

**T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SORGULAYICI ÖĞRENME VE PROGRAMLI ÖĞRETİM  
YÖNTEMLERİNE GÖRE İŞLENEN BİYOLOJİ LABORATUVARI  
UYGULAMALARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KÜBRA SÖZEN**

**Enstitü Anabilim Dalı : İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ**  
**Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. N. İzzet KURBANOĞLU**

**Eylül 2010**

T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

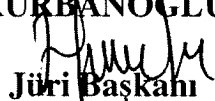
**SORGULAYICI ÖĞRENME VE PROGRAMLI ÖĞRETİM  
YÖNTEMLERİNE GÖRE İŞLENEN BİYOLOJİ  
LABORATUVARI UYGULAMALARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

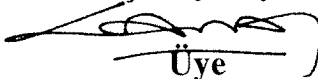
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**


**Kübra SÖZEN**

Enstitü Anabilim Dalı : İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ  
Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. N. İzzet KURBANOĞLU

Bu tez 30/09/2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. N. İzzet  
KURBANOĞLU  
  
Jüri Başkanı

Yrd. Doç. Dr. Canan  
LAÇIN ŞİMŞEK  
  
Üye

Yrd. Doç. Dr. Neşe  
GÜLER  
Üye  


## **TEŞEKKÜR**

Tezimin konusunun seçiminde bana rehberlik eden danışmanım Yrd. Doç. Dr. N. İzzet KURBANOĞLU'na saygılarımı sunuyorum.

Tezimin her aşamasında, bilimsel katkılarından ve deneyimlerinden istifade ettiğim, bana manevi olarak sürekli destek veren, sevgili hocalarım Yrd. Doç. Dr. Şenol BEŞOLUK'a, Yrd. Doç. Dr. Aysun ÖZTUNA KAPLAN'a, veri toplama araçlarımın düzenlenip incelenmesinde bana eleştirileriyle yol gösteren değerli hocam Yrd. Doç. Dr. İsmail ÖNDER'e, tezimin istatistiksel analizlerinin hesaplanmasında bana gösterdiği ilgi ve katkılarından dolayı değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Bayram ÇETİN'e, tezimin yazılması ve düzenlenmesi sürecinde bana yardımcı olan değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Canan LAÇİN ŞİMŞEK'e ve Yrd. Doç. Dr. Neşe GÜLER çok teşekkür ederim.

Tezimi uygularken yardımlarını esirgemeyen ve manevi olarak yanımda olan sevgili hocam Yrd. Doç. Dr. Ünsal Umdü TOPSAKAL'a; arkadaşlarım Arş. Gör. Ayşe Nesibe KÖKLÜKAYA'ya, Arş. Gör. Eda DEMİRHAN'a ve M. Tansu ÖZYOL'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Yaşamımın her anında bana destek olan ve varlıklarını daima yanımda hissettiğim anneme, babama ve kardeşime teşekkürlerimi sunuyorum.

## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ÖZET.....	xi
SUMMARY.....	xii

### BÖLÜM 1.

GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	2
1.2. Problem Cümlesi.....	3
1.3. Alt Problemler.....	3
1.4. Araştırmanın Amacı.....	4
1.5. Araştırmanın Önemi.....	4
1.6. Sayıtlılar.....	6
1.7. Kapsam ve Sınırlılıklar .....	6
1.8. Tanımlar.....	7

### BÖLÜM 2.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	8
2.1. Öğrenme-Öğretim Kuramları .....	8
2.1.1. Davranışçı yaklaşım.....	9
2.1.2. Bilişsel yaklaşım.....	9
2.1.3. Yapısalcı yaklaşım.....	9
2.2. Fen Eğitimi- Öğretimi.....	11

2.3. Fen Eğitiminde Laboratuvarın Yeri ve Önemi.....	12
2.4. Sorgulayıcı Öğrenme Yöntemi.....	17
2.4.1. Sorgulayıcı öğrenme yönteminin temelleri.....	19
2.4.2. Sorgulayıcı öğrenme yönteminin çeşitleri ve modelleri...	24
2.4.3. Sorgulayıcı öğrenme yönteminin sınıflarda ve laboratuvarda uygulanması uygulanması .....	29
2.4.4. Sorgulayıcı öğrenme yönteminde öğretim ortamı ile öğretmen ve öğrenci rolleri.....	36
2.4.5. Sorgulayıcı öğrenme yönteminde değerlendirme.....	39
2.5. Programlı Öğretim Yöntemi.....	40
2.5.1. Programlı öğretim yönteminin temelleri.....	42
2.5.2. Programlı öğretim yönteminin modelleri.....	43
A) Doğrusal program modeli.....	43
B) Dallara ayrılan program modeli.....	44
C) Atlamalı dallara ayrılan program modeli.....	45
2.5.3. Programlı öğretim yönteminin uygulanması.....	45
2.6. İlgili Araştırmalar.....	48
2.6.1. Sorgulayıcı öğrenme yöntemi ile ilgili araştırmalar.....	48
2.6.2. Programlı öğretim yöntemi ile ilgili araştırmalar.....	55

### BÖLÜM 3.

ARAŞTIRMANIN MODELİ VE YÖNTEMİ.....	58
3.1. Araştırmanın Modeli.....	58
3.2. Çalışmanın Örneklemi.....	60
3.3. Veri Toplama Araçları.....	60
3.3.1. Nicel veri toplama araçları.....	61
A) Sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği.....	61
B) Biyoloji laboratuvarı tutum ölçeği.....	61
C) Biyoloji laboratuvarı öz yeterlilik ölçeği.....	62
D) Hazır bulunuşluk testi.....	63
3.3.2. Nitel veri toplama araçları.....	64
A) Açık uçlu başarı sınavları.....	65
B) Deneylere yönelik yarı yapılandırılmış görüşler.....	69

C) Deneylere yönelik yarı yapılandırılmış görüşmeler.....	69
3.4. Sorgulayıcı Öğrenme Yöntemine Uygun Deney Etkinliklerinin Planlanması.....	70
3.5. Programlı Öğretim Modeline Uygun Deney Etkinliklerinin Planlanması.....	70
3.6. Araştırmanın Uygulama Basamakları .....	72
3.7. Verilerin Analizi ve Kullanılan İstatistiksel Teknikler .....	76
<b>BÖLÜM 4.</b>	
<b>BULGULAR VE YORUMLAR.....</b>	<b>77</b>
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	77
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	78
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	81
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	83
4.5. Programlı Öğretim Yöntemine Göre Düzenlenmiş Etkinlikler Hakkındaki düşünceleri.....	85
4.6. Sorgulayıcı Öğrenme Yöntemine Göre Düzenlenmiş Etkinlikler Hakkındaki Düşünceleri.....	89
<b>BÖLÜM 5.</b>	
<b>SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER .....</b>	<b>97</b>
5.1. Sonuçlar .....	97
5.2. Tartışma .....	100
5.3. Öneriler.....	104
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>106</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>116</b>
EK A1 Konu sınavları.....	116
EK A2 Dönem içi sınavı.....	121
EK A3 Dönem sonu sınavı.....	124
EK B Öğrencilerle görüşmelerde sorulan yarı yapılandırılmış mülakat soruları.....	130

EK C Sorgulayıcı deney raporunda yer alan başlıklar.....	131
EK D Programlı deney etkinlikleri.....	132
a) Embriyonik gelişimin incelenmesi deneyi.....	132
b) Memeli hayvan beyninin yapısının incelenmesi.....	142
c) Kan grubu tayini.....	147
d) Memeli kalbinin ve damarların yapısının incelenmesi.....	151
e) Yaprak yapısında stoma ve parankima dokusunun incelenmesi.....	156
EK E Deneylerle ilgili ders esnasında soruları sorgulayıcı stratejiye uygun soruları.....	162
EK F Sorgulayıcı öğretim stratejilerine göre hazırlanmış deney etkinliği örneği.....	169
EK G Deney grubu öğrencilerinin sorgulayıcı öğretim stratejisi hakkındaki görüşlerinden bazıları.....	174
EK H Kontrol grubu öğrencilerinin programlı öğretim modeli hakkındaki görüşlerinden bazıları.....	179
ÖZGEÇMİŞ.....	183

## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Akt.	: Aktaran
Bkz.	: Bakınız
$\bar{X}$	: Aritmetik ortalama
F	: Frekans sayısı
H1	: Hipotez bir
N	: Veri sayısı
NRC	: National Research Council (Amerikan ulusal araştırma birliği)
p	: Anlamlılık düzeyi
S	: Standart sapma
sf.	: Sayfa
Sd (df)	: Serbestlik derecesi
t	: t-testi değeri
TWT	: North Dakota teaching with technology initiative
U	: Mann withney U-testi değeri
vb.	: Ve benzeri
vd.	: Ve diğerleri



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.	Sorgulayıcı Döngü 1.....	21
Şekil 2.2.	Sorgulayıcı Döngü 2.....	21
Şekil 2.3.	Collins ve Stevens (1983)'a göre sorgulayıcı öğretim kuramının uygulanışı.....	25
Şekil 2.4.	Bağlantılı Zincirleme Sorgulama Modeli.....	27
Şekil 2.5.	Paralel Sorgulama Model.....	28
Şekil 2.6.	Yarı Zincirleme Sorgulayıcı Model.....	28
Şekil 2.7.	Yarı Paralel Sorgulayıcı Model.....	29
Şekil 2.8.	Doğrusal program modeli.....	45
Şekil 2.9.	Dallara ayrılan program modeli.....	45

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1.	Davranışçı, bilişselci ve Yapısalcı yaklaşımların bazı özellikler açısından karşılaştırılması	10
Tablo 2.2.	Sorgulayıcı öğretim stratejisi ile Geleneksel öğretiminin yönteminin karşılaştırılması.....	36
Tablo 2.3.	Sorgulayıcı öğretim stratejisinde öğretmen ve öğrenci rolleri...	38
Tablo 3.1.	Ön test - son test kontrol eşleştirilmiş kontrol gruplu desen.....	59
Tablo 3.2.	Araştırma deseninin simgesel gösterimi.....	59
Tablo 3.3.	Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin cinsiyete göre frekans ve yüzde dağılımları.....	60
Tablo 3.4.	Deneylerin konularını içeren sınav sorularına ait belirtke tablosu.....	66
Tablo 3.5.	Yapılan sınavlar ve sınavların içeriği.....	67
Tablo 3.6.	Kavram sayısal değerlendirme çizelgesi.....	68
Tablo 3.7.	Araştırmanın uygulama basamakları.....	72
Tablo 4.1.	Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin akademik başarı puanlarına ilişkin betimsel istatistikleri.....	77
Tablo 4.2.	Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin hazır bulunuşluk testinden aldıkları puan ortalamalarına göre düzeltilmiş akademik başarı puanlarına ilişkin ANCOVA sonuçları.....	78
Tablo 4.3.	Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği puan ortalamalarına ilişkin betimsel istatistikleri.....	79
Tablo 4.4.	Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamalarına	79

	ilişkin ANCOVA sonuçları.....	
Tablo 4.5.	Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları ön test-son test puan ortalamalarına ilişkin t-testi sonuçları.....	80
Tablo 4.6.	Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin Biyoloji Laboratuvarına yönelik uygulama öncesi ve sonrası tutum puan ortalamalarına ilişkin t-testi sonuçları.....	81
Tablo 4.7.	Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin Biyoloji Laboratuvarına yönelik tutum ölçeği ön test son test puan ortalamalarına ilişkin t-testi sonuçlar.....	82
Tablo 4.8.	Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin öz yeterlik inançlarına yönelik uygulama öncesi ve sonrası öz yeterlik inanç puanları ortalamalarına ilişkin t-testi sonuçları.....	83
Tablo 4.9.	Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin Biyoloji Laboratuvarına yönelik öz yeterlik inanç ölçeği ön test-son test puan ortalamalarına ilişkin t-testi sonuçlar.....	84
Tablo 4.10.	Öğrencilerin programlı öğretim yöntemine göre düzenlenmiş etkinlikler hakkındaki düşünceleri.....	85
Tablo 4.11.	Öğrencilerin sorgulayıcı öğretim yöntemine göre düzenlenmiş etkinlikler hakkındaki düşünceleri.....	89

## ÖZET

Anahtar kelimeler: Fen ve teknoloji, Sorgulayıcı Öğrenme Yöntemi, Programlı Öğretim Yöntemi, Genel Biyoloji Laboratuvarı II Deneyleri

Bu çalışmanın amacı; “Sorgulayıcı öğrenme yöntemi” ve “Programlı öğretim yöntemine” göre hazırlanan ve yürütülen Biyoloji Laboratuvarı II Dersi deney etkinliklerinin, öğrencilerin akademik başarılarına, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına, öz-yeterlik inançlarına ve Biyoloji Laboratuvarı Dersine yönelik tutumlarına etkisini belirlemektir.

Çalışmanın örneklemini, Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim dalında iki şubede okuyan, toplam 68 ikinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Uygulama, 2008-2009 öğretim yılının ikinci döneminde gerçekleştirilmiştir. Uygulamaya katılan 68 öğrenciden 30’u, “Sorgulayıcı öğrenme yönteminin” uygulanacağı deney grubunu; 38 öğrenci ise “Programlı öğretim yönteminin” uygulanacağı kontrol grubunu oluşturmuştur. Deneysel uygulama; haftada dört ders saatini kapsayacak şekilde dersin öğretim üyesi, araştırmacı ve araştırma görevlileri tarafından 10 haftada tamamlanmıştır.

Araştırma, ön-test, son-test kontrol gruplu desende yürütülmüş ve veri toplama araçları olarak, “Hazır bulunuşluk testi”, “Sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği”, “Biyoloji Laboratuvarına yönelik tutum ölçeği” ve “Biyoloji Laboratuvarına yönelik öz-yeterlik inanç ölçeği” kullanılmıştır. Akademik başarının ölçülmesinde, her etkinlik sonunda açık uçlu soruların sorulmasıyla yapılan sınavların, dönem içi ve dönem sonu yapılan sınavların sonuçlarından yararlanılmıştır.

Ölçeklerden elde edilen verilerin test edilmesinde, “Kovaryans analizi” (ANCOVA), “Bağımlı ve Bağımsız T- Testi” kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, “sorgulayıcı öğrenme yöntemi” ile işlenen laboratuvar dersinin öğrencilerin akademik başarılarını, “programlı öğretim yöntemi” ile işlenen laboratuvar dersine göre daha fazla arttırdığı saptanmıştır. Ayrıca sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları ortalama puanlar arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bunun yanında Biyoloji Laboratuvarı öz-yeterlik inancı ve Biyoloji Laboratuvarı tutum ölçeklerinden aldıkları ortalama puanlar arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

# **THE COMPARISON OF BIOLOGY LABORATORY APPLICATIONS DONE ACCORDING TO INQUIRY LEARNING AND PROGRAMMED TEACHING**

## **SUMMARY**

Key Words: Science and technology, Inquiry Learning Method, Programmed Teaching Method, General Biology Laboratory II Experiments

The purpose of the study was to determine the effects of experiment activities of Biology Laboratory II Course prepared and done according to “Critical Learning Method” and “Programmed Learning Method” on students’ academic achievements, critical learning skills perceptions, self-efficacy beliefs and attitudes towards Biology Laboratory Course.

The sampling of the study was composed of 68 second year students in total enrolled at in Sakarya University, Faculty of Education, Science Education Program. The implementation was fulfilled in the Spring term of 2008-2009 educational year. The 30 of 68 students participated into the study formed the experimental group in which “Critical Learning Method” was implemented; and 38 students formed the control group in which “Programmed Learning Method” was implemented. Experimental implementation was completed in 10 weeks by the instructor, researcher and research assistants as it comprised 4 course hours a week.

The study was carried out as pre-test and post-test control grouped design; and “Preparedness test”, “The scale for critical learning skills perception”, “Attitude scale towards Biology Laboratory” and “Self-efficacy beliefs scale towards Biology Laboratory” were used as data collection tools. In measuring the academic achievement, the exams which include open ended questions asked after each activity and the results of midterm and final exams were used.

While testing the data obtained from the scales “Covariance analysis” (ANCOVA) and “Dependent and Independent *t*-tests” were used. The findings indicated that the course done using “critical learning method” increased the students’ academic achievements more than the course done using “programmed learning method” did. Moreover, a significant difference was found between the mean scores of critical learning skills perception scale in favor of the experimental group. Besides, no significant difference was observed between the mean scores of attitude scale towards Biology Laboratory and self-efficacy beliefs scale towards Biology Laboratory.

## **BÖLÜM 1. GİRİŞ**

Bu bölümde problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, araştırmanın hipotezleri, sayıtlar, kapsam ve sınırlılık ve tanımlara yer verilmiştir.

Gelişen değişen bir dünyada, bu gelişim ve değişimi yakalamak, içinde bulunulan çağa ayak uydurmak, ekonomik düzeyi yüksek bir topluma ulaşmak için Fen ve Teknoloji dersinin hayatımızdaki önemi büyüktür.

İnsan hayatının fen bilimlerinin ürünleriyle şekillendiği bir gerçektir (Gezer ve Köse, 1999). Bu yüzden öğrenciler Fen ve Teknoloji Öğretim programındaki amaçlara uygun olarak yetiştirilirse, sürekli değişen ve gelişen bilimi ve teknolojiyi çağımızla kolaylıkla bağdaştırabilen, ekonomik düzeyi yüksek bir topluma ulaşabileceğimiz söylenebilir.

Fen ve Teknoloji dersinin konuları öğrencilere kimi zaman soyut geldiği öğrenciler bu derste zorlanmaktadır. Bu dersin konularını somutlaştırmada öğretmenlere yardımcı olan en önemli ortamlardan biri Fen laboratuvarlarıdır. Fen Bilgisi dersindeki soyut ve karmaşık konular, laboratuvar da deney yapılarak somut ve basite indirilip öğrencilerin konuları daha kalıcı öğrenmeleri sağlanabilir. Shulman ve Tamir (1973) laboratuvar çalışmasını, öğrencileri bilimsel girişimlere ve soru sormaya yönelten, aynı zamanda gözleme, sınıflandırma, veri toplama, açıklama ve deney yapma gibi konuları içeren fen biliminin bir parçası olduğunu belirtmişlerdir (Akt. Nakiboğlu ve Altıparmak, 2005). Fen bilimlerinde, laboratuvar etkinlikleri anlamıyla birlikte öğrenmeyi de sağlar, aynı zamanda bu etkinlikler fen eğitimi yapılarak bilgilerin oluşturulması yöntemiyle kaynaşır (Tobin, 1990'dan Akt. Hofstein ve Naaman, 2007).

Fen eğitimcileri için laboratuvar etkinliklerinin fen müfredatında kendine özgü, önemli bir rolü vardır. Ayrıca fen eğitimcileri, laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin birbirleriyle kaynaşmasında birçok yarar sağlayacağını savunmuşlardır. Fen laboratuvarının, fen eğitiminin merkezini oluşturduğunu ifade etmişlerdir (Hofstein ve Lunetta, 1982; Hofstein ve Naaman, 2007 ). Fen eğitimcileri için laboratuvarın eşsiz bir öğrenme ortamı olduğu ve bu ortamda öğrenilen bilgilerin daha kalıcı ve üst düzey öğrenmeyi sağladığı söylenebilir.

Fen laboratuvarları kalıcı öğrenmeyi sağlamakla birlikte öğrencilerin biyoloji, fizik, kimya derslerine karşı olumlu tutum geliştirmelerini ve öğrenmeye olan isteklerini arttırmaktadır. Fen Bilgisi öğretiminde laboratuvar, bilimsel düşünme ve çalışma becerilerini geliştirerek, bilimsel düşünmenin temelini oluşturan, araştırma, inceleme, deney yapma ve deney sonuçlarını yorumlama becerisi kazandırır (Tohit Güneş, Güneş, Çelikler ve Demir, 2008). Öğretmen adaylarının bu tür becerileri kazanması gelecekte öğrencileri ile uygulamalarını daha sağlıklı yapmaya olanak verecektir.

### **1.1. Problem Durumu**

Bu çalışmada sorgulayıcı öğrenme ve programlı öğretim yöntemlerine göre işlenen biyoloji laboratuvarı uygulamalarının karşılaştırılarak, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin akademik başarıları, sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları, öz-yeterlik inançları ve biyoloji laboratuvarına yönelik tutumları incelenmiştir.

Sorgulayıcı öğrenme yönteminin en rahat kullanılabileceği ortamlardan biri laboratuvarlardır. Çünkü deneysel bir süreçte öğrencinin karşısına sorgulayabileceği birçok olay çıkar (Serin, 2001). Sorgulayıcı öğrenme yönteminde öğrenciler bilimsel olarak yönlendirilmiş soruları kullanır, açıklamalarda bulunur, araştırmalarıyla açıklamalarını geliştirerek, daha önceden edinilen bilimsel kanıtların bulgularıyla araştırmasına yön verir ve buldukları sonuçları gerekçeleriyle sunar (NRC (Ulusal Fen Standartları), 2000) .

Sorgulayıcı öğrenme programları birçok öğretim kuram, yöntem ve tekniği içinde barındırır. Bunlardan biri de yeni öğretim programlarının temelinde olan

yapılandırmacı yaklaşımdır (Franklin, 2004). Buradan da anlaşılacağı üzere sorgulayıcı öğrenme yeni programa da uygun bir yöntem olarak görülmektedir.

Fen laboratuvarlarında kullanılan bir başka yöntem de programlı öğretimdir. Programlı öğretim, öğrencinin öğrenme sürecinde etkin katılmasını, bireysel öğrenme hızına göre ilerlemesini ve öğrenme sonucunun anında kontrol edilmesini sağlayan, öğrenilecek konunun küçük ünitelere bölüdüğü ve bunların belli düzene konulduğu bireysel öğretim yöntemidir (Küçükahmet, 1997; Demirel, 2006). Bu yöntem bireysel hızına göre ilerleme ve eğlenceli etkinliklerle kendi kendine öğrenmesini sağladığı için laboratuvarında kullanılabilecek yöntemlerden biridir.

## 1.2. Problem Cümlesi

Genel Biyoloji Laboratuvarı II dersinin, Sorgulayıcı öğrenme ve Programlı öğretim yöntemine göre hazırlanmış deney etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına, öz-yeterlik inançlarına ve Biyoloji Laboratuvarı dersine yönelik tutumlarına olan etkileri nedir?

## 1.3. Alt Problemler

1. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin hazır bulunuşluk test puanları kontrol edildiğinde, akademik başarı puanları arasında bir fark var mıdır?
2. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları ön test puanları kontrol edildiğinde, sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları son test puanları ve grup içi ön test-son test puanları arasında bir fark var mıdır?
3. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin Fen Laboratuvarı tutum ölçeğinden aldıkları gruplar arası ön test-son test puanları ve grup içi ön test-son test puanları arasında bir fark var mıdır?
4. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin Biyoloji Laboratuvarı öz-yeterlik ölçeğinden aldıkları gruplar arası ön test – son test puanları ve grup içi ön test-son test puanları arasında bir fark var mıdır?



#### **1.4. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, Genel Biyoloji Laboratuvarı II dersinin işlenişinde “Sorgulayıcı öğrenme yöntemi” ile “Programlı öğretim yöntemine” göre hazırlanan ve yürütülen deney etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına, öz-yeterlik inançlarına ve Biyoloji Laboratuvarı dersine yönelik tutumları üzerindeki etkilerini belirlemektir.

#### **1.5. Araştırmanın Önemi**

Yeni Fen öğretimi programına bakıldığında, sorgulayan, araştıran, inceleyen, bir bilim adamı gibi hareket eden, eleştirel düşünen bireyler yetiştirmek amaçlanmıştır. Bu özelliklere sahip öğrencilerin yetişmesinde etkili olacak kişilerden biri de öğretmenlerdir. Bu durumda yeni yetişen öğretmenler de bu özelliklere sahip olması gerektiği söylenebilir. Buradan yola çıkarak Fen öğretimi, Sorgulayıcı öğrenme yöntemi için araştıran, sorgulayan, eleştirel düşünen ve Programlı öğretim yöntemi için ise bireysel öğrenen, kendini geliştirebilen öğretmen adayları yetiştirmeyi hedeflemektedir.

Bu amaçla hareket edildiğinde uygulanan yöntemlerden biri de sorgulayıcı öğrenme yöntemidir. Bu yönteminin seçilme nedeni, laboratuvar uygulamalarında öğrencileri araştırmaya ve sorgulamaya sevk etmesi ve laboratuvar ortamında rahatlıkla uygulanan bir yöntem olmasıdır. Sorgulayıcı öğrenme yönteminde öğrenci öğrenme sorumluluğunu üstüne alır, araştırır, sorgular, deney sonuçları hakkında kestirimlerde bulunarak sorunu çözmeye çalışır. Bu şekilde öğrenciler sorgulayıcı öğrenme beceri algılarını, laboratuvara karşı tutumlarını, öz-yeterliklerini geliştirdikleri ve kalıcı öğrenmeler edindikleri bir süreç yaşarlar.

Diğer grupta uygulanan programlı öğretim yönteminin seçilme nedeni ise, öğrencilerin küçük bilgilerle bütüne ulaşmasında, eğlenceli materyallerle çalışarak laboratuvara yönelik olan tutum ve öz-yeterliklerinin gelişmesinde, deney konularında adım adım ilerleyerek bireysel öğrenmelerini üst düzeye çıkaran bir

öğretim süreci yaşamalarına olanak sağlamasıdır. Öğrencilere verilen dönütlerle onların yaptıkları hataları en aza indirerek akademik başarılarının artacağı söylenebilir. Bunun yanında bu yöntem kalabalık gruplara rahatlıkla uygulanabilir. Verilen materyallerdeki sorularla da sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarının ne kadar geliştiği gözlenmek istenmiştir.

Literatür tarandığında, bu iki yöntemin laboratuvar dersinde uygulanması konusunda yapılan araştırmaların oldukça kısıtlı olduğu görülmüştür. Bu yüzden Laboratuvar dersinde oldukça rahat kullanılacak bu iki yöntemin özellikle üniversitelerdeki laboratuvar dersi uygulamalarına örnek teşkil etmesi umulmaktadır.

Fen laboratuvarı denildiğinde aklımıza biyoloji, kimya ve fizik laboratuvarları gelmektedir. Bu üç ders birbirleriyle bağlantılı olduğu kadar her biri kendi içinde farklı özelliklere de sahiptir.

Biyoloji dersinde öğrenilen bilgiler insan yaşamının birçok alanında kullanılır. Bunlardan bazıları;

- İnsanın beslenme ihtiyacını karşılamada yeterli besin arzı
- İnsanın fizik ve psikolojik yönden mükemmelleşmesi için gerekli durumların tesisi ve devam ettirilmesi,
- Hastalık ve bakım koşullarının denetimi ve
- Yaşam için gerekli ve değerli bir çevrenin korunması sayılabilir (Alkan ve Kurt, 2001).

Tüm bu sebepler ve Genel Biyoloji Laboratuvarı II dersinin konuları bu iki yönteme uygun olduğu için uygulama bu derste yapılmıştır.

## 1.6. Sayıtlar

Bu araştırmada;

1. Deney ve kontrol gruplarını eşleştirmede öğrenci özelliklerinin birbirine yakın olduğu,
2. Araştırmayı etkileyecek kontrol edilemeyen değişkenlerin, her iki grubu da aynı seviyede etkilediği,
3. Deney ve kontrol grubu araştırma süresince araştırmanın sonucunu etkileyecek bir etkileşimde bulunmadıkları varsayılmıştır.

## 1.7. Kapsam ve Sınırlılıklar

1. Araştırma 2008-2009 öğretim yılı bahar döneminde Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. Sınıf I. ve II. öğretimde okuyan toplam 68 öğrenciden oluşturulan deney ve kontrol grupları ile ,
2. “Embriyonik gelişimin incelenmesi”, “Memeli beyninin incelenmesi”, “Kan grubu tayini”, “Memeli kalbi ve damarların yapısının incelenmesi”, “Yapraktaki parankima dokusunun ve stomaların incelenmesi” deneyleri ile,
3. Dersin uygulaması deney grubu öğrencileri için “Sorgulayıcı öğrenme yöntemine göre deney etkinlikleri”, kontrol grubu öğrencileri için “Programlı öğretim yöntemine göre deney etkinlikleri” ile,
4. Dersin işleniş yöntemlerinin öğrenciler üzerindeki etkilerini araştırmak için kullanılan “Sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği, Fen Laboratuvarı tutum ölçeği, Biyoloji Laboratuvarı öz-yeterlik ölçeği ve dönem içinde yapılan sınavların belli yüzdelikleri alınarak elde edilen akademik başarı” ile,
5. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerden alınan görüşler ve içlerinden gönüllü öğrencilerle yapılan görüşmeler ile sınırlıdır.

## 1.8. Tanımlar

**Akademik başarı:** Her uygulama sonrası yapılan konu sınavları ile dönem içi ve dönem sonu sınavlarının belli yüzdeleri alınarak oluşturulmuş ortalamalardan yola çıkılarak öğrencilerin derslerindeki uygulama sayesinde edindikleri bilgilerin düzeyinin göstergesidir.

**Konu sınavları:** Dönem içinde her deney bitinde sadece deneyin konusuna ait bilgi ve becerileri içeren sınavlardır.

**Dönem içi sınavı:** “Embriyonik gelişim, Beyin ve beynin yapısının incelenmesi, Kan grubu tayini” deneylerine ait olan bilgi ve becerileri içeren sınavdır.

**Dönem sonu sınavı:** Yapılan tüm deneylere ait bilgi ve becerileri içeren sınavdır.

## **BÖLÜM 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE**

Bu bölümde; sorgulayıcı öğrenme ile programlı öğretim yöntemleri ile ilgili bilgiler ve bu yöntemlere ait ulusal ve uluslararası araştırmalar yer almaktadır.

### **2.1. Öğrenme-Öğretme Kuramları**

En genel tanımı ile öğrenme, tekrar ya da yaşantı yoluyla organizmanın davranışlarında meydana gelen oldukça kalıcı ve sürekli olan bir değişiktir (Bacanlı, 2007). Bir davranış öğrenildiğinde davranışta mutlak değişiklik meydana gelmeli ve davranış kalıcı olmalıdır. Öğrenme her türlü ortamda istendik ve istenmedik şekilde olmaktadır. Eğitimin amacı ise istendik öğrenmeler sağlamaktır. Öğrenmeyi sağlama faaliyetine “öğretme” denir ( Senemoğlu, 2005).

Öğrenme-öğretme kuramları, kapsamlı birçok araştırma sonucuna dayalı olarak insanların nasıl öğrendiğini açıklamak üzere oluşturulmuş çeşitli genellemeleri ve ilkeleri içeren bir model ya da sistem olarak tanımlanabilir (Deryakulu, 2001).

İstendik öğrenmeleri sağlamak amacıyla öğrenme kuramları farklı bilim adamları tarafından geliştirilmiştir.

Çelep vd. (2007) öğrenme kavramını açıklayan yaklaşımları genel olarak;

1. Davranışçı Yaklaşım
2. Bilişsel Yaklaşım
3. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı şeklinde sınıflandırmışlardır.

### **2.1.1. Davranışçı yaklaşım**

Davranışçı yaklaşım aynı zamanda bağlaşımcı kuram olarak da bilinir. Bu kuramı oluşturan bilim adamları ( Pavlov, E.C. Tolman, Thorndike, Guthrie, Skinner, Hull vd.) öğrenmeyi, uyarıcı ve tepki arasında bağ kurma olarak ele almaktadır (Sönmez, 2004). Davranışçı kuramcılara göre öğrenme, organizmanın gözlenen davranışında bir değişiklik meydana gelme sürecidir (Çelep, vd. 2007).

### **2.1.2. Bilişsel yaklaşım**

Bilişsel yaklaşıma göre birey uyarıcıya tepki verirken organizmanın zihnindeki süreçler de öğrenmeyi etkiler (Çelep, vd. 2007). Çünkü öğrenmede “ bilme, kavrama, sezme” gibi zihinsel etkiler vardır. Öğrenme hem zekanın, hem güdülenmenin, hem de transferin ürünüdür ( Wertheimer, Köhler, Kofka, Ausubel, 1968’den Akt. Sönmez 2004). Bu yaklaşıma göre öğrenme, geçmiş yaşantılar sonucu olayların anlam değiştirmesi ve böylece yeni bir öğrenmenin gerçekleşmesi ile olur (Salovey,1977’den Akt. Çelep, vd. 2007).

### **2.1.3. Yapılandırmacı yaklaşım**

Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme, öğrencinin duyu organları aracılığıyla dış dünyadan algıladığı belirli bir nesne, olay, olgu ya da kavrama ilişkin zihninde kendi gerçeğini (bilgilerini) yapılandırması ya da en azından önceki deneyimlerine dayalı olarak gerçeği yorumlaması sürecidir (Jonassen, 1994’den Akt. Deryakulu, 2001).

Tablo 2.1. Davranışçı, Bilişselci ve Yapılandırmacı yaklaşımların bazı özellikler açısından karşılaştırılması (Scheurman, 1998'den Akt., Deryakulu, 2001)

Temel öğeler	Davranışçı	Bilişsel	Yapılandırmacı
Bilginin Niteliği	Nesnel gerçekliğe dayalı, bilen kişiden bağımsız	Nesnel gerçekliğe dayalı, bilen kişinin önbilgilerine bağlı	Bireysel ve toplumsal olarak yapılandırılan öznel gerçekliğe dayalı
Öğretmenin Rolü	Bilgi aktarma	Bilgi edinme sürecini yönetme	Öğrenciye yardım etme. işbirliği yapma
Öğrencinin Rolü	Edilgen	Yarı etkin	Etkin
Öğrenme	Koşullama sonucu açık davranıştaki değişim	Bilgiyi işleme	Bireysel olarak keşfetme ve bilgiyi yapılandırma
Öğretim Türü	Ayırma Genelleme 'İlişkilendirme Zincirleme	Bilgileri kısa dönemli bellekte işleme, uzun dönemli belleğe depolama	Gerçek durumlara dayalı sorun çözme
Öğretim Türü	Tümevarımcı	Tümevarımcı	Tümdengelimci
Öğretim Stratejileri	Bilgiyi sunma, alıştırtma yaptırma, geribildirim verme	Öğrencinin bilişsel öğrenme stratejilerini harekete geçirme	Etkin, özdenetimli, içten güdülenmiş araştırmacı öğrenme
Eğitim Ortamları	Çeşitli geleneksel ortamlar, (programlı öğretim, bilgisayar destekli öğretim vb.)	Öğretmen ve bilgisayara dayalı öğretim	Öğrencinin ilerlemek için fiziksel/zihinsel tepkiler göstermesin! gerektiren etkileşimli ortamlar
Değerlendirme	Öğretim sürecinden ayrı ve ölçüte dayalı	Öğretim sürecinden ayrı ve ölçüte dayalı	Öğrenme süreci içinde ve ölçütten bağımsız

Buradaki farklı öğrenme yaklaşımları fen eğitimi ve öğretimini de farklı şekillerde etkilemiştir. Ülkemizde ilköğretim Fen programı da yapılandırmacı yaklaşıma göre oluşturulmuştur (MEB, 2005). Buna göre fen eğitimi-öğretiminde bu yaklaşıma dayalı farklı yöntem ve tekniklerin de kullanıldığı görülmektedir.

## 2.2. Fen Eğitimi-Öğretimi

Öğretim, içsel bir ürün olan öğrenmeyi destekleyerek, dışsal olayların planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi sürecidir. Eğitimin gerçekleşebilmesi için öğretimin, belli hedeflere dönük öğrenmeleri oluşturmak üzere planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi gerekmektedir (Senemoğlu, 2003).

Öğretim olabilmesi için bir eğitim sürecinin yaşanması gereklidir. Eğitimin en önemli amacı ise insan yaşamının kalitesini artırmak olmalıdır. Bunun için iyi bir fen eğitimi-öğretimi verilmeli ve fen okuryazarları yetiştirilmelidir. Fen eğitimi sürecinde bireyler bilimsel bilgileri, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel tutumları kazanırlar. Bu yüzden bireyin gelecekteki yaşamını yönlendirmesi açısından fen eğitimi, eğitim sürecinde önemli bir yere sahiptir (Çepni, Ayvacı ve Bacanak, 2006).

Bilim doğru düşünme, doğruyu ve bilgiyi araştırma, bilimsel metotlar kullanarak sistematik bilgi edinme ve bilgiyi düzenleme süreci, evreni anlama ve tanımlama gayretleri olarak tanımlanabilir (Çepni vd., 2006). Fen bilimleri ise canlı ve cansız doğada, gözlenen olaylardan yola çıkarak henüz gözlenmeyen olaylar hakkında tahminde bulunma çabalarının tümüdür (Temizyürek, 2003). Başka bir deyişle doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmeyen olayları kestirme gayretleridir (Kaptan,1999). Fen Biliminin özelliği insanların bir şekilde kazandığı batıl inançlardan, hurafelerden ve hatalı bilgilerden arındırılmış bilimsel bilgiler üretmesidir (Demirci, 2007). Bilimsel bilgi ancak bilimsel yöntemlerle kanıtlanabilen, herkes tarafından aynı anlamı taşıyan evrensel bir bilgidir (Temizyürek, 2003). Bu bilgiler de fen bilimlerinin araştırmalarıyla meydana gelmektedir. Fen bilimlerinin gelişmesi için de etkili bir fen eğitim-öğretimi olmalıdır.

Eğitim programımızda temel amaç, öğrencilerimize mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerileri kazandırmak olmalıdır. Bunun için öğrencilerin üst düzey zihinsel süreç becerilerini yani karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme, kavrayarak öğrenebilme ve bilimsel yöntem süreci ile ilgili becerilerini



geliştirmek gerekmektedir. Bu becerilerin kazandırıldığı derslerin başında da Fen Bilgisi dersi gelmektedir (Kaptan, 1999).

İlköğretim okullarında fen eğitimi-öğretiminin amaçları genel olarak, bilimsel ve teknolojik gelişme ve olaylara merak duyan; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlayan; araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni edindiği bilgileri yapılandırabilen; nasıl öğreneceğini öğrenerek, mesleklerin değişen koşullarına ayak uydurabilen, alışılmadık durumlar karşısında yeni bilgiler üretmek problemlerini çözebilen; kişisel kararlarında bilimsel süreç ve ilkeleri kullanabilen, bilmeye ve anlamaya istekli olan, sorgulayan, mantığa değer veren, eylemlerinin sonuçlarını düşünerek hareket eden ve bunun gibi bilimsel değerlere sahip olan bireyler yetiştirmektir (MEB, 2005).

Fen eğitim-öğretim programının amaçlarına göre bireyler yetiştirmek için, fen eğitiminde değişik yöntem, strateji ve teknikler kullanılmaktadır. Bireylerin derse ilgilerini çekmek, etkileşimli bir ders işlemek için basılı materyaller, laboratuvar araç-gereçleri, görsel/işitsel kaynaklar ve bilgisayar yazılımları kullanılmaktadır. Bunlar öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştiren unsurlardır (MEB, 2005). Bunun yanında derslerde seçilen yöntem, strateji ve teknikler, konunun özelliğine, öğrencinin bilişsel, duyuşsal ve devinişsel düzeylerine, öğretmenin meslek bilgisine ve sınıfın fiziksel özelliklerine göre değişiklik gösterir. Fen eğitimi-öğretimi konularının birçoğu deneysel olarak kanıtlanmaya yatkın olduğundan, Fen dersinde laboratuvarın ayrı bir önemi vardır.

### **2.3. Fen Eğitiminde Laboratuvarın Yeri ve Önemi**

Fen öğretimde uygulanan en yaygın yöntemlerden biri de laboratuvar yöntemidir (Yaman ve Karamustafaoğlu, 2006).

Deney olmadan fen ve teknoloji dersini yürütmek, öğrencilerin eksik bilgiyle donatılmalarına neden olmaktadır (Yaman ve Karamustafaoğlu, 2006). Bu yüzden Fen eğitiminde laboratuvar yönteminin önemi büyüktür. Bundan dolayı fen ve teknoloji öğretmenlerinin bu yöntemi en iyi şekilde bilmesi ve kullanması,

öğrencilerin bu dersi daha iyi anlamasına ve bu derse yönelik olumlu tutum geliştirmesine neden olacaktır.

Laboratuvar yöntemi, fen bilgisi derslerinde fen bilimlerinin öğretimi sırasında temel bilgilerin laboratuvarlarda öğrenciler tarafından uygulanarak yapılmasıdır (Temizyürek, 2003). Fen laboratuvarı öğretilmek istenen konu veya kavramın yapay olarak öğrenciye, gösteri yöntemiyle veya ilk elden sunulan ortamdır. Bu yöntemin temel felsefesi, olayların denenerek sonuçların gözlenmesidir (Taşkın Ekici, Ekici ve Taşkın, 2002).

Ayas'a (1999) göre laboratuvar, fen bilgisindeki karmaşık ve soyut kavramların öğretilmesinde etkili olmaktadır. Öğrencilerin hem fenle ilgili etkinliklere katılmalarına hem de bilimsel yöntemi tanıyarak takdir etmelerine olanak sağladığını; öğrencilerin gözlem yapma, düşünme, fikir üretme ve yorum yapma gibi yeteneklerinin gelişmesinde de laboratuvar çalışmalarının katkıda bulunduğunu belirtmiştir.

Tobin (1990) laboratuvar faaliyetlerinin, anlamlı bir öğrenmede etkin bir yol olduğunu ve bu faaliyetlerle bilimsel bilginin oluşturulduğunu savunmaktadır. Öğrencilerin bilgiyi inşa edebilmeleri için onlara fırsatlar ve malzemeler verilerek, onların bilimsel düşüncelerle bağ kurmaları sağlanmalıdır. Böylece anlamlı öğrenmenin gerçekleşebileceğini belirtmiştir (Akt. Hofstein ve Naaman, 2007).

Laboratuvar yöntemi, fen öğretiminde bireylere soru sormayı, problem belirlemeyi ve iş birliği içinde ortak çözüm üretmeyi öğreten bir yöntemdir. Bu da fen derslerinin daha iyi anlaşılması için laboratuvar yöntemi ile işlenen bir eğitimin mutlaka olması gerektiğini gösterir ( Taşkın Ekici, Ekici ve Taşkın, 2002).

Birçok araştırmada fen eğitiminde kullanılan laboratuvar yönteminin önemi üzerinde durulmuştur. Moore (2006) araştırmasında, fen bilimleri alanında zorluk çeken öğrenciler için hazırlanan Amerikan Laboratuvar Enstitüsü'nün bir raporuna yer vermiştir. Bu rapora göre fen bilimleri eğitiminde laboratuvar çalışmaları yetersizdir.

İstenilen hedefe ulaşılabilmesi için bazı koşulların olması gerektiği sonucuna varılmıştır. Bunlar:

- Bilimsel olarak açıklanabilecek bir neden bulunması,
- Deneysel çalışmaların karmaşık ve kuşkulu olabileceğinin kabul edilmesi,
- El ve diğer pratik becerileri geliştirilmesi,
- Fen bilimlerine olan ilginin arttırılması,
- Fen bilimlerinin işleyişinin kavranması,
- Takım çalışmasına olan yatkınlığın arttırılması.

Ayrıca okul idarelerinin bu hedefleri destekleyerek, laboratuvar saatleri konusunda esnek davranmalarını, okul idaresi ve öğretmenlerin, öğrenci başarısını yükseltmek amacıyla, derste kullanılabilecek yöntemler konusunda alt yapılarını tamamlamaları için araştırma yapmalarını ve laboratuvar çalışmalarının gelecek eğitim planlarında ön sıralara yerleştirilmesini önermiştir. Buradan da anlaşılacağı üzere fen eğitiminde laboratuvar çalışmalarının önemi büyüktür.

Ülkemizde fen eğitiminde laboratuvarlarının yeri ve önemi konusunda araştırma yapan, Gezer ve Köse (1999), insan hayatının fen bilimlerinin ürünleriyle şekillendiği bu yüzden eğitimin en alt kademelerinde öğrencilere Fen Bilgisi dersi sevdirilirse, çok az bir güdüleme ile öğrencileri fen meraklısı haline getirip yaşadıkları çevreyi büyük bir fen laboratuvarı haline getirerek gelecek için büyük bir adım atılabileceğini vurgulamışlardır. Çalışmalarında özellikle ilk kademe öğrencilerin laboratuvarın tanımını bile bilmediklerini, fen kavramı nedir? diye sorulduğunda kavramın tanımını ezbere söylediklerini, birçok okulda laboratuvarın olmadığını, olan okullarda da malzemelerin eksik olduğu için deneylerin yapılmadığını saptamışlardır. Öğrencilere uygulanan ankette, laboratuvarda yapılan deneylerin, işlenen konuları öğrenmede öğrencilerin %78'ine göre katkı sağladığını, %14'üne göre ise çok az katkı sağladığını belirtmişlerdir.

Kozcu (2006) araştırmasında Fen Bilgisi dersinde laboratuvarın öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemiş ve sonuç olarak, laboratuvar yönteminin

öğrenci başarısı üzerinde geleneksel yöntemle kıyasla daha etkili olduğunu belirtmiştir.

Örnek olarak verilen araştırmalardan da anlaşılacağı üzere Fen Bilgisi dersinde laboratuvar yönteminin öğrencinin başarısı ve tutumları üzerinde etkisi oldukça fazladır. Deney yönetiminin verimli ve etkili bir şekilde, birçok öğretmen tarafından kullanılmadığı literatür araştırmalarında görülmüştür. Bununla ilgili olarak aşağıdaki çalışmalar örnek olarak verilebilir.

Gerçek ve Soran (2005) araştırmalarında biyoloji dersi öğretmenlerinin deneysel yöntem kullanma durumlarını belirlemeye çalışmışlardır. Sonuç olarak öğretmenlerin biyoloji öğretiminde deneysel yöntemi uygulanması konusunda hizmet içi kursuna ihtiyaç duyduğunu belirtmişlerdir.

Taşkın Ekici, Ekici ve Taşkın (2002) araştırmalarında ilköğretim ve liselerde Fen laboratuvarlarının mevcut durumunu incelemişlerdir. Çalışmalarında birçok okulda gerekli koşullara sahip laboratuvarların olmadığını, öğretmenlerin araç-gereçle ilgili bilgi eksiklerinin olduğunu, tükenen malzemelerin temininin zor olduğunu ve benzeri problemler yüzünden laboratuvar ortamının kullanılmadığını belirtmişlerdir.

Karaca, Uluçınar ve Cansaran (2006) araştırmalarında Fen laboratuvarlarında problemin en çok laboratuvar koşullarının iyi olmamasından, materyallerin ve ders saatlerinin yetersizliğinden kaynaklandığını ve ayrıca laboratuvarında güvenli çalışma tekniklerinin ve öğrencilere deneyleri nasıl yapacaklarının yeterince anlatılmamasından dolayı onların tam anlamıyla yaptıkları deneyleri anlamadığını saptamışlardır. Öğrencilerle yaptıkları görüşmelerde, öğrenciler laboratuvar el kitabının deneylerde yeterince yardımcı olmadığı için öğrenciyi aktif hale getiren bir laboratuvar el kitabının düzenlenmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Özdoğan, Öner, Kara ve Gümüş (2003) de araştırmalarında aynı sonuçlara ulaşmışlardır. Ek olarak laboratuvarında çoğu öğretim elemanının tümdengelim yaklaşımını kullandığını, fakat yapılan çalışmalarda sorgulayıcı inceleme ve araştırmaların öğrencilerin laboratuvarlara olan ilgisini arttırdığını belirtmişlerdir.

Laboratuvar çalışmalarının gerçekleştirilememesinde çoğunlukla öğretmenlerdeki bilgi eksikliğinin, okulun fiziksel koşullarının ya da laboratuvar yönteminin kullanılmasına rağmen öğrencilerin laboratuvar dersini teorik dersten ayrı bir ders olarak görmelerine neden olmuştur. Bu sebeplerden dolayı bu yöntemin başarılarına olan etkilerini olumsuz yönde olduğu bazı araştırmalarda belirtilmiştir.

Nakiboğlu ve Meriç (2000) araştırmalarında, deney yönteminin Kimya laboratuvarlarında, öğrencilerin kendi yaptıkları deneylerin öğrenmelerine katkısını incelemiştir. Laboratuvarların klasik yöntemlerle gerçekleştirilmesi durumunda, öğrencide psikomotor davranış değişikliği dışında, öğrenmesine fazla katkı sağlayamadığı ve öğrencilerin deneyin teorisi ile gözlemleri arasında anlamlı ilişkiler kuramadıklarını belirtmişlerdir.

Ayas vd. (2005) araştırmalarında fen öğretmeni adaylarının laboratuvar derslerini almış olmalarına rağmen, hesaplama, uygun araç-gereçler kullanarak çözelti hazırlayamama ve çözelti hazırlamada maddenin halini dikkate almama gibi hatalar yaptıklarını belirtmişlerdir. Bu durum da laboratuvar derslerinin tam anlamıyla amacına ulaşmadığı görülmektedir.

Aydoğdu (2003) araştırmasında, kimya eğitiminde yapılandırmacı metoda dayalı laboratuvar ile doğrulama metoduna dayalı laboratuvar eğitiminin öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda, yapılandırmacı metoda dayalı laboratuvar eğitimi alan öğrencilerin daha başarılı olduğunu saptamıştır. Ayrıca doğrulama yöntemine dayalı laboratuvar çalışmalarında öğrenci deneyin sonucunu baştan bildiği için, öğrenciyi düşünmeye sevk etmediğini ve yapılan deneyin ilgisini çekmediğini belirtmiştir. Yapılandırmacı yaklaşımın laboratuvar yönteminde de daha başarılı olduğu bu araştırma sonucunda görülmektedir.

İncelenen araştırmalardan çıkarılan sonuca göre fen bilimlerinde sadece laboratuvar yöntemini kullanarak öğrencilerin başarılarını, fen kavramlarını anlayarak hayatlarında uygulamalarını, fen bilimlerine yönelik olumlu tutum geliştirmeleri için yeterli olmadığı görülmektedir. Öğrencilerin laboratuvar derslerinde başarılı olmaları, onların sadece psikomotor becerilerini geliştirmekle kalmayıp, teorik

derslerle laboratuvarda öğrendiklerini birleştirmelerini sağlamak amacıyla laboratuvar yöntemi içinde farklı strateji, yöntem ve tekniklerin kullanılması gerektiği ve bu şekilde öğrencilerin başarısının daha da artacağı, tutum, öz-yeterlik inancı gibi duyuşsal özelliklerinin de olumlu yönde gelişeceği söylenebilir.

İncelenen araştırmalarda öncelikle yeni yetişen öğretmenlerin laboratuvar dersinde birçok eksiği olduğu görülmektedir. Bu şekilde ilerde öğretmen olup gittikleri okullarda da laboratuvar derslerine gereken önemi vermedikleri sonucu incelenen araştırmalara dayanılarak ulaşılmıştır. Bu yüzden üniversitelerde olan laboratuvar derslerinde öğretmen adaylarının psikomotor becerileri geliştirilirken aynı zamanda onlara olumlu tutum, öz-yeterlilik inancı, sorgulayıcı-araştırma becerileri kazandırılırsa, öğretmen olduklarında laboratuvar yöntemine daha fazla önem verecekleri ve aynı zaman da fen öğretimde de başarılı olacakları ileri sürülebilir.

Bu amaçla bu çalışmada laboratuvar derslerinde uygulanabilecek ve bu becerileri geliştirebileceği düşünülen Sorgulayıcı öğrenme ve Programlı öğretim yöntemi ile işlenen laboratuvar uygulamalarına yer verilmiştir.

#### **2.4. Sorgulayıcı Öğrenme Yöntemi**

Bilimsel sorgulama, bilim adamlarının doğal yaşam üzerindeki çalışmalarının farklı yollarına ve kendi çalışmalarından elde ettikleri bulgulara dayalı açıklamalara başvurur. Sorgulama, gözlemler yapmayı, sorular oluşturmayı ve oluşturulan soruların çözümü için araştırmalar yapıp belgelerin toplandığı, araştırmalar planlamayı; deneysel bilgiler ışığında önceden bilinen bilgileri incelemeyi, analizleri toplamak ve bilgileri yorumlamak için araç-gereç kullanmayı, cevaplar, açıklamalar ve tahminler önermeyi, sonuçlarla ilişki kurmayı ve bulunan cevaplar hakkında farklı bakış açıları geliştirmeyi içeren karmaşık süreçlerdir (NRC, 1996; Sheingold, 1987'den Akt. EduScapes, 2008).

Bu tanımdan yola çıkılarak sorgulayıcı için, herhangi bir olayı gözlemleyerek, o olay hakkında bir takım sorular oluşturarak, bu sorular ışığında olayın özünü araştırıp, önceden var olan bilgilerle, yeni araştırılıp bulunan bilgileri birleştiren; bulunan

bulgular hakkında analiz yaparak, bilgileri anlamlandıran; yeni bulunan bilgileri önceki teori ya da kanunlara dayandırarak tahminlerde bulunulmasını sağlayan; çeşitli ve çok yönlü düşünmeyi gerektiren aktivitelerden oluştuğu söylenebilir.

Sorgulayıcı kelimesinin anlamını eğitim-öğretime uyarladığımızda karşımıza sorgulayıcı öğrenme yöntemi çıkmaktadır.

Sorgulayıcı öğrenme öğrencinin merkezde olduğu, kapsamlı sorularla ve eleştirel düşünme ile problemleri çözmesini sağladığı yöntemdir. Bu süreç boyunca sorular sorarak, açıklamalar oluşturarak, gözlemler yaparak, verileri yorumlayarak etkin ve aktif olarak öğrenme yaşantıları gerçekleşmektedir. Böylelikle önceden düzenlenen sorularla öğrencilerin bildiklerinden hareket ederek yeni bilgileri kazandırma, kendi kendine öğrenme temeline dayanan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (Uno, 1990; Deutsch, 1997; EduScapes, 2004; Davis, 2005; Wink, 2005; Aydın, 2007).

Duban'a (2008) göre öğrenciler sorgulamayı, çevrelerinde olan olayları ve doğanın gerçeklerini anlamak, bilim insanlarının bu konuda ileri sürdüğü düşünce ve kuramlara ulaşmak için kullanırlar. Bu süreçte öğrenciler yeni ve kendilerini tatmin edici kanıtlara ulaştığında düşüncelerini değiştirerek yeni duruma ayak uydurmaya çalışırlar. Böylece sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğrencilerin hem bilimsel süreç becerilerinin hem de fene ve yaşama ilişkin anlayışlarının geliştiğini belirtmiştir.

Lawson (1995) öğrencilerin aradıkları soruların kendi içsel-odak noktalarının kontrol altında tutulmasını sağlayan, cevapların yine kendi sorularının içerisinde olduğunu belirtmiştir (So ve Kong, 2007). Bu durumda sorgulayıcı öğrenme de öğrenciler sorularını kendileri oluşturup cevapları yine kendi sorularının içerisinde bulmaktadırlar.

So ve Kong (2007) sorgulayıcı öğrenme yöntemini, anlamlı öğrenmede, bilgileri organize etmede, bilgi dağarcığını geliştirmede etkili olduğunu ve öğrencilerin, izlemek, araştırmak, hesaplamak ve çizmek gibi kendilerini çok çeşitli aktiviteler içerisinde bulduğu bir yöntem olarak tanımlamışlardır.

Buradan yola çıkarak okullardaki eğitimde öğretmenler öğrencilere konuyla ilişkili birçok soru sormaktadırlar. Bu sorulara öğrencilerin verdikleri çelişkili cevaplar yerine, öğretmenlerin direkt cevabı vermesi onların sorgulayıcı öğrenme becerilerini keşfetme fırsatlarını olumsuz yönde etkileyebilir. Hazır cevaba alışan öğrencilerin ileride de çevresindeki olayları sorgulamadan olduğu gibi kabul etmense neden olmaktadır. Bu yüzden, bu araştırmada öğretmen adaylarının sorgulayıcı öğrenme becerilerinin geliştirilmesi üzerinde durulmuştur. Çünkü sorgulayıcı öğrenme becerisi gelişen bir öğretmenin bu yöntemi kullanarak ileride yetiştireceği öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerilerinin gelişmesini sağlayacaktır.

#### **2.4.1. Sorgulayıcı öğrenme yönteminin temelleri**

J. Richard Suchman sorgulayıcı öğrenmenin başlangıcınının 1960'lara dayandığını ileri sürse de sorgulayıcı öğrenme metodunun Sokrat ve sokratik düşüncelerden doğmuş olduğunu öne süren iddialar bulunmaktadır (Suchman 1968'den Akt. Davis, 2005). Çünkü Sokrates bilginin insanda doğuştan var olduğunu, bunların hatırlanmasıyla bilginin elde edileceğini belirtmiştir. Buna göre de yöntemini 1. alay bölümü, 2. doğurtma bölümü olacak şekilde ikiye ayırmıştır. Bunlar:

1. Alay (ironie) bölümü: Sokratesin, karşılıklı konuşma yoluyla, kendisinin hiçbir şey bilmediğini göstererek, karşısındakinin konu hakkındaki fikirlerini öğrenip daha sonra karşısındaki kişinin söylediklerinden onun yanlışlarını çıkardığı bölümdür.

2. Doğurtma (Maieutique): Bu bölümde de karşısındakinin iyi bildiği bilgilerinden dolayı çelişkiye düştüğünü görünce bir takım sıralanmış sorularla konuşmaya devam ederek doğruları karşısındakine buldurtur.

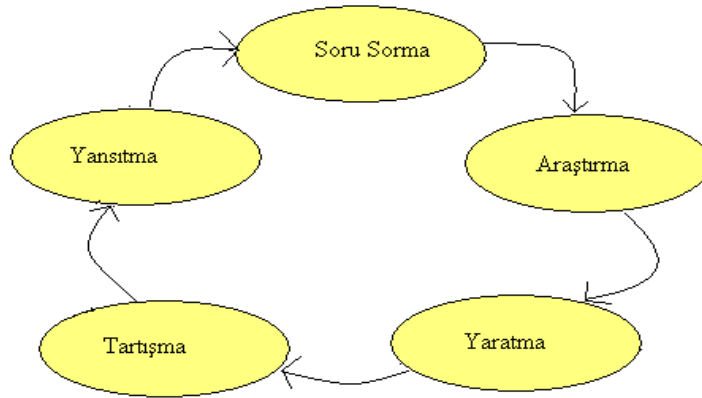
Sokrates kendi yöntemini “ Önceden özenle düzenlenmiş sorularla karşısındakinin zihninde saklı olan doğruları açığa çıkarma, böylelikle ona gerçeği buldurtma temeline dayanan bir yöntem” olduğunu belirtmiştir. Bu yöntemi bir köleye geometri kuramını öğretilmesinde uyguladığı, “Menon Diyaloğu” yöntemiyle kolaydan zora, özelden genele, olaylardan sonuca giderek köleye doğruları buldurtmuştur (Aydın, 2007).



Sokrates'e göre öğreticinin temel amacı; öğrencilerin öğrenme sürecini anlayarak ve kavrayarak öğrenmesine olanak tanımadır (Karakoç, 2003). Başka bir deyişle öğretmen öğrencilere yol gösteren, onları hedefler doğrultusunda ilerlemelerini sağlayan bir rehberdir. Öğretmen, öğrencileri düşünmeye, yorum yapmaya sevk eden bir rol üstlenmelidir.

Sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin tanımını birçok araştırmada bulmak mümkündür. Farklı araştırmacılar çok sayıda tanım yapmış, bunları kimi zaman soru-cevap tekniğine bazen de buluş yolu yöntemine benzeterek açıklanmaya çalışmışlardır. Aydın (2007) sorgulayıcı öğrenme yönteminin temeli olan buldurtma yöntemini, buluş yoluyla öğretim yaklaşımı içerisinde bir yöntem olduğunu ve temelinde de soru cevap tekniği olduğunu belirtmiştir. Soru- cevap tekniğinde soruların bir sıra izlediğini, sadece öğrencideki bilgiyi açığa çıkarmak için sorulurken, buldurtma yönteminde ise sorular önceden mantık sırasına dizilerek, öğrenciyi bilinenden bilmeyene ulaştıran bir yöntemdir.

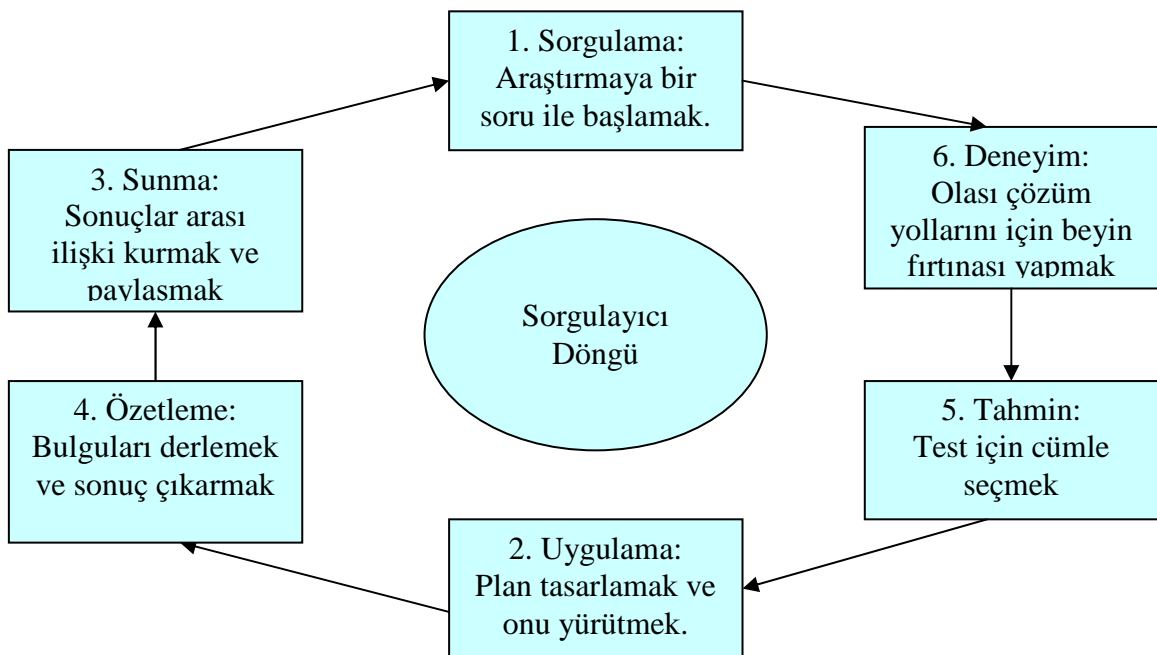
Yapılan araştırmalardan elde edilen bulgulara göre son zamanlarda birçok öğrenme ve öğretim teorileri ile karşılaşmaktayız. Yapılan araştırmalara göre sorgulayıcı öğrenme yöntemi de yapılandırmacı yaklaşım, Bloom'un öğrenme taksonomisi ve tam öğrenme modeli yönteminin karışımı olarak gösterilebilir (Franklin, 2004). Bir başka araştırmaya göre sorgulayıcı öğrenmenin temeli 1900'lü yıllara dayanmaktadır ve John Dewey'in görüşlerinden etkilenmiştir (Ediger, 2001). Dewey'in tezine göre ise eğitim ve öğrenme öğrenenin konuya merak duyması ile başlar (Davis, 2005). Sorgulayıcı öğrenme teorisini Dewey'in eğitimdeki görüşlerine göre şekilde Şekil 2.1.'de açıklanmıştır.



Şekil 2.1. Sorgulayıcı Döngü 1 (Inquiry Page, 2004)

John Dewey'in felsefesi baz alınarak, öğrencilerin eğitimin başlangıcındaki merakıyla birlikte, öğrenilmek istenen konu hakkında soru sorma, cevapları araştırma, konu hakkında bilgi toplarken yeni bilgiler üretme ve bulunanları ve deneyimleri tartışma, yeni elde edilen bilgileri yansıtarak sorgulayıcının sarmal yolunu kullanmış oluruz.

Dewey'in sorgulayıcı döngüsüne benzeyen bir başka döngüyü de Llewellyn (2002) önermiştir. Bu döngü Şekil 2.2.' de verilmiştir (Warner, Myers, 2008). Bu tezin diğer savunucuları ise; Jean Jacques Rousseau, Jean Piaget, Lev Vygotsky ve Jerome Bruner'dir.



Şekil 2.2. Sorgulayıcı Döngü 2 (Inquiry Group, 2004)

Suchman (1968) sorgulayıcı metodu şöyle açıklar :

... Aktif öğrenme ve sorgulayarak düşünme süreci öğrenilen nesne hakkında bilgi edinmekle başlar. Biz yabancı bir nesne gördüğümüz zaman onun ne olduğu, neden yapıldığı, ne için kullanıldığı ve daha fazlası hakkında merak duyarız. Bu tür soruların cevaplarını bulabilmek için nesneyi tanımaya çalışır, test eder, yakından inceler ve benzeri nesnelere karşılaştırarak hakkında bilgi toplamaya çalışırız. Veya ne olduğu hakkında yeni tezler ortaya atarız. Gözlemeleme, hipotez oluşturma, deney yapma, ve sonuçlandırma gibi bütün bu süreçler sorgulamanın bir parçasıdır. Bu aktivitelerin amaçları ise; beynimizde oluşan biçimin anlamlandırılması ve bir kalıba sokulmasıdır” (Akt. Davis, 2005).

Evans’a (2001) göre, fende sorgulamaya dayalı öğretim, öğrencilerin çok yönlü gözlem yapması, gözlemlerine göre sorular oluşturmaları, araştırmayı tasarlamaları ve bunu yürütmesi, veriler toplayarak bunları analiz etmesi, bulduğu bulguları yorumlaması ve problemlere sonuçlar üretmek, eleştirel, mantıksal ve yaratıcı düşünmesidir (Taşköyan, 2008). Sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleri ile öğrenciler, hem bilimsel süreç becerilerini kullanma durumlarını hem de fene ve yaşama ilişkin anlayışlarını geliştirirler (Duban, 2008).

Sorgulama sürecinde öğrencilerin bazı yetenekleri de gelişmektedir. Ash (2000) bu yetenekleri yedi başlık altında toplamıştır. Bunlar:

1. Gözlem yapma: Dikkatlice gözlemlemek, not almak ve çelişenleri belirleyerek karşılaştırma yapmak.
- 2.Soru sorma: Gözlemler hakkında soru sormak ve yapılacak araştırmalarla ilgili sorular sormak.
- 3.Hipotez oluşturma: Elde ettiği gözlemlerle tutarlı açıklamalar yapmak.
- 4.Varsayım bulunma: Gözlemlere dayanan, bir olay önermek.
- 5.Araştırma yapma: Planlamak, araştırmaları yürütmek, ölçüm yapmak, bilgileri toplamak, değişkenleri kontrol etmek.
- 6.Yorumlama: Elde ettiği bilgileri sentezlemek, sonuç çıkarmak, örneklerin farkına varmak.

7.İletişim: Değişik biçimlerde, sözlü, yazılı veya sunum hazırlayarak, diğerlerine açıklamak.

Literatür araştırıldığında ülkemizde sorgulayıcı öğrenme yöntemi sınıflarda fazla kullanılmadığı saptanmıştır. Son yıllarda yapılan araştırmalarda bu yöntem üzerinde durulmaktadır.

Bu yöntemi uygulayan öğretmen:

- Konu uzmanı olmalı,
- Kendi ana diline ve bilim diline hakim olmalı,
- Sorulan sorularla, konu ve sosyal yaşam bağlantısı iyi kurulmalı,
- Öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal davranışlarına ait ön bilgilerini ortaya çıkarabilmeli,
- Öğrencinin zihinsel gücü belirlenmiş olmalıdır (Baytekin, 2000).

Bunun yanında bu yöntem her konuda uygulanamaz, özellikle öğrenciler bir konuyu ilk defa görüyorlarsa bu yöntemle öğrenemezler. Öğrenci sayısının genelde 30 kişiyi aşmaması gerekmektedir. Bu yöntemde öğrenciler ilke ve genellemelere kendileri sorularla ulaştığından yöntemin uygulanışı için uzun zaman gerekmektedir. Oysaki okullarımızda her konunun işlenmesi için belli bir süre verilmiştir bu yüzden bu yöntemi kullanmak öğretmenlerin zamanını fazla aldığı söylenebilir. Bunun yanında bu yöntemin en iyi şekilde uygulanması için sınıfı “U” ya da hilal biçiminde oturmalarını sağlayacak şekilde düzenlemelidir, bu da öğretmenlere yer açısından sıkıntı getirmektedir (Aydın, 2007). Bu özelliklerden dolayı öğretmenlerin sınıflarda bu yöntemi çok fazla kullanmadığı savunulmaktadır. Bu yüzden sorgulayıcı öğrenme yöntemi zamanla geliştirilerek farklı araştırmalarda, bu yöntemi kolaylıkla uygulayabilmeleri için öğretmenlere yol gösterici farklı modeller araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir.

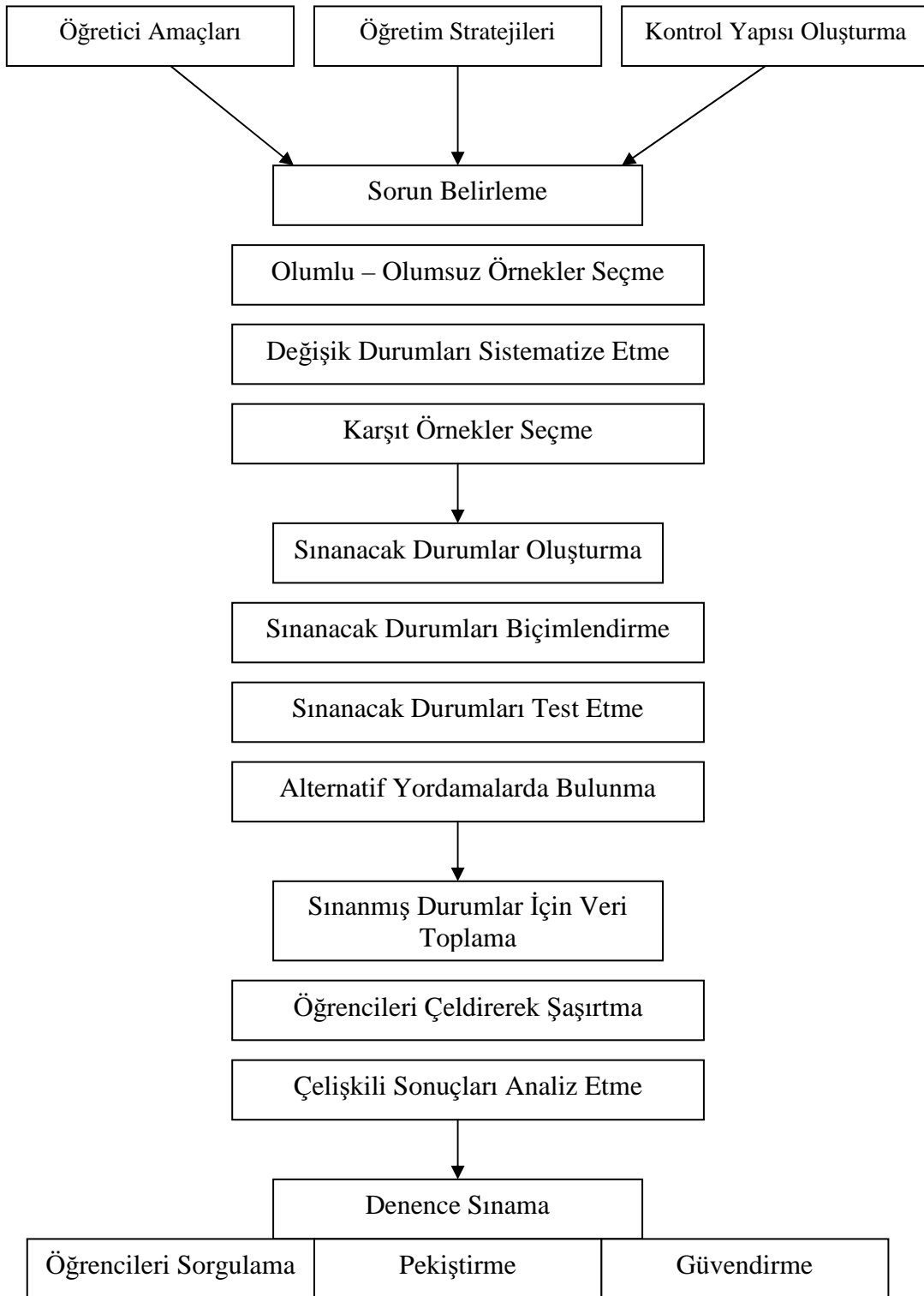
### 2.4.2. Sorgulayıcı öğrenme yönteminin çeşitleri ve modelleri

Sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin sınıflarda uygulanışı ile ilgili araştırmalardan en eski olanı Collins ve Stevens'in (1983) önerdiği uygulamadır. Collins'in (1997) bu konuda yaptığı çalışmalarda sorgulayıcı öğrenme kuramında öğretmenin hedef ve alt hedefleri belirlemesi gerektiğini ve belirlenen hedeflere nasıl ulaşacağını gösteren açıklamalarda bulunmuştur. Collins'e (1997) göre sorgulayıcı öğrenmede ilk olarak, öğretmenin hedef ve alt hedefleri oluşturması yer alır. Bu hedefler oluşturulurken öğretmen öğrettiği konuyu derinlemesine bir içerikle sunmalı ve öğrenciyi düşünmeye yönleltmelidir. Böylelikle öğrencinin tahmin gücünü sınavarak konu ile ilgili kuram ve kuralları kazandırır. Sonrasında gerçekleştirilecek olan ise, belirlenen hedef ve alt hedefleri gerçekleştirmek için öğretmenin uygulayacağı stratejilerdir.

Collins ve Stevens (1983) bu stratejileri;

- Olumlu ve olumsuz örnekler seçme,
- Değişik durumları düzenleme,
- Karşıt örnekler seçme,
- Hipotezler oluşturma,
- Hipotezleri şekillendirme,
- Alternatif çıkarımlarda bulunma
- Öğrencileri yanıltarak onları şaşırtma,
- Öğrencilerin çelişkili cevaplarını ayrıntılarıyla analiz etme şeklinde belirtmişlerdir (Babadoğan, 1996).

Öğrencileri sorgulayarak öğrendiklerini pekiştirme ve sahip olmaları gerekenleri öğretme olarak öğretmenin yapabileceği on strateji belirlenmiştir. Buna göre sorgulayıcı öğrenme kuramının uygulanışı Şekil 2.3.'de gösterilmiştir.



Şekil 2.3. Collins ve Stevens'a (1983) göre sorgulayıcı öğrenme yönteminin uygulanışı (Babadoğan, 1996)

Üçüncü olarak, hedef ve alt hedeflerin seçilmesi ve izlenmesi için oluşturulan kontrol yapılarının oluşturulmasıdır. Bu kuramda kontrol yapılarının oluşturulması için üç öge önerilmektedir.

- Önemli faktörlerden önce daha önemli faktörleri örnekleyen durumlar seçilmelidir.
- Soyut faktörleri somutlaştıran durumlar seçilmelidir.
- Daha az önemli veya daha az rastlanan durumlardan önce daha önemli ve daha sık rastlanan durumlar seçilmelidir (Babadoğan, 1996).

Daha sonra bu modele göre sınıf içi etkinliklerin nasıl uygulanacağına ilişkin bazı düzenlemeler yapılmıştır.

Collins ve Stevens (1983) modelinden farklı olarak bir başka model de Suchman'ın sorgulayıcı öğrenme yöntemidir. Bu yöntem öğrencilere soru sorma teknikleri ve problem çözmeyi öğretmeyi amaçlar. Bu göre Suchman sorgulayıcı öğrenme yöntemi beş ana basamaktan oluşur. Bunlar:

1. Problemi Tanıma ve Tanımlama: Öğrenci karmaşık bir problem, durum veya olayla yüz yüze gelir.
2. Bilgi Toplama: Öğrenci verilen durum veya olayın temel kanıt ve gerekçelerini araştırır. Doğruluğunu kanıtlamak için eğitime karşılığında sadece "evet" veya "hayır" cevaplarını alabilecekleri sorular sormakta serbesttirler.
3. Deney Kullanımı: Öğrenci, problemi, benzerleriyle olan ilişkisini oluşturma durumunu ve çeşitliliği üzerine olan hipotezleri sorgular.
4. Düzenleme ve Açıklama: Öğrenci bu adımda topladığı kanıtları derler ve problemin bir tanımlamasını oluşturur.
5. Analiz: Öğrenci sorgusunu tamamlar ve sorgulama sürecinin geliştirilmesine yardımcı olacak adımları belirler (Joyce, 1992'den Akt. Davis, 2005)

Schmanın bu modeli birçok sorgulayıcı öğrenme yöntemi modellerine örnek olmuştur bu modele göre farklı sınıf içi uygulama desenleri oluşturulmuştur.

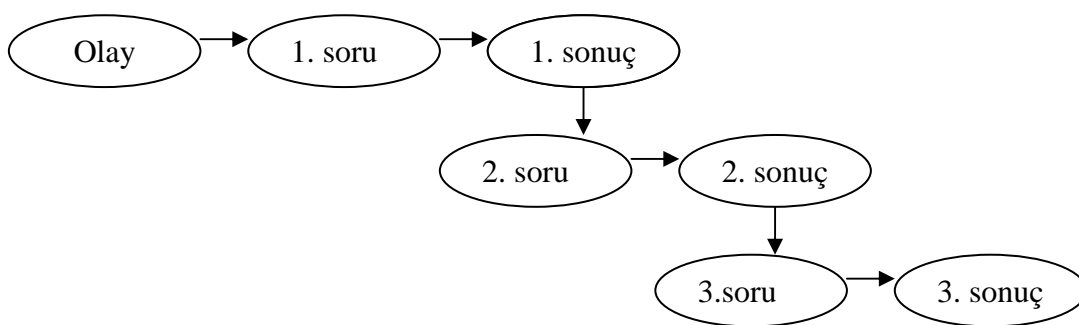
Bir başka sorgulayıcı öğrenme yöntemi modeli ise D'Avonzo ve Mc Neal'e (1997) aittir. Onlara göre sorgulayıcı temelli yaklaşım çeşitleri bir bütünlük içinde, 3 genel

başlıkta düzenlenebilir (D'Avonzo ve Mc Neal, 1997'den Akt. Trautman, Avery, Kransny ve Cunningham, 2002).

1. GÜDÜMLÜ SORGULAMA: Öğretmen odak soruları sağlar, sonra öğrencilerin sorularına hitap eden yaklaşımları kullanmalarını teşvik eder ve onları denetler.
2. AÇIK UÇLU SORGULAMA: Öğretmen, bu süreçte öğrencilerin kendi sorularını ve sorgulayıcı yaklaşımlarını seçmelerine yardım eder.
3. ÖĞRETMEN İŞBİRLİKLI SORGULAMA: Öğretmen ve öğrenciler araştırmacıdırlar ve birlikte, herkes bilmediği cevapları bulmak için, soruları ve sorgulama yöntemlerini seçerler.

Zion ve Sadeh (2007) ise İsrail'deki öğrencilerin tabiatın doğal dengesi, insan biyolojisi ve hücre konusunu daha iyi anlamaları için 4 farklı sorgulayıcı öğrenme yöntemi modeli geliştirmişlerdir. Bunlar:

1. BAĞLANTILI-ZİNCİRLEME MODELİ (SM): Bu model öğrenciler için sorgulama sürecinin başlangıcında formülleşen bir soru gerektirir. İlk aşamada, soruyu yapıp, gözlemden sonuçları elde ettikten sonra ikinci soruyu formülleştirir. Böylece birleştirilmiş açık sorgulayıcı plan elde edilir. Ayrıca bu modelde birinci soruya verilen cevap, sorulacak ikinci soruyu formülleştirir (Bkz. Şekil 2.4.).

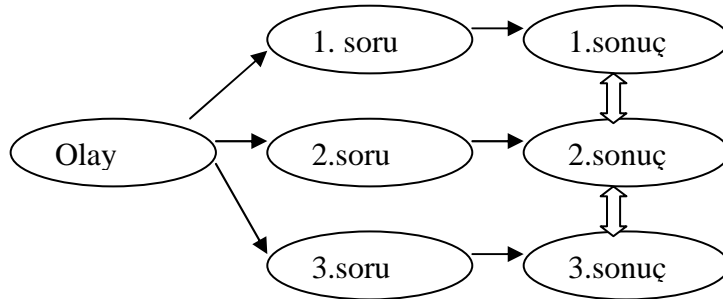


Şekil 2.4. Bağlantılı Zincirleme Sorgulama Modeli (Zion ve Sadeh 2007)

Bu çalışmada bu model temel alınarak sorular oluşturulmaya çalışılmıştır.

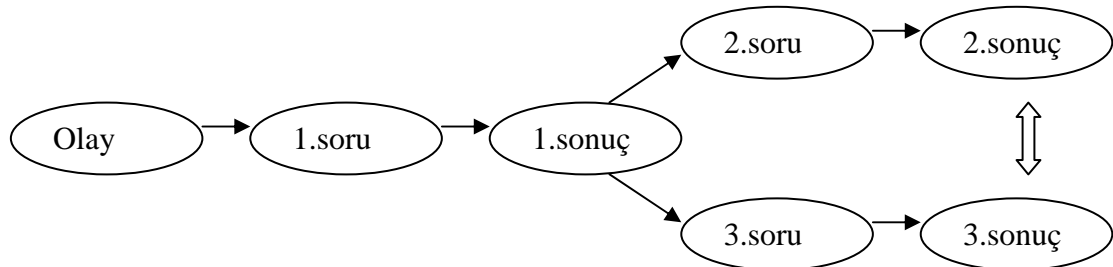


2.Paralel model (PM): Öğrenciler, problemin altındaki düşünceye farklı bakış açılarını anlamak için yol gösterici üç sorgulayıcı paralel soru planlarlar. Ayrıca öğrenciler her görüşün, diğer tüm görüşleri anlamaya katkıda bulunduğunu sağlamak zorundadır. Bu model soru sürecinin başlangıcında bilinen sorgulayıcı planla ilgili bir durum sunar (Bkz. Şekil 2.5.).



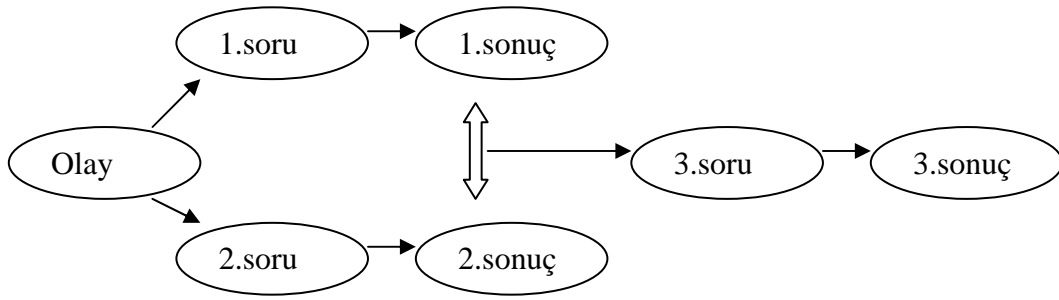
Şekil 2.5. Paralel Sorgulama Model (Zion ve Sadeh 2007)

3.Yarı-Zincirleme Model (SSM): Bu modelde öğrenciler formülleşen soru ile sorgulama sürecine başlatır. Gözlem ve soruların sonuçlarını birinci aşamada elde ettikten sonra iki yeni soru formüleştirebilirler (Bkz. Şekil 2.6.).



Şekil 2.6. Yarı Zincirleme Sorgulayıcı Model (Zion ve Sadeh 2007)

4.Yarı Paralel Model (SPM): Bu modelde öğrenciler formülleşen iki paralel soru ile sorgulama sürecine başlatır. Bu iki sorudan gözlem, görüş ve soruların sonuçlarını elde ettikten sonra üçüncü bir soruyu formüleştirebilir (Bkz. Şekil 2.7.).



Şekil 2.7. Yarı Paralel Sorgulayıcı Model (Zion ve Sadeh 2007)

Sorgulayıcı öğrenme yöntemlerinden bazıları yapılandırılmışken bazıları ise yapılandırılmamıştır. Yapılandırılmış aktivite tıpkı Sucman'inki gibi öğrencilerin sorularının kısıtlandığı bir modeldir, yapılandırılmamış aktivitede ise; öğrencinin araştıracağı kaynak ve konuda bir kısıtlama olmadan öğrencinin problemin çözümüne ulaşmaktadır. Yapılandırılmış olana verilen isim “Kapalı Sorgulama Modeli’dir”. Bütün bu aktiviteler bir veya iki ders süresinde gerçekleştirilir. Yapılandırılmamış olan ise; “Açık Sorgulama Modeli’dir” ve aktivite süresi bir yıl veya daha uzun zamanda gerçekleştirilir (UNO, 2005’den Akt. Davis, 2005).

Sorgulayıcı öğrenme yöntemi görüldüğü gibi farklı çeşit ve modeller de kullanılabilir. Bunlara göre sorgulayıcı öğretim yöntemi farklı konularda, farklı özelliklere sahip sınıflarda önceden yapılan hazırlıkla öğretmenler tarafından rahatlıkla kullanılabilir.

### 2.4.3. Sorgulayıcı öğrenme yönteminin sınıflarda ve laboratuvarlarda uygulanması

Yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilerin fikirlerini, sorularını ve anlamalarını içeren öğretmenin konu içeriğini öğrencilere aktarmadığı sorgulamaya dayalı yaklaşımı destekler (Fosnot, 1996’dan Akt. Eick ve Reed, 2002). Öğrencilerin ön bilgilerine ve fikirlerine ulaşılması zorunludur ve sorgulama boyunca bilimsel algılamaların daha derin olması sağlanmalı aynı zamanda yeni bilgilerin yapılandırılması için ilişkilendirilmelidir. Sorgulamaya dayalı öğretim ve diğer destekleyici yapılandırmacı aktiviteler anlamlı fen öğretimini geliştirir (Grennon, Brooks ve Brooks, 1993; Tobin ve Tippins, 1993; NRC, 1996; Mintzes, Wandersee ve Novak, 1997’den Akt. Eick ve Reed, 2002). Bu durumda fen öğretiminde sorgulayıcı yaklaşımı kullanmak için bu yöntemin farklı uygulamaları aşağıdakiler gibidir.

Babadoğan (1996) sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin sınıflarda uygulanışının nasıl desenleneceğini şöyle belirtmiştir:

1. Bilinen bir olayı sorma:

Eğer, bu etkileşimi başlatmazsa ya da onları uyaracak başka bir kaynak yoksa, bilinen bir olayı yakalayarak bağımlı değişkenin değerinin ne olduğunu sorma ya da öğrenciye bağımlı değişkenin değeri ile ilgili bir durumu bilip bilmediğini sorma.

2. Herhangi bir etkeni sorma:

Eğer, öğrenci bağımlı değişkenin belli bir değeri olan bir durumu ileri sürerse, ona bunun nedenini sorma.

3. Ara değişkenleri sorma:

Eğer, öğrencinin açıkladığı etken nedensellik zincirinde, öncelikli değilse, bir ara basamağı sorma.

4. Öncelikli faktörleri sorma:

Eğer, öğrencini verdiği örnek neden zincirinde bir etken değilse, fakat ondan daha öncelikli etkenler varsa, öğrenciye öncelikli etkeni sorma.

5. Yetersiz bir faktör için, genel bir kural oluşturma:

Eğer, öğrencinin örnek olarak verdiği bir ya da daha fazla etken doyurucu değilse, verilen etkenin doyurucu olduğunu kabul eden bir kural biçimlendirme, sonra öğrenciye bu kuralın doğru olup olmadığını sorma.

6. Doyurucu olmayan bir etken için bir karşı örnek oluşturma:

Eğer, öğrenci doyurucu olmayan bir ya da daha fazla açıklama yaparsa, ya da yetersiz bir faktör için oluşturulan genel kuralı kabul ederse, bağımlı değişkenin yanlış bir değeri; ama gösterilen faktörlerin doğru değeri olan bir karşı örnek seçme ve o durum için, bağımlı değişkenin değerinin ne olduğunu sorma, ya da bu nedenle dayanağın, söz konusu duruma niçin uygun olmadığını sorma.

7. Önemli olmayan bir etken için kural oluşturma:

Eğer, bir öğrenci, bir ya da birden fazla önemli olmayan etkenden söz ederse, önce etkenin önemli olduğunu ifade etme ve sonra öğrenciye bunun doğru olup olmadığını sorma.

8. Önemli olmayan bir faktör için kural oluşturma:

Eğer, öğrenci, önemli olmayan bir ya da daha fazla etkeni açıklıyorsa, ya da öğrenci önemli olmayan bir etken için bir kural oluşturuyorsa, faktörün yanlış değeriyle karşıt bir örnekle, bağımlı değişkenin doğru değerini yakalama, öğrenciye bağımlı değişkenin değerinin bir durum için ne olduğunu, ya da bunun niçin duruma uygun olmadığını sorma.

9. Uç değerlerle ilgili bir örnek durum oluşturma:

Eğer, öğrenci önemli bir etkeni gözden geçirirse, o faktörün uç değeriyle ilgili bir durum yakalama ve bu durumda bağımlı değişkenin niçin özel bir değeri olduğunu sorma.

10. Yanıltıcı bir soru sorma:

Eğer, ikinci derecedeki bir etken, ikinci derecedeki bir başka etkenle örtüşüyorsa, öğrenciyi, birinci etkenin yordanmasından farklı, bağımlı değişkenin değerini temel alan, yanıltıcı bir soruyla karşılaştırma, ya da öğrenciyi bağımlı değişkenle ilgili, biri doğru, diğeri yanlış iki seçenekle karşı karşıya getirme.

11. Değişkenlerin açıklanan etkenlere nasıl dayandığını belirleme:

Eğer, öğrenci bir etkeni ifade edip, bağımlı değişkenin bu etkenle nasıl bir dağılım gösterdiğini kısmen belirledi ya da belirlemediyse ise, ona ilişkileri daha kesin belirlemesini söyleme ve sonra bir olası ilişki önerme.

12. Önemli bir etkeni soruşturma:

Eğer, bir öğrenci, iki önemli etken tanımladığı için, bağımlı değişkenin yanlış bir yordamasını yapıyorsa, ona yanlış olduğunu belirt ve önemli olan başka bir faktörle ilgili bir denence kurmasını isteme.

13. Önemli olan bir etkeni soruşturma:

Eğer, öğrenci, bir etken önemli olmadığı zaman da, onu önemli bir işleme koyarak, bağımlı değişkenin yanlış bir yordamasını yapıyorsa, önce ona yanlış olduğunu söyleyin ve sonra doyum sağlayıcı başka bir etkenle ilgili bir sınama durumu biçimlendirmesini söyleme.

14. İki durum arasındaki farklılığı soruşturma:

Eğer, bir öğrenci bağımlı değişkenin iki durumu arasındaki farklı değerleri açıklayan bir faktörü düşünmemişse, bağımlı değişkendeki farkın dikkate alınmasını gerektiren, iki değişken arasındaki önemli farkın ne olduğunu sorma.

15. Bir etkenle ilgili denenceleri test etmesini isteme:

Eğer, öğrenci bağımlı değişkenin belli bir faktörle nasıl ilişkili olduğu konusunda bir sınama durumu biçimlendirirse, onu nasıl test edeceğini sorma.

16. Bir etkenle ilgili denenceleri test etmesini isteme:

Eğer, öğrenci bağımlı değişkeni birinci derecede etkileyen değişkenleri tanımladıysa, önce denensel ve bilinene benzeyen bir durum seçme; sonra, bu durumda değişkenin olası değerini yordamasını söyleme.

17. Dikkate alınması gereken ilgili etkenlerin neler olduğunu sorma:

Eğer, öğrenci yordama yapamazsa, öğrenciye dikkate alınması gereken ilgili etkenlerin neler olduğunu sorma.

18. Yeteri kadar bilgi olmadan, yordama yapılıp yapılamayacağını sorma:

Eğer, bir öğrenci, bir dizi etkene dayanarak, bağımlı değişkenin değerine uygun bir yordama yaparsa, söz konusu etken dizisi, başka bir değer daha içerebileceğini söyleme ve sonra öğrenciye niçin başka bir değer olmadığını sorma.

19. İlgisiz etkenleri açığa çıkartma:

Eğer, öğrenci yordama işlemini yaparken, ilgisiz etken hakkında soru sorarsa, önce etkenin ilgisiz olduğunu söyleme, sonra ilgili etkenin bağımsız değişkeni etkileyip etkilemediğini sorma.

20. Tutarsız olan bir yordamayı açıklama:

Eğer, bir öğrenci bağımlı değişkenle ilgili tartışılan etkenlerin bir diğerleriyle tutarsız bir yordama yaparsa, önce tutarsızlığa işaret etme, sonra tartışılan etkenin değerinin, bağımlı değişkenle ilgili yordamayla tutarlı olup olmadığını sorma

21. Olası bir değeri düşündürmek için soru sorma:

Eğer, bağımlı değişkenin öncelikle önemli olduğu düşünülmeyen ya da çeşitli etkenler arasında yer almayan bir değeri varsa, öğrenciye bu değer ne olduğunu sorma.

22. Verilen bir sınaama durumuyla tutarlılığı test etme:

Eğer, bağımlı değişkenin özel bir durumu düşünülürse, ilgili faktörlerin bir ya da daha fazlası tartışıldıysa, ama bu değerlerin, bağımlı değişkenin özel değerleri ile ilgili tutarlılığı tartışılmadıysa, bağımlı değişkenle tutarlı olan etkenlerden birini ya da daha fazlasını seçip, ona bunların doğru olup olmadığını sorma ve bağımlı değişkenle tutarlı olmayan etkenlerden birinin ya da birkaçının, neden tutarlı olmadığını sorma.

23. İlgili faktörlerin dikkate alınması için sorma:

Eğer, öğrenci belli bir durumda yanlış yordama yapıyorsa, ya da yordama yapamıyorsa, tartışılmayan, ama ilgili olan bir etken bulma ve öğrenciye bir durumda bu etkenin değerinin ne olduğunu sorma.

24. Bir genel kuralın sonuçlarını izleme:

Eğer, öğrenci yetersiz bir örnek için genel bir kural biçimlendiriyor ve doyurucu olmayan bir etken için bir karşıt örnek oluşturuyorsa, ona özel bir durumda, bu kuralın sonucuyla aynı görüşte olup olmadığını sorma.

Bu işleniş yöntemine göre sorulan sorular büyük önem taşımaktadır. Öğretmenlerin sorduğu sorular genel olarak iki kısma ayrılır.

1. Öğretim soruları: Öğretmenin, öğretim sırasında öğrencileri yönlendirme amacıyla sorduğu sorulardır. Bunlar yapıcı, analitik, sentez, tartışma türünde sorular olabilir.

2. Değerlendirme soruları: öğretmenler bu tür soruları öğretim etkinlikleri sonucunda sorarlar (Yaman ve Karamustafaoğlu, 2006).

Yapılan araştırmalar incelendiğinde, öğretmenlerin düşünmeye yönelten sorular üretmesi özellikle Fen alanındaki öğretmenler için son derece önemli olduğu görülmektedir. Çünkü tek doğru cevabı gerektiren ve alt düzey düşünme becerilerini gerektiren sorular, öğrencinin bilgisinin değerlendirilmesinde kolaylık sağlamaktadır; fakat bu sorular düşünme yeteneğini çok fazla geliştirmemektedir. Yüksek düzey düşündürülen sorular ise öğrencilerin bilgiye ulaşma becerilerini geliştirir, kendisini test eder ve problemlerin farkına vararak onlar için çözüm yolları üretmesini sağlar. Bu konu üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde öğretmenlerin öğrencilere tek doğru cevabı gerektiren ve alt düzey düşündürülen sorular sordukları saptanmıştır (Koray ve Yaman, 2002). Bu yüzden öğretmenlerin soru sorma becerisini yani sorgulama becerisini geliştirmek oldukça önemlidir.

Sorgulayıcı öğrenme modelinin sınıfta başka bir uygulaması ise şu şekildedir (TWT, 2003):

1. Soru Sorma: Bu bölüm iki tip soru içerir. Sorulması gerekli olan sorular ve ekstra bilgi içeren sorular. Öncelikle sorular eğitmen tarafından ilgiyi yakalamak için oluşturulur. Bu tip sorular problemin temel kanıtlarını ortaya koyar. Ekstra bilgiyi amaçlayan sorular ise öğrenciler tarafından oluşturulur ve genellikle “Nedir?” olgusunu yakalayan sorulardır. Bu sorular öğrencinin sorgulama yapmasını amaçlamaktadır.

2. Plan yapma ve Tahmin Yürütme: Bu basamakta öğrenci sorulması öncelikli ve temel sorulara cevaplar bulurken çevresel olarak problemi ve ilişkilerini tanımlamak için stratejiler oluşturmaya çalışır. Genellikle amaç öncül tahminlerde bulunarak cevaba yaklaşmaktadır.

3. Araştırma: Bu basamakta ise öğrenci esas kanıtları bulmuş ve ekstra bilgiye doğru yol almaya başlamıştır. Eğitmen bu durumda öğrenciye direkt sorular sorarak ve bazı kaynaklar göstererek yardımcı olur.

4. Kayıt ve Depolama: Öğrenci, beyninde oluşan bilgi ve fiziksel tanımları bir noktaya oturtmaya başlar. Şekilli kartlar, tablolar, resimler ve çalışma kâğıtları gibi

dokümanlar öğrenciye yardımcı olabilir. Bunun yanında bilgisayar ortamında oluşturulabilecek raporlar, sunumlar, slayt ve portfolyolar da ekstra dokümanlardır.

5. Yansıtma: Bu son aşamada, öğrenci ilk basamağa döner ve sonuç ile başlangıçtaki soru ve cevapların birbirleriyle ne kadar örtüşüklerini araştırır. Eğer bu örtüşmede zayıf noktalar bulunuyorsa daha güçlü hipotezler ve destekleyici kanıtlar bulunabilir.

Khan (2007) fen de sorgulama ile ilişkili süreçlerden birkaçını aşağıdaki şekilde belirtmektedir.

- Bilgiler toplamak ve problemi tanımlamak,
- Tahminler yapmak,
- Bilginin temelini bulmak ve gözlemlerine anlamlandırmak,
- Olguları canlandırmak için fiziksel önzeleri ve benzerlikleri kullanmak,
- Bilgileri çözümlenmek ve açıklamak
- Açıklamaları düzeltmek ve geliştirmek için bulgular üzerinde çalışmak,
- Değişkenler arasında düşünsel ilişkiler üretmek,
- Bilginin tutarlılığını deneysel olarak değerlendirmek,
- Zihnen veya somut modelleri beceri ile yapmak ve formülleştirmek,
- Bilgileri teorik modelleriyle düzenlemek,
- Diğerleriyle sorgulamadan ne öğrendiğini paylaşmak.

Bu konuda yapılan araştırmalar okunduğunda, sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi sınıfta da uygulansa, laboratuvarında da uygulansa hep aynı süreçlerin izlenmesi gerektiği görülmektedir. Sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin uygulanışında önerilen ortak noktalar, öğrencilerin sürece aktif olarak katılması için önce onları meraklandıracak sorularla derse başlamak, sonra onları sorularla yönlendirmek, konu üzerinde tartışmalar başlatmak ve onlara öğretilmek istenen bilgi hakkında sorularla ipuçları vererek bilgiyi onların bulmasını sağlamaktır. Böylece öğrenciler kendi buldukları bilgiyi yapılandırdıkları için daha anlamlı öğrenmiş olacakları söylenebilir. Bu yöntem laboratuvarında uygulanırsa öğrencilerin deneylerdeki gözlemlerinden sorular oluşturularak öğretilmek istenen bilgi buldurulabileceği söylenebilir.



#### 2.4.4. Sorgulayıcı öğrenme yönteminde öğretim ortamı ile öğretmen ve öğrenci rolleri

Sorgulayıcı öğrenme ile sağlanan ortamlarda, öğrenciler, araştıran, problemleri çözen ve çevresinde gelişen olaylar hakkında sonuçlara varan, aktif olarak sorular yöneltebilen etkin katılımdadır (Anonymous, 2009). Bu yüzden sorgulamanın temelinde derslerin planı ve öğretimi başlangıçta öğretmenlere zor gelebilir (Adams ve Krockover,1997; Hashweh, 1987'den Akt. Eick ve Reed, 2002).

Duban'a (2008) göre sorgulamaya dayalı öğrenme ortamları, öğrencilerin fen ve teknoloji okur-yazarı olabilmeleri için, araştırma süreçlerine uygun olarak düşünmeyi öğrenebilmeleri ve bu süreçlere ilişkin davranış geliştirebilmeleri noktasında gerekli olabilecek her türlü alt yapıya sahip olmaları gerekmektedir. Çünkü sorgulama temelli öğrenme yöntemini ile geleneksel öğretim yöntemi karşılaştırıldığında öğretmen ve öğrenci rolleriyle öğretimin amacı bakımından birçok farklılık göstermektedir. Buna göre karşılaştırma sonuçları Tablo 2.2' de verilmiştir (Franklin, 2004).

Tablo 2.2. Sorgulayıcı öğrenme yöntemi ile Geleneksel öğretim yönteminin karşılaştırılması

	<b>Sorgulama Temelli</b>	<b>Geleneksel</b>
<b>Öğrenme Teorisinin İlkesi</b>	Yapılandırmacı	Davranışçı
<b>Öğrencinin Katılması</b>	Aktif	Pasif
<b>Öğrencilerin Sonuçlara Katılımı</b>	Artan Sorumluluk	Azalan Sorumluluk
<b>Öğrencinin Rolü</b>	Problem Çözücü	Talimatları Takip Edici
<b>Öğretmenin Rolü</b>	Rehber/Yardımcı	Yönetici/ Aktarıcı
<b>Öğretimin amacı</b>	Süreç Odaklı	Sonuç Odaklı

Tablo 2.2.'de görüldüğü gibi sorgulama temelli öğrenme yönteminde öğrenci öğrenme sorumluluğunu alan, derse aktif katılan, problem çözücü olarak birçok düşünme becerisini kullanan bir role sahiptir.

Llewellyn'e (2002) göre Sorgulamaya dayalı öğrenmenin gerçekleştiği bir öğrenme ortamının sahip olduğu özellikler şunlardır (Duban, 2008):

- “Ya... ise” ve “merak ediyorum” soruları sınıfa yayılmış durumdadır.
- Duvarlarda kavram haritaları vardır.
- Öğrencilerin sınıf dışında da çalıştığına ilişkin kanıtlar vardır.
- Öğrenci sıraları ikili, üçlü ya da dördü gruplar biçiminde düzenlenmiştir.
- Bu sınıflar bireysel ve grup çalışmaları için öğrenme merkezleridir.
- Roman ya da diğer kitaplar, dergiler ve farklı kaynaklar dolapların raflarındadır.
- Öğretmen masası, sınıfın önünde merkezi bir yerde değil, daha çok sınıfın kenarında ya da gerisindedir.
- Öğrenci portfolyoları ve dergileri için sınıfta bir kutu ya da sandık vardır.
- Tüm materyaller kutu ya da sandıkların içinde rahatlıkla ulaşılabilecek biçimde hazır bulunur.
- Öğrenci sunumlarını kaydetmek ve sonra onları izleyip öğrencilerin performanslarını değerlendirebilmek için video sistemi kullanılabilir durumdadır.
- Okul binasının dışında da bilgiye erişmek için bilgisayarlar ulaşılabilebilir durumdadır. Öğrenciler derse aktif olarak katılır, ortamda oluşan problemleri fark eder, bu problemlerin çözüm yolları için sorular oluşturur. Bu yüzden sorgulayıcı öğrenme ortamı öğrencilerin bu sorularına cevap bulabilecekleri bir ortam olmalıdır. Bunun yanında sorgulayıcı öğrenme yöntemi uygulanırken öğretmen ve öğrenci rolleri de çok önemlidir.

Sorgulayıcı öğrenme yönteminde öğretmen ve öğrenci rolleri Tablo 2.3' de belirtilmiştir (Windschitl, 2001' den Akt. NRC, 2004).

Tablo 2.3. Sorgulayıcı öğrenme yönteminde öğretmen ve öğrenci rolleri

<b>Sorgulayıcı Öğrenme Yönteminde Öğretmen ve Öğrenci Rollerini</b>	
<b>Öğretmenin Rolü</b>	<b>Öğrencinin Rolü</b>
Öğrenciler için onların doğrudan kullanabilecekleri materyalleri, bilgi kaynaklarını ve deney malzemelerini sağlamak.	Materyal, olay ve nesnelere keşfi için onları bir araya getirmek.
Öğrencilerin araştırmalarında yardımcı olabileceği materyal ya da araç-gereçlerin kullanımını göstermek.	İş birliği içinde çalışmak, fikirleri paylaşmak ve bilgileri birlikte yapılandırmak.
Öğrencilerin mevcut bilgilerini ve ne bulduklarını nasıl açıklayacaklarını ortaya çıkarmak için açık uçlu sorular sormak.	Araştırmaları boyunca cevapları nasıl bulacağını düşünmek ve sorular oluşturmak.
Öğrencileri ikincil kaynaktan buldukları bulgular ya da sorgulama yoluyla araştırmalarının cevaplarıyla veya fikirlerini nasıl test edeceklerini akıllarına getirtmeyle meşgul etmek.	Araştırmaları planlamak ve yürütmek, gözlem ve gerekli olan ölçümleri yapmak, fikirleri test etmek için bulguları toplamanın başka yollarını kullanmak.
Gerekli yerlerde, fikirleri düzgün bir şekilde test etmek için öğrencilere yardım etmek.	Sorgulama yoluyla cevaplanabilecek sorular veya Fikirlerin arkasındaki uygun açıklamaları nasıl test edeceğini önermek.
Öğrencileri ciddiye alarak onların fikirlerini dinlemek.	Gözlemlerinin olası açıklamalarını sunmak
Buldukları şeyin nasıl açıklayacakları hakkında düşünmeleri için öğrencileri teşvik edecek sorular sormak.	Notlar tutmak ve sonuçları uygun bir yolla kaydetmek.
Karşılıklı tartışma ve işbirlikli öğrenme için fırsatlar yaratmak.	Sonuçları açıklamak için girişimde bulunmak, test edilen fikirler veya hitap eden sorularla ilgili sonuçlar arasında ilişki kurmak.
Öğrencilerin araştırmalarından elde ettikleri bulguları açıklayabilen alternatif fikirlere yardımcı olmak.	Ne yaptığını iletme; diğerleriyle fikirleri paylaşmak ve dinlemek.
Öğrencilerin gelişimsel yetenek ve fikirleri hakkında gözlem, soru ve etkileşim yoluyla bilgi toplamak.	Fikirlerdeki herhangi bir değişimi ve sorgulamanın süreçlerini yansıtmak.

Tablo 2.3. açık uçlu ve bağımsız sorgulama yoluyla öğrenmedeki öğretmen ve öğrenci rolleri verilmiştir. Bu yöntemde öğretmen, öğrencileri, onların soruşturma tasarımlarını ve kendi sorularını geliştirmek için serbest bırakır. Pratikte bu şekilde

özgür bırakmak nadiren mümkündür ve öğrencilerin sorgulama deneyimleri genellikle daha çok öğretmenler tarafından yapılandırılmış veya tanımlanmış sorular yardımıyla olduğunu belirtmektedir (Windschitl, 2001'den Akt. NRC, 2004).

Tüm bu bilgiler özetlenmek istenirse, sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminde öğrenciler aktif olarak sorularla kendi bilgisini oluşturur, öğretilen öğrencilerin sorularının cevaplarını bulabilecek etkinlikle hazırlayarak öğretme sürecine aktif katılır. Bir başka deyişle bu öğrenme yönteminde aslında öğretmen ve öğrenci yoktur. Öğrenme ortamına katılan herkes öğrencidir ve herkes öğrenme ortamında bulunduğu sonuçları, yorumlayarak bilgilerini kendine özel yapılandırır.

#### **2.4.5. Sorgulayıcı öğrenme yönteminde değerlendirme**

Öğretim sırasında yapılan etkinliklerin öğrenciler tarafından ne kadar anlaşıldığı, öğrencilerin bireysel farklarına göre değişir. Öğretmenler öğrenme- öğretme sürecinde öğrencilerin ne kadar öğrendiklerini değerlendirirse, eksik kalan yerleri tamamlamaları ve öğretimin amacına tam olarak ulaşmaları kolaylaşır.

Değerlendirme, yapılan etkinliklerde öğrencilerin ne kadar öğrendiğini, aynı zamanda öğretmenin ne kadar öğrettiğini belirlemek için yapılan, eğitim ile ilgili verilerin toplanmasını ve bunların yorumlanmasını içeren çok adımlı sistematik bir süreçtir (MEB, 2005).

Değerlendirmenin pek çok tanımı yapılabilir. Bu tanımların ortak yönü ise;

- Bir süreç olması,
- Kara verme aracı olması,
- Bireye veya gruba uygulanabilir olması,
- Ürünler meydana getirmesi (Mindes vd. 1996'dan Akt.Tatar, 2006)

Sorgulayıcı öğrenme yönteminde de öğretmen süreci de değerlendirir. Bu yöntemde öğretmen öğrenciyi her aşamada takip edip onu sorularla yönlendirir. Başka bir deyişle sorgulayıcı öğrenme yönteminde sürecin tamamı bir sınavdır ve öğrencilerin

anlamadıkları bir noktayı öğretmen o an tespit edebilir. Ayrıca bu yöntemde kullanılan geri bildirim çeşidi de öğretim ve öğrenme için büyük bir avantajdır. Bu geri bildirimler sayesinde öğrenciler hatalı oldukları noktaları kendileri keşfederek, kendi deneyimleriyle doğrulara ulaşırlar (Karakoç, 2003).

## 2.5. Programlı Öğretim Yöntemi

Bireylere kazandırılacak bilgi miktarının hızla artması, sınıfların kalabalık olması ve öğretmenin giderek ders yükünün artması sonucu eğitimciler yeni olanaklar aramaya, değişik projeler oluşturmaya yönelmiştir. Diğer ülkeler öğretme-öğrenme süreçleri ortamında; öğretmen, ders kitabı, yazı tahtası ve tebeşirden başka yeni gereksinmelere cevap verebilecek basılı gereçleri, görsel-işitsel araçlar, programlı materyaller, öğretme makineleri ve benzeri eğitsel yardımcılara ihtiyaç duymuştur (Hızal, 1978). Bu öğretim araçlarının sınırlılıkları giderilerek, bireyin kendi kendine, bireysel olarak öğrenmesine olanak veren yeni yöntem ve teknikler geliştirilmiştir. Bazen yaparak, bazen gözleyerek öğrenme sağlayan ve eğitim literatüründe “programlı öğretim”, “kendi kendine öğretim”, “makine ile öğretim”, “bilgisayar destekli öğretim”, vb. isimlerle anılan bir eğitim teknolojisi uygulama modeli geliştirilmiştir (Yaşar, 1988). Programlı öğretim analitik davranışlar üzerindeki araştırmalar sonucu gelişen öğretim teknolojisidir (Jaehnig ve Miller, 2007).

Skinner, öğretmenlerin, grupta öğretim yoluyla bu işlevleri yerine getiremeyeceğine inanmakta ve öğretimde bireyselleştirilmiş yolların kullanılması gerektiğini önermektedir (Senemoğlu, 2005). Programlı öğretim yöntemi, Skinner’ın öğrenme psikolojisi alanında yaptığı araştırmalar sonucunda, onun tarafından 1954 yılında geliştirilen bir modeldir (Hızal, 1976; Pietrzyk, 1977; Wager ve Kulhavy 1993; Senemoğlu, 2005; Demirel, 2007; Anonim, 2008). Aslında ardışık araştırmaların önceki çalışmalarında sürecin çok olduğu varsayılarak programlar kullanılmıştır, fakat bunlarda programın süreç üzerindeki durumunda bağımsız değişkenler sistematik olarak incelenmemiştir (Payne, Krathwohl ve Gordon, 1967). Bu yüzden eski zamanlarda eğitime uygulanmadığı söylenebilir.

Programlı öğretim yöntemi öğrenme malzemesinin, öğrenciyi amaca ulaştıracak basamaklar biçiminde düzenlenmesi ve programlanmasıdır. Bir öğrencinin davranışsal hedeflere ulaşmasına yardım etmek üzere deneysel olarak geliştirilmiş öğrenme tekniklerinin sistematik olarak uygulanmasıyla desenlenmiş bir süreçtir (Anonim, 2008).

Gagne; programlı öğretim yöntemlerinin oluşturulmasında öğrencinin giriş ve çıkış davranışlarının dikkate alınması, yaptığı ilerlemelerin planlı ve ayrıntılı olarak belirlenmesi gerektiğini savunmaktadır (Pocztar, 1976'dan Akt. Hızal, 1976).

Programlı öğretim yöntemi, bireysel farklılıkları dikkate alan, her öğrenciyi kendi öğrenme hızına göre ilerleme imkanı sağlayan, öğrencinin aktif olarak derse katılımını gerektiren bir yöntemdir. Öğrenme sonucunda öğrenciyi mutlaka geri bildirim ve pekiştireç verilir. Öğretimin bireyselleştirilmesini ve hatanın en aza indirilmesini temel alır. Programlı öğretimde öğretim tek tek ve sırayla gerçekleştirilir (Hızal, 1978; Demirel, 2007; Anonim, 2008).

Programlı öğretim sisteminde üç temel öge bulunmaktadır.

1. Program, öğrenciyi kazandırılacak içeriğin belirli bir sistematığe göre düzenlendiği plandır.
2. Araç, programı öğrencinin hizmetine sunmaya yarayan bir yardımcıdır. Bunlar kitaplar, kartlar, filmler, öğretme makineleri, bilgisayar yazılımları vs. olabilir (Demirel, 2007).
3. Öğrenci, programlı öğretim uygulamasında belirli davranışlar kazanacak bireydir (Hızal,1976; Yaşar, 1988).

Programlı öğretim yöntemi üzerine yapılan birçok araştırmada etkili bir öğretme yolu olduğu bulunmuştur, fakat etkililiğini sağlayan temel öğenin ne olduğu konusunda görüş birliği yoktur (Hızal, 1976; Yaşar 1988; Çatalbaş, 1999; Hergenbahn, 1988'den Akt. Senemoğlu, 2005; Toplu, 2008; Uz, 2009). Programlı öğretim, başlı başına ya da başka bir sistem ile, ilkokul düzeyinden üniversite düzeyine kadar her yaştaki insanın eğitiminde ve birçok konuda başarılı bir şekilde kullanılabilir

(Heinich vd., 1986'dan Akt. Yaşar,1988). Fakat programlı öğretim tekniğine uygun yazılmış kitaplar ve bilgisayar programları bulunmakla beraber ülkemizde uygulanması çok sınırlıdır. Bu kitapların alıştırma kitapları öğrencilere sınıf-içi ve dışı etkinliklerde yararlı olabilir (Hızal, 1978; Demirel, 2007).

### 2.5.1. Programlı öğretim yönteminin temelleri

Programlı öğretim çok eskilere dayanan bir modeldir ve edimsel koşullanmanın bir formudur (Anderson ve Fretzin, 2001). Davranışçı yaklaşımı kullanan psikologlar tarafından ortaya çıkarılan “davranış kanunlarını” üniversite öğrencilerinin edindiği bilgileri kontrol etmek amacı ile eğitsel uygulamalarda kullanan S.L. Pressey tarafından 1924'te temelleri atılan bir yöntem olduğu belirtilmektedir (Hızal, 1976; Kulik, Cohen ve Ebeling, 1980; Özkılıç, 2007). Davranış psikolojisi programlı öğretimin beş özelliğinin altını çizmektedir. Bunlar, davranışsal amaçlar, faaliyet oranı, pekiştirme, konuyla ilgili art arda gelen tahmin ve kademeli ilerlemedir (Ernest Vargas ve Vargas , 1991).

Programlı öğretim yönteminin kaynağını Descartes'ın “Metod Üzerine Konuşma” isimli yapıtına bağlayanlarda bulunmaktadır. Descartes bu yapıtta dört temel prensipten bahsetmiştir. Bu özelliklerden ikinci ve üçüncüsü programlı öğretim yöntemi açısından önem taşımaktadır. Descartes ikinci prensipte; inceleyeceğim güçlüklerden her birini, onları en iyi çözebilmek için, ayırabildiğim kadar küçük parçalara ayırmalıyım, üçüncü prensipte ise; en karmaşık bilgilere yavaş yavaş ve dereceli ilerleyebilmek için, bilinmesi daha basit ve daha kolay objelerden başlayarak düşüncelerimi bir sıraya göre harekete geçirmeliyim demektedir (Décote, 1967'den Akt. Hızal, 1976; Yaşar,1988). Descartes'ın de görüşlerinden yola çıkılarak, programlı öğretim modeli karmaşık ve zor problemleri küçük bilgi birimlerine ayırarak, basitten zor doğru, yavaş yavaş ilerlemeyi sağlayan bir yöntem olduğu belirtilebilir.

Skinner, insan dışındaki canlıların davranışları üzerinde yapılan bilimsel incelemelerin insanın davranışı ve öğrenmesi konusunda önemli bilgiler

sağlayacağına inanarak, yaptığı deneysel araştırmalar sonucunda, öğrenmenin şartlanma sonucunda oluştuğunu ve şartlanmada pekiştirmenin önemli bir öge olduğunu belirtmiştir (Hızal, 1976). Bu kuram öğrenme-öğretme sürecine uygulandığında, öğrencilerin istendik davranışları pekiştirildiği programlı öğretim yöntemi meydana gelmektedir. Programlı öğretimin temelleri çok eskiye dayansa da programlı öğretim yöntemini eğitime 1954 yılında uygulayan Skinner'dır (Kulik, Cohen ve Ebeling, 1980; Anderson ve Fretzin, 2001; Senemoğlu, 2005, Demirel, 2007). Çünkü Pressey bu yöntemi bulduğunda eğitime uygulanmadan vazgeçilmiştir. Yıllar sonra Skinner tekrar bu yöntemi keşfetmiştir. Böylece Programlı öğretim yöntemi öğretmen-öğrenme modelleri içerisinde yer almıştır. Ayrıca Skinner davranışçı kuramın bir temsilcisi olup bu kurama göre programlı öğretim yöntemini önerdiği için, bu yöntem genelde davranışçı eğilimli öğretmenler kullanmaktadır (Senemoğlu, 2005).

### **2.5.2. Programlı öğretim yönteminin modelleri**

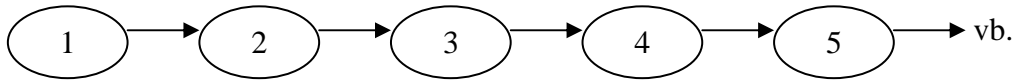
Programlı öğretim modelleri genel olarak “doğrusal program”, “dallara ayrılan program” ve “atlamalı dallara ayrılan program” modeli olarak üçe ayrılır. Genelde bunların içinde doğrusal ve dallara ayrılan program modelleri daha çok kullanılır (Hızal, 1976; Demirel, 2007).

#### **A) Doğrusal program modeli**

Skinner programı diye de adlandırılır. Bu modelde içerik, maddeler halinde sunulmaktadır. Belirli sayıda maddeler birleşerek bir programlı basamak oluşturmaktadır. Programlı basamağı oluşturan maddeler, bilgi, soru, cevabın yazılacağı yer ve cevap verildikten sonra öğrenciye ne yapacağını bildiren yönergeden oluşur (Hızal, 1976).

Doğrusal programlama modelinde öğrencilerin izledikleri yollar aşağıda gösterilmektedir.



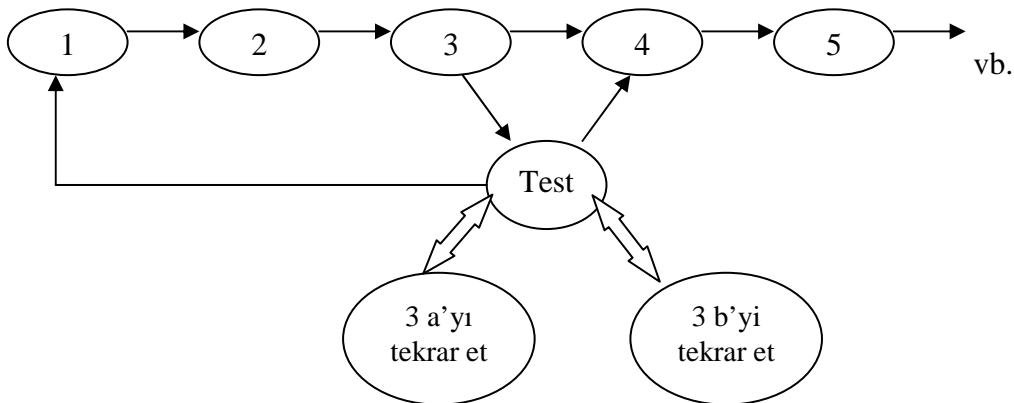


Şekil 2.8. Doğrusal program modeli (Senemoğlu, 2005)

### B) Dallara ayrılan program modeli

Dallı programlı öğretim materyali, öğrenciye bilgiyi seçenekli bir şekilde sunar (Senemoğlu, 2005). Bu program modelinde de içerik maddeler halinde sunulmaktadır. Bir maddede bilgi, soru ve soruya ilişkin cevap seçenekleri bulunmaktadır. Öğrenci önce maddenin bilgi kısmını okumakta, sonra bu bilgiye ilişkin soruyu okuyup verilen cevap seçeneklerinden birini seçmektedir. Yani öğrenciye çoktan seçmeli sorular sorulur. Bu cevap seçeneklerinden her biri öğrenciyi bir başka alana yöneltip, seçtiği cevap hakkında kendisine bilgi verilmektedir. Eğer verdiği cevap doğruysa öğrenciye cevabın doğruluğu bildirilmektedir ve yeni bir bilgi sunulur, eğer yanlış cevap vermişse nerede hata yaptığı kendisine bildirilir, geldiği maddeye geri gönderilir ve maddeyi yeniden okuyup, tekrar cevaplaması istenmektedir (Hızal, 1976; Senemoğlu, 2005). Böylece öğrencinin bilgisinin ne olduğu rahatlıkla belirlenir, paralel test verilerek öğretime devam edilir (Senemoğlu, 2005).

Dallara ayrılan programlama modelinde öğrencilerin izledikleri yollar aşağıda gösterilmektedir.



Şekil 2.9. Dallara ayrılan program modeli (Senemoğlu, 2005)

### c) Atlamalı Dallara Ayrılan Program Modeli

Bu program modeline karma program da denilmektedir (Yaşar, 1988; Küçükahmet, 1997). Atlamalı dallara ayrılan program modeli Leiris tarafından geliştirilmiştir. Doğrusal modelle dallara ayrılan modelin bir arada kullanılabilceği görüşünden ortaya çıkmıştır. Bu programda her madde için doğrusal ya da dallara ayrılan program modellerinden hangisi uygunsa o program tercih edilmektedir (Küçükahmet, 1997).

#### 2.5.3. Programlı öğretim yönteminin uygulanması

Bu yöntemin uygulanması sırasında mutlaka basılı, görsel ya da işitsel öğelerin yer aldığı materyale ve bu materyali sunmak üzere kullanılacak bir araca ihtiyaç duyulmaktadır (Özkılıç, 2007).

Programlı öğretim yöntemine göre yapılan öğretimde, öğretilecek içerik olanaklar ölçüsünde küçük bilgi ünitelerine ayrılıp, bu üniteler belirli bir mantık sırasına koyulup, her bilgi ünitesine ilişkin olarak öğrencinin cevap vermek zorunda bulunduğu bir soru yer almaktadır. Bu soruya verilecek cevap öğrenci tarafında da yazılabilir ya da öğrenci bilgiyle birlikte sunulmuş bulunan cevaplardan birini de seçebilmektedir. Öğrenmenin oluşup oluşmadığını anlamak için yöneltilen soruya öğrenci tarafından verilen cevap kaydedilerek, bir sonraki maddeye geçmeden önce öğrencinin bir önceki aşamadaki soruya verdiği cevap hakkında kendisine anında dönüt verilmektedir. Böylece öğrenci kendi hızına göre ilerlemektedir (Hızal, 1976).

Programlı öğretim yönteminin uygulanmasında önemli ilkeler göze çarpmaktadır. Bunlar:

1. Küçük adımlar ilkesi: Öğrenilecek içerik olanaklar ölçüsünde küçük parçalara ayrılmasıdır. Buna göre içerik basitten karmaşığa, bilinenden bilinmeyene doğru kavramlar mantıklı ve dereceli olarak parçalara ayrılır.
2. Etkin katılım ilkesi: Programla öğrenci arasında devamlı bir etkileşim vardır. Verilen program öğrenciye hem bilgi sunar hem de bilginin öğrenilip

öğrenilmediğini kontrol etmek için sorular sorar. Öğrenci de bu sorulara cevap vererek aktif olarak derse katılmış olur.

3. Anında geri bildirim ilkesi: Bu yöntemde öğrenen bireye öğrenme eylemi sonucu hakkında anında bilgi verilir. Öğrenci bir sonraki adıma geçmeden önce, bir önceki adımda kendisine yöneltilen soruya verdiği cevap hakkında kendisine bilgi verilmektedir.

4. Bireysel hız ilkesi: Her birey kendi hızına göre öğrenmede ilerlemektedir. Öğrenmede hızla ilerleyen öğrenci ile öğrenmede yavaş ilerleyen öğrenci birbirine bağlı değildir.

5. Doğru cevaplar ilkesi (Başarı): Öğrenmede karşılaşılan başarısızlıklar öğrenme isteğini ve arzusunu kırdığı için bu yöntemde öğrencilerin genellikle doğru cevaplar verebileceği sorular yöneltilir. Bunun için öğrenciye büyük oranda doğru cevaplar vermesini sağlayacak olanakların verilmesi gerekmektedir (Hızal, 1976; Yaşar,1988; Senemoğlu, 2005; Demirel, 2006; Jaehnig ve Miller, 2007).

Literatür araştırıldığında farklı kaynaklarda bu ilkelerden başka, dereceli (kademeli) ilerleme ilkesine de rastlanmıştır. Bu ilkeye göre, ilerleme aşamalı ve mantıklı olmalıdır. Yapılacak işlemlerin düzeyi basitten karmaşığa, bilinenden bilinmeyene, kolaydan zora olmalıdır (Hızal, 1976).

Programlı öğretim yöntemi için program hazırlamak, bilgi, beceri ve yoğun bir çalışma gerektirmektedir. Öğretmenler uygulanacak materyallerin öğrencilerin düzeylerine uygun olarak seçmelidir (Küçükahmet, 1997; Anonim, 2008). Programların hazırlanmasında iki yaklaşım kullanılmaktadır.

1. Düşey programlama yaklaşımı, çalışmaların tümü tek bir programcı tarafından hazırlanmaktadır.

2. Yatay programlama yaklaşımında ise çalışmalar bir ekip tarafından hazırlanmaktadır (Küçükahmet, 1997).

Wager ve Kulhavy'e (1993) göre programlı öğretimim yapısının içindeki temel öğeleri şu şekilde belirtmiştir:

1. Eğitici metin
- 2.Eğitici metin içinde yer alan sorular
- 3.Öğrencilerin ihtiyaçlarına yanıt vermek,
- 4.Geri bildirim vermek

Bunları içeren bir programlı öğretim materyali hazırlamak için aşağıdaki aşamalar uygulanır. Bunlar:

a.Hazırlık aşaması: Programlanacak ders seçilmektedir. Dersin seçiminde geleneksel yöntemlerle öğretilmesi zor olan konuların seçilmesine özen gösterilmesi gerekmektedir. Öğrenci grubunun yaş, yetenek, kültürel ve sosyal düzeyi, okul başarısı gibi özellikleri tanımaktadır. Daha sonra amaçlar saptanır ve hangi programlama modelinin uygulanacağı belirlenir (Hızal, 1976; Küçükahmet, 1997).

b.Yazma aşaması: Hazırlanan programın kimlere hitap ettiğini, programdan yararlanırken nasıl bir yol izleneceği, hangi noktalara dikkat edilmesi gerektiğini belirten bir tanıtma yazısı yazılır. Doğrusal programlama modelinde maddeler olanaklar ölçüsünde kısa olmalıdır. Dallara ayrılan program modelinde ise bir veya birkaç paragraf uzunluğunda olabilir. Programlı maddeler yazılırken basitten karmaşığa, bilinenen bilinmeyen, somuttan soyuta doğru bir yol izlenmelidir (Hızal, 1976).

c.Deneme aşaması: iki aşamada gerçekleşir. İlk olarak, programlı materyalin uygulanacağı gruptan birkaç kişiye uygulanarak program materyalinin eksikleri giderilir. Sonra gerçek gruba uygulanır. Gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra materyal kullanıma hazır hale gelir (Hızal, 1976).

Programlı öğrenmede pekiştirme kuramı önemli bir yer tutmaktadır. Pekiştirme kuramında öğrenciye verilen dönütler birer pekiştirme işlevine sahiptir. Dönüt, öğrenciye öğrendiklerinin hangisinin doğru, hangisinin yanlış olduğunu gösterir. Dönütle birlikte düzeltme de verilirse, böylece öğrencinin yanlışı da düzeltilmiş olur. Bunun yanı sıra istenilen davranış ne kadar kısa süre pekiştirilirse, bu davranışın tekrar edilme olasılığı o denli artar. Öğrencinin istenen davranışa en yakın

davranışları pekiştirilerek kademeli yaklaşma yolu ile davranışları biçimlendirilebilmektedir. Öğrenci, bu şekilde temel davranışlardan başlayarak aşamalı bir dizi sonucunda karmaşık davranışları kazanabilir (Senemoğlu, 2005).

## **2.6 İlgili Araştırmalar**

### **2.6.1. Sorgulayıcı öğrenme yöntemi ile ilgili araştırmalar**

So ve Kong (2007) eğitimde, sınıf içerisinde yapılan geleneksel araştırma çalışmalarında elde edilen sonuçların olumlu olduğunu fakat kazanımların düşük olduğu belirtmişlerdir. Şayet sorgulayıcı temelli müfredat programı kullanılırsa, materyallerle öğrencilerin bilimsel başarılarını, yeteneklerini ve davranışların geliştirilmesini sağlamaktadır ( Shymansky, Kyle ve Alport, 1983).

Bağcaz (2009) araştırmasında Fen ve Teknoloji dersinde yapılandırmacı yaklaşımı temel alan sorgulayıcı öğretim yöntemi ve 5E modelinin, “Fiziksel ve Kimyasal Değişim” konusunda, öğrencilerin akademik başarılarına ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarına olan etkilerini incelemiştir. Deney-1 grubuna sorgulayıcı öğretim yöntemi, deney-2 grubuna 5E modeli uygulanmıştır. Araştırma sonucunda sorgulayıcı öğretim yönteminin 5E modeline göre öğrencilerin akademik başarısını daha fazla arttırdığını göstermiştir. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarının ise her iki yöntemde de anlamlı derecede değişmediğini bulmuştur.

Kaya (2009) araştırmasında, “Geleneksel Öğretim”, “Araştırma Temelli Öğretim” ve “Bilimsel Tartışmaya Dayalı Öğretimi de içeren Araştırma Temelli Öğretim” yöntemlerinin, ilköğretim öğrencilerinin; asitler ve bazlar konusunu öğrenmeleri, bilimsel işlem becerileri ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırmasında, ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanmıştır. Araştırma sonucunda, kavramsal anlama testinde tüm öğretim gruplarında ön test-son test açısından uygulama sonrasında lehine anlamlı fark oluştuğunu, bilimsel işlem becerileri açısından deney gruplarında öğretim sonrası lehine anlamlı fark ortaya çıkarken; kontrol grubunda öğretim öncesi ile sonrası

arasında anlamlı fark oluşmadığı belirtmiştir. Kullandığı öğretim biçimlerine göre hangi grubun daha etkili öğrendiği konusunda gruplar arasında anlamlı bir fark bulmadığını belirtmiştir. Çoktan seçmeli sorulardan oluşan başarı testinde ise bilimsel tartışmaya dayalı öğretimi de içeren araştırma temelli öğretimi içeren öğretim grubuyla kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulmuştur.

Şensoy (2009) araştırmasında, araştırma soruşturma tabanlı öğrenme yönteminin fen bilgisi uygulama laboratuvarları dersinde, öğretmen adaylarının problem çözme becerileri, öz-yeterlik düzeyleri ve başarılarına olan etkisini incelemiştir. Araştırmasında deney-kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmada sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin, kontrol grubundaki öğrencilerine kıyasla; fotosentez ünitesine yönelik akademik başarı, problem çözme ve öz-yeterlik inanç düzeyleri anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu, lise türü ve cinsiyet değişkenlerine göre akademik başarı, problem çözme ve öz-yeterlik inanç düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık olmadığı belirtmiştir. Buna göre araştırma soruşturmaya dayalı öğrenme yaklaşımının geleneksel yöntemlerden daha etkili olduğunu belirtmiştir.

Bayır (2008) araştırmasında Türkiye'deki fen (kimya) alanı öğretmenlerinin sorgulayıcı-araştırma pedagojisini sınıflarında uygulamalarını desteklemek üzere hizmetiçi ve hizmet öncesi eğitime yönelik olarak "kimya öğretmeni ve öğretmen adayları için sorgulayıcı-araştırmaya dayalı mesleki gelişim çalışma atölyesi" geliştirmeyi amaçlamıştır. Bununla birlikte geliştirilen atölyenin kimya öğretmen adayları üzerinde "kimya öğretimi özyeterlik inançları, bilimsel süreç becerileri, bilimsel bilginin doğası ile ilgili anlayışları, fen öğretimi tutumları, kimya öğrenimi ve öğretimi hakkındaki anlayışları, öğretmen olarak rollerindeki değişimi algılayışları, sorgulayıcı-araştırma pedagojisine yönelik inançları" açısından etkilerini ve sorgulayıcı-araştırmaya dayalı mesleki gelişim atölyesi hakkındaki düşüncelerini incelemiştir. Araştırmasının nicel kısmında tek-grup ön test-son test deneysel tasarımı kullanmıştır. Nitel kısmında ise katılımcı öğretmen adaylarının durum çalışmalarından elde edilen verileri (mülakatlar ve öğretmen adaylarından sağlanan yazılı dokümanlar olarak katılımcı günlükleri, yazılı ödevler) incelemiştir. Araştırma sonucunda, nicel verilerin analizinden, geliştirilen sorgulayıcı-araştırmaya dayalı çalışma atölyesinin kimya öğretmen adayları üzerinde "kimya öğretimi öz-

yeterlik inançları, bilimsel süreç becerileri, bilimsel bilginin doğası ile ilgili anlayışları, fen öğretimi tutumları” açısından anlamlı ve pozitif bir etkisinin olduğunu, nitel analizden ise öğretmen adaylarının sorgulayıcı-araştırmaya dayalı mesleki gelişim çalışma atölyesine katılımlarından sonra kimya öğretimi ve öğrenimi ile ilgili anlayışlarında “geleneksel öğretimden yapılandırıcı öğretime” doğru bir anlayış değişimi yaşadıklarını belirtmiştir.

Taşkoyan (2008) araştırmasında fen ve teknoloji öğretiminde, “Ya Basınç Olmasaydı ünitesinde, sorgulayıcı öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırma ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desendir. Deney grubundaki öğrencilere 5E öğrenme modeli temel alınarak sorgulayıcı öğrenme yöntemlerine uygun olarak hazırlanan deney ve uygulama etkinlikleriyle öğretim yaparken, kontrol grubuna 5E modeline uygun olarak ders planı hazırlanmış ve Fen Bilgisi öğretim programına uygun ders kitaplarındaki deneyleri ve uygulamaları kapsayacak şekilde hazırladığı etkinliklerle öğretim yapmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının, kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla arttığını ve açık uçlu sorulardan oluşan sınavda ise deney grubu öğrencilerinin kavramları daha iyi yapılandırdıklarını belirtmiştir. Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre sorgulayıcı algı becerilerinin daha fazla arttığını bulunmuştur. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test- son test grup için analizine bakıldığında ise uygulamadan sonra bu öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerisi algı ölçeğinden aldıkları puanların düştüğünü belirtmiştir. Her iki grubun Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarında ise bir değişim olmadığını belirtmiştir.

Duban (2008) sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 5. sınıf düzeyinde Fen ve Teknoloji dersine nasıl uygulanacağını bir eylem araştırması ile incelemiştir. Araştırma sonucunda, ilköğretim 5. sınıf Fen ve Teknoloji ders programında yer alan öğrenme alanlarına ve bu öğrenme alanlarındaki kazanımlara uygun olacak biçimde sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleri düzenlemenin olanaklı olduğunu belirtmiştir. Buradan yola çıkarak 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde sorgulamaya dayalı yaklaşım kapsamında hazırlanmış etkinlik planları ve uygulama örnekleri sunmuştur. Araştırma sonucunda bu yöntemin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine ve fen-teknoloji- toplum- çevre kazanımlarını edinmelerine katkı sağladığını belirtmiştir. Bunun

yanında sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla işlenen derslerin öğrencilerin fene yönelik olan tutumlarını olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir.

Küçüker (2008) araştırmasında, lise 2. sınıf öğrencilerinin kimyasal reaksiyonlar konusundaki, kavramsal değişimlerine ve kimya dersine olan tutumlarına bilgisayar destekli sorgulayıcı araştırma yönteminin etkisini incelemiştir. Araştırma deseni ön test-son test kontrol gruplu desendir. Araştırma sonucunda, bilgisayar destekli sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yönteminin öğrencilerin kavramsal değişim ve kimya dersine olan tutumlarına anlamlı bir katkı sağladığını belirtmiştir.

Köksal (2008) araştırmasında öğretmen rehberliğindeki sorgulayıcı araştırma yönteminin öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasındaki etkisini incelemiştir. Araştırmasının amacı öğretmenlere farklı sosyoekonomik çevre ve büyük sınıflara sahip çoğu okulda öğrenim gören öğrencilerin kavramları anlamalarını ve sorgulayıcı araştırma becerilerini geliştirmelerine yardım eden bir yöntem önermektir. Araştırma sonucunda, öğretmen rehberliğindeki sorgulayıcı araştırma yöntemi öğrencilerin ilk üitedeki (Canlılarda Üreme Büyüme ve Gelişme) başarılarında bir farka neden olurken, ikinci üitedeki (Kuvvet ve Hareket) başarılarında bir farka neden olmadığını belirtmiştir. Öğretmen rehberliğindeki sorgulayıcı araştırma yönteminin genel olarak öğrencilerin fen kavramlarını anlamalarına yardım ederek fen başarısını arttırdığını, yeni deneyimler aracılığıyla öğrencilerin bilimsel becerileri geliştirmesine yardım ettiğini, fen ve teknoloji dersine yönelik olumlu tutumlar geliştirmelerinde, özellikle akademik öz-yeterlik, kaygı, ilgi, kariyer, zevk alma ve faydalılık boyutlarında etkili olduğunu belirtmiştir.

Kara (2008) araştırmasında İlköğretim 3. sınıf Hayat Bilgisi dersinde sorgulama merkezli etkinliklerle yapılan proje çalışmalarındaki öğrenci performansını incelemiştir. Araştırması betimsel bir çalışmadır. Araştırma sonucunda sorgulama merkezli etkinliklerle yapılan proje çalışmalarının öğrencilerin performansları üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir.

Kılınç (2007) araştırmasında lise öğrencilerinin sorgulayıcı temelli laboratuvar aktivitelerinin fotosentez konusunda, onların bu yönteme ait fikirlerini belirlemektir.



Araştırma sonucunda, öğrenciler sorgulayıcı temelli laboratuvar aktivitelerini daha kalıcı, daha eğlenceli olduğunu ve birçok öğrenci geleneksel yöntemlere göre bu yöntemi daha çok beğendiklerini, işbirliği içinde çalışarak, yaptıkları tartışmalarda farklı bakış açılarından yararlandıklarını belirtmişlerdir. Uygulamalarda öğretmenlerinin rehberliğinden memnun olduklarını ve biyolojiye yönelik tutumlarının yükseldiğini sonucuna ulaşmıştır.

Gençtürk ve Türkmen (2007) araştırmalarında İlköğretim 4. sınıf Fen Bilgisi dersinde “Canlılar Çeşitlidir” ünitesinde sorgulama yönteminin öğrenci başarısına etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda sorgulama yöntemi ile öğrenen öğrencilerin geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenen öğrencilere göre başarıları arasında anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur. Ayrıca öğrenciler sorgulama yoluyla öğretim yönteminde fen bilgisi derslerine öğrencilerin daha fazla katıldıkları ve dersin hoşlarına gittiğini belirtmişlerdir.

Winnie ve Kong (2007) araştırmalarında, ilkokullarda çoklu ortam kaynaklarıyla sorgulayıcı öğrenme için tasarlanan modelleri “Dünya’nın doğal hareketi” konusunda denemeyi amaçlamışlardır. Bu çalışmayı “Öğretmen bir sınıfta, her grubun bir bilgisayarı ve interneti olacak şekilde, öğretmen odaklı yaklaşımla birlikte öğrenmenin öğretmen kontrolünde olan kendi sorgulayıcı öğrenme anlayışını, diğer sınıfta ise, yine her grubun bir bilgisayarı ve interneti olacak şekilde, ders gözlemcilerinden önerileri aldıktan sonra, daha çok öğrenci odaklı sorgulayıcı yaklaşımı kullanmıştır. Araştırma sonucunda her iki sınıfta da başarının artmasına rağmen, dersinde öğrenci odaklı sorgulayıcı yaklaşım gören sınıfın, öğretmen odaklı kendi sorgulayıcı anlayışına göre ders gören sınıftan daha başarılı olduğunu belirtmişlerdir.

Khan (2007) araştırmasında üniversite kimya sınıflarında, sorgulama temelli öğrenmeye dayanan yöntemler için, sınıf içi gözlemlerden bilgiler toplayarak, öğrencileri inceleyerek ve derinlemesine problem çözümlerinde öğretmen ve öğrencilerle birlikte oturumlar yaparak inceleme yapmıştır. Öğretmen döngüsel modeli, öğrenci etkileşimli analizinde oluşturmuştur. Bu modelde öğrencilerin ortaya çıkardığı, değerlendirdiği ve sürecin başından sonuna kadar değişen hipotezlerin yer

aldığını belirtmiştir. Bu değişen ve yapılanan modellerle ve bilimsel sorgulamayla, öğrencilerin sorumluluklarının hipotez döngüsüne katılarak katkıda bulunduğu varsaymıştır. Böylece değişen hipotezler, üniversite kimya sınıflarında anlamlı amaç ve başarı süreci için ümit verici yaklaşımları oluşturduğunu belirtmiştir.

Zion ve Sadeh (2007), İsraili öğrenciler için açık uçlu sorgulayıcı öğrenme yöntemi sırasında oluşturulan dokümanları inceleyerek, öğrencilerin tabiatın doğal dengesi, insan biyolojisi ve hücre konularında öğrenmelerini nasıl ifade ettiklerini ve meraklarını nasıl geliştirdiğini anlamak için araştırma yapmışlardır. Nitel yaklaşım temelli teori olarak yürütülen bu çalışmada, sorgulayıcı sorular arasında mantıklı ilişkiler kurmak için dört model ileri sürmüşlerdir. Bu modeller, açık uçlu sorgulayıcı plan için taslak olarak hizmet etmiştir. Araştırma sonucunda bu modellerin temelinde öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme yöntemlerinin geliştiğini bulmuşlardır. Ayrıca, bu modellerin meraklı öğrencilerin sorularına kılavuz ettiğini belirtmişlerdir.

Şensoy ve Aydoğdu (2005) araştırmalarında araştırma soruşturma tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerinin gelişimine etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda araştırma soruşturma tabanlı öğrenme yaklaşımı ile ders gören deney grubundaki fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerinin geleneksel öğretim yöntemi ile ders gören kontrol grubundaki öğrencilerden daha fazla geliştiğini belirtmişlerdir.

Timur (2005) araştırmasında ilköğretim 7. sınıf Fen Bilgisi dersi “Ya basınç olmasaydı?” ünitesinin sorgulayıcı öğretim yöntemi ile işlenmesinin öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Araştırma ön test- son test kontrol gruplu deneysel model kullanılmıştır. Deney grubuna sorgulama öğretim yaklaşımına uygun toplam 30 etkin ve eğlenceli basınç etkinliği ile Fen Bilgisi dersini, kontrol grubunda ise geleneksel öğretime uygun Fen Bilgisi dersini yürütmüştür. Araştırma sonucunda sorgulayıcı öğretim yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencilerin “bilgi” düzeyindeki başarılarını etkilemediği; ancak “kavrama”, “uygulama”, ve “genel başarı” düzeylerini anlamlı derecede arttırdığını belirtmiştir.

Erdoğan (2005) araştırmasında sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin, 7. sınıf öğrencilerinin atom konusundaki kavramsal değişimlerine, başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fene karşı tutumlarına olan etkisini incelemiştir. Bunun yanında öğrencilerin atom hakkındaki fikirlerinin bilimsel doğruluğu ve içeriği hakkında bilgi edinmek ve öğrencilerin atom hakkında sahip oldukları yanlış kavramların literatür bilgileriyle uyum gösterip göstermediğini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin kavramsal değişim, başarı, bilimsel süreç becerilerine anlamlı bir katkı sağladığını; fakat öğrencilerin fene karşı tutum ve algılamalarına anlamlı bir katkı sağlamadığını belirtmiştir.

Çalışkan (2004) araştırmasında, araştırmaya dayalı öğretim lise kimya dersinde yaklaşımının, öğrencilerin atom konusunu anlamalarına, öğrenme yaklaşımlarına, motivasyonlarına, öz yeterliliklerine ve bilimsel bilgi inançlarına olan etkilerini incelemiştir. Araştırma sonucunda, araştırmaya dayalı öğretim yaklaşımını gören deney grubu öğrencilerinin atom konusunda daha başarılı olduklarını, fakat öz-yeterliliklerine, motivasyonel amaçlarını, öğrenme yaklaşımlarını, fen bilgisi hakkındaki inançlarını ve akıl yürütme yeteneklerini değiştirmedeğini belirtmiştir.

Eick ve Reed (2002) çalışmalarında sorgulama temelli öğretime yatkın fen öğretmenlerinin başlangıç rollerinin düzenlemesinde onların kişisel yapılarının etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, araştırmayı uyguladıkları iki öğretmen adayının yapılandırılmış sorgulama temelli öğretimi başarılı şekilde kullandıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarının öğretim yeteneklerinin gelişimi üzerindeki kişisel anlatımlarına ve sorgulama temelli fen öğretmenlerin yetiştirilmesi üzerine açıklamalarda bulunmuştur.

Secker (2002) araştırmasında sorgulama tabanlı öğretmen uygulamalarının fen bilimlerinin üstünlüğü ve tartışılmazlığı üzerine olan etkilerini incelemiştir. Araştırmasında öğrenci başarılarını ölçmek için model olarak 5 sorgulama tabanlı öğretmen uygulamasını örnek almıştır. Bu örnekleri değişik demografik tablolarla desteklemiştir. Araştırmasının amacını sorgulama tabanlı öğretmen uygulamalarının sosyal içerik bağlamında fen bilimlerindeki başarısını etkilediği ve tüm öğrenciler için eğitimsel fırsat eşitliğinin nasıl yaratılabileceği şeklinde açıklamıştır. Araştırma

sonucunda, İyi seviyede olan öğrencisinin fen bilimlerini algılama seviyesinin arttığını, fakat algısında sorun olan öğrencinin de seviyesinin düşmesine neden olduğunu belirtmiştir

Demeo (2001) araştırmasında kimya öğrencileri için “suyun hal değiştirmesi” konusunda okullarda yapılan klasik yoğunluk konusu ile ilgili deneylerden farklı olan deneyleri araştırarak sorgulayıcı öğrenme modelinin laboratuvarında kullanılması üzerine bir gösteri hazırlamıştır. Çalışmasında, öğrencinin kendi deneyini kendisinin tasarlaması ve suyun hal değişimi sırasında yoğunluğunun ölçülmesi arasındaki ilişkiyi kendi yöntemleriyle algılamasını sağlamaya çalışmıştır. Araştırma sonucunda aynı zamanda öğrenciler bu deneyi gerçekleştirirken birer bilim adamı gibi hareket ederek, kendi deney yöntemlerini tasarlamışlar, değişkenleri kontrol altında tutmuşlar, deneyle ilgili ölçümler almışlar ve sonuçlarını tablo ve grafiklerle ifade ederek kendi yorumlarını ortaya koyabildiklerini belirtmiştir.

### **2.6.2. Programlı öğretim yöntemi ile ilgili araştırmalar**

Uz (2009) araştırmasında Fen ve Teknoloji dersinde “Karışımlar” konusunun öğretiminde, programlı öğretim yöntemi ile işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarısına ve fene yönelik tutumlarına olan etkilerini incelemiştir. Çalışmada, karışımlar konusu deney- 1 grubunda programlı öğretim yöntemi, deney-2 grubunda ise işbirlikli öğrenme yöntemi ile işlenmiştir. Araştırma sonucunda, deney-1 grubu öğrencilerinin deney-2 grubu öğrencilerine göre, akademik başarılarında daha fazla artış olduğunu belirtmiştir. Deney-1 grubu öğrencilerinin fene yönelik tutumları değişmezken, deney-2 grubu öğrencilerinin fene yönelik tutumlarının arttığını belirlemiştir.

Anyasi ve Iserameiya (2008) araştırmalarında öğretim teknolojisi dersinde, programlı öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemiştirlerdir. Üç tane hipotez belirleyerek, öğretmen merkezli geleneksel yöntemle programlı öğretimi karşılaştırmışlardır. Araştırma sonucunda, buldukları sonuçlar ortalamanın üzerinde olduğu için her iki öğretim metodunu da yüksek derecede akademik başarıya katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada öğretim metodu olarak programlı

öğretimin etkili olduğunu, etki ve tepki arasındaki ilişkiyi güçlendirdiğini, pekiştirmenin öğrenmede sadece önemli bir öge olmadığını aynı zamanda öğrenmenin de pekiştirme sonu olduğunu belirtmişlerdir.

Toplu (2008) araştırmasında Fen Bilgisi öğretiminde programlı öğretim yönteminin, kuvvet ve hareket konusunda, öğrenci başarısı ve tutum üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubunda Fen ve Teknoloji dersi geleneksel yöntemle birlikte programlı öğretim yöntemi, kontrol grubunun dersinde ise düz anlatım, soru- cevap ve alıştırmaya uygulama yöntemleriyle ders işlenmiştir. Araştırma sonucunda dersle birlikte kullanılan programlı öğretim basılı materyalinin kontrol grubuna göre öğrenci başarısını ve tutumunu anlamlı olarak arttırdığını belirtmiştir.

Anıl (2006) araştırmasında programlı öğretim yönteminin, parça birleştirme (kırkyama) uygulamaları üzerine etkililiğini incelemiştir. Denetim kümesinde bir öğretmenle birlikte geleneksel yöntemle ders işlenmiş, deneme kümesinde ise, programlı öğretim yöntemine göre geliştirilen aracı takip ederek öğretmen gözetimi olmadan öğrencilerin kendi kendilerine öğrenimi gerçekleştirmeleri, parça birleştirme tekniklerine göre pano yapmaları istenmiştir. Araştırma bulgularına göre, her iki kümenin başarısı arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Çatalbaş (1999) araştırmasında, Sosyal Bilgiler dersinde “Programlı Öğretim” yönteminin etkililiğini incelenmiştir. Araştırmada ön test- son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubu İlimiz ve bölgemiz konulu üniteyi programlı öğretim materyali ile kontrol grubu ise aynı üniteyi öğretmen yönetiminde geleneksel yöntemle işlemiştir. Araştırma sonucunda her iki grubun son testi aritmetik ortamları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulmuştur.

Yaşar (1988) araştırmasında “Programlı Öğretim” yönteminin öğrencilerin dil başarılarının üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma ön test- son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma sonucunda yabancı dilde sözcüklerin öğretilmesinde, öğrenci başarısı bakımından programlı öğretim yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğunu belirtmiştir. Fakat yabancı

dilde dilbilgisi becerisinin kazandırılmasında ve yabancı dilde genel dil başarısının sağlanmasında iki yöntem arasında anlamlı bir farkın olmadığını sadece programlı öğretim yöntemine göre hazırlanmış etkiliklerin öğrencilerin dikkatlerini daha çok çektiğini ve derse etkin katıldıklarını belirtmiştir.

Kulic, Schwalb ve J. Kulik (1982) araştırmalarında, ikinci kademe öğrencileri üzerinde, 48 bağımsız programlı öğretim etkinliklerinin değerlendirilmesinden buldukları teknikleri birleştirerek istatistiksel sonuçları incelemişlerdir. Analizler programlı öğretimden alınan ortalamaların geleneksel öğretimden alınan ortalamalara benzer olduğunu gösterdiğini belirtmişlerdir. Programlı öğretim öğrencilerin final sınavındaki başarılarını genel anlamda arttırmadığını ve öğrencilere konu hakkında olumlu yönde hissettirmedeğini saptamışlardır. En önemli değerlendirmelerini eğlenceli fen bilimleri uygulamalarından ve güncel çalışmalardan gelen programlı öğretimi bulmaları olarak belirtmişlerdir.

Hızal (1978) araştırmasında programlı öğretim yönteminin öğrenci başarısına olan etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda programlı öğretim yöntemiyle öğrenim gören grup geleneksel öğretim yöntemiyle öğretim gören gruba göre daha fazla başarı sağladığını belirtmiştir.

Toug ve Mokbel (1977) araştırmalarda ilköğretim ikinci kademedede İngilizce öğretiminde düzenli sınıf öğretisine karşın programlı öğretiminin etkililiğini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda düzenli sınıf öğretisine göre programlı öğretimin öğrenci başarıları üzerinde daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçları, programlı öğretimin niteliklerinde olan sonuçların anında bilinmesinden dolayı kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Rawls, Perry ve Timmons (1967) araştırmalarında geleneksel kolejlerde ders anlatılan öğretim yöntemlerini ve ayrılmış okumaları bireyin programlı öğretim yönteminden faydalanarak cinsiyete, yaşa, zeka testi sonuçlarına ve biyoloji derslerindeki genel alıştırmaların saatlerine göre karşılaştırarak incelemişlerdir. Sonuç olarak programlı öğretim yöntemi göre grubun performanslarının daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

## **BÖLÜM 3. ARAŞTIRMANIN MODELİ VE YÖNTEMİ**

Bu bölümde; araştırmanın modeli, çalışma örnekleme, veri toplama araçları, sorgulayıcı öğrenme yöntemine uygun etkinliklerin planlanması, programlı öğretim yöntemine uygun etkinliklerin planlanması, deneysel işlem basamakları ve verilerin çözümlenmesi konuları üzerinde durulmuştur.

### **3.1. Araştırmanın Modeli**

Genel Biyoloji Laboratuvarı II dersinde sorgulayıcı öğrenme yönteminin etkililiği ile programlı öğretim yönteminin etkililiğini incelemek için, nicel ve nitel araştırmalar birlikte kullanılmıştır. Nicel araştırma kısmında, “Ön Test- Son Test, Kontrol Gruplu” yarı deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Yarı deneysel modelde gruplar seçkisiz atamayı içermez (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009). Nitel araştırma kısmında ise öğrencilerden derste işlenen yöntemler ve derste yaptıkları deneylere yönelik görüş alınmış ve gönüllü öğrenciler ile mülakat yapılmıştır. Buradan elde edilen bulgular sadece nicel araştırmadan elde edilen bulguları desteklemek için kullanılmıştır.

Karasar'a (2005) göre ön test-son test kontrol gruplu modelde, öğrenci sayıları dikkate alınarak biri deney diğeri kontrol grubu olarak seçilir. Her iki gruba uygulama öncesinde ve sonrasında ölçümler yapılır. Modelin simgesel görünümü Tablo 3.1.'de gösterildiği gibidir.

Tablo 3.1. Ön test-son test kontrol gruplu desen

Grup	Ön test	İşlem	Son test
D (Deney)	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>3</sub>
K (Kontrol)	O <sub>2</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>4</sub>

X: Bağımsız değişken düzeyi, O<sub>1</sub> - O<sub>2</sub>: Ön testler, O<sub>3</sub> - O<sub>4</sub>: Son testler

Bağımlı değişken, araştırmacının açıklamak istediği değişkendir. Buna araştırmacının çözmeye çalıştığı problem durumu da denebilir. Araştırmacı bağımlı değişkenleri belirledikten sonra bu değişkenleri etkileyen bağımsız değişkenleri belirler (Karasar, 1994). Bağımsız değişken ise, araştırmacının bağımlı değişken üzerinde etkisini incelediği değişkendir. Bağımsız değişkene olası neden durumundayken, bağımlı değişken olası sonuç durumundadır (Büyüköztürk, vd. 2009).

Araştırmanın bağımlı değişkeni: Öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları, Fen Laboratuvarı dersine yönelik tutumları, akademik başarıları ve Biyoloji Laboratuvarı dersine yönelik öz-yeterlik inançları; bağımsız değişken: Sorgulayıcı öğrenme ve programlı öğretim yöntemleri olarak belirlenmiştir. Araştırmanın simgesel görünümü Tablo 3.2.'de verilmiştir.

Tablo 3.2. Araştırma deseninin simgesel gösterimi

Gruplar	Ön test	Süreç	Son test
Deney	S <sub>1</sub> ,S <sub>2</sub> ,S <sub>3</sub> ,S <sub>4</sub> ,H <sub>1</sub>	Sorgulayıcı öğrenme yöntemi	S <sub>1</sub> ,S <sub>2</sub> ,S <sub>3</sub> ,S <sub>4</sub>
Kontrol	S <sub>1</sub> ,S <sub>2</sub> ,S <sub>3</sub> ,S <sub>4</sub> ,H <sub>1</sub>	Programlı öğretim yöntemi	S <sub>1</sub> ,S <sub>2</sub> ,S <sub>3</sub> ,S <sub>4</sub>

S<sub>1</sub>=“Sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği”, S<sub>2</sub>=“Biyoloji Laboratuvarı Dersi’ne yönelik tutum ölçeği”, S<sub>3</sub>=“Biyoloji Laboratuvarı öz-yeterlik ölçeği”, S<sub>4</sub>=“Deneylere yönelik yapılan kısa sınavlar, dönem içi sınav ve dönem sonu sınavı”, H<sub>1</sub>= “Hazır bulunuşluk testi”.



### 3.2. Çalışmanın Örnekleme

Çalışmanın örneklemini, Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim dalında iki şubede okuyan, toplam 68 ikinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Uygulama, 2008-2009 öğretim yılının ikinci döneminde gerçekleştirilmiştir. Uygulamaya katılan 68 öğrenciden 30'u, "Sorgulayıcı öğrenme yönteminin" uygulanacağı deney grubunu; 38 öğrenci ise Programlı öğretim yönteminin uygulanacağı kontrol grubunu oluşturmuştur. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin frekans ve yüzde dağılımları Tablo 3.3.'de gösterilmektedir.

Tablo 3.3. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin cinsiyete göre frekans ve yüzde dağılımları

Gruplar	Deney		Kontrol		Cinsiyet Toplam	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Erkek	9	30	12	31.57	21	30.88
Kız	21	70	26	68.43	47	69.12
Grup Toplam	30	100	38	100	68	100

Tablo 3.3.'e göre deney grubu öğrencilerinin 21'i (%70) kız, 9'u (%30) erkek iken, kontrol grubundaki öğrencilerin 26'sı (%68.43) kız, 12'si (%31.57) erkektir.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları iki gruba ayrılmaktadır. Bunlar:

#### 3.3.1. Nicel veri toplama araçları

- Sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği
- Fen Laboratuvarı tutum ölçeği
- Biyoloji Laboratuvarı öz-yeterlik ölçeği
- Hazır bulunuşluk testi

#### 3.3.2. Nitel veri toplama araçları

- Açık uçlu başarı sınavları

- Deneylere yönelik yarı yapılandırılmış görüşler
- Deneylere yönelik yarı yapılandırılmış görüşmeler

### 3.3.1. Nicel veri toplama araçları

#### A) Sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği

Öğrencilerin Genel Biyoloji Laboratuvarı II dersine karşı olan sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarını ölçmek üzere Taşkoşyan (2007) tarafından hazırlanan ‘‘Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algı Ölçeği’’ kullanılmıştır. Ölçek 22 algı maddesinden oluşmaktadır. Ölçek maddeleri ‘‘Tamamen katılıyorum’’, ‘‘Katılıyorum’’, ‘‘Kararsızım’’, ‘‘Katılmıyorum’’ ve ‘‘Hiç katılmıyorum’’ şeklinde beşli likert tipinde oluşturulmuştur. Araştırmacı tarafından ölçeği oluşturan faktörler üçe ayrılmış. Bunlar ‘olumsuz algı maddeleri’, ‘olumlu algı maddeleri’ ve ‘doğruluğunu sorgulama algı maddeleri’ olarak belirlenmiştir. Ölçeğe ait faktörlerin sırasıyla güvenilirlikleri .73, .67 ve .71’dir. Ölçeğin tamamına ilişkin Cronbach alfa güvenilirliği .84; Spearman – Brown testi yarılama iç tutarlılık katsayısı .82 olarak bulunmuştur. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 110; en düşük puan ise 22’dir (Taşkoşyan, 2008).

Bu araştırmada ölçek, ön test olarak uygulandığında ölçeğin Cronbach alfa güvenilirliği .85; son test olarak uygulandığında ölçeğin Cronbach alfa güvenilirliği .90 olarak bulunmuştur.

#### B) Biyoloji laboratuvarı tutum ölçeği

Eğitim hedeflerinden biri olan duyuşsal nitelikteki davranışsal özelliklerin ölçülmesinde tutum, ilgi ve özgüven ölçekleri vardır. Bunlardan tutum ölçeği, öğrencilerin bir objeye karşı olumlu ya da olumsuz davranışlarını belirler (Özçelik, 1992).

Öğrencilerin Genel Biyoloji-2 Laboratuvarı dersine yönelik olan tutumlarını ölçmek üzere daha önce Nuhoglu (2004) tarafından hazırlanan “Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0,89 olan Fizik laboratuvarına yönelik tutum ölçeği” Nuhoglu, Kocabaş ve Bozdoğan tarafından kendi amaçları doğrultusunda “Fizik, Kimya ve Biyoloji laboratuvarı Tutum Ölçeği” olarak hazırlamışlardır. Tutum ölçeği tek boyutludur ve 26 tutum maddesi bulunmaktadır. Bunlardan 9 tanesi Genel laboratuvara yönelik, 17 tanesi ise Fizik, Kimya ve Biyoloji Laboratuvarına yönelik tutumlarını ayrı ayrı ölçecek şekilde olan maddelerden oluşturulmuştur. Ölçek maddeleri “Tamamen katılıyorum (5puan)”, “Katılıyorum (4puan)”, “Kararsızım (3puan)”, “Katılmıyorum (2puan)” ve “Hiç katılmıyorum (1puan)” şeklinde beşli likert tipinde oluşturulmuştur. Tutum maddelerinden 15 tanesi olumlu tutum maddesi, 11 tane olumsuz tutum maddesidir. Tutum ölçeğinin Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı 0.84 olarak bulunmuştur. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 130; en düşük puan ise 26’dır (Nuhoglu,Kocabaş ve Bozdoğan, 2004).

Ölçeğin her maddesi Fizik, Kimya, Biyoloji diye başlayıp her birinin geçerlilik güvenilirlik çalışmaları ayrı ayrı yapıldığı için, ölçeği oluşturan araştırmacılardan e-posta yoluyla izin alınarak, araştırmacı tarafından ölçek sadece Biyoloji laboratuvarı şekline dönüştürülerek, o şekilde uygulanmıştır.

Bu araştırmada ölçek, ön test olarak uygulandığında ölçeğin Cronbach alfa güvenilirliği .86, son test olarak uygulandığında ölçeğin Cronbach alfa güvenilirliği .89 olarak bulunmuştur.

### **C) Biyoloji laboratuvarı öz-yeterlik ölçeği**

Bandura’ya (1997) göre öz-yeterlik kavramı, davranışların oluşmasında etkili olan bir nitelik ve “bireyin, belli bir performansı göstermek için gerekli etkinlikleri organize edip, başarılı olarak yapma kapasitesi hakkında kendine ilişkin yargısı”dır (Bandura,1997; Kear, 2000; Zimmerman, 1995’den Akt. Ekici, 2009). Öz-yeterlik inancı özgüvenin diğer bir ifadesidir. Bir işi yapabileceğine olan inançtır. Biyoloji laboratuvarı öz-yeterlik inancı ise, biyoloji laboratuvarında öğrencinin kendine

güvenerek, biyoloji ile ilgili teorik bilgileriyle laboratuvardaki deney bilgilerini birleştirip, deneyi yeterli düzeyde kendi başına yapabileceğine olan inancı şeklinde tanımlanabilir.

Öğrencilerin Genel Biyoloji II Laboratuvarı dersine yönelik öz-yeterlik inançlarını ölçmek üzere Ekici (2009) tarafından hazırlanan “Biyoloji Öz- yeterlilik Ölçeği” kullanılmıştır. Çince orijinali Woo (1999) tarafından geliştirilmiş olup Ekici (2009) tarafından Türkçe’ye uyarlanmıştır. Ölçek üç boyuttan oluşmaktadır. Birinci boyut; Laboratuvar aktiviteleri, ikinci boyut; Öğrenme seviyesi boyutu ve üçüncü boyut; Problem çözme boyutudur. Ölçekte toplam 40 madde yer almaktadır. Ölçek maddeleri “Çok sık”, “Sık sık”, “Ara sıra”, “Nadiren” ve “Hemen hemen hiç” şeklinde beşli likert tipinde oluşturulmuştur. Ölçeğin geneli için Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0.94, Laboratuvar aktiviteleri boyutu için 0.93, Öğrenme seviyesi boyutu için 0.90 ve Problem çözme boyutu için 0.88 olarak bulunmuştur. Ekici tarafından dönüştürülen ölçekte her alt boyuta yönelik ayrı ayrı cronbach alfa güvenilirlik katsayısı hesaplandığı için araştırmacı tarafından sadece Biyoloji Laboratuvarına yönelik maddeler dikkate alınarak ölçek kısaltılmış ve ölçeğin analizi yapılmıştır. Laboratuvar aktiviteleri boyutunda alınabilecek en yüksek puan 65, en düşük puan ise 13’tür ( Ekici, 2009).

Bu araştırmada ölçek, ön test olarak uygulandığında Cronbach alfa değeri .89; son test olarak uygulandığında ölçeğin Cronbach alfa değeri .82 olarak bulunmuştur.

#### **D) Hazır bulunuşluk testi**

Tanıma ve yerleştirmeye yönelik değerlendirme türü uygulamaya başlamadan, öğrencinin hem belli bir program için gerekli olan ön koşul davranışlarının saptanmasına hem de program uygulanırken kazandırılacak davranışlara ne kadar sahip olduğunu bulmak için yapılır (İşman ve Eskicumalı, 2003). Bu tür değerlendirmeler kurs, ders ya da bir çalışma öncesi bunlarla ilgili hazır bulunuşluk düzeylerini belirler (Sönmez, 2004). Böyle bir değerlendirme yapabilmek için hazır bulunuşluk testleri kullanılır.

Dersin öğretim üyesi tarafından hazırlanan bu test öğrencilerin uygulama öncesi biyoloji bilgileri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığına bakmak için kullanılmıştır. Öğrenciler uygulama öncesi, deney ile ilgili konuları en son lise biyoloji dersinde gördüğünden, öğrenci seçme ve yerleştirme (öss) sınavında yer alan geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış, biyoloji bölümündeki sorulardan hazırlayıp uygulamıştır. Toplam 61 soru, uygulama öncesi öğrencilere hazır bulunuşluk testi olarak uygulanmıştır.

### 3.3.2. Nitel veri toplama araçları

Araştırmada nicel veri toplama araçları ile birlikte nitel veri toplama araçları da kullanılmıştır. Yıldırım ve Şimşek' e (2003) göre “Nitel araştırma; gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik bir sürecin izlendiği araştırmadır”. Bu araştırmalar araştırmacıya sosyal ve psikolojik olayları incelemede daha derinlemesine bilgi sağlar ve araştırmacı geniş bir bakış açısı kazanır. Bu araştırmalar nicel araştırma yöntemlerinin cevabını tam veremediği soruları bulmaya yardımcı olur (Frankel ve Devers, 2000'den Akt. Büyüköztürk vd., 2009).

Bir araştırmada hem nitel hem de nicel araştırma birlikte kullanılabilir. Bu yöntemlerden biri açıklayıcı desenlerdir. Bu araştırma deseninde, araştırmacılar öncelikle nicel verileri toplarlar ve analiz ederler. Daha sonra bu verileri tamamlayıcı yönde nitel verileri toplarlar. Örneğin bir yöntemin başarısına ilişkin yapılan araştırmada öğrenci başarıları karşılaştırıldıktan sonra yöntemlere ilişkin en çok beğenilen yönler öğrencilerle görüşmeler yapılarak ortaya konabilir (Büyüköztürk vd., 2009).

Bu çalışmada öğrencilerin öncelikle başarıları kısa sınavlar, dönem içi ve dönem sonu sınavı ile nicel olarak ölçülmüştür. Deneylerin ve ders işlenen yöntemlerin beğenilen ve başarılı olan yönlerinin analizi için de nitel veri olarak hem tüm

öğrencilerden görüş alınmış hem de içlerinden bazı gönüllü öğrenciler ile görüşme yapılmıştır.

### **A) Açık uçlu başarı sınavları**

Açık uçlu sorulardan oluşan uzun cevaplı yazılı sınavlarının özelliği, bu sınavlarda öğrenciye, yazılı olarak soru sorulur ve ondan sorunun cevabını düşünerek, bilgilerini organize edip düzenli bir biçimde yazması beklenir. Cevapların puanlanmasındaki en iyi yol da objektif olması açısından, anahtarla puanlamadır (Özçelik, 1992) .

Araştırmada deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulanan yöntemlere karşı gösterdikleri akademik başarıyı ölçmek amacıyla “Embriyonik gelişimin incelenmesi”, “Memeli beyninin incelenmesi”, “Kan grubu tayini”, “Memeli kalbi ve damarların yapısının incelenmesi” ve “Yaprak yapısında stoma ve parankima dokusunun incelenmesi” deneylerine ilişkin açık uçlu sorulardan oluşan konu sınavları kullanılmıştır. Bu konu sınavları her deney bitiminde uygulanmıştır. Bunların yanı sıra embriyonik gelişimin incelenmesi, Memeli beyninin incelenmesi ve kan grubu tayinini deneylerinin konularını içeren dönem içi sınavı ve yapılan tüm deney konularını içeren dönem sonu sınavı bulmaca, yapılandırılmış grid, tanımlayıcı-dallanmış ağaç, boşluk doldurma ve açık uçlu sorulardan oluşturulmuştur. Sorular oluşturulmadan önce araştırmacı tarafından deneylerin kazanımları belirlenmiştir. Sorular bu kazanımlara uygun olarak sorular çeşitli üniversite düzeyindeki biyoloji kitaplarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

Deneylere ait soruların Bloom taksonomisine göre hangi düzeyde bulduklarını belirlemek amacıyla bir belirtke tablosu hazırlanmıştır (Tablo 4.1.). Bu sayede hazırlanan soruların kapsam geçerliliği sağlanmış olduğu düşünülmektedir. Bu geçerlilik türü; testi oluşturan maddelerin, ölçülmek istenen davranışı (özelliği) ölçmede nicelik ve nitelik olarak yeterli olup olmadığının göstergesidir (Büyüköztürk, 2007).

Tablo 3.4. Deneyleerin konularını içeren sınav sorularına ait belirtke tablosu

Bilişsel Alanlar	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme	Toplam Soru Sayısı
Deneyleer							
1) Embriyonik gelişimin incelenmesi	7	8	1	3	3	2	24
2)Memeli hayvan beyninin incelenmesi	4	4	2	3	1	2	16
3) Kan grubu tayini	5	5	3	3	3	1	20
4) Memeli kalbinin ve damarların yapısının incelenmesi	4	4	-	4	1	1	14
5) Yaprak yapısında stoma ve parankima dokusunun incelenmesi	2	3	4	2	2	1	14
Toplam Soru Sayısı	22	24	10	15	10	7	88
Yüzde	25	27.27	11.36	17.05	11.36	7.96	100

Belirtke tablosu doğrultusunda çeşitli üniversite düzeyindeki kitaplardan yararlanılarak: Embriyonik gelişimin incelenmesi deneyinin konusunu içeren 27 tane açık uçlu soru, memeli beyninin incelenmesi deneyinin konusunu içeren 17 tane açık uçlu soru, kan grubu tayini deneyinin konusunu içeren 21 tane açık uçlu soru, memeli kalbi ve damarların yapısının incelenmesi deneyinin konusunu içeren 15 tane açık uçlu soru, yaprakta stoma ve parankima dokusunun incelenmesi deneyinin konusunu içeren 14 tane açık uçlu sorudan oluşan ön deneme formu hazırlanmıştır. Büyüköztürk'e (2007) göre uzmanlardan görüş alınması kapsam geçerliliğini sağlamada kullanılan başka bir yoldur. Bu amaçla taslak olarak hazırlanan bu

soruların, söz konusu deneylerin konusunu ve bunlarla ilgili kazanımları istenen biçimde ölçüp ölçmediği konusunda, iki araştırma görevlisi, beş öğretim üyesine danışılarak uzman görüşlerine başvurulmuştur. Bu görüş ve öneriler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Böylece, her soru maddesinin seçilen deney konularıyla ilişkili olduğu ve soru maddelerinin açık seçik anlaşılır olduğu sonuçlarına dayanılarak açık uçlu soruların hem kapsam geçerliliğine hem de görünüş geçerliliğine sahip olduğu düşünülmektedir.

Hazırlanan sorulardan bir soru havuzu oluşturulmuştur. Her sınav öncesi bu havuzdan sorular Bloom taksonomisindeki düzeylere göre seçilerek konu sınavları (Ek A1), dönem içi (EK A2) ve dönem sonu sınavı (EK A3) hazırlanmıştır. Yapılan sınavların içerdiği konular Tablo 3.5.'de verilmiştir.

Tablo 3.5. Yapılan sınavlar ve sınavların içeriği

Hazırlanan sınavlar	Sınavların içerdiği konular
1. Konu sınavı	Embriyonik gelişimin incelenmesi
2. Konu sınavı	Memeli beynin yapısının incelenmesi
3. Konu sınavı	Kan grubu tayini
4. Konu sınavı	Memeli kalbi ve damarların yapısının incelenmesi
5. Konu Sınavı	Yaprak yapısında stoma ve parankima dokusunun incelenmesi
Dönem içi sınavı	Embriyonik gelişimin incelenmesi, Memeli beynin yapısının incelenmesi, Kan grubu tayini
Dönem sonu sınavı	Tüm deney konuları

Dönem içi sınavında toplam 20 soru, dönem sonu sınavında ise toplam 29 soru yer almaktadır.

Açık uçlu soruların değerlendirilmesi yapılırken, değerlendirme ölçütü olarak “Kavram Sayısal Değerlendirme Çizelgesi” kullanılmıştır (Bayram, Sökmen, Savcı



1997'den Akt. Akpınar, 2003). Öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevapların doğruluk düzeyine göre “Tam doğru için 4 puan”, “Kısmen doğru için 3 puan”, “Az doğru için 2 puan”, “Daha az doğru için 1 puan” ve sorunun “Cevabı yoksa 0 puan” verilerek puanlama yapılmıştır (Bkz. Tablo 3.6.).

Tablo 3.6. Kavram Sayısal Değerlendirme Çizelgesi

Sayısal Değer veya Kavramın Öğrenilmiş Olma Derecesi	Değerlendirmede Kullanılan Ölçüt
0- Cevap yok	Kavram hiç yok veya tamamen ilgisiz ( hemen hemen hiç doğru yok veya cevap yok)
1- Daha Az Doğru	Tamamen tersi veya yanlış kavrama (az doğru bilgi var çelişkili çokça yanlış var)
2- Az Doğru	Kavram kısmen öğrenilmiş, yanlış doğrulardan fazla(doğrular var; ama yanlışlar da var)
3- Kısmen Doğru	Kavram kısmen öğrenilmiş, yanlış doğrulardan az ( doğrular çoğunlukta, fakat yetersiz)
4- Tam Doğru	Kavramın tüm parçaları var, cevap bilimsel olarak kabul edilebilir (doğru ve eksiksiz)

Yazılı sınav sorularının güvenilirliği için araştırmacı ve derse giren öğretim üyesi tarafından kağıtlar iki defa puanlanarak aralarındaki korelasyona bakılmıştır. Bu şekilde puanlama güvenilirliğinin sağlandığı düşünülmektedir. Bu sorular, uygulama yapılacak sınıflardaki öğrencilerin eline geçmemesi için deneysel işlem öncesinde hiçbir gruba uygulama yapılmamıştır.

Her iki gruba da, aynı sınavı aynı anda, her deney bitiminde sadece yaptıkları deney konusunu içeren konu sınavları, dönem içi ve dönem sonu sınavı uygulanmıştır.

Akademik başarıyı ölçmek için sınavların açık uçlu sorulardan yapılmasının temel nedeni, bu tür sınavların üst düzey becerileri daha iyi ölçmesidir. Ayrıca açık uçlu sınavlar konu hakkında araştırmacıya daha geniş ve ayrıntılı bilgi vermektedir (Büyüköztürk vd., 2009).

### **B) Deneylere yönelik yarı yapılandırılmış görüşleri**

Her deney bitiminde her iki gruptaki tüm öğrencilere boş bir form verilerek onlardan yapılan deney, deneyin konusu ve işlenen yöntemle yönelik görüşlerini yazmaları istenmiştir. Bununla öğrencilerin deneylerde nerede zorlandıkları, deney yapmanın önemini ne kadar fark ettiklerini, işlenen yöntemle deneyi ne kadar kavradıkları ve deneylerle ilgili teorik bilgileri günlük hayatlarına ne kadar yansıttıklarını belirlemek amaçlanmıştır.

Bazı öğrencilerin görüşleri tezin ek kısmına taranıp eklenmiştir ( EK G ve EK H).

### **C) Deneylere yönelik yarı yapılandırılmış görüşme**

Araştırmada nicel verileri desteklemek amacıyla alınan görüşler dışında nitel bir veri olan yarı yapılandırılmış görüşmeler ile de veriler toplanmıştır. Görüşme; bireylerin, çeşitli konulardaki bilgi, düşünce, konuya karşı olan ilgi ve tutumlarını öğrenilmesinde en uygun yoldur (Karasar, 1994). Görüşme; yapılandırılmış, yapılandırılmamış, yarı yapılandırılmış, etnografik ve odak grup görüşmeleri olmak üzere beşe ayrılır. Nitel veri toplama yöntemlerinde kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme, görüşme yapılan kişi sorularla yönlendirilerek araştırmacıya derinlemesine bilgi sağlayan bir tekniktir (Büyüköztürk vd., 2009). Bu teknikte araştırmacı, görüşülen kişilerin araştırdığı konu hakkındaki düşüncelerini keşfetmeye çalışarak, daha ayrıntılı sorularla konunun derinliklerini analiz edebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış görüşme tekniğine uygun sorular, son testler uygulandıktan sonra iki öğretim üyesi, iki araştırma görevlisinin görüşleri alınarak hazırlanmıştır (Ek B). Deney grubundan altı gönüllü öğrenci, kontrol grubundan üç gönüllü öğrenci olmak üzere toplam dokuz öğrenci ile görüşülmüştür.

Yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile her iki gruptaki öğrencilerin, laboratuvar derslerinde işlenen yöntemlerin etkililiği, sorgulayıcı öğrenme becerilerini geliştirme

ve deneyleri bu yöntemlerle yapmanın sağladığı yararlar ve laboratuvara yönelik başarılarının ve yapılan deneylerle işlenen konuların ne kadar birleştirildiğine ilişkin görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır.

Yapılan görüşmeler, görüşülen öğrencinin izni alındıktan sonra görüşme videoya çekilmiştir. Etik kurallar gereği öğrencilerin isimleri erkekleri “E”, kızları “K” harfleri ile kodlanarak bulgular ve yorumlar kısmında öğrencilerden alınan görüşleri destekleyecek şekilde onların altında yer verilmiştir.

### **3.4. Sorgulayıcı Öğrenme Yöntemine Uygun Deney Etkinliklerinin Planlanması**

Sorgulayıcı öğrenme yöntemine göre deneyler planlanırken öncelikle yerli ve yabancı literatür taranmıştır ve bu yöntemin amaçları belirlendikten sonra deneyler araştırmacı ve derse giren öğretim üyesi tarafından belirlenmiştir. Deneyler seçilirken bahar dönemi Genel Biyoloji Laboratuvar-2 dersinin programına göre belirlenmiş konularına uygun olarak hazırlanmıştır.

Araştırmacı tarafından dersten önce deneylerle ilgili sorular hazırlanmıştır. Bu soruların geçerliliği için iki öğretim üyesi, iki araştırma görevlisi, görüşlerine başvurulmuştur ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Öğrenciler deney sırasında bu sorularla yönlendirilerek konunun önemli kavramlarının onlara buldurulmuştur. Daha sonra verilen formatta deney grubu öğrencilerinden deney raporu (EK C) hazırlamaları istenmiştir.

### **3.5. Programlı Öğretim Yöntemine Uygun Deney Etkinliklerinin Planlanması**

Programlı öğretim yöntemine uygun deneyler planlanırken bu yönteme ait yerli ve yabancı literatür taranmıştır. Programlı öğretim yönteminin amaçları ve onun uygulama basamakları belirlendikten sonra deney etkinlikleri bu amaçlara göre planlanmıştır.

Deney öncesi programlı öğretim yöntemine uygun etkinlik yaprağı hazırlanmıştır. Bu etkinlik yaprakları iki öğretim üyesi ile iki araştırma görevlisinin görüşleri alınarak, düzenlenip her öğrenciye deney sırasında dağıtılmıştır. Etkinlik deney planı formatında olup sekiz bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler deneyin adı, deneyin amacı, araç-gereçler, deneyin yapılışı, yönergeler, deneyin sonucu, soru ve cevaplar, geçen haftanın cevabı şeklindedir. Hazırlanan deney etkinlikleri (EK D) kontrol grubu öğrencilerine uygulanmıştır.

### 3.6. Araştırmanın Uygulama Basamakları

Tablo 3.7. Araştırmanın uygulama basamakları

HAFTALAR	ETKİNLİKLER	UYGULAMALAR	AKADEMİK BAŞARI
1. Hafta	Dersin amacı ve laboratuvarın güvenliği Araç-gereçler, kullanım özellikleri, grupların oluşturulması	<b>Sorgulayıcı Algı becerileri ölçeği, Fen laboratuvarı tutum ölçeği,</b>	
2. Hafta	Embriyonik gelişimin incelenmesi deneyi için yumurtaların koyulması	<b>Biyoloji öz-yeterlik ölçeği,</b>	
3. Hafta	Embriyonik gelişim incelenmesi	<b>Öğrencilerden görüş alındı</b>	1. kısa sınav
4. Hafta	Embriyonik gelişimin incelenmesi		
5.- 6. Hafta	Memeli beyninin incelenmesi	<b>Öğrencilerden görüş alındı</b>	2. kısa sınav
7.-8. Hafta	Kan grubu tayini	<b>Öğrencilerden görüş alındı</b>	3.kısa sınav
9.Hafta	<b>Dönem İçi sınavı</b>		
10. - 11. Hafta	Memeli kalbinin ve damarların yapısının incelenmesi	<b>Öğrencilerden görüş alındı</b>	4.kısa sınav
12. - 13. Hafta	Yapraktaki stoma ve parankime dokusunun incelenmesi	<b>Öğrencilerden görüş alındı</b>	5.kısa sınav
14.Hafta	Öğrencilerle mülakat yapıldı	<b>Sorgulayıcı Algı becerileri ölçeği, Fen laboratuvarı tutum ölçeği, Biyoloji öz-yeterlik ölçeği,</b>	
15.Hafta	<b>Dönem sonu sınavı</b>		

#### 3.6.1. Deneysel işlem öncesi süreç basamakları

1. Gruplar, öğrenci sayısı dikkate alınarak, I. öğretim öğrencileri programlı öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubunu, II. öğretim öğrencileri ise sorgulayıcı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubunu oluşturmak üzere seçilmiştir.

2. Uygulamaya başlamadan önce “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği”, “Fen Laboratuvarı Tutum Ölçeği” ve “Biyoloji Laboratuvarı Öz-yeterlik Ölçeği”, “Hazır bulunuşluluk testi” deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test olarak uygulanmıştır.

3. İlk hafta deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere laboratuvarda izlenecek yöntemler ve dönem içerisinde yapılacak sınavlar ile ilgili bilgi verilmiştir.

4. Laboratuvarda kullanılacak veya öğrencilere dağıtılacak dokümanlar (etkinlik yaprağı, deneye hazırlık soruları, deneyle ilgili resimler) ile ilgili kaynaklar uygulamaya başlamadan önce seçilerek, deney konularına göre sınıflandırılmıştır.

### **3.6.2. Deneysel işlem süreci basamakları**

Deney ve kontrol grubunda laboratuvar dersi, dersin öğretim üyesi sorumluluğu altında iki araştırma görevlisi ve araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

Sorgulayıcı öğrenme yöntemleri ile gerçekleştirilen öğretim uygulaması şu şekilde gerçekleştirilmiştir:

1. Deneyler dersin öğretim üyesi ile birlikte uygulama başlamadan 3 hafta önce seçilmiştir. Uygulamaya 10.02.2009 tarihinde başlanmıştır.

2. 10-21 Şubat tarihleri arası embriyonik gelişim deneyinde embriyonun gelişimi hızlı ilerlediği için, gelişimi izleyebilmeleri açısından, öğrencilerden hem ders gününde hem de bundan iki gün sonra gelmeleri istenmiştir. Diğer deneylerde böyle bir uygulama yapılmamıştır. Ayrıca öğrenciler kalabalık olduğu için hem birinci öğretim hem ikinci öğretim kendi aralarında sınıf listesine göre gruplandırılmıştır. 2 hafta aynı deneyler yapılarak her iki grup da ayrı zamanlarda gelmiştir. Gruplar her hafta dönüşümlü olarak yer değiştirmiştir.

3. Laboratuvarda serbest çalışmalarını için öğrenciler olabildiğince rahat bırakılmıştır. Sadece deney öncesi ve sonrası sorgulayıcı öğrenme yöntemine yönelik sorular (EK E) sorulmuştur. Bazen resimler getirilerek sorular bu resimlerin yorumlanması ile başlatılmıştır.

4. Deney sırasında araştırmacı ve araştırma görevlileri öğrenciler arasında gezerek o anda da bazı sorular yönelterek öğrencileri çelişkiye düşürmeye çalışmışlardır. Bu

sırada da öğrencilerden gelen ilginç soruların cevaplarını vermeden onları yönlendirerek doğru sonuca ulaşmalarını sağlamışlardır (EK F). Bunlar deney sırasında olduğu için tüm dersler video kaydına alınmıştır.

5. Deney sonucunda kısa bir özet ve deneyle ilgili tartışma yapılarak deneyin konusu ile teorik bilgiler birleştirilmeye çalışılmıştır. Bir sonraki haftanın deneyi ile ilgili bilgi verilerek dersler sonlandırılmıştır.

Programlı öğretim yöntemine dayalı olarak gerçekleştirilen öğretim uygulaması ise şu şekilde gerçekleşmiştir:

1. Derse öğrenciler geldiğinde hazır olan etkinlik yaprakları dağıtılarak deneyleri nasıl yapacakları dersin öğretim üyesi, araştırmacı ve araştırma görevlileri tarafından açıklanmıştır. Deney bitince öğrencilerden etkinlik yapraklarında yer alan soruları cevaplandırmaları istenmiş ve daha sonra bunlar toplanarak cevaplar dersin öğretim üyesi ve araştırmacı tarafından kontrol edilip öğrencilere dönüt verilmiştir. Bir sonraki hafta eski etkinlik yaprakları da dağıtılarak öğrencilerin deneydeki konu eksikleri ve deney sonucundaki hataları görmeleri sağlanmıştır. İyi olan öğrencilerin etkinlik yapraklarına “bravo, çok iyi, iyi, daha da iyi olacak” gibi ifadeler yazılarak davranışları pekiştirilmiştir.

2.Etkinlik yaprakları öğrencilerin dikkatini çekecek şekilde düzenlenmiştir. Deneyle ilgili resimler de konarak etkinlik yaprakları tek düze yazılardan daha ilgi çekici hale getirilmeye çalışılmıştır.

3.Deney sırasında öğrenciler etkinlik yaprakları yardımıyla deneyi yapmaya çalışmıştır. Zorlandıkları kısımlarda dersin öğretim üyesi, araştırma görevlileri ve araştırmacı tarafından yardım edilmiştir.

4.Ders sonunda deneyle ilgili sorular cevaplandırılmış ve bir sonraki deneyle ilgili bilgiler verilmiştir.

Her deney bitiminde hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerine deneyin konusu ile ilgili konu sınavları uygulanmış ve öğrenciler bu sınavlardan aldıkları notlar ile ilgili düzenli olarak bilgilendirilmiştir.

Ayrıca her deney bitiminde öğrencilerden deneylerle ilgili görüşlerini bir form dağıtılarak yazmaları istenmiştir.

### **3.6.3. Deneysel işlem sonrası süreç basamakları**

1. Uygulama bitiminde başlangıçta uygulanan “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği”, “ Fen Laboratuvarı Tutum Ölçeği” ve “Biyoloji Laboratuvarı Özyeterlik Ölçeği” her iki gruba da son test olarak uygulanmıştır.
2. Son testlerin uygulanmasının ardından deney ve kontrol grubundan gönüllü öğrenciler seçilerek görüşme yapılmıştır.
3. Ölçüm araçlarından elde edilen verilerin SPSS paket programı ile istatistiksel analizleri yapılmıştır.
4. Yapılan görüşmelerin ve alınan görüşlerin içerik analizi yapılmıştır.
5. Yapılan istatistiksel ve içerik analizleri yorumlanarak araştırmadan elde edilen sonuçlar raporlaştırılmıştır.

### **3.7. Verilerin Analizi ve Kullanılan İstatistiksel Teknikler**

Araştırmada nicel verilerden elde edilen verilerin analizi SPSS 16.00 (Statistical Package for the Social Sciences) paket programı kullanılmıştır.

Nitel verilerin analizinde ise öğrencilerden alınan görüşler araştırmacı tarafından kodlanıp, içerik analizi yapılarak veriler tablolastırılmıştır ve frekans olarak verilmiştir. Kodlama; içerik analizinde, veriler arasında yer alan anlamlı bölümlere isim verilmesidir. Strauss ve Corbin’e (1990) göre kodlama çeşitleri, a)daha önceden belirlenmiş kavramlara göre yapılan kodlama, b)verilerden çıkarılan kavramlara göre yapılan kodlama c)genel bir çerçeve içinde yapılan kodlamadır (Strauss ve Corbin 1990’dan Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2003). Bunlardan verilerden çıkarılan kavramlara göre yapılan kodlamada, araştırmacı uygulama sonrası, araştırmanın amacı çerçevesinde, verileri satır satır okuyarak önemli boyutları saptamaya çalışır. Bu verilerden yararlanarak kodlar oluşturur ve tüm verilerin analizi için bu kod listesini kullanır (Yıldırım ve Şimşek, 2003). Araştırmada alınan görüşler verilerden çıkarılan



kavramlara göre yapılan kodlama ile kategoriler belirlenmiş, sınıflandırılmış ve sıklık ve sıklık yüzdesi verilerek yorumlanmıştır. Buradaki sıklık, bir öğrencinin her deneye yönelik görüşleri ayrı ayrı sayılarak elde edilen sayıdır.

Deney ve kontrol gruplarının gruplar içi ön test- son test ortalama puanları arasındaki farkın anlamlılığına bakmak için ilişkili t-testi, gruplar arasındaki farkın anlamlılığına bakmak için ilişkisiz t-testi kullanılmıştır.

Sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ölçeğinin grup içi ön test ve son test puanları arasında fark fazla olduğu için, ön test puan ortalamaları kontrol edilerek son test puan ortalamalarını karşılaştırmak için ANCOVA analizi yapılmıştır. ANCOVA analizi: Bağımlı değişkenle ilişkili olduğu düşünülen değişkenlerin kontrol edilerek, daha güçlü bir istatistik sağlamak amacıyla yapılan bir çeşit analizdir. Uygulama öncesi grupların ön test puanları arasında bir fark varsa, yapılan uygulamanın hangi grubu daha fazla etkilediğini bulunmasını sağlar (Büyüköztürk, 2007).

Akademik başarıyı bulmak için, konu sınavlarının % 50'si, Dönem içi sınavının %20'si, dönem sonu sınavının ise %30'u alınarak, her öğrencinin ortalama başarı puanı bulunmuştur. Deney etkinlik föyleri ile deney sonrası raporlarının analizi karmaşık olacağı için akademik başarıya etki ettirilmemiştir. Hazır bulunuşluk test puanları kontrol edilerek akademik başarı puanlarını karşılaştırmak için ANCOVA analizi yapılmıştır.

Bütün değerlendirmelerde anlamlılık düzeyi .05 olarak belirlenmiştir.

## BÖLÜM 4. BULGULAR VE YORUMLAR

### 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

1. Alt problem: Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin hazır bulunuşluk test puan ortalamaları kontrol edildiğinde, akademik başarı puanları arasında bir fark var mıdır? şeklindedir. Buna göre çalışmaya katılan hazır bulunuşluk test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş akademik başarı puan ortalamalarına ilişkin ANCOVA sonuçları Tablo 4.1.'de ve betimsel istatistikleri Tablo 4.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin akademik başarı puanlarına ilişkin betimsel istatistikleri

Grup	N	Başarı-son test	
		Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	30	54.58	54.62
Kontrol	38	51.30	51.26

Tablo 4.1.'de öğrencilerin hazır bulunuşluk testinden aldıkları puan ortalamalarına göre düzeltilmiş akademik başarı puan ortalamaları verilmiştir. Buna göre deney grubu öğrencilerinin akademik başarı puan ortalamaları 54.58, kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamaları 51.30 olarak hesaplanmıştır. Bu puan ortalamaları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin puan ortalamalarının kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamalarına göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Grupların akademik başarı puanlarının düzeltilmiş puan ortalamaları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 4.2'.de verilmiştir.

Tablo 4.2. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin hazır bulunuşluk testinden aldıkları puan ortalamalarına göre düzeltilmiş akademik başarı puanlarına ilişkin ANCOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
H.bulunuşluk Reg.	1.053	1	1.053	.067	.796
Grup	170.248	1	170.248	10.889	.002*
Hata	1016.25	65	15.635		
Toplam	1197.66	67			

Tablo 4.2.'de gösterilen ANCOVA sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin hazır bulunuşluk testinden aldıkları puan ortalamalarına göre düzeltilmiş akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ( $F_{1-65} = 10.889, p < .05$ ).

Buna bağlı olarak çalışmaya katılan öğrencilerin akademik başarılarının düzeltilmiş puanları arasında yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin düzeltilmiş puan ortalamaları ( $\bar{X} = 54.62$ ), kontrol grubu öğrencilerinin düzeltilmiş puan ortalamalarından ( $\bar{X} = 51.26$ ) anlamlı derecede yüksektir.

#### 4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

2.Alt problem: Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları ön test puan ortalamaları kontrol edildiğinde, sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları son test puan ortalamaları ve grup içi ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? şeklindedir. Buna göre çalışmaya katılan başarı ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş başarı son test puan ortalamalarına ilişkin ANCOVA sonuçları Tablo 4.3.'de ve betimsel istatistikleri Tablo 4.4.'de verilmiştir.

Tablo 4.3. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği puan ortalamalarına ilişkin betimsel istatistikleri

Grup	N	Başarı-son test	
		Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	30	91.50	91.19
Kontrol	38	85.00	85.24

Tablo 4.3.'de öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları verilmiştir. Buna göre deney grubu öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları son test puan ortalamaları 91.50, kontrol grubu öğrencilerinin bu ölçekten aldıkları son test puan ortalamaları 85.00 olarak hesaplanmıştır. Bu puan ortalamaları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin puan ortalamalarının kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamalarına göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Grupların sorgulayıcı algı becerileri ölçeğinden aldıkları düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 4.4.'de verilmiştir.

Tablo 4.4. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamalarına ilişkin ANCOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p*
Ön Test Reg.	245.910	1	245.910	2.388	.127
Grup	583.698	1	583.698	5.668	.020*
Hata	6693.59	65	102.978		
Toplam	7647.809	67			

Tablo 4.4.'de gösterilen ANCOVA sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları ön

test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ( $F_{1-65} = 5.688, p < .05$ ).

Buna bağlı olarak çalışmaya katılan öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasında yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin düzeltilmiş son test puan ortalamaları ( $\bar{X} = 91.19$ ), kontrol grubu öğrencilerinin düzeltilmiş son test puan ortalamalarından ( $\bar{X} = 85.24$ ) anlamlı derecede yüksektir.

Tablo 4.5.'de deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları grup içi ön test - son test puan ortalamaları arasındaki ilişkiye yer verilmiştir.

Tablo 4.5. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları ön test-son test puan ortalamalarına ilişkin t-testi sonuçları

<b>Deney</b>	N	$\bar{X}$	S	sd	t	P
Ön test	30	87.40	7.02	29	-1.838	.076
Son test	30	91.50	9.85			
<b>Kontrol</b>	N	$\bar{X}$	S	sd	t	P
Ön test	38	84.84	10.48	37	-.078	.938
Son test	38	85.00	10.55			

Sorgulayıcı öğrenme yöntemine göre düzenlenmiş deney etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerine uygulanan sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları ön test- son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $t_{29} = -1.838, p > .05$ ). Buna göre çalışmaya katılan öğrencilerin uygulama öncesi ön test puan ortalamaları  $\bar{X} = 87.40$ , son test puan ortalamaları  $\bar{X} = 91.50$ 'dir. Bu sonuçlara göre, ön test – son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Programlı öğretim yöntemine göre düzenlenmiş deney etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası uygulanan sorgulayıcı

öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları ön test- son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Buna göre öğrencilerin uygulama öncesi ön test puan ortalamaları  $\bar{X}=84.84$ , son test puan ortalamaları  $\bar{X}=85.00$ 'dir. Bu sonuçlara göre, ön test-son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarının puan ortalamaları dikkate alındığında her iki grupta da uygulama öncesine göre yükselmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarının puan ortalamaları arasında daha büyük bir artış olduğu gözlenmiştir. Bunun nedeni olarak bu grupta uygulanan sorgulayıcı öğrenme yöntemine göre düzenlenen deney etkinliklerinden kaynaklandığı söylenebilir. Ancak bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

#### 4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

3.Alt problem: Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin Biyoloji Laboratuvarı tutum ölçeğinden aldıkları gruplar arası ön test-son test puan ortalamaları ve grup içi ön test- son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? şeklindedir. Tablo 4.6.'da çalışmaya katılan öğrencilerin Biyoloji Laboratuvarı tutum ölçeği ön test puan ortalamaları ile son test puan ortalamaları arasındaki ilişkiye yer verilmiştir.

Tablo 4.6. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin Biyoloji Laboratuvarına yönelik uygulama öncesi ve sonrası tutum puan ortalamalarına ilişkin t-testi sonuçları

<b>Ön Test</b>	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney	30	104.03	12.16	66	1.032	.306
Kontrol	38	101.18	10.57			
<b>Son Test</b>	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney	30	104.26	12.35	66	1.212	.230
Kontrol	38	100.55	12.69			

Tablo 4.6. incelendiğinde, deneysel işlem öncesi deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan tutum ölçeğinden aldıkları ön test puan ortalamalarının arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $t_{(66)} = 1.032, p > .05$ ).

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere uygulanan tutum ölçeğinden aldıkları son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında, son test tutum puan ortalamaları arasında da anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $t_{(66)}=1.212, p > .05$ ).

Tablo 4.7.'de deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin tutum ölçeğinden aldıkları grup içi ön test - son test puan ortalamaları arasındaki ilişkiye yer verilmiştir.

Tablo 4.7. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin Biyoloji Laboratuvarına yönelik tutum ölçeği ön test son test puan ortalamalarına ilişkin t-testi sonuçlar

<b>Deney</b>	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön test	30	104.03	12.16	29	-.068	.946
Son test	30	104.26	12.35			
<b>Kontrol</b>	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön test	38	101.18	10.57	37	.304	.763
Son test	38	100.55	12.69			

Sorgulayıcı öğrenme yöntemine göre düzenlenmiş deney etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerine uygulanan tutum ölçeğinin ön test- son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır Öğrencilerin uygulama öncesi ön test puan ortalamaları  $\bar{X}=104.03$ , son test puan ortalamaları  $\bar{X}=104.26$ 'dır. Bu sonuçlara göre, ön test-son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Programlı öğretim yöntemine göre düzenlenmiş deney etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulanan tutum ölçeğinin ön test- son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Öğrencilerin uygulama öncesi ön test puan ortalamaları  $\bar{X}=101.18$ , son test puan ortalamaları

$\bar{X}=100.55$ 'dir. Bu sonuçlara göre, kontrol grubu öğrencilerinin son test tutum puan ortalamalarında düşüş gözlenmiştir. Ancak bu düşüş istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Uygulama sonrası deney ve kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamaları dikkate alındığında, deney grubu öğrencilerinin tutum puan ortalamaları, uygulama öncesine göre yükseldiği; fakat kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamalarının düştüğü gözlenmiştir. Bunun nedeni olarak, tutumun değişmesi için uzun bir zaman dilimi gerektirdiğinden dolayı, etkinlerin uygulandığı süre yeterli olmadığından sorgulayıcı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin tutum puan ortalamalarının anlamlı derecede artmadığı söylenebilir. Programlı öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin tutum puan ortalamalarının düşmesinin nedeni olarak da onlara uygulanan deney etkinliklerinin onların tutumlarını düşürdüğü söylenebilir.

#### 4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

4.Alt problem: Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin Biyoloji Laboratuvarı öz-yeterlik inancı ölçeğinden aldıkları gruplar arası ön test-son test puan ortalamaları ve grup içi ön test-son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır? şeklindedir. Tablo 4.8.'de çalışmaya katılan öğrencilerin öz-yeterlik inancı ölçeğinden aldıkları ön test puan ortalamaları ile son test puan ortalamaları arasındaki ilişkiye yer verilmiştir.

Tablo 4.8. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin öz-yeterlik inançlarına yönelik uygulama öncesi ve sonrası öz-yeterlik inanç puanları ortalamalarına ilişkin t-testi sonuçları

<b>Ön Test</b>	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney	30	52.53	4.91	66	1.291	.201
Kontrol	38	50.57	7.04			
<b>Son Test</b>	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney	30	52.76	5.69	52.67	1.748	.086
Kontrol	38	50.57	4.30			



Tablo 4.8. incelendiğinde, uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin Biyoloji Laboratuvarına yönelik öz-yeterlik inançları ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $t_{(66)}= 1.291, p>.05$ ).

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama sonrası Biyoloji Laboratuvarına yönelik öz-yeterlik inançları ölçeğinde aldıkları son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $t_{(52.67)}=1.748, p>.05$ )

Tablo 4.9.'da çalışmaya katılan öğrencilerin öz-yeterlik inancı ölçeğinden aldıkları ön test - son test puan ortalamaları arasındaki ilişkiye yer verilmiştir.

Tablo 4.9. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin Biyoloji Laboratuvarına yönelik öz-yeterlik inanç ölçeği ön test-son test puan ortalamalarına ilişkin t-testi sonuçlar

<b>Deney</b>	N	$\bar{X}$	S	sd	T	p
Ön test	30	52.53	4.91	29	-.226	.823
Son test	30	52.76	5.69			
<b>Kontrol</b>	N	$\bar{X}$	S	sd	T	p
Ön test	38	50.57	7.04	37	.000	1.000
Son test	38	50.57	4.30			

Sorgulayıcı öğrenme yöntemine göre düzenlenmiş deney etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulanan öz-yeterlik inanç ölçeğinden aldıkları ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Buna göre öğrencilerin uygulama öncesi ön test puan ortalamaları  $\bar{X}=52.53$ , son test puan ortalamaları  $\bar{X}=52.76$ 'dır. Bu sonuçlara göre, ön test-son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Programlı öğretim yöntemine göre düzenlenmiş deney etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin öz-yeterlik inanç ölçeğinden aldıkları ön test- son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır Buna göre öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası öz-yeterlik inanç ölçeğinden aldıkları puan ortalamaları hiç değişmemiştir.

Uygulama sonrası deney ve kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamaları dikkate alındığında, deney grubu öğrencilerinin öz-yeterlik inanç puan ortalamaları, uygulama öncesine göre yükseldiği; fakat kontrol grubu öğrencilerinin öz-yeterlik inanç puan ortalamalarının hiç değişmediği gözlenmiştir. Bunun nedeni olarak, öz-yeterlik inançlarının değişmesi için uzun bir zaman dilimi gerekmesinden dolayı, etkinlerin uygulandığı süre yeterli olmadığından deney grubu öğrencilerinin öz-yeterlik inanç puan ortalamalarının anlamlı derecede artmadığı söylenebilir. Kontrol grubu öğrencilerinin öz-yeterlik inançlarının değişmemesinde uygulanan deney etkinliklerinin etkili olmadığı söylenebilir.

#### 4.5. Programlı Öğretim Yöntemine Göre Düzenlenmiş Etkinlikler Hakkındaki Öğrenci Düşünceleri

Her deney sonunda öğrencilerden alınan görüşler kodlandıktan sonra elde edilen bulgular Tablo 4.10.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.10. Öğrencilerin programlı öğretim yöntemine göre düzenlenmiş etkinlikler hakkındaki düşünceleri

Sınıflandırma	Kodlamalar	Sıklık	Sıklığa bağlı yüzdelik
<b>Yapılan Deney</b>	Beğenme	28	45.90
	Verimlilik	19	31.14
	Öneri	5	8.2
	Takdir etme	2	3.28
	Beğenmeme/Hoşlanmama	5	8.2
	Kalıcı değil	2	3.28
<b>İzlenen Yöntem</b>	Beğenme	22	40
	Verimlilik	18	32.72
	Öneri	8	14.54
	Takdir etme	2	3.64
	Kalıcı bulmama/Beğenmeme	5	9.1

Tablo 4.10.'da verilen sıklık yüzdesi incelendiğinde, programlı öğretim yöntemine göre dersin işleniş yöntemini beğenenlerin sıklık yüzdesi %40, verimli bulanların sıklık yüzdesi ise %32.72 iken kalıcı olmadığı için beğenmeyenlerin sıklık yüzdesi %9.1'dir. Buna göre öğrencilerin çoğunluğunun, tüm deneyler için, laboratuvar dersinin işleniş yöntemini beğenerek verimli bulduğu söylenebilir.

Öğrenciler derste işlenen yöntemin beğenilen yönlerini, “Ayrıca rapor yazma derdi olmadığı için dersin yükünü hafifletiyor.”, “Deney yaptıktan sonra, deney ile ilgili soruları yanıtlayınca öğrendiklerimiz pekişiyor.” vb. cümlelerle; dersin işleniş yönteminin verimliliğini “Deney yapar yapmaz, bilgilerimizi föye aktardığımız için bilgiler daha kalıcı oluyor.”, “Föylerdeki bilgilerle kendi bilgilerimizi karşılaştırıp, eksiklerimizi kendimiz tamamlamamız bize çok fayda getirdi. Böylece unutmamış olduk. Ezbere öğrenme olmadı”, “Deneyle ilgili soruları cevaplamamız faydalı oldu” vb. cümlelerle dile getirmişlerdir.

Gönüllü öğrencilerle yapılan mülakatta da dersin işleniş yöntemi ile ilgili olumlu görüş bildiren öğrencilerden bazılarının ifadelerinden örneklere aşağıda yer verilmiştir.

E 1 öğrencisi: “Föylerde hem bilgi hem deneyin yapılışı olduğu için dersi daha çok sevdim. Föyde verilen araç-gereç ve yapılışı deneyi yalnız yapabilmemizi sağladı. Böylece birebir öğrenmeyi sağladığını düşünüyorum. Ayrıca föyde yer alan soruları başta cevaplıyorduk. Daha sonra cevaplarımızı doğru cevaplarla karşılaştırdığımızda yanlış bildiğim şeylerin doğrusunu bulabilme imkanı sağladı. Soruların cevaplarının bir sonraki hafta verilmesi bizi araştırmaya yönlendirdi. Bazılarını düşündüm, bir sonraki föydeki cevapları merakla bekledim. Bu şekilde işlenen dersten çok verim aldım.”

E 2 öğrencisi: “Föyden bakarak önceki bilgilerimizle ilişki kurabiliyoruz. Bu sayede konunun özünü kavrayabiliyoruz. Deney föyünde birçok sorunun cevabı olduğu için deney yaparken zorlanmadım. Deney föyündeki soruların cevaplarının haftaya verilmesi, bize yanlışlarımızı düşünüp araştırma fırsatı verdi. Bir sonraki hafta cevaplarla karşılaştırıp bilgiyi tekrar etme ve eksiklerimi giderme fırsatı

buldum. Bu işlenen yöntemle föyü okuyup, deney yapıp tekrardan soruları cevaplamak bilgilerin kalıcılığını arttırdı.”

E 3 öğrencisi: “Bu işlenen yöntemde kullanılan föy ile bilgi ünitesinden bilgilerimizi tazeledik. Geçen dönemki işleyişimize göre daha yararlı olduğunu düşünüyorum. Föyde yer alan sorular bence föyün en önemli kısmıydı. Hem eğlenceli, hem dikkat çekici ayrıca öğreticiydi. Bilgilerimizi pekiştirdi.”

Kalıcı bulmamalarının sebeplerini ise, “ Teorik bilgi kısmını kendimiz yazmadığımız için çok kalıcı olmuyor.”, “Böyle bir sistemin uygulanmasıyla teorik bilgi araştırması yapmamamız, bence araştırmaya sevk etmediği için iyi bir yöntem değil.”, “ Hazırlanan föyler çok zaman aldı. Daha çok yoruma dayalı sorular sorulabilirdi.” şeklinde belirtmişlerdir.

Gönüllü öğrencilerle yapılan mülakatta da dersin işleniş yöntemi ile ilgili olumsuz görüş bildiren öğrencilerden bazılarının ifadelerinden örneklere aşağıda yer verilmiştir.

E 2 öğrencisi: “ Föyde yer alan sorulardan bazıları beni araştırmaya yönlendirdi; ama hiçbirini araştırmadım. Zaten birçok deneyin föyü çok açık olduğundan tüm sorularımıza cevap veriyordu.”

E 3 öğrencisi: “ Zaman zaman ilgimi çeken konuları araştırdım. Bu dönem kalp, embriyo ilgimi çektiği için araştırdım ve aklımda kaldı; ama stoma konusu ilgimi çekmediği için sorularında takılsam da araştırma gereği duymadım.”

Bulunan bulgulara göre sıklık yüzdeleri incelendiğinde dersin işleniş yöntemine öneri getirenlerin sıklık yüzdesi %14.54’tür. Öğrenciler dersin işleniş yöntemi ile ilgili önerilerini “ Föylerdeki soruların birbirine çok benzemesi pek işe yaramıyor, onun yerine föylerde daha farklı sorular da olsa daha iyi olurdu”, “Uzun zaman alan deneyler için inceleme zamanları arasındaki zamanı arttıralım”, “Her dersin başında birkaç grup yapıp önce öğretmenler yumurtayı kırmalıydı ve yumurtanın bölümlerini anlatmalıydı” vb. cümlelerle dile getirmişlerdir.

Deneylere ait sıklık yüzdesi incelendiğinde, beğenenlerin sıklık yüzdesi %45.90 iken beğenmeyenlerin sıklık yüzdesi %8.2'i, verimli bulanların sıklık yüzdesi ise %31.14'dir. Buna göre öğrencilerin çoğunluğunun, tüm deneyler için, laboratuvar dersinde yapılan deneyleri beğenerek verimli bulduğu söylenebilir.

Öğrenciler yapılan deneylerin beğenilen yönlerini “ Beyin incelemek zevkliydi.”, “Kan grubu öğrenme deneyi çok güzeldi.”, “Kalp deneyi çok zevkliydi.”, “Teorik bilgiyi bizzat deney sırasında edinmemiz görsellik arz ettiğinden daha kalıcı oldu.” vb. cümlelerle; deneylerin verimliliğini de “Gözlem yaparak öğrenmek baya verimli geçiyor” vb. cümlelerle dile getirmişlerdir.

Gönüllü öğrencilerle yapılan mülakatta da deneyle ilgili olumlu görüş bildiren öğrencilerden bazılarının ifadelerinden örneklere aşağıda yer verilmiştir.

E 3 öğrencisi: “Embriyo, kalp deneyi, yani hayvanlarla ilgili olan deneyler ilgi çekiciydi.”

Öğrenciler yapılan deneylerin beğenilmeyen yönlerini “Beyin deneyinin zaman kaybı olduğunu düşünüyorum. Çünkü karmaşık bir yapı olduğu için kısımlarının ne olduğu kolay kolay anlaşılıyor”, “Beyin çok karmaşık bir yapı olduğu için deneyin tam amacına ulaşmadığını düşünüyorum”, “Beyin kokusu çok kötüydü”, “Yumurtayı kırarken zorlandım, görüntüsü zaman zaman midemi bulandırdı.”, “Tek hoşlanmadığım şey yumurta deneyinde bir canlıyı öldürmemiz.” şeklinde belirtmişlerdir.

Gönüllü öğrencilerle yapılan mülakatta da deneyle ilgili olumsuz görüş bildiren öğrencilerden bazılarının ifadelerinden örneklere aşağıda yer verilmiştir.

E 3 öğrencisi: “Stoma deneyi ilgimi çekmediği için araştırma gereği duymadım”

Elde edilen bulgular incelendiğinden deneylere yönelik önerilerin sıklık yüzdesi %8.2'dir. Öğrenciler yapılan deneylere yönelik önerilerini “Canlılar üzerinde çalışıp onları öldürmeyi hiç istemiyorum. O yüzden canlıların uyuşturulduğu

araştırmalar yapmak istiyorum”, “Daha net gözlemleyebileceğim deneyler yapmak istiyorum” vb. cümlelerle dile getirmişlerdir.

#### 4.6. Sorgulayıcı Öğrenme Yöntemine Göre Düzenlenmiş Etkinlikler Hakkındaki Düşünceleri

Her deney sonunda öğrencilerden alınan görüşler kodlandıktan sonra elde edilen bulgular Tablo 4.11.’de gösterilmiştir.

Tablo 4.11. Öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme yöntemine göre düzenlenmiş etkinlikler hakkındaki düşünceleri

Sınıflandırma	Kodlamalar	Sıklık	Sıklığa Bağlı Yüzde (%)
<b>Yapılan Deney</b>	Beğenme	17	51.52
	Verimlilik	9	27.27
	Takdir etme	2	6.06
	Önemli	1	3.03
	Öneri	1	3.03
	Beğenmeme/Zorlanma	3	9.09
<b>İzlenen Yöntem</b>	Beğenme	34	44.74
	Takdir etme	18	23.69
	Verimlilik	14	18.43
	Öneri	5	6.57
	Beğenmeme/Hoşlanmama	5	6.57

Tablo 4.11.’de verilen sıklık yüzdesi incelendiğinde, sorgulayıcı öğrenme yöntemine göre dersin işleniş yöntemini beğenenlerin sıklık yüzdesi %44.74, yöntemi takdir edenlerin sıklık yüzdesi %23.69, verimli bulanların sıklık yüzdesi ise %31.43, iken derste işlenen yöntemi beğenmeyenlerin sıklık yüzdesi %6.57’dir. Buna göre öğrencilerin çoğunluğunun, tüm deneyler için, laboratuvar dersinin işleniş yöntemini beğenerek verimli bulduğu söylenebilir.

Öğrenciler bu yönteme göre işlenen derslerin beğenilen yönlerini “İnsanın zihninin her an tetikte kalmasını sağlamaktadır. Deneyde sinir bozucu gibi gözükken cevaplanmayan sorular kafa karıştırmakla, doğruya gitmeye insanı teşvik etmektedir.”, “Sorulan sorular bizi araştırmaya yöneltti.”, “Özellikle deneylerin sorular ağırlıklı olması daha da merak uyandırıcı olmuş.”, “Sorulan sorular sayesinde dikkatimizi deneye daha çok verdik ve cevapları bulmaya çalışmak dersin eğlenceli geçmesini sağladı.”, “Soru-cevaplar süper” vb. cümlelerle; derste işlenen yöntemin verimli olduğunu “Derste sorulan sorular sayesinde bilgilerin kalıcılığı artıyor.”, “Deneylerin soru ağırlıklı işlenmesi merak uyandırıcı olmuş.” vb. cümlelerle dile getirmişlerdir. Derste işlenen yöntemi takdir ettiklerini ise “Araştırma yapıyoruz. Kendimizde doğru yanlışı öğrenerek güzel sonuçlar çıkartıyoruz.”, “Kalıcı bir şekilde öğreniyoruz.”, “Bence sorulan sorular ve bu sorularla düşünmeye teşvik edilmemiz dersi zevkli hale getiriyor ve daha kalıcı olmasını sağlıyor.” vb. cümlelerle dile getirmişlerdir.

Gönüllü öğrencilerle yapılan mülakatta da bu yönteme göre işlenen derslerle ilgili olumlu görüş bildiren öğrencilerden bazılarının ifadelerinden örneklere aşağıda yer verilmiştir.

K 1 öğrencisi: “Deneyleri yaparken sorulan soruların cevaplarını doğrudan almadığımız için bizi araştırmaya yönlendirdi. Daha kalıcı düşünmeye sevk etti. Ben biyolojiciden nefret eden biriydim ve çok da iyi değildi notlarım. Hep ezberci bir anlayışla öğrendim; fakat bu yöntemle ezberden çok anlamamı sağladı öğrenmemi sağladı. Bu yüzden bu yöntem benim için iyi bir yaklaşım. Ayrıca bu yöntemle daha üst düzey, yorum soruları aklıma geldi.”

K 2 öğrencisi: “Bence sorularla yönlendirilerek deneyi yapmak daha iyidi. Hem kendimizde sorulara göre deneyi yapmaya çalıştık, hem de bu şekilde işlenince deney yapma yeteneklerimizin daha çok geliştirdiğini düşünüyorum. Ayrıca sorular yanlışı öğrendiklerimizi düzeltmemize de yardımcı oldu.”

E 4 öğrencisi: “Teorik bilgilerimi, deney yaparken kullanabildim. Deneyin teorik bilgisi ile derste öğrendiğim teorik bilgileri birleştirmede dersin işleniş

yönteminden dolayı zorlanmadım. Dersin işleniş yöntemi bence gerçekten yararı oldu; fakat deney öncesi biraz çalışma gerektiriyor. Çalışıp da derse geldiğimde daha faydasını gördüm. Çünkü derste tartışılan sorular öğrenmeme yardımcı oldu ve önceki teorik bilgilerimi hatırlattı.”

E 3 öğrencisi: “Deney yaparken sorduğunuz soruların direkt cevabını vermediğiniz için aklımda soru işaretleri kaldı. Deneyin sonunda cevapları almamız, deney yaparken o soruları düşünmemizi ve deneyi yaparken cevap aramamızı sağladı. Geçen döneme göre o yüzden öğrenmemiz daha kalıcı oldu. Cevapları kendim deney esnasında bulup sonunda sizin cevaplarınızla karşılaştırdıca daha iyi öğrendim. Ayrıca sorulan yorum soruları bizi daha geniş düşünmeye sevk etti. Başta bundan hoşlanmadım; fakat farklı düşünmek sonradan hoşuma gitti.”

E 2 öğrencisi: “ Sorularımıza direkt cevap bulamasak da yönlendirilmemiz deneye ilgimi arttırdı. Bu yüzden geçen döneme göre dersin işleniş yöntemi daha iyiydi. Başta soru- cevap olması deneyde nereye odaklanacağımızı gösterdi ve dikkatimi çekti. Sorular, özellikle kalp deneyinde teorik bilgilerimizle deney bilgilerimizi birleştirmeden çok yardımcı oldu. Ezbere yönlendirmeden kendi cümlelerimle bazı kavramları ifade etmemi sağladı. İlginç sorular, yani ‘ Bu kalp sesi nerden gelir?’ vb. gibi aklımıza takılan sorular, çok güzeldi. Bu şekilde tartışarak sonuca varmamız bilginin kalıcılığını arttırdı. Bu sorular rapor hazırlarken de yönlendirici oldu. Kendim sorduğum sorular da araştırma yaparken yardım etti. Farklı tarzda soru sormaya başladığımı fark ettim.”

E 1 öğrencisi: “Sorular ilgimi deneye yöneltti. Siz hemen cevabı vermediğiniz için ya da arasına yanılgıya düşürdüğünüz için, acaba bunun gerçek cevabı neydi? diye düşündüm. Bazılarına cevap bulmadığımda araştırdım. Sorulan sorular deneye nerden başlayacağımızı, neyi öğreneceğimizi belirlememiz açısından yardımcı oldu, beni olumlu yönde motive ettiğini söyleyebilirim. Ayrıca sorularınızın yaratıcılığımı geliştirdiğini düşünüyorum. Sizin yönlendirici ve yorum sorularınız daha çok düşünmemi sağladı. Buna benzer farklı sorular da zaman içinde benim de aklıma geldi. Saçma bulduklarımı eleyerek sorduğum soruların daha da



geliştiğini fark ettim. Önceden bilinen kitaplarda yer alan sorular aklıma gelirken, bu yöntemle bireysel yeteneği ön plana çıkaracak, mantıksal düşünmeyi gerektirecek, üst düzey sorular bulmaya çalıştım. Sorularla deney yapmak kalıcılığı arttırdı. Başta soruları bilemeyince atılma korkumuz vardı. O yüzden tedirgin olduk. Bu tedirginliğimiz geçince soruları rahatlıkla düşünebildik, cevapları tarttık, birbirimizin cevaplarını karşılaştırdık, doğru- yanlış cevap vermeye çalıştık, böylece yanlışlarımızı araştırmaya gerek duyduk.”

Bu yönteme göre işlenen derslerin beğenilmeyen özelliklerini “ Derste sorduğunuz sorulara cevap vermemeniz rahatsız edici.”, “Deney füyümüzün olmaması bizi zorlamaktadır.”, “Zaman kısıtlıydı. Her tabakayı ayrı ayrı inceleme zamanı olmadı.” vb. cümlelerle dile getirmişlerdir.

Gönüllü öğrencilerle yapılan mülakatta da bu yönteme göre işlenen derslerle ilgili olumsuz görüş bildiren öğrencilerden bazılarının ifadelerinden örneklere aşağıda yer verilmiştir.

K 2 öğrencisi: “Sorduğunuz sorulardan bazıları aklımda kalmadı, onu araştırmayı unuttuğumdan bazı bilgiler uçup gitti. Ayrıca deney sonrasında rapor yazmamız çok öğretici olmadı. Her yazdığım aklımda kalmıyor.”

E 3 öğrencisi: “Sorulan sorular benim için deneydeki teorik bilgilerle, derste gördüğüm bilgileri birleştirmemde yardımcı olmadı. Normalde de teorik bilgilerim ile deney bilgilerini birleştirebiliyordum. Deney sırasında sorulan sorular araştırmaya çok yönlendirmedi. Kaynaklara bakarak değil de, deney esnasında yaptığım deneyi inceleyerek kendi bilgilerimle karşılaştırarak cevaplara ulaştım.”

E 2 öğrencisi: “Deney sırasında aklıma gelen birçok soru oldu; fakat araştırmadım. Rapor yazmayı son güne bırakınca araştırma imkanı bulamadım.”

E 1 öğrencisi: “Rapor yazmada fazlaca zorlandım. Çünkü raporu hazırlıyoruz ama hiç alakası olmayan şeyler de yazıp sonra onları ezberlemeye kalkıyoruz boş yere.”

Bulunan bulgulara göre sıklık yüzdeleri incelendiğinde bu yöntemle işlenen derslere yönelik öneri getirenlerin sıklık yüzdesi %6.54’tür. Öğrenciler dersin işleniş yöntemi ile ilgili önerilerini “Bence ders daha uzun sürmeli ve hocalarımız bize sorduğu soruların cevabını dersin sonunda vermeli.”, “ Deney konusunun sınırını belirleyen bir föy hazırlanmalı.”, “Deney konusunda en azından deney bitiminden sonra bu konu hakkında daha açıklayıcı olmaları iyi olur.” vb. düşüncelerine yer vermişlerdir.

Gönüllü öğrencilerle yapılan mülakatta da bu yöntemle işlenen derslerle ilgili önerilerini bildiren öğrencilerden bazılarının ifadelerinden örneklere aşağıda yer verilmiştir.

K 2 öğrencisi: “Bize rehberlik edecek bir deney föyü olsa daha iyi olur. Konunun sınırı çizilirdi.”

E 2 öğrencisi: “ Bu yöntemde deneye hazırlanarak gelirsek daha faydalı oluyor. Bu yüzden teorik bilginin sınırlarını gösteren bir şey verilse bu yöntem daha yararlı olur.”

E 1 öğrencisi: “Keşke bize konuları sınırlayan bir gidişat verebilseydiniz, o zaman soruların bize daha fazla yararlı olabileceğini düşünüyorum.”

Yapılan deneylere ait sıklık yüzdesi incelendiğinde, beğenenlerin sıklık yüzdesi %51.52, verimli bulunanların sıklık yüzdesi ise %27.27’dir. Bunların yanında deneyin konusunu beğenmeyip zorlananların sıklık yüzdesi %9.09’dur. Buna göre öğrencilerin çoğunluğunun, tüm deneyler için, laboratuvar dersin yapılan deneyleri beğenerek verimli bulduğu söylenebilir.

Öğrenciler yapılan deneylerin beğenilen yönlerini “Özellikle yaptığımız deneyler günlük hayatta gördüğümüz olaylarla yakından alakalı olduğu için derse istekli girmemizi sağlıyor.”, “Kalp getirip üzerinde inceleme yapmak daha zevkliydi.”, “Civcivin gelişiminde en heyecanlandığımız kısım 13. günde kırdığımız yumurtaydı. Hayatımızda belki de ilk defa bir canlıyı böyle gördük.”, vb. cümlelerle; verimli olduğunu “Biyoloji deneyleri gayet eğlenceli ve öğretici geçiyor.”, “Beyin deneyi yapmak çok basit ve eğlenceliydi, öğrenmede kalıcı etkisi oldu.”, “Görsel olarak görmem yanlış bilgileri düzeltmemi ve eksiklerimi görmemi sağladı.” vb. cümlelerle dile getirmişlerdir.

Gönüllü öğrencilerle yapılan mülakatta da deneylerle ilgili olumlu görüş bildiren öğrencilerden bazılarının ifadelerinden örneklere aşağıda yer verilmiştir.

E 3 öğrencisi: “Hayvanlarla ilgili kesme, inceleme deneyleri daha çok ilgimi çekti ve hoşlandım. Kendi başıma yaptığım için bilgilerim de kalıcı oldu.”

Öğrenciler yapılan deneylerin konusunu beğenmedikleri için zorlandıkları yönlerini “Kan aldirmaktan korkarım; bu deney biraz alışmamı sağladı.”, “Canlıyı öldürmek hoşuma gitmedi.”, “Bitki deneyi diğer hayvanlarla ilgili deneyler kadar güzel değildi.” vb. cümlelerle dile getirmişlerdir.

Gönüllü öğrencilerle yapılan mülakatta da deneyle ilgili olumsuz görüş bildiren öğrencilerden bazılarının ifadelerinden örneklere aşağıda yer verilmiştir.

K 1 öğrencisi: “ Kalp deneyinde keserken biraz zorlandım.”

E 4 öğrencisi: “Bitki deneyi dışındaki diğer deneylerin yararlı olduğunu düşünüyorum. Bitki deneyi benim için çekici değildi.”

E 3 öğrencisi: “Bitki deneyleri ilgimi çekmediği için beğenmedim.”

Öğrencilerden alınan görüşlerden ve bazı gönüllü öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular incelendiğinde; kontrol grubu öğrencilerinin

dersinde uygulanan programlı öğretim yöntemini beğenenlerin sıklık yüzdesi %40, takdir edenlerin sıklık yüzdesi %3.64 iken, deney grubu öğrencilerinin dersinde uygulanan sorgulayıcı öğrenme yöntemini beğenenlerin sıklık yüzdesi % 44.74, takdir edenlerin sıklık yüzdesi ise %23.69'dur. Bu sıklık yüzdeleri karşılaştırıldığında sorgulayıcı öğrenme yönteminin daha çok beğenildiği ve takdir edildiği görülmüştür.

Derslerdeki uygulamaların verimliliği karşılaştırıldığında ise programlı öğretim yöntemine göre işlenen dersin verimli olduğunu düşünenlerin sıklık yüzdesi %32.72 iken, sorgulayıcı öğrenme yöntemine göre işlenen dersin verimli olduğunu düşünenlerin sıklık yüzdesi %18.43'tür. Bu durumda programlı öğretim yöntemini verimli bulanların sıklık yüzdesinin daha fazla olduğu görülmüştür.

Kontrol grubu öğrencileri ile deney grubu öğrencilerinin derslerinde işlenen yöntemi beğenmeyip, kalıcı bulmayanların sıklık yüzdeleri karşılaştırıldığında kontrol grubu öğrencilerinin beğenmeme/ kalıcı bulmama sıklık yüzdesi %9.1 iken, deney grubu öğrencilerinin beğenmeyip, yöntemin bazı özelliklerinden hoşlanmamalarının sıklık yüzdesi % 6.57'dir. Bu durumda programlı öğretim yöntemi ile işlenen dersin kalıcı olmadığı ve bu yöntemin daha az beğenildiği görülmüştür.

Deneyler hakkında ise kontrol grubu öğrencilerinin deneyi beğenme/hoslanma sıklık yüzdesi %45.90iken deney grubu öğrencilerinin beğenme/hoslanma sıklık yüzdesi %51.52'dir. Buradan her iki gruptaki öğrencilerin genel olarak derste yapılan deneyleri beğendikleri görülmüştür.

Öğrencilerin görüşlerinden bazı örnekler EK G ve EK H 'de verilmiştir.

## **BÖLÜM 5. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER**

Bu bölümde, önceki bölümde açıklanan bulgulara ve yorumlara dayalı sonuçlar ve bu sonuçlara dayalı olarak geliştirilen öneriler yer almaktadır.

### **5.1. Sonuçlar**

Aşağıda Genel Biyoloji Laboratuvarı II dersinde uygulamaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerine deneysel çalışma öncesi ve sonrası uygulanan ölçeklerin ve akademik başarı puanlarının istatistiksel analizleri sonucu elde edilen bulgulara dayalı olarak oluşturulan sonuçlar ve bu sonuçların olası nedenlerine yer verilmiştir.

#### **5.1.1. Fen laboratuvarına yönelik tutum ölçeği, biyoloji öz-yeterlik ölçeği ön test puanlarına ilişkin sonuçlar**

Biyoloji Laboratuvarına yönelik tutum ölçeği ve Biyoloji Laboratuvarına yönelik öz-yeterlik ölçeği puanlarına göre iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır (Tablo 4.6 ve Tablo 4.8).

#### **5.1.2. Sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeğinin son test puanlarına ilişkin sonuçlar**

Deney ve kontrol grubu öğrencilerin deneysel işlem sonrası uygulanan sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği ön test puanları kontrol edildiğinde, son test puanları arasında, deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır (Tablo 4.4). Bu durumda deney grubu öğrencilerine uygulanan sorgulayıcı öğrenme yöntemi etkinlikleri, kontrol grubu öğrencilerine uygulanan programlı öğretim yöntemi etkinliklerine göre sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarını daha fazla arttırdığı görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme yöntemine göre

yaptıkları etkinlikler, onları, konu ile ilgili araştırmalara yönlendirmiş, onlara yöneltilen sorular ve onların sordukları sorular konuya yönelik fikirlerini tartışma olanağı sunmuş, öğrencilerin derse katılmasını sağlamış ve bu şekilde kontrol grubuna göre sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeğinden aldıkları puanların yüksek çıktığı söylenebilir. Kontrol grubunda ise, ellerindeki deney etkinliklerine göre deneyleri yapmaları ve deney etkinliklerindeki soruların cevabını kendilerinin yazıp, bir süre sonra cevabı kendilerinin öğrendikleri için bir tartışma ortamının olmaması, onların sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeğinden aldıkları puanların deney grubu öğrencilerine göre düşük çıkmasından dolayı iki grup arasında son testte anlamlı farkın oluştuğu söylenebilir.

Deney grubu öğrencilerinin ön test-son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Ancak ortalamalar göz önüne alındığında, ön test puan ortalamaları 87.40 iken, son test puan ortalamaları 91.50 olduğu görülmektedir. Başlangıca göre puan ortalamaları artmıştır, fakat bu artış  $p < .05$ 'den biraz büyük ( $p = .076$ ) çıktığı için aralarındaki ortalama farkı anlamlı derecede bulunmamaktadır. Deney grubu öğrencilerinin yönlendirilen sorularla deney yapmaları, kendilerinin deney sırasında sorular sorarak tartışma olanağı bulmaları ve konu ile ilgili araştırmalar yaparak, kendilerinin deney raporu yazmaları, sorgulayıcı öğrenme becerileri ön test puan ortalamalarına göre son test puan ortalamalarını arttırdığı söylenebilir. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Ön test puan ortalamalarına göre ( $\bar{X}=84.84$ ), son test puan ortalamalarında ( $\bar{X}=85.00$ ) deney grubu öğrencilerinin puanlarının ortalamalarındaki artışa göre çok azdır. Kontrol grubu öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri puan ortalamalarındaki bu yükselme deney etkinliklerindeki soruların ve bu sorulardan aldıkları cevapların etkisi olabileceği söylenebilir.

### **5.1.3. Fen laboratuvarı tutum ölçeğinin son test puanlarına ilişkin sonuçlar**

Deney ve kontrol grupları öğrencilerine deneysel işlem sonunda uygulanan Fen Laboratuvarına yönelik tutum ölçeği puanlarının istatistiksel analizi sonucunda, hem grup içi ön test-son test puanları hem de gruplar arası ön test ve son test puanları

karşılaştırıldığında, anlamlı fark bulunmamaktadır. Araştırmanın bir dönemi kapsayacak sürede uygulanmasına rağmen uygulanan yöntemlerin öğrencilerin tutumunu anlamlı derecede arttıracak kadar etkisinin olmadığı söylenebilir. Ayrıca tutum uzun sürede değişen bir davranış olduğu için, uygulama süresinin 10 hafta ve uygulama konusunun beş tane deney etkinliği ile sınırlı kalması öğrencilerin tutumunun değişmesi için yeterli olmadığı söylenebilir.

Deney grubu öğrencilerinin ön test-son test tutum puan ortalamaları karşılaştırıldığında, anlamlı fark bulunmamaktadır, fakat ön test puan ortalamalarına ( $\bar{X}=104.03$ ) göre son test puan ortalamalarında ( $\bar{X}=104.26$ ) az miktarda artış olduğu görülmektedir. Puan ortalamaları karşılaştırıldığında artışın çok az olduğu görülmektedir. Tutum kısa zamanda değişen bir özellik olmadığı için bu artışın az olduğu söylenebilir. Kontrol grubunun ön test-son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında ise, anlamlı fark bulunmamaktadır. Fakat kontrol grubu öğrencilerinin ön test puan ortalamaları ( $\bar{X}=101.18$ ), son test puan ortalamalarından ( $\bar{X}=100.55$ ) yüksek çıktığı, yani uygulama sonucunda kontrol grubu öğrencilerinin tutumlarında bir düşme meydana geldiği görülmektedir. Bunun sebebinin öğrencilerin hazır deney etkinliklerini yapmaları ve sadece dersin bu etkinliklerle sınırlı kalmasından dolayı olduğu söylenebilir.

#### **5.1.4. Biyoloji laboratuvarı öz-yeterlik ölçeğinin son test puanlarına ilişkin sonuçlar**

Deney ve kontrol grupları öğrencilerine deneysel işlem sonunda uygulanan Biyoloji Laboratuvarına yönelik öz-yeterlik ölçeği puanlarının istatistiksel analizi sonucunda, anlamlı fark bulunmamaktadır. Araştırmanın bir dönemi kapsayacak sürede uygulanmasına rağmen uygulanan yöntemlerin öğrencilerin öz-yeterliklerini anlamlı derecede arttıracak kadar etkisinin olmadığı düşünülmektedir. Ayrıca öz-yeterlik uzun sürede değişen bir davranış olduğu için, uygulama süresinin 10 hafta ve uygulama konusunun beş tane deney etkinliği ile sınırlı kalması öğrencilerin öz-yeterliklerinin değişmesi için yeterli olmadığı tahmin edilmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin ön test-son test tutum puan ortalamaları karşılaştırıldığında, anlamlı fark bulunmamaktadır, fakat ön test puan ortalamalarına ( $\bar{X}=52.53$ ) göre son test puan ortalamalarında ( $\bar{X}=52.76$ ) az miktarda artış olduğu görülmektedir. Bunun sebebinin uygulanan yöntemde öğrencilerin konuları araştırmalarından ve deneyi sorularla yönlendirilerek kendilerinin yapmalarından kaynaklandığı söylenebilir. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test tutum puan ortalamaları karşılaştırıldığında, anlamlı fark bulunmamaktadır. Çünkü ön test puan ortalamaları, son test puan ortalamalarına eşit çıkmıştır. Uygulanan programlı öğretim yöntemiyle yapılan etkinliklerin kontrol grubu öğrencilerinin öz-yeterliklerinde hiçbir değişiklik yapmadığı söylenebilir.

#### **5.1.5. Akademik başarı puanlarına ilişkin sonuçlar**

Deney ve kontrol grubu öğrencilerin deneysel işlem sonrası uygulanan hazır bulunuşluluk test puanları kontrol edildiğinde, akademik başarı puanları arasında, deney grubu lehine anlamlı fark bulunmaktadır (Tablo 4.1). Bu durumda deney grubu öğrencilerine uygulanan sorgulayıcı öğrenme yöntemi etkinlikleri, kontrol grubu öğrencilerine uygulanan programlı öğretim yöntemi etkinliklerine göre akademik başarılarını daha fazla arttırdığı görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin düzeltilmiş ortalaması  $\bar{X} = 54.62$  iken, kontrol grubu öğrencilerinin  $\bar{X} = 51.26$ 'dır. Sonuç olarak deney grubu öğrencileri süreç içerisinde bilgileri kendileri yapılandırdıkları için akademik başarı düzeyleri kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek bulunduğu söylenebilir.

#### **5.1.6. Sorgulayıcı öğrenme ve programlı öğretim yöntemlerine yönelik öğrencilerden elde edilen görüşlere ve bazı öğrencilerle yapılan görüşmelere ilişkin sonuçlar**

Uygulama sonucunda öğrencilerden alınan görüşlerden ve bazı gönüllü öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular incelendiğinde; kontrol grubu öğrencilerinin dersinde uygulanan programlı öğretim yöntemini beğenenlerin sıklık yüzdesi %40, takdir edenlerin sıklık yüzdesi %3.64 iken, deney grubu öğrencilerinin dersinde uygulanan sorgulayıcı öğrenme yöntemini beğenenlerin sıklık yüzdesi



%44.74, takdir edenlerin sıklık yüzdesi ise %23.69'dur. Bu sıklık yüzdeleri karşılaştırıldığında sorgulayıcı öğrenme yönteminin daha çok beğenildiği ve takdir edildiği görülmektedir. Deney grubuna uygulanan etkinliklerin amacına ulaştığı söylenebilir.

Yöntemlerin verimliliği karşılaştırıldığında ise programlı öğretim yöntemine göre işlenen dersin verimli olduğunu düşünenlerin sıklık yüzdesi %32.72 iken, sorgulayıcı öğrenme yöntemine göre işlenen dersin verimli olduğunu düşünenlerin sıklık yüzdesi %18.43'tür. Bu durumda programlı öğretim yöntemini verimli bulanların sıklık yüzdesinin daha fazla olduğu görülmektedir. Fakat beğenmeme/ kalıcı bulmama yüzdelerine bakıldığında kontrol grubu öğrencilerinin beğenmeme/ kalıcı bulmama sıklık yüzdesi %9.1 iken, deney grubu öğrencilerinin beğenmeyip, yöntemin bazı özelliklerinden hoşlanmamalarının sıklık yüzdesi % 6.57'dir. Bu durumda programlı öğretim yöntemi ile işlenen dersin kalıcı olmadığı ve bu yöntemin daha az beğenildiği görülmektedir. Öğrenciler ellerinde yazılı bir kaynak olduğunda daha iyi öğrendiklerini ve sınavda bunu ezberleyerek girdiklerinde başarılı olacaklarını düşünmelerinden dolayı, programlı öğretim yöntemini verimli bulmalarının yüzdesinin fazla çıktığı, ama aynı zamanda bilgileri ezberledikleri için bilgilerinin kalıcı olmaması, ellerinde yazılı bir kaynak olduğu için araştırma yapmaya sevk etmemesinden dolayı bu yöntemin beğenmeme/ kalıcı bulmama yüzdesinin de yüksek çıktığı söylenebilir.

Laboratuvar derslerinde yapılan deneylerle ilgili görüşlerinin sıklık yüzdeleri karşılaştırıldığında ise her iki grubun da yapılan deneyleri beğendikleri ve verimli buldukları görülmektedir. Deneyler ilköğretim öğrencilerine rahatlıkla uygulanabileceği için ve deney konularında tam anlaşılmayan noktaları deney yaparak öğrendiklerinden dolayı öğrencilerin deneyleri beğendikleri söylenebilir.

## 5.2. Tartışma

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin hazır bulunuşluk testi puanları kontrol edilip, akademik başarı puanları karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır (Tablo 4.2). Bulunan bu bulgu, Bağcaz'ın (2009) araştırmasındaki

“Sorgulayıcı öğrenme yönteminin akademik başarıyı arttırdığı” bulgusuyla, Kaya’nın (2009) araştırmasındaki “Çoktan seçmeli sorulardan oluşan başarı testinde ise bilimsel tartışmaya dayalı öğretimi de içeren araştırma temelli öğretimi göre grubuyla kontrol grubu arasında anlamlı bir fark vardır” bulgusuyla, Şensoy’un (2009) araştırmasındaki “Araştırma soruşturma tabalı öğrenme yönteminin öğrencilerin fotosentez ünitesine yönelik akademik başarılarını arttırdığı” bulgusuyla, Taşkoyan’ın (2008) araştırmasındaki” Sorgulayıcı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı” bulgusuyla, Köksal’ın (2008) araştırmasındaki “Sorgulayıcı araştırma yöntemi öğrencilerin ilk ünite (Canlılarda Üreme Büyüme ve Gelişme) başarılarında bir farka neden olur” bulgusuyla, Winnie ve Kong’un (2007) araştırmasındaki “Öğrenci odaklı sorgulayıcı yaklaşım gören sınıfın, öğretmen odaklı kendi sorgulayıcı anlayışına göre ders gören sınıftan daha başarılı olduğunu benzerlik gösterirken, Köksal’ın (2008) araştırmasındaki “Sorgulayıcı araştırma yöntemi öğrencilerin ikinci ünite (Kuvvet ve Hareket) başarılarında bir farka neden olmadığını” bulgusuyla benzerlik göstermemektedir.

Bulunan diğer bir bulgu olan programlı öğretim yöntemine göre düzenlenen deney etkinliklerinin başarıyı arttırmadığı bulgusu, Anıl’ın (2006) araştırmasındaki programlı öğretim yönteminin başarıyı arttırmadığı” bulgusuyla, Yaşar’ın (1988) araştırmasındaki “Yabancı dilde genel dil başarısının sağlanmasında programlı öğretim yönteminin etkisinin olmadığı” bulgusuyla benzerlik gösterirken, Uz’un (2009) araştırmasındaki “ Programlı öğretim yöntemi öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı” bulgusuyla, Toplu’nun (2008) araştırmasındaki “Programlı öğretim basılı materyalinin öğrenci başarısını anlamlı olarak arttırdığı” bulgusuyla, Çatalbaş’ın (1999) araştırmasındaki “ Programlı öğretim yöntemiyle ders gören deney grubu öğrencilerinin daha başarılı olduğu” bulgusuyla, Hızal’ın (1978) “programlı öğretim yöntemiyle öğrenim gören grup geleneksel öğretim yöntemiyle öğretim gören gruba göre daha fazla başarı sağladığını”, bulgusuyla, Toug ve Mokbel’in (1977) “programlı öğretimin öğrenci başarıları üzerinde daha fazla olduğunu” bulgusuyla benzerlik göstermemektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ölçeğinde aldıkların puanların ön testleri kontrol edilip, son test puanları

karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır (Tablo 4.2 ve 4.4). Elde edilen bu bulgu Taşkoyan'ın (2008) araştırmasındaki “ sorgulayıcı öğrenme yönteminin öğrencilerin sorgulayıcı algı becerilerinin daha fazla arttığını” bulgusuyla örtüşmektedir. Öte yandan grup içi bir karşılaştırma yaptığımızda her iki grupta da sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeğinde ön test-son test puanları arasında bir artış olduğu, fakat bu artışın anlamlı olmadığı görülmektedir (Tablo 4.5). Elde edilen bu bulgu ise Taşkoyan'ın (2008) araştırmasındaki “Kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test grup için analizine baktığında ise uygulamadan sonra bu öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerisi algı ölçeğinden aldıkları puanların düştüğünü fakat deney grubu öğrencilerinin ön test- son test puan ortalamalarının anlamlı derecede yükseldiği” bulgusuyla uyuşmamaktadır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Biyoloji laboratuvarı tutum ölçeğinden aldıkları puanların gruplar arası analizlerin sonucunda anlamlı fark bulunmamaktadır (Tablo 4.6). Elde edilen bu bulgu, Bağcaz'ın (2009) araştırmasındaki “Sorgulayıcı öğrenme yöntemi öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarının anlamlı derecede değişmediği” bulgusuyla, Uz'un (2009) araştırmasındaki “Programlı öğretim yönteminin öğrencilerin fene yönelik tutumları değiştirmedeği” bulgusuyla, Taşkoyan'ın (2008) araştırmasındaki “Sorgulayıcı öğrenme yönteminin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarında ise bir değişme olmadığını” bulgusuyla, Erdoğan'ın (2005) araştırmasındaki “ sorgulayıcı araştırmaya dayalı öğretimin fene karşı tutum ve algılamalarına anlamlı bir katkı sağlamadığı” bulgusuyla benzerlik gösterirken, Bayır'ın (2008) araştırmasındaki “ Sorgulayıcı araştırma yönteminin öğrencilerin fen öğretimi tutumu üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisi olduğu” bulgusuyla, Küçükker'in (2008) araştırmasındaki “bilgisayar destekli sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yönteminin öğrencilerin kimya dersine olan tutumlarına anlamlı bir katkı sağladığı” bulgusuyla benzerlik göstermemektedir.

Sorgulayıcı öğrenme yöntemi ile ders işlenen deney grubu öğrencilerinin ön test-son test tutum puan ortalamaları karşılaştırıldığında fark anlamlı olmasa da bir artışın olduğu görülmektedir (Tablo 4.7). Elde edilen bu bulgu Duban'ın (2008) 2008 araştırmasındaki “Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla işlenen derslerin öğrencilerin fene yönelik olan tutumlarını olumlu yönde etkilediğini” bulgusuyla,

Köksal'ın (2008) araştırmasındaki “Sorgulayıcı araştırma yönteminin fen ve teknoloji dersine yönelik olumlu tutumlar geliştirmelerinde etkili olduğu” bulgusuyla, Kılınc'ın (2007) araştırmasındaki “Sorgulayıcı temelli laboratuvar aktivitelerinin öğrencilerin biyolojiye yönelik tutumlarının yükselttiği” bulgusuyla benzerlik göstermektedir.

Programlı öğretim yöntemi ile ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test tutum puan ortalamaları karşılaştırıldığında uygulama sonucunda tutum puan ortalamaların düştüğü görülmektedir (Tablo 4.7.). Elde edilen bu bulgu, Toplu'nun (2008) araştırmasındaki “Programlı öğretim yönteminin öğrencilerin tutumunu anlamlı olarak arttırdığı” bulgusuyla örtüşmemektedir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Biyoloji laboratuvarı öz-yeterlik ölçeğinden aldıkları puanların gruplar arası ve grup içi analizlerin sonucunda anlamlı fark bulunmamaktadır ( Tablo 4.8 ve Tablo 4.9). Elde edilen bu bulgu, Çalışkan'ın (2004) araştırmasındaki “araştırmaya dayalı öğretim yaklaşımını gören deney grubu öğrencilerinin öz- yeterliliklerine yeteneklerini değiştirmediği” bulgusuyla benzerlik gösterirken, Şensoy'un (2009) araştırmasındaki “ araştırma soruşturma tabalı öğrenme yönteminin öğrencilerin öz-yeterlik inanç düzeylerini anlamlı derecede yükseltmiştir” bulgusuyla, Bayır'ın (2008) “Sorgulayıcı araştırma yönteminin öz-yeterlik inançlarına anlamlı ve pozitif etkisi olduğu” bulgusuyla benzerlik göstermemektedir.

Öğrencilerden alınan görüşlerde ve bazı öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme yöntemini, programlı öğretim yöntemine göre daha çok beğenip takdir ettiği ve daha kalıcı bulduklarını belirtmişlerdir. Elde edilen bu bulgu, Kılınc'ın (2007) araştırmasındaki “Sorgulayıcı temelli laboratuvar aktivitelerini daha çok beğendiklerini, işbirliği içinde çalışarak, yaptıkları tartışmalarda farklı bakış açılarından yararlandıkları” bulgusuyla, Gençtürk ve Türkemen'in (2007) araştırmalarındaki “Sorgulama yoluyla öğrenme yönteminde fen bilgisi derslerine öğrencilerin daha fazla katıldıkları ve dersin hoşlarına gittiği” bulgusuyla benzerlik gösterirken, Rawls, Perry ve Timmons (1967) “programlı öğretim yöntemi göre grubun performanslarının daha yüksek olduğu” bulgusuyla,

Yaşar'ın (1988) araştırmasındaki “Programlı öğretim yöntemine göre hazırlanmış etkinliklerin öğrencilerin dikkatlerini daha çok çektiğini ve derse etkin katıldıkları” bulgusuyla benzerlik göstermemektedir.

Öğrenciler yöntemlerin verimliliği konusunda ise programlı öğretim yönteminin verimlilik yüzdesi sorgulayıcı öğrenme yönteminin verimlilik yüzdesinden yüksek çıktığı görülmektedir ( Tablo 4.10 ve Tablo 4.11). Elde edilen bu bulgu, Köksal'ın (2008) araştırmasındaki “ Sorgulayıcı öğrenme yönteminin öğrencilerin faydalılık boyutunda etkili olduğu” bulgusuyla örtüşmemektedir.

İstatistiksel analizi yapılan ölçeklerin ve akademik başarı puanlarının bulgu ve yorumları göz önüne alınarak yapılan tartışma ve öğrencilerden alınan görüşler ve görüşmeler de dikkate alındığında, sorgulayıcı öğrenme yönteminin laboratuvar uygulamalarında programlı öğretim yöntemine göre daha öğretici ve öğrencilerin farklı düşünme süreçlerini daha fazla geliştirdiği söylenebilir.

### 5.3. Öneriler

Elde edilen veriler ve tartışılan bulgular sonucunda öneriler aşağıda özetlenmiştir:

- Sorgulayıcı öğrenme yöntemi öğrencilerin soru sorma becerileri ve sorgulayıcı öğrenme becerilerinin geliştirilmesi öğrencilerin konulara olan meraklarına bağlıdır. Bu yüzden öğretilecek konularda öğrencilerin meraklarını cezp ettirecek, onları çelişkiye düşürecek sorular sorarak, araştırmaya yapmaya yönlendirmek öğrencilerin akademik başarı, öz-yeterlik inançları ve derse karşı tutumları açısından önemlidir. Ayrıca öğrenciler bu şekilde işlenen derslerde konuları daha kalıcı şekilde öğrenmektedirler. Bunun yanında öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarının gelişmesi için uzun bir süreç gerekmektedir. Bu yüzden öğretmenlerin farklı derslerde sorgulayıcı öğrenme yöntemi gibi bu becerileri geliştirici yöntemler kullanılabilir ya da bu yöntemle göre düzenlenmiş ders etkinliklerinin öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerine, eleştirel düşünme becerilerine, yaratıcılıklarına ve üst düzey bilişsel özelliklerine olan etkileri incelenebilir.

- Programlı öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarını çok fazla arttırmasa da eğlenceli ve zevkli bir materyal olduğu ve okuyarak öğrenen öğrencilerin konuyu daha iyi anladıklarını belirttikleri için, her ne kadar laboratuvar dersinde programlı öğretim yönteminin kullanımında bazı sınırlılıklar olduğu söylene de (Hızal, 1976), bu yöntem laboratuvar da ek kaynak olarak kullanılabilir. Ayrıca Programlı öğretim yöntemi, öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarını geliştirmediği bu araştırmada saptanmıştır. Yapılacak diğer araştırmalarda bu yöntemin öğrencilerin eleştirel düşünme, bilimsel süreç becerileri, mantıksal düşünme yeteneği vb. yeteneklerini geliştirip geliştirmediği araştırılabilir. Bunun yanında yapılan literatür taramasında bazı araştırmalarda programlı öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarını arttırdığı belirlenmiştir. Fakat bu yöntemin hangi öğesinin bu başarıyı arttırmada daha etkili olduğu henüz yapılan araştırmalarda belirtilmemiştir. Bunu belirlemeye yönelik araştırmalar yapılabilir.

- Üniversitelerde laboratuvar dersinde sorgulayıcı öğrenme yönteminin kullanımında, öğrencilerin başarılarını ve onların sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarını arttırmak için öğrenci sayılarının 20 kişiden fazla olmaması ve ders saatlerinin de uzun olması gerektiği ve laboratuvar dersinden sonra başka bir ders konulmaması önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- ALKAN, C., KURT, M., Özel Öğretim yöntemleri, Anı Yayıncılık, 2001.
- ALTIPARMAK, M., NAKİBOĞLU, M., “ Lise Biyoloji Laboratuvarlarında "İşbirlikli Öğrenme" Yönteminin Tutum ve Başarıya Etkisi”, Gazi Üniversitesi, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi,Cilt3, Sayı 1, Ankara.
- ALTUNIŞIK, R., COŞKUN, R., YILDIRIM, E., BAYRAKTAROĞLU, S., “Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri- Spps Uygulamalı”, Sakarya Kitapevi, 2001.
- ALTUNSOY, S., “Ortaöğretim Biyoloji Öğretiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2008.
- ANIL, A. A., “Parça Birleştirme (Kırkyama) Çalışmalarında Programlı Öğretim Yönteminin Etkililiği” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2006.
- ANONİM, “ Temel Öğretim İlkeleri ve Öğretim Yöntem ve Teknikleri”, 2008.  
<<http://www.bote.gazi.edu.tr/bl209mb/yontemler.pdf> > (Erişim Tarihi 20.04.2009)
- ANDERSON, T., FRETZİN, L., “Programmed Instruction”, 2001.  
<<http://lrs.ed.uiuc.edu/students/fretzin/epl1q2programmed.htm>> (Erişim Tarihi 14.01.2010)
- ANYASI, F. I., ISERAMEİYA, F.E., “ Effect Of Programmed Instrution On The Academic Achievement Of Students In Introductory Technology” The Social Science, sf. 371-375, 2008.  
<<http://www.medwelljournals.com/fulltext/TSS/2008/371-375.pdf>> (Erişim Tarihi 12.12.2009)
- ASH, D., “The process skills of inquiry. Foundations Inquiry Thoughts, Views And Strategies For The K-5 Classroom” USA, National Science Foundation, 2000.  
<[http://www.nsf.gov/pubs/2000/nsf99148/ch\\_7.htm](http://www.nsf.gov/pubs/2000/nsf99148/ch_7.htm)> (Erişim Tarihi 12.01.2010)
- AYDIN, M. Z., “Aktif Öğretim Yöntemlerinden Buldurma (Sokrates) Yöntemi”, 2007.  
<<http://www.cumhuriyet.edu.tr/edergi/makale/302.pdf>> (Erisim Tarihi 10.07.2008)
- AYAS, A., “Fen Bilgisi Öğretiminde Laboratuvar Kullanımı, Anadolu Üniversitesi

İlköğretim Öğretmenliği Açık Öğretim Fakültesi Lisans Tamamlama Programı, Ünite 7, Cilt 1, 1999.

<<http://www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/IOLTP/2283/unite07.pdf>> (Erişim Tarihi 10.12.2007)

AYAS, A., ÇOŞTU, B., ÇALIK, M., ÜNAL, S., KARATAŞ, Ö. F., “Fen Öğretmen Adaylarının Çözelti Hazırlama ve Laboratuvar Malzemelerini Kullanma Yeterliliklerinin Belirlenmesi” Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı: 28, sf. 65-72, 2005.

AYDOĞDU, C., “Kimya Eğitiminde Yapılandırmacı Metoda Dayalı Laboratuvar ile Doğrulama Metoduna Dayalı Laboratuvar Eğitiminin Öğrenci Başarısı Bakımından Karşılaştırılması” Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı:25, sf.14-18, 2003.

BABADOĞAN, C., “Modern Öğretim Stratejilerinin Öğretim-Öğrenim Süreçlerine Yansımaları”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1996.

BACANLI, H. “Eğitim Psikolojisi”, Pegema Yayıncılık, sf. 144, 2007.

BAĞCAZ, E., “Sorgulayıcı Öğretim Yönteminin Fiziksel ve Kimyasal Değişim Konusunda Öğrenci Başarısına ve Fene Yönelik Tutuma Etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eylül, 2009.

BAYTEKİN, Ç., “Öğreniyoruz ve Öğretiyoruz”, Kocaeli Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Serisi - 6, 2000.

BAYIR, B. E., “Fen Müfredatlarındaki Yeni Yönelimler Işığında Öğretmen Eğitimi: Sorgulayıcı-Araştırma Odaklı Kimya Öğretimi” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2008.

BALCI, S. A., “Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım Uygulamasının Etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2007.

BASER, M., “Zihinsel Gelişim ve Yapısalcılık”, 2006.

<[http://mbaser.web.ibu.edu.tr/fenbilgisi/4\\_zihinsel\\_gelisim\\_yapisalcilik.pdf](http://mbaser.web.ibu.edu.tr/fenbilgisi/4_zihinsel_gelisim_yapisalcilik.pdf)> (Erişim Tarihi 28.01.2010).

BÜYÜKÖZTÜRK, Ş., “Sosyal Bilimler İçin Veri Analiz El Kitabı”, Pegema Yayıncılık, Ankara, 2007.

BÜYÜKÖZTÜRK, Ş., ÇAKMAK, K. E., AKGÜN, E. Ö., KARADENİZ, Ş., DEMİREL, F., “Bilimsel Araştırma Yöntemleri”, Pegem Akademi Yayınları, Ankara, 2009.

ÇALIŞKAN, S. İ., “The Effect Of Inquiry-Based Chemistry Course On Students' Understanding Of Atom Concept, Learning Approaches, Motivation, Self-Efficacy



And Epistemological Beliefs” İngilizce Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2004.

ÇATALBAŞ, G., “Sosyal Bilgiler Öğretiminde Programlı Öğretim Yöntemi Uygulaması” 4.Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu 15-16 Ekim 1998 Pamukkale Üniversitesi-Denizli Paü Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı:6 (Özel Sayı), 1999.

ÇELEP, C., KIRAN, H., BALCI, A., SARPKAYA, R., YÜCEL, C., ARSLAN, H., DOĞANKILIÇ, E., ÜSTÜN, A., YILMAZ, M., “Eğitim Bilimlerine Giriş”, Anı Yayıncılık, 2007.

ÇEPNİ, S., AYVACI, H. Ş., BACANAK, A. “Fen Teknoloji Toplum” Celepler Matbaacılık, Trabzon, 2006.

DEMEO, S., “ Beyond Density: An Inquiry – Based Activity Involving Students Searching For Relationships” Journal of Chemical Education, Vol. 78 No. 2 February, 2001.

<[www.eric.ed.gov](http://www.eric.ed.gov)> (Erişim Tarihi 20.04.2008).

DEMİRCİ, B., “Fen ve İnsan ”, E-Eğitim, Bilim ve Sanat Dergisi, sayı : 15, sf. 1307-1785, Mayıs, 2007.

< [http://www.egitirim.gen.tr/demirci\\_fen.htm](http://www.egitirim.gen.tr/demirci_fen.htm)> (Erişim Tarihi 12.01.2010)

DEMİREL, Ö., “ “Öğretimde Planlama- Değerlendirme ” Pegema Yayıncılık , Ankara, 2006.

DEMİREL, Ö., “Öğretim İlke ve Yöntemleri”, Pegema Yayıncılık , Ankara, 2007.

DERYAKULU, D., “ Yapıcı Öğrenme”, Sınıfta Demokrasi, Eğitim Sen Yayınları, sf. 53–77, Ankara, 2001.

DEUTSCH, N., “Analysis of an Instructional Program”, 1997.

[http://www.etni.org.il/etnirag/issue3/nellie\\_deutsch.htm](http://www.etni.org.il/etnirag/issue3/nellie_deutsch.htm)>(Erişim Tarihi 20.11.2009)

DUBAN, N., “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinin Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Göre İşlenmesi: Bir Eylem Araştırması” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, Haziran, 2008.

DUBAN, N., "İlköğretim Fen Öğretiminde Niçin Sorgulamaya Dayalı Öğrenme?" 8th International Educational Technology Conference (IETC 2008) Proceedings p.802-805. Eskişehir, Turkey, 6-9 May, 2008.

EDUSCAPES TEACHER TAP, “Project, Problem, And Inquiry-Based Learning”, 2004.

<<http://eduscapes.com/tap/topic43.htm>> (Erişim Tarihi 24.01.2010)

EDUSCAPES TEACHER TAP, “Inquiry-Based Learning”, 2008.

<<http://virtualinquiry.com/inquiry/inquiry7.htm>> (Erişim Tarihi 20.08.2009)

EDIGER, M., “Assessing: Inquiry Learning In Science”, 2001.  
<<http://eric.edu.gov.tr>> (Erisim Tarihi: 10.12.2008).

EICK, C.J., REED, C.J., “ What Makes An Inquiry-Oriented Teacher? The Influence Of Learning Histories On Student Teacher Role Identify and Practice”, Science Education, 86(3), 2002.

EKICI, T. F., EKICI, E., TAŞKIN, S., “ Fen Laboratuvarının İçinde Bulunduğu Durum” V. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-17 Eylül, ODTU, Ankara, 2002.

[http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b\\_kitabi/PDF/Fen/Bildiri/t90d.pdf](http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Fen/Bildiri/t90d.pdf) (Erişim Tarihi 20.12. 2007)

ERDOĞAN, N. M., “İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Atomun Yapısı Konusundaki Başarılarına, Kavramsal Değişimlerine, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Fene Karşı Tutumlarına Sorgulayıcı- Araştırma (Inquiry) Yönteminin Etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2005.

FRANKLIN, A., “Inquiry Based Approach to Science Education: Theory and Practice”, 2004.

<[www.brynmawr.edu/biology/franklin/Inquiry Based Sciece.html](http://www.brynmawr.edu/biology/franklin/Inquiry%20Based%20Science.html)> (Erişim Tarihi 20.04.2009)

GENÇTÜRK, A.H., TÜRKMEN, L., “ İlköğretim 4. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Sorgulama Yöntemi ve Etkinliği Üzerine Bir Çalışma”, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 27, Sayı:1, sf. 277-292, 2007.

GERÇEK, C., SORAN, H., “Öğretmenlerin Biyoloji Öğretiminde Deneysel Yöntem Kullanma durumlarının Belirlenmesi”, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education), Sayı 29, sf. 95.102, 2005.

GEZER, K., KÖSE, S., “Fen Bilgisi Öğretim ve Eğitiminin Durumu ve Bu Süreçte Laboratuvarın Yeri” PAÜ Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı: 6, 1999.

GÜNEŞ, T., GÜNEŞ, M., ÇELIKLER, D., DEMİR, S., “Fen Bilgisi Laboratuvar Deneyleleri”, Anı Yayıncılık, sf. 3, 2008.

HIZAL, A. “Programlı Öğretim” Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, Cilt:9, Sayı:1.

<<http://www.education.ankara.edu.tr/ebfdergi/arsiv.htm>>  
(Erişim Tarihi 25.04.2009)

HIZAL, A., “Programlı Öğretim Yönteminin Etkinliği İle İlgili Uygulamalı Bir Araştırma”, Eğitim ve Bilim, No:17, sf. 5-18, 1978.

<<http://www.egitim.aku.edu.tr/alisan1.htm>> (Erişim Tarihi 20.01.2010)

HOFSTEIN, A., LUNETTA, N. V., “The Role Of The Laboratory In Science Teaching: Neglected Aspects Of Research”, Review Of Educational Research, Vol.

52, No. 2, 201-212, 1982.

<<http://www.jstor.org/pss/1170311>> (Erişim Tarihi 10.05.2008)

HOFSTEIN, A., NAAMAN, M. R., “ The Laboratory İn Science Education: The State Of The Art”, Chemistry Education Research and Practice, This journal is The Royal Society of Chemistry, 8 (2), 105-107, 2007.

JAEHNIG, W., MILLER, M. L., “Feedback Types İn Programmed İnstruction: A Systematic Review”, The Psychological Record, 2007.

<<http://www.encyclopedia.com/doc/1G1-162353707.html>>

(Erişim Tarihi 20.01.2010)

KAPTAN, F. “Fen Bilgisi Öğretimi”, Öğretmen Kitapları Dizisi, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, 1999.

KARACA, A., ULUÇINAR, Ş., CANSARAN, A., “ Fen Bilgisi Eğitiminde Laboratuvarda Karşılaşılan Güçlüklerin Saptanması” Milli Eğitim Üç aylık Eğitim ve Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı: 170, 2006.

<<http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/170/170/aySun%20karaca.doc>> (Erişim Tarihi 24.12.2007)

KARA, K., “İlköğretim 3. Sınıf Hayat Bilgisi Dersinde Sorgulama Merkezli Etkinliklerle Yapılan Proje Çalışmalarındaki Öğrenci Performansının Değerlendirmesi” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Adana, 2008.

KARAKOÇ, Ş., “Öğretme Stratejilerinin Öğrenme Stratejileri Kullanımına Etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2003.

KARASAR, N., “Bilimsel Araştırma Yöntemleri”, Nobel Yayın Dağıtım, sf. 61, Ankara, 1994.

KARASAR, N., “Bilimsel Araştırma Yöntemleri”, Nobel Yayın Dağıtım, sf. 97, Ankara, 2005.

KARSLI, D. M., “Öğretmenlik Mesleğine Giriş”, Pegema Yayıncılık, 2003.

KAYA, B., “Araştırma Temelli Öğretim Ve Bilimsel Tartışma Yönteminin İlköğretim Öğrencilerinin Asitler Ve Bazlar Konusunu Öğrenmesi Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2009.

KHAN, S., “Model-Based İnquiries İn Chemistry”, Wiley InterScience, 2007.

KILINÇ, A., “The Opinions Of Turkish Highschool Pupils On İnquiry Based Laboratory Activities” The Turkish Online Journal Of Educational Technology-TOCET, Cilt 6, Baskı 4, Kasım, 2007.

KONG, C. S., SO, W-M. W., “Approaches Of Inquiry Learning With Multimedia Resources in Primary Classrooms” *Jl. Of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 2007.

KORAY, C. Ö., YAMAN, S., “Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Soru Sorma Becerilerinin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi”, *Kastomonu Eğitim Dergisi*, Cilt: 10, Sayı:2, sf. 317-324, 2002.

KOZCU, N., “Fen Bilgisi Dersinde Laboratuvar Yöntemiyle Öğretimin Öğrenci Başarısına, Hatırda Tutma Düzeyine ve Duyuşsal Özellikleri Üzerine Etkisi” *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 2006.

KÖKSAL, A. E., “The Acquisition Of Science Process Skills Through Guided (Teacher-Directed) Inquiry” *Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara*, 2008.

KULA, G. Ş., “Araştırmaya Dayalı Fen Öğrenmenin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Başarıları, Kavram Öğrenmeleri Ve Tutumlarına Etkisi” *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*, 2009.

KULIK, C-L. C., SCHWALB J. B., KULIK, A. J., “Programmed Instruction In Secondary Education: A Meta-Analysis Of Evaluation Findings”, *Heldref Publications*, 1982.

< <http://www.jstor.org/pss/27539881> > (Erişim Tarihi 12.01.2010)

KULIK, J. A., COHEN, P. A., EBELING, B. J., “ Effectiveness Of Programmed Instruction In Higher Education: A Meta- Analysis Of Findings”, *Amerikan Educational Research Association*.

< <http://www.jstor.org/pss/1163750> > (Erişim Tarihi 10.01.2010)

KÜÇÜKER, S., “Bilgisayar Destekli Sorgulayıcı-Araştırma (Inquiry) Yönteminin Öğrencilerin Kimyasal Reaksiyonlar Konusundaki Kavramsal Değişimlerine Etkisi” *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara*, 2008.

KÜÇÜKAHMET, L., “Öğretim İlke ve Yöntemleri”, *Gazi kitapevi*, sf. 114 – 128, *Ankara*, 1997.

Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 6,7 ve 8. Sınıf Öğretim Programı”, *Devlet Kitapları Basım Evi*, 2005.

MOORE, W. J. “Let’s Go For an A In Lab” *Journal of Chemical Education*, vol. 83, Issue 4, p.519, 2006.

< <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/ed083p519> > ( Erişim Tarihi 20.12. 2007)

NAKİBOĞLU, C., MERİÇ, G. “Genel Kimya Laboratuvarında V diyagramı ve

Uygulamaları” Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Sayı: 2, 2000.

National Research Council “National Science Education Standarts”, Washington, DC: National Academy Pres, 1996.

[http://www.nap.edu/openbook.php?record\\_id=4962&page=23](http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=4962&page=23) (Erişim Tarihi 20.11.2009)

National Research Council “Evaluating Inquiry-Based Science Developments (commissioned paper for the meeting on the Evaluation of Inquiry-based Science). Wynne Harlen, author. Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC.”, 2004.

[http://www7.nationalacademies.org/bose/WHarlen\\_Inquiry\\_Mtg\\_Paper.pdf](http://www7.nationalacademies.org/bose/WHarlen_Inquiry_Mtg_Paper.pdf) (Erişim Tarihi 20.04.2009)

North Dakota Teaching With Technology Initiative (TWT), “Inquiry-based Learning”, 2003.

<<http://www.ndtwi.org/Blackboard/P2SST2/inqu.htm>>(Erişim Tarihi 24.01.2010)

ÖZÇELİK, D. A., “Ölçme ve Değerlendirme” ÖSYM Yayınları, sf. 118, Ankara 1992.

ÖZDOĞAN, T., ÖNER, F., KARA, M. GÜMÜŞ, S. “ Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I-II Dersinde Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Önerileri” Milli Eğitim Dergisi, Sayı:157, 2003.

PAYNE, A. D., KRATWOHL, D.R., GORDON, J. “The Effect Of Sequence On Programmed Instruction”, American Educational Research Association, 1967.

< <http://www.jstor.org/pss/1162116>> (Erişim Tarihi 12.12.2009)

PIETRZYK, J. B. “Programmed Instruction In Institutional Purchasing For Dietetic Students”, A Thesis In Food and Nutrition, Texas Tech University Master Of Science, 1977.

RAWLS, J.R., PERRY, O., TIMMONS, E. O. “A Comparative Study Of Conventional Instruction And Individual Prograded Instruction In The College Classroom”, Journal of Applied Psychology, Cilt:50(5), sf. 388-391, 1966.

<<http://psycnet.apa.org/index.cfm?fa=buy.optionToBuy&id=1966-13508-001&CFID=27619862&CFTOKEN=42609726>> (Erişim Tarihi 12.12.2009)

SARITAŞ, M., ÖZKILIÇ, R., ŞENTÜRK, A., AVCI, U., ÇALIŞKAN, N., KARADAĞ, E., “Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı”, 2007.

[www.pegema.net/dosya/dokuman/11062007104434icindekiler.pdf](http://www.pegema.net/dosya/dokuman/11062007104434icindekiler.pdf) (Erişim Tarihi 20.02.2008)

SECKER, V. C., “Effects of Inquiry-Based Teacher Practices on Science Excellence and Equity”, The Journal of Educational Research, January/February, Cilt:95, Sayı:3, 2002.

<[www.eric.ed.gov](http://www.eric.ed.gov)> (Erişim Tarihi 20.04.2008)

SENEMOĞLU, N., “Gelişim, Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya”, Gazi Kitapevi, Ağustos, 2005.

SERIN, G., “Fen Eğitiminde Laboratuvar. Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul 7-8 Eylül, 2001.

SÖNMEZ, V. “Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı”, Anı Yayıncılık, sf. 2, 2004.

ŞENSOY, Ö., “Fen Eğitiminde Yapılandırıcı Yaklaşım Dayalı Araştırma Soruşturma Tabanlı Öğretimin Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerileri, Öz-Yeterlik Düzeyleri ve Başarılarına Etkisi”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2009.

TAŞKOYAN, N. S., “Fen ve Teknoloji Öğretiminde Sorgulayıcı Öğrenme Stratejilerinin Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri, Akademik Başarıları ve Tutumları Üzerindeki Etkisi” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2008.

TATAR, N., “İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2006.

TIMUR, B., “İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Sorgulamalı Öğretimin (Inquiry Teaching) Öğrenci Başarısına Etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Üniversitesi Sosyal Bilimleri Fakültesi, Çanakkale, 2005.

The Inquiry Group, “The Inquiry Page”, 2004.

<<http://inquiry.uiuc.edu/>> (Erişim Tarihi 24.01.2010)

TOPLU, B., “Fen Bilgisi Öğretiminde Programlı Öğretimin Öğrenci Başarısı ve Tutumu Üzerindeki Etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mayıs, 2008.

TOUG, M. S., MOKBEL, M. S., “ The Effectiveness of Programmed Instruction in Teaching English at the Secondary School Level”, Innovations in Education and Teaching International, Cilt:14, Sayı: 4 , sf. 289 – 293, 1977.

<<http://www.informaworld.com/smpp/content~content=a746784146&db=all>>

(Erişim Tarihi 20.02.2010)

TRAUTMAN, N., AVERY, L., KRASNY, M., CUNNIGHAM, C., “University Science Students As Facilitators of High School Inquiry-Based Learning. Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching”, 7–10, New Orleans, April, 2002.

< [http://ei.cornell.edu/pubs/CEIRP\\_NARST\\_02.pdf](http://ei.cornell.edu/pubs/CEIRP_NARST_02.pdf)> (Erisim tarihi: 28.01.2010)

UNO, G. E., “Inquiry In The Classroom”, American Institute Of Biological Sciences, 1990.

< <http://www.jstor.org/pss/1311488>> (Erişim Tarihi 20.03.2009)

UZ, Ö., “Programlı Öğretim ile İşbirlikli Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısı ve Fen Tutumuna Etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2009.

WARNER, A. J., MYERS, E. B., “ Implementing Inquiry-Based Teaching Methods”, 2008.

<<http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/WC/WC07600.pdf>> (Erişim Tarihi 20.02.2010)

Wink, J. D., “The Inquiry Wheel, An Alternative To The Scientific Method”, Journal of Chemical Education, Vol:82, No: 5, May, 2005.

< <http://pubs.acs.org/doi/pdfplus/10.1021/ed082p682.2>> (Erişim Tarihi 20.12.2007)

VARGAS, E. A, VARGAS, S. J., “Programmed Instruction: What It Is and How To Do It”, Journal Of Behavioral Education, Cilt: 1, Sayı: 2, 1991.

<<http://www.springerlink.com/content/k1720t6610044217/>>

(Erişim Tarihi 12.12.2009)

YAMAN, S., KARAMUSTAFAOĞLU, O., “ Fen Eğitiminde Özel Öğretim Yöntemleri I-II”, anı Yayıncılık, 2006.

YAŞAR, Ş., “Yabancı Dil Öğretiminde Programlı Öğretim Uygulaması” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir, 1988.

YAŞAR, Ş., “Yapısalcı Kuram ve Öğrenme- Öğretme Süreci”, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 8, Sayı: 1-2, sf. 68-75, 1988.

< <http://www.egitim.aku.edu.tr/yapisalci.pdf>> (Erişim Tarihi 15.02.2010)

YILDIRIM, A., ŞİMŞEK, H., “Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri”, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 2003.

YILDIRIM, A., ŞİMŞEK, H., “Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri”, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 2008.

ZION, M., SADEH, I., “Curiosity And Open Inquiry Learning” Journal Of Biological Education, Voluta 41, Nno:4, Autumn, 2007.

## **EKLER**



**EK A1: Konu Sınavlar**

1. Konu sınavı: ‘Embriyonun gelişiminin incelenmesi’ deneyi

**Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. Sınıf Bahar Dönemi**

**Biyoloji Laboratuvarı 1. Kısa Sınavı**

**1-4 arası sorular 10’ar puan, 5-8 arası sorular 15’er puandır. Süreniz 20 dakikadır. Soruları dikkatlice okuyup sadece istenen cevabı veriniz.**

1. Tavuk yumurtasındaki embriyonik örtüler nelerdir? Görevlerini yazınız.
2. Embriyonik hücre tabakaları nelerdir? Bu tabakalardan hangi sistemler oluşur?
3. Embriyo oksijeni nereden ve nasıl sağlar?
4. Üç günlük döllenmiş yumurta ile on günlük döllenmiş yumurta arasında gördüğünüz farklar nelerdir? Maddeler halinde yazınız.
5. Yumurtanın bölünme aşamalarında canlılar arasında farklılıklar var mıdır? Bir örnek üzerinde karşılaştırarak açıklayınız.
6. Döllenmiş bir yumurtadaki canlıyı gözlemlemek için yumurtayı nasıl kırarsınız? Nelere dikkat edilmesi gerektiğini açıklayınız.
7. Üç ve yedi günlük döllenmiş yumurtalarda kalbi dış gözlemle baktığımızda görebilirken, on günlük yumurtada dış gözlemle baktığımızda görmememizin sebebi ne olabilir?
8. Birçok hayvansal organizmanın yumurta yemesinin nedeni sizce ne olabilir? Açıklayarak yazınız?

Adı-Soyadı:  
No:  
Öğretim türü

Başarılar

2. Konu Sınavı: ‘ Beyin ve beynin yapısının incelenmesi’ deneyi

**Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. Sınıf Bahar Dönemi**

**Biyoloji Laboratuvarı 2. Kısa Sınavı**

1. - 2.ve 3. sorular 5'er puandan toplam 15 puan, 4.- 5.ve 6. sorular 25'er puandan toplam 75 puandır. Soruları dikkatli bir şekilde okuyup sadece istenen cevabı yazınız.

1.Arka beyinde yer alan yapıları yazınız.

.....  
 .....

2. Beyin deneyinde gördüğünüz beynin ana loblarının adlarını yazınız.

.....  
 .....

3. Beynin içi, dışından daha beyazdır.

Evet  Hayır

Çünkü;.....  
 .....

4.Beyin kıvrımları canlılar arasında nasıl bir farklılık gösterir? İki canlının beyin kıvrımlarını karşılaştırarak açıklayınız.

.....  
 .....  
 .....

5.Beyinciğin beyne oranının canlılar arasında neden değiştiğini gerekçeleri ile açıklayınız.

.....  
 .....  
 .....

6. Beyin ile beyinciğin arasındaki temel benzerlikleri nelerdir? Yazınız.

.....  
 .....  
 .....

Adı-Soyadı:

Başarılar

No:

Öğretim türü

3. Konu Sınavı: 'Kan grubu tayini' deneyi

**Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. Sınıf Bahar Dönemi**

**Biyoloji Laboratuvarı 3. Kısa Sınavı**

1. - 2.ve 3. sorular 5'er puandan toplam 15 puan, 4.- 5.ve 6. sorular 25'er puandan toplam 75 puandır. Soruları dikkatli bir şekilde okuyup sadece istenen cevabı yazınız.

1. Kan grupları insanlarda hangi genler ile aktarılır? Yazınız.

.....

2. Fenotipi A olan kan grubunun genotipi için hangi olasılıklar vardır?

.....

3. Bir kişiden kan alırken nelere dikkat edilmeli? Nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

4. A, B, 0 ve AB kan grupları hangi gruplardan kan alıp, hangi gruplara kan vereceğini tablo şeklinde gösteriniz.

5. A0 kan grubuna sahip bir bireyin anne- babası hangi kan gruplarına sahip olabilir?

6. Talihsiz bir kaza geçiren ve AB Rh- grubu olan bir yakınınıza acilen kan bulmanız gerekiyor. Bu kan grubundan kan bulamazsanız nasıl bir yol izlersiniz?

.....

.....

.....

.....

Adı-Soyadı:

No:

Öğretim türü

Başarılar

4.Konu Sınavı: ‘Kalp ve kalpteki damarların yapısının incelenmesi’

**Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. Sınıf Bahar Dönemi**

**Biyoloji Laboratuvarı 4. Kısa Sınavı**

Soruları dikkatli bir şekilde okuyup sadece istenen cevabı yazınız. Süreniz 20 dakika.

1.ve 2. sorular 6’şar puan, 3. soru 8 puan, 4. ve 5. sorular 25 puan, 6. soru 30 puandır.

1.Kalbin kasılmasına....., , gevşemesine ..... denir.

2. Sağ kulakçık ile sağ karıncık arasında..... kapakçık, sol kulakçık ile sol karıncık arasında..... kapakçık bulunur.

3. Bütün atar damarlar oksijence zengin kan taşır.

Evet  Hayır

Çünkü;.....

4. Her bir kalp sesine yol açan nedir? Açıklayınız.

;.....

.....

;.....

.....

5. Niçin SA düğümü kalbin pil’i olarak adlandırılır?

;.....

.....

6. Atar damarlar ile toplardamarları karşılaştırınız.

;.....

.....

;.....

.....

**Başarılar**

Adı-Soyadı:

No:

Öğretim türü

5. Konu Sınavı: ‘ Bitkiden kesit alınarak dokularının incelenmesi’ deneyi

### Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. Sınıf Bahar Dönemi

#### Biyoloji Laboratuvarı 5. Kısa Sınavı

Soruları dikkatli bir şekilde okuyup sadece istenen cevabı yazınız. 1.ve 2. sorular 5'er puan puan, 3. ve 4. sorular 15'er puan 5. ve 6. sorular 30'ar puandır.

1.Bitkinin kök, gövde, yaprak kısaca her yerinde olan onu bir dolgu yapı gibi dolduran temel dokuya ne denir?

.....

2. Bitkilerde stomaların görevini açıklayınız.

.....

.....

3. Işıksız ortamda stomalar kapanır.

Evet  Hayır

Çünkü;.....

.....

4. Üst durumlu stomalarda su kaybı fazla olur.

Evet  Hayır

Çünkü;.....

.....

5. Parankima dokusunun şeklini çiziniz. Parankima dokusunun işlevlerini açıklayınız.

6.Stomalar yapraklarda alt, üst veya hem alt hem de üst yüzeyde bulunabilir. Bunun nedeni sizce ne olabilir?

.....

.....

.....

.....

Adı-Soyadı:

No:

Öğretim türü

Başarılar

**EK A2:** Dönem İçi Sınavı: ‘ Embriyonik gelişimin incelenmesi, Beyin ve beyin yapısının incelenmesi, Kan grubu tayini’ deneyleri

**Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. Sınıf Bahar Dönemi Biyoloji Laboratuvarı Vize Soruları**

Soruları dikkatli bir şekilde okuyup sadece istenen cevabı veriniz. Yanlış ve fazla yazılmış bilgidan puan kırılacaktır. Cevaplarınızı boşluklara yazınız. Ekstra bir kâğıt verilmeyecektir. Süreniz 75 dakikadır.

Puanlar	1 puan	3 puan	4 puan	5 puan	6 puan	10 puan
Sorular	1.	2.-3.-4.-8.	5.-6.-10.-12.	9.-14.-15.	7.-16.-17.-18.-19.-20.	11.-13.

1.İskelet-kas, taşıma, lenf, boşaltım ve üreme sistemleri.....tabakasından oluşur.

2.Yumurtanın morfolojik yapısını dıştan içe yazarak açıklayınız.

.....  
 .....

3.Beyni saran zarları ve bunların görevlerini yazınız.

.....  
 .....

4.Ön beyinde yer alan yapıları yazınız.

.....  
 .....

5.Kan grubu karakterlerinin aktarılışında hangi sistemler vardır? Kısaca açıklayınız.

.....  
 .....

6. Kuşlarda yumurta büyüklüğü nasıl değişir? Açıklayınız.

.....  
 .....

7. Bir beyin resmi çizerek üzerinde beyin ana loblarını ve deneyde gördüğünüz yapıları gösteriniz

8. Kan grubu kalıtsaldır.

Evet  Hayır

Çünkü;.....

9.Kan grubu tayininde Rh faktörünü nasıl belirlersiniz? Yazınız.

.....  
 .....

10.Diyelim ki evde bir kuş besliyorsunuz. Onu gezinmesi için kafesin dışına çıkardınız. Oda uçarken duvara çarptı ve yere düştüğünü fark ettiniz. Biraz daha gözlemlediğinizde ne kadar uçmaya çalışsa da uçamadığını, sendeleyerek yürüdüğünü ve çevresindeki eşyalara çarptığını fark ettiniz. Kuşunuzun bu hareketlerinin nedeni ne olabilir?

.....

11.A Rh<sup>-</sup> anne ile B Rh<sup>+</sup> bir babadan doğan çocukların hangi kan gruplarına sahip olabileceğini gösteriniz.

12. Döllenmiş yumurta içinde embriyonun gelişimi ilerledikçe embriyoyu örten zarlarda nasıl değişimler olabilir?

.....  
 .....

13.Kan grubu, antijen, antikor ilişkisini tablo çizerek gösteriniz.

14.Yumurtanın önemli bir besin kaynağı olduğunu neye dayanarak açıklarsınız?

.....  
 .....

15. Dana beyni ve bölümleri ile insan beyni ve bölümleri arasındaki farklılıklar nelerdir?

.....  
 .....

16. Öğrencilerinize beyin konusunu deney yöntemi ile laboratuarda anlatacaksınız. Bu deneyin tasarısını nasıl hazırlarsınız?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

17. Bir trafik kazası oldu. Acilen 0 Rh<sup>-</sup> kana ihtiyaç var. Kanı 0 Rh<sup>-</sup> olan 3 kişi kan vermeye geldi. Sizce hepsinden kan alıp bu hastaya verilebilir mi? Siz olsanız hangi kanı vereceğinizi nasıl tespit ederdiniz? Nedenleriyle yazınız.

.....

.....

.....

18. Enzimatik reaksiyonlarının yumurtanın döllenesi ve dölleniş yumurta içindeki embriyonun gelişmesi için önemi nedir? Gerekçeleriyle açıklayınız.

.....

.....

.....

19. Niçin beyin kıvrımlı yapıdadır? Gerekçeleri ile açıklayınız.

.....

.....

.....

20. AB kan grubuna 'genel alıcı' 0 grubuna 'genel verici' denir. Fakat kan grubu arandığında kişinin kanı ARh<sup>+</sup> ise her zaman o kan grubuna sahip kişiler arasından kan alınarak hastaya verilir. Bunun sebebini gerekçeleri ile açıklayınız.

.....

.....

.....

Adı- Soyadı:  
Numarası:  
Öğretim türü:

Başarılar



**EK A3:** Dönem Sonu Sınavı: ‘Embriyonik gelişimin incelenmesi, Beyin ve beyin yapısının incelenmesi, Kan grubu tayini, Kalp ve kalpteki damarların yapısının incelenmesi, Bitkiden kesit alınarak dokularının incelenmesi’ deneyleri

### Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. Sınıf Genel Biyoloji II Final Soruları

Sorular deneylere göre ayrılmıştır. Lütfen soruları dikkatli okuyun. Yanlış ve gereksiz cevaplardan puan kırılacaktır. Soruları cevaplarken yaptığımız deneyleri göz önünde bulundurun. Süreniz 75 dakikadır.

Puanlar	1 puan	2 puan	3 puan	4 puan	5 puan	6 puan	8 puan	9 puan
Sorular	18. 26.	1.-2.-3. 4.-23.- 27.	5.-8.-9.-10.-11.-12.-13.- 15.-20.-22.-24.-29.	6.-7. 14. 17.	19.	16. 25.	28.	21.

**1-5 arası soruları aşağıdaki kutucukların harflerine göre cevaplayınız.**

A	B	C	D	E
Kabuk	Koryon zarı	Vitellus sıvısı & zarı	Yumurta zarı	Allantois zarı
F	G	H	I	
Amniyon sıvısı & zarı	Kalp	Kan damarları	Vücut yapısı (göz,gagavs.)	

**1.**Kutucuklarda yazanlardan hangisi/ hangileri döllenmeden önce ve sonra embriyoyu korumak için gelişen yapılardır?

.....

**2.**Kutucuklarda yazanlardan hangisi/ hangileri 3 günlük döllenmiş yumurtayı kırdığınızda gözlemleyebilirsiniz?

.....

**3.** Kutucuklarda yazanlardan hangisi/ hangileri döllenmiş yumurtada embriyonun solunumuna yardımcı olur?

.....

**4.** Kutucuklarda yazanlardan hangisi/ hangileri embriyoyu ısı farkından koruyarak hareket serbestliği sağlar?

.....

**5.** Sıcaklık ve nemin döllenmiş yumurta için önemini açıklayınız.

.....

6. 10 günlük döllenmiş yumurtada kuyruk yapısı net bir şekilde görülür. Tavuğa baktığımızda ise tam bir kuyruk göremeyiz sadece bir miktar tüy görürüz. Bunu nedeni sizce ne olabilir?

.....

.....

.....

7. 3 ve 7 günlük döllenmiş yumurtadaki embriyo daha uzun yaşarken, 10 günlük döllenmiş yumurtadan çıkan embriyo neden daha kısa süre yaşar? Gerekçeleriyle açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

8. Aşağıdaki ifadeleri okuyup, doğru çıkış kapısını bulunuz.



9. Beynin sağ ve sol lobu arasındaki temel benzerlikler nelerdir? Yazınız.

.....

.....

.....

10. Beyin kıvrımları canlının gelişmişlik düzeyi arttıkça artar.

Doğru  Yanlış

Çünkü.....

.....

.....

.....

11. Kuşlarda beyinciğin beyne oranı daha azdır.

Doğru  Yanlı

Çünkü.....

12. Bir dana beyni incelediğinizde aşağıdakilerden hangisini rahatlıkla gözlemleyemezsiniz?

A) Nasırlı cisim

B) Pons

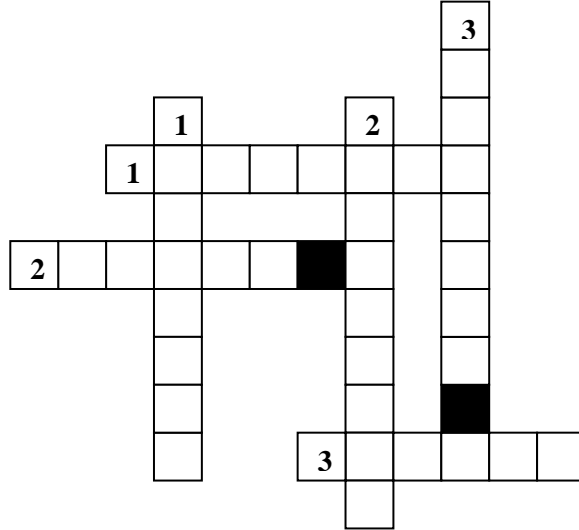
C) Beyin sapı

D) Hipotalamus

E) Varol köprü

Çünkü.....

13.



**Sağdan sola**

1. Kan plazmasında bulunan çöktelci proteinlerdir.
2. Rh faktörünün belirlenmesinde en çok kullanılandır.
3. Kan grubu B olan kişinin plazmasında .....vardır.

**Yukarıdan aşağıya**

1. Alyuvarların hücre zarındaki özel proteinlerdir.
2. Kan grubu genlerle aktarıldığı için .....'dır.
3. Kan grubunu aktaran genler .....dır.

14. Kan grubu tayini yaparken nelere dikkat edilmeli? Nedenini açıklayınız.

.....

.....

15.Rh faktörünün antijen ve antikor ilişkisini tablolaştırarak gösteriniz

16.Kan grubu 0 (sıfır) olan bir kişinin anne- babası hangi kan gruplarına sahip olabilir? (Sadece sahip olabilecekleri kan grupları olasılıklarını yazın Rh faktörü olmayacak)

17.Sizce AB kan grubuna sahip bir kişiye A kan grubu kan nakledilirse neler olabilir?

.....  
 .....

18. Kalbi besleyen damarlara.....denir.

19. Kalpte kas uyarımlarının iletim sırasını yazınız.

.....  
 .....

20. Sistol ve diastol esnasında kulakçık ve karıncıklardaki değişimleri açıklayınız.

.....  
 .....

21. Yan tarafa bir kalp çizerek aşağıdaki yapıları gösteriniz.( b ve c şıkları için sadece deneyde gördüğünüz damarları gösteriniz)

a. kalp kapakçıklarının yerlerini

b. kalbe kan getiren damarları

c.kalpten kan götüren damarları

d. kalpte yer alan kapakçıkları ve

aortta yer alan kapağın hangi yöne açıldığını

22.Toplardamarlar vücudun kan deposu olarak adlandırılırlar.

Doğru  Yanlış

Çünkü.....  
 .....

23. Aşağıda dolaşım ile ilgili bazı yapılar verilmiştir.

I. Sol karıncık

II. Sağ kulakçık

III. Sağ karıncık

IV. Akciğer atar damarı

V. Akciğer toplardamarı

VI. Aort

Bunlardan hangisi/ hangilerini incelediğimizde oksijen zengin kan bulabilirsiniz?

A) I-IV-V

B) I-II-VI

C) I-V-VI

D) I-IV-VI

E) II-V-VI

24. Spor yapmanın kalp sağlığı açısından önemlidir.

Doğru  Yanlış

Çünkü.....

25. Kalbin sol tarafı ile sağ tarafı ne gibi farklılıklar vardır? Bu farklılıkların sebepleri nedir?

26. Kloroplast bakımından zengin olup, fotosentez ile organik madde sentezlenmesinde görev alan parankima dokusuna ..... parankiması denir.

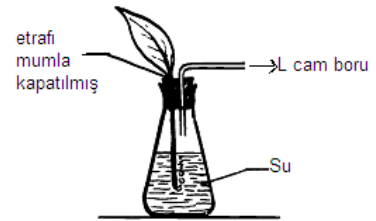
27. Bitki deneyinde kesti çamaşır suyuna batırıp, daha sonra temiz suya batırmanın nedenini açıklayınız.

28. Bir öğrenciniz bitkilerin bazı yapılarını gözlemlmek için yandaki gibi bir düzenek kurmuş.

Erlenin içine bir miktar su koyarak çift delikli tıpa ile kapatmış. Daha sonra deliğin bir tanesinden yaprağın

sapı suya değene kadar batırılmış ve etrafını hava almaması için mumla kapatmış.

Diğer deliğe de şekildeki gibi L şeklinde boruyu takmış. Bir süre bekledikten sonra yaprak sapının altında hava kabarcıkları gözlemlemiştir. Sonra mikroskop altında bitkiden kesit alıp bitkiyi incelemiştir. Aşağıdaki soruları bu deneye göre cevaplayınız.



a) Öğrencinizin bu deney düzeneğini kurmasındaki amaç sizce ne olabilir?

.....

b) Havanın yaprak ve yaprak sapı içinden geçmesini nasıl açıklarsınız?

.....

c) Öğrencinize incelemek istediği yapıyı net görebilmesi için yaprağın neresinden ve nasıl bir kesit almasını tavsiye edersiniz?

.....

d) Öğrencinizin mikroskop altında incelediği yapının şeklini çiziniz. En temel görevini yazınız.

29. Öğrencinizle birlikte bitkilerdeki parankima dokusunu ve stomaları gözlemlemek için farklı bitkilerden ve bitkilerin farklı yerlerinden kesitler alarak mikroskopta incelediniz. Öğrenciniz hazırladığı iki preparattan birinde stomaların sayısının çok fazla olduğunu ve parankima dokusunu net gözlemleyemediğini, diğesinde ise daha az stoma olduğunu ve parankima dokusunu net gözlemlediğini söyledi. Öğrenciniz bunun ardından size ‘ Yaprakların aynı yüzeyinden aynı şekilde alınan kesitlerde stomaların farklı sayıda olması neyi gösterir?’ diye sordu. Bunun soruya cevabınız neler olabilir?

.....

.....

.....

.....

.....

Basarılar

Adı- soyadı

Numarası:

Öğretim türü:

**EK B: Öğrencilerle Görüşmelerde Sorulan Yarı Yapılandırılmış Mülakat Soruları**

1. Deney yaparken aklınıza gelen sorular oluyor mu? Bunları araştırıyor musunuz?
2. Yaptığınız deneyle Teorik bilginizi birleştirebiliyor musunuz?
3. Deney yaparken sorularla yönlendirilmek mi hoşunuza gider, yoksa hazır bir föyden okuyarak yapmayı mı tercih edersiniz?
4. Deney sırasında size sorulan soru ve sizin sorularınız konuyu derinlemesine öğrenmenizi sağladı mı?
5. Deney sırasında tartıştığınız sorular sizi yeni araştırmalara yönlendirdi mi?
6. Yaptığınız deneylerde eksik kalan yönler nelerdir?

**EK C: Sorgulayıcı Deney Raporunda Yer Alan Başlıklar**

Deney adı:

Deneyin Amacı:

Teorik bilgi:

Deney Fotoğrafları:

Deneyin yapılışı:

Tartışma- Sonuç:

Bu deneyi yaparken hangi aşamalarda zorlandınız?

Deney sırasında aklınıza gelen sorular var mı? Bunlar neler?

Bu deneyi siz yaptırırsanız hangi soruları sorarsınız?

Yaptığınız deneyde eksik kalan yönler nelerdi?

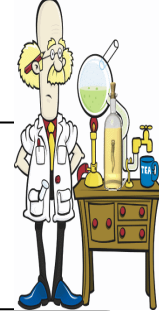
Araştırdığınız sorular- cevaplar:



**EK D: Programlı Deney Etkinlikleri**

## a) Embriyonik gelişimin incelenmesi deneyi

Adı- Soyadı:  
No:  
Cinsiyet:



**Deneyin Adı:** Tavuk embriyo gelişiminin incelenmesi

**Deneyin Amacı:** Döllenen tavuk yumurtasında embriyo, besin dokusu ve diğer yapıları incelemek.

**Teorik Bilgi:** Döllene yumurta hücresinin spermle birleşmesine denir.

Hayvanlarda döllene iç döllene ve dış döllene olarak ikiye ayrılır.

Omurgalılarda, dölleneden önce ve sonra embriyoyu korumak için bazı yapılar gelişmiştir. Bunlar:

**1-Vitellus kesesi:** Embriyoya besin sağlar. Kuş, sürüngen ve balıklarda görülür. Memelilerde körelmiştir.

**2-Allontoyis:** Artık maddeleri toplar, solunuma yardımcı olur. Plasentalılarda küçük, balık ve kurbağalarda körelmiştir.

**3-Amniyon:** Embriyoyu sarsıntı ve ısı farkından korur. Hareket serbestliği sağlar. Balık ve kurbağalarda bulunmaz.

**4-Koryon:** Embriyoyu dıştan saran koruyucu zarıdır. Oksijen ve karbondioksit alışverişini sağlar.

Embriyonik gelişme kuşlarda, iç döllene dış gelişme ile meydana gelir. Bu yüzden yavrunun besini yumurta içinde yer alır.



Yumurta döllendikten sonra belli sıcaklık ve nemde sağlandığında embriyo oluşur. Daha sonra vitellus kesesi oluşur. Bu kese içinde bulunan vitellus sıvısı besin değerleri yüksek bir depodur.

Daha sonra vitellus kesesi oluşur. Bu kese içinde bulunan insan organizmasının ihtiyaç duyduğu besin maddelerinin hemen hepsini içermesi açısından biyolojik olarak yüksek değerli bir besin maddesidir. Ayrıca anne sütü haricinde insanın ihtiyacı olan tüm besin öğelerini bulunduran tek besinimizdir. Yumurta tüm besinler içerisinde en kaliteli proteine sahiptir. Çünkü yumurta proteini insan vücudunda sentezlenemeyen ve kesinlikle besinler ile dışarıdan alınması gerekli olan "esansiyel amino asitleri" yeterli ve dengeli miktarlarda bulundurmaktadır. Yumurtanın morfolojik yapısı dıştan içe doğru başlıca;

—Yumurta kabuğu, Yumurta akı, Yumurta sarısı olarak üç ana bölüme ayrılır.

**Yumurta kabuğu:** Yumurta kabuğunun rengi ait olduğu hayvana göre farklılık gösterir. Kabuk; mineral, organik maddeler, su, % 3–4 protein ağı ve % 95–96 anorganik tuzlardan oluşmuştur. Embriyoyu korur. Gaz alışverişine yardımcı olur. Bu yüzden kabuğun lekesiz temiz olmasına özen gösterilmelidir.

**Yumurta akı:** Su, %11 civarında protein, sodyum, potasyum ve klor içerir.

**Yumurta sarısı:** Protein ve yağlar bakımından zengin olup, bazı vitaminler ve önemli miktarda mineraller içerir.

Yumurta büyüklüğü; dış gelişme gösteren canlılarda, canlıların büyüklüğüne ve yumurtada bulunan vitellus miktarına göre değişir. Canlı büyüklüğü arttıkça yumurtada büyür. İç gelişme gösteren canlılarda (plasentalı memelilerde) ise, embriyo anneden besin alıp, yumurtadan beslenmediği için yumurta büyüklüğü dış gelişme gösteren canlılara göre küçüktür. Hayvanlarda embriyonik gelişme hücrelerin mitoz bölünmeler geçirmesiyle meydana gelir. Bölünmeler ve farklılaşmalar sırasında hücrelerin hangi organları oluşturacağı da belli olur.

**Ektoderm:** Dış deriyi oluşturur. Saç, tırnak, beyin, sinirler, ektodermden oluşur.

**Endoderm:** organların iç örtüsü, solunum sisteminin iç örtüsü, karaciğer pankreastaki salgı bezlerini oluşturur.

**Mezoderm:** İskelet, kas, boşaltım, üreme, iç salgıları bezlerine ait organlar.





### Geçen Haftadaki Soruların Cevapları

1. Yumurtadaki insanın ihtiyaç duyabileceği birçok besinlerin bulunduğu bir besin deposudur. Ayrıca insanlar tarafından sentezlenemeyen ve dışardan mutlaka alınması gereken proteini yeterli miktarda bulundurur. Bunun dışında mineral ve vitamin içerdiği için önemli bir besin kaynağıdır.
2. Yumurtanın morfolojik yapısı; Yumurta kabuğu; mineral, su ve tuzlardan oluşur. Yumurta sarısı; Protein ve yağ bakımından zengindir. Döllenen yumurtada vitellus sıvısıdır. Yumurta akı: Su, protein, potasyum, klor, sodyum içerir. Döllenen yumurtada albumin sıvısıdır.
3. Ektoderm: Dış deriyi oluşturur. Saç, tırnak, beyin, sinirleri oluşturur. Endoderm: organların iç örtüsü, solunum sisteminin iç örtüsü, karaciğer pankreastaki salgı bezlerini oluşturur. Mezoderm: İskelet, kas, boşaltım, üreme, iç salgıları bezlerine ait organları oluşturur.
4. Yumurta kabuğu, embriyonun ihtiyaç duyduğu oksijeni aldığı yerdir. Bu yüzden kabuk temiz olmalı ve üzeri hava geçirmeyen herhangi bir madde ile örtülmemelidir.
5. Yumurta büyüklüğü kuşlarda, kuşun büyüklüğüne göre değişir. Kuşun büyüklüğü arttıkça yumurta büyüklüğü de artar. Çünkü embriyonun ihtiyacı olan besin yumurta içinde yer alır. Plasentalı memelilerde ise farklıdır. Çünkü yumurtada yeterli besin kaynağı yoktur ve yumurtadan çıktıktan sonra anne ile bağı kopmaz ondan besin sağlar bu yüzden çok büyük olmasına gerek yoktur.
6. Vitellus kesesi: Embriyoya besin sağlar, kuş, sürüngen ve balıklarda görülür, memelilerde körelmiştir. Allontoyis: Artık maddeleri toplar, solunuma yardımcı olur. Plasentalılarda artık madde ana vücudu ile atıldığından küçüktür. Balık ve kurbağalarda görülmez. Amniyon: Embriyoyu korur. Koryon: gaz alışverişini sağlar. Plasentalı memelilerde farklılaşarak göbek bağı ve plasentayı oluşturur.



### Geçen Haftadaki Soruların Cevapları

1.3 günlük kırılan döllenmiş yumurtada vitellüs etrafına dağılmış kan damarları gözlenir. Dikkatli bakılırsa kan damarlarının attığı gözlenebilir. Bu kalbin oluşmaya başladığının işaretidir. Ayrıca dikkatlice kırılmaya başladığında ilk başta beyaz renkli koryon zarı görülür

2.Yumurta kırıldığında içinden çıkan yumurta sarısı ve akı civcivin tamamı olamaz. Çünkü tavuk yumurtası kurbağa yumurtası gibi tamamı bölünerek gelişmez. Sadece yumurtanın sarısının içindeki ufak bir bölüm bölünerek gelişir ve ayrıca burada yumurtanın sarısını saran kan damarları oluşur.

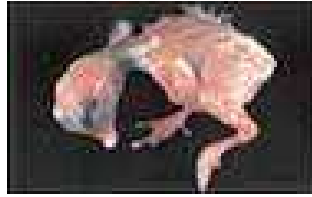
3.Embriyoyu koruma için gelişen yapılar oluşmuştur. En dıştan kabuğu yavaşça kırdığımızda beyaza yakın olan yumurta zarıdır ve altında embriyoyu sarsıntılardan koruyup gaz alış verişini sağlayan koryon zarı görülür. Daha sonra kan damarlarının dağıldığı yer olan yumurta sarısı vitellüs kesesidir. Kan damarları sayesinde embriyo beslenir.

### DENEY- 4

**Araç- Gereçler:**

- 10 günlük döllenmiş yumurta
- Petri Kabı
- İnkübatör
- Bisturi
- Pens

### Deney Düzeneği:



**Deneyin Yapılışı:** 1. Petri kabı alıp içine döllenmiş yumurtayı yavaşça koyunuz.

2. Embriyoların üste çıkması için 5 dakika bekleyiniz.

3. Bistüri ile yumurtanın üstünü yavaşça kazıyarak kabuğu çıkarın.

4. Gözlemlerinizi not ediniz.

**Deney Sonucu – Yorumlarınız:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Çalışma Soruları**

- 1.10günlük döllenmiş yumurtada neler gözlemlediniz?
- 2.Diğer kırdığınız yumurtalar ile karşılaştırırsanız ne gibi farklar söylersiniz?
- 3.Embriyoyu örten zarlarda ne gibi gelişmeler meydana gelmiştir?

**Cevapları**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Geçen Haftadaki Soruların Cevapları**

1. 7 günlük döllenmiş yumurtada artık boyun ve kuyruk yapısı oluşmaya başlar. Göz, kafa, bacak,kanat yapıları oluşur.Vitellüs kesesi ile amniyon zarı belirginleşir.kan damarları vitellus kesesini daha fazla sarar ve vitellus kesesinde önceki kırılan yumurtaya göre daha azalır.
- 2.3 günlük yumurta ile karşılaştırıldığında, 3 günlük yumurtada amniyon zarı çok belirgin değildir; fakat 7 günlük yumurtada daha rahat bir şekilde gözlenir. Ayrıca 3 günlük yumurtada canlının yalnız kan damarları ve kalbin oluşmaya başladığı görülür.7 günlük yumurtada ise baş, göz,bacak, kanat belirgin şekilde görülür.Vitellüs kesesinin 3 günlük yumurtaya göre daha azaldığı görülür.
- 3.Vitellus kesesi daha belirginleşip 3 günlük yumurtaya göre daha azalmıştır. Amniyon zarı embriyo etrafında daha belirgin bir hal almaya başlamıştır ve rahatlıkla gözlenebilir duruma gelmiştir. Koryon zarında herhangi bir değişme gözlenmez.





### Geçen Haftadaki Soruların Cevapları

1.Embriyonun başı, gözü, kanat, bacak, kuyruk, gaga yapıları belirginleşir. Koryon zarı ve yumurta zarı gözlemlenir. Embriyo büyüdüğü için amniyon zarı belirgin hale gelerek zarda ve sıvısında artış gözlemlenir. Vitellus kesesinde belirginleşme ve azalma görülür. Artık embriyonun kalbi dıştan gözlemlenemez. Bunun nedeni vücut yapısı oluştuğu için artık organlar vücudun içindedir. Kan damarlarında belirgin bir şekilde artış gözlemlenir.

2.Diğer yumurtalara göre embriyo daha fazla gelişmiştir. Kuyruk ve kanatlar belirginleşmiştir. Amniyon zarında bir artış gözlemlenir. Vitellus miktarı daha da azalmıştır. Kan damarları artmıştır. Canlı yumurtadan çıkarılınca artık daha kısa süre yaşar. Çünkü canlı büyüdükçe daha çok besine ihtiyaç duyar. Kan damarları kesildiğinde ise diğer yumurtalardaki canlıya göre damarlardaki besin ona yetmeyeceğinden daha kısa süre yaşamını sürdürür.

3.Koryon zarında incelik. Vitellus kesesi küçülür. Amniyon zarı embriyo birlikte büyür. Allantois kesesi de büyümesi gerekir; fakat yumurtada tam olarak gözlemlenemeyebilir.

## b) Memeli hayvan beyninin yapısının incelenmesi

Adı- Soyadı:

No:

Cinsiyet:



**Deneyin Adı:** Memeli hayvan beyninin ile balık beyninin diseksiyonu

**Deneyin Amacı:** Memeli bir hayvanın beyni ile balık beyninin özelliklerini inceleyebilme.

**Teorik Bilgi:** Beynin Yapısı: Sinir sisteminin esas merkezini oluşturan beyin, omurilik soğanı ve omurilik üç katlı bir bağ dokusu ile sarılmıştır. Buna meninges (beyin zarı) denir. Menenjit hastalığı bu zarların iltihaplanması olayıdır.

Beyin zarı üç kısımdan oluşur:

- Sert Zar: Kafatası kemiklerine yapışmış olan kalın, dayanıklı bir zardır.
- Örümceksi Zar: Ortada olup ince bağ dokusu iplikleriyle, iki zarı birbirine bağlar.
- İnce Zar: Beyni besleyen kan damarlarıyla donatılmış, hem beyne hem de omuriliğe sıkı sıkıya bağlı bir zardır.

**Ön Beyin:** Beynin en büyük ve geniş kısmıdır. Uç beyin ve ara beyin olmak üzere iki kısımdan oluşur.

**a. Uç Beyin (Beyin Yarımküreleri):** Bu bölüm insanın öğrenilmiş davranışlarını yönetir. Kompleks psikolojik olaylardan olan bilinç, hafıza, zeka, sağduyu ve duyuların değerlendirilmesini yapar.

**b. Ara beyin:** Ara beyin, talamusu, hipotalamusu ve hipofiz bezinin arka bölgesini içine alır. Bitkisel hayatın kontrol merkezidir

**Talamus:** Acı, sıcaklık ve belirli diğer duyuşal değişiklikler (impuls) **talamus** içersinde duyu olarak benlik kazanır. Korku ve sevinç duygularının algılanması da talamusta olmaktadır.

**Hipotalamus:** Talamusun altında yer alır. Vücut sıcaklığı, su dengesi, iştah, karbonhidrat ve yağ metabolizması, uyku, vücut ağırlığı ve heyecan mekanizmalarından sorumludur.

**Limbik sistem:** Beyin sapının yukarı kısmı ile ön beyin arasında yer alan nöron ağından oluşur ve heyecanlanma, saldırma, kaçma gibi davranışlarla ilişkilidir. Limbik sistemin doğrudan hafıza ile bağlantılı olduğunu göstermektedir.

**Hipofiz:** Yaklaşık tüm hormonal dengeyi yönetir. Cinsel tavır ile cinsel davranışları belirler. Tiroid, sindirim organları ve cinsel organların çalışmalarını yönlendirir.

**Epifiz:** Talamusun üst yüzeyinde, yuvarlak yapılı bir bezdir. Beyin yarım kürelerinin arasında yer alır. Bu salgı, yumurtalıkların çalışmasını durdurucu niteliktedir. Ayrıca, insanın günlük yaşam ritmini ayarlar, gece ve gündüze, ışık değişimlerine karşı tepki gösterir.

**Orta Beyin:** Nispeten küçük bir yapıya sahiptir. Orta beyin ön ve arka beyinleri birbirine birleştirmekle görevlidir. Orta beyin içinde işitme ve görme ile ilgili önemli işlevler gören nöronlar vardır (nöron: sinir hücresine verilen ad), bu bölüm aydınlığa ya da ışık kaynağına yönelmemizi sağlar.

Beyin sapı, beynin her üç kısmıyla (ön, arka, orta) ilişki halinde olan bir yapıdır.

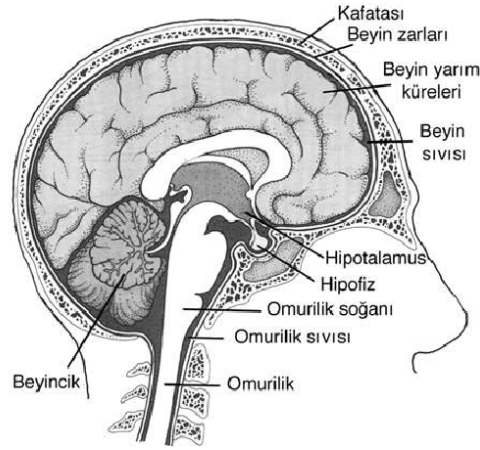
**Arka Beyin:** Omurilik Soğanı, beyincik ve varol köprüden oluşur.

**Omurilik soğanı (medulla):** Omuriliğin beyin ile bağlantı yaptığı yerdeki şişkin bölgedir. Burası otonom sinir sistemini (kalbin atışı, kan basıncının ayarlanması, nefes alıp vermemiz vb.) kontrol eder.

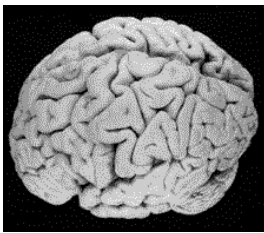
**Beyincik:** Ensemizin arkasına denk gelen bölgede yer alır. Bütün istemli ve istem dışı (otomatik) kas hareketlerinin koordine edilmesinden sorumludur. Motorik düzenleme ve denge merkezidir. Vücudun duruşu ile iskelet kaslarının kasılma derecesini düzenler.

**Beynin çalışması:** İnsan beyni simetrik iki yapıdan oluşur. Gerçekte ise sol yarıküre, sağ yarıküreden her zaman büyüktür. Yaklaşık simetrik yapıları olmasına rağmen işleyişleri bakımından beyin yarıküreleri simetrik değildir.

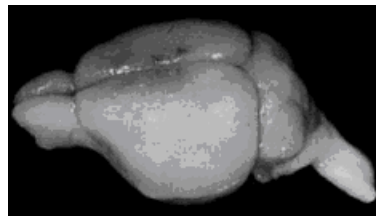
Sinir sisteminin bütün bölümleri beyin ile sıkı bir ilişki içerisinde ve bir bütün olarak çalışır. Üstten baktığımız zaman, beynin, ortasından derin bir yarıkla ikiye ayrılmış olduğunu görürüz. Biri diğerinin simetrisi görünümündeki bu iki lob ‘‘Corpus Callosum (Nasırlı cisim) adı verilen bir köprü ile bağlanmıştır. Beynin iki loblu yapısının izdüşümü, morfolojik yapıda da gözlenmektedir. İki gözümüz, iki kulağımız, iki bacağımız ve iki kolumuz vardır.



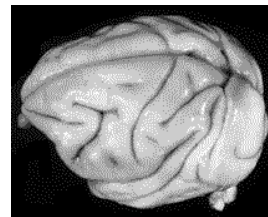
**İnsan beyni**



**Fare Beyni**



**Maymun Beyni**



Beyin kıvrımları canlıdan canlıya farklılık gösterir. Gelişmiş canlılarda beyin daha kıvrımlıdır. Beynin işlevi arttıkça beyin kıvrımları da artar. İnsan beyni diğer hayvansal organizmalara göre daha kıvrımlıdır. Ayrıca beyinciğin beyne oranı insanlara göre hayvanlarda daha büyüktür. Bunun nedeni beyincik denge ile görevli olduğundan hayvanlarda bu oran daha fazladır. Özellikle kuşlarda beyinciğin beyne oranı büyük olması denge ile ilgilidir.



**Geçen Haftadaki Soruların Cevapları**

1.Gaganın sertleştiği görülür. Bunun yanında tüyler, ayaklar, kanat yapısı görülür. Gözler incelenirse irisin oluştuğu gözlemlenir. Vitellus kesesi küçülür. Amniyon zarı büyüdüğü gözlemlenir. Allantois şeffaf renkte belirginleşir. Vücut yapısı oluşmuştur. Kan damarlarının kalınlaştığı görülür. Yumurta kabuğunun, koryon ve yumurta zarının incelendiği görülür.

2.En büyük fark tüylerin belirgin şekilde oluşması, allantois kesesinin gözlenmesidir. Vitellus kesesinin iyice küçülmesi, Yumurta kabuğunun gözle görülebilir şekilde incelmeye başlaması. Cıvı görünümünü iyice almasıdır. Embriyonun büyümesi ile amniyon zarının da büyümesi gözlenir.

3.Vitellus kesesi azalır, amniyon zarı büyür, allantois kesesi şeffaf bir şekilde belirginleşir ve büyür, Koryon ve yumurta zarı ise incilir.

## c) Kan grubu tayini deneyi

Adı- Soyadı:

No:

Cinsiyet:

## ETKİNLİK -3

**Deneyin Adı:** Kan grubu tayini**Deneyin Amacı:** Kan grubunu belirleyerek, farklı kan grupları arasındaki ilişkiyi saptayabilme.

**Teorik Bilgi:** İnsanda kan grupları genlerle aktarılan karakterlerdir. Kan grupları insanda A,B,O,Rh ve M,N genleriyle aktarılabilir. Bu genler insanlarda farklı kombinasyonlar ile bir araya gelerek kan grubunu belirler.

**Kan grubu karakterlerinin aktarılışı:** 2 tane sistem vardır. Bunlardan biri ABO sistemi diğeri ise Rh-MN sistemidir.

**ABO sistemi ve A,B,0 genlerinin aktarılışı:** A ve B genleri 0 geni üzerinde baskındır. A,B,AB ve 0 olmak üzere dört farklı fenotipe sahip kan grubu vardır. Aşağıdaki tabloya bakıldığında 4 çeşit fenotip oluştuğu görülür.

Genotip	Fenotip
AA, A0	A
AB	AB
BB,BO	B
00	0

**Rh sistemi – MN Sistemi:** Rhesus proteini veya diğeri adıyla Rh faktörü, alyuvarlarda bulunan özel bir proteindir. En önemli Rh faktörü antikor D'dir(anti-D). Rh faktörüne göre kan iki türe ayrılır, Rh (+) ve Rh (-); yani Rh proteinine sahip olan veya olmayan kanlardır. Pozitif gen negatif gene baskındır. Negatif karakterin açığa çıkabilmesi için anne ve babadan resesif genin mutlaka bulunması gerekir. Aşağıdaki tabloya bakıldığında 2 çeşit fenotip görülür.

Genotip	Fenotip
RR,Rr	Rh (+) (pozitif)
rr	Rh (-) (negatif)



**Kan nakilleri:** A,B,0 ve AB kan grupları arasında kan nakli: Genler belirli özellikte protein sentezletirir ve bu proteinler sadece bir canlıyı ilgilendirir. Başka bir canlı için yabancı kabul edilen, alyuvarların hücre zarındaki, özel proteinlere bağlı kısa karbonhidrat zincirine **Antijen** denir. Bu antijenler farklı şahıslarda farklı kan tiplerine neden olur. Antijenler başka canlılara verildiği zaman bu maddelere karşı protein özellikle çökeltici madde sentezlenir. Kan plazmasında bulunan bu çökeltici proteinlere **Antikor** denir.

A, B genleri insanda alyuvarların üzerinde bulunan antijen özelliğinde protein üretirir. Bu proteinler kan naklinde çok önemlidir. Ancak aynı özellikte antijen içeren bireyler arasında kan alış-verişi yapılabilir.

<i>Kan grubu</i>	<i>Antijen (Alyuvarlarda)</i>	<i>Antikor (Plazmada)</i>	<i>Kan Aldığı Grupları</i>	<i>Kan Verdiği Gruplar</i>
A	A	Anti-B	A,0	A, AB
B	B	Anti-A	B,0	B, AB
AB	A ve B	Antikor yok	A,B,AB,0	AB
O	Antijen yok	Anti-A ve Anti-B	0	A, B, AB, 0

Tabloda görüldüğü gibi A ve B genini taşıyan gruplarda zıt gruba karşı antikor sentezlenir. Bu özellik bir gruptan başka gruba kan vermeyi ve almayı engeller. Örneğin A grubuna sahip birey B grubundan kan alamaz. Çünkü kanında B grubuna karşı üretilmiş B antikoru (Anti-B) bulunur. AB grubundaki kişiler A ve B antijenlerine sahiptirler. Ancak bunların kan plazmasında antikor bulunmaz. 0 grubunda alyuvar üzerinde antijen özellikte protein yoktur. Kan plazmasında ise hem A hem B antikoru bulunur. Antikoru olmayan AB grubuna **'genel alıcı'** grup, antijeni olmayan 0 grubuna da **'genel verici'** grup isimleri verilmiştir.

**Rh grubunun nakli:** Rh pozitif geni alyuvarlarda Rh<sup>+</sup> antijeni sentezletirir, ancak kan plazmasında negatife karşılık antikor üretimi olmaz. Rh negatif genleri ise alyuvarlarda antijen üretmez. Ancak kan plazmasında Rh<sup>+</sup> antijeni varsa Rh<sup>+</sup> üretilir. Teorik olarak Rh(-) olan birine Rh(+) kan nakledilebilir; fakat kanı Rh(+) olan birine Rh(+), kanı Rh(-) olan birine Rh(-) kan nakledilmesi daha uygundur.

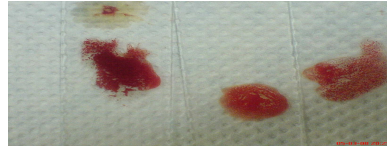
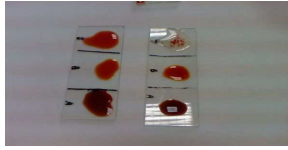
Rh (-) kişiye Rh (+) kan verilirse ilk nakilde bir reaksiyon ortaya çıkmaz. Ancak bu sırada alıcının kanının serumunda verilen kanın Rh faktörüne karşı üretilen Anti-Rh antikorları teşekkül eder. Bu yüzden ikinci nakilde sorunlar çıkabilir.

<i>Kan grubu</i>	<i>Antijen</i>	<i>Antikor</i>
Rh +	Rh	-
Rh -	-	Anti -D

### DENEY-3

**Araç- Gereçler:** ▪ 70'lik alkol      ▪Pamuk      ▪Lancet  
 ▪Anti - A Serumu      ▪Anti - B Serumu      ▪Anti -D Serumu  
 ▪Lam      ▪ Kürdan

#### Deney Düzeneği:



**Deneyin Yapılışı:** 1.Sol yüzük parmağınızı alkollü pamukla iyice siliniz.  
 2.Parmağınız kurduktan sonra özel iğne ile deliniz.  
 3.Parmağınızdan çıkan kandan, lam üzerine birer damla koyunuz.  
 4.Sonra ilk damlatılan kana anti - A, ortadakine anti - B serumu ve en sonuncusuna da Anti-D serumu ilave ediniz.  
 5.Her üç yuvarlak için ayrı ayrı kürdan kullanarak, kan ve serumu birbirine karıştırınız.  
 6.Kan damlalarında, kan hücrelerinin çöküp çökmemesine bakınız.



**Deney**                      **Sonucu**                      -                      **Yorumlarınız:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



### Çalışma Soruları

- 1.B grubu olan bir bireyde hangi antijen ve antikor bulunur?
- 2.Kan grubunuz nedir? Hangi gen kombinasyonları sizin kanınızı oluşturabilir?
- 3.A grubu bir insana B grubu bir kan nakledilirse ne olur? Açıklayınız.
- 4.'O' kan grubundaki birisiyle evlenirseniz çocuklarınızın kan grubu ne olabilir?

### Cevapları

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

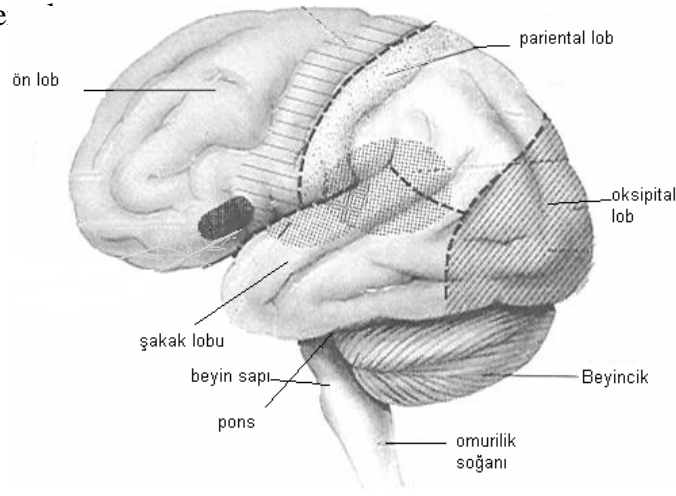
.....

### Geçen Haftadaki Soruların Cevapları

**1.Sert Zar:** Kafatası kemiklerine yapışmış olan kalın, dayanıklı bir zardır. **Örümceksi Zar:** Ortada olup ince bağ dokusu iplikleriyle, iki zarı birbirine bağlar. **İnce Zar:** Beyni besleyen kan damarlarıyla donatılmış, hem beyne hem de omuriliğe sıkı sıkıya bağlı bir zardır.

2. Ön beyin, orta beyin ve arka beyindir. Ön beyin; uç beyin ve ara beyin olarak ayrılır. Ara beyinde; hipotalamus, talamus, Epifiz, hipofiz ve limbik sistem bulunur. Arka beyin de ise, omurilik soğanı, beyincik ve varol köprüde

3.



4.Beynin işlevi artıkça beynin kıvrımları da artar. Gelişmiş canlılarda beyin daha kıvrımlıdır. Beynin kıvrımları, beyin yüzey alanını artırır.

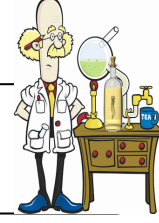
## d) Memeli kalbinin ve damarların yapısının incelenmesi

Adı- Soyadı:

No:

Cinsiyet:

## ETKİNLİK -4a

**Deneyin Adı:** Kalp diseksiyonu**Deneyin Amacı:** Kalbin yapısını ve özelliklerini kavrayabilme.

**Teorik Bilgi:** Kalp; göğüs boşluğunda, diyaframın üstünde ve iki akciğerin arasında, biraz sola eğik, tabanı yukarıda, herkesin kendi yumruğu büyüklüğünde, koni şeklinde, kas ve zarlardan yapılmış içi boş bir organdır. Kadınlarda yaklaşık 250–280 gr; erkeklerde 280–300 gr'dır. Kalp, kanın ve lenfin akması için gerekli basıncı sağlayan bir pompadır. Kalbin atışı ortalama dakikada 60–80 civarındadır.

Kalp duvarı üç tabakadan oluşur. Kalp duvarı sinirler, kan, lenf damarlarıyla donatılmıştır. Kalp duvarının tabakaları içten dışa doğru:

1.Endokardiyum, 2.Miyokardiyum, 3.Perikardiyum

Kalbin dört odası vardır. Kalpte bulunan boşluklardan ikisi, üst tarafında yer alan sağ ve sol kulakçıklardır(atriyumlardır). Kalbe gelen kanı toplayarak karıncıklara (ventrikülere )boşaltırlar.

Karıncıklara geçen kanı, karıncıklar kalpten çıkan atar damarların içine pompalarlar. Sağ kulakçık, sağ karıncığa; sol kulakçık, sol karıncığa, üzerlerindeki kapaklarla birer delik aracılığıyla açılmışlardır.

Kulakçıklar damarlardan aldığı kanı karıncığa pompaladığı için çok büyük bir dirençle karşılaşmaz. Bu nedenle kaslı duvarları karıncığa göre daha incedir. Buna karşılık kulakçıktan gelen kanı alıp tüm vücuda pompalayan karıncıkların duvarı oldukça kalındır. Karşılaştığı basınç ve dirençten dolayı kalbin genişlemesi genellikle karıncıklarda görülür.

Karıncıkların kasılması çok kuvvetlidir. Karıncık gevşediğinde, basınç düşer ve kan kulakçıktan karıncık içerisine girer. Kulakçık önde bulunur ve karıncığın kasılması sırasında gevşer. Bu sırada içerisine toplardamardan kan alır. Her kalp atışı bir kez kasılma (sistol) ve bunu izleyen bir gevşemeden (diyastol) oluşur.

**Kalpden kan akışının sırası;**

Sağ kulakçık → sağ karıncık → pulmoner dolaşım → sol kulakçık → sol karıncık → sistemik dolaşım

Pompalanmış kanın tekrar kalbe geri dönmesini engellemek için kapakçıklar vardır. Sağ kulakçıkla sağ karıncık arasında üç parçadan meydana gelmiş '**triküspit kapak**' bulunur. Sol kulakçıkla sol karıncık arasında iki parçalı '**bikuspit kapak**' bulunur. Bu kapakçıklar otomatik olarak hareket ederler. Eğer kulakçığın basıncı karıncıktan fazla olursa açılır; karıncığın basıncı kulakçıktan fazla olursa kapanır.

**Kalbin beslenmesi:** Kalp, kanla dolu bir organ olmasına rağmen bütün hücrelerine kan taşıyacak damarlara ihtiyaç duyar. Kalbi besleyen damarlara **koroner arterler** denir.

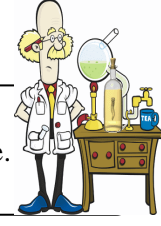
**İleti sistemi:** Kalp vücuttan çıkarıldığı zaman, eğer uygun besinler ve tuzlar sağlanırsa birkaç saat atmaya devam edebilir. Çünkü kalp kendine özel ileti sistemine sahiptir ve sinirsel desteklerden bağımsız olarak çalışabilir. Kalbin uzmanlaşmış ileti sistemi uzmanlaşmış kalp kası liflerinden oluşmuştur. Bu sistem **sinoatriyal düğümü**, **atriyoventriküler düğümü** ve **atriyoventriküler demetini** içerir. Sinoatriyal düğüm(SA), sağ kulakçığın alt duvarında uzmanlaşmış küçük bir kas kütesidir. SA düğümü kalbin pili olarak bilinir. Otomatik olarak kendini uyarır ve her bir kalp atımını başlatır. SA düğümü liflerinin uçları, etrafını çevreleyen atriyumun kas lifleriyle birleşir ve bütün uyarıyı duvarlarına yayarak atriyal kasılmayı sağlar. Bir grup atriyal kas lifi uyarıyı doğruca, sağ atriyal septumun aşağı kısmında AV düğümüne iletir.

Kas uyarıları tarafından kalp içinde alınan yol;

SA düğüm → kulakçıkların duvarları → AV düğüm → AV demeti → karıncıkların duvarları

Kalp kası, iskelet kası gibi çizgilidir ve hızlı kasılır. Kalp çarpmasında kulakçıklar ve karıncıklar sırayla kasılırlar ve gevşerler. İki karıncık ve iki kulakçık ardışık olarak aynı zamanda kasılırlar. Bu odacıkların kasılmasına **Sistol**, gevşemelerine ise **Diyastol** denir.

## ETKİNLİK -4b



**Deneyin Adı:** Kalp diseksiyonu

**Deneyin Amacı:** Kalpteki damarların yapısını ve özelliklerini kavrayabilme.

**Teorik Bilgi:** Embriyonik olarak mezodermden meydana gelmişlerdir. Tüm vücudu bir kök gibi saran dolaşım boru sistemidir.

**Atar damarlar (Arterler):** Kalpten periferik organlara (kalpten uzakta bulunan organlar)ve kılcal damarlara kanı ileten damar sistemine atardamar veya arter denir. Akciğer atar damarı hariç diğerleri oksijence zengin kan taşır.

Karıncıkların kasılmasıyla ortaya çıkan yüksek basınçtan dolayı, kan atar damarlar içerisine pompalanır. Atar damarların çeperleri toplardamarlarınkine göre daha kalın ve esnek liflerden meydana gelmiştir. Bunun altında düz kaslardan oluşmuş zengin bir kılıf vardır. Atardamarların 'arteriol' denen daha küçük çaplı kollara ayrılan damarları vardır.

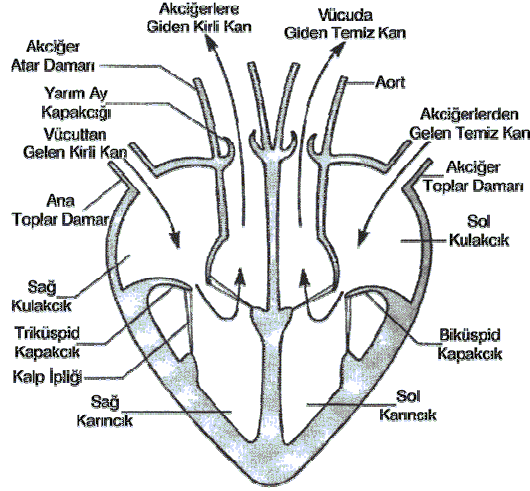
**Toplardamarlar ( Venler):** Yapıları arterlere benzerdir. Çap olarak arterlerden daha büyük ve onlara göre daha incedir. Çapları arterlerden daha büyük olduğu için daha fazla kan taşırlar. Bu yüzden kan deposu olarak kullanılırlar. Kan basıncı bu damarlarda daha düşüktür.

**Kılcal damarlar (Kapiller):** Çapı küçük ve ince çeperli damarlardır. Yalnız endotel dokudan yapılmıştır. Çeperleri yarı geçirgendir. Bu çeperlerden geçebilecek kadar küçük olan moleküller buradan dokulara veya dokulardan kılcal damarlara kolaylıkla geçerler. Maddelerin çoğu bu çeperlerden derişim farkına göre geçiş gösterir. Kanda çoğunlukla glikoz ve oksijen fazla olduğundan bunlar kılcallardan dokulara geçer. Artık maddeler ve karbondioksit de dokularda fazla olduğundan bunlar dokulardan kılcallara geçer. Bu nedenle dolaşım sisteminin esas işlev gören kısmı kılcal damarlardır.

### DENEY-4a-4b

**Araç- Gereçler:** ▪ Dana kalbi ▪ Steril eldiven  
▪ Diseksiyon küveti ▪ Bisturi

#### Deney Düzenegi:



**Deneyin Yapılışı:** 1. Kalbi diseksiyon küvetine koyunuz. Kalbin dış görünüşünde gördüklerinizi not alınız.

2. Karıncıkların duvarlarından birer yarık açarak, kalınlıklarını karşılaştırınız.

3. Kalbi yararak kapakçığın bağlı bulunduğu ipleri (kirişleri) inceleyiniz. Kirişlerin diğer uçları nereye yapışık olduğuna dikkat ediniz. Kas dokusunun, kirişlere bağlandığı yerdeki kalınlığına dikkat ediniz

4. Sol karıncıktan çıkan aort atardamarını bir makasla uzunlamasına kesiniz. Kesmeye sol karıncığın ucuna gelinceye kadar devam ediniz. Böylece kapakçıkların yapısını gözleyebilirsiniz.

5. Aort 'tan karıncığın hemen üzerinde ayrılan yürek atardamarlarının başlangıcını bulunuz.

6. Daha sonra kulakçıkları yararak, kulakçıklara gelen toplardamarları bulunuz.

#### Deney Sonucu- Yorumlarınız:



.....

.....

.....

.....

.....

.....



### Çalışma Soruları

1.Niçin kalbin sağ kesiminin çeperi, sol kısmına göre göre daha incedir?

2.Kalbin sağ ve sol taraflarını karşılaştırınız.

3.Kalp içinde bulunan kanı kullanabilir mi?

4.Atar ve toplar damarların çeperlerini karşılaştırınız.

### Cevapları

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

### Geçen Haftadaki Soruların Cevapları

1.B kan grubuna sahip bireyde B antijeni, A antikoru ( anti- A) bulunur.

2.Kan grubunuz A ise (AA,A0), (AB,AA), (A0,B0), (AA,AA), (AB,A0), (A0,A0);kan grubunuz B ise (BB,B0), (AB,BB), (AB,B0), (BB,BB), (A0,B0), (B0,B0); kan grubunuz AB ise (AA,BB), (AB,AB), (AB,B0), (AB,A0), (AB,AA), (AB,BB); kan grubunuz 0 ise (A0,A0), (B0,B0), (00,00), (A0,B0) gen kombinasyonlarında kan grubunuz oluşmuştur. Rh<sup>+</sup> için (RR,Rr), (RR,RR), (Rr,Rr), (Rr,rr), (RR,rr); Rh<sup>-</sup> için (Rr,rr), (Rr,Rr), (rr,rr) gen kombinasyonlarından meydana gelir.

3.A grubu bir insanda alyuvarında A antijeni, kan plazmasında B antikoru taşır. B kan grubu verilirse, B kan grubunda B antijeni ile A kan grubundaki B antikoru birleşerek çökeltme meydana getirir. Bu da damarları tıkararak kişinin felç olmasına, hatta ölmesine yol açar.

4.Kan grubunuz A ise, A0 veya AA şeklinde genotipe sahipsiniz demektir. Buna göre çocuklarınız 0 veya A kan grubuna sahiptir. Kan grubunuz B ise, B0 veya BB şeklinde genotipe sahipsiniz demektir. Buna göre çocuklarınız 0 veya B kan grubuna sahiptir. Kan grubunuz AB ise, çocuklarınız A veya B kan grubuna sahiptir. Eğer kan grubunuz 0 ise çocuklarınız kesinlikle 0 grubu olur.



## 5. Yaprak yapısında stoma ve parankima dokusunun incelenmesi

Adı- Soyadı:

No:

Cinsiyet:

## ETKİNLİK – 5a



**Deneyin Adı:** Bitkiden kesit alınarak bitki dokularının incelenmesi.

**Deneyin Amacı:** Herhangi bir bitkiden enine kesit alabilme ve parankima dokusunu gözlemleyebilme.

**Teorik Bilgi:** Parenkima dokusu köklerde, gövdelerde ve yapraklarda bulunur. Bu doku diğer bitki dokularının etrafını dolduran ve dokuları birbirine bağlayan canlı hücrelerden oluşur. Yani bitkinin her bölgesinde bulunabilen bir dokudur.

Primer (birincil) çepere sahip parenkima hücrelerinde sekonder (ikincil) çeper bulunmaz. Hücreleri gevşek dizilişli olduğundan, parenkima dokusunda hücreler arası boşluklar boldur.

Yapraklardaki kloroplastların çoğu parenkima dokusundaki hücrelerde bulunur. Fotosentez en fazla bu dokuda gerçekleşir. Gövde ve köklerin parenkiması, besleyici ve su biriktirme işlevi görür. Parenkima su alıp şişince bitkiye destek verir ve şekil almasını sağlar. İşlevlerine göre parenkima dokuları 4 'e ayrılır. Bunlar:

- |                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| a) Asimleme Parenkiması     | b) Depo Parenkiması   |
| c) Havalandırma Parenkiması | d) İletim Parenkiması |

## DENEY- 5a

**Araç- Gereçler:** ▪ Çeşitli yapraklar ▪ Çamaşır suyu ▪ Lam - Lamel  
▪ Jilet ▪ Mikroskop

**Deneyin Yapılışı:**

1. Jilet ile yapraktan enine kesit alınız. Bunu almanın en kolay yolu kesit alınacak yaprağı ucundan başlayarak sıkı bir silindiri halinde sarınız. Silindiri açılmayacak şekilde tutarak üst ucunu keskin bir jiletle kesiniz. Her tarafı aynı kalınlıkta olan bir kesit almaktansa, bir kenara doğru incelen kesit almayı tercih ediniz.

2. Kesitlerin en ince kısımlarından bir kaç parça alarak lamın üzerindeki çamaşır suyu ile seyreltilmiş su damlasının içine koyup, lamel ile kapatarak mikroskobun küçük objektifi ile inceleyiniz. Parçaların özellikle kenar kısımlarına dikkatle bakınız ve tek tek görmeye çalışınız.

3. Daha sonra sıra ile x10 ve x40 objektifleri kullanarak incelemelere devam ediniz.

4. Gözlemlerinizi not ediniz.



### Deney Sonucu–Yorumlarınız:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



### Çalışma Soruları

1. Gövde ve kök parenkiması hücrelerinin görevleri nelerdir?
2. Parenkima hücreleri nerelerde bulunur?
3. İşlevlerine göre parankima dokuları kaçaya ayrılır? Yazınız.

### Cevapları

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### Geçen Haftadaki Soruların Cevapları

1.Sağ kesimi daha düşük bir basınçla karşılaştığı için daha incedir. Sağ kulakçığa karbondioksitçe zengin kan gelir ve buradan sağ karıncığa geçer oradan da akciğerlere gönderilir. Bu yüzden buradaki basınç düşüktür.

2.Kalbin sağ tarafı daha incedir. Burada triküspit kapakçık bulunur. Karbondioksitçe zengin kan gelir. Üst ana toplardamar sol kulakçığa vücuttaki karbondioksitçe zengin kanı getirir.

Sağ karıncıktan ise akciğer atar damarı bu kanı akciğerlere gönderir. Kanı sadece akciğerlere gönderdiğinden burada basınç daha düşüktür. Sol tarafta ise oksijence zengin kan bulunur. Buraya akciğer toplardamarı oksijence zengin kan getirir. Sol karıncıktan çıkan aort ile tüm vücuda bu kan pompalanır. Bu yüzden buradaki basınç daha yüksektir ve sol tarafın çeperi daha kalındır. Ayrıca burada biküspit kapakçık bulunur.

3.Kalp içinde bulunan kanı kullanamaz. Beslenmesi için üzerinde koroner arter denilen damarlar bulunur.

4.Atar damarların çeperleri toplardamara göre daha kalındır. Toplardamarların ise daha ince; fakat atar damara göre daha geniştirler.

## ETKİNLİK – 5b



**Deneyin Adı:** Bitkiden kesit alma

**Deneyin Amacı:** Herhangi bir bitkiden enine kesit alabilme ve st gözlemleyebilme.

**Teorik Bilgi:** Yaprak yüzeyinin kutikula tabakası ile örtülü olması, terlemeyi ve gaz alış-verişini engeller. Bir önceki deneyde yapraktaki parankima dokusunda hücreler arası boşlukların fazla olduğunu görmüştünüz. Bu boşluklar birbiriyle bağlantılı olup epidermisdeki delikler yani **stomalar** vasıtasıyla dışarıdaki atmosfere açılır. Buna göre stomalar bitkinin aktif olarak gaz alış-verişi yaptığı gözeneklerdir. Stomalar fasulye şeklinde, iki hücreden meydana gelmiştir. Stomaların açılmasında turgor basıncı ve CO<sub>2</sub> yoğunluğu; kapanmasında ise hücrelerin su kaybetmesi etkilidir. Ayrıca stomaların açılıp kapanmasında iklim şartları da etkili olmaktadır.

Stomalar epidermis dokusunda farklı şekillerde bulunur. Bunlar:

**1.Üst durumlu stomalar:** Çok nemli ve sulu bitkilerde epidermisin üzerinde bulunur. Bu tip stomalar rüzgarın etkisine daha çok maruz kaldıklarından su kaybı bunlarda fazla olur.

**2.Normal durumlu stomalar:** Normal derecede nemli olan bölgelerde stomalar alt ve üst epidermiste bulunur.

**3.Alt durumlu stomalar:** Kurak bölge bitkilerinde alt epidermisde ve içe doğru gömülü şekilde bulunur. Üzerinde içi hava dolu bir boşluk vardır. Ayrıca boşluklar tüylerle kaplanmış ve örtülmüştür. Bu yapı şekli, stoma hücrelerinin rüzgar ve sıcaklıktan en az etkilenmelerini sağlar. Ayrıca suyun buharlaşma yolunu uzatır. Örneğin, çam ağacı.

Dik duran yapraklarda stomalar alt ve üst epidermiste bulunur. Genellikle nemli bölge bitkilerinde bulunur. Ör: soğan, sarımsak. Eğik duran yapraklarda stomalar genellikle alt epidermiste bulunur. Böylece stomalar toz ve yağmurla kapanmamış olur. Bir yüzeyi su ile temasta olan yapraklarda ise, stomalar yalnız üst epidermiste bulunur.

## DENEY- 5b

**Araç- Gereçler:**   ▪ Çeşitli yapraklar   ▪ Çamaşır suyu   ▪ Lam - Lamel  
                               ▪ Jilet                               ▪ Mikroskop

**Deneyin Yapılışı:** 1. Jilet ile yapraktan enine kesit alınız.

2. Kesitlerin en ince kısımlarından bir kaç parça olarak lamın üzerindeki çamaşır suyu ile seyreltilmiş su damlasının içine koyup, lamel ile kapatarak mikroskopun küçük objektifi ile inceleyiniz. Parçaların özellikle kenar kısımlarına dikkatle bakınız ve tek tek görmeye çalışınız.

3. Daha sonra sıra ile 10 ve 40 objektifleri kullanarak incelemelere devam ediniz.

4. Gözlemlerinizi not ediniz.

**Deney Sonucu – Yorumlarınız:**



.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....



### Çalışma Soruları

1. Stomaların görevi nedir?
2. Stomalar epidermis dokusunda kaç farklı şekilde bulunur?
3. Stomaların açılıp kapanması neye göre değişir?

### Cevapları

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

### Etkinlik – 5a Sorularının Cevapları

1. Gövde ve kök parenkiması, besleyici ve su biriktirme işlevi görür. Parenkima su alıp şişince bitkiye destek verir ve şekil almasını sağlar.
2. Parenkima dokusu köklerde, gövdelerde ve yapraklarda bulunur.
- 3.a) Asimleme Parenkiması                               b) Depo Parenkiması  
    c) Havalandırma Parenkiması                       d) İletim Parenkiması

**Etkinlik – 5b Sorularının Cevapları**

1. Stomaların görevi gaz alış verişini sağlamaktır.
2. Stomalar epidermis dokusunda 3 farklı şekilde bulunur. Bunlar:
  - a)Üst durumlu stomalar b)Normal durumlu stomalar c)Alt durumlu stomalar
3. Stomaların açılmasında turgor basıncı ve CO<sub>2</sub> yoğunluğu; kapanmasında ise hücrelerin su kaybetmesi etkilidir. Ayrıca stomaların açılıp kapanmasında iklim şartları da etkili olmaktadır.

## EK E: Deneylerle İlgili Ders Esnasında Soruları Sorgulayıcı Stratejiye Uygun Sorular

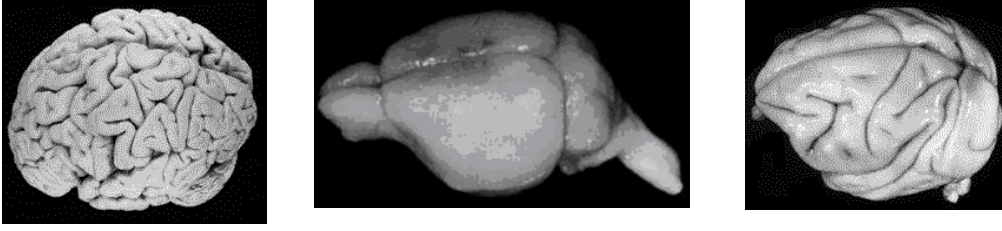
### 1.Embriyonik gelişimin incelenmesi deneyi ile ilgili sorgulayıcı sorular

1. Yumurta nedir?
2. Biyoloji dersi için yumurtayı nasıl tanımlarsın?
3. Hangi canlıların yumurtası vardır?
4. Yumurtanın işlevi ve özelliği nedir?
5. Yumurta büyüklüğü nasıl değişir? Tavuk yumurtası ile filin yumurtasını karşılaştırırsanız hangisinin daha büyü olmasını beklersiniz.
6. İnsanlar neden kahvaltıda yumurta yemeyi tercih ederler? Bir çok diyetisyen haftada bir yumurta yenmesini önerir. Sizce bunun nedeni ne olabilir?
7. Yumurta önemli bir besin kaynağı mıdır? Bunu nerden anlarsın? İçeriğine bakmadan anlayabilir misin?
8. Herhangi bir yumurtayı kuluçka makinesine koyarak civciv elde edebilir miyiz?
9. Bir yumurtanın kuluçka makinesine konması için hangi özellikleri taşımalı?
10. Sıcaklık ve Nemin döllenmiş yumurta için önemi nedir?
11. Embriyonun gelişeceği şartlar nelerdir? Kuluçka süresi her canlıda aynı mıdır? Neye göre değişir?
12. Kuluçkaya yatırılmış yumurta için önemi var mıdır?
13. Bir yumurtada gelişim için enzimatik reaksiyonların önemli ne olabilir?
14. Kuluçka makinesi nasıl çalışır?
15. Kuluçka makinesini kaç dereceye ayarlamak gerekir?
16. Tam otomatik kuluçka makinesinin özellikleri neler?
17. Yumurta kabuğunun özellikleri nelerdir? Kabuk yapısı embriyo için önemli midir?
18. Sizce embriyo gaz alışverişini nereden sağlar?
19. Embriyonik gelişim aşamaları nelerdir?
20. Yumurtanın bölünme aşamalarında canlıdan canlıya değişen farklılıklar var mıdır? Tavuk ile kurbağa yumurtasının bölünmesi sizce nasıldır?
21. Döllenmiş bir yumurtayı gözlemlemek için nasıl kırarsınız?
22. Döllenmiş yumurtayı kırarken dikkat etmeniz gereken bir şey var mı?

23. 3 günlük dölllenmiş bir yumurtada neler görmeyi bekliyorsunuz?
24. 3 günlük dölllenmiş bir yumurtada hangi zarları gördünüz bunların işlevleri nelerdir?
25. Embriyo kalbini gözlemlediniz mi? Neye benzettiniz?
26. Sizce yediğimiz yumurta sıvısı,civcivin kendisi olabilir mi?
27. 7 günlük yumurtada neler görmeyi bekliyorsunuz?
28. Embriyo zarlarında nasıl bir değişme vardır?
29. 10 günlük yumurtada neler görmeyi bekliyorsunuz?
30. Embriyo zarlarında nasıl bir değişme vardır?
31. 3 ve 7 günlük yumurtalara göre 10 günlük yumurtadan çıkan canlının daha kısa süre yaşamasının nedeni sizce ne olabilir?
32. 3 ve 7 günlük yumurtalarda dış gözlemlerle baktığımızda kalbi görebilirken 10 günlük yumurtada dış gözlemlerle baktığımızda görmememizin nedeni ne olabilir?
33. 13 günlük yumurtada neler görmeyi bekliyorsunuz?
34. Embriyo zarlarında nasıl bir değişme vardır?
35. Tüm kırduğunuz yumurtaları karşılaştırdığımızda sizce ilk hangi sistemler oluşmuştur?



## 2. Memeli beynin yapısının incelenmesi deneyi ile ilgili sorgulayıcı sorular



1. Resimlerde gördüğünüz beyinlerin farkları nelerdir?
2. Elinizdeki canlıların beyin resimlerine bakarak gelişmişlik sırasına koyabilir misiniz? Koyarsanız nasıl bir sıra oluşturursunuz? Bu sırayı neye dayanarak koydunuz?
3. Resimlerde görülen beyinler ile satın aldığınız beyin arasında ne gibi benzerlikler vardır?
4. Resimlerde görülen beyinler ile satın aldığınız beyin arasında ne gibi farklılıklar vardır?
5. Resimlerdeki beyincik ile aldığımız beyinciği karşılaştırdığınızda ne gibi fark gözlemlediniz? Bu farklılığın nedenini nasıl açıklarsınız?
6. Beynin 3 tane zarı vardır. İncelemek için aldığınız beyinde hangi zarları görmeyi bekliyorsunuz? Diğer zarları görememenizin nedeni nedir?
7. Beyni kesmeden önce beynin hangi bölümlerini ve yapılarını belirgin bir şekilde görmeyi bekliyorsunuz?
8. Beyni incelemek için keserken nelere dikkat etmeniz gerekiyor? Nasıl bir aletle kesersiniz?
9. Beyni incelemek için nerden kesmeyi düşünüyorsunuz?
10. Beyni rolanda yarığından kestiğinizde sizce 2 parça birbirinin simetriği midir?
11. Beyni kestikten sonra tahmin ettiğiniz yapıları görebildiniz mi? Görmemenizin nedeni ne olabilir?
12. Sizce beynin içinin dışından daha beyaz olmasının bir sebebi olabilir mi? Bu nedir?

### 3.Kan grubu tayini deneyi ile ilgili sorgulayıcı sorular

1. Kaç çeşit kan grubu vardır?
2. Kan grupları nasıl oluşur? Bunlar arasında farklar var mıdır?
3. Kan gruplarının önemi nedir? İnsanlar neden kan gruplarını öğrenir? Özellikle ehliyet alırken kan grubu kartının mutlaka istenmesinin nedeni neler olabilir?
4. Kan vermenin bir şartı var mıdır? Herkes herkese kan verebilir mi?
5. Herkesin kan grubunun farklı olmasının nedeni nedir? Bu farklılık nerden gelir?
6. Buradan yola çıkarak kan grubu kalıtsaldır diyebilir miyiz?
7. Kan grubu tayini nasıl yapılır?
8. Bir kişiden kan alırken nelere dikkat edilmeli?
9. Bir kişinin kan grubunu belirlerken hangi aşamaları takip edilmeli?
10. Kan grubu tayini sırasında serumlardan damlattığınız sıvı ne olarak adlandırılıyor?
11. Bu kan grubunuzu nasıl belirliyor?
12. Her 0 grubu Rh faktörleri aynı olmasına rağmen herkese kan verebilir mi? Ya da her AB grubu Rh faktörleri aynı olsa da herkesten kan alabilir mi?
13. Kanı A Rh+ olan biri her zaman kanı A Rh+ olan birine kan verebilir mi?

#### 4. Memeli kalbinin ve damarların incelenmesi deneyi ile ilgili sorgulayıcı sorular

1. Kalp deneyinde neleri görmeyi bekliyorsunuz? Göremeyeceğiniz yapılar olabilir mi?

2. Kalp kapakçıklarının görünüşünün nasıl olduğunu düşünüyorsunuz?

3. Kalbi nasıl tanımlarsınız? Bu tanımlara göre görevi ne olabilir?

4. Kalp içi kan dolu bir yapıdır. Peki, içindeki kanı kendi içinde kullanabiliyor mu?

5. Kalp içindeki kanı kullanamıyorsa kalp kendisi için gerekli oksijeni nereden sağlar?

6. Kalbi besleyen damarları kalp üstünde gösterebilir misiniz?

7. Kalbin dışına bakıyoruz çok fazla yağ tabakası var. Organların etrafındaki yağ tabakası organı koruduğu için yararlı sizce kalp için de yararlı mıdır?

8. Kalbin dışını saran yağ tabakası çok fazla ise damarlarda da yağ birikmesi vardır diyebilir miyiz?

9. Kalp içindeki kanı direkt koroner arterlere mi gönderiyor? Bunun için tahminleriniz neler?

10. Kalbin içinde bir sürü damar yolları görüyorsunuz. Bu damarlar sayesinde koroner arterlere kan gidiyor olabilir mi?

11. Kalp kanın vücutta dolaşmasını sağlayan bir pompa görevindedir. Peki kanı aortta pompalayıp, alt ve üst ana toplar damarlardan kanı içerisine nasıl alır?

12. Kalpte kulakçıklar kasıldığında içine kan dolar bu durumda karıncıklar nasıl halde bulunur ve ne yaparlar?

13. Kalbi elimize aldığımızda kulakçık ve karıncıkları nasıl ayıracağız?

14. Kalbin üstünde bir sürü damar görüyorsunuz. Bu damarlardan hangisi atardamar hangisi toplardamar olduğuna nasıl karar verebiliriz?

15. İki tane beyaz damar var bunlardan hangisi akciğer atardamar hangisi aort atar damar olduğuna nasıl karar vereceğiz?

16. Aort atar damarı neden en kalın damardır?

17. Aort atardamarın içine elinizi sokun. Elinizi zorlayan bir şey var mı? Sizce bu ne olabilir? Görünüşü neye benziyor?

18. Aortun içinde bulduğunuz kapakçık ne işe yarıyor ve hangi yöne doğru açılıyor? Bu kapakçıklar kalpte var olduğunu bildiğimiz triküspit ve bisküspit kapakçıklar mı?

19. Aort atardamarını keserek parmağınızın içeriye girmesini zorlayan yapının kapakçık olduğunu gördünüz. Peki buradan parmağınızı ilerlettiğinizde kalbin hangi tarafına gidiyor?

20. Kalbin arkasından bir kesik attığınızda, hangi taraf daha kalın olması gerekir? Bunun nedeni ne olabilir?

21. Kalbin bu sefer sol kulakçığından elinizi sokun. Elinizi engelleyen bir şey var mı ya da herhangi farklı bir yapı hissediyor musunuz? Şimdi bir de aorttan kalbin sol kısmına doğru sokun oradan sol kulakçıktan parmağınızı çıkartmaya çalışın şimdi nasıl hissediyorsunuz?

22. Sol kulakçığı yatay doğrultuda kesin karıncığa doğru ince ve beyaz renkli bir zar gördünüz mü? Bu zar ne olabilir? (Aynı şey sağ taraf içinde sorulur)

23. Hayalinizde canlandırdığınız kapakçıklarla bu zar şeklindeki kapakçıklar birbirine uyuyor mu?

24. Damarın geniş ya da dar olması neyi değiştirir? Aort tüm vücuda kan pompalıyor sonuçta o damardan daha fazla kan çıkması için en geniş çaplı damar o olması gerekmez mi?

25. Damarları karşılaştırdığımızda toplardamarın çapının aort ve akciğer atar damarına göre daha geniş ve kalınlığının daha ince olduğu görülüyor bunun nedeni ne olabilir?

26. Atardamar ile toplardamar arasındaki farklar için ne söyleyebiliriz?

27. Kalbin sol tarafı ile sağ tarafını karşılaştırmak istesek ne söyleyebiliriz?

28. Kalbin çalışmasını sağlayan neler vardır?

29. Sinoatriyal düğüme kalp pili diyorlar bunun nedeni ne olabilir?

30. Doktora gittiğimizde kalbimizi dinliyor, ya da elimizle bir damarımıza dokunduğumuzda bir ses duyuyoruz buna kalp sesi diyoruz. Sizce bu kalp sesi nerden geliyor olabilir?

5.Yapraktaki parankima dokusunun ve stomaların incelenmesi deneyi ile ilgili sorgulayıcı sorular

- 1.Bir bitkide parankima dokusunu ve stomaları görmek için nasıl kesit almalıyız?
2. Bu dokuları rahatlıkla görebilmek için kesit almadan önce yaprağa ne uygulanabilir?
3. Yaprığı çamaşır suyuna neden batırdınız? Bunun amacı ne olabilir?
4. Stomaların görünüşü neye benziyor?
5. Parankima dokusunu nasıl ayırt ettiğiniz? Farklı bir kesit alsaydık görebilir miydik?
6. Yaprığın altından ya da üstünde kesit almamız stoma sayısını değiştirir mi?
7. Farklı yaprak türleri incelediniz, aldığınız kesitte stoma sayıları hakkında ne düşünüyorsunuz?
8. Sizce bu stoma sayılarının farklı olmasının nedeni ne olabilir?
9. İklim tiplerine göre stomalar yaprakta neden farklı sayılarda ve yerlerde bulunur? Bunun amacı ne olabilir?
10. Suda yaşayan bir bitkide stomalar üstte yer alır sizce bu bitki için iyi bir şey midir?
11. Stomalar yaprağın üstünde yer alırsa çok fazla buharlaşma olmaz mı? Bu durumda suda yaşayan bitki için ne söyleyebilirsiniz?
12. Parankima dokusu bitki de ne görevleri vardır?
13. Bir bitkide stomaları gözlemlemek için nasıl bir düzenek kurarsınız? Bu düzenekte neye dikkat edersiniz?
14. Stomalar ne zaman açılır ya da ne zaman kapanır? Stomaların açılıp kapanması neye göre değişir?

### EK F: Sorgulayıcı Öğretim Stratejilerine Göre Hazırlanmış Deney Etkinliği Örneği

Memeli kalbinin ve damarların incelenmesi deneyi ile ilgili bir örnek aşağıda verilmiştir.

Öğretmen: Merhaba arkadaşlar. Bugün memeli kalbini ve bazı damarların yapısını inceleyeceğiz. Öncelikle bir önceki deneyde kafanıza takılan sorular var mı? Araştırdığınız soruların cevaplarını bulabildiniz mi?

Öğrenciler: Herhangi bir sorumuz yok.

Öğretmen: Bugünkü deneyimiz kalp. Her grubun elinde bir adet kalp olduğuna göre derse başlayabiliriz. Sizce bu deneyde neler gözlemleyeceğiz?

Öğrenciler: Atardamar ve toplardamarı,

Sinoatriyal düğüm ve antrioventriküler düğüm,

Kalp içindeki kapakçıklar,

Kalp kasları, lifler vs....

Öğretmen: Peki bunların içinden kalp kapakçıklarının görünüşünü nasıl hayal ediyorsunuz?

Öğrenciler: Normal kapağa benzer kaslardan yapılmış bir şey olmalı.

Kapak görünümünde, kalbe tutturulmuş ve farklı yönlere açılan, ters yönde açılmayan bir şey.

Kaygan bir yapısı olabilir.

Gizli bir kapak gibi bir şey olmalı.

Öğretmen: Peki, tüm bunları deney esnasında bulmaya çalışacağız. Ama başta kalp dediğimizde onu nasıl tanımlarsınız?

Öğrenciler: Kalp koni şeklinde, vücuda ve akciğerlere kan pompalayan bir makine.

Sol akciğerimizin orda bulunur.

Özel kas yapısı ve kendine has damarları vardır.

Kendine özel elektriksel bir sistemi vardır.

Öğretmen: Peki bunları birleştirirseniz nasıl bir tanım ortaya çıkar?

Öğrenciler: İki akciğer arasında, sol tarafa yatık, koni şeklinde, kan pompalayan bir pompadır (Birçok öğrenci bir ağızdan söyledi.)

Öğretmen: Evet şimdi deneyimize geçelim. Kalpleri elimize alıyoruz. Çoğunuzun kalbinin üstünde yağ tabakaları görüyorum. Sizce kalp için bu yap tabakaları yararlı mıdır?

Öğrenciler: Yararlıdır çünkü yağlar organı dış darbelerden korur. (Birçoğu kalp üzerindeki fazla yağın faydalı olduğunu söyledi, fikir beyan etmeyen öğrencilerde vardı.)

Öğretmen: Peki kalbin dışında bu kadar fazla yağ olması kalbin içinde de, yani damarlarda da yağ fazladır diyebilir miyiz?

Öğrenciler: Belki sadece dışındadır.

Dışta fazla yağ varsa içte de yağ olabilir. O zaman bu yağlar kalp için yararlı olmaz çünkü damar tıkanıklığı yaratabilir.

Öğretmen: O zaman kalbin dışındaki yağ tabakası için tam olarak ne söyleyebiliriz?

Öğrenciler: Kalbin dışında çok fazla yağ tabakası varsa bu yağın damarlarda da olduğu anlamına gelir bu da kolesterol dediğimiz yağın damar içinde birikerek, damar tıkanıklığına yol açan hastalığa neden olur. Bu yüzden kalbin dışındaki yağ tabakası da çok fazla olmamalıdır.

Bütün öğrenciler kalbin dışındaki yağ tabakasının hem yararlı hem de zararlı yönleri olduğuna karar verdi.

Öğretmen: Peki elimizde kocaman bir dana kalbi var. Bu kalpte de tamamen kan dolu. Sonuçta sürekli kan geliyor ve aort atar damarı ile vücuda pompalanıyor. Peki kalp içindeki bu bolca kandan nasıl yararlanır?

Öğrenciler: Kalp içindeki kandan yararlanamaz. Onu besleyen farklı damarlar var.

Kalp kanı pompalayınca kan koroner arter denen, kalbi besleyen damarlara gider.

Öğretmen: Peki biz bu koroner arter dediğiniz damarları görebilir miyiz?

Öğrenciler: Evet. (Hepsi kalp üstündeki koroner arterleri gösterdi.)

Öğretmen: Madem kalp içindeki kanı kullanamıyor. Peki, bu koroner arterlere kan nasıl gidiyor? Kalbin içinde delikler mi var?

Öğrenciler: Olabilir (İçlerinden bazıları).

Kalp kanı tüm vücuda göndermek için aourta yolladığına göre aourttan çıkan kan koronerlere gitmesi gerekir?

Öğretmen: O zaman koronerlere kan aourttan mı gidiyor içinde delikler mi var? Hangisinde anlaşıyoruz?

Öğrenciler: Koronerlere aourtan gitmesi gerekir.(Bu cevaba hepsi ulaşıyor)

Öğretmen: Peki şimdi kalbi kesmeye başlıyoruz. Bir sürü damar görüyorum. Acaba bunların hangisi atardamar, hangisi toplardamar, hangisi aourt atar damar nasıl karar vereceğiz?

Öğrenciler: Toplardamarlar geniş çaplı atardamarlar ise dar çaplıdır. Çaplarında bakalım.

Renkleri farklı atar damarların rengi beyaz olmalı.

Kalınlıkları farklı atar damar daha kalın olmalı.

Öğretmen: Neden peki toplardamar geniş çaplı da atar damar dar çaplı?

Öğrenciler: Atar damarda basınç fazla. O yüzden dar çaplı olunca daha basınçlı gider.

Öğretmen: Peki bende şunu biliyorum atardamar özellikle aourt atar damarı kalpteki oksijence zengin tüm kanı vücuda gönderiyor. Sonuçta buradan çok fazla kan geçiyor doğru mu?

Öğrenciler: Evet

Öğretmen: O zaman aourt daha geniş olması gerekmez mi sonuçta çok kan var geniş bir yol olmalı? Katılıyor musunuz?

Öğrenciler: O yönden bakınca öyle...

Geniş olursa basınçla kan vücuda gidemez. O yüzden dar olmalı ki beyne kadar kan gönderebilsin.

Birçoğu aourt atar damarından genelleme yaparak atar damarların çapının daha dar olduğunu söylediler.

Öğretmen: Peki iki tane beyaz damar var hangisi aourt hangisi akciğer atar damar? Bunu nasıl ayıracağız? Herkes aourt atardamarını bulup gösterebilir mi?

Öğrenciler: Aourt daha kalın ve büyük olmalı. (Hepsi aourt atar damarını bulup gösterdi.)

Öğretmen: O halde damardan parmağımızı sokuyoruz. Parmağımızı zorlayan bir şey var mı? Bu ne olabilir?

Öğrenciler: Benim parmağım tam girmiyor, sanki bir şey engelliyor, zar gibi bir şey hissediyorum. (vb. cümleler kurdular.)



Öğretmen: O zaman aort atardamarı yatay doğrultuda keselim. Karşımıza ne çıkacak bakalım.

Öğrenciler: Aortun da içinde kapakçık varmış.

Bu kapakçık olmalı.

Kanın geriye akmasını önlemeyen yarayan bir kapakçık.

Öğretmen: Kan neden geri aksın zaten basınçla pompalanmıyor mu?

Öğrenciler: Yer çekiminden dolayı bir miktar geriye dönebilir.

Öğretmen: Çok doğru söylediniz. Evet, iyice keselim ve elimizi sokalım elimiz hangi yöne gidiyor?

Öğrenciler: Kalbin sol tarafına gidiyor.

Öğretmen: O zaman arkadan bir kesik atıp hangi tarafın daha kaslı olduğunu inceleyelim.

Tüm öğrenciler sol karıncığın daha kaslı olduğunu söylediler. Bunun nedenini de sol karıncıkta bulunan kan tüm vücuda pompalaması için basıncın olması gerektiği ve bu yüzden de daha kaslı bir yapıya sahip olduğunu belirttiler.

Öğretmen: İyice damarı kesiyoruz. Elimizi sol tarafa sokup, kulakçıklardan çıkartmaya çalışıyoruz. Elinizi zorlayan herhangi bir yapı var mı?

Öğrenciler: evet sol tarafta biküspit kapakçık bulunuyordu. Elimizi o zorluyor. (Tüm öğrenciler bu cevabı verdiler.)

Öğretmen: O zaman keselim ve kapakçıkların görünümüne bakalım hayalinizdeki gibi mi?

Öğrenciler: Hayalimde canlandırdığımla hiç benzemiyor.

Burada tüm öğrenciler şaşırıldı. Çünkü kalp kapakçığını kapağa benzer bir görüntü olduğunu düşünüyorlardı. Hepsi ince ve beyaz bir zar gördüğünde çok şaşırıldılar bunların beyaz kas lifleriyle kalbin üç tarafına tutturulduğunda triküspit olduğunu iki tarafına tutturulunca da biküspit kapakçık olduğunu tek tek elleriyle sayarak buldular. Aynı uygulama kalbin sağ tarafına da uygulandı.

Öğretmen: Herkes bi damarına dokunsa kap atışını duyar, yada streskopla dinlese tık tık diye bir ses duyuyoruz. Sizce bu ses nerden gelir?

Öğrenciler: Kalbin içinde basınç var o yapabilir.

Kalbin gevşeyip kasılmasından çıkan ses olabilir.

Kalp kapakçıkları ses çıkartıyor olabilir mi?

Öğretmen: Bilemiyorum. Kalp kapakçıkları ince bir zar nasıl ses çıkaracak ki?

Öğrenciler: Basınç ses çıkarmaz, gevşeme ve kasılma da ses çıkarmaz çünkü sürekli oluyor, kalbe sonuçta üst ana toplardamar ve alt ana toplardamar ile fakir kan geliyor oradan akciğere gidiyor orda temizlenip akciğer atar damarı ile sol tarafa geliyor.

Öğretmen: Bana göre kirli, temiz kan diye bir şey yoktur. O oksijence zengin ya da karbondioksitçe zengin kan olmalı. Ayrıca akciğer atar damarı oksijence zengin kan mı taşır?

Öğrenciler: Hayır. Bir tek atar damar içinde o damar oksijence fakir kan taşıyordu. (Biraz düşününce söyleyende hata yaptığını fark etti.)

Öğretmen: O zaman kalp sesi nerden geliyor hangi konuda anlaşıyoruz?

Öğrenciler: Geriye bir tek kalp kapakçıkları kalıyor. Kalp sesini de yapan onlardır. (Bütün hepsi bu cevaba ulaştılar.)

Ders kalp ve damarlar hakkında öğrenilmesi gereken tüm konuları deney ortamında öğrencilerin görmesi düşünmeye sevk edici sorularla işlenerek ve sonunda da bir özet yapılarak bitirildi. Bir sonraki hafta için getirecekleri malzemeler söylendi. Diğer deney etkinlikleri de bu şekilde sorular sorularak ders yürütüldü.

EK G: Deney Grubu Öğrencilerinin Sorgulayıcı Öğretim Stratejisi Hakkındaki Görüşlerinden Bazıları

**SAKARYA ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM FAKÜLTESİ**

**SINAV KAĞIDI**

DERSİN ADI: BİYOLÖJİ LABORATUVARI ..... /.../200...

SORU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOPLAM	ÖĞRENCİNİN	
												ADI SOYADI	<u>ERKUN YILDIZ</u>
												NUMARASI	<u>60706.01027</u>
												İMZASI	<u>gblm</u>

**NOTU:**

Dersin işleyişinde bir problem yok. Biyoloji laboratuvarı dersi sevdiğim bir ders. Ve çok zevkli geçiyor. Böyle devam etmesini isterim. Dersle ilgili sorulara cevap bulmak zevkli. Daha zevkli geçmesine yardımcı oluyor. Dersler bu şekilde devam edebilir. Hatta sorular sorularla bilgiler daha kalıcı oluyor.

Dersin işl.  
Beğeni  
Takdir  
verimli

**SAKARYA ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM FAKÜLTESİ**

**SINAV KAĞIDI**

DERSİN ADI: ..... /.../200...

SORU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOPLAM	ÖĞRENCİNİN	
												ADI SOYADI	<u>ELİF YARCI</u>
												NUMARASI	<u>6070601008</u>
												İMZASI	<u>Elif Yarci</u>

**NOTU:**

Dersin içeriği geçen dönemde aynı gibi sadece laboratuvar çağırma rapor biraz daha ayrıntılı. Dersin içeriği sorular cevap vermemize yardımcı oldu. Fakat içeriği o sorular bizim araştırmamız gerektiği. Bunun dışında raporlar dışarı biraz inceleme durumumuz. diligorum. :)

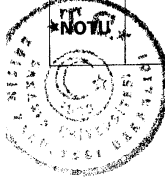
Dersin işl.  
Beğenme



SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM FAKÜLTESİ

SINAV KAĞIDI

DERSİN ADI: .....											.../.../200...		
SORU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOPLAM	ÖĞRENCİNİN	
												ADI SOYADI	Elif Aydoğan
												NUMARASI	6090601007
												İMZASI	Elif



Dersin İsl.  
Verimli  
Beğeni  
Taktır

İstemiş olduğumuz biyoloji laboratuvarı dersinde ekibiz olan birsey görmüyorum. Dersin istenisi, hocamın yaptığı açıklamalar, bize sorulan sorular ve bu sorularla düşünmeye teşvik edilmemiştir dersi zevkli hale getiriyor ve daha edici olmasını sağlıyor.

Özellikle yaptığımız deneyler günlük hayatta gördüğümüz olaylarla yakından alakalı olduğundan dersde istediğimden fazla öğrenimi sağlıyor. Bunun yanında hocamızın anlayışlı ve güler yüzlü olması dersde olumlu bir öğrenim için en önemli avantajlarından...

Elif YILMAZ 6090601007 2. Öğretim  
Kan grubu deneyi

Kan gruplarını böyle bir deneyle öğrenmek iyi oldu. Çünkü kan gruplarının nasıl belirlendiğini yakından gördük. Kan alırken korktum; ama bu deney biraz acıyı sağladı. Yine bu deneyi soru-cevap tekniğini uygulayarak yaptık. Bu da bizi araştırmaya yöneltti.

Dersin İsl. Dersin  
Beğeni ~~Beğeni~~  
Verimli Zorlanma

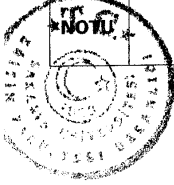


SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM FAKÜLTESİ

SINAV KAĞIDI

DERSİN ADI: Analiz lab 24/01/2009

SORU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOPLAM	ÖĞRENCİNİN		
													ADI SOYADI	ELİF JILMAZ
													NUMARASI	070601007
													İMZASI	<i>E. Jilma</i>



Ders içerisindeki uygulamada memnunum çünkü ilk önce yanında da deneyler yapıyor. Sonra sorular sorulup, bu sorular tartışılıyor. Araştırma yapıyor. Kendini de deney yapıyor, yaparak özel sorular soruluyor. Bununla sorular soruluyor bilmekteyiz. Ayrıca böyle araştırmaya yönelik oluyor.

Dersin işi.  
Beğeni / Takdir

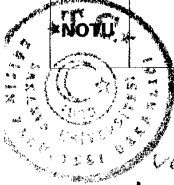


SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM FAKÜLTESİ

SINAV KAĞIDI

DERSİN ADI: Yunus .../.../200...

SORU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOPLAM	ÖĞRENCİNİN		
													ADI SOYADI	Muhammed MERİT
													NUMARASI	070601016
													İMZASI	<i>M. Merit</i>



Ders işleyişi bu dönem için gruplara ayrılarak ve akıcıydı. Soru cevaplar kısa zaman kısıtlıydı. İncelemeler kısa sürdü. Her tabakayı ayrı ayrı incelemek zorunu bulamadık.

Dersin işi.  
Takdir  
~~Yeterli~~  
Öneri

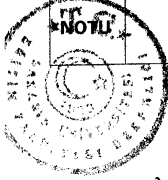


SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM FAKÜLTESİ

SINAV KAĞIDI

DERSİN ADI: Genel Biyoloji II 24.10/2009.

SORU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOPLAM	ÖĞRENCİNİN		
													ADI SOYADI	Wurdin BASTURK
													NUMARASI	3090621023
													İMZASI	<i>[Signature]</i>



Deneylerimiz çok zeekli geçti. Grupça yapmamız deneylerin daha da eğlenceli olmasını sağladı. Kendimizin de birşeyler başarabileceğini gördük. Hocalarımızın da sayesinde bir ciucivın nasıl geliştiğini inceledik. Bilmediğimiz soruların cevaplarını deneylerle gözlemleyerek bulmuş olduk.

Hocalarımıza da bence çok iyi sorular vardı. Kafamızda soruların cevaplarını bulmaya çalıştık. Bilmediğimiz şeyleri kitaplardan, internetten araştırdık. Ciucivın gelişiminde en heyecanlandığımız kısım 13. günde kırıldığını yumurtladı. Çünkü embriyo gelişmişti ve kırılıyordu. Hayatımızda belki de ilk defa bir canlıyı böyle gördük.

Hocalarımızın da grup grup gererek sorular sorması deneyin karışıklık içinde geçmesini sağladı. Her şeyi ayrıntısıyla öğrendik. Soruları tartıştık. "Acaba böyle midir gerçekten?" diye sorular belirdi aklımızda. Kendimizce fikirlerimizi söyledik. Neşeli, hoş bir deneydi. Bizim de ilk deneyimiz olduğu için bu deneyi hiç unutmuyacağım...

Hocalarımıza da hepimizle tek tek öğitendiği için teşekkür ederiz...

Dersin işl.  
Beğeni  
Takdir.

Deney  
~~Beğeni~~  
Beğeni

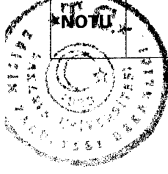


SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM FAKÜLTESİ

SINAV KAĞIDI

DERSİN ADI: BİYOLOJİ LAB. II 24.12.2009

SORU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOPLAM	ÖĞRENCİNİN
NOTU												ADI SOYADI SULTAN DOĞAN
												NUMARASI 0906.01029
												İMZASI



Yöntem değişik olmakla birlikte, insanın zihninin her an tetikte kalmasını sağlamaktadır.

Deneyde sınır bulucu gibi görülken cevaplanmayan sorular kafa karıştırmakla, doğruya gitmeye insanı teşvik etmektedir.

Yöntemde işlenmeyen yer de yanlış gidem hichangi birsey yoktur.

Dersin işi  
Beğeni  
Taktır.

Dersin biyolojik deneyleri gözlemleyerek bazı sonuçlara ulaşılmıştır. Bu sonuçları dikkatle okunmuş ve bu şekilde rapor yazılmıştır. Ayrıca deneylerin sonuçları da raporun son kısmında belirtilmiştir. Deneylerin sonuçları da raporun son kısmında belirtilmiştir.

Dersin işi  
Verimli  
beğenime (rapor yazma kısmı)  
Öneri

Metin Güneş

090601024

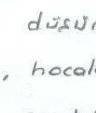
**EK H: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Programlı Öğretim Modeli Hakkındaki Görüşlerinden Bazıları**

**SAKARYA ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM FAKÜLTESİ**

**SINAV KAĞIDI**

24.02/2009

DERSİN ADI: .....

SORU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOPLAM	ÖĞRENCİNİN	
												ADI SOYADI	Göksemin Söğütçü
												NUMARASI	6070601002
												İMZASI	

**DENEY BEĞENİ İNERİ**

Bence çok güzel bir deney yaptık. Ama çok daha iyi düzen yapabiliirdik. Zaman çok kısıtlıydı. Bence her dersin başında birkaç grup yapıp önce öğretmenler yumurta kırmasıydı ve yumurtanın kütüklerini anlatmalıydı. Sonra biz turarda ve öğretmenler sınıfta gezerek soruları olarak sorular sorabiliirdi. Hazır olan faydalar çok zamanımız aldı. Bu nedenle bugün olup etkisi'yi'ni getirilebilirdik. Böylece daha çok yanma olayı sorular da sorular bilirdi.

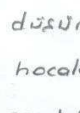
**Dersin İst. Beğenme İneri**

**SAKARYA ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM FAKÜLTESİ**

**SINAV KAĞIDI**

24.02/2009

DERSİN ADI: Biyoloji Laboratuvarı

SORU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOPLAM	ÖĞRENCİNİN	
												ADI SOYADI	Nurhan AKAY
												NUMARASI	6070601003
												İMZASI	

**DERS HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİM**

Biyoloji Laboratuvarı çok zevkli geçiyor. Geçen seneye göre laboratuvar dersini daha iyi anlıyorum. Eve rapor ödevi verilmemesi çok iyi oluyor. Çünkü hazırladığımız raporları anlayarak yazmıyorduk. Şimdi ise deneyi yaptıktan sonra deney ile ilgili soruları yanıtlayınca öğrendiklerimiz pekiyor. Bu dersten Quizde olmaya başladık. Sorular kolay olsada benim için ekstra bir stres oluyor. Quizde soru sayısına göre sürenin az olduğunu düşünüyorum. Bunların dışında dersin işlenişinden, deneylerimizden, hocalarımızdan memnunuz. Ayrıca ders hakkındaki görüşlerimizi sorduğunuz için teşekkür ederim.



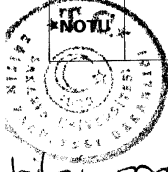


SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM FAKÜLTESİ

SINAV KAĞIDI

DERŞİN ADI: ..... /.../200...

SORU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOPLAM	ÖĞRENCİNİN	
												ADI SOYADI	TUFAN GÜNS
												NUMARASI	6090601023
												İMZASI	



→ Böyle bir sistemin uygulamasıyla teorik bilgi araştırmasını yapmaması sadece araştırmaya sevk etmediği için iyi bir yontem değil. Fakat dersin sıkıcılığını almaya çok yük getirmemesi ve derse katkı limiti sorguladığı için faydalı ve teorik bilgisi biraz düzey sınavında edinmesini görsellik arz ettiğinden daha kalıcı.  $\frac{\text{Dersin işl.}}{\text{Beğenme}}$   $\frac{\text{Derey}}{\text{verimli}}$

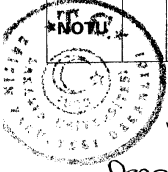


SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM FAKÜLTESİ

SINAV KAĞIDI

DERŞİN ADI: Biyoloji Lab /.../2008

SORU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOPLAM	ÖĞRENCİNİN	
				Yumurta								ADI SOYADI	Seda GÜLEN
												NUMARASI	6090601013
												İMZASI	



Yapılan deneylerde hiçbir aksuluğun olduğunu düşünmüyorum. Deneyi yaparken en çok yumurtayı kırarken ilk tarafta terlandım. Görüntüde tamon tamon midemi bulandırdı. Fakat çok tehlikeliydi. Azama azama olan gelişmeleri keşsetmek güzeldi. Fajlardaki bilgiler ile kendi bilgilerimi karşılaştırıp eksiiklerimi kendimle tamamlamamı bize çok katkı getirdi. Kendimle böylece eksiiklerimi gördük ve kendimle eksiiklerimi tamamladık ve unutmamız oldu ve böylece daha iyi bir öğrenme oldu. Etbare bir öğrenme olmadı.  $\frac{\text{Derey}}{\text{Beğeni}}$   $\frac{\text{Dersin işl.}}{\text{verimli}}$   $\frac{\text{Beğeni}}$  Yumurtada tikslenme



SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM FAKÜLTESİ

SINAV KAĞIDI

DERSİN ADI: .....

24.02/2009

SORU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOPLAM	ÖĞRENCİNİN		
												ADI SOYADI	NUMARASI	
													11.2.2009	0706-01004
													İMZASI	Euney



Rapor yerine laboratuvarı soru-cevap şeklinde faylar verilmesi daha iyi. Ama bu faylerdeki soruların birbirine çok benzermesi pek işe yaramıyor. Onun yerine faylarda daha farklı sorular olsa daha iyi olurdu. Birbirinde yapılan deneyler benzer değil. Bizler fen bilgisi öğretmeni olarak için bu deneylerin yeterli olacağını düşünüyorum.

Dersin İsl. Deney  
Beğeni Beğeni  
Öneri



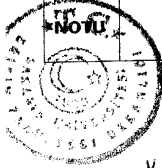
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM FAKÜLTESİ

SINAV KAĞIDI

DERSİN ADI: .....

.../.../200...

SORU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOPLAM	ÖĞRENCİNİN		
												ADI SOYADI	NUMARASI	
													NURAY TOKAL	070601012
													İMZASI	



Beyin deneyinin zaman kaybı olduğunu düşünüyorum. Çünkü karmaşık bir yapı olduğu için kısımlarının ne olduğu kolay kolay anlaşılabilir. Bu deney yerine başka bir deney yapılabilir. Mesela kan grubu öğrenme deneyi çok güzel en basitinden antikorların hangi renkte olduğunu gördük. Çünkü kan grubunu öğrendiğimizde neden böyle yapıldığına anlam veremedik. Ama bu deneyle daha anlamlı hale geldi. Beyin deneyinde ise resimlerde gördüğümüz kısımları göremedik. İçin simetrik de olsa anlamsız. Soyutla soyut olarak kaldı. Ayrıca deney bize anlattıkça hazırsızlık vardı.

Deney Kan deneyi  
Beğenme Beğenme



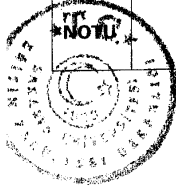
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM FAKÜLTESİ

SINAV KAĞIDI

DERSİN ADI: ..BİYOLOJİ LABORATUVARI II.....

24/02/2009

SORU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOPLAM	ÖĞRENCİNİN			
												ADI SOYADI	NUMARASI	İMZASI	
													Osman KALKAN	60706.01040	



Biyoloji Laboratuvarı II dersini nasıl değerlendiriyorsunuz?

Biyoloji laboratuvarı II dersi öncelikle biyoloji II dersinde işlenen konularla paralel gitmesinden dolayı bir tekrar görevi görüp bilgilerin öğrenci zihninde daha fazla anlaşılmasını ve daha kalıcı olmasını sağlıyor.

Dersin işleniş açısından bakarsak yaptığımız her deney sonucunda bilgilerimizin ölçülmesi benim açımdan çok daha yararlı görünüyor. Çünkü daha öncelerde olduğu gibi rapor hazırlanması istenmesi halinde öğrenci teorik bilgiyi buluyordu fakat belkide okumadan rapora yazıyordu. Böylece öğrenciler monotonlaşıyordu. Bu dönemde dersin bu şekilde işlenmesi ise taze bilgilerin yazıya aktarılması açısından öğrenci potansiyellerini ve öğrenliklerini düşünecek arkadaşlarıyla tartışarak ve öyle yazıya dökerek. Bence bu şekilde öğrenme daha kolay ve daha verimli olur. Bilgilerin akılda kalması oranı artar.

Hocalarımızın desteği öğrencilerle birlikte olması, onların deneyi yapmak değil de nelerin nasıl yapılacağını söylemesi yani öğrencilere rehberlik etmeleri öğrenci merkezli eğitim sisteminin bize uygunlandığını gösteriyor. Ayrıca hocalarımızın güler yüzlü olmaları, öğrencileri terstememeleri öğrencilerin derse katılmasına bir engel oluşturuyor.

Dersin bu şekilde işlenmesi son derece güzel. Öğrencinin öğrenme sürecine aktif katılımını sağlıyor. Fakat sınavlarda çok soruya karşılık az süre verilmesi öğrenciyi zorluyor.

Dersin işl.

Verimli

~~2~~

Takdir.

## ÖZGEÇMİŞ

26.06.1985'de Bandırma'da doğdum. 2003 yılında Şehit Mehmet Gönenç YDA lisesinden mezun oldum. 2003-2004 öğretim yılında başladığım Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen bilgisi Öğretmenliği bölümünü 2007 yılında bitirdim. 2007-2008 öğretim yılında Sakarya Üniversitesinde Fen Eğitimi alanında yüksek lisansa başladım. Yüksek lisans dönemimde farklı okullarda ücretli öğretmenlik ve dershanede etüt öğretmenliği yaptım.