmaktadır. Davranışsal boyut ise, kişinin tutum konusuna dair hareketleridir (Gül ve Çaycı, 2006: 237).

Fen eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerde fen konularına karşı anlamlı öğrenme gerçekleştirilmede tutumun çok büyük önemi olduğu görülmektedir. Eğitim, tutum geliştirme ve değiştirmede önemli bir araç olduğundan, öğretmenlerin gerek kendi derslerine, gerekse sosyal yaşamdaki diğer olgulara karşı öğrencilerin tutumlarının ne olduğu ve nasıl arttırılacağını bilmeleri eğitimin niteliğini arttırmada önemli bir etken olabilir (Alkan ve Ertem, 2004).

1.2. Araştırmanın Amacı

Biyoloji öğretmen adaylarına bilimsel etkinlikler uygulanarak aynı anda bilimsel süreç becerilerini, kavram başarılarını ve biyoloji laboratuvarına yönelik tutumlarını inceleyen bir araştırma bulunmamaktadır.

Bu araştırma ile biyoloji öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri, kavram bilgileri ve biyoloji laboratuvarına yönelik tutumları üzerinde uygulanan bilimsel etkinliklerin etkisini incelemek amaçlanmaktadır.

1.3. Problem Cümlesi

Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı 3. sınıf öğrencilerinin balık toksikolojisi konusunda yaptıkları etkinliklerin bilimsel süreç becerilerine, kavram başarılarına ve biyoloji laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisi nedir?

1.4. Hipotezler

1. Öğrenci merkezli bilimsel etkinliklerin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile öğretmen merkezli geleneksel öğretim yaklaşımının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin öntest-sontest puanlarına göre bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark vardır.
2. Öğrenci merkezli bilimsel etkinliklerin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile öğretmen merkezli geleneksel öğretim yaklaşımının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin öntest-sontest puanlarına göre kavram başarıları arasında anlamlı bir fark vardır.
3. Öğrenci merkezli bilimsel etkinliklerin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile öğretmen merkezli geleneksel öğretim yaklaşımının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin öntest-sontest puanlarına göre biyoloji laboratuvarına yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark vardır.
4. Öğrenci merkezli bilimsel etkinliklerin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile öğretmen merkezli geleneksel öğretim yaklaşımının uygulandığı kontrol

grubu öğrencilerinin sınav puanlarına göre bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark vardır.

5. Öğrenci merkezli bilimsel etkinliklerin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile öğretmen merkezli geleneksel öğretim yaklaşımının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin sınav puanlarına göre kavram başarıları arasında anlamlı bir fark vardır.
6. Öğrenci merkezli bilimsel etkinliklerin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile öğretmen merkezli geleneksel öğretim yaklaşımının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin sınav puanlarına göre biyoloji laboratuvarına yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark vardır.

1.5. Araştırmanın Önemi

Bilgi ve teknolojiye hızlı değişim, ilerlemeyle birlikte beraberinde bazı sorunları da getirmektedir. Bunların başında eğitim sisteminin yetiştirmeyi planladığı insan tipinin değişmesi gerekliliğidir. İnsanlık süreci genel olarak incelendiğinde, her dönemin farklı özelliklere sahip olduğu ve bu dönemlerde yaşayan insanların da kendilerine özgü nitelikler ile donanmış olduğu görülmektedir (Yurtluk, 2003: 1).

İçinde yaşadığımız bilgi çağında üst düzey zihinsel süreç becerilerinin kazanılması önem kazanmaktadır. Bunun için bilgilerin kazanılmasında ezberden ziyade kavrayarak öğrenme, sorgulama, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözme ön planda olmalıdır (Aslan, 2004: 2).

Çağdaş eğitimin gerçekleştirmeyi hedeflediği amaçlardan birisi öğrencilerin yapıcı ve yaratıcı birer insan olarak yetişmeleridir. Bunun için ilkokuldan itibaren fen derslerinde ve diğer derslerde yeni yöntemler geliştirilmelidir. Geliştirilen bu yeni yöntem ve tekniklerle öğrencilerin ezbercilikten kurtarılıp, araştırma yöntemleri

ışığı altında bağımsız düşüncelerini sağlamak suretiyle onlara karşılaştıkları problemleri çözebilecek yetenek ve davranışı kazanmaları amaçlanmıştır. Özellikle fen derslerinde bütün bunların gerçekleşmesi laboratuvar çalışmalarıyla önem kazanmaktadır (Erdoğan, 2000: 3).

Öğrenci, biyoloji dersi ile bilgiyi ezberlemeden yaparak-yaşayarak öğrenebilmektedir. Bu bakımdan biyoloji, insan yaşamıyla ve onu barındıran doğal çevreyle ilgilenen önemli bilim dallarından biri olarak görülmektedir. Çocuk doğumundan itibaren çevresinde olup biteni bu derste yaşayabilmektedir. Bu dersle çocuk, yaşadığı doğal çevrede gördüğü canlıları sevmeyi, kendisinin ve çevresindekilerin sağlığını korumayı öğrenir. İnsan yaşamında önemli bilim dallarından biri olan biyolojinin istenilen nitelikte öğretilmesi için nitelikli bir öğretim programının hazırlanması ve alanda meydana gelen yenilikler ışığında amaçların belirlenmesi gerekmektedir (Ekici, 2001a: 6,8). Bu nedenle araştırmada özellikle öğretmen adayları kullanılmaktadır. Çünkü öğretmen adayı aldığı lisans eğitiminde kendisi yaparak-yaşayarak öğrenmemişse bunu öğrenciye yaparak-yaşayarak öğretmekte güçlük çekebilir. Ayrıca yapılan bilimsel etkinliklerin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerisine, konuyla ilgili kavram başarısına ve biyoloji laboratuvarına yönelik tutumuna olan etkisini incelenmesi bakımından çok yönlü ve alanında önemli bir yer tutacağı düşünülen bir araştırmadır.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırmanın bulguları; 2006-2007 öğretim yılında, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı 3. sınıfında okuyan 30 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Araştırma verilerinin toplanması; bilimsel süreç becerileri testi, kavram başarı testi, biyoloji laboratuvarına yönelik tutum ölçeği ve literatür taraması ile sınırlıdır.
3. Araştırma, balık toksikolojisi konusu ile sınırlıdır.
4. Öğretim süreci 4 hafta ile sınırlıdır.

1.7. Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırmaya katılan öğretmen adayları uygulanan ölçme araçlarını içtenlikle ve doğru olarak yanıtlamıştır.
2. Araştırmacı, uygulama sürecinde deney ve kontrol gruplarına yansız davranmıştır.
3. Uygulama süresince, deney ve kontrol grupları arasında hiçbir etkileşim olmamıştır.
4. Araştırmada kullanılan ölçme araçları araştırmanın amacına uygun niteliktedir.
5. Deney ve kontrol grupları oluşturulurken kontrol edilemeyen değişkenler, her iki grubu da eşit oranda etkilemiştir.

1.8. Tanımlar

Fen Bilimleri: İnsanın kendisi ve doğal çevresiyle ilgili düzenli bilgilerle bu bilgileri durmadan geliştiren ve yerleştiren bilgi edinme yollarıdır (Çilenti ve Özçelik, 1991: 8).

Biyoloji: Canlıların yapılarını, işleyişlerini, birbirleriyle ve çevreleriyle ilişkilerini inceleyen bilim dalıdır (Çilenti ve Özçelik, 1991: 8).

Biyoloji Eğitimi: Toplumun her kesiminde, kurumunda, öğrenimin her kademesinde, gerekli bilgi ve becerilerin, yeteneklerin, davranış özelliklerinin, bilimsel düşünüş, araştırmacılık, araç-gereç kullanma kabiliyetleri, kişilik gelişmelerinin kazandırılması, canlı-cansız varlıkların tanınıp, bilinmeyen yönlerinin araştırılması ve bireylerde istendik davranış değişikliğinin gerçekleştirilmesi için önceden yapılan planların tatbik edilmesidir (Dindar, 1995: 1-2).

Eğitim: Kişinin davranışlarında, kendi yaşantıları yolu ile istendik yönde ve bir dereceye kadar kalıcı değişmeler meydana getirme sürecidir (Bloom, 1979: 300).

Tutum: İnsanın bir tutum nesnesini (düşünce, olay, kişi, sorun vb.) kabul ya da reddetmesine yönelik, yerleşik, örgütlü, tutarlı ve dirik bir eğilimdir (Başaran, 2000: 236).

Öğretim Yöntemi: Öğretmenlerin sınıflarda öğretmeyi sağlamak için yaptıkları uygulamalardır (Taşpınar, 2005: 14).

Bilimsel Süreç Becerileri: Fen bilimlerinde bilimsel metodu kullanarak bilgiye ulaşma ve bilgi üretme becerileri, bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılır (Tan ve Temiz, 2003: 90).

1.9. Konuyla İlgili Araştırmalar

Bu bölümde araştırmada kullanılan öğretim yöntemleri, bilimsel süreç becerileri ve tutumlar ile ilgili daha önce yurtiçi ve yurtdışında yapılmış örnek çalışmalar sunulmuştur.

1.9.1. Türkiye’de Yapılan İlgili Araştırmalar

Geban (1990)’ın yaptığı “İki Farklı Öğretim Yönteminin Lise Seviyesindeki Öğrencilerin Kimya Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Kimyaya Olan Tutumlarına Etkisi” isimli araştırmasında, bilimsel araştırma yöntemine dayalı laboratuvar çalışması ile bilgisayar destekli kimya deneylerinin kullanılmasının, öğrencilerin bilimsel işlem becerisini ve kimya başarısını artırmada geleneksel laboratuvar yöntemine göre daha etkili olduğunu saptamıştır. Ayrıca öğrencilerin kimyaya olan tutumlarında en etkili yöntem bilgisayar destekli kimya deneyleri olurken, en az etkili yöntem geleneksel laboratuvar yöntemi olmuştur.

Ekici (1996) “Biyoloji Öğretmenlerinin Öğretimde Kullandıkları Yöntemler ve Karşılaştıkları Sorunlar” adlı araştırmasında, biyoloji öğretmenlerinin büyük bir çoğunluğunun geleneksel yöntemleri kullandığını tespit etmiştir.

Doğruöz (1998) “Bilimsel İşlem Becerilerini Kullanmaya Yönelik Yöntemin Öğrencilerin Akışkanların Kaldırma Kuvveti Konusunu Anlamalarına Etkisi” isimli çalışmasında, bilimsel işlem becerilerini kullanmaya yönelik öğretim yöntemi ile geleneksel öğretim yöntemini karşılaştırmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin başarıları ve fene yönelik tutumları açısından, bilimsel işlem becerilerini kullanan deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Bağcı (1999) “Fizik Konularının Öğretiminde Farklı Öğretim Metotlarının Öğrenci Başarısına Etkisi” isimli çalışmasında, en başarılı grubun bireysel deney grubu olduğunu saptamıştır. Ayrıca anlatım, soru-cevap, tartışma ile bireysel deney grubu arasında deneysel grup lehine anlamlı bir farklılık belirlemiştir.

Yaman ve Soran (2000)’ın yaptığı “Türkiye’de Ortaöğretim Kurumlarında Biyoloji Öğretiminin Değerlendirilmesi” konulu çalışma sonucunda, biyoloji derslerinde gözleme, deneye, ders gezilerine ve yaparak-yaşayarak öğrenmeye dayalı öğretime çok az yer verildiği saptanmıştır.

Akpınar (2001) “Lise 1. ve 2. Sınıf Biyoloji Derslerinin Yöntem, Program, Araç-Gereç ve Öğrenci Katılımı Yönlerinden Değerlendirilmesi” isimli çalışmasında, biyoloji öğretiminde geleneksel yöntemlerden olan anlatım ve soru-cevap yöntemlerinin yaygın olarak kullanıldığını belirlemiştir. Bunun yanında öğrencinin yaparak-yaşayarak ve gözleyerek öğrenmesi için gerekli olan bilimsel yöntemlerden gezi, gözlem, proje, soruşturma ve deneye dayalı laboratuvar çalışmalarına çok az yer verildiğini tespit etmiştir.

Ekici (2001b) “Biyoloji Öğretmenlerinin Öğretim Yöntemleri Konusundaki Bilgi Yeterliliklerinin İncelenmesi” adlı betimsel nitelikteki araştırmasında, biyoloji öğretmenlerinin öğretim yöntemleri konusundaki teorik bilgi yeterliliklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonuçlarına göre; biyoloji öğretmenlerinin biyoloji öğretiminde kullanılması gereken teorik ve uygulamalı yöntemler hakkında yeterli bilgi düzeyine sahip olmadıkları belirlenmiştir. Ayrıca biyoloji

öğretmenlerinin hizmet öncesi dönemde ve hizmet döneminde öğretim yöntemleri konusunda yeterli eğitim almadıkları belirlenmiştir.

Temiz (2001) yaptığı “Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi” isimli çalışması ile öğrencilerin liseden önceki eğitim-öğretim sürecinde bilimsel süreç becerilerinin yeterince geliştirilemediğini saptamıştır. Ayrıca lise 1. sınıf fizik programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede yeterli olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Ateş (2002) “Sınıf Öğretmenliği ve Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Düşünme Yeteneklerinin Karşılaştırılması” isimli araştırmasında, fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin bilimsel düşünme becerilerinin sınıf öğretmenliği öğrencilerine göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu farkın nedenini, fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğrencilerinin öğrenim sürelerince aldıkları derslere ve üniversite yıllarında fen bilgisi öğrencilerinin bu yetenekleri daha fazla pratik yapma imkânına sahip olmalarına bağlamıştır.

Uluçınar ve diğerleri (2004)’nin yaptığı “Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamalarının Değerlendirilmesi” konulu çalışmada öğretmenler, okullardaki laboratuvar koşullarının yetersizliği, sınıf mevcudunun kalabalık olması vb. nedenlerden dolayı derslerin işlenişinde laboratuvarlardan tam anlamıyla ve etkin bir şekilde yararlanılmadığını belirtmişlerdir. Öğretmen görüşleri dikkate alınarak; laboratuvar uygulamalarından yeterli verimin alınabilmesi için sınıf mevcudlarının azaltılması, haftalık programdaki fen dersi saatlerinin artırılması, laboratuvarların güvenlik konusunda geliştirilmesi ve müfredat yenilikleri hususunda öğretmenlere zaman zaman hizmet içi kursların verilmesi gerektiği bildirilmektedir.

Özdemir (2004) “Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Laboratuvar Yönteminin Akademik Başarı, Tutum ve Kalıcılığa Etkisi” adlı çalışmada, deney grubuna bilimsel süreç becerilerine dayalı bir yöntem uygularken, kontrol grubuna klasik yöntem uygulamıştır. Araştırma sonucunda, bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuvar yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin; başarı düzeylerinin arttığı, bilimsel süreç becerilerinin geliştiği, fen dersine karşı tutumlarının yükseldiği, bilgiyi hatırlama seviyelerinin arttığı tespit edilmiştir.

Aslan (2004) “Lise Birinci Sınıf Öğrencilerinin Çözeltiler Konusunu Kavramaları Üzerine Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin Etkisi” isimli çalışmada; öğrencilerin çözeltiler konusunu anlamaları üzerinde bilimsel süreç becerilerinin etkisinin olmadığını tespit etmiştir. Ayrıca günlük malzemelerle yapılan laboratuvar yönteminin, geleneksel öğretim yöntemi ile laboratuvardaki malzemelerle yapılan laboratuvar yöntemine göre öğrencilerin kimya dersine olan tutumlarını artırmada daha etkili olduğunu gözlemlemiştir.

Gerçek ve Soran (2005) “Öğretmenlerin Biyoloji Öğretiminde Deneysel Kullanma Durumlarının Belirlenmesi” isimli çalışmalarında, ortaöğretim biyoloji derslerinde en çok anlatım ve soru-cevap yönteminin, az olarak gösteri, proje ve bireysel çalışma yönteminin, çok az olarak deney yönteminin kullanıldığı sonucuna ulaşmışlardır. Bunun yanı sıra biyoloji öğretmenlerinin özellikle deneysel yöntem olmak üzere öğretim yöntemleri hakkında hizmet içi kursa ihtiyaç duyduklarını belirlemişlerdir.

Türkmen ve diğerleri (2006)’nin yaptığı “Son Sınıf Düzeyinde Öğrenim Gören Öğretmen Adaylarının Bilimsel İşlem Beceri Düzeyleri” isimli çalışmada 210 öğretmen adayına uygulanan test sonucunda adayların 36 soruluk testten ortalama 21,97 puan aldıklarını bulmuşlardır. Öğretmen adaylarından en yüksek puanı sınıf öğretmenliği öğrencileri (24,06) elde etmiştir. Türkçe bölümü öğrencileri 24,02; matematik bölümü öğrencileri ise 19,87 almışlardır.

1.9.2. Yurt Dışında Yapılan İlgili Araştırmalar

Hall ve McCurdy (1990)'nin yaptığı “Bilim Temelli Biyoloji Eğitim Programı Laboratuvar Uygulamaları ile Geleneksel Laboratuvar Uygulamalarının Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisinin Karşılaştırılması” isimli araştırmada, bilimsel süreç becerilerinin kullanıldığı laboratuvar yöntemi ile geleneksel laboratuvar yöntemi karşılaştırılmıştır. Araştırma bulgularına göre; bilimsel süreç becerilerinin kullanıldığı laboratuvar yönteminin öğrenci başarısını daha çok artırdığı fakat biyoloji dersine yönelik tutum bakımından iki yöntem arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Freedman (1997) “Laboratuvarda Yapılan Çalışmalar ile Fen Bilimlerine Yönelik Tutum ve Başarı Arasındaki İlişki” adlı araştırmasında, düzenli laboratuvar eğitimi alan öğrencilerin; fen başarı testinde daha başarılı olduklarını ve fene olan tutumlarının olumlu yönde etkilendiği sonuçlarına ulaşmıştır. Bununla birlikte, öğrencilerin fene yönelik tutumları ile fen başarıları arasında olumlu bir ilişki olduğunu saptamıştır.

Downing ve Filer (1999) tarafından yapılan “İlköğretim Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri ve Tutumları” adlı araştırmada, öğretmen adaylarının fene olan tutumları ile bilimsel süreç becerisi yeterlilikleri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ile fene yönelik tutumları arasında pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Stevens (2001) tarafından yapılan “Biyoloji Laboratuvar Eğitiminde Deneyle Geliştirilmesi: Eğitim Ortamında Öğretici Merkezli, Öğrenci Merkezliye Geçiş” isimli çalışmada, öğretmen merkezli ve öğrenci merkezli biyoloji laboratuvarları karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda dersin öğrenci merkezli işlendiği laboratuvarlarda öğrencilerin daha başarılı oldukları ve öğrenme sürecinin daha iyi farkına vardıkları tespit edilmiştir.

Duncanson (2003) yaptığı “İlköğretim 4. Sınıf Öğrencilerinin Fen Başarısına Sınıf Düzeninin Etkisi” adlı çalışmasında, okullardaki sınıf düzenlerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini belirtmiştir. Ayrıca öğretmenlerin eğitiminin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini artırmada etkili olduğunu belirtmiştir.

Haefner ve Saul (2004) “İlköğretim Öğretmen Adaylarının Fen Öğrenimi ve Bilimsel Araştırma Yeteneklerini Geliştirmeleri Üzerine Yaparak Öğrenme” isimindeki çalışmalarında, sınıf öğretmeni adaylarının fen bilimleri ve bilimsel araştırmaları anlamaları üzerinde yapılan bilimsel deneylerin etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bununla beraber, öğretmen adaylarının yeni yaklaşımlara da daha açık olduklarını ifade etmişlerdir.

McNeill ve Krajcik (2008) tarafından yapılan “Bilimsel Açıklamalar: Öğrencilerin Öğrenmesi Üzerinde Öğretmenlerin Eğitsel Uygulamalarının Etkisini Tanımlama ve Değerlendirme” adlı çalışmada, öğretmenlerin kullandığı bilimsel açıklamaların öğrencilerin bilimsel bilgiyi kullanması üzerinde olumlu bir etki oluşturduğu bulunmuştur. Çalışmada öğretmenlerin bilimsel bilgilerle günlük yaşamı çok az ilişkilendirdiği ifade edilmektedir. Ayrıca öğrencilerin bilimsel açıklamalar oluşturmada ve bilimsel araştırmalar yapmada en büyük görevin öğretmenlere düştüğü vurgulanmaktadır.

BÖLÜM II

2. YÖNTEM

Bu bölümü; araştırmanın modeli, çalışma grubu, ders materyallerinin ve ölçme araçlarının hazırlanması ile verilerin toplanması ve analizi oluşturmaktadır.

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, biyoloji öğretmenliği lisans programı üçüncü sınıf öğrencilerinin “balık toksikolojisi” ile ilgili yaptığı bilimsel etkinliklerin; bilimsel süreç becerilerine, konuyla ilgili kavram başarılarına ve biyoloji laboratuvarına yönelik tutumlarına olan etkisini tespit etmek amacıyla “öntest-sontest kontrol gruplu desen” kullanılmıştır. Ayrıca kuramsal alt yapının oluşturulması için kaynakçada yer alan kaynaklar taranıp ilgili konu çerçevesinde bütünleştirilmiştir.

Araştırma “deneme” modelindedir. Deneme modelleri, neden-sonuç ilişkilerini belirlemeye çalışmak amacı ile doğrudan araştırmacının kontrolü altında, gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma modelleridir. Tarama modelleri ile varolan durum gözlenirken, deneme modelinde gözlenmek istenenlerin araştırmacı tarafından üretilmesi söz konusudur (Karasar, 2002: 87). Deneme modellerinden biri olan “öntest-sontest kontrol gruplu desen” yaygın kullanılan karışık bir desendir. Katılımcılar, deneysel işlemde önce ve sonra bağımlı değişkenle ilgili olarak ölçülürler. Öntest-sontest kontrol gruplu desen, bir ilişkili desendir. Çünkü aynı kişiler bağımlı değişken üzerinde iki kez ölçülürler. Bununla birlikte, farklı deneklerden oluşan deney ve kontrol gruplarının ölçümlerinin karşılaştırılması nedeniyle de bu desen, ilişkisizdir. Bundan dolayı, öntest-sontest kontrol gruplu

desen; bir karışık desendir (Howitt ve Cramer, 1997, Akt. Büyüköztürk, 2001: 21). Buna göre, çalışmanın simgesel görünümü Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmada Uygulanan Deneysel Desenin Simgesel İfadesi

Gruplar	Öntestler	Uygulama	Sontestler
Deney Grubu (yansızlık)	T ₁ -T ₂ -T ₃	Laboratuvar Destekli Bilimsel Etkinlikler	T ₁ -T ₂ -T ₃
Kontrol Grubu (yansızlık)	T ₁ -T ₂ -T ₃	Geleneksel Öğretim Yaklaşımı	T ₁ -T ₂ -T ₃

T₁ = Bilimsel Süreç Becerileri Testi

T₂ = Kavram Başarı Testi

T₃ = Biyoloji Laboratuvarı Tutum Ölçeği

Araştırmada deney ve kontrol grupları yansızlık ilkesine göre belirlenmiştir. Öntest olarak; bilimsel süreç becerileri testi, kavram başarı testi ve biyoloji laboratuvarı tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırmanın uygulama aşamasında deney grubunda laboratuvar destekli bilimsel etkinlikler yapılırken, kontrol grubunda geleneksel yaklaşıma uygun bir öğretim gerçekleştirilmiştir. Yapılan uygulamalardan sonra aynı testler sontest olarak tekrar uygulanmıştır.

2.2. Araştırmanın Çalışma Grupları (Denekler)

Araştırma, 2006-2007 öğretim yılı bahar döneminde, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı’nda gerçekleştirilmiştir. Bu programın 3. sınıfında okuyan 30 öğrenci bulunmaktadır. Araştırmanın deney ve kontrol gruplarını belirlemek için random yöntemi kullanılmıştır. Gruplar oluşturulurken sayı eşitliği dikkate alınırken; cinsiyet faktörü dikkate alınmamıştır. Deney ve kontrol gruplarının; bilimsel süreç becerileri, kavram başarıları ve biyoloji laboratuvarına yönelik

tutumları açısından birbirine denk olup olmadıklarını belirlemek amacıyla bu ölçme araçlarından elde edilen veriler Mann Whitney U-Testi ile analiz edilmiştir. Analizler sonucunda deney ve kontrol gruplarının denk olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada kullanılan bilimsel süreç becerileri testinden deney ve kontrol gruplarının aldıkları puanların karşılaştırılmasına ilişkin sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Denel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Gruplarının (Öntest) Bilimsel Süreç Becerileri Testi Puanlarına İlişkin Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	15	13,93	209,00	89,00	.327 p>0,05
Kontrol	15	17,07	256,00		

Tablo 2’de görüldüğü üzere, deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (U= 89,00, p>0,05). Sıra ortalamaları dikkate alındığında, kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri puanlarının, deney grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Ancak bu durum istatistiksel olarak bir anlam ifade etmemektedir.

Araştırmanın öntestlerinden biri olarak uygulanan kavram başarı testine göre deney ve kontrol gruplarının durumları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Denel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Gruplarının (Öntest) Kavram Başarı Testi Puanlarına İlişkin Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	15	14,00	210,00	90,00	.342 p>0,05
Kontrol	15	17,00	255,00		

Tablo 3'te görüldüğü gibi, deney ve kontrol gruplarının kavram başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (U= 90,00, p>0,05). Sıra ortalamaları dikkate alındığında, kontrol grubu öğrencilerinin kavram başarı puanlarının, deney grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Ancak bu durum istatistiksel olarak bir anlam ifade etmemektedir.

Araştırmanın diğer öntestlerinden biri olarak uygulanan biyoloji laboratuvarı tutum ölçeğine göre deney ve kontrol gruplarının durumları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Denel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Gruplarının (Öntest) Biyoloji Laboratuvarı Tutum Ölçeği Puanlarına İlişkin Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	15	14,90	223,50	103,50	.708 p>0,05
Kontrol	15	16,10	241,50		

Tablo 4'te verildiği üzere, deney ve kontrol gruplarının biyoloji laboratuvarına yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (U=103,50, p>0,05). Sıra ortalamaları dikkate alındığında, kontrol grubu öğrencilerinin biyoloji laboratuvarı tutum puanlarının, deney grubu öğrencilerine

göre daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Ancak bu durum istatistiksel olarak bir anlam ifade etmemektedir.

Araştırmanın planlanan yaklaşımlarına uygun olarak yapılan öğretimler ve veri toplama araçlarının uygulanması, deney ve kontrol gruplarında aynı süre boyunca (toplam 6 hafta) araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

2.3. Öğretim Materyallerinin Hazırlanması ve Öğretim Süreci

Araştırma; 24-27.04.2007 tarihleri arasında bilimsel süreç becerileri, kavram başarı ve biyoloji laboratuvarı tutum ölçeği öntestlerinin yapılması ile başlamış; dört haftalık uygulama aşamasının ardından 28-31.05.2007 tarihleri arasında aynı ölçme araçlarının sontest olarak yapılması ile tamamlanmıştır.

Araştırmanın konu ismi belirlenirken; içerdiği birçok konu başlığı dikkate alınmış ve hepsini temsil edeceği düşünülen “Balık Toksikolojisi” ismine karar verilmiştir. Ana konunun alt başlıkları şu şekildedir; balık anatomisi, temel ekolojik kavramlar, ağır metaller ve toksikoloji, su kirliliği ve çevre kirliliği. Bu konunun seçilmesindeki amaçlar şunlardır:

Öğrencilerin,

- 1- Balık anatomisi hakkındaki bilgilerinin pekiştirilmesini sağlamak.
- 2- Temel ekolojik kavram bilgilerinin pekiştirilmesini sağlamak.
- 3- Ağır metaller hakkında bilgi edinmelerini sağlamak.
- 4- Su kirliliği hakkında bilgilenmelerini sağlamak.
- 5- Çevre sorunlarına karşı daha bilgili olmalarını sağlamak.

Belirlenen konu, kontrol grubunda anlatım yöntemi ile işlenmiştir. Kontrol grubunda haftalara göre izlenen aşamalar şu şekildedir;

- I. Hafta: Öğrencilere “balık anatomisi, balık diseksiyonu ve metrik ölçümleri” hakkında bilgi verilmiştir.

- II. Hafta: Öğrencilere “ağır metaller, ağır metallerin özellikleri, ağır metallerin çeşitleri ve etkileri” hakkında bilgi verilmiştir.
- III. Hafta: Öğrencilere “ekoloji, ekosistem, komünite, habitat, populasyon, toksikoloji, ötrofikasyon, biyolojik birikim” kavramları örneklerle açıklanmıştır. Ayrıca “su kirliliği ve su kirliliği nedenleri” hakkında bilgi verilmiştir.
- IV. Hafta: Öğrencilere “su kirliliğinin sonuçları, su kirliliği ile çevre kirliliğinin ilişkisi ve çevre kirliliği” hakkında bilgi verilmiştir.

Deney grubunda çalışmalar dört hafta boyunca laboratuvarda gerçekleştirilmiştir. Belirlenen konu ağırlıklı olarak laboratuvar yöntemi ile işlenmiş olup gösteri, tartışma, soru-cevap yöntemlerinden de faydalanılmıştır. Deney grubunda haftalara göre izlenen aşamalar şu şekildedir;

- I. Hafta: Her öğrenciye bir balık verilerek balığın kısımlarını tanımlamaları istenmiş ve sonra hep beraber bir balığın kısımları sırayla tanımlanmıştır. Ardından balığın metrik ölçümleri önce araştırmacı tarafından gösterilmiş, sonra her bir öğrencinin tek başına yapması beklenmiştir. Öğrencilerden bir sonraki hafta için ekoloji ile ilgili temel kavramları araştırmaları her bir kavram için örnek bulmaları istenmiştir.
- II. Hafta: Öğrenciler ekoloji ile ilgili buldukları kavramları ve örnekleri birbirleriyle paylaşmış; araştırmacı konuyla ilgili olan kavramları tekrar tanımlamıştır. Araştırmacı gösteri yöntemi ile balık diseksiyonu yapmış, sonra aynı işlemi her öğrencinin tek başına yapmasını ve balığın organlarını tanımlamasını istemiştir. Ardından her öğrenci istediği iki organı seçerek bu organların yaş ağırlığını belirlemiş ve etüvde bekleterek organları kurutmuştur. Kurutma işleminden sonra kuru ağırlıklar belirlenmiştir. Öğrencilerden bir sonraki hafta için “ağır metaller, ağır metallerin özellikleri, ağır metallerin çeşitleri ve etkileri” hakkında araştırma yapmaları istenmiştir.

- III. Hafta: Öğrenciler ağır metallerle ilgili edindikleri bilgileri birbirleriyle paylaşmıştır. Ardından organları çözme işlemine geçilmiştir. Çözme işlemi sırasında öğrenciler verilen direktiflere göre çalışmışlardır. Öğrencilerden bir sonraki hafta için “balıklarda ağır metal birikimi” ile ilgili çalışmaları ve sonuçlarını araştırmaları istenmiştir.
- IV. Hafta: Öğrenciler, çözünen organlardaki ağır metallerin nasıl belirlendiğini göstermek amacıyla kimya laboratuvarına götürülmüştür. Ardından öğrencilerden “organ türü-ağır metal çeşidi, organ türü-ağır metal düzeyi, ağır metal düzeyi-su kirliliği, su kirliliği-çevre kirliliği” ilişkilerini tartışmaları sağlanmıştır. Son olarak her öğrencinin yapılan çalışmaları yorumlaması istenmiştir.

Araştırma konusu, kontrol grubu öğrencilerine anlatım yöntemi kullanılarak anlatılmıştır. Geleneksel yaklaşıma uygun olarak yapılan bu öğretimde öğretici tarafından sadece bilimsel ve açıklayıcı bilgiler verilmiş, öğrenci pasif dinleyici olarak katılmıştır. Deney grubunda ise ağırlıklı olarak laboratuvar yöntemi kullanılmıştır. Deney grubu öğrencileri uygulamalarının her aşamasında aktif olarak görev alırken, öğretici ‘rehber’ görevini üstlenmiştir. Öğrencilere her hafta, bir sonraki hafta için araştırma ödevleri verilmiş, toplanan bilgiler öğrenci-öğrenci, öğrenci-öğretmen arasında tartışılarak sonuçlara ulaşılmıştır. Kontrol grubu öğrencileri bilgiyi hazır olarak öğretici tarafından alırken; deney grubu öğrencileri bilgiyi yaparak-yaşayarak edinmişlerdir.

2.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmada bilimsel süreç becerileri testi, kavram başarı testi ve biyoloji laboratuvarı tutum ölçeği olmak üzere üç ölçme aracı kullanılmıştır. Ölçme araçlarının özellikleri ve geçerlik-güvenirlik çalışmaları ile ilgili açıklamalar aşağıda belirtilmiştir.

2.4.1. Bilimsel Süreç (İşlem) Becerileri Testi

Öğrencilerin bilimsel süreç (işlem) yeteneklerini ölçen ve orijinal ismi “The Test of Integrated Process Skills II (TIPS II)” olan bilimsel süreç becerileri testi Burns, Okey ve Wise (1985, Akt. Ateş, 2004: 280) tarafından geliştirilmiştir. Bilimsel süreç becerileri testi (EK 1), beş bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerisini ölçecek şekilde 36 çoktan seçmeli test maddesinden oluşmaktadır. Her test maddesi dört seçeneğe sahip olup testin tamamının cevaplanma süresi kırk dakikadan oluşmaktadır. Testten alınabilecek puan aralığı 0 ile 36 arasında değişmektedir.

Bilimsel süreç becerileri testini oluşturan 36 maddenin ölçtüğü becerilere göre dağılımı Tablo 5’te verilmektedir.

Tablo 5. Bilimsel Süreç Becerileri Testini Oluşturan Maddelerin Becerilere Göre Dağılımı

Beceri	Madde Sayısı
Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme	12
Hipotez Kurma	9
İşlemsel Tanımlama	6
Verileri Grafikleme ve Analiz Etme	6
Deney Yapma	3
TOPLAM	36

Tablo 5’te görüldüğü üzere bilimsel süreç becerileri testini oluşturan 36 madde, beş değişkene farklı sayılarda dağılmışlardır.

Bu araştırmada bilimsel süreç becerileri testinin Ateş ve Bahar (2002) tarafından yapılan türkçe uyarlaması kullanılmıştır. Ateş ve Bahar tarafından yapılan uyarlama sonucunda testin güvenilirliği (Spearman-Brown) 0,74 olarak bulunmuştur. Demir (2007)’in aynı uyarlama için bulduğu güvenilirlik katsayısı (Cronbach α)

0,81'dir. Testin orijinal güvenilirlik katsayısı (Cronbach α , 0,86) ile Demir (2007)'in bulduğu güvenilirlik katsayısı (Cronbach α , 0,81) birbirine oldukça yakındır.

2.4.2. Kavram Başarı Testinin Hazırlanması ve Geliştirilmesi

Araştırmada kullanılan kavram başarı testi (EK 2) araştırmacı tarafından hazırlanmış, geliştirilmiş ve geçerlik-güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Her biri beş seçenekli 20 sorudan oluşan bu test, balık toksikolojisi ana başlığındaki kavramların bilgi ve kavrama düzeylerini ölçmektedir. Testten alınabilecek puan aralığı 0 ile 20 arasında değişmekte olup cevaplama süresi yirmi dakikadır.

Kavram başarı testi oluşturulurken izlenen aşamalar şu şekildedir;

- “Balık toksikolojisi” ana başlık olmak üzere “balık anatomisi, toksikoloji, ağır metaller, ekoloji, su kirliliği ve çevre kirliliği” konularıyla ilgili temel kavramlar belirlenmiştir.
- Belirlenen her bir kavramla ilgili en az üç adet çoktan seçmeli soru oluşturulmuştur.
- Hazırlanan 56 soru görünüş ve kapsam geçerliliği için uzmanlara gösterilmiş ve 35 soruya indirilmiştir.
- 35 soruluk kavram başarı testi, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları için konuyla ilgili hazıroluş düzeyleri uygun olan biyoloji öğretmenliği 4. ve 5. sınıf öğrencilerine 2-6 Nisan 2007 tarihleri arasında uygulanmıştır.
- Testin verileri, yapı geçerliliği ve güvenirliliği için ITEMAN madde analiz istatistik programında analiz edilmiştir. Analizler sonucunda test 35 sorudan 20 soruya indirilmiştir. Sorular seçilirken madde güçlük indislerinin 0,4-0,6 arasında, madde ayıricılık indislerinin 0,4'ten yüksek olmasına dikkat edilerek testin yapı geçerliliği sağlanmıştır. Testin güvenilirlik katsayısının hesaplanmasında Kr-20 değerine bakılmış ve bu değer 0,789 olarak bulunmuştur.
- Test, 20 soruluk son hali ile düzenlenip uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Kavram başarı testinin 35 soruluk hali, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları için 58 öğrenciye uygulanmıştır. Tablo 6’da her bir soruya ait madde güçlük (p_j) ve madde ayıricılık (r_{jx}) değerleri verilmiştir. Madde güçlük değeri (p_j), ilgili maddeyi doğru cevaplayanların, tüm öğrencilere oranıdır. Bu sebeple, bir madde güçlüğüne alabileceği değer 0,00-1,00 arasındadır. Madde güçlüğü, 0,00’a yaklaştıkça o madde zor, 1,00’a yaklaştıkça o madde kolay olarak yorumlanır. Madde güvenirliğinin yüksek olması için; güçlüğü 0,50 ve civarında (0,40-0,60) olan maddeler tercih edilmektedir. Madde ayıricılık değeri (r_{jx}), öğrencilerin maddelerden aldıkları puanlarla testin tümünden aldıkları puanlar arasındaki korelasyondur. Madde ayıricılık gücü, -1,00 ve +1,00 aralığında değişmekle beraber 0,40’ın üzerinde olan maddeler çok iyi test maddeleri olarak nitelendirilmektedir (Tan ve Erdoğan, 2001: 175-176).

Tablo 6. Kavram Başarı Testinin 35 Soruluk Halinden Elde Edilen p_j ve r_{jx} Değerleri

Soru No	Madde Güçlük Değeri (p_j)	Madde Ayıricılık Değeri (r_{jx})	Soru No	Madde Güçlük Değeri (p_j)	Madde Ayıricılık Değeri (r_{jx})
1	0,741	0,363	19	0,552	0,482
2	0,845	0,114	20	0,569	0,565
3	0,690	0,463	21	0,655	0,391
4	0,793	0,488	22	0,724	0,139
5	0,948	0,266	23	0,328	0,070
6	0,707	0,419	24	0,897	0,275
7	0,707	0,419	25	0,655	0,485
8	0,500	0,424	26	0,569	0,429
9	0,293	0,068	27	0,966	0,153
10	0,448	0,039	28	0,948	0,249
11	0,552	0,429	29	0,672	0,450
12	0,897	0,201	30	0,879	0,110
13	0,690	0,365	31	0,500	0,439
14	0,793	0,210	32	0,931	0,176
15	0,638	0,419	33	0,672	0,338
16	0,879	0,398	34	0,914	0,376
17	0,983	0,179	35	0,810	0,445
18	0,879	0,110			

Madde güçlük değerinin 0,5 ve civarında olması ile madde ayıricılık değerinin 0,4'e yakın veya yüksek olması dikkate alınarak (madde güçlük ve ayıricılık değerleri) Tablo 6'daki koyu rakamla yazılan sorular seçilmiştir.

Kavram başarı testinin 35 soruluk ön uygulamasına ait aritmetik ortalama, standart sapma, madde güçlük, madde ayıricılık ve güvenirlik değerleri Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Kavram Başarı Testinin Ön Uygulama Madde Analiz Sonuçları

	N	Soru Sayısı	\bar{X}	S	Madde Güçlük	Madde Ayıricılık	Güvenirlik
Toplam	58	35	25,22	4,59	0,721	0,454	0,740

Tablo 7'de verildiği gibi, kavram başarı testinin ön uygulama çalışması sonucunda toplam ayıricılığı 0,454, toplam güçlüğü 0,721 ve güvenirliği ise (Kr-20) 0,740 olarak bulunmuştur.

Ön uygulama çalışması sonucunda 35 soruluk test madde güçlük ve ayıricılık değerleri dikkate alınarak 20 soruya indirilmiştir. Testin 20 soruluk haline ait ayıricılığı, güçlüğü ve güvenirliği tekrar hesaplanarak Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Kavram Başarı Testinin Son Haline Ait Madde Analiz Sonuçları

	N	Soru Sayısı	\bar{X}	S	Madde Güçlük	Madde Ayıricılık	Güvenirlik
Toplam	58	20	13,47	4,07	0,673	0,601	0,789

Tablo 8'de verildiği gibi, kavram başarı testinin 20 soruluk son haline ait toplam ayıricılığı 0,601, toplam güçlüğü 0,673 ve güvenirliği ise (Kr-20) 0,789 olarak bulunmuştur.

Buna göre, araştırmacının balık toksikolojisi ile ilgili hazırladığı ve geliştirdiği 35 soruluk kavram başarı testi geçerlik ve güvenirlik çalışmaları sonucunda 20 soruya düşürülmüş ve kullanılmaya hazır hale getirilmiştir.

2.4.3. Biyoloji Laboratuvarı Tutum leğinin Hazırlanması ve Geliştirilmesi

Araştırmada, ğretmen adaylarının biyoloji laboratuvarına yönelik tutumlarını tespit etmek amacıyla araştırıcı tarafından yeni bir tutum leği hazırlanmıştır (EK 3). Tutum leği hazırlanırken Ekici (2002: 62-66) tarafından geliştirilmiş ve geçerlik-güvenirlik çalışmaları yapılmış olan ‘Biyoloji ğretmenlerinin Laboratuvar Dersine Yönelik Tutum leği’nden yararlanılmıştır.

Ekici (2002: 62-66)’nin geliştirdiği tutum ölçeğinde 11’i olumlu, 10’u olumsuz olmak üzere toplam 21 tutum cümlesi bulunmaktadır. Ölçekte beşli likert tipi kullanılmış olup olumlu tutum cümleleri “tamamen katılıyorum= 5, kısmen katılıyorum= 4, kararsızım= 3, katılmıyorum= 2, kesinlikle katılmıyorum= 1” puan şeklinde, olumsuz cümleleri ise tam tersine çevrilerek puanlanmıştır. Zevk, güven, önemlilik ve genel olmak üzere dört boyutlu olan ölçeğin güvenirlik katsayısı (Cronbach α) 0,93 olarak ifade edilmiştir.

Araştırmacı tarafından Ekici’nin geliştirdiği tutum ölçeğindeki ifadelerin bir kısmı aynen kullanılırken, diğer kısmı tamamen veya kısmen değiştirilmiştir. Ölçekteki puanlama sistemi aynen korunmuştur.

Ekici (2002: 62-66)’nin geliştirdiği tutum leğinden yararlanılarak hazırlanan yeni lme aracının geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. n uygulama alışmaları Gazi Eğitim Fakültesi, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı’nın 1., 2., 4. ve 5. sınıfında öğrenim gören 120 ğrenci üzerinde yapılmıştır. Ölçeğin kapsam geçerliliği için uzman görüşüne başvurulurken, yapı geçerliliği için faktör analizi yapılmıştır. Biyoloji laboratuvarı tutum leğinin yapılan faktör analizine

göre üç boyuttan oluştuğu tespit edilmiştir. Tespit edilen üç faktöre ait özdeğerler, varyans yüzdeleri ve toplam varyans yüzdeleri Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Biyoloji Laboratuvarı Tutum Ölçeği Faktör Yapısı

Faktör	Özdeğer	Varyans Yüzdesi	Toplam Varyans Yüzdesi
1	6,18	38,61	38,61
2	2,13	13,28	51,89
3	1,90	11,88	63,77

Tablo 9’da görüldüğü üzere, ölçekte özdeğeri 1’den büyük olan 6,18, 2,13 ve 1,90 olmak üzere üç faktör bulunmaktadır. Bu üç faktörün varyans yüzdeleri sırayla 38,61, 13,28 ve 11,88’dir. Belirlenen üç faktörün tümü toplam varyansın %63,77’sini açıklamaktadır. Bu konuda kabul edilebilir değer olan %41’in (Kline, 1994, Akt. Ekici, 2002: 64) oldukça üstünde olan bu varyans miktarının, ölçeğin üç faktörden oluşan bir ölçek olarak değerlendirilmesine olanak verdiği kabul edilmektedir.

Ölçeği oluşturan 21 maddenin hangilerinin kullanılabilir olduğunu ve belirlenen üç faktöre nasıl dağıldığını tespit etmek için madde analiz çözümlemesi ve Varimax Faktör Analizi ile döndürme işlemi yapılmıştır. Maddelerin değerlendirilmesinde, ölçüt olarak 0,30 ile 0,60 arasındaki faktör yükleri ‘orta’, 0,60’ın üstündeki faktör yükleri ‘yüksek’ olarak kabul edilmektedir (Kline, 1994, Akt. Ekici, 2002: 64). Buna göre, ölçekte yer alan 21 maddeden beşinin (madde 5, 8, 13, 18 ve 19) faktör yükleri her üç boyutta da yakın değerler verdiği için herhangi bir boyuta yerleştirilemeyerek ölçekten çıkarılmıştır. Faktör analizi sonucunda ölçekte kalmasına karar verilen maddelerin faktörlere dağılımı ile faktör yükleri Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Biyoloji Laboratuvarı Tutum Ölçeği Faktör Yükleri

Maddeler	Faktör Yükleri		
	F ₁	F ₂	F ₃
Madde 14	0,84		
Madde 7	0,81		
Madde 17	0,75		
Madde 6	0,73		
Madde 1	0,72		
Madde 15	0,71		
Madde 11	0,71		
Madde 21	0,70		
Madde 12	0,69		
Madde 20	0,65		
Madde 2	0,57		
Madde 16		0,85	
Madde 10		0,63	
Madde 9		0,62	
Madde 3			0,85
Madde 4			0,76

Tablo 10’da görüldüğü gibi, tutum ölçeğindeki 16 maddeye ilişkin faktör yükleri 0,57 ile 0,85 arasında değişmektedir. Ölçekteki maddelerin 11’i (1, 2, 6, 7, 11, 12, 14, 15, 17, 20, 21) birinci faktörde, 3’ü (9, 10, 16) ikinci faktörde, 2’si (3, 4) üçüncü faktörde toplanmıştır. Üç boyutta toplanan maddeler incelendiğinde çoğunlukla ilgi ölçen maddelerin birinci boyutta, önemlilik ölçen maddelerin ikinci boyutta ve zevk ölçen maddelerin ise üçüncü boyutta toplandığı sonucuna varılmıştır.

Tutum ölçeğinin güvenilirliği ile ilgili yapılan analizler sonucunda ölçeğin genel ve alt boyutlarına ait Cronbach α güvenilirlik katsayıları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Biyoloji Laboratuvarı Tutum Ölçeğinin Geneline ve Alt Boyutlarına (Faktörlerine) Ait Güvenirlik Katsayıları

Boyutlar	Güvenirlik Katsayıları
Genel	0,91
İlgi	0,92
Önemlilik	0,71
Zevk	0,60

Tablo 11’de görüldüğü üzere, ölçeğin genel güvenirlik katsayısı (Cronbach α) 0,91 iken alt boyutlara ait güvenirlik katsayıları sırasıyla 0,92, 0,71 ve 0,60’dır. Bulunan güvenirlik katsayısı (0,91) ölçeğin lisans öğrencilerinin biyoloji laboratuvarlarına yönelik tutumlarını tutarlı ve güvenilir bir biçimde ölçebileceğini göstermektedir.

Sonuç olarak, biyoloji laboratuvarı tutum ölçeği 10’u olumlu, 6’sı olumsuz olmak üzere toplam 16 maddeden oluşmaktadır. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 80, en düşük puan ise 16’dır. Ölçek bu hali ile yeniden düzenlenerek uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

2.5. Verilerin Toplanması

Verilerin toplanmasına ilk olarak konuyla ilgili literatür taraması yapılarak başlanılmıştır. Ardından araştırmada kullanılmak üzere üç ölçme aracı belirlenmiştir. Ölçme araçları: bilimsel süreç becerileri testi, kavram başarı testi ve biyoloji laboratuvarı tutum ölçeğidir. 2006-2007 öğretim yılı bahar döneminde, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı 1., 2., 4., 5. sınıf öğrencileri ile kavram başarı testi ve biyoloji laboratuvarı tutum ölçeğinin güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Ölçme araçlarının hazırlanması ve geliştirilmesi süreçleri veri toplama araçları başlığında detaylı olarak verilmiştir.

Araştırma verilerinin toplanması 2006-2007 öğretim yılı bahar döneminde, Gazi Eğitim Fakültesi, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı’nın 3. sınıf öğrencileri ile iki

aşamada gerçekleştirilmiştir. Bunlardan ilki 24-27.04.2007 tarihleri arasında üç ölçme aracının öntest olarak uygulanması, ikincisi 28-31.05.2007 tarihleri arasında aynı üç ölçme aracının sontest olarak uygulanmasıdır.

2.6. Verilerin Analizi

Araştırmada kullanılan ölçme araçları ile elde edilen veriler SPSS istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir (SPSS for Windows Release 11.00, 2001).

Verilerin analizinde istatistikî işlemlerden aritmetik ortalama (\bar{x}), standart sapma (S), Mann Whitney U-Testi ile Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Mann Whitney U-Testi, az denekli deneysel çalışmalarda puanların dağılımının normallik varsayımını karşılamadığı deneysel çalışmalarda sıklıkla kullanılır. Bu test, puanların normallik varsayımını karşılamadığı durumlarda ilişkisiz t testinin alternatifi olarak bilinir. Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, ilişkili iki ölçüme ait puanlar arasındaki farkın anlamlılığını test etmek amacıyla kullanılır. Deneklerin fark puanlarının normal dağılım göstermediği durumlarda ilişkili t testinin yerine tercih edilir (Büyüköztürk, 2006: 156-162).

Araştırmada Mann Whitney U-testi, deney ve kontrol gruplarının sadece öntestlerini veya sadece sontestlerini; Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ise sadece deney veya sadece kontrol gruplarının öntest-sontestlerini karşılaştırmak için kullanılmıştır.

BÖLÜM III

3. BULGULAR

Bu bölümde, önceki bölümde açıklanan yöntemlerle toplanan verilerin, araştırmanın hipotezlerini test etmek amacı ile yapılan istatistiksel analizleri sonucunda elde edilen bulgularına yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Birinci Hipotezine İlişkin Bulgular

Araştırmanın ilk hipotezi “öğrenci merkezli bilimsel etkinliklerin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile öğretmen merkezli geleneksel öğretim yaklaşımının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin öntest-sontest puanlarına göre bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark vardır”.

Araştırmada deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları öntest-sontest puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin istatistiksel değerler Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Öntest-Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin İstatistiksel Sonuçlar

Bilimsel Süreç Becerileri		N	\bar{X}	S	En Düşük	En Yüksek	$\bar{X}_s - \bar{X}_ö$
Deney	Öntest	15	21	3,57	16	28	7,73
	Sontest	15	28,73	4,79	18	36	
Kontrol	Öntest	15	22,33	4,05	16	30	0,87
	Sontest	15	23,20	5,27	14	33	

Tablo 12’de görüldüğü gibi, deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanlarının öntest ortalaması $\bar{x} = 21$ iken, sontest ortalaması $\bar{x} = 28,73$ ’tür. Deney grubundaki öğrencilerin öntest-sontest puanlarının ortalamaları arasında, sontest lehine $\bar{x}_s - \bar{x}_\delta = 7,73$ puanlık bir fark bulunmaktadır. Kontrol grubundaki öğrencilerin ise öntest puanları ortalaması $\bar{x} = 22,33$ iken, sontest puanları ortalaması $\bar{x} = 23,20$ ’dir. Bu iki teste ait puanların ortalamaları arasında, sontest lehine $\bar{x}_s - \bar{x}_\delta = 0,87$ puanlık bir fark bulunmaktadır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, öntest-sontest puanlarına göre bilimsel süreç becerileri arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığını belirleyebilmek için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Öntest-Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Bilimsel Süreç Becerileri		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Deney	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	3,42	,001 p<0,05
	Pozitif Sıra	15	8,00	120,00		
	Eşit	0	-	-		
Kontrol	Negatif Sıra	5	5,70	28,50	1,12	,230 p>0,05
	Pozitif Sıra	8	7,81	62,50		
	Eşit	2	-	-		

(Negatif sıralar temeline dayalı)

Tablo 13’te deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinden uygulama öncesi ve sonrası aldıkları puanların arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($z = 3,42$, $p < 0,05$). Buna göre, fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında, gözlenen farkın pozitif sıralar, yani sontest lehinde

olduğu bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle, deney grubundaki öğrencilere uygulanan bilimsel etkinliklerin, onların bilimsel süreç becerilerini geliştirmeleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Diğer yandan, kontrol grubundaki öğrencilerin ortalama puan farkı sontest lehine olsa bile, bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlarının arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmektedir ($z= 1,12$, $p>0,05$). Kontrol grubu öğrencilerine geleneksel öğretim yaklaşımının uygulanmasının, onların bilimsel süreç becerilerini geliştirmeleri üzerinde etkili olmadığı söylenebilir.

Araştırmanın ilk hipotezine ilişkin verilerin analizi sonucunda; öğrenci merkezli bilimsel etkinliklerin uygulanması deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirici bir etkiye sahipken, öğretmen merkezli geleneksel öğretim yaklaşımının uygulanması kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirici bir etki göstermemektedir.

3.2. Araştırmanın İkinci Hipotezine İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci hipotezi “öğrenci merkezli bilimsel etkinliklerin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile öğretmen merkezli geleneksel öğretim yaklaşımının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin öntest-sontest puanlarına göre kavram başarıları arasında anlamlı bir fark vardır”.

Araştırmada deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavram başarı testinden aldıkları öntest-sontest puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin istatistiksel sonuçlar Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Başarı Testine Ait Öntest-Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin İstatistiksel Sonuçlar

Kavram Başarı		N	\bar{X}	S	En Düşük	En Yüksek	$\bar{X}_s - \bar{X}_ö$
Deney	Öntest	15	11,20	1,74	8	13	6,07
	Sontest	15	17,27	3,56	10	20	
Kontrol	Öntest	15	12	2,10	8	16	1,33
	Sontest	15	13,33	3,46	7	19	

Tablo 14’te verildiği üzere, deney grubundaki öğrencilerin kavram başarı testi puanlarının öntest ortalaması $\bar{X} = 11,20$ iken, sontest ortalaması $\bar{X} = 17,27$ ’dir. Deney grubundaki öğrencilerin öntest-sontest puanlarının ortalamaları arasında, sontest lehine $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 6,07$ puanlık bir fark bulunmaktadır. Kontrol grubundaki öğrencilerin ise öntest puanları ortalaması $\bar{X} = 12$ iken, sontest puanları ortalaması $\bar{X} = 13,33$ ’tür. Bu iki testten alınan puanların ortalamaları arasında, sontest lehine $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 1,33$ puanlık bir fark bulunmaktadır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest-sontest puanlarına göre kavram başarıları arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığını belirleyebilmek için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Başarı Testine Ait Öntest-Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Kavram Başarı		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Deney	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	3,32	,001 p<0,05
	Pozitif Sıra	14	7,50	105,00		
	Eşit	1	-	-		
Kontrol	Negatif Sıra	3	8,00	24,00	1,82	,068 p>0,05
	Pozitif Sıra	11	7,36	81,00		
	Eşit	1	-	-		

(Negatif sıralar temeline dayalı)

Tablo 15’te deney grubundaki öğrencilerin kavram başarı testinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlarının arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($z= 3,32$, $p<0,05$). Buna göre, fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında, gözlenen farkın pozitif sıralar, yani sontest lehinde olduğu bulunmuştur. Bu bulgulara bakıldığında, deney grubundaki öğrencilere uygulanan bilimsel etkinliklerin, onların kavram başarılarını geliştirmelerinde önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Tablo 15’te ayrıca, kontrol grubundaki öğrencilerin ortalama puan farkı sontest lehine olsa bile, kavram başarı testinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlarının arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmektedir ($z= 1,82$, $p>0,05$). Bu sonuç, kontrol grubu öğrencilerine geleneksel öğretim yaklaşımının uygulanmasının, onların kavram başarılarını geliştirmeleri üzerinde etkili olmadığını göstermektedir.

Araştırmanın ikinci hipotezine ilişkin elde edilen bulgulara göre, öğrenci merkezli bilimsel etkinliklerin uygulanması deney grubu öğrencilerinin kavram

başarılarını artırırken, öğretmen merkezli geleneksel öğretim yaklaşımının uygulanması kontrol grubu öğrencilerinin kavram başarılarını artırıcı bir etki göstermemektedir.

3.3. Araştırmanın Üçüncü Hipotezine İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü hipotezi “öğrenci merkezli bilimsel etkinliklerin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile öğretmen merkezli geleneksel öğretim yaklaşımının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin öntest-sontest puanlarına göre biyoloji laboratuvarına yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark vardır”.

Araştırmada deney ve kontrol grubu öğrencilerinin biyoloji laboratuvarı tutum ölçeğinden aldıkları öntest-sontest puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin istatistiksel veriler Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Biyoloji Laboratuvarı Tutum Ölçeğine Ait Öntest-Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin İstatistiksel Sonuçlar

Biyoloji Laboratuvarı Tutum		N	\bar{X}	S	En Düşük	En Yüksek	$\bar{X}_s - \bar{X}_ö$
Deney	Öntest	15	65,33	6,62	58	78	8
	Sontest	15	73,33	5,89	60	80	
Kontrol	Öntest	15	66,73	8,12	52	78	1,20
	Sontest	15	67,93	8,00	52	79	

Tablo 16’da görüldüğü gibi, deney grubundaki öğrencilerin biyoloji laboratuvarı tutum ölçeği puanlarının öntest ortalaması $\bar{X} = 65,33$ iken, sontest ortalaması $\bar{X} = 73,33$ ’tür. Deney grubundaki öğrencilerin öntest-sontest puanlarının ortalamaları arasında, sontest lehine $\bar{X}_s - \bar{X}_ö = 8$ puanlık bir fark bulunmaktadır. Kontrol grubundaki öğrencilerin ise öntest puanları ortalaması $\bar{X} = 66,73$ iken,

sontest puanları ortalaması $\bar{x} = 67,93$ 'tür ve bu iki testten aldıkları puanların ortalamaları arasında, sontest lehine $\bar{x}_s - \bar{x}_ö = 1,20$ puanlık bir fark bulunmaktadır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest-sontest puanlarına göre biyoloji laboratuvarına yönelik tutumları arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığını belirleyebilmek için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Biyoloji Laboratuvarı Tutum Ölçeğine Ait Öntest-Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Biyoloji Laboratuvarı Tutum		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Deney	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	3,41	,001 p<0,05
	Pozitif Sıra	15	8,00	120,00		
	Eşit	0	-	-		
Kontrol	Negatif Sıra	3	8,00	24,00	1,80	,072 p>0,05
	Pozitif Sıra	11	7,36	81,00		
	Eşit	1	-	-		

(Negatif sıralar temeline dayalı)

Tablo 17'de deney grubundaki öğrencilerin biyoloji laboratuvarı tutum ölçeğinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlarının arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($z = 3,41$, $p < 0,05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen farkın pozitif sıralar, yani sontest lehinde olduğunu göstermektedir. Buna göre, deney grubundaki öğrencilere uygulanan bilimsel etkinliklerin, onların biyoloji laboratuvarına yönelik olumlu tutum geliştirmelerinde önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Diğer yandan, kontrol grubundaki öğrencilerin ortalama puan farkı sönest lehine olsa bile, biyoloji laboratuvarı tutum ölçeğinden aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlarının arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı görölmektedir ($z= 1,80$, $p>0,05$). Bu durumda, geleneksel öğretim yaklaşımının uygulanmasının, kontrol grubu öğrencilerinin biyoloji laboratuvarına yönelik olumlu tutum geliştirmelerinde etkili olmadığı söylenebilir.

Araştırmanın üçüncü hipotezine ilişkin elde edilen bulgulara göre, öğrenci merkezli bilimsel etkinliklerin uygulanması deney grubu öğrencilerinin biyoloji laboratuvarına yönelik olumlu tutum geliştirmelerini sağlamaktadır. Bunun aksine, kontrol grubundaki öğrencilerin biyoloji laboratuvarına yönelik tutumları üzerinde öğretmen merkezli geleneksel öğretim yaklaşımının bir etkisinin olmadığı görölmektedir.

3.4. Araştırmanın Dördüncü Hipotezine İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü hipotezi “öğrenci merkezli bilimsel etkinliklerin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile öğretmen merkezli geleneksel öğretim yaklaşımının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin sönest puanlarına göre bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark vardır”.

Araştırmada balık toksikolojisi konusu deney grubundaki öğrencilere bilimsel etkinliklerle birlikte verilirken, kontrol grubu öğrencilerine geleneksel öğretim yaklaşımı ile birlikte verilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları sönest puanlarının karşılaştırılmasına ait istatistiksel veriler Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin İstatistiksel Sonuçlar

Bilimsel Süreç Becerileri	N	\bar{X}	S	En Düşük	En Yüksek	$\bar{X}_D - \bar{X}_K$
Deney	15	28,73	4,79	18	36	5,53
Kontrol	15	23,20	5,27	14	33	

Tablo 18'deki betimsel istatistik sonuçlarına göre, deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri sontest puan ortalaması $\bar{X} = 28,73$ iken, kontrol grubundaki öğrenciler için bu değer $\bar{X} = 23,20$ 'dir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri sontest puan ortalamaları arasında, deney grubu lehine $\bar{X}_D - \bar{X}_K = 5,53$ puanlık bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Bilimsel süreç becerileri sontest puan ortalamaları farkının deney grubu lehine olmasının anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla Mann Whitney U-testine başvurulmuş ve sonuçlar Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin İstatistiksel Sonuçlar

Bilimsel Süreç Becerileri	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	15	19,73	296,00	49,00	,008 p<0,05
Kontrol	15	11,27	169,00		

Tablo 19'da, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları sontest puanlarının arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($U = 49,00$, $p < 0,05$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri puanlarının, kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırmanın dördüncü hipotezi ile ilgili elde edilen sonuçlar, öğrenci merkezli bilimsel etkinliklerin deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini artırmada etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğretmen merkezli geleneksel öğretim yaklaşımının, kontrol grubu öğrencileri üzerinde hiçbir etkiye sahip olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır.

3.5. Araştırmanın Beşinci Hipotezine İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci hipotezi “öğrenci merkezli bilimsel etkinliklerin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile öğretmen merkezli geleneksel öğretim yaklaşımının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin sınav puanlarına göre kavram başarıları arasında anlamlı bir fark vardır”.

Araştırmada deney ve kontrol grubu öğrencilerinden elde edilen kavram başarı testinin sınav puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin istatistiksel sonuçlar Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Başarı Testine Ait Sınav Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin İstatistiksel Sonuçlar

Kavram Başarı	N	\bar{X}	S	En Düşük	En Yüksek	$\bar{X}_D - \bar{X}_K$
Deney	15	17,27	3,56	10	20	3,94
Kontrol	15	13,33	3,46	7	19	

Tablo 20’de görüldüğü gibi, deney grubundaki öğrencilerin kavram başarıları sınav puan ortalaması $\bar{X} = 17,27$ iken, kontrol grubu öğrencilerinin ise $\bar{X} = 13,33$ ’tür. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavram başarı sınav puanları arasında, deney grubu lehine $\bar{X}_D - \bar{X}_K = 3,94$ puanlık bir fark bulunmaktadır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sınav puanlarına göre kavram başarıları arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığını belirleyebilmek için Mann Whitney U-testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Başarı Testine Ait Sınav Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Kavram Başarı	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	15	19,97	299,50	45,50	,005 p<0,05
Kontrol	15	11,03	165,50		

Tablo 21’de deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavram başarı testinden aldıkları sınav puanlarının arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (U=45,50, p<0,05). Sıra ortalamalarına bakıldığında, deney grubu öğrencilerinin kavram başarı puanlarının, kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırmanın beşinci hipotezine ilişkin elde edilen bulgulara göre, öğrenci merkezli bilimsel etkinlikler deney grubu öğrencilerinin kavram başarılarını artırmada etkili olmaktadır. Bununla beraber, öğretmen merkezli geleneksel öğretim yaklaşımı, kontrol grubu öğrencilerinin kavram başarıları üzerinde herhangi bir etki göstermemektedir.

3.6. Araştırmanın Altıncı Hipotezine İlişkin Bulgular

Araştırmanın son hipotezi “öğrenci merkezli bilimsel etkinliklerin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile öğretmen merkezli geleneksel öğretim yaklaşımının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin sınav puanlarına göre biyoloji laboratuvarına yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark vardır”.

Tablo 22’de deney ve kontrol grubu öğrencilerinin biyoloji laboratuvarı tutum ölçeğinden aldıkları sıntest puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin istatistiksel değerler verilmiştir.

Tablo 22. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Biyoloji Laboratuvarı Tutum Ölçeğine Ait Sıntest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin İstatistiksel Sonuçlar

Biyoloji Laboratuvarı Tutum	N	\bar{X}	S	En Düşük	En Yüksek	$\bar{X}_D - \bar{X}_K$
Deney	15	73,33	5,89	60	80	5,40
Kontrol	15	67,93	8,00	52	79	

Tablo 22’deki betimsel istatistik sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin biyoloji laboratuvarı tutum ölçeği sıntest puan ortalaması $\bar{X} = 73,33$ iken, kontrol grubu öğrencileri için bu değer $\bar{X} = 67,93$ ’tür. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin biyoloji laboratuvarı tutum ölçeği sıntest puan ortalamaları arasında deney grubu lehine $\bar{X}_D - \bar{X}_K = 5,40$ puanlık bir fark saptanmıştır.

Biyoloji laboratuvarı tutum ölçeği sıntest puan ortalamaları arasındaki farkın deney grubu lehine olmasının, anlamlı olup olmadığını belirleyebilmek için Mann Whitney U-testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 23’te verilmiştir.

Tablo 23. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Biyoloji Laboratuvarı Tutum Ölçeğine Ait Sıntest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Biyoloji Laboratuvarı Tutum	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	15	18,77	281,50	63,50	,042 p<0,05
Kontrol	15	12,23	183,50		

Tablo 23'te deney ve kontrol grubu öğrencilerinin biyoloji laboratuvarı tutum ölçeğinden aldıkları sonuç puanlarının arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır ($U= 63,50$, $p<0,05$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında, deney grubu öğrencilerinin biyoloji laboratuvarı tutum ölçeği puanlarının, kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırmanın son hipotezine ait sonuçlar, öğrenci merkezli bilimsel etkinliklerin deney grubu öğrencilerinin biyoloji laboratuvarına yönelik tutumlarını olumlu yönde artırdığını göstermektedir. Diğer yandan, öğretmen merkezli geleneksel öğretim yaklaşımının kontrol grubu öğrencilerinin biyoloji laboratuvarına yönelik tutumları üzerinde herhangi bir etki göstermediği sonucuna ulaşılmaktadır.

BÖLÜM IV

4. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu bölümde, verilerin analizleri sonucu elde edilen bulgular, bulguların ortaya koyduğu sonuçlar ve bu sonuçlara ilişkin yapılan önerilere yer verilmiştir.

4.1. Sonuçlar

Bu çalışma ile balık toksikolojisi konusunda, biyoloji öğretmen adaylarına bilimsel etkinlikler uygulanmış ve onların bilimsel süreç becerisine, kavram başarısına ve biyoloji laboratuvarına yönelik tutumuna olan etkisi araştırılmıştır. Konu, deney grubu öğrencilerine bilimsel etkinlikler adı altında laboratuvar, gösteri, tartışma ve soru-cevap yöntemleri ile verilirken; kontrol grubu öğrencilerine anlatım yöntemi ile verilmiştir. Araştırmanın ana problem cümlesine göre altı hipotez oluşturulmuş ve bu hipotezler test edilmiştir.

Araştırmanın birinci, ikinci ve üçüncü hipotezinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest-sontest puanlarına göre sırasıyla bilimsel süreç becerileri, kavram başarıları ve biyoloji laboratuvarına yönelik tutumları arasında fark olup olmadığına Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile bakılmıştır.

Araştırmanın birinci hipotezine ait verilerin analizi ile deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri açısından uygulama öncesi ve sonrası arasında anlamlı bir fark gösterdiği ($z= 3,42$, $p<0,05$); kontrol grubu öğrencilerinin ise anlamlı bir fark göstermediği sonucuna ulaşılmıştır ($z= 1,12$, $p>0,05$). Bu sonuç, laboratuvara giren öğrencinin, kurduğu deneylerle, oluşturduğu hipotezlerle, yaptığı

araştırmalarla ve gözlemlerle, elde ettiği verileri yorumlaması ile bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini göstermektedir.

İkinci hipoteze ait sonuçlar, kavram başarılarına göre deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası puanları arasındaki farklılığın anlamlı olduğu ($z= 3,32, p<0,05$); kontrol grubu öğrencilerinde ise farklılığın anlamlı olmadığı anlaşılmıştır ($z= 1,82, p>0,05$). Deney grubu öğrencileri konuyla ilgili kavramları ve bu kavramların anlamlarını kendileri bulmuştur. Bunun yanı sıra, buldukları kavramları örneklerle açıklamışlardır. Kontrol grubu öğrencilerine ise kavramlar öğretici tarafından açıklanmış ve örneklendirilmiştir. Bu durum, öğrencilere bilginin hazır olarak verilmesinden ziyade bilginin öğrenci tarafından yapılandırılmasının önemini göstermektedir.

Üçüncü hipotezin test edilmesiyle, biyoloji laboratuvarına yönelik tutumlarına göre uygulama öncesi ve sonrası arasında deney grubu öğrencilerinin anlamlı bir fark oluşturduğu ($z= 3,41, p<0,05$); kontrol grubu öğrencilerinin ise anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($z= 1,80, p>0,05$). Konu, deney grubu öğrencilerine laboratuvarda, kontrol grubu öğrencilerine ise sınıfta verilmiştir. Dolayısıyla deney grubu öğrencileri bilgi ve deneyimleri ilk elden kazanmışlardır. Laboratuvar ortamında bulunmak, laboratuvar malzemelerini kullanmak ve deney oluşturmak öğrencilerin biyoloji laboratuvarına yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemiştir.

Araştırmanın dördüncü, beşinci ve altıncı hipotezinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sontest puanlarına göre sırasıyla bilimsel süreç becerileri, kavram başarıları ve biyoloji laboratuvarına yönelik tutumları arasında fark olup olmadığına Mann Whitney U-testi ile bakılmıştır.

Araştırmanın dördüncü hipotezine ait verilerin analizi ile elde edilen sonuçlar, bilimsel süreç becerileri sontest puanlarının deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşturduğunu göstermektedir ($U= 49,00, p<0,05$). Kontrol grubu öğrencilerinin

sürece aktif olarak katılmayarak bilimsel süreç becerilerinin alt sınıflarını kullanmaması bu duruma neden olarak gösterilebilir. Öğrencilerin sürece hâkim olduğu; gözlem yapma, ölçme, deney yapma, tahmin etme, hipotez kurma gibi etkinliklerden yararlanan deney grubunda bilimsel süreç becerilerinin geliştiği anlaşılmaktadır. Ayrıca bu hipotez ile araştırmanın birinci hipotezi desteklenmektedir.

Beşinci hipotezin test edilmesiyle, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavram başarı sınıflarının arasında anlamlı bir fark olduğu ve bu farkın deney grubu öğrencilerinin lehine olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($U= 45,50, p<0,05$). Buna göre, öğrenci merkezli yürütülen derslerin kavramların öğrenilmesinde daha etkili olduğu görülmektedir. Ayrıca kontrol grubu öğrencilerinin yeni bilgilerini daha önceki bilgileri ile anlamlandıramadığı sonucuna da ulaşılabilir. Bu sonuç, araştırmanın ikinci hipotezi ile paralellik göstermektedir.

Altıncı hipoteze ait sonuçlar, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin biyoloji laboratuvarına yönelik tutum ölçeği sınıflarının arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Bu farkın deney grubu öğrencilerinin lehine olduğu anlaşılmaktadır ($U= 63,50, p<0,05$). Özellikle laboratuvar ortamında bulunmak ve sürece katılmak deney grubu öğrencilerinin biyoloji laboratuvarına yönelik tutumunu etkilemiştir. Laboratuvarların eğitim sürecinde yaparak-yaşayarak öğrenmeye olumlu katkısı bir kez daha ortaya çıkmıştır. Araştırmanın üçüncü hipotezi ile bu hipotez birbirini destekler niteliktedir.

Elde edilen bu sonuçlar, öğrenci merkezli bilimsel etkinliklerin, öğretmen merkezli geleneksel öğretim yaklaşımına göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, kavram başarılarını ve biyoloji laboratuvarına yönelik olumlu tutumlarını artırmada etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Özetle; öğretmen adaylarının laboratuvar ortamında bulunması, birden fazla öğretim yönteminden yararlanması, öğrenme sürecine aktif olarak katılması, bilimsel süreç becerilerinden

yararlanması ve bilgiyi kendisinin yapılandırması bu olumlu artışa neden olarak gösterilebilir.

4.2. Tartışma

Araştırma sonucunda, öğrenci merkezli bilimsel etkinliklerin deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini, kavram başarılarını ve biyoloji laboratuvarına yönelik olumlu tutumlarını artırdığı bulunmuştur. Bu sonuç, Freedman (1997), Doğruöz (1998) ve Özdemir (2004)'in yaptığı araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Hall ve McCurdy (1990)'nin yaptıkları araştırmanın bulguları, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile başarılarının artması bakımından bu araştırma ile benzerlik gösterirken, tutumlar açısından bir fark oluşmuştur. Bu çalışmada deney grubu öğrencileri laboratuvar, kontrol grubu öğrencileri ise sınıf ortamını kullanmışlardır. Hall ve McCurdy (1990)'nin araştırmasında ise hem deney hem kontrol grubu öğrencileri laboratuvar kullanmışlardır. Dolayısıyla deney ve kontrol grubu öğrencilerinin biyoloji dersine yönelik tutumları arasında bir fark oluşmamıştır. Downing ve Filer (1999) ilköğretim öğretmen adayları ile yaptıkları çalışma sonucunda, bilimsel süreç becerileri ile fene yönelik tutumları arasında pozitif bir ilişki olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca Şahin ve diğerleri (2004) yaptıkları çalışmada öğrenci merkezli yürütülen derslerin kavramların anlamlı öğrenilmesinde daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Bu bulgular, araştırma sonuçlarını desteklemektedir.

Öğrenme ve öğretme sürecinde öğrenciyi merkeze alan, bilginin keşfedicisi ve yapılandırıcısı olarak öğrenciyi işaret eden, öğretmenin rehber olduğu öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılması, hem öğrenci başarısının artmasını hem de kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamaktadır (Çaycı, 2007: 6). Ekici (1996), Yaman ve Soran (2000), Akpınar (2001), Gerçek ve Soran (2005) yaptıkları çalışmalarda biyoloji öğretmenlerinin en çok geleneksel yöntemleri kullandıklarını tespit etmişlerdir. Bunun yanında öğretmenlerin gezi, gözlem, proje ve laboratuvar gibi öğrenci merkezli yöntem ve tekniklere çok az başvurduklarını belirtmişlerdir.

Ekici (2001b) ise yaptığı araştırma sonucunda, biyoloji öğretmenlerinin biyoloji öğretiminde kullanılması gereken teorik ve uygulamalı yöntemler hakkında yeterli bilgi düzeyine sahip olmadıklarını bulmuştur. Bu nedenle araştırmada biyoloji öğretmen adaylarına laboratuvar destekli birden fazla öğretim yöntemi bir arada sunulmuştur. Özellikle öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin bir arada kullanılması öğretmen adaylarının tutumlarını, kavram başarılarını ve bilimsel süreç becerilerini artırmada etkili olmuştur.

Eğitim ve öğretim sırasında hitap edilen duyu organlarının sayısı ne kadar çoksa, konu o kadar iyi öğrenilir, o kadar geç unutulur. Deneysel çalışmalar ile yaparak ve yaşayarak öğrenme gerçekleşir (Çilenti ve Özçelik, 1991). Fen eğitiminde en iyi öğrenme yolu, yaparak-yaşayarak öğrenmedir (Lopez ve Tuomi, 1995: 78). Bu nedenle, yaparak-yaşayarak öğrenme fen eğitiminde diğer derslere oranla daha önemli bir yer tutar. Çünkü fen bilimleri bilimsel çalışmalara dayanır ve dolayısıyla öğretme ilkeleri de bilimsel olmalıdır (Topsakal, 1999: 28).

Klasik laboratuvar etkinliklerinde öğrencilerin laboratuvardaki gözlemlerinin teorik bilgi ile ilişki kurmada çoğunlukla yetersiz olduğu ve laboratuvarların anlamlı bir öğrenme ortamı olmadığı gözlemlenmiştir. Bu tip etkinlikler öğrenciyi, anlamlı öğrenmeden çok ezberlemeye yöneltmektedir. Oysa laboratuvar çalışmalarının temel hedefi, bilgilerin anlamlı olarak öğretilmesinin artırılması, bilginin öğrenci zihninde yapılandırılması amacına uygun olarak öğrencinin aktifleştirilmesi ve öğrencilere kendi öğrenmeleri için sorumluluk vererek bu doğrultuda cesaretlendirmesidir (Altıparmak ve Nakiboğlu, 2005: 112-113). Stevens (2001), öğrenci merkezli ile öğretmen merkezli biyoloji laboratuvarlarını karşılaştırdığı çalışmasında, öğrenci merkezli laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin başarısını artırdığını ve öğrenme sürecinin daha iyi farkına vardıklarını bulmuştur. Ayrıca Haefner ve Saul (2004) yaptıkları araştırmada, öğretmen adaylarının fen bilimleri ve bilimsel araştırmaları anlamaları üzerinde yapılan bilimsel deneylerin etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Bu nedenle, biyoloji öğretiminde doğru laboratuvar uygulamalarının gerçekleştirilmesi oldukça önemlidir. Öğretmen adayları lisans eğitimleri süresince

laboratuvarlardan ne kadar doğru ve çok yararlanırsa, öğretmen olduğunda öğrencilerine o oranda faydalı olabilir.

Araştırmanın özellikle biyoloji öğretmen adayları ile yapılması, öğrenciden önce öğretmenin bir takım davranışları kazanmasının önemini vurgulamaktadır. Bir ülkedeki bütün meslek gruplarındaki bireylerin öğretmenler tarafından yetiştirildiği hatırlandığında, öğretmenliğin önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Dolayısıyla bu kadar önemli olan ve ciddiye alınması gereken öğretmenlik mesleğinin layıkıyla yerine getirilebilmesi için öğretmen yetiştiren kurumlara düşen görev ve sorumluluklar oldukça büyüktür.

Üniversite eğitiminin temel işlevlerinden birisi, bireylere belirli bir alanda mesleki bilgiler kazandırmaktır. Bunun yanı sıra bilimsel düşünme becerisi kazandırmak gibi çok önemli bir işlevi olduğu da bilinmektedir. Araştırma bulguları, üniversite eğitiminin bu işlevini yerine getirip getirmediği konusunda bir şüphe ortaya çıkarmaktadır. Üniversite eğitimi sürecinde müfredatın, öğrencilere neleri kazandırdığı ve neleri kazandırması gerektiği tartışılıp değerlendirilmesi gereken konulardan birisidir (Gündoğdu, 2001: 71). Eğitimin bütün sektörlerinde, iyi düşünebilen bireyler yetiştirmek önem kazanırken, üniversitelerdeki müfredat ile düşünme becerilerinin geliştirilmesinden çok, dersin içeriğine odaklanılmaktadır (Pithers ve Soden, 2000). McNeill ve Krajcik (2008) yaptıkları araştırma sonucunda, öğrencilerin bilimsel açıklamalar oluşturmasında ve bilimsel araştırmalar yapmasında en büyük görevin öğretmene düştüğünü belirtmişlerdir. Bu nedenle, öğretmenlerin uygulamaya yönelik bilgi ve beceriyi temel olarak hizmet öncesinde kazanmış olmaları gerekmektedir (Köseoğlu, 2004: 121).

Savran ve Çakıroğlu (2001), biyoloji öğretmen adayları ile yaptıkları araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının biyoloji öğretimine ilişkin özyeterlilik inançlarının yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Öğretmenlerin hizmet öncesi eğitimleri sınıfta hangi yöntemlerin uygun olacağını, derslerin nasıl daha iyi geliştirilebileceğinin, hangi faktörlerin öğrenci üzerinde daha etkili olduğunun

görülmesi bakımından önemlidir. Üniversite mezunu ve hizmet süresi 15 yıldan az olan öğretmenlerin öğretim yöntemleri konusunda kendilerini yeterli bulmamaları, öğretmenlerin mezun oldukları programların yetersiz olabileceği fikrini güçlendirmektedir. Çağdaş eğitim sistemlerinde öğretmen, öğrenciye rehberlik etmekle, öğrenmesini kolaylaştırmakla, öğrenciyi sürekli güdülemekle, öğrenme sürecine öğrencinin katılımını ve katkısını sağlamakla yükümlüdür. Bu nedenle öğretmenin kullanacağı yöntemler bu etkinlikleri gerçekleştirebilecek nitelikte olmalıdır. Öğretmenlerin, eğitim ve öğretim hedeflerinin gerçekleştirilmesinde önemli bir yere sahip olduğu düşünüldüğünde, hizmet öncesinde nitelikli bir eğitim almaları gerekliliği daha net ortaya çıkmaktadır (Ekici, 1996).

4.3. Öneriler

Araştırmanın ortaya koyduğu sonuçlara göre öneriler şu şekilde sıralanabilir;

1. Bilimsel etkinlikler, biyoloji öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ile kavram başarılarını artırdığı ve biyoloji laboratuvarına yönelik olumlu tutum geliştirmelerini sağladığı için yükseköğretimde daha çok kullanılmalıdır.
2. Yükseköğretimde öğretmen adayları, gözlem yapma, hipotez kurma, deney yapma, ölçme, veriler toplama ve yorumlama gibi bilimsel süreç becerilerinden yararlanmalıdırlar.
3. Biyoloji öğretmen adaylarının temel kavram ve terimler ile ilgili öğrenmelerinin başarılı ve kalıcı olması açısından deney, gözlem ve projeye dayalı çalışmalara daha sık yer verilmesi gerekmektedir.

4. Bu araştırma Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı üçüncü sınıf öğrencileriyle sınırlıdır. Benzer çalışmaların farklı üniversite ve anabilim dalı öğrencileri ile tekrarlanarak sonuçlarının karşılaştırılması yararlı olabilir.
5. Eğitim fakültelerinde biyoloji öğretmeni yetiştiren öğretim elemanlarının biyoloji alanı ve biyoloji alanının öğretimi hakkında daha fazla bilgi sahibi olmaları sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- AKGÜN, Ş. (2001). **Fen Bilgisi Öğretimi**. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- AKPINAR, S. (2001). **Lise 1. ve 2. Sınıf Biyoloji Derslerinin Yöntem, Program, Araç-Gereç ve Öğrenci Katılımı Yönlerinden Değerlendirilmesi**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- ALKAN, H. ve ERTEM, S. (2004). *İlköğretim Öğrencileri İçin Geliştirilen Tutum Ölçeği Yardımıyla Matematiğe Yönelik Tutumların Belirlenmesi*. **XII. Eğitim Kongresi**, Ankara.
- ALKAN, C. ve KURT, M. (1998). **Özel Öğretim Yöntemleri**. Ankara: Anı Yayıncılık.
- ALTIPARMAK, M. ve NAKİBOĞLU, M. (2005). *Lise Biyoloji Laboratuvarlarında “İş Birlikli Öğrenme” Yönteminin Tutum ve Başarıya Etkisi*. **Türk Eğitim Bilimleri Dergisi**. 3 (1), 105-121.
- ARTHUR, C. (1993). **Teaching Science Through Discovery**. Toronto: Macmillan Publishing Company.
- ARSLAN, A. ve TERTEMİZ, N. (2004). *İlköğretim Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi*. **Türk Eğitim Bilimleri Dergisi**. 2 (4), 479-492.
- ASLAN, S. T. (2004). **Lise Birinci Sınıf Öğrencilerinin Çözeltiler Konusunu Kavramaları Üzerine Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin Etkisi**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kimya Eğitimi Bilim Dalı.
- ATEŞ, S. (2002). *Sınıf Öğretmenliği ve Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Düşünme Yeteneklerinin Karşılaştırılması*. **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, 16-18 Eylül 2002. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

- ATEŞ, S. ve BAHAR, M. (2002). *Araştırmacı Fen Öğretimi Yaklaşımıyla Sınıf Öğretmenliği 3. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yöntem Yeteneklerinin Geliştirilmesi*. **V. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi**, 16-18 Eylül 2002. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- ATEŞ, S. (2004). *The Effect of Inquiry-based Instruction on the Development of Integrated Science Process Skills in Trainee Primary School Teachers with Different Piagetian Developmental Levels*. **Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**. **24** (3), 275-290.
- BAĞCI, N. (1999). **Fizik Konularının Öğretiminde Farklı Öğretim Metotlarının Öğrenci Başarısına Etkisi**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fizik Eğitimi Bilim Dalı.
- BAŞARAN, İ. E. (2000). **Eğitim Psikolojisi. Eğitimin Psikolojik Temelleri**. (5. Baskı). Ankara: Feryal Matbaası.
- BİLEN, M. (1993). **Plandan Uygulamaya Öğretim**. Ankara: Takay Matbaacılık Sanayi.
- BLOOM, B. S. (1979). **İnsan Nitelikleri ve Okulda Öğrenme**. İngilizceden Çeviren: ÖZÇELİK, D. A., Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- BOO, H. K. and TOH, K. A. (1998). *An Investigation on the Scientific Thinking Ability of Fourth Year University Students*. **Research in Science Education**. **28** (4), 491-506.
- BÜYÜKKARAGÖZ, S. S. (1997). **Program Geliştirme. Kaynak Metinler**. (2. Baskı). Konya: Öz Eğitim Yayınları.
- BÜYÜKKARAGÖZ, S. S. ve ÇİVİ, C. (1997). **Genel Öğretim Metodları**. Konya: Öz Eğitim Yayınları.
- BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. (2001). **Deneysel Desenler. Öntest-Sontest Kontrol Grubu Desen ve Veri Analizi**. (1. Baskı). Ankara: Pegem A yayıncılık.

- BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. (2006). **Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı. İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorum.** (6. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- CEYHAN, S. (1998). **İlköğretim Fen Bilgisi Programının Uygulamaya Dönük Yeterliği.** Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- CHARMERS, A. (1990). **Science and Its Fabrication.** Milton Keynes: Open University Press.
- ÇAYCI, B. (2007). **Kavram Öğreniminde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkililiğinin İncelenmesi.** Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı.
- ÇİLENTİ, K. (1985). **Fen Eğitim Teknolojisi.** Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- ÇİLENTİ, K. (1991). **Eğitim Teknolojisi ve Öğretim.** Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- ÇİLENTİ, K. ve ÖZÇELİK, A. (1991). **Biyoloji Öğretimi.** Alkan, C. (Ed.). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayını.
- DEMİR, M. (2007). **Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileriyle İlgili Yeterliklerini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi.** Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı.
- DEMİRCİ, B. (1993). *Çağdaş Fen Bilimleri Eğitimi ve Eğitimcileri.* **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.** 9, 155-160.
- DEMİREL, Ö. (1995). **Genel Öğretim Yöntemleri.** Ankara: Şafak Matbaacılık.
- DİNDAR, H. (1995). **Ortaöğretim Kurumlarında Biyoloji Öğretiminin Yapı ve Sorunları.** Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı.

- DOĞDU, S. ve ARSLAN, Z. (1993). **Eğitim Teknolojisi Uygulamaları ve Eğitim Araç Gereçleri**. Ankara: Tek Işık Web Ofset Tesisleri.
- DOĞRUÖZ, P. (1998). **Bilimsel İşlem Becerilerini Kullanmaya Yönelik Yöntemin Öğrencilerin Akışkanların Kaldırma Kuvveti Konusunu Anlamalarına Etkisi**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü.
- DOWNING, J. and FILER, J. (1999). *Science Process Skills and Attitudes of Preservice Elementary Teachers*. **Journal of Elementary Science Education**. 11 (2), 57-64.
- DUNCANSON, E. (2003). **The Impact of Classroom Organization in Grade 4 on Student Achievement in Science**. Ph.D Thesis. Seton Hall University, Doctor of Education.
- EKİCİ, G. (1996). **Biyoloji Öğretmenlerinin Öğretimde Kullandıkları Yöntemler ve Karşılaştıkları Sorunlar**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü.
- EKİCİ, G. (2001a). **Öğrenme Stiline Dayalı Biyoloji Öğretiminin Analizi**. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretimi Bilim Dalı.
- EKİCİ, G. (2001b). *Biyoloji Öğretmenlerinin Öğretim Yöntemleri Konusundaki Bilgi Yeterliliklerinin İncelenmesi*. **Çağdaş Eğitim**. 274, 40-46.
- EKİCİ, G. (2002). *Biyoloji Öğretmenlerinin Laboratuvar Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (BÖLDYTÖ)*. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 22, 62-66.
- EKİZ, D. (2001). **İlköğretimde Fen Bilimi Öğretimi ve Öğrenimi**. Trabzon: Derya Kitabevi.

- ERDOĞAN, B. (2000). **Ortaöğretim Kimya Dersinde Bilgisayarlı Eğitimin Etkinliği ile İlgili Deneysel Bir Araştırma**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- ERGÜN, M. ve ÖZDAŞ, A. (1997). **Öğretim İlke ve Yöntemleri**. İstanbul: Kaya Matbaacılık.
- FİDAN, N. (1986). **Okulda Öğrenme ve Öğretme. Kavramlar, İlkeler, Yöntemler**. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- FREEDMAN, M. (1997). *Relationship Among Laboratory Instruction, Attitude Toward Science, and Achievement in Science Knowledge*. **Journal of Research in Science Teaching**. **34** (4), 343-357.
- GEBAN, Ö. (1990). **İki Farklı Öğretim Yönteminin Lise Seviyesindeki Öğrencilerin Kimya Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Kimyaya Olan Tutumlarına Etkisi**. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü.
- GERÇEK, C. ve SORAN, H. (2005). *Öğretmenlerin Biyoloji Öğretiminde Deneysel Kullanma Durumlarının Belirlenmesi*. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. **29**, 92-105.
- GILBERT, S. W. (1991). *Model Building and a Definition of Science Education*. **Journal of Research in Science Teaching**. **28**, 73-79.
- GÖMLEKSİZ, N., TAŞPINAR, M., AKBULUT, B., AKDAĞ, M., DİKİCİ, A., GÜROL, A., GÜVEN, S., İZCİ, E., KAZU, H., KÖKSALAN, B., SEMERCİ, Ç., TEZCİ, E. ve ÖZKAN, H. (2004). **Strateji, Yöntem ve Teknik. Öğretimde Planlama-Uygulama-Değerlendirme**. GÜROL, M. (Ed.). Elazığ: Üniversite Kitabevi.

- GTC (General Teaching Council for England). (2004). *Learning Science-transforming Students' Everyday Ideas About Science into Scientific Thinking*. <http://www.gtce.org.uk/research/romtopics/rom_curriculum/science_dec04/> adresinden 08 Ocak 2008 tarihinde alınmıştır.
- GÜL, A. (1989). **Öğretim Elemanlarının Zihinsel Haritalarının Öğrenci Başarısına Etkisi**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı.
- GÜL, A. ve ÇAYCI, B. (2006). *İlköğretim Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersi Tutumları ile Kavram Öğrenme Düzeylerinin Karşılaştırılması*. **Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**. **26** (2), 233-249.
- GÜL, A. ve YILMAZ, M. (2004). **Özel Öğretim Yöntemleri Ders Notu**. Ankara.
- GÜNDOĞDU, H. M. (2001). **Üniversite Öğrencilerinin Bilimsel Düşünme Becerilerinin Yordanması**. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Bölümü.
- GÜRSES, A., DOĞAR, Ç., YALÇIN, M. ve MAVİ, A. (2004). *Bilimin Doğasının Öğretimi İçin İlginç Bir Konu*. **Milli Eğitim Dergisi**. 162.
- HAEFNER, A. L. and SAUL, Z. C. (2004). *Learning by Doing? Prospective Elementary Teachers' Developing Understanding of Scientific Inquiry and Science Teaching*. **International Journal of Science Education**. **26** (13), 1653-1674.
- HALL, D. and McCURDY, D. (1990). *A Comparison of a Biological Sciences Curriculum Study (BSCS) Laboratory and a Traditional Laboratory on Student Achievement at Two Private Liberal Arts Colleges*. **Journal of Research in Science Teaching**. **27** (7), 625-636.
- HESAPÇIOĞLU, M. (1994). **Öğretim İlke ve Yöntemleri**. **Eğitim Programları ve Öğretim**. (3. Baskı). İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.

- HOLLINGSWORTH, P. M. and HOOVER, K. H. (1991). **Elementary Teaching Methods**. (4. Baskı). İngilizceden Çeviren: GÜRKAN, T., ERTEN, E. ve GÜLER, D. S., Ankara: Ankara Üniversitesi Rektörlüğü Yayınları.
- İŞMAN, A. ve ESKİCUMALI, A. (2003). **Eğitimde Planlama ve Değerlendirme**. (4. Baskı). İstanbul: Değişim Yayınları.
- KAPTAN, F., YETİŞİR, İ. ve DEMİR, M. (2007). *Beceriden Bilimsel Süreç Becerilerine: Farklı Bakış Açılarının Değerlendirilmesi*. **Çağdaş Eğitim**. 338, 15-24.
- KARASAR, N. (2002). **Bilimsel Araştırma Yöntemi**. (11. Baskı). Ankara: Nobel Yayın ve Dağıtım.
- KEMERTAŞ, İ. (2003). **Öğretimde Planlama ve Değerlendirme**. İstanbul: Birsen Yayınevi.
- KÖSEOĞLU, P. (2004). **Biyoloji Dersinde Araç-Gereç Kullanım Açısından Öğretmen Yeterlilikleri**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- KÜÇÜKAHMET, L. (1998). **Öğretim İlke ve Yöntemleri**. (9. Baskı). İstanbul: Alkım Yayınları.
- LOPEZ, R. E. and TUOMI, J. (1995). *Student-centered Inquiry*. **Educational Leadership**. 52 (8), 78-79.
- McNEILL, K. L. and KRAJCIK, J. (2008). *Scientific Explanations: Characterizing and Evaluating The Effects of Teachers' Instructional Practices on Student Learning*. **Journal of Research in Science Teaching**. 45 (1), 53-78.
- OĞUZKAN, A. F. (1993). **Eğitim Terimleri Sözlüğü**. Ankara: Emel Matbaacılık.
- OHLSSON, B. ve ERGEZEN, S. S. (1997). **Biyoloji Öğretimi**. Ankara: YÖK.

- ORHANER, E. ve TUNÇ, A. (2001). **Ticaret ve Turizm Eğitiminde Özel Öğretim Yöntemleri**. Ankara: Gazi Kitabevi.
- ÖZDEMİR, M. (2004). **Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Laboratuvar Yönteminin Akademik Başarı, Tutum ve Kalıcılığa Etkisi**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı.
- PITHERS, R. T. and SODEN, R. (2000). *Critical Thinking in Education: A Review*. **Educational Research**. **42** (3), 237-249.
- REIF, F. and SCOTT, A. L. (1999). *Teaching Scientific Thinking Skills: Students and Computers Coaching Each Other*. **American Journal of Physics**. **67** (9), 819-31.
- RUBIN, L. R. and NORMAN, T. J. (1992). *Systematic Modelling Versus The Learning Cycle: Comparative Effects on Integrated Science Process Skill Achievement*. **Journal of Research in Science Teaching**. **29**, 715-727.
- SAVRAN, A. ve ÇAKIROĞLU, J. (2001). *Preservice Biology Teachers' Perceived Efficacy Beliefs in Teaching Biology*. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. **21**, 105-112.
- SEYFELİOĞLU, T. M. (2005). **Ankara'daki Liselerde Biyoloji Derslerinde Uygulanan Öğretim Yöntemlerinin Değerlendirilmesi**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı.
- SPSS for Windows Release 11.00. 2001.
- SQUIRE, K. D. and JAN, M. (2007). *Mad City Mystery: Developing Scientific Argumentation Skills with a Place-based Augmented Reality Game on Handheld Computers*. **Journal of Science Education and Technology**. **16** (1), 5-29.

- STEVENS, M. L. (2001). **Improving The Life Science (Biology) Laboratory Education Experience: From an Instructor-centered to a Learner-centered Educational Environment**. Ph.D Thesis, Capella University.
- ŞAHİN, N. F., CERRAH, L., SAKA, A. ve ŞAHİN, B. (2004). *Yüksek Öğretimde Öğrenci Merkezli Çevre Eğitimi Dersine Yönelik Bir Uygulama*. **Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**. **24** (3), 113-128.
- TAN, Ş. ve ERDOĞAN, A. (2001). **Öğretimi Planlama ve Değerlendirme**. (2. Baskı). Ankara: Anı Yayınları.
- TAN, M. ve TEMİZ, B. K. (2003). *Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi*. **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. **13** (1), 89-101.
- TAŞDEMİR, M. (2000). **Eğitimde Planlama ve Değerlendirme. (Program, Öğretim, Yönetim ve Değerlendirme)**. Ankara: Ocak Yayınları.
- TAŞPINAR, M. (2005). **Kuramdan Uygulamaya Öğretim Yöntemleri**. (2. Baskı). Ankara: Nobel Basımevi.
- TELLİ, A. (2003). **Basit Makinelerle Bazı Fen Konularının Öğretilmesinde Deneysel Yöntemin Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı.
- TEMİZ, B. K. (2001). **Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- TOPSAKAL, S. (1999). **Fen Öğretimi**. İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım.
- TÜRKMEN L., ERCAN S. ve SÜREN T. (2006). *Son Sınıf Düzeyinde Öğrenim Gören Öğretmen Adaylarının Bilimsel İşlem Beceri Düzeyleri*. **XV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi**, 13-15 Eylül. Muğla Üniversitesi, Muğla.

- ULUÇINAR, Ş., CANSARAN, A. ve KARACA, A. (2004). *Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamalarının Değerlendirilmesi*. **Türk Eğitim Bilimleri Dergisi**. 2 (4), 465-475.
- VARDAR, Y. (1994). *Fen Eğitiminin Günümüz Boyutu İçinde Biyoloji Öğretiminde Esas Olan Unsurlar*. **I. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**, 15-17 Temmuz 1994. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- YAMAN, M. ve SORAN, H. (2000). *Türkiye’de Ortaöğretim Kurumlarında Biyoloji Öğretiminin Değerlendirilmesi*. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 18, 229-237.
- YILDIRIM, C. (1997). **Bilimsel Düşünme Yöntemi**. **Yazılar, Bildiriler, Tartışmalar**. Ankara: Bilgi Yayınevi.
- YILMAZ, H. ve SÜN BÜL, A. M. (2003). **Öğretimde Planlama ve Değerlendirme**. (2. Baskı). Ankara: Mikro Yayınları.
- YURTLUK, M. (2003). **Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Matematik Dersi Öğrenme Süreci ve Öğrenci Tutumlarına Etkisi**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

EKLER

EK 1.**BİLİMSEL YÖNTEM TESTİ**

- 1) Bir futbol takımının antrenörü, takımının yenilgilerinin sebebini oyuncuların güçsüz olmalarına bağlıyor ve oyuncuların gücünü etkileyen faktörleri araştırmaya karar veriyor. Antrenör aşağıdaki değişkenlerden hangisinin ya da hangilerinin oyuncuların güçlerine etkisi olup olmadığını araştırabilir?
- a) Her gün alınan vitaminlerin miktarı
b) Her gün yapılan ağırlık kaldırma idmanlarının süresi
c) Yapılan antrenmanların süresi
d) Yukarıdakilerin hepsi
- 2) Bir otomobilin verimliliğini ölçmek için bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada test edilen hipotez, benzinin içerisinde katılan bir X katkı maddesinin otomobilin verimliliğini artıracak yönündedir. Özdeş beş otomobile eşit miktarlarda benzin, fakat farklı miktarlarda X katkı maddesi konuyor. Araştırmacılar bu otomobillerle benzinleri bitinceye kadar gidiyorlar ve her otomobilin kaç kilometre gittiğini kaydediyorlar. Bu çalışmada otomobilin verimliliği nasıl ölçülmüştür?
- a) Her otomobilin benzinin bitmesi için geçen sürenin ölçülmesiyle
b) Her otomobilin kat ettiği yolun uzunluğunun ölçülmesiyle
c) Kullanılan benzin miktarının ölçülmesiyle
d) Kullanılan X katkı maddesinin miktarının ölçülmesiyle
- 3) Bir grup öğrenci düşen cisimlerin yere çarpma hızları konusunu çalışmaktadır. Öğrenciler çakıl taşları ile doldurulmuş farklı ağırlıklardaki torbaların aynı yükseklikten düşmelerini araştıran bir deney tasarlıyorlar. Bu araştırmada, aşağıdakilerden hangisi öğrencilerin yere düşen cisimlerin hızlarını araştırdıkları deneyde sınayabilecekleri bir hipotezdir?
- a) Uzaktan bırakılan bir cisim daha hızlı düşecektir.
b) Yüksekteki bir cisim daha hızlı düşecektir.
c) Büyük çakıl taşları ile doldurulan torbalar daha hızlı düşecektir.
d) Ağır cisimler yere daha hızlı düşecektir.
- 4) Bir otomobil üreticisi firma, benzin tüketimi çok az olan bir araba yapmak istiyor. Mühendisler otomobilin bir litre benzin ile gidebileceği mesafeyi etkileyebilecek değişkenleri araştırmaktadırlar. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi ya da hangileri bir litre benzin ile otomobilin aldığı yol miktarını etkileyebilir?

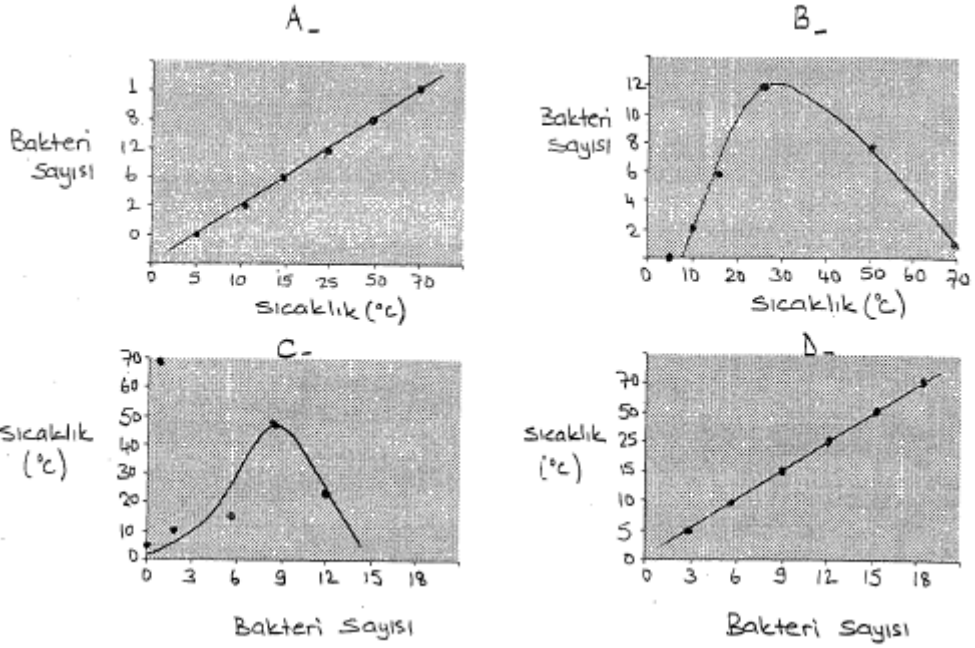
Otomobilin ağırlığı
Otomobilin motorunun hacmi
Otomobilin rengi

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

- 5) Bir öğrenci fen bilgisi dersinde bakterilerin gelişmesinde sıcaklığın etkisini araştırmaktadır. Bu öğrenci, deneyinin sonunda aşağıdaki verileri toplamıştır.

Gelişim Odasının Sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$)	Bakteri Sayısı
5	0
10	2
15	6
25	12
50	8
70	1

Aşağıdaki grafiklerden hangisi deneyde toplanan verileri doğru olarak temsil eder?



6) Bir trafik polisi karayollarındaki seyir halinde olan otomobillerin hızlarıyla ilgili bir çalışma yapmaktadır. Polis bir çok faktörün hızlı otomobil kullanımını etkileyebileceğini düşünmektedir. Aşağıdaki yargılardan hangisi polisin, insanların ne kadar hızlı otomobil kullandıklarını bulmak için sınaması gereken bir hipotezdir.

- a) Genç yaştaki sürücüler otomobili daha hızlı kullanma eğilimindedirler.
- b) Kaza yapan büyük araçlardaki insanların yaralanma ihtimali daha düşüktür.
- c) Yollarda görev yapan trafik polislerinin sayısı ne kadar çok olursa otomobil kazalarının sayısı o kadar az olur.
- d) Otomobilin modeli eski olursa kaza yapma ihtimali daha yüksektir.

7) Fen bilgisi dersinde, teker genişliğinin kolay yuvarlanmaya etkisi incelenmektedir. Öğrenciler geniş bir tekerleğin raylı bir eğik düzlemden yuvarlanmasını ve eğik düzlemden sonra odada serbestçe hareket etmesini sağlıyorlar. Bu deneyi aynı eğik düzlem ve daha dar bir teker kullanarak tekrarlıyorlar.

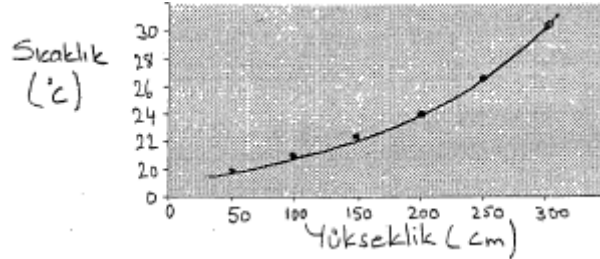
Öğrenciler kolay yuvarlanmayı nasıl ölçebilirler?

- a) Her bir tekerleğin aldığı toplam yolu ölçerek
- b) Eğik düzlemin eğim açısını ölçerek
- c) Deneyde kullanılan tekerlerin genişliğini ölçerek
- d) Deneyde kullanılan tekerlerin ağırlığını ölçerek

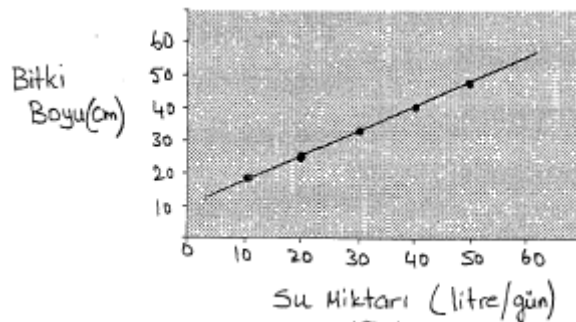
8) Bir çiftçi yetiştirdiği mısırların miktarını nasıl arttırabileceğini merak etmektedir. Çiftçi ürününün miktarını etkileyebilecek faktörleri araştırabileceği bir deney planlıyor. Aşağıdakilerden hangisi bu çalışmada çiftçinin sınamabileceği hipotezlerden biri olabilir?

- a) Mısırların miktarı ne kadar çok olursa yıllık üretim de o kadar fazla olur.
- b) Kullanılan gübrenin miktarı ne kadar çok olursa yıllık üretim o kadar çok olur.
- c) Yağın yağmur ne kadar çok olursa gübrelemenin faydası da o kadar fazla olur.
- d) Üretilen mısırların miktarı artarken üretimin maliyeti de artar.

- 9) Bir odanın içerisinde, farklı yükseklikteki noktaların sıcaklıklarını incelemek amacıyla bir araştırma yapılıyor. Bu araştırmada toplanan verilerin grafiği aşağıdaki gibidir. Bu deneydeki değişkenler arasında nasıl bir ilişki vardır?



- a) Oda içerisindeki bir noktanın yüksekliği artarken sıcaklığı azalır.
 b) Oda içerisindeki bir noktanın yüksekliği artarken sıcaklığı artar.
 c) Bir noktadaki hava sıcaklığındaki artış o noktanın yüksekliğindeki bir düşüşü ifade eder.
 d) Oda içerisindeki bir noktanın yüksekliği sıcaklık artışıyla ilgili değildir.
- 10) Ömer bir basketbol topunun içerisindeki hava basıncı ne kadar çok olursa topun o kadar fazla zıplayacağını düşünüyor. Ömer bu hipotezini sınamak için 5 tane basketbol topu ve üzerinde basınç ölçeri de bulunan bir hava pompası alıyor. Ömer hipotezini nasıl sınamalıdır?
- a) Basketbol toplarını eşit miktarlarda şişirip farklı yüksekliklerden bırakarak zıplatmalıdır.
 b) Basketbol toplarını eşit miktarlarda şişirip farklı açılarla yerden zıplatmalıdır.
 c) Basketbol toplarını aynı yükseldikten farklı miktarlarda kuvvetler uygulayarak zıplatmalıdır.
 d) Basketbol toplarını farklı miktarlarda şişirip aynı yüksekliklerden bırakarak zıplatmalıdır.
- 11) Bir bitkinin sağlıklı bir şekilde büyümesi için bitkiye verilmesi gereken su miktarını belirlemek amacıyla bir deney yapılıyor. Aynı tür bitkinin tohumu özdeş beş kaba ekiliyor ve her tohuma iki ay boyunca farklı miktarlarda su veriliyor. İki ay sonra her kaptaki bitkinin boyu ölçülerek bu deney için veri toplanıyor. Toplanan verilerin grafiği aşağıdaki şekilde gibidir.



Bu deneyde kullanılan değişkenler arasında nasıl bir ilişki vardır?

- a) Suyun miktarını artırmak bitkinin boyunu artırır.
- b) Bitkinin boyunu artırmak suyun miktarını artırır.
- c) Suyun miktarını azaltmak bitkinin boyunu azaltır.
- d) Bitkilerin boyunu azaltmak suyun miktarını azaltır.

Soru 12, 13, 14 ve 15'i aşığıdaki araştırmaya göre cevaplayınız.

Mehtap yeryüzünü oluşturan kara parçalarının ve denizlerin güneş ışınları tarafından eşit miktarda ısıtılıp ısıtılmadığını merak ediyor ve bir araştırma yapmaya karar veriyor. Aynı büyüklükteki iki su kovaşından birini toprak ile diğerini su ile dolduruyor ve kovaları eşit miktarda güneş ışığı alacak şekilde bir yere koyuyor. Son olarak sabah saat 8'den akşam saat 6'ya kadar her saat başında kovaların sıcaklığını ölçüyor.

12) Bu araştırmada aşığıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?

- a) Daha fazla güneş ışığında, toprak ve su daha sıcak olur.
- b) Toprak ve su, güneş ışınları altında uzun süre kalırsa daha fazla ısınırlar.
- c) Farklı türdeki maddeler güneş tarafından farklı şekilde ısıtılırlar.
- d) Günün farklı zamanlarında farklı miktarlarda güneş ışını alınır.

13) Bu araştırmada aşığıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir (sabit tutulmuştur)?

- a) Kovaya konan suyun türü
- b) Su ve toprağın sıcaklığı
- c) Kovalara konan maddelerin türü
- d) Her kovanın güneş altında kaldığı zaman

14) Bu araştırmada cevap veren (bağımlı) değişken nedir?

- a) Kovaya konan suyun türü
- b) Su ve toprağın sıcaklığı
- c) Kovalara konan maddelerin türü
- d) Her kovanın güneş altında kaldığı zaman

15) Bu araştırmada değiştirilen (bağımsız) değişken nedir?

- a) Kovaya konan suyun türü
- b) Su ve toprağın sıcaklığı
- c) Kovalara konan maddelerin türü
- d) Her kovanın güneş altında kaldığı zaman

- 16) Suzan fasulyenin besin değerini araştıran bir deney üzerinde çalışıyor ve fasulyenin besin değerini fasulyedeki nişasta miktarını ölçerek belirliyor. Suzan besin değerini, bitkinin aldığı güneş ışınlarının, Carbon-dioksitin ve bitkiye verilen su miktarının etkileyeceğini düşünüyor.

Aşağıdakilerden hangisi bu araştırmada suzan'ın sınavabileceği bir hipotezdir?

- a) Bitki ne kadar fazla Carbon-dioksit alırsa o kadar çok nişasta üretir.
- b) Bitki ne kadar fazla nişasta üretirse o kadar çok güneş ışığına ihtiyaç duyar.
- c) Bitki ne kadar fazla su alırsa o kadar çok Carbon-dioksit'e ihtiyaç duyar.
- d) Bitki ne kadar fazla güneş ışığı alırsa o kadar çok Carbon-dioksit üretecektir.

Soru 17,18,19 ve 20' i aşağıdaki araştırmaya göre cevaplayınız.

Kemal su içerisinde eriyen şeker miktarına suyun sıcaklığının etkisi olup olmadığını bulmak istiyor. 4 özdeş cam kabın her birine 50'şer mL su koyuyor ve kaplardaki suların sıcaklıklarını sırayla 0, 50, 75, ve 95°C olacak şekilde ayarlıyor. Daha sonra karıştırmak suretiyle her kapta eritebildiği kadar şeker eritiyor.

- 17) Bu araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?

- a) Daha fazla karıştırmak daha fazla miktarda şeker eritir.
- b) Daha fazla miktarda şekerin erimesi sıvıyı daha tatlı yapar.
- c) Sıcaklık daha yüksek olursa eriyen şeker miktarı daha fazladır.
- d) Kullanılan suyun miktarı daha fazla olursa sıcaklık daha yüksektir.

- 18) Bu araştırmada aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir (sabit tutulmuştur)?

- a) Her kapta eritilen şeker miktarı
- b) Her kaba konan su miktarı
- c) Su koyulan kapların sayısı
- d) Suyun sıcaklığı

- 19) Bu araştırmada cevap veren (bağımlı) değişken nedir?

- a) Her kapta eritilen şeker miktarı
- b) Her kaba konan su miktarı
- c) Su koyulan kapların sayısı
- d) Suyun sıcaklığı

- 20) Bu araştırmada değiştirilen (bağımsız) değişken nedir?

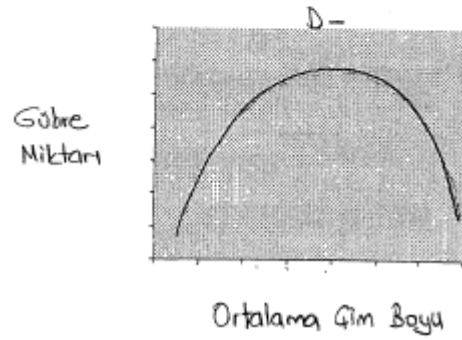
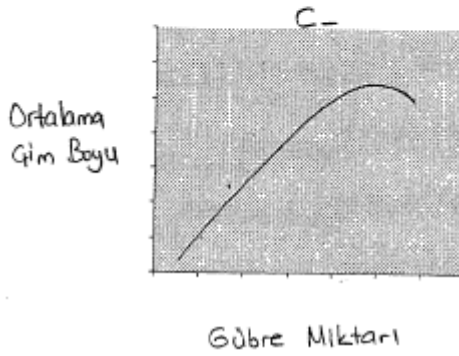
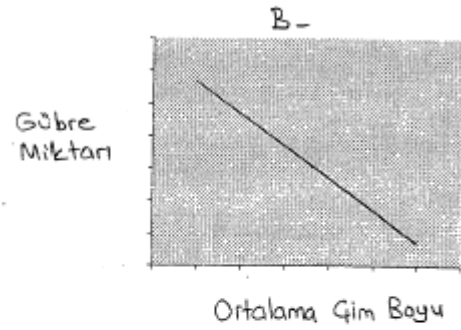
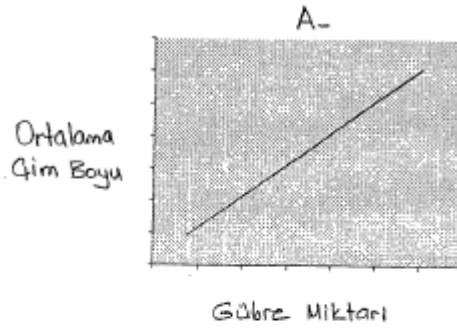
- a) Her kapta eritilen şeker miktarı
- b) Her kaba konan su miktarı
- c) Su koyulan kapların sayısı
- d) Suyun sıcaklığı

- 21) Bir fide üreticisi firmanın müdürü, seracıların artan ihtiyaçlarını karşılamak için domates fidesi üretimini artırmak istiyor. Müdür domates tohumlarını bir çok üretim kabına ekliyor. Müdürün sınamak istediği hipotez şöyledir tohumlar ne kadar fazla nem alırsa o kadar hızlı filizlenirler. Müdür bu hipotezi nasıl sınayabilir?
- Farklı miktarda su alan tohumların filizlenmesi için geçen günleri sayarak.
 - Her sulamanın ertesi gün fidanların boyunu ölçerek.
 - Farklı üretim kaplarındaki bitkilerin kullandıkları su miktarını ölçerek.
 - Farklı üretim kaplarının her birine ekilen domates tohumlarını sayarak.
- 22) Bir çiftçi yetiştirdiği domates fidanlarına bir tür böceğin zarar verdiğini fark ediyor ve böceklerin domates fidanlarına verdiği zarardan kurtulmak istiyor. Bir arkadaşı zirai ilaç olarak "böcek kovucu" pudra kullanmasını tavsiye ederken, ilçe ziraat mühendisi "domates koruyucu" spreyi tavsiye ediyor. Çiftçi iki ilacı da satın alıyor. Bahçesindeki domates fidanlarından altı tanesini seçiyor ve bir hafta süreyle bu fidanlardan üç tanesini "böcek kovucu" pudra ile, diğer üç tanesini de 'domates koruyucu' sprey ile ilaçlıyor. Çiftçi bir hafta sonra ilaçladığı domates fidanlarının üzerlerindeki canlı kalan böcekleri sayarak deneyi için veri topluyor. Bu çalışmada kullanılan tarımsal ilaçların etkinliği nasıl ölçülmüştür?
- Kullanılan pudranın yada spreyin miktarını ölçerek.
 - Bitkilerin, pudralandıktan yada spreylendikten sonra durumlarını belirleyerek.
 - Her fidandan domates miktarını ölçerek.
 - Bitkilerde kalan canlı böcekleri sayarak.
- 23) Zeynep bir alevin belirli bir zaman diliminde ne kadar ısı enerjisi ortaya çıkardığını ölçmek istiyor. Bir beherdeki bir litre soğuk suyu bunsen gaz lambası (bunsen beki) yardımıyla on dakika ısıtıyor. Zeynep alevin ortaya çıkardığı ısı enerjisini nasıl ölçecektir?
- On dakika sonra suyun sıcaklığındaki değişimi kaydederek.
 - On dakika sonra suyun hacmini ölçerek.
 - On dakika sonra alevin sıcaklığını ölçerek.
 - Bir litre suyun kaynaması için geçen zamanı ölçerek.
- 24) Mehmet bir tür yağın akışkanlık özelliğine sıcaklığın etkisini araştırmaktadır. Mehmet'in hipotezi 'sıcaklık artarsa yağ daha hızlı akar' şeklindedir. Mehmet hipotezini nasıl sınayabilir?
- Yağı değişik sıcaklıklara kadar ısıtır ve kaptan boşalttıktan sonra kütlelerini ölçer.
 - Farklı sıcaklıklarda pürüzsüz bir yüzeyde, yağın aşağıya doğru akış hızını gözlemler.
 - Farklı eğim açılarında pürüzsüz bir yüzeyden yağın aşağıya doğru akmasını sağlar ve hızını gözlemler.
 - Farklı kalınlıklardaki yağın bir kaptan boşalması için geçen zamanı ölçer.

- 25) Bir araştırmacı yeni bir kimyasal gbreyi deniyor. Bu deneme için aynı genişlikte beş farklı alana değişik miktarlarda kimyasal gübre atıyor. Bir ay sonra her alandaki çimlerin ortalama boylarını olerek aşağıdaki tabloyu hazırlıyor.

Kimyasal Gübre Miktarı (Kg)	imlerin Ortalama Boyu (cm)
10	7
30	10
50	12
80	14
100	12

Aşağıdaki grafiklerden hangisi tablodaki verileri temsil eder.



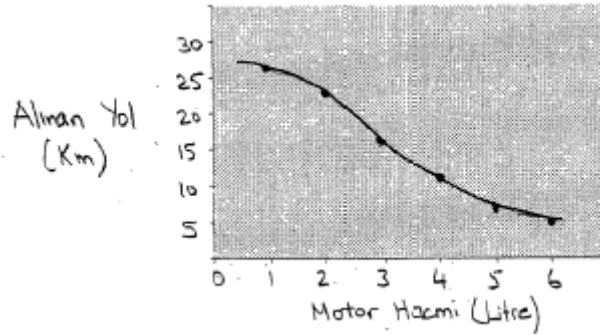
26) Bir biyolog şu hipotezi sınamaktadır; fareler ne kadar fazla vitamin alırsa o kadar hızlı büyürler. Biyolog farelerin ne kadar hızlı büyüyeceklerini nasıl ölçebilir?

- Farelerin hızını ölçerek.
- Farelerin yaptıkları egzersizlerin miktarını ölçerek.
- Farelerin her gün ağırlığını ölçerek.
- Farelerin yedikleri vitaminlerin ağırlığını ölçerek.

27) Bazı öğrenciler şekerin suda erime zamanını etkileyebilecek değişkenleri düşünmektedirler. Öğrenciler dikkate alınması gereken değişkenleri; suyun sıcaklığı, şekerin ve suyun miktarı olarak belirliyorlar. Öğrencilerin, şekerin suda erimesi için geçen zaman hakkındaki sıyabilecekleri hipotez nedir?

- Şeker ne kadar fazla ise şekerin çözülmesi için o kadar fazla su gerekir.
- Su ne kadar soğuk ise şekerin çözülmesi için o kadar hızlı karıştırılmalıdır.
- Suyun sıcaklığı artarsa daha fazla şeker çözülür.
- Suyun sıcaklığı artarsa şekerin çözülmesi için gereken süre de artar.

28) Bir grup öğrenci farklı motor hacimlerine sahip binek otomobillerin bir litre benzinle aldıkları yolları ölçüyor. Sonuçlar aşağıda görüldüğü gibidir.



Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi belirler?

- Motor hacmi büyüdükçe bir litre benzinle otomobilin aldığı yol artar.
- Motor hacmi küçüldükçe bir litre benzinle otomobilin aldığı yol azalır.
- Motor hacmi küçüldükçe bir litre benzinle otomobilin aldığı yol artar.
- Motor hacmi büyük bir otomobilin bir litre benzinle aldığı yol daha fazladır.

Soru 29, 30, 31 ve 32'yi aşağıdaki araştırmaya göre cevaplayınız.

Domates üretilen toprağa ilave edilen ağaç yaprakların domates üretimine bir etkisinin olup olmadığını görmek için bir çalışma yapılıyor. Domates fidanları dört büyük kapta yetiştiriliyor. Her kaba aynı tür ve eşit miktarda toprak konuyor. Kaplardaki topraklara sırasıyla 15, 10, 5 ve 0 kg çürümüş yaprak karıştırılıyor. Kaplar aynı sürelerde güneş ışığı altında bırakılıyor ve kaplara eşit miktarda su konuyor.

29) Araştırmada sınanan hipotez nedir?

- a) Güneş ışını ne kadar fazla olursa üretilen domates miktarı o kadar fazla olur.
- b) Kap ne kadar büyük olursa o kadar fazla yaprak ilave edilir.
- c) Ne kadar fazla su ilave edilirse kaplardaki yapraklar o kadar hızlı çürür.
- d) Ne kadar fazla yaprak ilave edilirse üretilen domates miktarı o kadar artar.

30) Bu araştırmada sabit tutulan (kontrol edilen) değişkenlerden biri hangisidir?

- a) Her kapta üretilen domates miktarı.
- b) Kaplara ilave edilen yaprak miktarı.
- c) Her kaptaki toprak miktarı.
- d) Çürümüş yaprak ilave edilen kapların sayısı.

31) Bu araştırmadaki cevap veren (bağımlı) değişken nedir?

- a) Her kapta üretilen domates miktarı.
- b) Kaplara ilave edilen yaprak miktarı.
- c) Her kaptaki toprak miktarı.
- d) Çürümüş yaprak ilave edilen kapların sayısı.

32) Bu araştırmadaki değiştirilen (bağımsız) değişken nedir?

- a) Her kapta üretilen domates miktarı.
- b) Kaplara ilave edilen yaprak miktarı.
- c) Her kaptaki toprak miktarı.
- d) Çürümüş yaprak ilave edilen kapların sayısı.

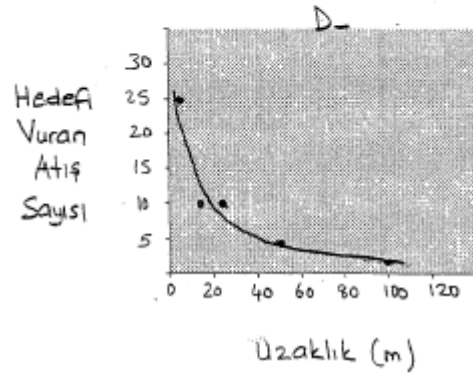
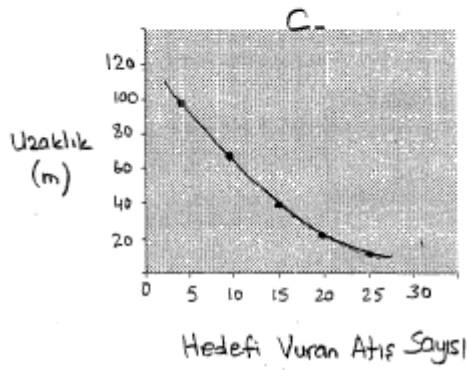
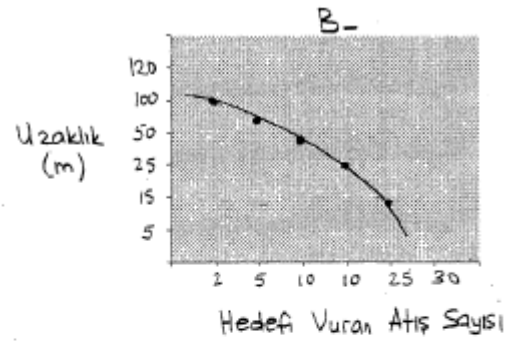
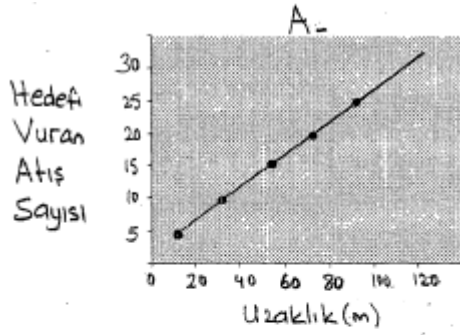
33) Bir öğrenci mıknatısların çekme kuvvetini araştırmaktadır. Öğrenci farklı büyüklüklerde ve şekillerde birçok mıknatısa sahiptir. Öğrenci her mıknatısın topladığı demir tozlarının miktarını ölçüyor. Bu deneyde mıknatısların çekme kuvveti nasıl tanımlanmıştır?

- a) Kullanılan mıknatısın büyüklüğü ile.
- b) Mıknatısın çektiği şeylerin ağırlığı ile.
- c) Kullanılan mıknatısın şekli ile.
- d) Çekilen demir tozlarının ağırlığı ile.

- 34) Bir hedefe farklı uzaklıklardan 25'er atış yapıyor. Aşağıdaki tablo her uzaklıktan atılan 25 atıştan hedefe isabet edenlerin sayısını gösteriyor.

Hedefe Olan Uzaklık (m)	Hedefe İsabet Eden Atışların Sayısı
5	25
15	10
25	10
50	5
100	2

Aşağıdaki grafiklerden hangisi deneyde toplanan verileri en iyi şekilde temsil eder?



- 35) Ayşe akvaryumunda kırmızı balık beslemektedir. Ayşe balığın bazen çok aktif diğer zamanlarda aktif olmadığını fark ediyor ve balığın hareketlerini neyin etkilediğini merak ediyor. Ayşe'nin balığın hareketlerini etkileyen faktörler hakkında sınavabileceği bir hipotez nedir?
- Balık ne kadar fazla beslenirse o kadar büyük olur.
 - Balık fazla aktif olduğu zaman daha fazla besine ihtiyaç duyar.
 - Suda fazla Oksijen olursa balık daha büyük olur.
 - Akvaryum fazla ışık alırsa balık daha aktif olur.
- 36) Hüseyin beyin evindeki her şey elektrikle çalışmaktadır ve evin elektrik faturası onu düşündürmektedir. Hüseyin bey kullandığı elektrik enerjisinin miktarını etkileyen faktörleri incelemeye karar veriyor. Hangi değişken kullanılan elektrik enerjisinin miktarını etkileyebilir?
- Ailenin televizyon seyretme süresi.
 - Elektrik sayacının konumu.
 - Aile üyelerinin yaptıkları banyo sayısı.
 - a ve c şıkları.

EK 2.**SORULAR**

Yönerge: Aşağıdaki sorularda doğru seçeneğin önündeki harfi bir yuvarlak içine alarak karalayınız. Cevapsız soru bırakmayınız.

1. Hava, su, toprak ve besin kirlenmesine sebep olan maddeler ile bunların canlılarda ve çevrede oluşturabilecekleri etkileri inceleyen alt bilim dalı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Klinik toksikolojisi
- b) Analitik toksikolojisi
- c) Biyokimyasal toksikolojisi
- d) Ekonomik toksikolojisi
- e) Çevre toksikolojisi

2. Zehirleyici etkiye sahip maddelerin, verildiği organizmaların yarısını öldüren dozuna ne ad verilir?

- a) Zehirlilik dozu
- b) Subletal doz
- c) Öldürücü doz
- d) Ortalama öldürücü doz
- e) Ortalama tolerans limiti

3. Aşağıdakilerden hangisi ekolojinin kural ve ilkelerinden biri değildir?

- a) Doğada her kaynak sınırsızdır
- b) Doğada özdenetim vardır
- c) Doğada var olan bir şey yok olmaz
- d) Doğa kendisine yapılarına tepki gösterir
- e) Doğa kendisini yenileyebilecek özelliğe sahiptir

4. Evsel ve endüstriyel atıklar ile fosfor ve azotça zengin suların göllere karışması sonucu bu ortamlarda canlı organizmaların, dolayısıyla organik maddelerin artışı aşağıdaki kavramların hangisiyle adlandırılır?

- a) Red-tide
- b) Ötrofikasyon
- c) Nitrifikasyon
- d) Denitrifikasyon
- e) Kemosentez

5. Bir su ekosisteminde yapılan incelemede ortamı oluşturan elemanlardaki DDT miktarının azdan çoğa doğru sıralaması hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- a) Dip çamuru-Kabuklu hayvan-Balık-Martı
- b) Kabuklu hayvan-Balık-Dip çamuru-Martı
- c) Balık-Martı-Dip çamuru-Kabuklu hayvan
- d) Martı-Balık-Kabuklu hayvan-Dip çamuru
- e) Dip çamuru-Martı-Kabuklu hayvan-Balık

6. Kimyasal maddeler kullanılarak zararlılara karşı yapılan mücadelenin zamanla yerini biyolojik mücadeleye bırakmasının en önemli nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

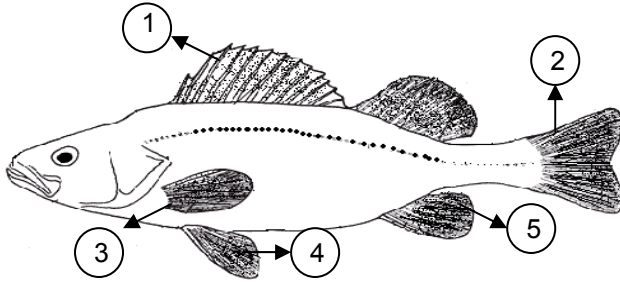
- a) Kimyasal maddelerin tabiatta ve canlılarda birikim oluşturması
- b) Kimyasal maddelere karşı zararlıların direnç kazanması
- c) Kimyasal maddelerin zararsız türler üzerine etkili olması
- d) Biyolojik mücadele sonucunda çevreye zararın artması
- e) Kimyasal maddelerin su ve toprak kirliliği oluşturarak insan sağlığını da tehdit etmesi

7. I. Fiziksel çevre etmenlerinin sabit olması
II. Simbiyoz (birlikte) yaşam sürdüren canlıların bulunması
III. Üretici ve tüketicilerin karşılıklı etkileşim yapması

Yukarıdakilerden hangileri bütün ekosistemlerin ortak bir özelliğidir?

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

8.



Yukarıda yüzgeçleri numaralandırılmış balıkta sırasıyla her bir yüzgecin ismi hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------|--------|----------|----------|--------|
| a) Ventral | Anal | Pektoral | Dorsal | Kaudal |
| b) Ventral | Anal | Pektoral | Kaudal | Dorsal |
| c) Pektoral | Kaudal | Ventral | Dorsal | Anal |
| d) Dorsal | Kaudal | Ventral | Pektoral | Anal |
| e) Dorsal | Kaudal | Pektoral | Ventral | Anal |

9. I. Manyas'taki kuş topluluğu
II. Birecik'teki kelaynak topluluğu
III. Bolu Dağı'ndaki kızılçam topluluğu

Yukarıdakilerden hangileri populasyon olarak tanımlanır?

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

10. I. Abiyotik maddeler
II. Üreticiler
III. Tüketiciler
IV. Ayrıştırıcılar
V. Fiziksel çevre

Yukarıda verilen ekosistemin öğelerinden hangileri komüniteyi oluşturur?

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

11. I. Çevre kirlenmesi
II. Nüfus artışı ve kentleşme
III. Ekonomik sorun

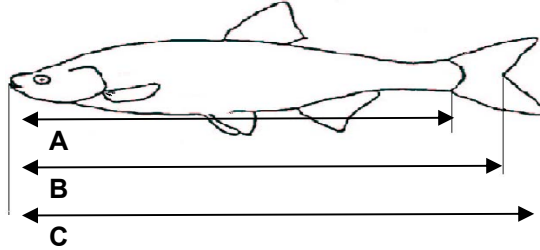
Yukarıda verilenlerden hangileri insanlığın ekolojik sorunlarından?

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

12. Aşağıdakilerden hangisi bir habitat değildir?

- a) Bir ağaç kabuğu
b) Termit bağırsağı
c) Okyanus
d) Yüzme havuzu
e) Büyük göller

13.



Yukarıda boy ölçümleri gösterilen balık şeklinde sırasıyla her bir boyun ismi hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- | A | B | C |
|-----------------|--------------|--------------|
| a) Standart boy | Tam boy | Çatal boy |
| b) Standart boy | Çatal boy | Tam boy |
| c) Tam boy | Çatal boy | Standart boy |
| d) Tam boy | Standart boy | Çatal boy |
| e) Çatal boy | Standart boy | Tam boy |

14. Çevre tahribatını önlemek için fosil yakıtlardan elde edilen enerji yerine,

- I. Jeotermal enerji
II. Güneş enerjisi
III. Rüzgar enerjisi

şeklinde enerjilerden hangileri kullanılmalıdır?

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

15. Zehirleyici etkiye sahip maddelerin verildiği organizmaların yarısını öldüren konsantrasyonuna ne ad verilir?

- a) Zehirlilik konsantrasyonu
b) Ortalama öldürücü konsantrasyon
c) Eşik zehirlilik konsantrasyonu
d) Minimum algistatik konsantrasyon
e) Subletal konsantrasyon

16. I. Komünite
II. Ekosistem
III. Populasyon

Buldukları çevreyle işlevsel bir birlik oluşturan organizma gruplarının üç farklı organizasyonu yukarıda verilmiştir. Bu organizasyonların küçükten büyüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

17. Bir ekosistemde doğal ve ekolojik dengenin bozulmasını engellemek için aşağıdaki yapılabilecek işlemlerden hangisi en geniş kapsamlıdır?

- a) Bir balık türünün avlanmasını yasaklamak
b) Sayısı azalan türleri koruma altına almak
c) Doğada kalıcı kirlilik yapan bir zirai ilacın kullanılmasını yasaklamak
d) Pamuk beyaz sineğine karşı biyolojik mücadeleyi yaygınlaştırmak
e) Bir fabrikanın zehirli atıklarını arıtmak

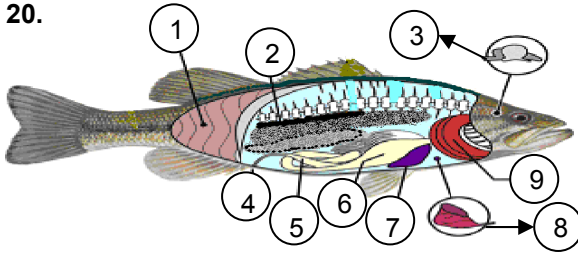
18. Aşağıdakilerden hangisi doğadaki su devrinde dengeyi bozucu etmenlerden sayılmaz?

- a) Ormanların tahrip edilmesi
b) Fabrika ve ev atıklarıyla suyun kirlenmesi
c) Sanayide suyun hidrojen elde etmek amacıyla kullanılması
d) Fabrikalardan çıkan suların arıtma işleminden sonra çevreye bırakılması
e) Yeraltı sularının aşırı biçimde tüketilmesi

19. Civa, kurşun, kadmiyum ve çinko gibi molekül ağırlıkları yüksek ve canlılarda birikmeleri nedeniyle de tehlikeli özellikleri olan maddelere ne ad verilir?

- a) Radyoaktif elementler
b) Eser elementler
c) Halojenler
d) Hidrokarbonlar
e) Ağır metaller

20.



Yukarıdaki şekilde balığın bazı doku ve organları numaralandırılmıştır. Buna göre balığın kalp, böbrek, karaciğer, beyin ve solungacını gösteren numaralar sırasıyla hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- a) 8 - 6 - 1 - 3 - 9
b) 8 - 7 - 2 - 3 - 9
c) 8 - 2 - 7 - 3 - 9
d) 7 - 4 - 8 - 9 - 3
e) 7 - 8 - 5 - 9 - 3

EK 3.**BİYOLOJİ LABORATUVARI TUTUM ÖLÇEĞİ**

Bu ölçek sizlerin biyoloji laboratuvarına yönelik tutumlarınızı ölçmeyi amaçlamaktadır. Veriler araştırma amacı ile kullanılacak ve bilgiler gizli tutulacaktır. Her bir ifadeyi okuyarak size en uygun gelen seçeneğin (1-2-3-4-5) altındaki kutucuğu (X) işaretleyiniz. Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Nurcan UZEL

TUTUMLAR	Tamamen Katılıyorum (5)	Katılıyorum (4)	Kararsız (3)	Katılmıyorum (2)	Hiç Katılmıyorum (1)
1. Laboratuvarda deney yapmak kendime olan güvenimi artırır.					
2. Laboratuvar derslerinde çok yetenekliyimdir.					
3. Laboratuvar derslerinde başarısız olmaktan ve hata yapmaktan korkarım.					
4. Laboratuvar derslerine hazırlanırken sıkıntı ve endişe duyarım.					
5. Biyoloji deneyleri ile ilgili daha çok bilgi edinmek isterim.					
6. Daha uzun süre laboratuvar çalışması yapmak isterim.					
7. Laboratuvarda deney yapmak beni her zaman korkutur.					
8. Laboratuvarda deney yapmak bana zaman kaybı olarak gelir.					
9. Laboratuvarda yapılan çalışmaların öğrenmemi kolaylaştırdığını düşünürüm.					
10. Her dersi laboratuvarda yapmak isterim.					
11. Laboratuvar ders saatlerinin artırılması çok önemlidir.					
12. Laboratuvarda deney yaparken zaman çok zevkli geçer.					
13. Laboratuvar dersleri biyoloji öğrenimi için gerekli değildir.					
14. Laboratuvar çalışmaları sistemli düşünme yeteneği kazandırır.					
15. Laboratuvar dersleri bilgi ve yeteneğimi göstermemi sağlar.					
16. Biyoloji laboratuvar derslerinin mesleğime katkısı yoktur.					