



T.C  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI  
**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

İLKÖĞRETİM GENETİK MÜHENDİSLİĞİ KONULARININ ANLAMLI VE  
KALICI ÖĞRENİLMESİNDE ÖRNEK OLAY YÖNTEMİNİN ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Ahmet GÜCCÜK**

**Malatya-2013**

T.C  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI  
**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

İLKÖĞRETİM GENETİK MÜHENDİSLİĞİ KONULARININ ANLAMLI VE  
KALICI ÖĞRENİLMESİNDE ÖRNEK OLAY YÖNTEMİNİN ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Ahmet GÜCCÜK**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mustafa Serdar KÖKSAL**

**Malatya-2013**

## KABUL ve ONAY

T.C.  
İnönü Üniversitesi  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
İlköğretim Ana Bilim Dalı  
Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

Ahmet GÜCCÜK tarafından hazırlanan İlköğretim Genetik Mühendisliği Konularının Anlamlı ve Kalıcı Öğrenilmesinde Örnek Olay Yönteminin Etkisi başlıklı bu çalışma, 30.07.2013 tarihinde yapılan sınav sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Başkan: .....

Üye (Tez Danışmanı): ..... .....

Üye : ..... .....

Üye : ..... .....

Üye : ..... .....

O N A Y

...../...../201..

Prof. Dr. Celal ÇAKAN  
Enstitü Müdürü

## ONUR SÖZÜ

Yrd. Doç. Dr. Mustafa Serdar KÖKSAL'ın danışmanlığında yüksek lisans tezi olarak hazırladığım “**İlköğretim Genetik Mühendisliği Konularının Anlamlı ve Kalıcı Öğrenilmesinde Örnek Olay Yönteminin Etkisi**” başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün yapıtların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Ahmet GÜCCÜK

**YAŞAMA SEVİNCİM**

**CANIM KIZIM**

**TUANA'YA...**

## ÖNSÖZ

Bu çalışmada maddi destek sağlayan İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine,

Ayrıca yüksek lisans eğitimim süresince her aşamada yardımını ve ilgisini hiçbir zaman eksik etmeyen, takıldığım her noktada bilgilerini esirgemeyen, tez konumun belirlenmesinde, tezimin dilinin iyileştirilmesinde, yazım düzeninde, özellikle istatistiksel analizlerde bana yardımcı olan ve kendisini tanıdığım günden itibaren çalışkanlığıyla bana örnek olan saygıdeğer hocam ve tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Mustafa Serdar KÖKSAL'a,

Her zaman olduğu gibi çalışmam süresince görüş, öneri ve yardımlarıyla beni yalnız bırakmayan eşim Ferda' ya,

Tez çalışmamın uygulama aşamasında emeği geçen Hoşgör Ortaokulundaki öğrencilerime, Okul Müdürüm Yalçın ŞAHİN'e, çalışmam süresince desteklerini hep yanımda hissettiğim en değerli varlıklarım olan annem, babam ve ağabeyime,

Ayrıca çalışmamın uygulama aşamasında bana yardımlarını esirgemeyen branşdaşım Emire Darı'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Ahmet GÜCCÜK

## ÖZET

### İLKÖĞRETİM GENETİK MÜHENDİSLİĞİ KONULARININ ANLAMLI VE KALICI ÖĞRENİLMESİNDE ÖRNEK OLAY YÖNTEMİNİN ETKİSİ

GÜCCÜK, Ahmet

Yüksek Lisans, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Mustafa Serdar KÖKSAL  
Ağustos-2013, XV+98 sayfa

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim genetik mühendisliği konularının anlamlı ve kalıcı bir şekilde öğrenilmesine örnek olay yönteminin etkisini araştırmaktır. Çalışma yarı deneysel bir araştırmadır. Araştırmanın hedef evrenini, 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Gaziantep ilinde öğrenim gören 8. Sınıf öğrencileri, ulaşılabilir evrenini ise araştırmanın yapıldığı okulun tüm 8.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem uygun örneklem yaklaşımıyla yapılmıştır. Çalışma evreninden örneklem alınırken, araştırmacının görev yaptığı ortaokulda öğrenim gören 8.sınıf öğrencileri seçilmiştir. Araştırmanın verileri araştırmacı tarafından geliştirilen Genetik Mühendisliği Başarı Testi ve Kavram Haritası kullanılarak toplanmıştır. Başarı testi 3 defa, kavram haritaları ise 2 defa uygulanmıştır. Çalışmada deney grubu örnek olay yöntemini deneyimlerken, kontrol grubu anlatım yöntemini deneyimlemiştir. Çalışmanın uygulama aşamasında araştırmacının görev yaptığı okuldaki 8. Sınıf öğrencilerinden oluşan bir deney ve bir kontrol grubu seçilmiştir. Deney grubunda 31, kontrol grubunda ise 32 öğrenci yer almaktadır. Uygulama haftada 2 saat olmak üzere toplam 3 hafta sürmüştür. Başarı testi ve kavram haritalarıyla toplanan veriler Wilcoxon İşaret Testi ve Mann Whitney U testi ile SPSS kullanılarak analiz edilmiştir. Kavram Haritaları değerlendirilirken öğrencilerin kullandıkları Kavram Sayısına, Bağ İfadesi Sayısına, Örnek Sayısına ve haritanın Hiyerarşik Harita mı yoksa Dallanmış Harita mı olduğuna bakılmıştır. Genetik Mühendisliği Başarı Testi uygulamaları sonucunda deney ve kontrol grubunun başarı ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir. Başarı ve kalıcılık açısından deney grubunun kontrol grubuna göre daha yüksek puanlar aldığı tespit edilmiştir. Kavram Haritalarına ilişkin analizler son uygulamada deney ve kontrol grubu kavram sayısı değerleri arasında anlamlı bir farkın olmadığı, kullanılan bağ ifadesi sayısı arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca deney grubu öğrencilerinin ön ve son kavram haritası uygulamalarında da kavram sayısı ve kullanılan bağ ifade sayısı açısından anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Sonuç olarak örnek olay yönteminin genetik mühendisliği konularını anlamlı öğrenmeye ve öğrenmenin kalıcılığını sağlamaya katkısı olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Genetik Mühendisliği, Örnek Olay, Anlamlı Öğrenme, Kalıcı Öğrenme, Kavram Haritası



## **ABSTRACT**

### **EFFECT OF CASE TEACHING ON LEARNING GENETIC ENGINEERING SUBJECT MEANINGFULLY AND RETENTION OF THE LEARNING**

GÜCCÜK, Ahmet  
M.S., Inonu University, Institute of Educational Sciences  
Science Education

Advisor: Assistant Professor Doctor Mustafa Serdar KÖKSAL  
August, 2013, XV+98 pages

The purpose of this study is to investigate possible effect of case teaching on learning genetic engineering subject meaningfully and retention of the learning. The study was designed as a quasi-experimental research. Its target population involved all eight graders in Gaziantep during 2012-2013 periods while accessible population was composed of all eight graders in the school where the study was conducted. Sampling method of the study was convenience sampling. In the sampling 63 eight graders (28 boys, 35 girls) who were enrolled in the school of the researcher were involved. For collecting data, genetic engineering achievement test developed by the researcher and concept maps were utilized. The achievement test was applied for three times (pre-test, post-test and retention test) while concept maps were done for two times (pre and post). In the study, experimental group experienced case teaching while comparison group experienced direct instruction. In application phase of the study, one experimental and one comparison group were selected from eight graders in the school of the researcher. In experimental group 31 students were involved while 32 students were in comparison group. The applications took 3 weeks and 2 hours per week. To analyze the data Wilcoxon Sign test and Mann Whitney U test were used. When evaluating concept maps, number of meaningful concepts, number of meaningful connecting phrases, and number of examples and shape of the maps were analyzed. The analyses showed that achievement scores of the groups significantly differed in favor of experimental group students. At the same time, experimental group retention scores did not significantly differ from post test scores. These findings showed effectiveness of the method on retention of the learning. As another aspect of the study, number of words used in concept maps did not significantly differ while number of connecting phrases in both groups differed significantly in favor of experimental group students. In addition, experimental group students changed the initial shapes of their maps (hierarchical) into

branched maps indicating more connection to other concepts. In conclusion, case teaching was found as an effective way to increase meaningful learning of genetic engineering subject and retention of the learning.

**Key Words:** Genetics Engineering, Case Teaching, Meaningful Learning, Retention in Learning, Concept Maps

## İÇİNDEKİLER

	<b><u>Sayfa No</u></b>
KABUL ve ONAY .....	i
ONUR SÖZÜ.....	ii
İTHAF.....	iii
ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiv
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xv

### BÖLÜM I

#### 1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	2
1.3. Araştırmanın Önemi.....	3
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	4
1.5. Araştırmanın Varsayımları.....	4
1.6. Tanımlar.....	4

### BÖLÜM II

#### 2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Örnek Olay Yöntemi.....	5
2.1.1. Fen Eğitiminde Örnek Olay ve Çalışmaları.....	8
2.2. Anlamlı Öğrenme .....	13
2.3. Kalıcı Öğrenme.....	17
2.4. Genetik Mühendisliği .....	20

### BÖLÜM III

### 3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli.....	23
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	24
3.3. Araştırmanın Uygulanması.....	25
3.3.1. İşleniş.....	25
3.3.2. Kavram Haritası Tekniğinin Uygulanışı.....	26
3.3.3. Örnek Olay Yönteminin Uygulanışı.....	27
3.4. Veri Toplama Araçları.....	28
3.3.1. Genetik Mühendisliği Başarı Testi.....	28
3.3.1.1. Başarı Testinin Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışmaları.....	28
3.3.2. Kavram Haritası.....	31
3.5. Verilerin Analizi.....	33

### BÖLÜM IV

#### 4. BULGULAR ve YORUM

4.1. Tanımlayıcı İstatistik Değerleri.....	34
4.1.1. Kontrol Grubuna Ait Tanımlayıcı Değerler.....	34
4.1.2. Deney Grubuna Ait Tanımlayıcı Değerler.....	36
4.2. Çıkarımsal İstatistik Değerleri.....	37
4.2.1. Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Ön Test Puanlarına Ait Bulgular.....	38
4.2.2. Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Son Test Puanlarına Ait Bulgular.....	38
4.2.3. Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Bulgular.....	39
4.2.4. Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Son Kavram Sayısı Değerlerine Ait Bulgular.....	40
4.2.5. Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Son Bağ İfadesi Sayısı Değerlerine Ait Bulgular.....	40
4.2.6. Deney Grubunun Ön Test-Son Test Başarı Puanlarına	

Ait Bulgular.....	41
4.2.7. Kontrol Grubunun Ön Test-Son Test Başarı Puanlarına	
Ait Bulgular.....	42
4.2.8. Deney Grubunun Son Test-Kalıcılık Testi Başarı Puanlarına	
Ait Bulgular.....	42
4.2.9. Kontrol Grubunun Son Test-Kalıcılık Testi Başarı Puanlarına	
Ait Bulgular.....	43

## BÖLÜM V

### 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar.....	44
5.2. Öneriler.....	47
KAYNAKLAR.....	48
EKLER.....	59
EK- 1 Genetik Mühendisliği Başarı Testi .....	60
EK- 2 Örnek Olaylar .....	68
EK- 3 Kavram Haritaları .....	74
EK- 4 Gözlem Formları.....	87
EK- 5 Ders Planları.....	90

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Araştırma deseni	23
Tablo 2. Deney ve kontrol grubundaki öğrenci sayıları	24
Tablo 3. Başarı testi uygulamasının ITEMAN programı ile analizinin sonuçları	29
Tablo 4. Başarı testi maddelerinin kazanımlara göre dağılımı	30
Tablo 5. Belirtke tablosu	30
Tablo 6. Kontrol grubunun ön, son ve kalıcılık test puanları, kavram haritasının bileşenleri (Kavram Sayısı, Bağ İfadesi Sayısı, Örnek Sayısı) ve şekline ilişkin tanımlayıcı istatistik değerleri	35
Tablo 7. Deney grubunun ön, son ve kalıcılık test puanları, kavram haritasının bileşenleri ve şekline ilişkin tanımlayıcı istatistik değerleri	36
Tablo 8. İkili karşılaştırmalar tablosu	37
Tablo 9. Deney Ön Test-Kontrol Ön Test Puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları	38
Tablo 10. Deney Son Test-Kontrol Son Test Puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları	39
Tablo 11. Deney Kalıcılık Test-Kontrol Kalıcılık Test Puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları	39
Tablo 12. Deney Son Kavram Sayısı-Kontrol Son Kavram Sayısı Değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları	40
Tablo 13. Deney Son Bağ İfadesi Sayısı-Kontrol Son Bağ İfadesi Sayısı Değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları	41
Tablo 14. Deney Ön Test-Deney Son Test Başarı Puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaret testi sonuçları	41

Tablo 15. Kontrol Ön Test-Kontrol Son Test Başarı Puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaret testi sonuçları	42
Tablo 16. Deney Son Test-Deney Kalıcılık Test Başarı Puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaret testi sonuçları	42
Tablo 17. Kontrol Grubu Son Test-Kontrol grubu Kalıcılık Testi Başarı Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaret testi sonuçları	44

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Öğrenciler Tarafından Yapılan Örnek Bir Kavram Haritası

32



## KISALTMALAR LİSTESİ

GDO: Genetiği Değiştirilmiş Organizma

KH: Kavram Haritası

KDS: Kazanım Değerlendirme Soruları

# BÖLÜM I

## 1. GİRİŞ

Bu başlık altında araştırmanın problemi, amacı, önemi, varsayımları, sınırlılıkları ve tanımları sunulmaktadır.

### 1.1.Problem Durumu

Genetik mühendisliği alanı avantajları yanında dezavantajlara da sahip bir öğrenme alanıdır, ikilemlili doğası gereği karar vermede zorlanılan bir yapıya sahiptir. Bu alanla ilgili bilgiye dayalı karar verme becerisinin gelişimi insanların bilimsel okuryazarlık düzeylerinin artmasında önemli bir yer tutmaktadır (Allen ve Hood, 2000; Dawson ve Shibeci, 2003). Güncel yapısı ve ilgili konularda karar vermede ikilemlilik zorluğu gibi özellikleri genetik mühendisliği konularının ilköğretimden itibaren öğretim programlarında yer alması ile de kendini ifade etmektedir (MEB, 2006). Genetik mühendisliği ile ilgili bilgiye dayalı karar verme süreci, anlamlı ve kalıcı bir öğrenmenin gerçekleşmiş olmasına bağlıdır. Anlamlı öğrenme, doğası gereği bireylerin yeni bilgiyi algılamasını, anlamlandırmasını, kodlamasını, geri çağırmasını ve eski bilgileri ile bağlantı kurarak yaşantısına transfer etmesini içermektedir (Fisher, 2002). Böylelikle anlamlı öğrenme yollarının aktif kullanılmasıyla önceki yaşantılarda elde edilen bilgileri güncel olanla birleştirme, öğrenilen bilginin geri çağırılması ve transfer edilmesi yoluyla bilgiye dayalı karar vermede gelişim elde etmek mümkündür (Novak, 2002). Novak (2002), anlamlı öğrenmelerin, günlük hayattaki problemlerin çözümünde gerekli olan karar verme durumlarında bilginin transfer ve geri çağırmasını kolaylaştırdığını belirtmektedir. Yapılan çalışmalar anlamlı öğrenme süreci ile sağlanan bilgilerin kalıcılığının daha uzun sürdüğünü göstermektedir (Ausubel, 1960; Luiten, Ames ve Ackerson, 1980). Bu önemine rağmen anlamlı öğrenmeye odaklanan yöntem ve tekniklerin fen ve teknoloji öğretiminde (genetik mühendisliği konularında) yeterince kullanılmaması söz konusudur (Aydede, Çağlayan, Matyar ve Gülnaz, 2006; Güneş, Dilek, Hoplan ve Güneş, 2011).

Önceki öğrenmeler ve yeni öğrenmeler arasında bağlantı kurmaya odaklı, gerçek yaşam problemlerine odaklanmış bir öğretim yöntemi olan “örnek olaya dayalı” öğretim yöntemi, fen ve teknoloji öğretiminde anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlama konusunda önemli bir potansiyele sahiptir (Dori, Tal ve Tsaushu, 2003; Dori ve Herscovitz, 2005; Dori ve Sason, 2008). Önceki ve yeni öğrenmelere gerçekçi deneyimle bağdaştırma imkânı sağlayan örnek olaya dayalı öğretim, anlamlı ve kalıcı öğrenmenin gerekliliklerine odaklanan bir öğretim yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Örnek olaya dayalı öğretimin, anlamlı ve kalıcı öğrenme açısından bahsedilen avantajlarına rağmen, ilköğretim düzeyinde fen ve teknoloji öğretimi alanında uygulamalarının oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Ağırlıklı olarak öğretmen eğitimi ve lise eğitimi düzeylerinde yapılmış olan çeşitli çalışmalar mevcuttur (Çakır, Berberoğlu, Alpsan ve Uysal, 2002). Özellikle de ikilemli bir yapısı olan genetik mühendisliği gibi güncel olan ve gelişmiş bir bilgiye dayalı karar verme becerisi gerektiren konularla ilgili ilköğretim düzeyinde neredeyse hiç çalışma yapılmamış olduğu görülmektedir. Bu sebeplerden dolayı bu çalışmada aşağıdaki problem cümlesine odaklanılmıştır.

İlköğretim genetik mühendisliği konularının anlamlı ve kalıcı öğrenilmesinde örnek olay yönteminin anlatım yöntemine kıyasla etkililiği nasıldır?

## **1.2.Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmada, 8. sınıf genetik mühendisliği konularının anlamlı ve kalıcı öğrenilmesinde örnek olay yönteminin anlatım yöntemine kıyasla aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığı incelenmiştir. Aynı genel amaçla ilgili alt amaçlar şunlardır:

1. İlköğretimde genetik mühendisliği konularını örnek olay yöntemiyle işleyen deney grubu öğrencilerinin anlamlı öğrenme düzeyleriyle anlatım yöntemiyle işleyen öğrencilerin anlamlı öğrenme düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
2. İlköğretimde genetik mühendisliği konularını örnek olay yöntemiyle işleyen deney grubu öğrencilerinin kalıcı öğrenme düzeyleriyle anlatım yöntemiyle

işleyen öğrencilerin kalıcı öğrenme düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

### 1.3. Araştırmanın Önemi

Canlılarla ilgilenen bir bilim alanı olan biyoloji, canlılara iki yönde önemli katkılar sağlamaktadır. Bunlardan ilki bir biyolojik canlı olarak bireyin kendisini tanımasına, diğeri ise insanın kendi yaşamında önemli olan diğeri canlıları ve bunların cansız çevreyle olan etkileşimlerini bilmesine olan katkısıdır. Günümüzde, biyolojik bilginin katkısı tanıma ve bilme boyutunu aşarak, insanların kendilerini ve diğeri canlıları modifiye edebilmesi düzeyine ulaşmıştır. Biyolojinin bir disiplini olan genetik mühendisliği modifikasyon sürecinin en fazla kullanıldığı alan olarak ortaya çıkmıştır. Genetik mühendisliği çalışmaları ile günümüzde yeni ve daha etkili aşular, raf ömrü daha uzun olan gıdalar, çevre şartlarına ve böceğe dirençli bitkiler ve canlı kopyalar gibi ürünler elde edilebilmektedir. Bunların günlük hayata yansımaları, genetiği değiştirilmiş organizma (GDO)'lu gıdaların raflarda yer alması, hastalıklarla mücadelede kök hücre gibi uygulamaların kullanılması, belirli bir alandan daha fazla ürün elde edilmesi gibi önemli durumları içermektedir (Adrio ve Demain, 2010; Emiroğlu, 2002; Myhry ve Traavik, 2003). Her ne kadar genetik mühendisliği ürünlerinin olumlu yansımaları söz konusu olsa da, genetik mühendisliği ürünlerinin alerjik reaksiyona neden olma, besin değerinde azalma ve yeni oluşan organizmaların ekolojik olarak zarar vermesi gibi olumsuz durumlar da olasıdır. Bu durumlardan dolayı genetik mühendisliği alanı ikilemlerle dolu bir öğrenme alanı olarak karşımıza çıkmaktadır (Bal, Samancı ve Bozkurt, 2007).

Genetik mühendisliği gibi ikilemler içeren, güncel bir konu üzerine bilgiye dayalı karar verme becerisinin gelişimi gibi bir amaca ulaşmanın günlük hayattaki önemi, örnek olay yönteminin günlük hayata bilginin transferini kolaylaştırması, yeni ve eski bilgi arasında bağlantı kurulması açısından taşıdığı potansiyelin anlamlı ve kalıcı öğrenmeye katkıda bulunacağı ve ilköğretim düzeyinde yapılan örnek olay çalışmalarının yetersiz olması dikkate alınarak bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

#### 1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

- a. Bu çalışma ilköğretim sekizinci sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
- b. Araştırma üç hafta boyunca iki saatlik ders süresince yapılan uygulama ile sınırlıdır.
- c. Araştırma sekizinci sınıf genetik mühendisliği konuları ile sınırlıdır.

#### 1.5. Araştırmanın Varsayımları

- a. Öğrenciler sorulara bağımsız şekilde cevaplar vermişlerdir.
- b. Uygulama örnek olaya dayalı öğretimin gereklerine uygun yürütülmüştür.

#### 1.6. Tanımlar

**Örnek olaya dayalı öğretim:** Stensmo (1999)örnek olay yöntemini, gerçek hayatta karşılaşılmış bir olayı sınıf ortamında incelemeye dayanan bir yöntem olarak tanımlamaktadır. Bu yöntemdeki amaç, öğretim ortamında kuram ve uygulama arasındaki boşluğun doldurulmasına yardımcı olmaktır.

**Anlamli öğrenme:** Fisher (2002)'in Ausubel (1968)'den aktardığına göre, anlamli öğrenme, öğrenenin öğrenilen fikirleri daha önce bildikleri ile bağlamasını içermektedir. Aynı zamanda, anlamli öğrenme, bireylerin yeni bilgiyi algılamasını, anlamlandırmasını, kodlamasını, geri çağırmasını ve eski bilgileri ile bağlantı kurarak yaşantısına transfer etmesini içermektedir (Fisher, 2002). Bu çalışmada anlamli öğrenme, kavram haritalarıyla ile belirlenmeye çalışılacaktır.

**Kalıcı öğrenme:** Bilgiye dayalı karar vermede, anlamli öğrenme ile ilgili bir diğ er unsur kalıcılıktır. Kalıcılık öğrenilen ya da deneyimlenen bilginin ne kadar uzun süre bellekte tutulduğu, geri çağırılabil diğı ve kullanıldığını ifade eden bir değış kendir (Yılmaz ve Kılıç Çakmak, 2012).Anlamli öğrenme ile sağ lanan öğrenme sonucu sağ lanan, bilginin daha uzun süre depolanmasını ve kullanılmasını ifade eden bir değış kendir (Ausubel, 1960; Luiten, Ames, Ackerson, 1980). Bu çalışmada kalıcı öğrenme, başarı testi ile belirlenmeye çalışılacaktır.

## BÖLÜM II

### 2. KURAMSAL BİLGİLER VE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu bölümde; örnek olay yöntemi, fen eğitiminde örnek olay çalışmaları, anlamlı öğrenme, kalıcı öğrenme, genetik mühendisliği ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

#### 2.1. Örnek Olay Yöntemi

Örnek olay yöntemi olağan yaşantımızda her an karşı karşıya kalabileceğimiz sorunlu durumlara etkili ve tutarlı çözüm seçenekleri bulabileceğimiz bir yöntemdir (Akgün, 2001). Örnek olay yöntemi öğrenci merkezli olup, öğrencilerin kendi başlarına bir problemi çözmelerine, başkalarının görüşlerini dikkate alarak, problemi yorumlayıp isabetli kararlar almalarına yardımcı olan bir yöntemdir (Demirel, 2000). Saban (2000) bu görüşlere benzer düşüncelere sahip olup, örnek olay yönteminin, öğrencilerce gerçek hayat problemlerinin sınıf ortamında çözülmesi esasına dayandığını belirtmektedir. Örnek olay yönteminin tanımını, Stensmo (1999) şu şekilde yapmaktadır: Örnek olay yöntemi, gerçek yaşamda karşılaşılan durumlarla öğrencileri karşı karşıya getirerek, kuram ve uygulama arasındaki boşluğun doldurulmasına katkıda bulunan bir yöntemdir. Bu yöntem sayesinde duyuşsal, üst-bilişsel, bilişsel ve psiko-motor değişkenlerin birçoğuna yönelik öğretim sağlanabilmektedir. İnsanlar birbirinden çeşitli değişkenler açısından ayrılmaktadır(zekâ, ilgi, güdülenme, epistemolojik inançlar, tutum, algı vb).Bütün bunlar öğretmenlerin yapmış olduğu faaliyetleri gerçekleştirirken çok fazla değişkene dikkat etmesi gereğini ortaya çıkarmaktadır (Kuzgun ve Deryakulu, 2004). Örnek olay yöntemi bu gereği karşılamak için önemli bir yöntemdir.

Örnek olay yöntemi, ilk defa iş çevrelerinde, sosyal çalışma alanlarında, tıp, hukuk, psikoloji gibi alanların öğretiminde; daha sonra ahlak ve sosyal bilgiler öğretiminde kullanılmaya başlanmıştır. Çünkü içeriğini çalışılan ortamdan ve toplumun içinden alan olaylar bu yöntemin uygulanması için uygundur (Aydın, 2004). Örnek olay incelemesi, çeşitli araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlanmaktadır (Akgün, 2001; Demirel, 2000; Stensmo, 1999). Örnek olayın çeşitli tanımlarında yer alan özellikler dikkate alındığında, günlük hayatta karşılaşılan ya da karşılaşılabilecek bir

olayın veya problemin sınıf ortamında, veri toplayarak neden-sonuç ilişkisine göre incelenerek çözülmesine, öğrencilerin o konu ile ilgili, bilgi, beceri ve tutum kazanmasını sağlamalarına; benzer olaylar karşısında daha hızlı ve etkin çözüm yolları bulmalarını sağlamalarına ve kuram ile uygulama arasındaki boşluğu kapatmaya odaklanan bir öğretim yolu olduğu görülmektedir (Aydın,2004; Demirel, 2002; Hesapçıoğlu, 1998; Stensmo, 1999 ve Yılmaz ve Sünbül, 2000). Örnek olay incelemesi adından da anlaşılacağı gibi bazı problemleri yansıtan örnek olayları incelemek için aktif katılımı gerektiren bir yöntemdir. Burada sunulan örnek olay ya da olaylar, yaşanmış ya da yaşanması olası olan olaydır. Burada önemli olan nokta, bir örnek olayın sahip olduğu değer onun gerçek hayata yakınlığı derecesiyle ilişkili olduğunun bilinmesidir (Saban, 2002).Yöntemin uygulanmasında önemli olan bir diğer nokta, öğrencilerden bir konu hakkında örnek olay yazmaları ve yazmış oldukları olaylara geçerli çözüm önerileri getirmelerinin istenebilmesidir. Çünkü öğrencilerce yazılmış örnek olaylar onların gerçek hayatlarına daha yakın olma potansiyeli taşımaktadır. Her birey günlük hayatta sürekli olarak farklı problemlerle karşılaşmaktadır ve bu problemlerin üstesinden gelmek için çaba sarf etmektedir (Saban, 2002).

Örnek olaya dayalı öğretim yöntemi, aynı zamanda içerisinde öykü-hikâyenin kullanılmasından dolayı, bireysel ve grupla karar verme sürecini de içeren bir yöntemdir. Öğrencilerin, olayın içindeki kahramanları ve o kahramanların buldukları koşulları dikkate almalarını sağlayarak cesaretlendirir. Aynı zamanda, hikâye içerisinde geçen entrikaları anlamak için öğrencileri araştırmaya ve gerçek hayatlarıyla olayın anlamı hakkında bağlantı kurmaya yönlendirir (YÖK, 2003).

Örnek olay yönteminin tanımından da görüleceği gibi üst düzey kazanımlara ulaşmada önemli bir potansiyele sahip bir metottur. Çeşitli araştırmalar örnek olay yönteminin farklı kazanımlara ulaşmada etkili olduğunu göstermiştir. Clif ve Curtin (2000) yaptıkları çalışmada örnek olaya dayalı öğretimin, öğrencilerin bilimsel gerçekleri ve bilime ilişkin kavramları anlama düzeylerini arttırdığı bulgusuna ulaşmışlardır. Radwin (1998), araştırmasında duyuşsal bir boyuta odaklanmıştır ve öğrencilerin belirli konularda örnek olaylarla tecrübelerinin artmasına paralel özgüvenlerinin de arttığını belirtmiştir. Örnek olaya dayalı öğretimin deneyim kazandıracığı ve bu deneyimin özgüveni arttıracığı fikrini ortaya atmıştır (Akt: Thomas ve diğerleri, 2001).

Örnek olay yöntemi, öğrencilere bir konunun kavranmasında ya da bir becerinin kazanılmasında ve ilgili konu hakkında uygulama yaptırmak amacıyla da kullanılır. Ayrıca, öğrencinin bir durum ya da olay karşısında karar verme, doğru yargıda bulunma ve sorunlara çözüm getirme gibi becerilerini geliştirmede de etkili bir yöntemdir (Aydın, 2004 ve Bilen, 2002). Bu yöntemin önemli kazanımlarından biri merkezde öğrencinin olmasıdır. Bu yöntemle öğrenciler; bilme ve kavrama düzeyindeki öğrenmelerini gerçek bir duruma uygulama şansına sahip olurlar. Bir problemin nasıl çözüme kavuşturulacağını öğrenirler (Büyükkaragöz ve Çivi, 1999).

Örnek olay incelemesi sadece bilişsel kazanımlarda etkili olduğu belirlenen bir yöntem değildir, aynı zamanda öğrencilere empati kurma; başkalarının duygularını hissedebilme ve başkalarının davranışlarını anlamada gerçeğe yakın olabilme gibi duyuşsal ve sosyal kazanımları geliştirme imkanı da vermektedir (Aydın, 2004). Öğrenciye, yaptığı ya da yapacağı davranışların olası sonuçlarını gösterir. Bu yöntemde davranışların başkalarına yaptığı ya da yapacağı olumlu ya da olumsuz etkilere dikkat çekilir. Böylece öğrenci, kendisini karşısındaki insanın yerine koyabilir yani empati becerisini geliştirebilir (Aydın, 2004).

Her ne kadar etkili yönleri olsa da yöntem bazı zorlukları da barındırmaktadır. Örnek olay yönteminde öğrencilerin yeni öğretim yönteminin sürecine uyum sağlamaları ve öğrenmeyi bağımsız olarak gerçekleştirmeleri, olayların içindeki problemlerin çözümünde bilgi ve deneyimlerinin yeterli olmaması ve karmaşık olayların söz konusu olması gibi çeşitli güçlükler bulunmaktadır (Kidd ve diğerleri, 2003).

Örnek olay yönteminin, üstün yönlerinden bazılarını da şu şekilde sıralayabiliriz;

- Örnek olay incelemesi tekniği yerinde kullanıldığı zaman, öğrencilerin yorum yapma, analiz etme gibi zihin yeteneklerini geliştirir. Bu yöntem öğrencilerin hazırlama, yargılama, karar verme (değerlendirme), becerilerinin gelişimine büyük katkı sağlayabilir (Aydın, 2005).
- Öğrenciler bu yöntemde belirli bir konu üzerindeki sahip oldukları bilgilerini ve becerilerini hayata geçirme fırsatı yakalarlar (Saban, 2002).
- Öğrencinin hissetme yeteneği ile bağımsız ve çözümleyici düşünmeye alıştırılması sağlanır (Hesapçıoğlu, 1998).



- Öğrenme ortamında bulunan tüm öğrencilerin tartışma ortamına katılmasını sağlayarak öğrenmenin aktif olmasını sağlar (Yılmaz ve Sünbül, 2000).
- Öğrencilerdeki araştırma yapma ve problem çözme becerisini geliştirir (Bilen, 2002).
- Bu yöntem öğrencilerin konuları daha kolay kavrama ve anlamasına yardımcı olur (Küçükahmet, 2002).
- Öğrencilere, problemlerin çözümüyle ilgili kuramsal bilgileri ve açıklamaları okuyarak veya dinleyerek öğrenme yerine, bunları gerçek hayatta karşılaşılabileceği sorunlarda uygulayarak öğrenme fırsatı verir (Aydın, 2004).
- Kalıcı öğrenmeyi sağlar. Bu yöntemde amaç, öğrencinin bilgiyi kendisinin araması, yollar üretmesi ve bulmasıdır. Örnek olaylarla bireysel olarak bulunan bilgileri öğrencinin akılda tutması ve unutmaması, yani bilginin kalıcılığı daha uzun olur (Aydın, 2004).
- Öğretimin başlıca amaçlarından birisi de öğrencilerin kendi yaşantısı ile öğrendikleri arasında bilgi, beceri ve tutumlar arasında ilişkilendirme yapabilmeleri ve sonrasında anlamlı genellemelerde bulunabilmelerini sağlamaktadır (Aydın, 2005).

Örnek olay yönteminin tüm bu özellikleri düşünüldüğünde, bu yöntemin fen eğitiminde üst düzey kazanımlar için önemli bir yerinin olduğu görülmektedir. Çünkü fen bilimleri günlük hayatımızın bir parçasıdır. Fen bilimleri, çevredir ve hatta hayattır. İnsanlarda doğal hakları olarak içinde yaşadıkları dünyayı yönlendiren fen bilimlerine ilişkin bilgileri öğrenmek isterler. Bu prensiplerin öğrenilmesinde çeşitli öğretim yöntemleri kullanılmaktadır. İşte örnek olay yöntemi de fen eğitiminde kullanılması gereken bu yöntemlerden sadece bir tanesidir.

### **2.1.1. Fen Eğitiminde Örnek Olay ve Örnek Olay Çalışmaları**

Howe ve Jones (1998) ilköğretim fen bilgisi dersinin çocuklar için amaçlarını 5 ana grupta toplamışlardır:

- 1- Dünya hakkındaki meraklarını geliştirmek ve bunu sürekli kılmak,

- 2- Çevrelerini gözlemleme ve araştırmalarına olanak tanımak, bu tecrübeleri organize etmek,
- 3- Daha sonra yapılacak fen çalışmalarında ihtiyaç duyacakları teknik ve bilimsel becerileri geliştirmek,
- 4- Fen bilimlerinde önemli olan kavramların anlaşılabilmesi için deneysel temel inşa etmek,
- 5- Yaşamla okulda öğrenenler arasında ilişki kurmak.

Önceki öğrenmeler ve yeni öğrenmeler arasında bağlantı kurmaya odaklı, gerçek yaşam problemlerine odaklanmış bir öğretim yöntemi olan “örnek olaya dayalı” öğretim yöntemi, fen ve teknoloji öğretiminde anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlama konusunda önemli bir potansiyele sahiptir. Bu yöntemdeki amaç, öğretim ortamında kuram ve uygulama arasındaki boşluğun doldurulmasına yardımcı olmaktır (Akt. Şahin, Atasoy ve Somyürek, 2010). Örnek olaya dayalı öğretimin, anlamlı ve kalıcı öğrenme açısından bahsedilen avantajlarına ve Howe ve Jones’un belirttiği amaçlara uygunluğuna rağmen, ilköğretim düzeyinde fen ve teknoloji öğretimi alanında uygulamalarının oldukça sınırlı olduğu görölmektedir.

Howe ve Jones (1998) tarafından açıklanan amaçlara bakıldığında fen bilgisini sürekli gelişen bilim ve teknoloji ile paralel olarak öğretmen ve öğrencilerin fen bilgisine karşı tutumlarını olumlu yönde geliştirmek, araştırmacı-sorgulayıcı bir anlayışa sahip bireyler yetiştirmek fen bilgisi öğretiminin hedeflerini oluşturmaktadır.

Howe ve Jones (1998)’un ifade ettiği amaçlara dikkat edildiğinde, pratik ve teorik arasında bağ kurmayı amaçlayan, hayata ilişkin deneyimlere vurgu yapan ve araştırma becerilerinin gelişimini merkeze alan bir amaçlar grubunun varlığı söz konusudur. Bu türde kazanımlar, bireyin merkezde olduğu, kendisi için anlamlı olan bir durumla ilgili etkinlikler yürüttüğu ve öğrenmeleri arasında bağlar kurduğu yaklaşımları gerektirmektedir. Bu kazanımlara odaklı olarak geliştirilen öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinden biri de örnek olaya dayalı öğrenme yöntemidir

Fen eğitimi çalışmalarında örnek olay yöntemi ilk defa Conant (1957) tarafından edebiyat sınıflarında fen olaylarına yer verilerek kullanılmıştır. Yine 1957’de Gerald Holton örnek olay yöntemini geleneksel yöntemlerle verdiği derslerine entegre etmiştir.

Daha sonra örnek olay yöntemi diğer öğretmenler tarafından da kullanılmaya başlamıştır.

Cornely (1998) tarafından gerçekleştirilen bir çalışma, literatürde nadir görünen çalışmalardan bir tanesidir. Çalışmasında bir ön lisans kimya dersini örnek olay yöntemine göre tasarlamıştır. Sınıfı 3 ila 5 kişiden oluşan gruplara ayırmış ve rastgele bir şekilde gruplara farklı örnek olaylar uygulamıştır. Öğrencilere örnek olaylar tam olarak anlatılmış ve öğrencilerin örnek olaylarla ilgili araştırma yapmaları sağlanmıştır. Araştırmaları neticesinde öğrenciler örnek olaylarda yer alan soruların cevaplarını içeren üç ile beş sayfadan oluşan raporlar sunmuşlardır. Çalışmanın sonunda araştırmacı örnek olaylar sayesinde öğrencilerin birbirleriyle işbirliği içerisinde olduğu ve derse daha aktif katıldıkları sonucuna varmıştır.

Lise düzeyinde ise örnek olay çalışmalarının sayısının arttığı gözlenmektedir. Richmond ve Striley (1994) lise 10. ve 12. sınıf öğrencilerini içeren birleştirilmiş bir fen dersi oluşturarak öğrencilerin Kolera ve Sistik Fibrosis ile ilgili anlayışlarını geliştirmek üzerine çalışmışlardır. Kolera ve Sistik Fibrosis olmak üzere iki örnek olay üzerine yoğunlaşmışlardır. Bu örnek olaylar sayesinde öğrencilerin kavramları araştırma ilgisi, laboratuvar ve problem çözme becerileri gelişmiştir. Ayrıca örnek olaylar anlamlı öğrenmeyi sağlamıştır. Araştırma süresince sınıf aktivitelerinin notları, sınıf tartışmalarının video kayıtları, öğrenci anketleri ve bilgi girişleri, test ve laboratuvar raporları ve klinik görüşmeler analiz edilmiştir. Araştırmanın neticesinde öğrencilerin takımın bir parçası olarak nasıl hareket etmeleri gerektiği, diğer öğrencilerin fikirlerini dinlemeyi, sınıf tartışmalarında daha aktif olmayı ve kavramlar arasında bağlantılar kurabilmek gibi konuları öğrendikleri ve dolayısıyla başarıda bir artış olduğu sonucunu bulmuşlardır.

Bu çalışmanın üzerinden dört yıl geçtikten sonra bu sefer Richmond ve Neureither (1998) lise 1. sınıf biyoloji dersini ele alarak daha etkili ve disiplinlerarası bir müfredat geliştirmeyi gaye edinmişlerdi. Sonuç olarak Richmond ve Striley (1994)'ün elde ettiği verilere benzer veriler elde etmişlerdir.

Ortaöğretim düzeyinde yapılan başka bir çalışmada Jones (1997)'ün çalışmasıdır. Araştırmacı çalışmasında örnek olaya dayalı işlenen dersin öğrenciler tarafından sevildiğini ortaya koymuştur. Çalışmasını yaklaşık olarak 200 öğrenciyle sürdürmüştür. Öğrencileri gruplara ayıran araştırmacı, daha geniş ders kesitiyle haftada

dört kez ve küçük tartışma gruplarıyla haftada bir kez bir araya gelmiştir. İlk hafta öğrenciler rastgele olmak üzere yargıç, jüri, şahit, avukat ve raportör gibi rolleri üstlenmişler. Şahit veya avukat rolüne bürünenler kütüphaneye giderek konuyla ilgili araştırma yapmışlar. Son hafta kurulan jüri önünde raportörler bir araya gelmişler ve toplanılan bilgilerle ilgili tartışma gerçekleştirmişler. Daha sonra da grup raporlarını yazarak tüm sınıfa sunmuşlar. Araştırmanın sonuna gelindiğinde öğrenciler kullanılan bu metodun oldukça zevkli olduğunu belirtmişler. Araştırmacı da, bu metodun kimyanın diğer bölümleri ve fen bilimleri dersleri için de uygulanabileceğini belirtmiştir.

Ayrıca Barden (1997), yapmış olduğu çalışmasında örnek olaya dayalı bir yaklaşımla bilimsel etiği lise sınıflarında öğretmeye çalışmıştır. Araştırmacı bir dizi olayları kullanarak bilimsel etikle ilgili önemli konuları lise sınıflarında geliştirmeyi amaçlamıştır. Bunlar, laboratuvar güvenliği, başkaları ile çalışmak, araştırma ortamına saygı duymak, veri elde etmek, sonuçları rapor etmek, bilgisayarları ve yazılımları kullanmak gibi konulardır. Araştırmacının kullandığı örnek olaylar bir sayfa uzunluğunda ve tartışma yaratacak sorulardan oluşmaktaydı. Uygulama esnasında küçük grup tartışmaları gerçekleşmiş ve sonunda da raporlar toplanmıştır. Örnek olay tartışmaları neticesinde öğrenciler veriyi diğer arkadaşlarından kopyalamanın etik olmadığını farkına varmışlardır. Çalışmanın sonunda araştırmacı örnek olay yönteminin lise fen öğrencileri ile bilim etiğini tartışmanın etkili bir öğretim yöntemi olduğu kanısına varmıştır.

Daha sonra Wilcox (1999), yapmış olduğu araştırmasında öğrencilerin örnek olaya dayalı öğretim hakkında ne düşündüklerini araştırmıştır. Araştırmaya 285 kolej öğrencisi katılmıştır. Araştırmacı bu öğrencilerin oluşturduğu anatomi ve fizyoloji sınıfına bir örnek olay yöntemi uygulamış ve süreç sonunda yöntemin değerlendirilmesi için iki soru sormuştur. Birinci soru örnek olay yönteminin kullanılabilirliği hakkında, ikinci soru ise örnek olay yönteminin gelecekteki kullanımı ile ilgili fikirleri hakkındadır. Birinci soruya öğrencilerin %9,5'i örnek olaya dayalı öğretim yönteminin faydasız, %25,3'ü *bir bakıma faydalı*, %29,9'u *faydalı*, %27'si *çok faydalı* ve geriye kalan %9,1'i ise *son derece faydalı* yanıtını vermişlerdir. İkinci soru 237 öğrenci tarafından cevaplanmıştır. Bu soruya da öğrencilerin %17,75'i örnek olay yöntemini *kullanmamak*, %67,1'i *olduğu gibi devam etmek* ve geriye kalan %15,2'si de çalışmaların *kullanımının artırılması* yönünde fikir belirtmişlerdir.

Ülkemizde yapılan lise düzeyindeki çalışmalardan biri olan, Çakır, Berberoğlu, Alpsan ve Uysal (2002)'nin çalışmalarında, örnek olaya dayalı öğrenmenin, öğrencilerin performanslarına, üst düzey öğrenme yeteneklerine, biyoloji dersine karşı tutumlarına ve akademik bilgilerine etkisi incelenmiştir. Çalışma kontrol gruplu deneysel bir araştırma olup, 74 lise ikinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Kontrol grubunda sinir sistemi konuları geleneksel yöntemler kullanılarak işlenirken, deney grubunda örnek olaya dayalı öğretim yöntemi ile işlenmiştir. Araştırmacılar sonuç olarak, örnek olaya dayalı öğrenmenin, öğrencilerin performanslarına ve akademik bilgilerine önemli katkıda bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Dori, Tal veTsaushu (2003)'nun yapmış oldukları çalışma da lise düzeyinde bir çalışmadır. Araştırmacılar, 200 lise öğrencisi üzerinde, biyoteknoloji konularına yönelik örnek olaya dayalı öğretim yapmıştır. Çalışmalarında odaklandıkları üst düzey düşünme becerileri, çevre ve etikle ilgili biyoteknolojik uygulamaların analizinin yapılması gibi becerileri içermektedir. Çalışmalarının sonucuna göre, araştırmacılar akademik açıdan bilgi ve anlama düzeylerinde anlamlı bir gelişmenin var olduğunu belirtmişlerdir. Soru sorma, argümentasyon ve sistemli düşünme becerileri gibi üst düzey düşünme becerilerinde de gelişim olduğunu belirtmişlerdir.

Yine lise öğrencileri ile çalışan Dori ve Sasson (2008), üç yıl süren, 857 katılımcının olduğu araştırmalarında, bilgisayar ortamına taşınmış örnek olay yönteminin kimya konularını anlama, öğrenmenin kalıcılığı ve grafik çizme becerisine etkisini incelemişlerdir. 12. sınıf öğrencileriyle yapılan deneysel çalışmada öğrencilerin kimya konularını anlama, öğrenmenin kalıcılığı ve grafik çizme becerisinin kalıcılığı açısından kontrol grubu öğrencilerinden daha fazla gelişim gösterdikleri belirlenmiştir.

Ülkemizde ilköğretim düzeyinde yapılmış olan nadir çalışmalardan biri, Horzum ve Alper (2006) tarafından yürütülmüştür. Araştırmada fen bilgisi dersinde örnek olaya dayalı öğrenme yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemi karşılaştırılmıştır. Çalışmaya 70 ilköğretim öğrencisi dahil edilmiştir. Araştırmada 3 hafta boyunca süren uygulama sonrasında konu ile ilgili bir başarı testi uygulanmıştır. Sonuç olarak fen bilgisi dersini örnek olaya dayalı öğrenme yöntemi ile işleyen öğrencilerin, geleneksel öğretim yöntemiyle işleyen öğrencilere göre daha başarılı oldukları bulunmuştur.

Yukarıda ifade edilen çalışmaların büyük çoğunluğunda örnek olay yaklaşımı anlamlı öğrenme ve açısından tasarlanmış ileri organize edici olarak ele alınmamıştır.

Bu araştırmada örnek olay formları birer ileri organize edici olarak kullanılmış ve anlamlı öğrenmeye odaklanılmıştır.

## 2.2. Anlamlı ğrenme

Ausubel (1965) yeni öğrenmelerin, eski bilişsel yapıya bağlı olduğunu, açık, organize edilmiş, değişken olmayan bilişsel yapıların ya da n öğrenmelerin yeni öğrenmeleri kolaylaştıracadığını düşünmektedir. Bu yolla öğrenilenin ezbere olmayıp, kalıcılığı uzun olan öğrenme olacağını belirtmiştir. Anlamlı bir şekilde öğrenilen içerikler, var olan bilişsel yapıdaki kavramlarla ilişkilendirilip, önemli kavramlar arası bağlantıların anlaşılmasını mümkün kılmaktadır (Ausubel,1965). Anlamlı ğrenme, bireylerin bilgi çerçevelerine ya da bilişsel yapılarına yeni bilgileri rastgele ve ezbere olmayan şekilde ilişkilendirilerek yerleştirmesidir (Ausubel, 1963; akt: Mintzes ve Wandersee, 1997). Anlamlı ğrenmede n kavramların ya da n bilgilerin elde edilmesi sonrasında öğretimin zihinsel yapılandırmaya odaklanıp, yeni ve eski bilgiyi bağdaştırması gerekmektedir (Ausubel,1978; Brasford, Brown ve Cocking, 1999).Bir diğer ifadeyle anlamlı öğrenme, kişilerin ön bilgileri ya da kavramaları ile yeni öğrendikleri bilgileri arasında oluşan bağın tutarlı ve mantıklı bir şekilde yapılanmasıyla gerçekleşir (Aydoğan, Güneş ve Glek, 2003). Anlamlı ğrenme birimlerinden biri kavramlardır.

Kavram; varlıkların sahip oldukları ortak özelliklerine bakılarak birlikte gruplandırıldıkları ve diğer varlıklardan bu sayede ayırt edilerek zihinde oluşturulan soyut düşünce birimidir (Ayas, 2005). Kavramlar, insanları düşünmeye iten zihinsel araçlardır. İçinde yaşadığımız dünyayı anlamayı ve iletişimin anlamlı kurulmasını sağlarlar. Yani düşünmek için kavramlara ihtiyaç vardır. Kavramlar sayesinde geniş kapsamlı bilgiler kullanılabilir birimler haline getirilir (Senemoğlu, 2001). Anlamlı ğrenmede yapılandırılan kavramların ezbere olmaması vurgusu vardır (Ausubel, 1963; akt: Mintzes ve Wandersee, 1997).

Bir konu ile ilgili kavramlar bağ ifadeleri ile iki boyutta ilişkilendirilebilir ve örnekler kavramlarına bağlı şekilde sunulabilir (Trowbridge ve Wandersee, 1997). Bu amaçla 1984 yılında Joseph D Novak ve D BobGowin, Ausubel'in anlamlı öğrenme teorisi zerine Cornell niversitesi ğrencileriyle çalışarak kavram haritalarını

geliştirmişlerdir. Kavram haritaları insanların sahip oldukları bilgiyi nasıl elde ettiklerini ve o bilgiyi zihinlerinde nasıl anlamlandırdıklarını gösteren bir öğretme-öğrenme stratejisidir. Öğrenmenin anlamlı hale getirilebilmesi için kişinin sahip olduğu ön öğrenmeleri ile yeni bilgileri ilişkilendirebilmesi gerekmektedir. İşte kavram haritaları da bu ilişkileri kurmada insanlara yardımcı olmak için tasarlanan bir şemadır (Trowbridge ve Wandersee, 1997). Ausubel (1978)'in deyimi ile kavram haritaları "*ileri organize edici*"dir. İleri organize ediciler ön ve yeni öğrenmeler arasında bağ kurmayı kolaylaştıran araçlardır. Ausubel (1978) ileri organize edicileri üst düzey soyutlama, genelleme ve genişletme amacıyla kullanılan öğrenmeyi organize edici araçlar olarak tanımlamaktadır. Bu amaçla kullanılan araçlardan biri kavram haritasıdır (Ausubel, 1978; Trowbridge ve Wandersee, 1997). Kavram haritaları iki boyutlu olan ve kavramların bu boyutlarda sunulmasını sağlayan organize edicilerdir (Trowbridge ve Wandersee, 1997).

Anlamlı öğrenme çalışmalarında kavram haritaları sıklıkla kullanılmaktadır (Martin, 1994). Özellikle fen bilimleri öğretiminde kavramların anlamlı öğretilmesi üzerine yapılan çalışmalarda kavram haritalamaya başvurulmaktadır. Örneğin Ekmekçioğlu (2007), ortaöğretim kimya dersi konularından asit baz konusunun kavram haritası ile öğretiminin başarıya etkisini araştırmıştır. Çalışmada, 2005-2006 eğitim-öğretim yılında Konya ili, Ilgın ilçesi Ilgın Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi ve Ilgın Anadolu Lisesinde okumakta olan 10. Sınıf öğrencileri ile çalışmıştır. Öğrenciler rastgele seçilmiştir. Deney grubunda anlamlı öğrenme kuramı temel alınıp, kavram haritaları ile ders yapılırken, kontrol grubunda geleneksel yöntem kullanılmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu modele göre çalışılmıştır. Kavram haritalama ile her yeni konu başında öğrencilere daha önceki konuyla ilişki kurdurularak anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesi sağlanmıştır. Araştırmada sonuç olarak; deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek bir başarı elde ettikleri ve deney grubu öğrencilerinin erişti düzeyinin kontrol grubu öğrencilerinin erişti düzeyinden yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışma gibi literatürde yer alan aşağıdaki çalışmalarda yine kavram haritası kullanımının başarıyı arttırdığını destekler niteliktedir. Ülkemizde ilköğretim düzeyinde Duru (2001) yapmış olduğu araştırmasında, fen bilgisi dersinde, basınç konusunun kavram haritasıyla ve gruplara kavram haritası çizdirilerek işlenmesinin öğrenci başarısına etkisinin olup olmadığı üzerinde çalışmıştır. Çalışmasını yedinci sınıfta

okuyan 161 öğrenciyle sürdürmüştür. Öğrencilerden 80 tanesi kontrol grubunu, 81 tanesi de deney grubunu oluşturmuştur. Kontrol grubuna düz anlatım yöntemi, deney grubuna ise düz anlatım yönteminin yanı sıra kavram haritasıyla ve gruplara kavram haritası çizdirilerek ders işlenmiştir. Her iki gruba da aynı test, ön ve son test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının, kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarılarından daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Yine ilköğretim düzeyinde Akgündüz (2002) çalışmasında, ilköğretim fen bilgisi dersi 6. sınıf biyoloji konularında kavram haritalarının kullanımının başarıya etkisini araştırmıştır. İlköğretim altıncı sınıfta okuyan iki ayrı sınıftan toplam 100 öğrenci ile çalışmasını yürütmüştür. Öğrencilerden bir deney bir de kontrol grubu oluşturmuştur. “Canlıların İç Yapısına Yolculuk” ünitesinin konuları deney grubuna kavram haritası tekniği, kontrol grubuna ise klasik öğretim yöntemi kullanılarak işlenmiştir. Her iki gruba da ön test ve son testler uygulanarak başarıları ölçülmüştür. İstatistiksel işlem olarak t-testi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda ise kavram haritaları kullanılarak gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin fen bilgisi dersi biyoloji konularında yanlış kavramları giderdiği ve başarıyı arttırdığı görülmüştür.

İlköğretim 6. Sınıf fen bilgisi dersinde başka bir çalışmada Ayvacı ve Devecioğlu (2002) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar, kavram haritalarının fen bilgisi başarısına etkisini araştırmışlardır. Çalışmalarında her grupta 26 öğrenci olmak üzere deney ve kontrol grupları oluşturularak toplam 52 6. Sınıf öğrencisi yer almıştır. Işık ünitesi kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemiyle, deney grubunda ise kavram haritası tekniğiyle işlenmiştir. Ön test-son test desenli araştırmanın sonuçlarına göre deney grubunun istatistiksel olarak kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

Benzer amaçla yapılan diğer bir çalışmada Çağlayan (2006) sekizinci sınıf genetik ünitesinin öğretiminde kavram haritalarının kullanımının akademik başarı ve kavram kazanma değişkenlerine etkisini araştırmıştır. Araştırmacı çalışmasını, bir ilköğretim okulunun dört ayrı dersliğinde öğrenim gören ve yansız olarak seçilen sekizinci sınıf öğrencileri üzerinde ön test-son test kontrol gruplu deneysel modelde çalışmıştır. Araştırmada iki deney iki kontrol grubu kullanılmıştır. İlk deney grubu 30, ikinci deney grubu 22; ilk kontrol grubu 21, ikinci kontrol grubu 27 öğrenciden



oluşmaktadır. Toplam 100 öğrenci araştırmaya katılmıştır. Araştırma sonucunda kavram haritasına dayalı öğretim tekniğinin uygulandığı deney grupları akademik başarı puanları ile kavram kazanma testi puanları açısından kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek puanlar elde etmişlerdir.

Çakmak, Gürbüz ve Kaplan (2012), ilköğretim fen ve teknoloji dersi Dolaşım Sistemimiz konusunun kavram haritaları ve geleneksel öğretim yöntemleri kullanılarak işlenmesinin öğrenci başarısına etkisini araştırmıştır. 2011-2012 eğitim-öğretim yılında Diyarbakır'da bir ilköğretim okulunda yapılan bu çalışma, ön test-son test kontrol gruplu deneysel bir çalışmadır. Araştırmacıların çalışma grubunu 80 tane 6.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Kavram haritasının kullanıldığı grup deney grubu, geleneksel yöntemin kullanıldığı grupta kontrol grubu olarak atanmıştır. Toplamda 5 hafta süren çalışmanın sonunda, kavram haritaları ile yapılan öğretim yapılan grubun akademik başarısının, geleneksel yöntem ile öğretim yapılan gruptan daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

Ortaöğretim düzeyinde de konu ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında çalışmalar yapılmıştır. Yurt dışında yapılan çalışmalardan birinde Boujaoude ve Attieh (2003), 10. sınıf öğrencileri ile çalışan araştırmacılar kavram haritalarının kimya başarısı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar öğrencilere ev ödevi olarak kavram haritaları hazırlatmışlardır. Çalışma esnasında öğrenciler arasında kimya dersi başarıları, kavram haritası hazırlama becerileri ve bu becerilerle ilgili cinsiyet bakımından farklılık olup olmadığına bakılmıştır. Çalışmanın neticesinde ise, kavram haritalarının kullanılmasının kimya dersi başarısını yükselttiği ve öğrencilerin kimya dersine karşı olumlu bir tutum sergilediği sonucuna varılmıştır.

Ülkemizde de ortaöğretim düzeyinde yapılan çalışmalardan bir tanesi Kablan (2004)'in yapmış olduğu çalışmadır. Araştırmacı çalışmasında lise 1. Sınıf biyoloji dersi hücre konusunda kavram haritası kullanımının öğrenci başarısına etkisini araştırmıştır. 74 lise 1. Sınıf öğrencisiyle gerçekleştirmiş olduğu çalışmasında öğrencileri deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayırmıştır. Kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi, deney grubunda ise kavram haritası tekniği kullanılmıştır. Her iki grubun son test sonuçlarının karşılaştırılması sonucunda, kavram haritası tekniği ile öğrenim gören öğrencilerin kavramları ve olayları kontrol grubuna göre daha iyi öğrendikleri ve daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Yukarıda sunulan literatüre bakıldığında anlamlı öğrenmeye doğrudan odaklanan çalışma olmadığı, dolaylı konularla ilgili araştırmalarda ilköğretim düzeyinde ileri organize edici olarak kavram haritalarına odaklanıldığı görülmektedir. Bu çalışmada diğer araştırmalardan farklı bir şekilde ileri organize edici olarak örnek olay formları, anlamlı öğrenme açısından veri toplama aracı olarak kavram haritaları kullanılmıştır.

### 2.3. Kalıcı Öğrenme

Bilgiye dayalı karar vermede, anlamlı öğrenme ile ilgili bir diğer unsur kalıcılıktır. Kalıcılık öğrenilen ya da deneyimlenen bilginin ne kadar uzun süre bellekte tutulduğu, geri çağrılabilirdiği ve kullanıldığını ifade eden bir değişkendir (Yılmaz ve Kılıç Çakmak, 2012). Anlamlı öğrenme ile sağlanan öğrenme sonucunda, bilginin daha uzun süre depolanmasını ve kullanılmasını ifade eden bir değişkendir (Ausubel, 1960; Luiten, Ames, Ackerson, 1980).

Fen bilimleri dersinde kalıcı öğrenme çalışmaları üzerinde yapılan araştırmalar incelendiğinde, kavram haritalarının ve başarı testlerinin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir (Altınok,1998; Öner ve Arslan, 2005; Güçlüer, 2006; Atam, 2006 ). Bu çalışmalardan birinde Kalaycı ve Çakmak (2000), kavram haritası kullanımının fen bilgisi dersi öğretiminde tüm düzeylerde öğrenmenin kalıcılığını sağlayan bir araç olduğunu da vurgulamaktadırlar. Ayrıca başka bir çalışmada da Çakmak, Gürbüz ve Kaplan (2012) fen bilgisi konularının öğrencilerde anlamlı ve kalıcı hale gelebilmesi için kavram haritaları ile öğretilmesi yoluna gidilmesinden bahsetmektedirler.

Ülkemizde bu alanda yapılan çalışmalar genellikle ilköğretim alanını kapsamaktadır. İlköğretim 5. sınıflar üzerinde yapılan bir araştırma da Altınok (1998), ısı ünitesindeki konuların işlenmesinde kavram haritalarının kullanımının öğrenci kavramsallaşmaları ve kalıcılık üzerindeki etkisini programlandırılmış öğretim ve klasik yöntem ile karşılaştırarak incelemiştir. Altınok araştırmasında ısı ve sıcaklık konularıyla ilgili yapılandırılan testi ön test- son test olarak öğrencilere uygulamıştır. Bu uygulamalardan 15 gün sonrada kalıcılık testi uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda, kavram haritası kullanımının öğrencilerin kavramları kazanmasında ve kalıcılığı sağlamasında etkili olduğu görülmüştür.

Yine ülkemizde Dumanlı (2001), 5. sınıflarla kavram haritalarının kalıcılığa etkisi isimli bir yüksek lisans tez çalışması yapmıştır. Araştırmasında ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin, öğrendikleri bilgilerin kalıcılığında kavram haritalarının etkisini incelemiştir. Çalışmasında kullandığı deney grubuna Madde ve Enerji ünitesini kavram haritalarıyla, kontrol grubunda da geleneksel yaklaşımla işlemiştir. Çalışmasının neticesinde deney grubu öğrencilerinin öğrendikleri bilgilerin kalıcılık düzeyinin kodlanan bilgiler düzeyinde, işlemsel bilgiler düzeyinde ve toplam düzeyde kontrol grubundan daha yüksek olduğu sonucuna varmıştır.

İlköğretim düzeyinde yapılan başka bir araştırmada Öner ve Arslan (2005)'in yapmış oldukları çalışmadır. Çalışmalarında ilköğretim fen bilgisi dersi elektrik konularının kavram haritaları ile öğretiminin öğrencilerin öğrenme düzeyine etkisini araştırmışlardır. Araştırmayı 35 deney, 35 kontrol grubu olmak üzere toplam 70 öğrenciyle gerçekleştirmişlerdir. Deney grubunda kavram haritası tekniği, kontrol grubunda geleneksel yaklaşım kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin öğrenme ve hatırlama düzeylerinin, diğer öğrencilere göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür.

Ayrıca Güçlüer (2006)'in araştırması da yine ilköğretim alanındadır. Araştırmacı çalışmasında, ilköğretim fen bilgisi eğitiminde kavram haritalarını bilişsel destek vermek amacıyla kullanmıştır. Verilen bilişsel desteğin öğrenci başarısına, hatırd tutmaya ve fen bilgisi dersine ilişkin tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışmasında 48 kontrol grubunda, 48 deney grubunda olmak üzere toplamda 96 öğrenci yer almıştır. Deney grubundaki öğrencilere kavram haritası tekniği ile kontrol grubundaki öğrencilere ise geleneksel yaklaşımla öğrenim verilmiştir. Kavram haritaları ile verilen bilişsel desteğin etkinliğini bulmak üzere her iki gruba da son test uygulaması yapılmıştır. Yine kavram haritaları ile verilen bilişsel desteğin öğretilen bilgilerin hatırd kalıcılığı üzerinde etkisini belirlemek için konu anlatımından 1, 2 ve 4 ay sonra başarı testleri tekrar uygulanmıştır. Çalışmanın neticesinde kavram haritaları ile verilen bilişsel desteğin öğrencilerin başarılarına ve öğretilen bilgilerin akılda kalıcılığna olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir.

Kendirli (2008), fen ve teknoloji dersinde kavram haritası kullanarak, öğrencilerin tutumu, başarısı ve bilgilerinin kalıcılığını arttırmayı denediği yüksek lisans tez çalışmasında, ilköğretim 7. sınıf öğrencileri ile çalışmıştır. Çalışmasının

örneklemine Ankara ili, Nallıhan ilçesi, Sarıyar ilköğretim okulunda öğrenim gören 34 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmasında yaşamımızdaki elektrik ünitesini kontrol grubunda anlatım yöntemi, deney grubunda ise kavram haritası tekniğini kullanarak işlemiştir. Ön test-son test kontrol gruplu deneysel modelinde Başarı Testi ve Fene Karşı Tutum Ölçeğini uygulamadan önce ve sonra olmak üzere iki kez uygulanmıştır. Son test uygulamasından 3 hafta sonra kalıcılık testi uygulamıştır. Sonuç olarak kavram haritalarının öğrencilerin akademik başarısını ve bilgilerin kalıcılığını arttırdığı gözlemlenmiştir.

Ülkemizde bu alanda yapılan çalışmalardan birisi de İnce, Güven ve Aydoğdu (2010)'nun çalışmalarıdır. Bu çalışmada araştırmacılar fen bilgisi laboratuvar uygulamaları dersinde öğretim aracı olarak kavram haritası ve V diyagramlarını kullanmışlardır. Sonrasında yapılan uygulamanın akademik başarı ve kalıcılığa etkisini araştırmışlardır. Çalışma, 2007-2008 eğitim-öğretim yılında 3. sınıf ilköğretim fen bilgisi öğretmen adayı 89 kişiyle yürütülmüştür. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel bir çalışma olarak desenlenmiştir. Deney grubunda konular kavram haritası ve V diyagramı yardımıyla işlenirken, kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemiyle işlenmiştir. 33 maddelik başarı testi her iki gruba da ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Uygulamayı takiben (4 hafta sonra) başarı testi kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda, kalıcılık testi sonuçları bilgi kalıcılığının deney grubundaki öğrencilerde diğer öğrencilerine göre daha fazla olduğunu belirtmiştir.

Yukarıda sunulan literatüre bakıldığında kalıcı öğrenme ile ilgili araştırmalarda ilköğretim düzeyinde ileri organize edici olarak kavram haritalarına ya da V diyagramlarına odaklanıldığı görülmektedir. Bu araştırmada diğer araştırmalardan farklı bir şekilde ileri organize edici olarak örnek olay formları kullanılmıştır, çünkü örnek olaylar diğer alternatiflere göre hayat pratiğine bilgi transferi açısından daha çok potansiyel taşımaktadır. Anlamli öğrenmenin kalıcılığı açısından bu araştırmada ikilemli ve önemli bir konu olan genetik mühendisliği konusuna odaklanılmıştır.

## 2.4. Genetik Mühendisliği

Fen bilimleri, bir bilginin kökenini düşünme, var olan bilgi birikiminin ne işe yaradığını anlama ve bu bilgiler ışında yeni bilgiler üretme sürecidir (Ünal, Coştu ve Karataş, 2004). Fen bilimleri değişen ve giderek zorlaşan dünya şartlarında, ülkelerin kendilerini geliştirmesinde ve kalkındırmasında önemli bir yere sahiptir. Bu yüzden ülkeler sürekli olarak gelişen ve çok büyük bir sektör haline dönüşen teknoloji pastasından payına düşeni almak için, bilgi ve teknoloji üretebilen bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedirler (Ünal, Coştu ve Karataş, 2004). Bireylere fen bilimlerini öğreterek, onların soru sorma ve bilimsel bilgiyi üretme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir (Demirci Güler ve Yağbasan, 2008).

Fen bilimleri içerisinde önemli bir yere sahip en eski bilim dallarından biri olan biyoloji alanındaki gelişmelerin hızının 2000’li yıllarda hissedilir derecede artmasıyla, bireylerde bu değişimlere ayak uydurmak için içinde yaşadıkları dünyayı anlama çabası içine girmişlerdir (Özyılmaz Akamca ve Hamurcu, 2009). Biyoloji ve ona bağlı bilim dallarında (Genetik, Biyoteknoloji, Moleküler Biyoloji vb.) yaşanan bu değişimler ve gelişimler insanları ve içerisinde yaşadıkları dünyayı ciddi bir şekilde etkilemiştir (Brown, 1995).

Biyoloji biliminin bir dalı olan Genetik, canlıların sahip oldukları kalıtım olaylarını inceler. Bu yüzden genetiğe kalıtım bilimi de denir. Canlılardaki yaşamsal özelliklerin; örneğin insanlardaki ten rengi, boy uzunluğu, saç şekli, davranışlar ve en ilkel canlılarda bir enzimi sentezleyebilme yeteneği gibi kuşaktan kuşağa aktarılmasına kalıtım denir (Sağlam, 2000).

Genetik alanındaki bilimsel çalışmalar son yıllarda karşımıza önemli gelişmeler olarak çıkmaktadır. Dünyada ilgi odağı haline gelen genetiğin temelini Gregor Mendel’in 19. yüzyılda bezelyelerle yapmış olduğu çalışmaların sonuçları oluşturmuştur (Bozcuk, 2000; Çirakoğlu, 2002; William ve Cummings, 1996). Mendelin çalışmalarının keşfinden sonra genetik bilimi sınır tanımamış ve her geçen gün yeniliklere imza atmıştır. Özellikle moleküler genetik ve gen mühendisliğindeki gelişmeler genetiğin ne denli önemli olduğunu ortaya koymuş, rekombinant DNA teknolojisi uygulamalarıyla, şeker hastaları için insülin hormonu üretimi gibi önemli gelişmelere imza atılmıştır. Tedavisi çok zor olan ya da olmayan genetik hastalıkların erken teşhisi ve tedavisi için yöntemler geliştirilmiştir. Doku ve organ nakillerinde

sıkıntıya neden olan uyuşmazlıkları ortadan kaldırmaya yönelik çalışmalar yapılmıştır. Ayrıca antibiyotikler, aşular ve diğer ilaçlar daha ucuz ve daha etkili yollarla üretilmiştir. Bitki ve hayvan ıslahı, GDO çalışmalarında ciddi gelişmeler kaydedilmiştir. Bunların yanı sıra gen tedavisi, tıp dünyasında büyük umutlar oluşturmuştur (Campbell, 1993; Rothwell, 1993; William ve Cummings, 1996).

Son yıllarda yaşanan önemli gelişmelerden biri de Dolly' nin kopyalanması olayı olmuştur. 1997 yılında Dr. Wilmot adında İskoç bir bilim adamı koyunu kopyalamıştır (klonlamıştır) (Bozcuk, 2000; Bulut ve diğerleri, 2000; Börü ve diğerleri, 2001; Solomon ve diğerleri, 2002). Ayrıca genetik biliminin üzerinde çalıştığı konulardan bir tanesi de İnsan Genom Projesidir. Bu proje Amerika'da ilk defa gündeme getirilmiştir. Bu gelişmelerin üzerine günümüzde insana ait genlerin tüm haritasının yapım çalışmaları sürmektedir (Okumuş, 2003).

Bu şekilde ilerleyen gen teknolojisindeki çalışmaların hızına yetişebilmesi için bireylerin temel kavramları bilmeleri, bu kavramlar arasında doğru bağlantı kurmaları ve bu kavramları yorumlayabilmeleri gerekmektedir. Gelecekte toplumun huzursuzluğunun artmaması için bireylerin gen teknolojisinin etkilerini tartışabilecekleri temel bilgilere sahip olmaları gerekmektedir (Kirkpatrick ve diğerleri, 2002).

Son yıllardaki eğitim anlayışı bilgilerin kavramlar düzeyinde öğretilmesi esasına dayanmaktadır (Cansüğü, 2000). Bunun nedeni ise; kavramların bilgilerin yapı taşlarını, kavramları arası ilişkilerinde bilimsel ilkeleri oluşturmasıdır. İnsanlar kavramları öğrenirler, zihinlerinde sınıflandırır ve kavramlar arasındaki ilişkileri bulurlar. Bu şekilde bilgilerini anlamlandırır, zihinlerinde yeniden düzenlerler hatta bu sayede yeni bilgiler yaratırlar (Kaptan, 1998). Bir konu hakkındaki temel kavramların anlaşılmasında konuyla ilgili üst düzey diğer kavramların da anlaşılacakları bilinmektedir (Çepni ve diğerleri, 2000).

Fen bilgisi konularındaki kavramlar, birbiriyle ilişkili olmasıyla beraber, birçok zaman karmaşık ve öğrencinin anlamakta zorluk çekeceği şekilde soyut kavramlardır. Bu yüzden kavramların anlamlı öğrenilmesi zorlaşmakta ve öğrenciler birbiriyle iç içe giren bu kavramları ezberlemeyi tercih etmektedirler. Anlamlı bir şekilde öğrenilmeyen ezberlenen bilgi öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasına neden olmaktadır (Ayvacı ve Devecioğlu, 2002; Tatar ve Cansüğü Koray, 2005). Yeni kazanılan bilgilerin de bu yanlışlara eklenmesiyle, öğrenci için fen eğitimi sevilmeyen, karmaşık

bir ders halini almaktadır (Ayvacı ve Devecioğlu, 2002). Bu nedenden eğitim programlarımızın ezber öğrenmelerden uzak, öğrenmenin anlamlı olacağı şekilde düzenlenmesi gerekmektedir (Kılıç ve Sağlam, 2004).

Bu bağlamda genetik öğretimi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; Tatar ve Cansüğü Koray (2005)'ın ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin genetik ünitesi hakkındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi hakkındaki çalışmalarında, öğrencilerin büyük çoğunluğunun genetikle ilgili kromozom, gen, DNA, gibi temel kavramlar hakkında bilgi eksikliğine ya da bu kavramlarla ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Başka bir araştırmada, bu sefer fen bilgisi öğretmen adaylarıyla çalışan Cerrah ve Saka (2004), fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik kavramları hakkındaki bilgilerinin değerlendirilmesi başlıklı çalışmalarında, öğrencilerin yine Gen, DNA ve Kromozom kavramlarına ilişkin kavram yanlışlarının olduğunu göstermiştir.

Fen eğitiminin yeterli olabilmesi için temel fen kavramlarının fen bilimleri eğitiminin başlangıç sürecinde anlamlı ve doğru olarak öğretilmesi çok önemlidir. Çünkü bu kavramlar ilerleyen seviyedeki fen konularının temelini oluştururlar. Bu yüzden temel fen kavramlarının öğrenilmesi büyük öneme sahiptir (Sökmen ve Bayram, 1999). Fen eğitiminin en önemli amaçlarından birisi öğrencilerin soyut ve karmaşık olan fen kavramlarını ezber yapmadan, öğretimin anlamlı kılınabileceği ortamların hazırlanmasıdır (Ayvacı ve Devecioğlu, 2002).

Yurtdışında yapılan akademik çalışmalarda (lisans ve doktora), gen konusuna verilen ağırlığın gün be gün arttığı gözlenmektedir. Öğrencilerin DNA, gen, kromozom gibi kavramları nasıl ve ne şekilde daha iyi öğrenebilecekleri konusunda çalışmalar yoğunlaşmaktadır (Koçakoğlu, 2002). İlköğretim fen bilgisi derslerinde biyoloji konularının öğretimi alanında çalışmaların artırılması gerekmektedir. Gen, DNA, kromozom gibi kavramlarda öğrencilerin neleri bilip neleri bilmedikleri, nerelerde yanlış bilgiye sahip oldukları ve bu kavramları hangi yollarla daha iyi öğrenebilecekleri araştırılmalıdır (Koçakoğlu, 2002).

Genetik mühendisliği ile ilgili çalışmalarda kavramların öğrenilememesi dahası anlamlı bir şekilde öğrenilememesi fen bilimleri öğretiminde önemli bir problem olarak durmaktadır. Bu araştırmada kavramsal anlamda anlamlı ve kalıcı bir şekilde genetik mühendisliği kavramlarının öğrenilmesi için örnek olay yönteminin potansiyeli dikkate alınmıştır.

## BÖLÜM III

### 3. YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, evren ve örneklem, verilerin toplanması, işleniş ve verilerin analizi üzerinde durulmuştur.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmanın temel amacı, ilköğretim programında yer alan genetik mühendisliği konularının anlamlı ve kalıcı bir şekilde öğrenilmesinde örnek olay yönteminin anlatım yöntemine kıyasla aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemektir. Araştırmanın amacı araştırmanın türünün belirlenmesinde etkili olmuştur (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010). Araştırmanın amacı, göz önünde bulundurulduğunda yapılan bu araştırma yarı deneysel bir desen olarak tasarlanmıştır. Yarı deneysel desenler değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkisini belirlemeye yönelik olan desenlerdir (Büyüköztürk, 2001). Yarı deneysel desenlerde gerçekleştirilen işlemler, deneysel birimler, bağımlı değişkenlerin ölçümü açısından tam deneysel desene benzer fakat deney ve kontrol gruplarının rastgele bir şekilde atanamaması açısından tam deneysel desenden farklılaşır (Bulduk, 2003).

Araştırmanın deseni aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 1. Araştırma Deseni

Gruplar	Ön test	KH ön uygulama	Yöntem	Son test	KH son Uygulama	Kalıcılık testi
DG	GMBT	KH ön	ÖODÖ	GMBT	KH son	GMBT
KG	GMBT		AY	GMBT	KH son	GMBT

DG : Deney Grubu

KG : Kontrol Grubu



GMBT: Genetik Mühendisliği Başarı Testi

ÖODÖ: Örnek Olaya Dayalı Öğretim

AY : Anlatım Yöntemi

KH ön: Kavram Haritası Ön Uygulama

KH son: Kavram Haritası Son uygulama

### 3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Bu çalışmanın hedef evrenini, 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Gaziantep ilinde öğrenim gören 8. Sınıf öğrencileri, ulaşılabilir evrenini ise araştırmanın yapıldığı okulun tüm 8.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma evreninden örneklem alınırken, araştırmacının görev yaptığı, Gaziantep ilinin Şahinbey ilçesindeki Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir ortaokulda öğrenim gören 8.sınıf öğrencileri seçilmiştir.

Bu araştırmada örnekleme yöntemlerinden “kolay ulaşılabilir durum örnekleme (convenience sampling)” kullanılmıştır. Bu örneklem yönteminde araştırmacı kendi görev yaptığı okulu seçerek, yakın olan ve erişilmesi kolay olan bir grubu tercih ettiğinden bu yöntem, araştırmayı ekonomik, daha az çaba gerektiren ve daha az zaman alan bir araştırma haline getirmiştir. Bu örnekleme yöntemi yaygın olarak kullanılan bir örnekleme yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Örneklemede 2012-2013 eğitim-öğretim yılında araştırmacının çalıştığı Milli Eğitim Bakanlığı’na bir ortaokulda öğrenim gören 63 (31 deney grubu, 32 kontrol grubu) 8.sınıf öğrencisi yer almaktadır. Bu öğrencilerden 35’i kız, 28’i erkek öğrencilerden oluşmaktadır (Tablo 2).

Tablo 2. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrenci Sayıları

GRUPLAR	CİNSİYET		ÖRNEKLEM
	Kızlar	Erkekler	
Deney	17	14	31
Kontrol	18	14	32
Toplam	35	28	63

Uygulamalar deney grubunda araştırmacı, karşılaştırma (kontrol) grubunda ise okulda görev yapan başka bir fen bilimleri öğretmeni tarafından yapılmıştır. Bu durum

araştırmacının planlamasında gerçekleşen sapmadan kaynaklanmıştır. Bu durumun üstesinden gelebilmek için sınıf gözlemi yapılmıştır. Kontrol grubunda uygulamayı gerçekleştiren öğretmen bayan olup, 4 yıldır öğretmenlik yapmaktadır. Deney grubunda uygulamayı gerçekleştiren araştırmacı ise bay olup 5 yıldır öğretmenlik yapmaktadır. Araştırmacıyı ve diğer ders öğretmenini uygulamaları yaptıkları esnada sınıfta onları izleyen bir de gözlemci bulunmaktadır. Gözlemci de fen bilimleri öğretmeni olup, başka bir okulda 5 yıldır görev yapmaktadır. Araştırmada gözlemcinin rolü uygulanan yöntemin aslına uygun yapılp yapılmadığını gözlemlemektir. Gözlemcinin gözlem formları da ekte yer almaktadır.

### **3.3. Araştırmanın Uygulanması**

Bu bölümde araştırmanın uygulanması sırasında gerçekleştirilen aşamalar ayrı ayrı anlatılmaktadır.

#### **3.3.1. İşleniş**

Deney grubuna ön testten önce araştırmacı, genetik mühendisliği konuları ile ilgili bildikleri kavramları kullanarak bir kavram haritası hazırlatmıştır. Kavram haritası hazırlatmadan önce deney grubuna kavram haritası hakkında bilgiler verilmiş ve örnek kavram haritaları hazırlamaları sağlanmıştır. Daha sonra deney grubuna ön test uygulanmıştır. Ön testten sonra araştırmacı genetik mühendisliği ile ilgili önceden hazırlamış olduğu örnek olaylar doğrultusunda deney grubuna yönelik uygulama aşamasına geçmiştir. Uygulamalar tüm sınıfta her bir bireye formlar dağıtılarak yürütölmüştür. Bu uygulamalar haftada iki saat olmak üzere üç hafta boyunca sürmüştür. Uygulama bittikten sonra deney grubuna sırasıyla; son test, kavram haritası son uygulama ve kalıcılık testleri de uygulanmıştır.

Kontrol grubunda kavram haritası ön uygulama yapılmamıştır. Genetik mühendisliği konusuna geçilmeden önce ön test uygulanmıştır. Daha sonra genetik mühendisliği konusu anlatım yöntemiyle sınıfta işlenmiştir. Konu bittikten sonra kontrol grubuna da sırasıyla; son test, kavram haritası son uygulama ve kalıcılık testleri de uygulanmıştır.

Uygulama esnasında deney grubuna örnek olay yöntemi uygulanırken, kontrol grubuna ise ders öğretmenleri tarafından anlatım yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntemde öğretmen veya onun yerinde bulunan başka bir kişi anlatılmak istenen konuya ait bilgileri, karşısında pasif dinleyiciler olarak bulunan öğrencilere iletir.

### **3.3.2.Kavram Haritası Tekniğinin Uygulanışı**

İyi bir kavram haritası (KH) oluşturulabilmek için, öğrencinin çok iyi bildiği kavramları-bilgileri seçmek gerekmektedir. Bu yüzden araştırmacı genetik mühendisliği konulu kavram haritasını öğrencilere yaptırmadan önce öğrencilerden boş bir kağıda genetik mühendisliği denince akıllarına gelen kavramları yazmalarını istemiştir. Daha sonra öğrencilerin yapılandırmasını isteyeceği kavram haritasında kullanılacak kavramları da öğrencilerin yazmış oldukları bu kavramlardan seçmiştir.

KH hem deney hem de kontrol gruplarında uygulanmıştır. Deney grubuna iki defa (ön uygulama-son uygulama), kontrol grubuna ise bir defa (son uygulama) uygulama yapılmıştır. Her iki gruba da KH ile uygulama yaptırılmadan önce, bir ders saati süresince KH hakkında bilgiler verilmiş ve gerekli alıştırmalar yapılmıştır.

Deney grubuna KH uygulamasından önce genetik mühendisliği ile ilgili ön bilgilerini kullanarak bir kavram haritası hazırlamaları istenmiş, uygulama sonrasında ise ön bilgileri ile sonraki öğrendikleri bilgiler arasında bağ kurarak bir kavram haritası hazırlamaları beklenmiştir. Kontrol grubunda ise kavram haritası tekniği yine araştırmacı tarafından genetik mühendisliği konusunun anlatımı tamamlandıktan sonra uygulanmıştır. Kontrol grubuna KH ön uygulamasının yapılmamasının nedeni ise; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmamasıdır (Tablo 8). Yani deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal başarıları benzer özellik göstermektedir. Dolayısıyla bu benzerlik kontrol grubuna KH ön uygulamasına gerek bırakmamıştır. Böylece çabadan ve zamandan kazanç sağlanmıştır.

### 3.3.3. Örnek Olay Yönteminin Uygulanışı

Deney grubundaki öğrencilere uygulama sürecinde örnek olay yöntemi uygulanmıştır. Konu ile ilgili örnek olaylar, araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Örnek olaylar hazırlanırken iki adet fen bilgisi öğretmeni ve bir adet eğitim bilimleri uzmanından örnek olayların; uygulanabilirliği, dil uygunluğu, yöntemle tutarlılığı ve okuma yükü açısından görüşleri alınmıştır. Fen bilgisi öğretmenlerinden biri; bayan olup, 5 yıldır öğretmenlik yapmaktadır. Diğeri ise; bay olup 4 yıldır öğretmen olarak çalışmaktadır. Eğitim bilimleri uzmanı ise; bay olup, fen eğitimi alanında uzmanlaşmıştır, 3 yıldır bu alanda çalışmaktadır. Alınan görüşlerin ardından örnek olaylar uygulanabilir hale getirilmiştir.

Hazırlanan örnek olaylar yardımı ile genetik mühendisliği öğrenme alanı ve genetik ıslah, klonlama, gen, genom, genetiği değiştirilmiş organizma ve insan genom projesi alt öğrenme alanları öğrenciye kazandırılmak istenmiştir. Ders işleme sürecinde, araştırmacı tarafından öğrencilere derste kendi düşüncelerini özgürce paylaşabilecekleri vurgulanmıştır. Daha sonra hazırlanan bu örnek olaylar kağıtlara basılı olarak öğrencilere dağıtılmıştır. Öğrencilerin kağıtlarda yazılı olan örnek olayları iyice anlamaları için içlerinden en az iki defa okuyabilecekleri kadar süre tanınmıştır. Bu süre sonunda örnek olaylar bir defa da bir öğrenci tarafından yüksek bir sesle sınıfta okunmuştur. Araştırmacı örnek olayların iyice anlaşıldığını test etmek için en az rastgele seçtiği iki öğrenciden de örnek olayları özetlemelerini istemiştir. Örnek olayların iyice anlaşıldığı anlaşıldıktan sonra araştırmacı tarafından örnek olayların altında yazılı olan Kazanım Değerlendirme Sorularına (KDS) geçilmiştir. Araştırmacı tarafından KDS'ye öğrencilerin rahatlıkla cevap verebilecekleri bir ortam sağlanmıştır. Öğrenciler çalışmalarını esnasında ders kitaplarını kullanabilmektedir. Bu süreçte KDS'ye mümkün olduğunca çok öğrenciden cevaplar alınmaya çalışılmıştır. Konunun çok dağılmaması için de araştırmacı tarafından gerekli yerlerde gerekli rehberlik yapılmıştır. Örneğin bu süreçte öğrenciler arasında fikir paylaşımları olduğu gözlemci tarafından net bir şekilde gözlemlenmiştir. Öğrenciler fikir ayrılıklarına düştükleri noktalarda kendi fikirlerini gerekçeleriyle birlikte arkadaşlarına açıklamaya çalışmışlar. Bu bağlamda birçok soruda ortak bir yargıya vardıkları görülürken bazı sorularda tamamen karşıt görüşlerde kalmışlardır. Neticede örnek olaylarla ders işleme sürecinde öğrenciler her türlü fikir alışverişinde bulunmuşlar. Bazı sorularda ortak noktada buluşurken, bazı sorularda kendi düşüncelerinden vazgeçmeyerek farklı noktalarda kalmayı tercih

etmişlerdir. İşleme sürecinden de anlaşılacağı üzere örnek olay uygulaması bireysel olarak uygulanmıştır. Bireysel uygulama öğrencilerin çeşitli değişkenler açısından farklı olmasını dikkate alarak örnek olayları bireyselleştirmede kolaylık sağlamaktadır. Aynı zamanda kendi hızında olayı analiz etme sürecine katkıda bulunmaktadır. Araştırmacı öğrenci fikirlerinden oluşan önemli noktaları özetleyerek dersi tamamlamıştır.

### **3.4. Veri Toplama Araçları**

Araştırmanın verileri genetik mühendisliği ile ilgili kazanımların kalıcı öğrenilmesine dönük olarak hazırlanmış başarı testi, anlamlı öğrenmeyi test etmek amacıyla da kavram haritaları ile toplanmıştır. İlgili başarı testi araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Kavram haritaları da öğrenciler tarafından yapılandırılmıştır.

#### **3.4.1. Genetik Mühendisliği Başarı Testi**

Ölçme aracının geliştirilmesi sürecinde ilk olarak ulaşılabilen literatür, ilköğretim programı ve Fen ve Teknoloji 8. Sınıf ders kitapları taranmıştır.

##### **3.4.1.1. Başarı Testinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları:**

Başarı testinin ilk formunu oluşturmak için ilköğretim programının genetik mühendisliği ile ilgili konuları dikkate alınarak bir soru havuzu hazırlanmıştır. Soru havuzunun kapsam geçerliliği açısından yeterliliği belirtke tablosu yardımıyla sağlanmaya çalışılmıştır. Soru havuzunda toplam 30 adet soru yer almakta ve sorular bilgi ve kavrama ağırlıklı sorulardan oluşmaktadır. Sorular okunabilirlik, anlaşılabilirlik düzeyleri ve fen bilimleri başarısını ölçmeye uygunluk açısından bir fen eğitimi uzmanı ve iki fen ve teknoloji öğretmeni tarafından değerlendirilmiştir. Anlaşılmayan ya da seçenekleri uygun olmayan maddeler elenip, yerine uygun başka sorular eklenmiştir. Elde edilen sorular bir uygulama formunda toplanıp şeklen uygunluk, soru sayısı uygunluğu, gramer ve yazım hataları açısından denetlenmiştir. Denetlemelerden sonra elde edilen sorular ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinden oluşan 182 kişi (Hertzog, 2008)

üzerinde ön uygulamaya tabii tutulup ITEMAN programıyla ilgili veriler analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda sunulmaktadır.

Tablo 3. Başarı testi uygulamasının ITEMAN programı ile analizinin sonuçları

<b>İstatistikler</b>	<b>Değer</b>
Madde Sayısı	23
Katılımcı Sayısı	182
Ortalama	8.609
Varyans	21.201
Minimum	1
Maksimum	22
Alfa (KR-20)	0.79
Ortalama Güçlük	0.37
Ortalama Ayırtedecilik	0.54

Tablo 3’de ifade edilen değerlere bakıldığında ölçme aracının iç tutarlığının yani güvenilirliğinin bir göstergesi olarak 0.79 alfa değeri, kabul edilebilir bir değer sergilemektedir (Rudner ve Schafer, 2002). Ölçme aracının maddelerinin ayırt edicilik düzeylerinin (Point biserial korelasyon) .25 üzerinde olduğu tespit edilmiştir (Wells ve Wollack, 2003). Ayrıca ölçme aracındaki soruların güçlük düzeyinin .37 (min.=.22, max.=.62) gibi bir ortalamaya sahip oldukları, yani zorluk derecesi yüksek bir test oluşturdukları tespit edilmiştir. Testteki maddelerin genetik mühendisliği kazanımlarına dağılımı aşağıdaki tabloda sunulmaktadır.

Tablo 4. Başarı testi maddelerinin kazanımlara göre dağılımı

Kazanım	Sorular
“Gen”, “Genom”, “Genetik Mühendisliği”, “Klonlama”, “Genetik Islah” ve “Genetiği Değiştirilmiş Organizma” kavramları arasında ilişki kurar.	8, 9, 19
Genetik Mühendisliğinin günümüzdeki uygulama alanlarını karşılaştırır.	1, 2, 5, 6, 10
Genetik Mühendisliğindeki gelişmelerin insanlık için doğurabileceği olumlu ve olumsuz sonuçları karşılaştırır.	3, 4, 14, 16, 17, 20, 23
Klonlama uygulamalarına örnekler verir.	7, 13, 18
İnsan Genom Projesindeki karşılaşılabilecek sorunlara örnekler verir.	12, 15
Genetiği değiştirilmiş organizmalara örnekler verir.	11, 21, 22

Tablo 5. Belirtke tablosu

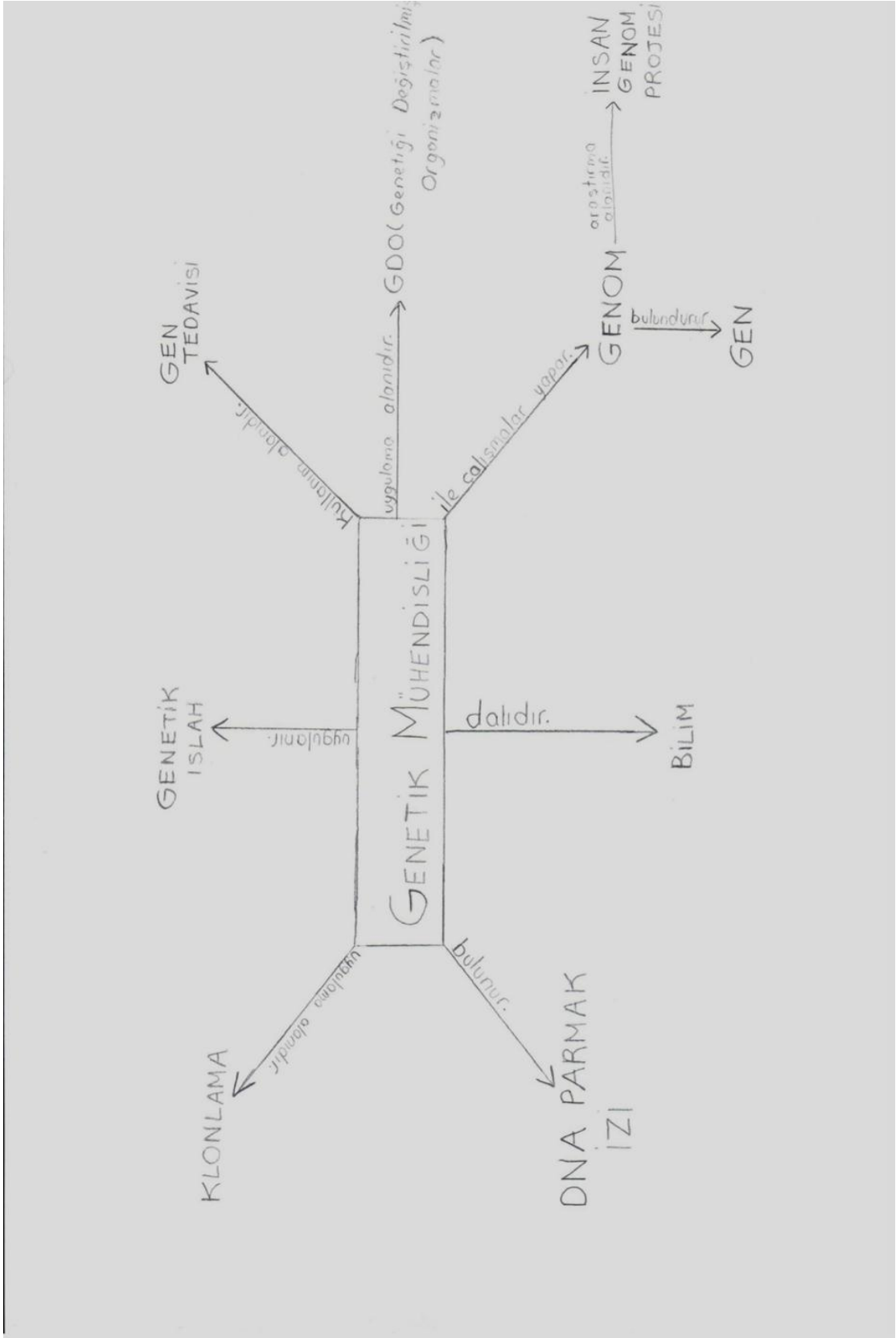
Soru Numarası	Bilgi	Kavrama
1. Soru	X	
2. Soru		X
3. Soru	X	
4. Soru		X
5. Soru	X	
6. Soru	X	
7. Soru	X	
8. Soru		X
9. Soru	X	
10. Soru	X	
11. Soru	X	
12. Soru	X	

13. Soru	X
14. Soru	X
15. Soru	X
16. Soru	X
17. Soru	X
18. Soru	X
19. Soru	X
20. Soru	X
21. Soru	X
22. Soru	X
23. Soru	X

### 3.4.2 Kavram Haritası (KH)

Kavram haritaları, bilgiyi zihinde simgeleştirmek ve düzenlemek için geliştirilmiş bir tekniktir. KH, eski bilgilerin yeni verilen bilgileri öğrenirken kullanılmasıyla anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için geliştirilmiştir. KH geliştirilirken Asubel (1963, 1968, 1978)' in öğrenme psikolojisi ile ilgili teorileri kaynaklık etmiştir. KH öğrenmenin nasıl gerçekleştiği ile anlamlı öğrenme kuramları arasında çok yakın bağ kuran bir öğretim tekniğidir. KH geniş bir kavramın altındaki kavramlarla ilişkisini gösteren iki boyutlu bir şemadır (Kaptan, 1998). Kavram haritalarına ilişkin çeşitli zamanlarda farklı uzmanlar tarafından tanımlamalar yapılmıştır. Örneğin Jonassen ve diğerleri (1997), kavram ve ilişkilerin bir arada gösterildiği bir haritadır şeklinde tanımlamıştır. Yine Grasha (1996), akılda tutmanın ve etkili öğrenmenin bir yoludur diye adlandırmıştır. Ayrıca Watters ve Zhou (1999), birçok bilgiyi bir anda ve etkili bir şekilde öğreten bir stratejidir diye vurgulamışlardır. Uygulamalar esnasında öğrenciler tarafından yapılan örnek bir kavram haritası Şekil 1. de verilmiştir.





Şekil 1. Öğrenciler tarafından yapılan kavram haritalarından bir örnek

### 3.5 Verilerin Analizi

Verilerin istatistiksel çözümlenmesinde SPSS 17.0 (Statistical Package for Social Sciences) paket programından yararlanılmıştır.

Bağımlı ölçümler için Wilcoxon İşaret testi, bağımsız ölçümler için Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Çünkü veriler normallik, süreklilik ve yeterli örneklem büyüklüğü varsayımlarını sağlamamaktadır.

Kavram haritalarının analizinde kavram haritalarındaki geçerli kavram sayısı, geçerli bağ ifadesi sayısı, geçerli örnek sayısı belirlenmiş ve haritalar şekillerine göre sınıflandırılıp sayılmıştır.

## BÖLÜM IV

### 4. BULGULAR ve YORUM

Araştırma bulguları iki başlık altında sunulacaktır. Bunlardan ilki tanımlayıcı istatistik değerlerinin sunumunu, ikincisi ise çıkarımsal istatistik testi sonuçlarının sunumunu içermektedir.

#### 4.1. Tanımlayıcı İstatistik Değerleri

Araştırmaya katılan 63 kişilik grup (Deney grubu=31, Kontrol grubu=32) iki farklı deneysel uygulama grubunda yer almıştır. Elde edilen tanımlayıcı bulgular deney ve kontrol grupları için ayrı ayrı sunulacaktır. Tanımlayıcı bulgular olarak, ön, son ve kalıcılık testi puanlarının ortalama ve standart sapması, kavram haritalarında kullanılan kavram sayıları, kavram haritalarında kullanılan bağ ifadesi sayısı, kavram haritalarında kullanılan örnek sayısı ve haritalara verilen şekillere ilişkin frekans dağılımı ele alınmıştır.

##### 4.1.1 Kontrol Grubuna Ait Tanımlayıcı Değerler

Araştırmada kullanılan kontrol grubuna ait tanımlayıcı değerler Tablo 6'da sunulmaktadır.

Tablo 6. Kontrol grubunun ön, son ve kalıcılık test puanları, kavram haritasının bileşenleri (Kavram Sayısı, Bağ İfadesi Sayısı, Örnek Sayısı) ve şekline ilişkin tanımlayıcı istatistik değerleri

Değişkenler	Tanımlayıcı Değerler				
	N	$\bar{X}$	SS	Min.	Mak.
Ön test	32	5.56	2.59	1	9
Son test	32	7.12	2.84	3	17
Kalıcılık testi	32	5.78	2.15	2	10
Değişkenler	N	Medyan	Min.	Mak.	
Kavram Haritası Son Uygulama (Kavram Sayısı)	25	10	0	10	
Kavram Haritası Son Uygulama (Bağ İfadesi Sayısı)	25	1	0	4	
Kavram Haritası Son Uygulama (Örnek Sayısı)	25	0	0	0	
Değişkenler	f	Değişkenler	f		
Kavram Haritası Son Uygulama (Hiyerarşik Harita)	4	Kavram Haritası Son Uygulama (Dallanmış Harita)	21		

Tablo 6’da özetlenen sonuçlar kontrol grubundaki öğrencilerin ön, son ve kalıcılık testlerinden 23 üzerinden en fazla 7.12 en az 5.56 değerinde bir ortalamaya sahip olduklarını göstermektedir. Bu testler arasında en yüksek puan 17 olup, son testte alınmıştır. Kavram haritası bileşenlerine bakıldığında kullanılan kavram sayısının kontrol grubunda en fazla 10 olduğu, bağ ifadesi sayısının ise en fazla 4 olduğu ve hiç örnek kullanılmadığı tespit edilmiştir. Hazırlanan haritaların şekline bakıldığında kontrol grubunun 21 dallanmış harita yapılandığı belirlenmiştir.

#### 4.1.2. Deney Grubuna Ait Tanımlayıcı Değerler

Araştırmada kullanılan deney grubuna ait tanımlayıcı değerler Tablo 7'de sunulmaktadır.

Tablo 7. Deney grubunun ön, son ve kalıcılık test puanları, kavram haritasının bileşenleri ve şekline ilişkin tanımlayıcı istatistik değerleri

Değişkenler	Tanımlayıcı Değerler				
	N	$\bar{X}$	SS	Min.	Mak.
Ön test	31	7.10	2.75	3	16
Son test	31	12.65	4.25	6	20
Kalıcılık testi	31	12.74	4.54	3	20
Değişkenler	N	Medyan	Min.	Mak.	
Kavram Haritası Ön Uygulama (Kavram Sayısı)	29	8	0	10	
Kavram Haritası Son Uygulama (Kavram Sayısı)	29	10	7	10	
Kavram Haritası Ön Uygulama (Bağ İfadesi sayısı)	29	2	0	6	
Kavram Haritası Son Uygulama (Bağ İfadesi Sayısı)	29	5	0	9	
Kavram Haritası Ön Uygulama (Örnek Sayısı)	29	0	0	0	
Kavram Haritası Son Uygulama (Örnek Sayısı)	29	0	0	4	
Değişkenler	f	Değişkenler	f		
Kavram Haritası Ön Uygulama (Hiyerarşik Harita)	7	Kavram Haritası Ön Uygulama (Dallanmış Harita)	22		
Kavram Haritası Son Uygulama (Hiyerarşik Harita)	1	Kavram Haritası Son Uygulama (Dallanmış Harita)	28		

Tablo 7’de özetlenen sonuçlar deney grubundaki öğrencilerin ön, son ve kalıcılık testlerinden 23 üzerinden en fazla 12.74 en az 7.10 değerinde bir ortalamaya sahip olduklarını göstermektedir. Bu testler arasında en yüksek puan 20 olup, son test ve kalıcılık testinde alınmıştır. Kavram haritası bileşenlerine bakıldığında kullanılan kavram sayısının medyanının deney grubunda 8’den 10’ a yükseldiği, kullanılan bağ ifadesi sayısının medyanının ise 2’den 5’e yükseldiği gözlemlenmiştir. Hazırlanan haritaların şekline bakıldığında deney grubunun ön uygulamada 7 hiyerarşik haritadan 1 hiyerarşik haritaya düştüğü anlaşılmaktadır.

Bu bulguların yanı sıra deney grubunda toplam 211 kavram ön uygulamada, 273 kavram ise son uygulamada kullanılmıştır. Ayrıca bağ ifadesi sayısı da ön uygulamadaki 57 değerinden 123’e yükselmiştir. Bu durum deney grubunda hem kullanılan kavram sayısı hem de bağ ifadesi sayısında belirgin bir artış olduğunu göstermektedir.

#### 4.2. Çıkarımsal İstatistik Değerleri

Araştırma bulgularının çıkarımsal istatistikle ilgili sonuçları parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U ve Wilcoxon İşaret testleri kullanılarak elde edilmiştir. Bu testlerin kullanılma nedeni parametrik varsayımlardan normallik ve verilerden sürekliliğin sağlanamamasıdır. Bu araştırma kapsamında yapılan ikili karşılaştırmalar tablo 8’de özetlenmektedir.

Tablo 8. İkili karşılaştırmalar tablosu

<b>Kullanılan Test</b>	<b>İkili Değişken</b>
Mann-Whitney U	Deney Ön Test-Kontrol Ön Test
Mann-Whitney U	Deney Son Test-Kontrol Son Test
Mann-Whitney U	Deney Kalıcılık Testi-Kontrol Kalıcılık Testi
Mann-Whitney U	Deney Son Kavram Sayısı-Kontrol Son Kavram Sayısı
Mann-Whitney U	Deney Son Bağ İfadesi Sayısı-Kontrol Son Bağ İfadesi Sayısı
Wilcoxon İşaret Testi	Deney Ön Test-Deney Son Test
Wilcoxon İşaret Testi	Kontrol Ön Test-Kontrol Son Test
Wilcoxon İşaret Testi	Deney Son Test-Deney Kalıcılık Testi
Wilcoxon İşaret Testi	Kontrol Son Test-Kontrol Kalıcılık Testi

Tablo 8’deki karşılaştırmaların sayısı dikkate alınarak bu araştırmada seçilen alfa değerinin sabit tutulması için Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır. Bu sebeple bu araştırmada anlamlılık düzeyi 0.006 olarak belirlenmiştir. İlk karşılaştırma deney grubu ve kontrol grubunun ön test puanları arasında yapılmıştır.

#### 4.2.1. Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Ön Test Puanlarına Ait Bulgular

Deney ve kontrol grubuna ait ön test puanları karşılaştırma sonuçları Tablo 9’da görülmektedir.

Tablo 9. Deney Ön Test-Kontrol Ön Test Puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları

Gruplar	İstatistiksel Değerler				
	N	Ortalama Sıra	U	Z	p
Deney grubu	31	36.26	364	1.83	.07
Kontrol grubu	32	27.88			

Tablo 9’da verilen sonuçlar incelendiğinde deney ve kontrol grubu ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ( $p > .006$ ). Bu sonuç başlangıçta kontrol ve deney grubu öğrencilerinin birbirinden başarı anlamında farklı olmadığını göstermektedir.

#### 4.2.2. Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Son Test Puanlarına Ait Bulgular

Deney ve kontrol grubuna ait son test puanları karşılaştırma sonuçları Tablo 10’da görülmektedir.

Tablo 10. Deney Son Test-Kontrol Son Test Puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları

Gruplar	İstatistiksel Değerler				
	N	Ortalama Sıra	U	Z	p
Deney grubu	31	43.42	142	4.89	.00*
Kontrol grubu	32	20.94			

Tablo 10’da verilen sonuçlar incelendiğinde deney ve kontrol grubu son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ( $p < .006$ ). Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğunu göstermektedir.

#### 4.2.3. Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Bulgular

Deney ve kontrol grubuna ait kalıcılık testi puanları karşılaştırma sonuçları Tablo 11’de görülmektedir.

Tablo 11. Deney Kalıcılık Test-Kontrol Kalıcılık Test Puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları

Gruplar	İstatistiksel Değerler				
	N	Ortalama Sıra	U	Z	p
Deney grubu	31	45.13	89	5.62	.00*
Kontrol grubu	32	19.28			

Tablo 11’de verilen sonuçlar incelendiğinde deney ve kontrol grubu kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ( $p < .006$ ). Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puanlarının kontrol grubu



öğrencilerinin kalıcılık testi puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğunu göstermektedir.

#### 4.2.4. Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Son Kavram Sayısı Değerlerine Ait Bulgular

Deney ve kontrol grubunun son kavram sayısı değerlerinin karşılaştırma sonuçları Tablo 12’de görülmektedir.

Tablo 12. Deney Son Kavram Sayısı-Kontrol Son Kavram Sayısı Değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları

Gruplar	İstatistiksel Değerler				
	N	Ortalama Sıra	U	Z	p
Deney grubu	29	27.64	358.5	.08	.93
Kontrol grubu	25	27.34			

Tablo 12’de verilen sonuçlar incelendiğinde deney ve kontrol grubu kavram sayısı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ( $p > .006$ ). Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin kullandıkları kavram sayıları ile kontrol grubu öğrencilerinin kullandıkları kavram sayıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığını göstermektedir.

#### 4.2.5. Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Son Bağ İfadesi Sayısı Değerlerine Ait Bulgular

Deney ve kontrol grubunun son bağ ifadesi sayısı değerlerinin karşılaştırma sonuçları Tablo 13’de görülmektedir.

Tablo 13. Deney Son Bağ İfadesi Sayısı-Kontrol Son Bağ İfadesi Sayısı Değerlerinin karşılaştırılmasına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları

Gruplar	İstatistiksel Değerler				
	N	Ortalama Sıra	U	Z	p
Deney grubu	29	34.83	150	3.76	.00*
Kontrol grubu	25	19			

Tablo 13'te verilen sonuçlar incelendiğinde deney ve kontrol grubu bağ ifadesi sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görölmektedir ( $p < .006$ ). Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin kullandıkları bağ ifadesi sayısı ile kontrol grubu öğrencilerinin kullandıkları bağ ifadesi sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir. Deney grubu öğrencilerinin daha fazla bağ ifadesi kullandıkları belirlenmiştir.

#### 4.2.6. Deney Grubunun Ön Test-Son Test Başarı Puanlarına Ait Bulgular

Deney grubunun ön test-son test başarı puanlarına ait karşılaştırma sonuçları Tablo 14'te görölmektedir.

Tablo 14. Deney Ön Test-Deney Son Test Başarı Puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaret testi sonuçları

Gruplar	İstatistiksel Değerler				
	N	Pozitif Sıra Sayısı	Negatif Sıra Sayısı	Z	p
Deney grubu	31	29	2	4.63	.00*

Tablo 14'te verilen sonuçlar incelendiğinde deney grubunun ön ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görölmektedir ( $p < .006$ ,  $X_{ort-öntest}=7.10$ ,  $X_{ort-sontest}=12.65$ ). Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin son test

puanlarının ön test puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğunu göstermektedir.

#### 4.2.7. Kontrol Grubunun Ön Test-Son Test Başarı Puanlarına Ait Bulgular

Kontrol grubunun ön test-son test başarı puanlarına ait karşılaştırma sonuçları Tablo 15’de görülmektedir.

Tablo 15. Kontrol Ön Test-Kontrol Son Test Başarı Puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaret testi sonuçları

Gruplar	İstatistiksel Değerler				
	N	Pozitif Sıra Sayısı	Negatif Sıra Sayısı	Z	p
Kontrol grubu	32	25	5	2.56	.01

Tablo 15’de verilen sonuçlar incelendiğinde kontrol grubunun ön ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ( $p>006$ ). Bu durum kontrol grubunda süreç sonunda başarıda artışın olduğu ama anlamlı bir artış olmadığını göstermektedir.

#### 4.2.8. Deney Grubunun Son Test-Kalıcılık Testi Başarı Puanlarına Ait Bulgular

Deney grubunun son test-kalıcılık testi başarı puanlarına ait karşılaştırma sonuçları Tablo 16’da görülmektedir.

Tablo 16. Deney Son Test-Deney Kalıcılık Test Başarı Puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaret testi sonuçları

Gruplar	İstatistiksel Değerler				
	N	Pozitif Sıra Sayısı	Negatif Sıra Sayısı	Z	p
Deney grubu	31	13	8	.26	.79

Tablo 16’da verilen sonuçlar incelendiğinde deney grubunun son test ve kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ( $p>006$ ). Bu durum son test puanlarında uygulama yapılmaması durumunda anlamlı bir düşüşün olmadığını göstermektedir.

#### 4.2.9. Kontrol Grubunun Son Test-Kalıcılık Testi Başarı Puanlarına Ait Bulgular

Kontrol grubunun son test-kalıcılık testi başarı puanlarına ait karşılaştırma sonuçları Tablo 17’de görülmektedir.

Tablo 17. Kontrol Grubu Son Test-Kontrol grubu Kalıcılık Testi Başarı Puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Wilcoxon İşaret testi sonuçları

Gruplar	İstatistiksel Değerler				
	N	Pozitif Sıra Sayısı	Negatif Sıra Sayısı	Z	p
Kontrol grubu	32	20	9	2.35	.02

Tablo 17’de verilen sonuçlar incelendiğinde kontrol grubunun son test ve kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ( $p>006$ ). Bu sonuç kontrol grubunda uygulama yapılmadığında başarıda bir değişim olmadığını göstermektedir. Ama anlamlı bir gelişim olmadığından kontrol grubundaki kalıcılığın değeri sorgulanmalıdır.

## BÖLÜM V

### 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

#### 5.1. Sonuçlar

Bu çalışmada 8. Sınıf öğrencilerinin ilköğretim genetik mühendisliği konularını kalıcı ve anlamlı öğrenmelerine örnek olay yönteminin etkisi incelenmiştir. Araştırmada yapılan analizlere göre, deney grubunun ön ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu fakat kontrol grubunun ön ve son test puanlarının arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Ayrıca iki grubun son test puanları karşılaştırıldığında deney grubu öğrencilerinin son test puanları ile kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuç bize örnek olay yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin anlatım yöntemiyle konuyu işleyen öğrencilerden daha başarılı olduğunu göstermiştir. Daha önce yapılan bazı araştırmalarda örnek olay yönteminin başarıyı arttırdığını ortaya koymuştur. Bunlardan biri Dori, Tal ve Tsashu (2003)'nun yaptığı çalışmadır. Araştırmacılar, 200 lise öğrencisi üzerinde, biyoteknoloji konularına yönelik örnek olaya dayalı öğretim yapmıştır. Çalışmalarında odaklandıkları üst düzey düşünme becerileri, çevre ve etikle ilgili biyoteknolojik uygulamaların analizinin yapılması gibi becerileri içermektedir. Çalışmalarının sonucuna göre, araştırmacılar akademik açıdan bilgi ve anlama düzeylerinde anlamlı bir gelişmenin var olduğunu belirtmişlerdir. Soru sorma, argümentasyon ve sistemli düşünme becerileri gibi üst düzey düşünme becerilerinde de gelişim olduğunu belirtmişlerdir. Bu araştırmalarından 5 yıl sonra Dori ve Sasson (2008)lise öğrencileri ile üç yıl süren, 857 katılımcının olduğu bir araştırma yürütmüştür. Bilgisayar ortamına taşınmış örnek olay yönteminin kimya konularını anlama, öğrenmenin kalıcılığı ve grafik çizme becerisine etkisini incelemişlerdir. 12. sınıf öğrencilerle yapılan deneysel çalışmada öğrencilerin kimya konularını anlama açısından deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden daha fazla gelişim gösterdikleri belirlenmiştir. Yine ülkemizde yapılan lise düzeyindeki çalışmalardan biri olan, Çakır, Berberoğlu, Alpsan ve Uysal (2002)'nin çalışmalarında, örnek olaya dayalı öğrenmenin, bilişsel performanslarına, üst düzey öğrenme yeteneklerine, biyoloji dersine karşı tutumlarına ve akademik bilgilerine etkisi incelenmiştir. Çalışma kontrol gruplu deneysel bir araştırma olup, 74 lise ikinci sınıf

öğrencisi ile yürütülmüştür. Kontrol grubunda sinir sistemi konuları geleneksel yöntemler kullanılarak işlenirken, deney grubunda örnek olaya dayalı öğretim yöntemi ile işlenmiştir. Araştırmacılar sonuç olarak, örnek olaya dayalı öğrenmenin, öğrencilerin performanslarına ve akademik bilgilerine önemli katkıda bulunduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca daha küçük yaş grubunu dikkate alan Adalı (2005), 88 ilköğretim 5.sınıf öğrencisi ile çalışmasını yürütmüştür. Çalışmanın odağında,“Virüsler-Bakteriler-Mantarlar ve Protistler” konu içeriğinde uygulanan örnek olaya dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına ve fen bilgisi dersine karşı tutumlarına etkisini araştırmak” vardır. Araştırmacının bulguları örnek olaya dayalı öğrenme yönteminin akademik başarı açısından deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bir fark oluşturduğunu göstermiştir. Bu çalışmadan bir yıl sonra ülkemizde ilköğretim düzeyinde yapılmış olan nadir çalışmalardan biri de, Horzum ve Alper (2006) tarafından yürütülmüştür. Araştırmada fen bilgisi dersinde örnek olaya dayalı öğrenme yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemi karşılaştırılmıştır. Çalışmaya 70 ilköğretim öğrencisi dahil edilmiştir. Araştırmada 3 hafta boyunca süren uygulama sonrasında konu ile ilgili bir başarı testi uygulanmıştır. Sonuç olarak fen bilgisi dersini örnek olaya dayalı öğrenme yöntemi ile işleyen öğrencilerin, geleneksel öğretim yöntemiyle işleyen öğrencilere göre daha başarılı oldukları bulunmuştur.

Bu araştırmada elde edilen bulgular örnek olaya dayalı öğretimin akademik başarıyı arttırmadaki etkililiğini gösteren çalışmaları desteklemektedir. Sonuç olarak kavrama ve bilgi düzeyinde anlamlı bir kazanımın olduğu tespit edilmiştir. Bu öğrenmenin anlamlı ve kalıcı olup olmadığı ise kavram haritaları ve kalıcılık testi incelenerek ele alınmıştır.

Genetik Mühendisliği Başarı Testi kontrol ve deney grubu öğrencilerine 3 hafta sonra kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Sonuçlara bakıldığında deney grubunun son test ve kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Yine aynı şekilde kontrol grubunun son test ve kalıcılık testi puanlarına bakıldığında orda da istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Bu durum her iki grupta da anlamlı bir düşüşün olmadığını göstermektedir. Ama kontrol grubunun başarı puanlarının düşüklüğü kalıcılığın kalitesini sorgulatmaktadır. Aynı zamanda deney grubu öğrencilerinin kalıcılık puanları kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksektir. Bu sonuçlar da göz önüne alınarak bakıldığında örnek olay yönteminin kalıcı öğrenmeye olumlu katkıları gözlenmiştir. Bu bulgu daha önce yapılan bazı

çalışmaları desteklemektedir. Örneğin lise öğrencileri ile çalışan Dori ve Sasson (2008) araştırmalarında, bilgisayar ortamına taşınmış örnek olay yönteminin kimya konularında öğrenmenin kalıcılığına etkisini incelemişlerdir. 12. sınıf öğrencilerle yapılan deneysel çalışmada öğrencilerin kimya konularını kalıcı öğrenmeleri açısından deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden daha fazla gelişim gösterdikleri belirlenmiştir. Flynn ve Klein (2001) bireysel olarak örnek olaylar üzerinde çalışmanın değerlendirme ve öneriler geliştirme düzeyinde bireyi aktif kıldığını belirtmektedir. Bu düzeylerde gerçekleşen aktiflik öğrenmenin sadece belirli süre ile kısıtlanmadığını devamında da öğrenmenin zihinsel süreçlerde işlendiğini ifade etmektedir. Bu durum öğrenmenin kalıcılığı açısından avantaj oluşturmaktadır.

Bu araştırmanın son boyutu olan anlamlı öğrenme ile ilgili kavram haritaları deney grubu öğrencilerine ön uygulama ve son uygulama olarak kontrol grubu öğrencilerine ise sadece son uygulama olarak uygulanmıştır. Bu uygulamalar sonucunda kavram haritasının bileşenlerine (Kavram Sayısı, Bağ İfadesi Sayısı ve Örnek Sayısı) ve şekline (Dallanmış-Hiyerarşik) bakılmıştır. Deney grubu öğrencilerine ön ve son uygulama olarak yapılandırılan KH'na bakıldığında; hem kullanılan kavram sayısı hem de bağ ifadesi sayısında belirgin bir artış olduğu fakat her iki uygulamada da öğrencilerin örnek kullanmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca hazırlanan kavram haritalarının şekline bakıldığında ön uygulamada yapılandırılan 7 hiyerarşik haritadan son uygulamada 1 hiyerarşik haritaya düştüğü görülmüştür.

Kontrol ve deney grubu öğrencilerine son uygulama olarak uygulanan kavram haritası sonuçlarına bakıldığında ise; deney ve kontrol grubu kavram sayısı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı, kullanılan bağ ifadesi sayısı değerleri arasında ise deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Ayrıca her iki grubunda hiç örnek kullanmadığı tespit edilmiştir. Bağ ifadesi sayısındaki değişime ve harita şekillerindeki değişime dayanarak örnek olay yönteminin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin konuyu anlamlı bir şekilde öğrendiklerini söyleyebiliriz. Bu bulgu yine geçmişte yapılan şu araştırmayı desteklemektedir. Richmond ve Striley (1994) lise 10. ve 12. Sınıf öğrencilerini içeren birleştirilmiş bir fen dersi oluşturarak öğrencilerin anlayışını geliştirmek üzerine çalışmışlardır. Kolera ve Sistik Fibrosis olmak üzere iki örnek olay üzerine yoğunlaşmışlardır. Bu örnek olaylar sayesinde öğrencilerin konuları anlamlı öğrenmesine katkı sağlamıştır. Araştırma süresince sınıf aktivitelerinin notları, sınıf tartışmalarının video kayıtları, öğrenci anketleri ve bilgi

girişleri, test ve laboratuvar raporları ve klinik görüşmeler analiz edilmiştir. Araştırmanın neticesinde kavramlar arasında bağlantılar kurabilmek gibi konuları öğrendikleri ve dolayısıyla başarıda bir artış olduğu sonucunu bulmuşlardır. Flynn ve Klein (2001)'in Erskine, Leenders ve Mauffette-Leenders (1998)'den aktardığına göre, örnek olay kullanımı analiz, tartışma ve problem çözme süreçlerine aktif katılımı içermesi nedeniyle öğrenmenin anlamlı olmasına ve öğrencinin öğrenmeyi ön öğrenmelerine daha uygun olarak algılamasına katkıda bulunmaktadır.

## 5.2. Öneriler

İlköğretim genetik mühendisliği konularının anlamlı ve kalıcı bir şekilde öğrenilmesine örnek olay yaklaşımının etkisinin araştırıldığı bu çalışmanın sonuçları doğrultusunda şu önerilerde bulunulabilir;

- Araştırma yarı deneysel olarak tasarlanıp bu şekilde uygulanmıştır bu durum iç geçerlilik tehditleri açısından problem oluşturmaktadır. Gelecek çalışmalarda tam deneysel olarak tasarlanıp uygulanması daha uygun olacaktır.
- Araştırmada kullanılan örneklem sayısının artırılması araştırmanın dış geçerliliği açısından önemli bir boyuttur. Gelecek çalışmalarda daha fazla sayıda bireyle çalışılmalıdır.
- Sonraki araştırmalarda parametrik olmayan testler değil de parametrik testler kullanılabilir. Bu durumda analizin gücü artırılmış olacaktır.
- Araştırmada örnek olaylar sadece Genetik Mühendisliği alanında kullanıldı. Bu yöntemin diğer biyoloji dersi konularında da test edilmesi önerilebilir.
- Bu araştırmada araştırmacı tarafından deney grubunda uygulamalar yürütülmüştür. Gelecek çalışmalarda bu durumun dezavantajları ortadan kaldırılarak desenleme yapılmalıdır.



## KAYNAKLAR

- Adalı, B. (2005). *İlköğretim 5. Sınıf fen bilgisi dersinde “Virüsler-bakteriler-mantarlar ve protistler” konularının öğreniminde örnek olaya dayalı öğrenme yöntemi kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay, Türkiye.
- Adrio, J. and Demain, A.L. (2010). Recombinant organisms for production of industrial products, *Bioengineered Bugs* 1(2), 116-131.
- Akgündüz, D. (2002). *İlköğretim fen bilgisi dersi 6. sınıf biyoloji konularında kavram haritalarının kullanımı ve başarıya olan etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Akgün, Ş. (2001). *Fen bilgisi öğretimi*, (7. basım). Ankara: Pegem A Yayıncılık, Türkiye.
- Allen, E. E. and Hood, L. (2000). Biotechnology, inquiry, and public education. *Trends in Biotechnology*. 18 (8), 329–330.
- Atam, O. (2006). *Oluşturmacı yaklaşıma dayalı olarak fen ve teknoloji dersi ısı-sıcaklık konusunda hazırlanan yazılımın ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, Türkiye.
- Ausubel, D. P. (1960). The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology*, 51(5), 267-272.
- Ausubel, D. P. (1963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York. USA.
- Ausubel, D. P. (1965). *Cognitive structure and the facilitation of meaningful verbal learning*. p.103-104 In R. C. Anderson & D. P. Ausubel (Eds.), *Readings in the psychology of cognition*. New York: Holt, USA

- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart & Winston, USA.
- Ausubel, D. P. (1978). *Educational Psychology: A Cognitive View* (2nd Ed.). New York, USA.
- Ayas, A. (2005). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi* (3. Basım), Ankara: Pegem A Yayıncılık, Türkiye.
- Aydede, M.N., Çağlayan, Ç., Matyar, F. ve Gülnaz, O. (2006). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin kullandıkları öğretim yöntem ve tekniklerine ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(32), 24-34.
- Aydın, M.Z. (2004). *Okulda ahlak eğitimi ve ahlak öğretiminde örnek olay incelemesi yöntemi*. Ankara: Nobel Yayıncılık, Türkiye.
- Aydın, M.Z. ( 2005). *Aktif öğretim yöntemlerinden buldurma (Socrates) yöntemi*. Ankara: Nobel Yayıncılık, Türkiye.
- Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç. (2003), Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgıları. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (2), 111-124.
- Ayvacı, H.Ş. ve Devecioğlu, Y. (2002). *Kavram haritasının fen bilgisi başarısına etkisi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16 – 18 Eylül. ODTÜ, Ankara.
- Baki, A. ve Şahin, S. M. (2004). Bilgisayar destekli kavram haritası yöntemiyle öğretmen adaylarının matematiksel öğrenmelerinin değerlendirilmesi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 3(2), 14.
- Bal, Ş., Samancı, N.K. ve Bozkurt, O. (2007). University students' knowledge and attitude about genetic engineering, *Eurasia Journal of Mathematics Science & Technology Education*, 3(2), 119–126.
- Barden, L.M., Frase, A.P. and Kovac, J. (1997). Teaching scientific Ethics: A case studies approach. *The American Biology Teacher*, 59(1) 12-14.

- Bilen, M. (2002). *Plandan uygulamaya öğretim*. Ankara: Anı Yayıncılık, Türkiye.
- Bulduk, S. (2003). *Psikolojide deneysel araştırma yöntemleri*. İstanbul: Çantay Kitabevi, Türkiye.
- BouJaoude, S. and Attieh, M. (2003). *The effect of using concept maps as study tools on achievement in chemistry*. Proceedings of the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, March 23-26, 2003, Philadelphia, USA.
- Bozcuk, A.N. (2000). *Genetik*. Ankara: Palme Yayıncılık, Türkiye.
- Börü, S., Öztürk, E. ve Cavak, Ş. (2001). *Lise biyoloji 1*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi, Türkiye.
- Bransford, J. D., Brown, A. L. and Cocking, R. R. (Eds.) (1999). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. Washington, DC:National Academy Press. USA.
- Brown, C. (1995). *The Effective Teaching of Biology*. Longman, UK.
- Bulut, Ö., Sağdıç, D. ve Korkmaz, S. (2000). *Lise biyoloji 3*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi, Türkiye.
- Büyükkaragöz, S.S. ve Çivi, C. (1999). *Genel Öğretim Metotları*. İstanbul: Özel Eğitim Yayınları, Türkiye.
- Büyüköztürk, Ş.(2001). *Deneysel desenler ön test- son test kontrol grubu desen ve veri analizi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık, Türkiye.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, S. ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. (5. Baskı). Ankara: Pegem Akademi, Türkiye.
- Campbell, N. A. (1993). *Biology*. (Third Edition), USA: The Benjamin / Cummings Publishing Company, Inc. USA.
- Cansüngü, Ö. (2000). *İlköğretim öğrencilerinin (5., 6. Ve 7. sınıflar) ışık ve ışıkla ilgili kavramları algılama şekillerinin tespiti üzerine bir araştırma*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

- Cerrah, L. ve Saka, A. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik kavramları hakkındaki bilgilerinin değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (27), 46-51.
- Cliff, W.H. and Curtin, L.N. (2000). The directed case method: Teaching concept and process in a content-rich course. *Journal of College Science Teaching*, 30(1), 64-66.
- Conant, J. (1957). *Harvard Case Histories in Experimental Science*. Cambridge, MA: Harvard University Press, USA.
- Cornely, K. (1998). Use of case studies in an undergraduate biochemistry course. *Journal of Chemical Education*, 75(4), 475-478.
- Çağlayan, Ç. (2006). *Sekizinci Sınıf Fen Bilgisi Dersi Genetik Ünitesinin Öğretiminde Kavram Haritalarının Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Kavram Kazanmalarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, Türkiye.
- Çakır, Ö.S., Berberoğlu, G., Alpsan, D. ve Uysal, C. (2002). *Örnek olaya dayalı öğrenim yönteminin, öğrenme stillerinin ve cinsiyetin, lise öğrencilerinin üst düzey öğrenme yeteneklerine, biyoloji dersine karşı tutumlarına ve performanslarına etkisi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ-Ankara.
- Çakmak, M., Gürbüz, H. ve Kaplan, H. (2012). Dolaşım sistemimiz konusunda uygulanan kavram haritalarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10-27
- Çırakoğlu, B. (2002). İnsan genomu projesi genetik. *Bilim ve Teknik Dergisi Nisan Sayısı*, 8-9.
- Çepni, S., Aydın, A. ve Ayvacı, H. Ş. (2000). *4. ve 5. sınıflarda fen bilgisi programındaki fizik kavramlarının öğrenciler tarafından anlaşılma düzeyleri*. s. 135-140, Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı.
- Dawson, W. and Shibeci, R. (2003). Western Australian high school students' attitudes towards biotechnology processes. *Journal of Biological Education*, 38 (1), 7-12.

- Demirci Güler, P. ve Yağbasan, R. (2008). Fen ve teknoloji ders kitaplarında kullanılan analogilerin ve analogilere ilişkin sorunların betimlenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(16), 105-122.
- Demirel, Ö. (2000). *Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık, Türkiye.
- Demirel, Ö. (2002). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık, Türkiye.
- Dori, Y. J. and Herscovitz, O. (2005). Case-based long-term professional development of science teachers, *International Journal of Science Education*, 27(12),1413–1446.
- Dori, Y. J. and Sasson I. (2008). Chemical understanding and graphing skills in an honors case-based computerized chemistry laboratory environment: The value of bidirectional visual and textual representations, *Journal of Research in Science Teaching*, 45, 219-250.
- Dori, Y. J., Tal, R. T. and Tsaushu, T. (2003). Teaching biotechnology through case studies; Can we improve higher order thinking skills of nonscience majors?, *Science Education*, 87 (6), 767-793.
- Dumanlı, E. (2001). *Kavram haritalarının kalıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Duru, M.K. (2001). *İlköğretim fen bilgisi dersinde kavram haritasıyla ve gruplara kavram haritası çizdirilerek öğretimin öğrenci başarısına ve hatırlamaya etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Ekmekçioğlu, E. (2007). *Ortaöğretim kimya dersinde asit baz konusunun anlamlı öğrenme kuramı ve kavram haritası ile öğretiminin başarıya etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye.
- Emiroğlu, H. (2002). Foods produced using biotechnology: How does the law protect consumers?, *International Journal of Consumer Studies*, 26(3), 198–209.

- Erskine, J. A., Leenders, M. R. and Mauffette-Leenders, L. A. (1998). *Teaching with cases* (3rd ed.). London, ONT: Ivey Publishing, Ivey School of Business Administration, The University of Western Ontario.
- Fisher, K.M. (2002). *Meaningful and mindful learning*, In Eds. K. M. Fisher, in K. M. Fisher, J. H. Wandersee, D. E. Moody, Mapping Biology Knowledge, Kluwer, London, pp. 77-94.
- Flynn, A.E and Klein, J.D. (2001). The influence of discussion groups in a case-based learning environment. *Educational Technology Research and Development*, 49(3), 71-86.
- Grasha, A.F. (1996). *Teaching With Style*. Pittsburgh: PA: Alliance Publishers. Grasha's Teaching Style Clusters.
- Güçlüer, E. (2006). *İlköğretim fen bilgisi eğitiminde kavram haritaları ile verilen bilişsel desteğin başarıya, hatırd tutmaya ve fen bilgisi dersine ilişkin tutuma etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Güneş, T, Dilek, N.Ş., Hoplan, M. ve Güneş, O. (2011). *Fen ve teknoloji dersinin öğretmenler tarafından uygulanması üzerine bir araştırma*, 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications, 27-29 April, Antalya-Turkey.
- Hertzog, C. (2008). *Theoretical approaches to the study of cognitive aging: An individual differences perspective*. In S. M. Hofer & D. F. Alwin (Eds.), *Handbook of Cognitive Aging* (pp. 34-49). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Hesapçioğlu, M. (1998). *Öğretim İlke ve Yöntemleri - Eğitim Programları ve Öğretim*, İstanbul: Beta Yayınları, Türkiye.
- Holton, G. (1957). *Foundations of modern physics*. Reading, MA: Addison-Wesley, USA.

- Horzum, M. ve Alper, A (2006). Fen bilgisi dersinde olaya dayalı öğrenme modelinin, bilişsel stilin ve cinsiyetin öğrenci başarısına etkisi. *Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 39 (2), 151-175.
- Howe, A.C. and Jones, L. (1998). *Engaging children in science*, (Second Edition), Upper Saddle River, N.J: Merrill and Prentice Hall.USA.
- İnce, E., Güven, E. ve Aydoğdu, M. (2010). Fen bilgisi laboratuvar uygulamaları dersinde kavram haritası ve V diyagramının akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19 (2), 378-394.
- Jones, M.A. (1997). Use of a classroom jury trial to enhance students' perception of science as part of their lives. *Journal of Chemical Education*,74(5), 537.
- Jonassen, D. H.,Reeves, T. C.; Hong, N.; Harvey, D. and Peters, K. (1997). Concept mapping as cognitive learning and assessment tools. *Journal of Interactive Learning Research*, 8(3-4), 289-308.
- Kablan, F. (2004). *Lise 1. sınıf biyoloji dersi hücre konusunda kavram haritası kullanımının öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Kalaycı, N. ve Çakmak, M. (2000). Kavram haritalarının öğretim sürecinde kullanılması. *Eğitim Yönetimi Dergisi*, 6(24), 571–580.
- Kaptan, F. (1998). *Fen bilgisi öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi, Türkiye.
- Kendirli, B. (2008). *Fen ve teknoloji dersinde kavram haritası kullanımının öğrenci tutumu, başarısı ve bilgi kalıcılığına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Kidd, R.S.,Johson, M.S., Smith, D.L., Robinson, E.T. and Newton, D.W. (2003). An incremental approach to incorporating case-based learning into pharmacy curricula. *Pharmacy Education*, 3(1).
- Kirkpatrick, G., Orvis, K. and Pittendrigh, B. (2002). A teaching model for biotechnology and genomics education. *Journal of Biological Education*,37(1), 31-35.

- Kılıç, D. ve Sağlam, N. (2004). Biyoloji eğitiminde kavram haritalarının öğrenme başarısına ve kalıcılığına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1),155-164.
- Koçakoglu, M., (2002). Lise öğrencilerinin genetik kavramlardaki bilgi düzeyleri, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, Türkiye.
- Kuzgun, Y. ve Deryakulu, D. (Editörler). (2004). *Eğitimde bireysel farklılıklar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, Türkiye.
- Küçükahmet, L. (2002). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, Türkiye.
- Luiten, J., Ames, W. and Ackerson, G. (1980). A meta-analysis of the effects of advance organizers on learning and retention, *American Educational Research Journal*, 17, 211-218.
- Martin D. J. (1994). Concept mapping as an aid to lesson planning: A longitudinal study. *Journal of Elementary Science Education*. 6 (2), 11-30.
- MEB, (2006).*İlköğretim fen ve teknoloji dersi 6,7 ve 8. sınıflar öğretim programı*, Ankara, Türkiye.
- Mintzes, J. and Wandersee, J. H. (1997). Reform and innovation in science teaching: A human constructivist view. In J. J. Mintzes, J. H. Wandersee & J. D. Novak (Eds.), *Teaching science for understanding: A human constructivist view*. Amsterdam: Academic Press.
- Myhr, A.I. and Traavik, T. (2003). Sustainable development and Norwegian genetic engineering regulations: Applications, impacts, and challenges, *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 16, 317–335.
- Novak, J.D. (2002). Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners, *Science Education*, 86 (4), 548-571.
- Novak, J. and Gowin, D.B. (1984), *Learning how to learn*. Cambridge University Press, USA.



- Okumuş, A. (2003). Genetiğin dünyada ve Türkiye’de tarihsel gelişimi. *Popüler Bilim Dergisi*. 41(9), 871-882
- Öner, F. ve Arslan, M. (2005). İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Dersi Elektrik Ünitesinde Kavram Haritaları ile Öğretimin Öğrenme Düzeyine Etkisi. *The Turkish Online Journal of Education Technology*, 4(4),163-169.
- Özyılmaz Akamca, G. ve Hamurcu, H. (2009). Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem -açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitimi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 4(4), 1186-1206.
- Radwin, L.E. (1998). Empirically generated attributes of experience in nursing. *Journal of Advanced Nursing*, 27, 590-595.
- Richmond, G. and Striley, J. (1994). An integrated approach: Implementing case study and team teaching curriculum. *The Science Teacher*, 61 (October), 42-45.
- Richmond, G. and Neureither, B. (1998), Making case for cases. *The American Biology Teacher*, 60 (59), 335-340.
- Rothwell, N.V. (1993). *Understanding genetics: A molecular approach*. USA: Wiley-Less, Inc.
- Rudner, L. M. and Schafer, W. D. (2002). *What teachers need to know about assesment*. Washington, DC: National Education Association. USA.
- Saban, A (2000). *Öğrenme ve Öğretme Süreci: Yeni Teori ve Yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayıncılık, Türkiye.
- Saban, A. (2002). *Öğrenme Öğretme Süreci Yeni Teori ve Yaklaşımlar (Gözden geçirilmiş 2. Baskı)* Ankara: Nobel Yayıncılık, Türkiye.
- Sağlam, N. (2000). *Biyoloji eğitiminde moleküler genetik*. Ankara: Bizim Büro Basımevi, Türkiye.
- Senemoğlu, N. (2001). *Öğretme ürünleri ve eğitimi, ilköğretimde etkili öğrenme ve öğretmen el kitabı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Türkiye.
- Solomon, E. P.,Berg, R. L. ve Martin, W, W.D. (2002). *Biology*. (Sixth Edition),USA: Brooks / Cole Thomson Learning.

- Sökmen, N. ve Bayram, H. (1999). Lise 1.sınıf öğrencilerinin temel kimya kavramlarını anlama düzeyleri ile mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17, 89-94
- Stensmo, E. (1999). *Case methodology in teacher education compared to "traditional" academic teaching: A field experiment*. Paper presented at the 8th European conference for research on learning and instruction, Sweden.
- Şahin, S., Atasoy, B. ve Somyürek, S. (2010). Öğretmen eğitiminde örnek olay yöntemi, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 253 -277.
- Tatar, N. ve Cansüğü Koray, Ö. (2005). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin genetik ünitesi hakkındaki kavram yanılgılarının belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13 (2), 415-426.
- Thomas, M.D., O'Conner, F. W., Albert, M.L., Boutain, D. and Brandt, P.A. (2001). Case-based teaching and learning experiences, *Issues in Mental Health Nursing*, 22, 517-531.
- Trowbridge, J.E.and Wandersee, J.E. (1997). Theory-driven graphic organizers, In J. J. Mintzes, J. H. Wandersee & J. D. Novak (Eds.), *Teaching science for understanding: A human constructivist view*. Amsterdam: Academic Press.
- Ünal, S., Coştu, B. ve Karataş, F.Ö., (2004). Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Alanındaki Program Geliştirme Çalışmalarına Genel Bir Bakış, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (2), 183-202.
- Watters, C. and Zhou, W. (1999). Interactive lateral maps: Using the web for collaborative analysis. *Web Net Journal:: Internet Technologies, Applications &Issues*, 1(3), 34-39.
- Wells, C. S. and Wollack, J. A. (2003). A method for maintaining scale stability in the presence of test speededness. *Journal of Educational Measurement*, 40, 307-330.
- Wilcox, K.J. (1999) The Case method in introductory anatomy and physiology: Using the News. *American Biology Teacher*, 61, 668-671.

- William, S. K. and Cummings, M. R. (1996). *Essentials of genetics*. (Second Edition) USA: Prentice-Hall. Inc.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık, Türkiye.
- Yılmaz, R. ve Kılıç Çakmak, E. (2012). Educational interface agents as social models to influence learning, eachivement, attitude an retention of learning. *Computers & Education*. 59, 828-838.
- Yılmaz, H. A. ve Sünbül, M. (2000). *Öğretimde Planlama ve Değerlendirme*. Konya: Mikro Yayınları, Türkiye.
- YÖK (2003), <http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/kitaplar/sosbil/ogrt/unite4.doc> adresinden 27 Mayıs 2011 tarihinde ulaşılmıştır.

## **EKLER**

EK- 1: GENETİK MÜHENDİSLİĞİ BAŞARI TESTİ (GMBT)

EK- 2: ÖRNEK OLAYLAR

EK- 3: ÖĞRENCİLERİN YAPTIĞI KAVRAM HARİTALARINDAN ÖRNEKLER

EK- 4: GÖZLEM RAPORLARI

EK-5: DERS PLANLARI

## **EK- 1: GENETİK MÜHENDİSLİĞİ BAŞARI TESTİ**

**1- Aşağıdakilerden hangisinde genetik mühendisliğinden yararlanılmaz?**

- A-Bir canlının aynısının elde edilmesinde.
- B-Canlılardan elde edilen süttten yoğurt yapımı.
- C-Tarımsal ürünlerin verimliliğini artırmada.
- D-Zararlı kalıtsal özelliklerin ortadan kaldırılmasında.

**2- Genetik mühendisliğinin amaçları ile ilgili Ahmet hazırlayacağı rapora aşağıdakilerden hangisini yazabilir?**

- A-Tarım ürünlerindeki genetik çeşitliliği azaltmak.
- B-Hastalık yapıcı genlerin gelecek kuşaklara aktarılmasını sağlamak.
- C-Çeşitli canlıların genleri ilgili anormallikleri analiz edip, azaltmak.
- D-Bitkilerin hastalıklara karşı direncini azaltmak.

**3- Aşağıdakilerden hangisi genetik mühendisliği çalışmalarının insanlık için doğurabileceği olumsuz sonuçlardandır?**

- A-Bazı tarım ürünlerinin yok edilmesi.
- B-Daha verimli tohumların üretilmesi.
- C-Tohumların daha uzun süre saklanması.
- D-Zararlı böcek türlerinin yok edilmesi.

4- Fen ve teknoloji dersinde öğretmen tahtaya aşağıda verilen cümleleri yazıyor.

I- Hayvansal gıdalar olan et, süt ve yumurta verimi açısından daha iyi soyların oluşturulması,

II-Hayvansal gıdalar olan et, süt ve yumurtanın raf ömrünün arttırılması,

III- Hayvansal gıdalar olan et, süt ve yumurtanın besin değerinin arttırılması

**Buna göre, öğretmenin anlatmak için hazırladığı konu aşağıdakilerden hangisidir?**

A- Hayvan türlerin ıslahı ve gıdalar

B- Hayvansal gıdalara yönelik ıslah yönteminin faydaları

C- Hayvansal gıdaların analizi

D- Hayvansal gıdalara ilişkin gen çalışmaları

5- Genetik mühendisliği bölümünde okuyan Mustafa, aşağıda verilen bilimlerden hangisi ya da hangilerinden faydalanarak okuduğu alanda çalışmalar yapabilir?

I.Tıp    II. Endüstri    III. Eczacılık    IV. Tarım

A-I ve II

B-I,II ve III

C-I, II ve IV

D-I, II, III ve IV

6- ( )Genetik mühendisliği sayesinde klonlama yapılabilir.

( )Bazı hastalıklar için gen tedavisi kullanılabilir.

( )Genetiği değiştirilen gıdaların özellikleri genetik mühendisliği alanında incelenemez.

**Yukarıda verilen genetik mühendisliğinin çalışma alanları ile ilgili bilgileri doğru-yanlış olarak sınıflayan Gökşen'in vereceği doğru yanıt hangisidir?**

A)D-D-Y

B)D-D-D

C)Y-D-D

D)D-Y-D

**7- Bir canlının kalıtsal açıdan aynı olan kopyalarının oluşturulmasına Klonlama denir. Klonlama işleminde aşağıdaki öğrencilerden hangisinin söylediği hücresel yapıdan yararlanır?**

A-)Ahmet: AMİNOASİT

B-)Aslı: KROMOZOM

C-)Yasemin: RNA

D-) Mert: GEN

**8- Bitkilerin ıslah edilmesi yöntemi ile yapılan çalışmalara Ferda, Melike ve Cengiz aşağıdaki örnekleri veriyorlar.**

*Ferda:* Su bitkilerinin değişik çeşitlerinin üretilip geliştirilmesi

*Melike:* Daha zengin vitamin içerikli besinlerin yetiştirilmesi

*Cengiz:* Bitkisel hastalıklara karşı dirençli bitkilerin üretilmesi

**Hangilerinin verdikleri örnekler doğrudur?**

A-)Yalnız Ferda

B-)Yalnız Cengiz

C-)Melike ve Cengiz

D-)Ferda, Melike ve Cengiz

9- I-Genlerin ayıklanması, çoğaltılması, değiştirilmesi

II-Genlerin başka bir canlınıninkiyle birleştirilmesi

III-Genlerin başka bir canlıya aktarılması

**Genetik mühendisliği, yukarıda verilen çalışmalardan hangileriyle uğraşır?**

A-)I ve II

B-) I ve III

C-)II ve III

D-)I, II ve III

10- Genetik mühendisliği çalışma alanı.....dır/dir.

**Yukarıdaki cümleyi tamamlamak istersek aşağıdaki kavramlardan hangisini kullanmamız uygun olmaz?**

- A- Çekirdek nakli
- B- DNA aktarımı
- C- Aminoasit aktarımı
- D- Zararlı genlerin ayrılması

**11- Genetik mühendisliği çalışmaları, farklı bitki ve hayvan ırklarından üstün özellikler taşıyanların genlerini başka canlılara aktararak, verimi ve diğer önemli canlı özelliklerini arttırabilmektedir. Aşağıda verilen canlı türlerinden hangisi üzerinde örnek bir çalışma yapılmamıştır.**

- A) Mısır      B) İnek      C) İnsan      D) Buğday

**12- Aşağıdakilerden hangisi Genom Projesi ile yapılan çalışmalara örnek değildir?**

- A-İnsanların özelliklerinin cinsiyetlerine bağlı olup, olmadıklarının belirlenmesi
- B-İnsan genomunda ne kadar gen bulunduğunun saptanması
- C-Kalıtsal hastalıklara neden olan genlerin saptanması.
- D-DNA'nın yapısında bulunan bazların dizilişinin belirlenmesi.



13- I-Genetik kopyalama sayesinde bir canlıdan aynı kalıtsal özelliğe sahip yeni canlılar üretilebilir.

II- İlk hayvan klonlaması (gen kopyalanması yoluyla) Dolly adında koyunla olmuştur.

III- Bazı hastalık genleri başka hastalıklara karşı vücuda direnç sağlayabilir.

**Yukarıdaki bilgilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?**

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

14- I-Canlılar arasındaki doğal rekabet sürecine müdahale edebilir.

II-Genetiği ile oynanmış gıdalarla açlık sorunu ortadan kaldıracaktır.

III-Daha uzun süre, daha verimli ve sağlıklı yaşamın devamını sağlayabilir.

IV-Hayvanlardan üretilen ürünlerin besin değerini ve ekonomik kalitesini (raf ömrü uzunluğu gibi) artırabilir.

**Yukarıda verilenlerden hangisi genetik mühendisliği çalışmalarının olumsuz yönleri arasında gösterebilir.**

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

15-“İnsan Genomu Projesi” nde çözümlemeyen bazı sorular vardır.

I- Genetik bilgiye kim sahip olacak?

II- Genetik bilgiyi kim kontrol edecek?

III-Genetik testlerin güvenilirliği nasıl belirlenecek?

IV-Bireyler arasında eşitsizlikler ortaya çıkacak mı?

**Yukarıda verilen sorulardan kaç tanesi “İnsan Genom Projesi” sonucu karşılaşılabilecek sorunlara örnek verilebilir?**

A)1      B) 2      C) 3      D) 4

**16- Genetik mühendisliği çalışmalarının tartışmaya yol açan yönlerini içeren bir ödev hazırlayan Serdar aşağıdakilerden hangisini ödevine yazarsa hata yapmış olur?**

A-Tarım alanında daha büyük çiftliklerin oluşmasını sağlayarak küçük çiftliklerin kapanmasına yol açabilir.

B-Tozlaşmayı sağlayan, zararlı olmayan böcek türlerinin sayısında azalmaya sebep olabilir.

C- Gelecekte genetik mühendisliğinin insanlar üzerinde yapacağı çalışmalar, insanlığın bazı inanışları ile bağdaşmayan farklı amaçlar için de kullanılabilir.

D-Genetik mühendisliğinin tarım ve hayvancılıktaki uygulamaları ile çiftliklerde üretimde verim artışı sağlanabilir.

**17- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri genetik mühendisliği uygulamalarının sakıncaları arasında yer alabilir?**

I-Ekosistem içindeki besin ağını bozabilir.

II-Kalıtsal hastalıklar saptanabilir ve önlenir.

III-Genetiği değiştirilmiş gıda tüketenler alerjik reaksiyon gösterebilir.

A)I ve III      B)II ve III      C)I ve II      D)I, II ve III

**18- Klonlama yöntemi ile A canlısından B canlısı oluşmuştur. Buna göre A canlısı ile B canlısının;**

I-Cinsiyetleri farklıdır.

II-Kalıtsal özellikleri aynıdır.

III-Kiloları farklı olabilir.

**İfadelerinden hangisi veya hangileri doğrudur?**

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

19- Didem öğretmen öğrencilerinden genetik mühendisliği hakkında bilgi toplamalarını ve bu bilgileri sınıfta arkadaşlarına sunmalarını istemiştir.

Bu konuda araştırma yapan aşağıdaki öğrencilerden hangisi genetik mühendisliği hakkında yanlış bilgi vermiştir?

- A- Canlıların kalıtsal özelliklerinin değiştirilerek, yeni işlevler kazandırılması üzerine çalışır.
- B- Sadece hayvanların özelliklerini ve hayvansal hücrelerde bulunan genleri inceler.
- C- Genlerin bir canlıdan başka bir canlıya aktarılmasını sağlayan çalışmalar yapar.
- D- Daha verimli ürün almak için tarımda gen ıslahı çalışmaları yapar.

20- Genetik mühendisliği çalışmaları neden önemlidir başlıklı bir afiş hazırlayan Ali afişine aşağıdakilerden hangisini yazamaz?

- A-Genetiği değiştirilmiş bitki ve hayvanlar farklı genetik hastalıkların ortaya çıkmasına sebep olabilir.
- B-Genetik mühendisleri yaptıkları çalışmalarla hastalıkların tedavisini ve canlıların yaşamlarını korumayı amaçlarlar.
- C-Genetik mühendisliği tarım alanında daha verimli tohumların üretilmesini sağlar.
- D-Genetik mühendisliği çalışmaları hayvancılıkta daha verimli nesiller üretilmesini sağlar.

21- Soğuk bir ülkede domates bitkisinin gövdesi uzadığı halde ürün vermediği gözlenmiştir. Aşağıdakilerden hangisi genetik mühendisliğinin bu olaya çözüm bulması ile ilgili uygulamalarından biri olamaz?

- A- Soğuğa dayanıklı domates bitkisinin gen yapısını incelemek.
- B- Soğuğa dayanıklı genlere sahip diğer bitkilerle beraber domatesleri ekmek.
- C- Soğuk bölgede ürün oluşturmada, problemlili olan genin bulunarak aktif hale getirilmesini sağlamak.
- D- Soğuğa dayanıklı ürün veren ve vermeyen domates bitkilerinin genlerini karşılaştırmak

22- Genetik mühendisliği çalışmaları sonucunda zararlı bir böceğe karşı direnç kazanmış bir bitki üretildiğini düşünelim. Bu bitkinin polenleri zararlı böceğe karşı direnç oluşturan genleri taşır. Bu genleri taşıyan polenlerde yakında büyüyen yabancı bitkilere ulaşabilir. Genin bu şekilde yayılımı böceklerin yabancı bitkilerle beslenmesini engelleyebilir.

Yukarıda verilen bilgi ışığında aşağıdaki yorumlardan hangisine ulaşamaz.

A-Canlıların yaşam alanlarına müdahale edildiği için ekosistemde dengesizlikler ortaya çıkabilir.

B-Genetik mühendisliği çalışmaları ile daha dirençli bitkiler üretilebilir.

C-Genetik mühendisliği çalışmaları ekosistem içindeki besin zincirini sekteye uğratabilir.

D-Genetik mühendisliği çalışmaları her zaman olumlu sonuçlar doğurur.

23- Fen ve Teknoloji dersinde öğretmen öğrencileri ile genetik mühendisliğinin tartışmaya yol açan yönlerini konuşmaktadır.

Aşağıdaki ifadelerden hangisi bu konuyla ilgili bir açıklama değildir?

A-Genetiği değiştirilmiş bitki ve hayvanlar farklı genetik hastalıkların ortaya çıkmasına sebep olur.

B-Tozlaşmayı sağlayan, zararlı olmayan böcek türlerinin sayısında azalmaya sebep olur.

C-Çevrede beklenmeyen olumsuz etkilere yol açabilir.

D-Genetik mühendisliği tarım alanında daha verimsiz nesillerin oluşmasında kullanılır.

**CEVAP ANAHTARI:** 1-B, 2-C, 3-A, 4-D, 5-D, 6-A, 7-D, 8-D, 9-D, 10-C, 11-C, 12-A, 13-A, 14-D, 15-D, 16-D, 17-A, 18-C, 19-B, 20-A, 21-B, 22-D, 23-D

## **EK- 2: ÖRNEK OLAYLAR**

### **ÖRNEK OLAY –I-**

#### **ÇİFTÇİ HALİL DAYI**

Halil Dayı ülkemizin tahıl ambarı olarak bilinen Konya ilinin Turgut Kasabası'nda yaşamaktadır. Evli ve dört çocuk babasıdır. Eşinin ve çocuklarının geçimini her yıl tarlasından hasat ettiği buğdaylarını satarak sağlar. Halil dayı çiftçiliği çok sevmekte ve ürünlerine çok iyi bakmaktadır. Akıp giden yıllarla beraber yaşam koşulları ağırlaşır. Çocuklarından birisi üniversiteye başlar. Artık Halil Dayı'nın tarlasından elde ettiği hasadın getirisi onların geçimini sağlamamaktadır. Halil dayının acilen bir şeyler yapması gerekmektedir.

Çalışkanlığıyla tanınan Halil Dayı günlerce tarlasından elde ettiği mahsulün miktarını ve kalitesini nasıl arttıracığını düşünür. Bu konuyla ilgili araştırmalar yapar. Çalışmalarını sürdürürken komşu köylerden birinde bir çiftçinin tarlasından daha çok ve kaliteli ürün elde ettiğini öğrenir. İlk fırsatta o çiftçiyi ziyaret eden Halil Dayı'nın gördükleri karşısında adeta dili tutulur. Bu çiftçinin tarlasındaki buğdaylar kendi buğdaylarına göre oldukça iri, parlak görünüşlü ve oldukça da çoktur. Kendi buğdaylarının neden böyle olmadığını merakla sorar çiftçi arkadaşına. Çiftçi arkadaşı da ona kullandığı tohumların onun tohumlarından farklı olduğunu anlatır. Yeni bir yöntem sayesinde tohumların genleriyle oynandığını ve bu tohumlara yeni genler nakledildiğini anlatır. Hatta bu tohumlardan elde edilen ürünlerin bir de; diğer ürünlere göre daha uzun süre bozulmadan kaldığını söyler. Bunlara duyan Halil Dayı da yeni hasat döneminde bu tohumlardan kullanmaya karar vererek mutlu bir şekilde döner köyüne.

#### **KAZANIM DEĞERLENDİRME SORULARI**

- 1- Halil Dayı'nın yerinde siz olsaydınız bu sorunu nasıl çözerdiniz?
- 2- Bu hikayemizde tohumlarda gerçekleştirilen değişimleri hangi bilim alanı destekler?
- 3- Genleriyle oynanarak elde edilen buğdaylar insan sağlığına karşı herhangi bir tehlike oluşturabilir mi?

- 4- Acaba bu hikayede anlatılan yöntem tarım sektöründen başka alanlarda da kullanılabilir mi?
- 5- Gelecekte sürekli artan nüfusa dayalı gıda sıkıntısı yaşanacağı düşünülmektedir. Acaba bu yöntem bu derde çare olabilir mi? Nasıl

## ÖRNEK OLAY –II-

### UMUT

Sekizinci sınıf öğrencisi olan Ahmet çalışmayı çok seven bir öğrencidir. Çalışkanlığıyla öğretmenlerinden beğeni toplayan Ahmet aynı zamanda gazete okumaktan da çok zevk almış. Bir gün gazetede okuduğu bir haber onu çok etkilemiş. Gazete haberi Arda ve Umut isiminde birbirlerini çok seven iki kardeşten bahsetmekteymiş. Arda ve Umut birbirlerine çok benziyorlarmış. Hatta onları anne ve babaları dışında birbirlerinden ayırt edebilen çok az kişi varmış. Çünkü onlar tek yumurta ikizleriymiş. Haberin bu noktasında Ahmet’in aklına tek yumurta ikizleri hakkında fen ve teknoloji dersinde öğrendikleri gelmiş. Öğrendiklerine göre tek yumurta ikizlerinin genetik yapıları bire bir aynı hatta herkeste farklılık gösteren DNA parmak izleri bile aynıya yakınmış. Bu yüzden onlara “doğal klonlar” adı verilirmiş.

Haber şöyle devam etmiş. Arda ve Umut lise bitinceye kadar hep aynı okulda ve aynı sınıfta okumuşlar. Ciddi anlamda birbirlerinden hiç ayrı kalmamışlar. Lise bittikten sonra Arda çok istediği Hukuk Fakültesini kazanmış. Umut ise hep hayaliyle yaşadığı ünlü bir futbolcu olmanın ilk adımını atmış ve ünlü bir futbol takımının alt yapısına katılmayı başarmış. Her şey onlar için çok güzel gidiyormuş ve hayatlarını mutlu bir şekilde yaşıyorlarmış. Taa ki Arda’nın rahatsızlanıp yatağa düşmesine kadar. Arda maalesef böbrek hastası olmuş ve böbrekleri düzgün bir şekilde çalışmamaya başlamış. Hayatını diyaliz makinesine bağlı yaşamaya başlamış. Anne, babası ve Umut bu duruma çok üzülüyorlarmış. Arda’nın diyaliz makinesinden kurtulup tekrar normal yaşamına dönmesi için böbrek nakli yapılması şartmış. Bunun için de uygun böbreğin bulunması gerekiyormuş. Maalesef Umut’un dışında da hiçbir aile bireyinin dokuları Arda’ya uymuyormuş. Umut hayalleri ve çok sevdiği kardeşi arasında seçim yapmak durumunda kalmış. Çünkü tek böbrekle futbolcu olamayacağını o da çok iyi biliyormuş. Sonunda hayallerini bir kenara bırakarak böbreklerinden birini kardeşi Arda’ya vermiş.

Haberin mutlu sonla bitmesine sevinen Ahmet’in aklından şu soru uzun bir süre çıkmamış:

“Acaba Umut’un yerinde kendisi olsa kardeşine böbreğini vererek hayallerinden vazgeçer miydi?”

## KAZANIM DEĞERLENDİRME SORULARI

- 1-Haberdeki Umut'un yerinde siz olsaydınız bu sorunu nasıl çözerdiniz?
- 2.Haberdeki olayı kaç farklı parçaya ayırarak ele almalıyız?
- 3- Haberde belirtilen doğal klonların hangi özellikleri tıpatıp aynı hangi özellikleri benzerdir?
- 4- Doğal olmayan yollarla bir canlıdan kendisine genetik olarak tıpa tıp benzeyen başka bir canlı nasıl meydana getirilebilir?
- 5- Eğer böyle canlılar meydana getirebilirse, bu canlıları ortaya çıkaran yöntemin insanlık için yararlı ve zararlı yönleri neler olabilir?



## ÖRNEK OLAY –III-

### ÇİFTÇİ HALİL DAYI

#### -II-

Bir sonraki ekim dönemine kadar düşünen Çiftçi Halil Dayı bu yeni tohumları kullanmaya karar verir. Halil Dayı çiftçi arkadaşının da yardımlarıyla bu tohumlardan elde eder ve tarlasına bu tohumları eker. Hasat zamanına kadar her zaman ki gibi tarlasındaki ürünlerine gözü gibi bakar. Hasat zamanı geldiğinde tarlasından elde ettiği buğdayları gerçekten de daha önceki buğdaylarına göre hem daha iri ve parlak hem de daha boldur. Bunun üzerine artık yüzü gülmeye başlamıştır Halil Dayı'nın. Bu şekilde elde ettiği mahsul sayesinde artık maddi durumunu iyileştirmeye başlayan Halil Dayı'nın keyfi de yerine gelmiştir. Artık bu tohumları sürekli kullanmaya karar verir.

Buğdaylarından istediği verimi almaya başlayan Halil Dayı yeni arayışlara yönelir. Bu tohumların başka örneklerinin de olup olmadığını araştırır. Araştırmaları sonucunda bu tür tohumların birçok sebze ve meyve üretiminde kullanıldığını öğrenir. Kendisi bu sefer de bahçesinde yetiştirdiği domatesler için bu genleriyle oynanmış tohumlardan kullanmaya başlar. Artık domatesleri de oldukça iri, parlak ve bol verim vermeye başlar Halil Dayı'nın. Hatta domateslerinin raf ömrü de oldukça artmıştır.

Bir gün şehre alışveriş yapmak için giden Halil Dayı büyük bir markete girer. Markette manav reyonunu gezerken rafta ki domatesler dikkatini çeker. Bir grup domates kendisinin ürettiği eski domateslere, bir grup domateste yeni ürettiğine benzemektedir. Eskiden ürettiği domateslerine benzeyenlerin üzerinde organik, yeni ürettiklerine benzeyenlerin üzerinde ise anlam veremediği harflerle bir şey yazdığını görür. Gördükleri karşısında kafası karışan Halil Dayı alışverişini tamamlayıp köyüne döner. Organik ve anlamını bilmediği harfler acaba ne demektir. Halil Dayı bunların ne anlama merak eder ve öğrenmesi gerektiğini düşünür. İyice merakı artan Halil Dayı'nın aklına üniversitede Genetik Mühendisliği okuyan oğlu gelir. Hemen oğlunu arar ve durumu anlatır. Oğlu durumu anladıktan sonra babasına organik yazarların tohumlarının genleriyle oynanmamış ve tamamen doğal yollarla üretildiğini, o anlam veremediği harflerin yazdıklarının ise genleriyle oynanarak elde edildiğini babasının anlayacağı şekilde anlatır. Bu tohumların ya gen dizilimlerinin değiştirildiğini ya da bu tohumlara yeni

genler aktarıldığını izah eder. Bunları duyan Halil Dayı'nın aklına hemen bu tohumların insan sağlığına zarar verip vermedikleri sorusu gelir ve oğluna sorar. Oğlu da babasına bu şekilde üretilen gıdaların besin kalitesinin ve veriminin arttırılmasını sağladığını izah eder. Yalnız besin kalitesinde ki bu değişikliğin gıda güvenliği açısından bilinmeyen sonuçlar da doğurabileceğini kısaca anlatır.

Oğlunun bütün bu anlattıkları karşısında bu seferde Halil Dayı bu tohumları tekrar kullanıp, kullanmayacağına karar verme problemi ile karşı karşıya kalır.

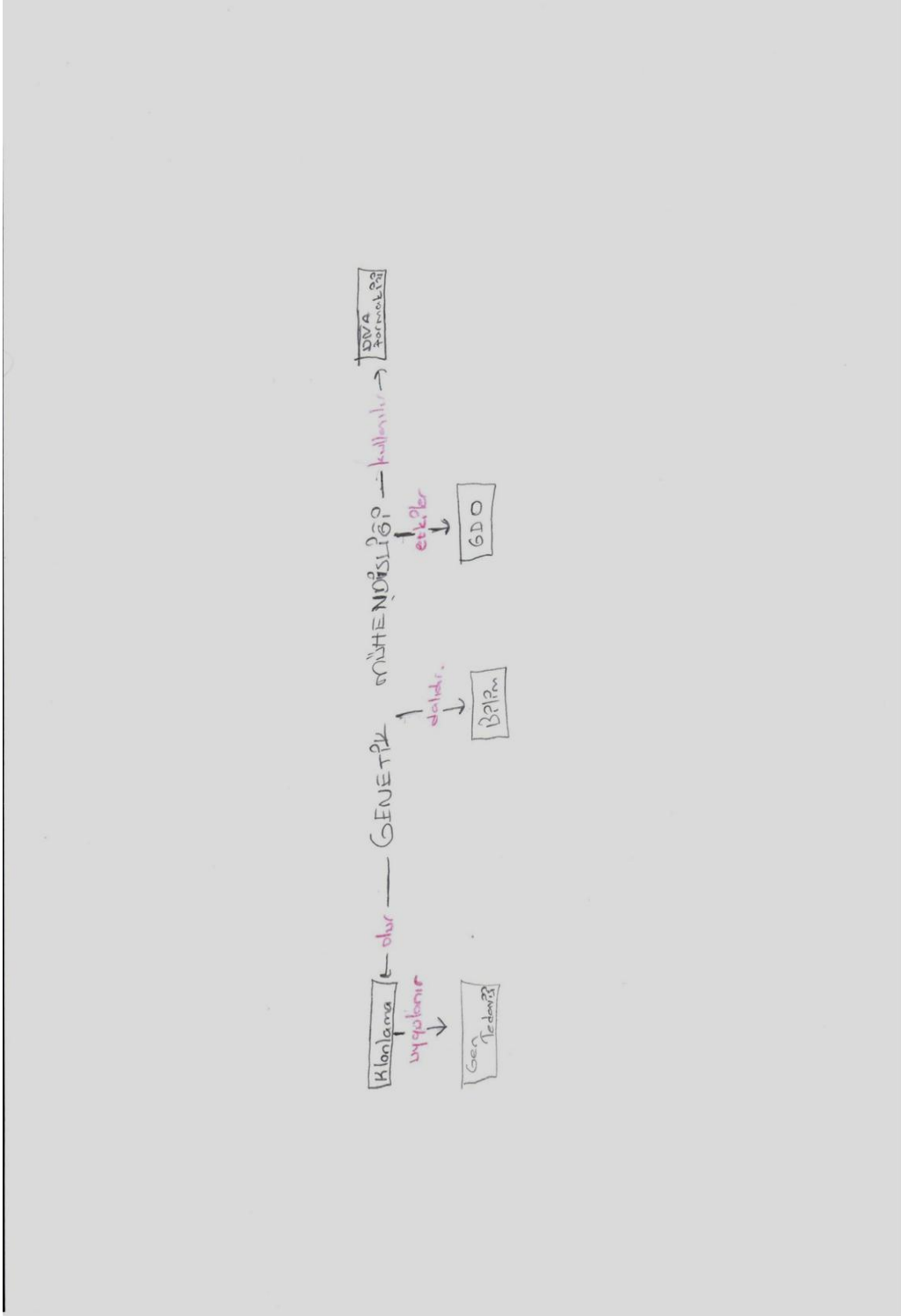
### **KAZANIM DEĞERLENDİRME SORULARI**

- 1- Halil Dayı'nın yerinde siz olsaydınız bu sorun karşısında nasıl hareket ederdiniz?
- 2- Acaba Halil Dayı'nın anlam veremediği harfler ne olabilir ve neyi ifade edebilir?
- 3- Sizce genleriyle oynanarak elde edilen buğdaylar insan sağlığına karşı herhangi bir tehlike oluşturabilir mi?
- 4- Gelecekte sürekli artan nüfusa dayalı gıda sıkıntısı yaşanacağı düşünülmektedir. Acaba bu yöntem bu derde çare olabilir mi? Nasıl?

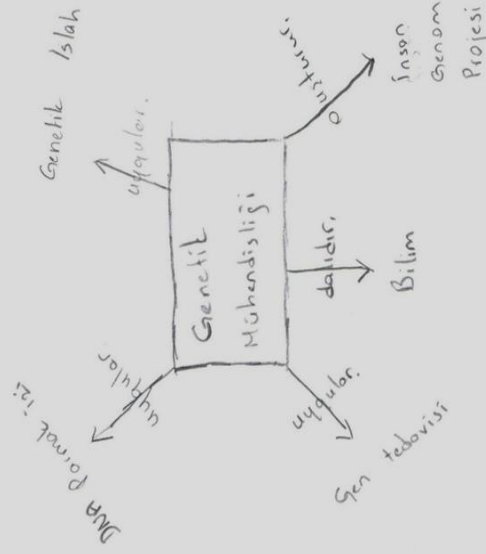
### EK-3: ÖĞRENCİLERİN YAPTIĞI KAVRAM HARİTASI ÖRNEKLERİ

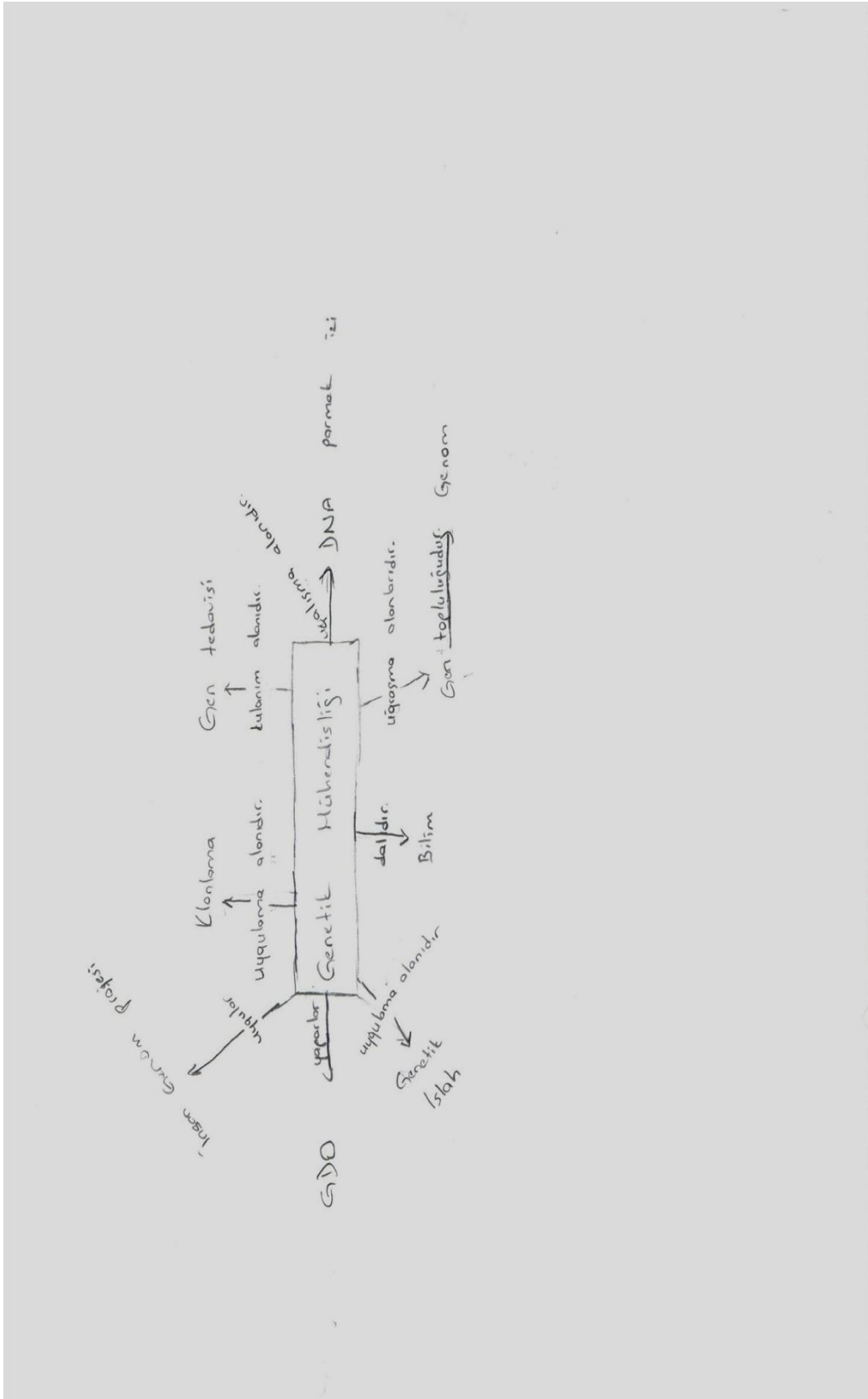
#### KONTROL GRUBU ÖĞRENCİLERİNDEN BAZI ÖRNEKLER

(Kontrol Grubu 15. Öğrenci )

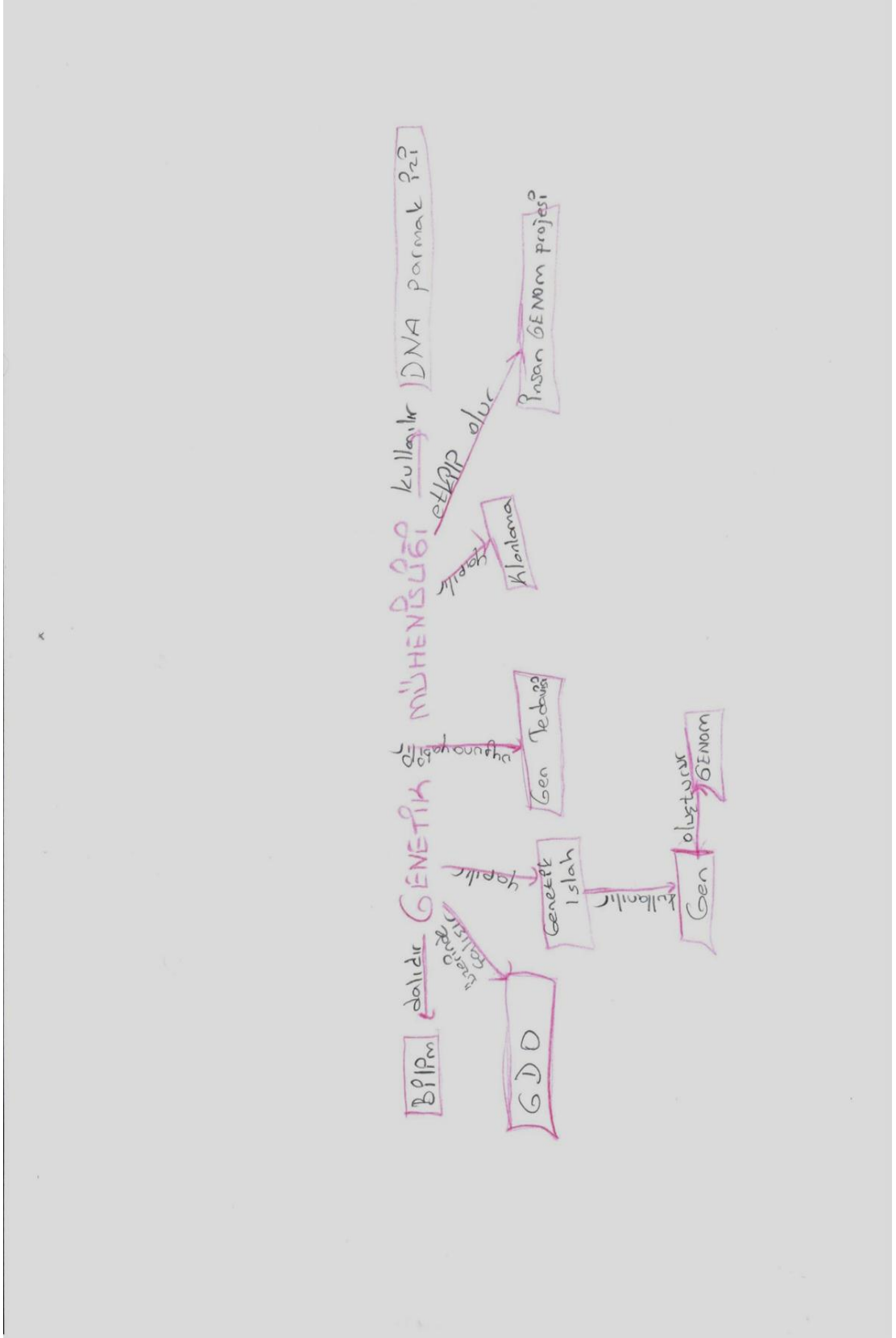


(Kontrol Grubu 19. Öğrenci )



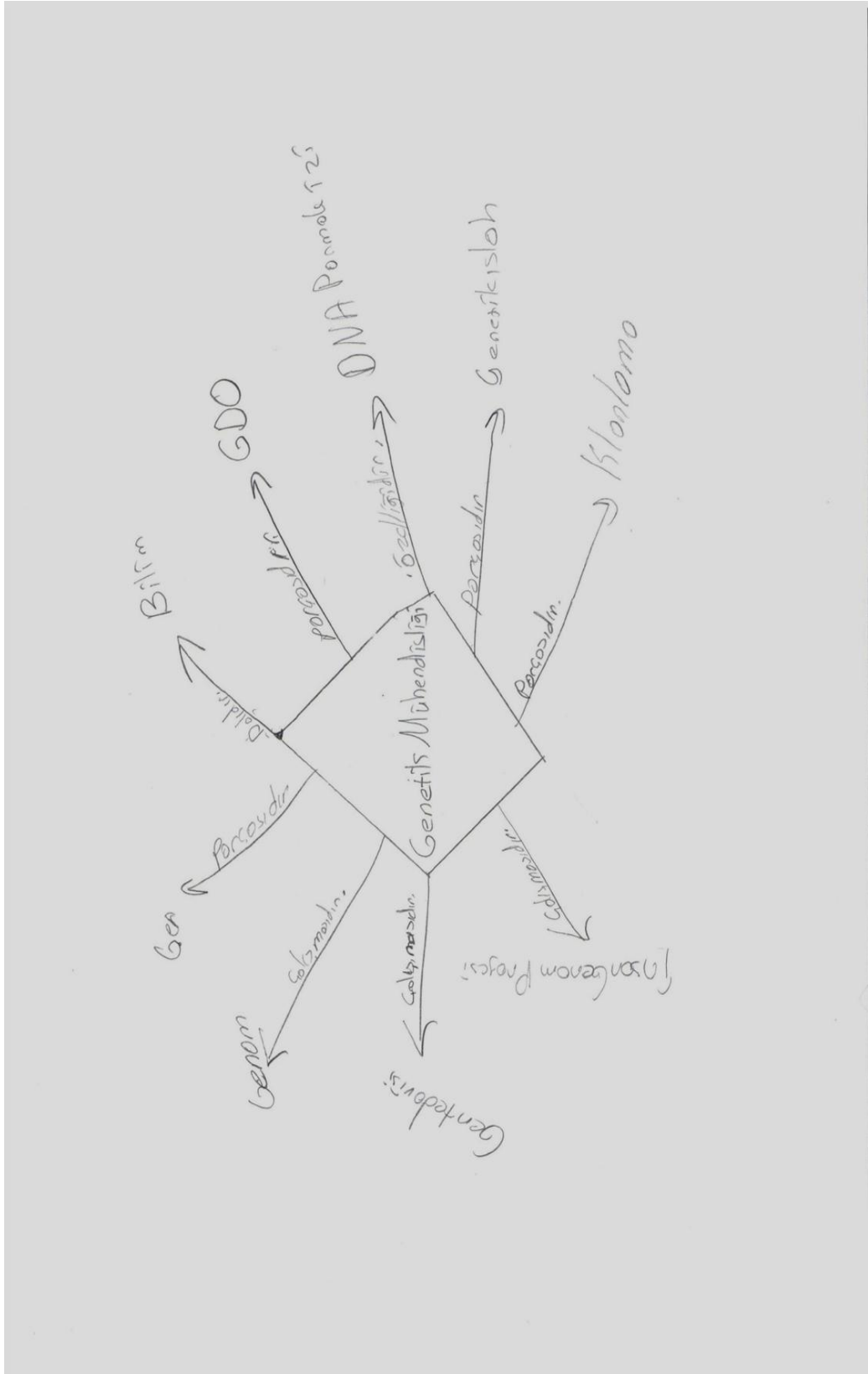


(Kontrol Grubu 24. Öğrenci)

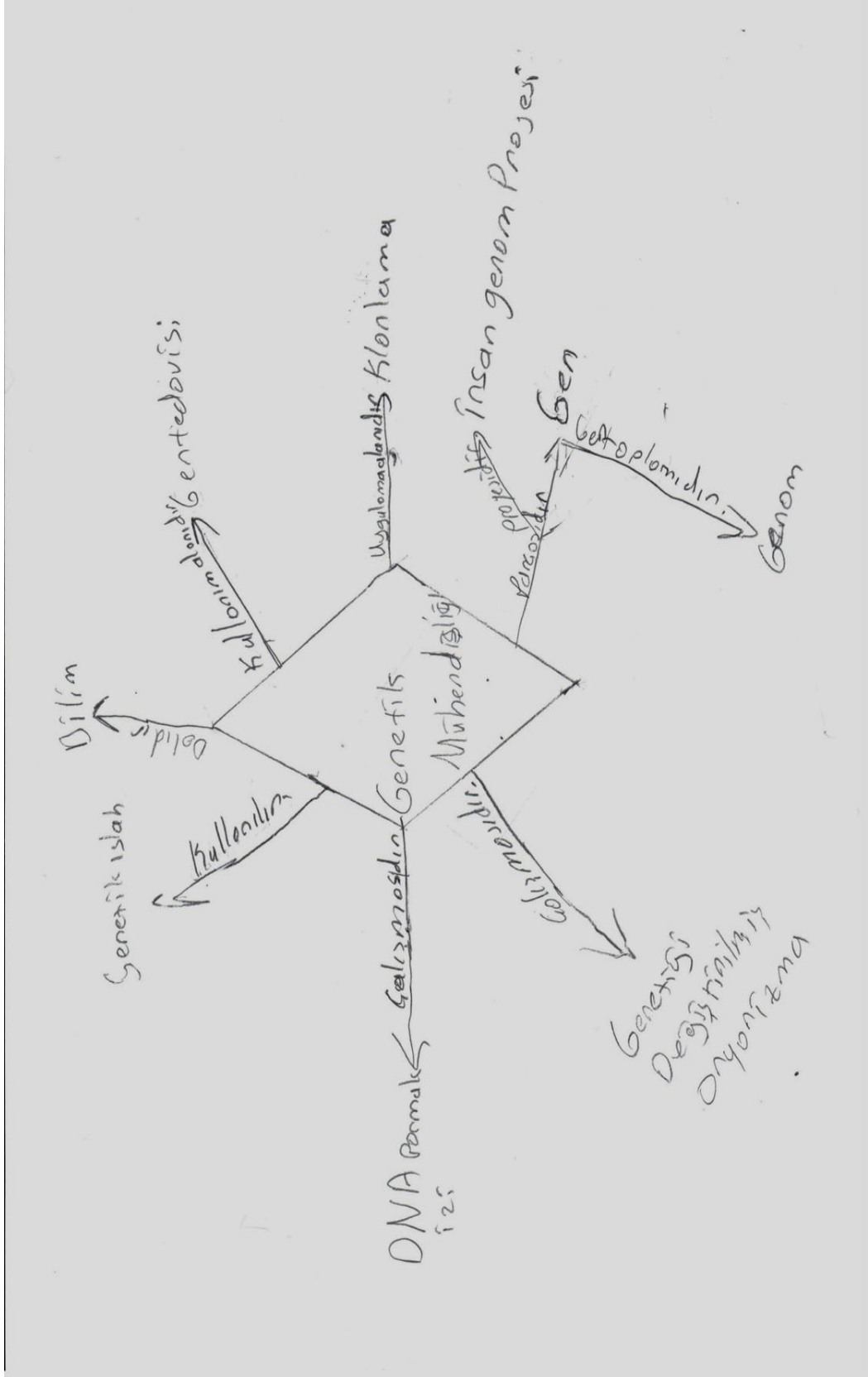


DENEY GRUBU ÖĞRENCİLERİNDEN BAZI ÖRNEKLER

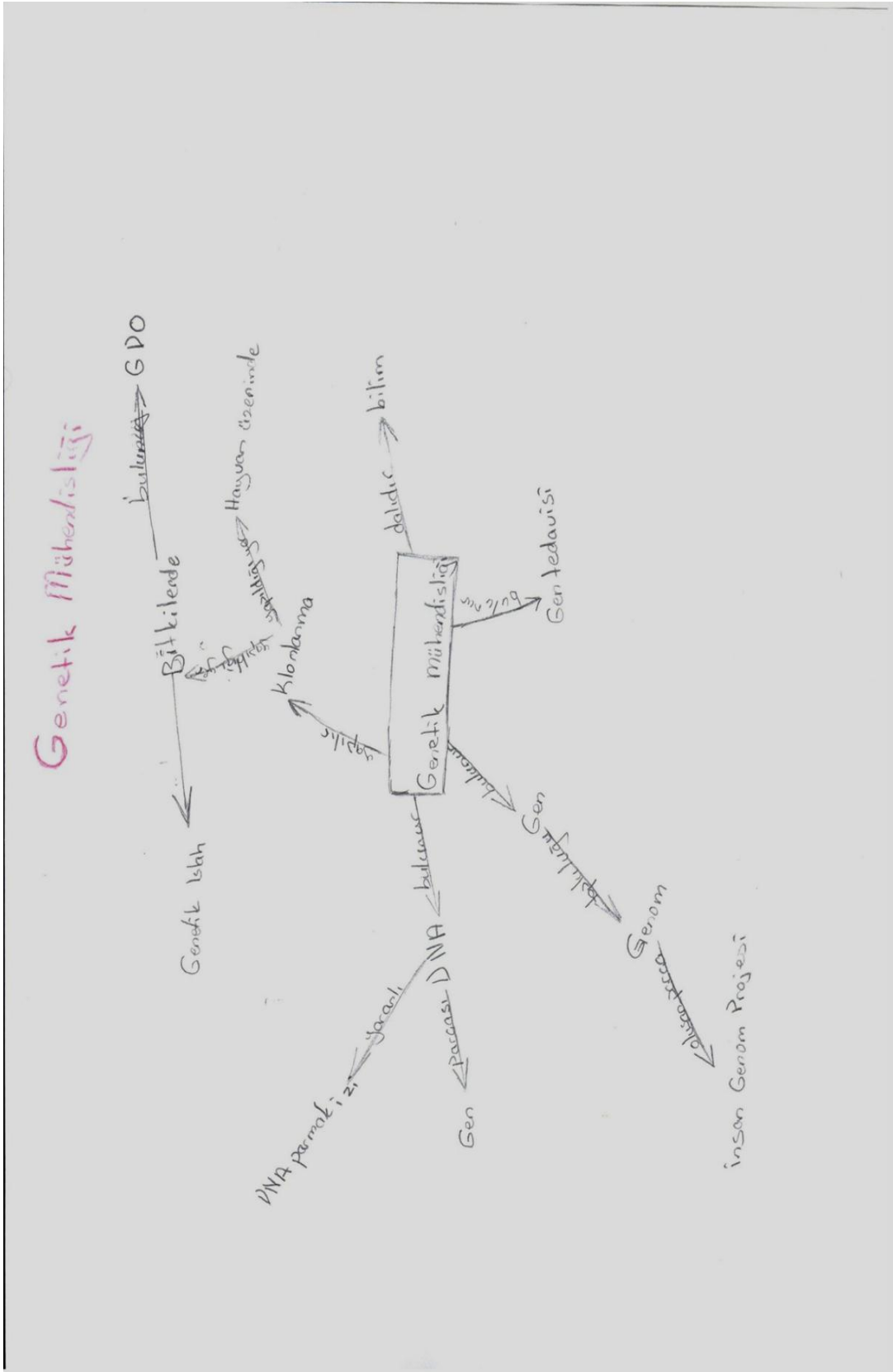
(Deney Grubu 2. Öğrenci) ÖN UYGULAMA



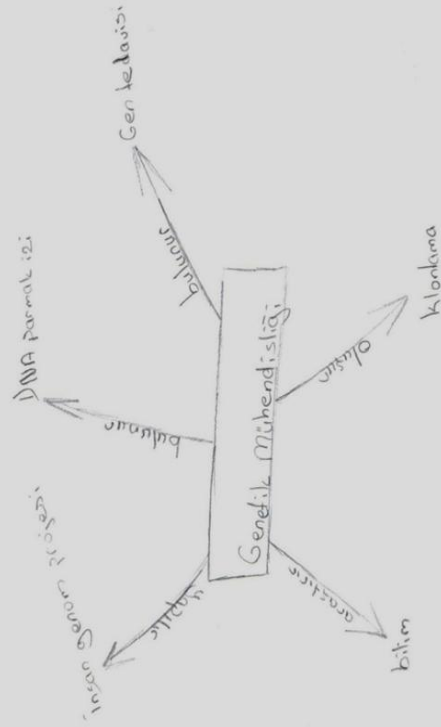
(Deney Grubu 2. Öğrenci) SON UYGULAMA



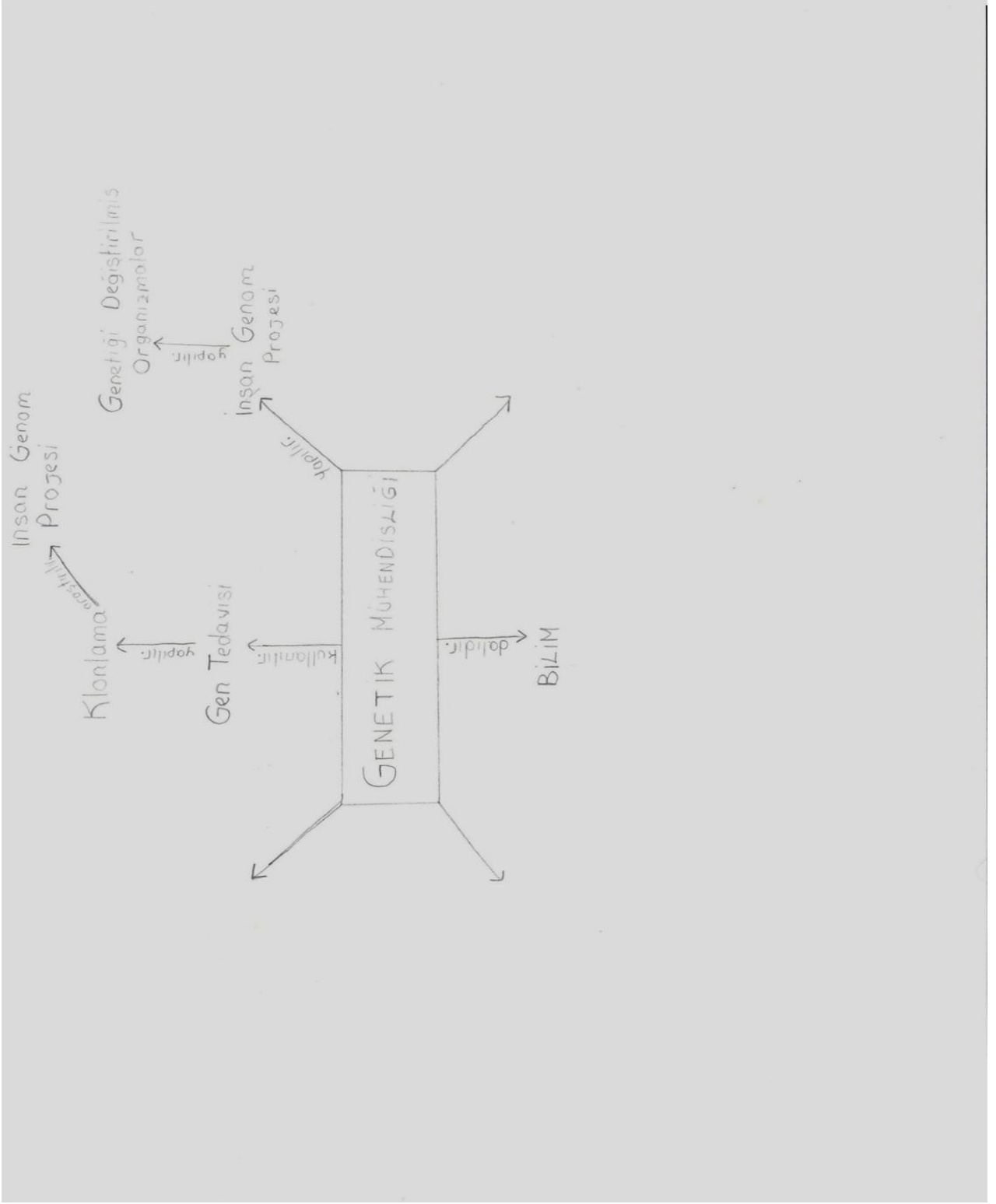




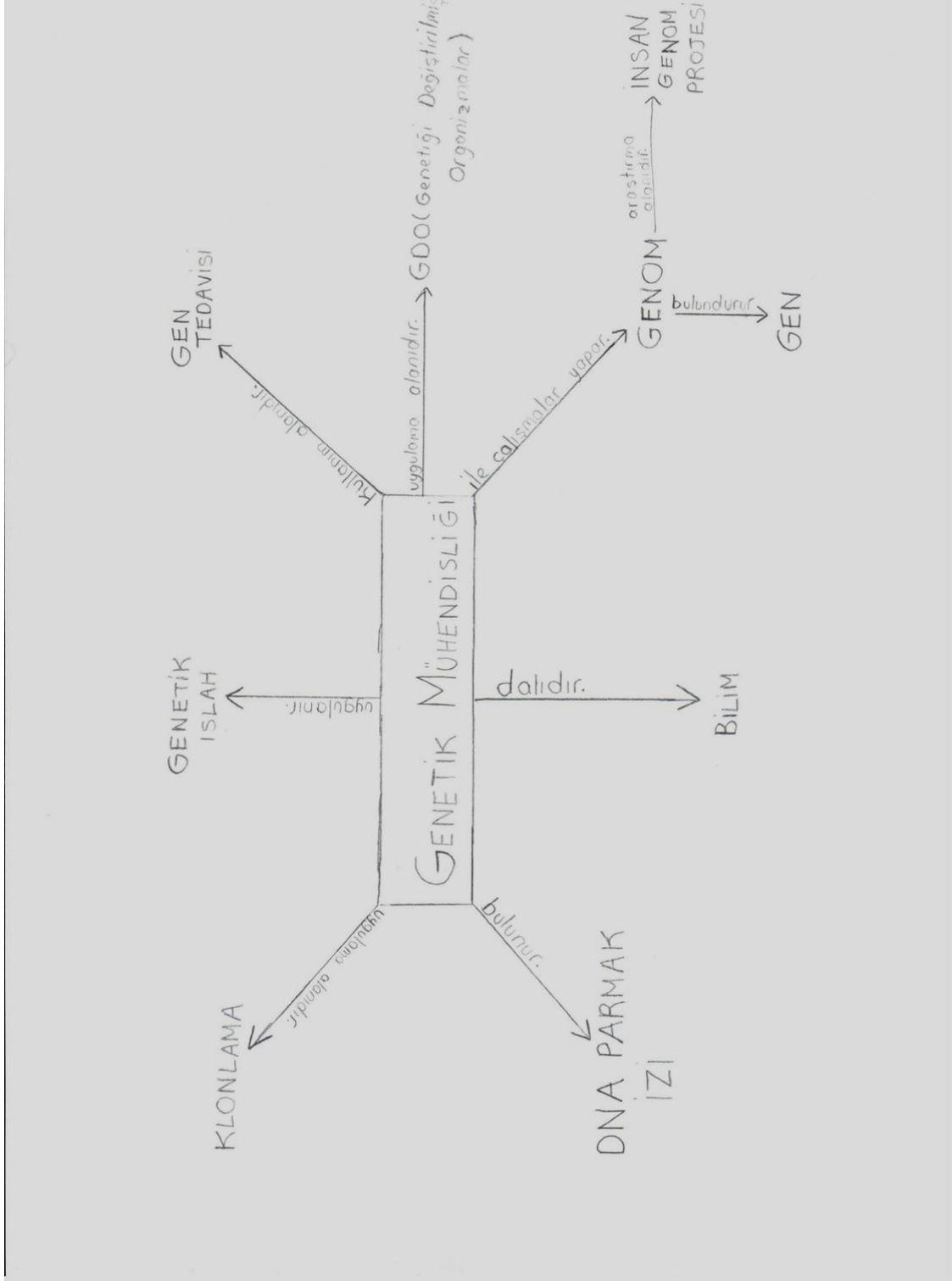
(Deney Grubu 12. Öğrenci) SON UYGULAMA



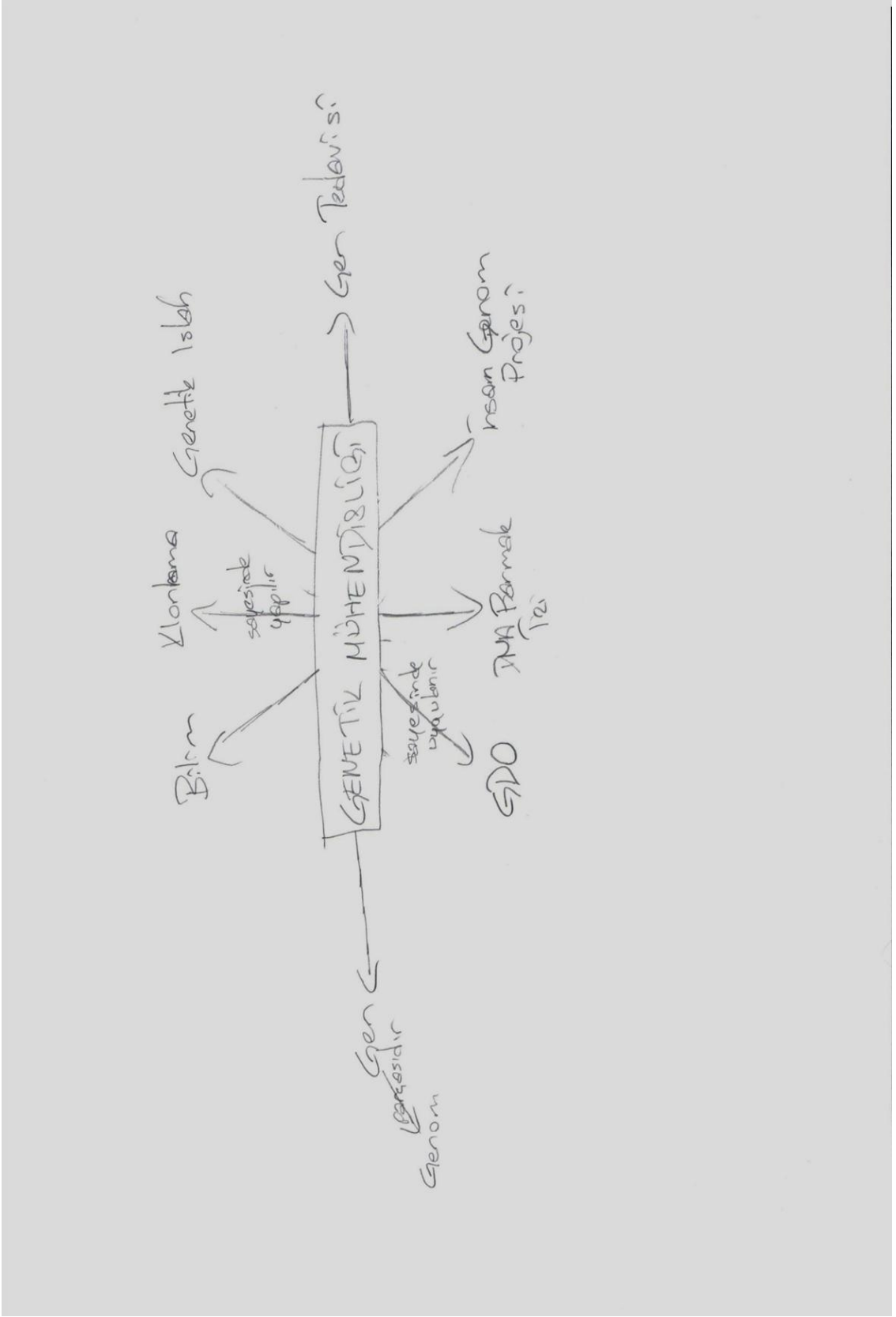
(Deney Grubu 10. Öğrenci) ÖN UYGULAMA



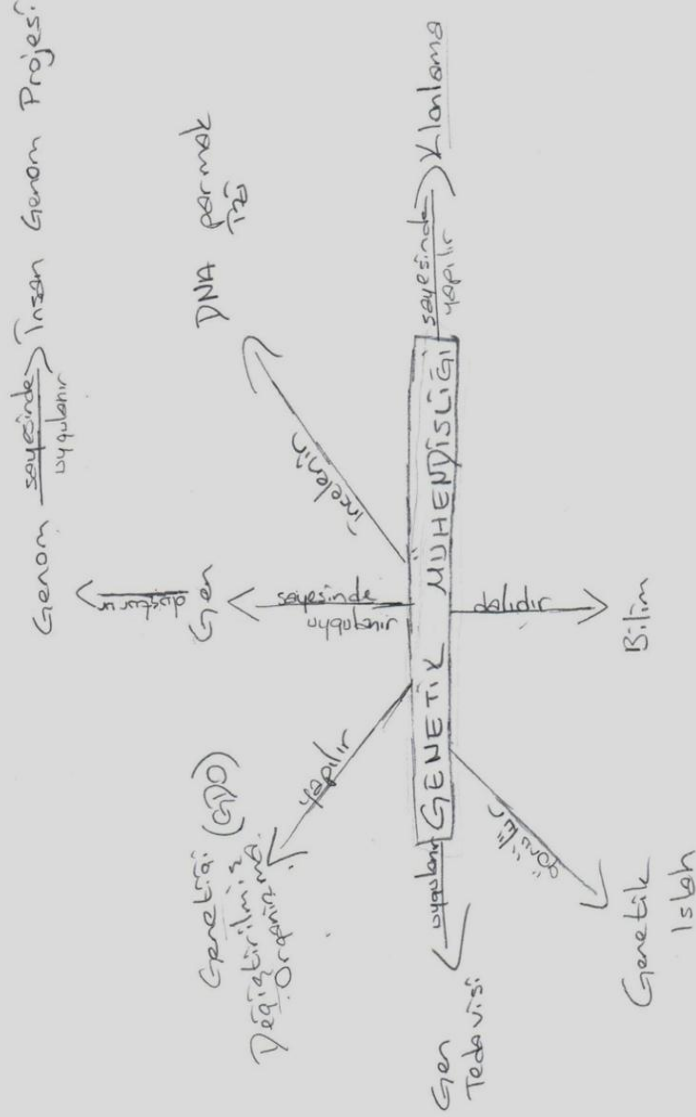
(Deney Grubu 10. Öğrenci) SON UYGULAMA



(Deney Grubu 23. Öğrenci) ÖN UYGULAMA



(Deney Grubu 23. Öğrenci) SON UYGULAMA



## EK-5: GÖZLEM FORMLARI

### GÖZLEM FORMU

Gözlem yapılan tarih : 18.10.2012

Gözlem yapılan okul : Hoşgâr Ortaokulu

Gözlem yapılan sınıf : 8-B

Sınıfta işlenen konu : Genetik Mühendisliği

Kullanılan Yöntem ve Teknikler : Anlatım Yöntemi

Ders öğretmeni sınıfa girdikten sonra yoklamayı alıp ders defterini okudurdu. Ardından derse başladı. Öğrencilere ders kitabının genetik mühendisliği ile ilgili bölümünü amaçlarını söyledi ve bir öğrenciye de konuyu okutturdu. Daha sonra kendisi konuyu anlatmaya başladı. Ders süresince birkaç tane öğrencinin sorduğu sorular dışında öğrencilerin pasif kaldığı gözlemlendi. Ayrıca öğretmenin konuyu anlattığı esnada öğrencilerin sık sık dikkatlerinin dağıldığı da gözlemlendi. Konu anlatımının sonunda ders kitabında yer alan konu ile ilgili değerlendirme soruları öğrencilerle beraber gözülerek derse son verildi.

## GÖZLEM FORMU

Gözlem yapılan tarih : 17.10.2012

Gözlem yapılan okul : Hoşgör Ortaokulu

Gözlem yapılan sınıf : 8-D

Sınıfta işlenen konu : Genetik Mühendisliği

Kullanılan Yöntem ve Teknikler : Örnek Olay Yöntemi

Ders öğretmeni sınıfa girip yoklamayı aldıktan ve ders defterini doldürdükten sonra derse geçti. Derse başlamadan önce kısa bir süre öğrencilerle muhabbet edip onların derse konsantre olmasını ve öğrencilerin kendilerini rahat hissetmelerini sağladı. Daha sonra elinde bulunan örnek olay formlarını her öğrenciye bir tane olmak üzere dağıttı. Öğrenciler örnek olayları önce işlerinde okudular. Ardından iki öğrenci de örnek olayları sesli bir şekilde sınıfa okudu. Daha sonra öğretmen rastgele seçtiği iki öğrenciden de örnek olayları özetlemelerini istedi. Örnek olaylar öğrenciler tarafından iyice özümserdikten sonra örnek olay metinlerinin alt kısımlarında bulunan kazanım değerlendirmeye sorularını cevaplama işlevine geçildi. Ders süresince öğrenciler ders kitaplarından da faydalandı. Sorular açık uçluydu. Bu sayede cevaplarda bazen birbirinden çok farklı bazen de birbirine çok yakındı. Soruların cevaplanması esnasında öğrencilerin rahat davranmaları da dikkat çekiciydi.



Ortam tartışmaya müsait olduğundan öğrenciler kendi fikirlerini açıkladıktan sonra arkadaşlarının fikirleri hakkında da yorum yaptılar. Öğrenciler arasında fikir alış-verişleri oldukça yüksek düzeydeydi. Bu esnada öğretmen konunun çok dağılması için gerekli yerlerde rehberlik işlevini kullandı. Sorular tamamen bu şekilde cevaplandı. Her sorunun ardından tartışmalar bittikten sonra ders öğretmeni cevapları özetledi. Öğrencilerin tavırlarından dersler zevk aldıkları anlaşılabilir. Tüm sorular bu şekilde cevaplandıktan sonra konu öğretmen tarafından özetlendikten sonra derse son verildi.

## EK-5: DERS PLANLARI

### DERS PLANI

#### BÖLÜM I:

<b>Dersin adı</b>	Fen ve Teknoloji	<b>Sınıf</b>	8/D	<b>Önerilen Süre</b>	2 ders saati
<b>Ünitenin Adı/No</b>	Ünite Hücre Bölünmesi ve Kalıtım 1. Ünite				
<b>Konu</b>	4. DNA ve Genetik Kod Genetik Mühendisliği ve Biyoteknoloji				

#### BÖLÜM II:

<b>Öğrenci Kazanımları</b>	Kazanım 1: “Gen”, “Genom”, “Genetik Mühendisliği”, “Klonlama”, “Genetik Islah” ve “Genetiği Değiştirilmiş Organizma” kavramları arasında ilişki kurar.  Kazanım 2: Genetik Mühendisliğinin günümüzdeki uygulama alanlarını karşılaştırır.
<b>Ünite Kavramları ve Sembolleri/ Davranış Örüntüsü</b>	Gen, Genom, Genetik Mühendisliği, Klonlama, Genetik Islah, Genetiği Değiştirilmiş Organizma (GDO)
<b>Güvenlik Önlemleri (Varsa)</b>	
<b>Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri</b>	Örnek Olay Yöntemi
<b>Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereçler ve Kaynakça</b> *Öğretmen *Öğrenci	Ders Kitabı, Örnek Olay Formları
<b>Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:</b>	
✓ <b>Dikkati Çekme</b>	Acaba neden bazı özellikleriniz annenize, bazı özellikleriniz babanıza benzemektedir?
✓ <b>Güdüleme</b>	Dolly’i tanıyacak ve nasıl oluştuğunu öğreneceksiniz.
✓ <b>Gözden Geçirme</b>	Genetik Mühendisliğini tanıyalım ve yaşamımıza neler kazandırdığına bakalım.

<p><b>Örnek Olay</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ÇİFTÇİ HALİL DAYI</b></p> <p>Halil Dayı ülkemizin tahıl ambarı olarak bilinen Konya ilinin Turgut Kasabası'nda yaşamaktadır. Evli ve dört çocuk babasıdır. Eşinin ve çocuklarının geçimini her yıl tarlasından hasat ettiği buğdaylarını satarak sağlar. Halil dayı çiftçiliği çok sevmekte ve ürünlerine çok iyi bakmaktadır. Akıp giden yıllarla beraber yaşam koşulları ağırlaşır. Çocuklarından birisi üniversiteye başlar. Artık Halil Dayı'nın tarlasından elde ettiği hasadın getirisi onların geçimini sağlamamaktadır. Halil dayının acilen bir şeyler yapması gerekmektedir.</p> <p>Çalışkanlığıyla tanınan Halil Dayı günlerce tarlasından elde ettiği mahsulün miktarını ve kalitesini nasıl arttıracığını düşünür. Bu konuyla ilgili araştırmalar yapar. Çalışmalarını sürdürürken komşu köylerden birinde bir çiftçinin tarlasından daha çok ve kaliteli ürün elde ettiğini öğrenir. İlk fırsatta o çiftçiye ziyaret eden Halil Dayı'nın gördükleri karşısında adeta dili tutulur. Bu çiftçinin tarlasındaki buğdaylar kendi buğdaylarına göre oldukça iri, parlak görünüşlü ve oldukça da çoktur. Kendi buğdaylarının neden böyle olmadığını merakla sorar çiftçi arkadaşına. Çiftçi arkadaşısı da ona kullandığı tohumların onun tohumlarından farklı olduğunu anlatır. Yeni bir yöntem sayesinde tohumların genleriyle oynandığını ve bu tohumlara yeni genler nakledildiğini anlatır. Hatta bu tohumlardan elde edilen ürünlerin bir de; diğer ürünlere göre daha uzun süre bozulmadan kaldığını söyler. Bunlara duyan Halil Dayı da yeni hasat döneminde bu tohumlardan kullanmaya karar vererek mutlu bir şekilde döner köyüne.</p>
--------------------------	---

### BÖLÜM III

<p><b>Ölçme-Değerlendirme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ <b>Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme-Değerlendirme</b></li><li>✓ <b>Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme-Değerlendirme</b></li><li>• <b>Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme-Değerlendirme etkinlikleri</b></li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1- Halil Dayı'nın yerinde siz olsaydınız bu sorunu nasıl çözerdiniz?</li><li>2- Bu hikayemizde tohumlarda gerçekleştirilen değişimleri hangi bilim alanı destekler?</li><li>3- Genleriyle oynanarak elde edilen buğdaylar insan sağlığına karşı herhangi bir tehlike oluşturabilir mi?</li><li>4- Acaba bu hikayede anlatılan yöntem tarım sektöründen başka alanlarda da kullanılabilir mi?</li><li>5- Gelecekte sürekli artan nüfusa dayalı gıda sıkıntısı yaşanacağı düşünülmektedir. Acaba bu yöntem bu derde çare olabilir mi? Nasıl</li></ol>
---	---

Ahmet GÜCCÜK

Fen ve Teknoloji Öğretmeni

## DERS PLANI

### BÖLÜM I:

<b>Dersin adı</b>	Fen ve Teknoloji	<b>Sınıf</b>	8/D	<b>Önerilen Süre</b>	2 ders saati
<b>Ünitenin Adı/No</b>	Ünite Hücre Bölünmesi ve Kalıtım 1. Ünite				
<b>Konu</b>	4. DNA ve Genetik Kod Genetik Mühendisliği ve Biyoteknoloji				

### BÖLÜM II:

<b>Öğrenci Kazanımları</b>	Kazanım 3: Genetik Mühendisliğindeki gelişmelerin insanlık için doğurabileceği olumlu ve olumsuz sonuçları karşılaştırır.  Kazanım 4: Klonlama uygulamalarına örnekler verir.
<b>Ünite Kavramları ve Sembolleri/ Davranış Örüntüsü</b>	Genetik Mühendisliği Uygulama Alanları, Klonlama
<b>Güvenlik Önlemleri (Varsa)</b>	
<b>Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri</b>	Örnek Olay Yöntemi
<b>Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereçler ve Kaynakça</b> *Öğretmen *Öğrenci	Ders Kitabı, Örnek Olay Formları
<b>Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:</b>	
✓ <b>Dikkati Çekme</b>	Acaba tek yumurta ikizlerinin bütün özellikleri tıpatıp aynı mı?
✓ <b>Güdüleme</b>	Siz kendinizden bir tane daha olmasını ister miydiniz?
✓ <b>Gözden Geçirme</b>	Genetik Mühendisliğinin hayatımıza getirdiği yeniliklerin olumlu ve olumsuz sonuçlarını bir bakalım

<p><b>Örnek Olay</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>UMUT</b></p> <p>Sekizinci sınıf öğrencisi olan Ahmet çalışmayı çok seven bir öğrencidir. Çalışkanlığıyla öğretmenlerinden beğeni toplayan Ahmet aynı zamanda gazete okumaktan da çok zevk almış. Bir gün gazetede okuduğu bir haber onu çok etkilemiş. Gazete haberi Arda ve Umut isminde birbirlerini çok seven iki kardeşten bahsetmekteymiş. Arda ve Umut birbirlerine çok benziyorlarmış. Hatta onları anne ve babaları dışında birbirlerinden ayırt edebilen çok az kişi varmış. Çünkü onlar tek yumurta ikizleriymiş. Haberin bu noktasında Ahmet'in aklına tek yumurta ikizleri hakkında fen ve teknoloji dersinde öğrendikleri gelmiş. Öğrendiklerine göre tek yumurta ikizlerinin genetik yapıları bire bir aynı hatta herkeste farklılık gösteren DNA parmak izleri bile aynıya yakınmış. Bu yüzden onlara “doğal klonlar” adı verilirmiş.</p> <p>Haber şöyle devam etmiş. Arda ve Umut lise bitinceye kadar hep aynı okulda ve aynı sınıfta okumuşlar. Ciddi anlamda birbirlerinden hiç ayrı kalmamışlar. Lise bittikten sonra Arda çok istediği Hukuk Fakültesini kazanmış. Umut ise hep hayaliyle yaşadığı ünlü bir futbolcu olmanın ilk adımını atmış ve ünlü bir futbol takımının alt yapısına katılmayı başarmış. Her şey onlar için çok güzel gidiyormuş ve hayatlarını mutlu bir şekilde yaşıyorlarmış. Taa ki Arda'nın rahatsızlanıp yatağa düşmesine kadar. Arda maalesef böbrek hastası olmuş ve böbrekleri düzgün bir şekilde çalışmamaya başlamış. Hayatını diyaliz makinesine bağlı yaşamaya başlamış. Anne, babası ve Umut bu duruma çok üzülüyorlarmış. Arda'nın diyaliz makinesinden kurtulup tekrar normal yaşamına dönmesi için böbrek nakli yapılması şartmış. Bunun için de uygun böbreğin bulunması gerekiyormuş. Maalesef Umut'un dışında da hiçbir aile bireyinin dokuları Arda'ya uymuyormuş. Umut hayalleri ve çok sevdiği kardeşi arasında seçim yapmak durumunda kalmış. Çünkü tek böbrekle futbolcu olamayacağını o da çok iyi biliyormuş. Sonunda hayallerini bir kenara bırakarak böbreklerinden birini kardeşi Arda'ya vermiş.</p> <p>Haberin mutlu sonla bitmesine sevinen Ahmet'in aklından şu soru uzun bir süre çıkmamış:</p> <p>“Acaba Umut'un yerinde kendisi olsa kardeşine böbreğini vererek hayallerinden vazgeçer miydi?”</p>
--------------------------	---

### BÖLÜM III

<p><b>Ölçme-Değerlendirme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ <b>Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme-Değerlendirme</b></li><li>✓ <b>Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme-Değerlendirme</b></li><li>• <b>Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme-Değerlendirme etkinlikleri</b></li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1- Haberdeki Umut'un yerinde siz olsaydınız bu sorunu nasıl çözerdiniz?</li><li>2. Haberdeki olayı kaç farklı parçaya ayırarak ele almalıyız?</li><li>3- Haberde belirtilen doğal klonların hangi özellikleri tıpatıp aynı hangi özellikleri benzerdir?</li><li>4- Doğal olmayan yollarla bir canlıdan kendisine genetik olarak tıpa tıp benzeyen başka bir canlı nasıl meydana getirilebilir?</li><li>5- Eğer böyle canlılar meydana getirebilirse, bu canlıları ortaya çıkaran yöntemin insanlık için yararlı ve zararlı yönleri neler olabilir?</li></ol>
---	--

Ahmet GÜCCÜK

Fen ve Teknoloji Öğretmeni

## DERS PLANI

### BÖLÜM I:

<b>Dersin adı</b>	Fen ve Teknoloji	<b>Sınıf</b>	8/D	<b>Önerilen Süre</b>	2 ders saati
<b>Ünitenin Adı/No</b>	Ünite Hücre Bölünmesi ve Kalıtım 1. Ünite				
<b>Konu</b>	4. DNA ve Genetik Kod Genetik Mühendisliği ve Biyoteknoloji				

### BÖLÜM II:

<b>Öğrenci Kazanımları</b>	Kazanım 5: İnsan Genom Projesindeki karşılaşılabilecek sorunlara örnekler verir. Kazanım 6: Genetiği değiştirilmiş organizmalara örnekler verir.
<b>Ünite Kavramları ve Sembolleri/ Davranış Örüntüsü</b>	İnsan Genom Projesi, GDO
<b>Güvenlik Önlemleri (Varsa)</b>	
<b>Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri</b>	Örnek Olay Yöntemi
<b>Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereçler ve Kaynakça</b> *Öğretmen *Öğrenci	Ders Kitabı, Örnek Olay Formları
<b>Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:</b>	
✓ <b>Dikkati Çekme</b>	Acaba bir insanın doğduktan sonra hangi genetik hastalıklara yakalanacağı önceden bilinebilir mi?
✓ <b>Güdüleme</b>	Kurtlu elma mı, kurtsuz elma mı?
✓ <b>Gözden Geçirme</b>	İnsan Genom Projesinin insanların yaşamında neleri değiştirebileceğini bir düşünelim.
<b>Örnek Olay</b>	<b>ÇİFTÇİ HALİL DAYI</b> <b>-II-</b> Bir sonraki ekim dönemine kadar düşünen Çiftçi



Halil Dayı bu yeni tohumları kullanmaya karar verir. Halil Dayı çiftçi arkadaşının da yardımlarıyla bu tohumlardan elde eder ve tarlasına bu tohumları eker. Hasat zamanına kadar her zaman ki gibi tarlasındaki ürünlerine gözü gibi bakar. Hasat zamanı geldiğinde tarlasından elde ettiği buğdayları gerçekten de daha önceki buğdaylarına göre hem daha iri ve parlak hem de daha boldur. Bunun üzerine artık yüzü gülmeye başlamıştır Halil Dayı'nın. Bu şekilde elde ettiği mahsul sayesinde artık maddi durumunu iyileştirmeye başlayan Halil Dayı'nın keyfi de yerine gelmiştir. Artık bu tohumları sürekli kullanmaya karar verir.

Buğdaylarından istediği verimi almaya başlayan Halil Dayı yeni arayışlara yönelir. Bu tohumların başka örneklerinin de olup olmadığını araştırır. Araştırmaları sonucunda bu tür tohumların birçok sebze ve meyve üretiminde kullanıldığını öğrenir. Kendisi bu sefer de bahçesinde yetiştirdiği domatesler için bu genleriyle oynanmış tohumlardan kullanmaya başlar. Artık domatesleri de oldukça iri, parlak ve bol verim vermeye başlar Halil Dayı'nın. Hatta domateslerinin raf ömrü de oldukça artmıştır.

Bir gün şehre alışveriş yapmak için giden Halil Dayı büyük bir markete girer. Markette manav reyonunu gezerken rafta ki domatesler dikkatini çeker. Bir grup domates kendisinin ürettiği eski domateslere, bir grup domateste yeni ürettiğine benzemektedir. Eskiden ürettiği domateslerine benzeyenlerin üzerinde organik, yeni ürettiklerine benzeyenlerin üzerinde ise anlam veremediği harflerle bir şey yazdığını görür. Gördükleri karşısında kafası karışan Halil Dayı alışverişini tamamlayıp köyüne döner. Organik ve anlamını bilmediği harfler acaba ne demektir. Halil Dayı bunların ne anlama merak eder ve öğrenmesi gerektiğini düşünür. İyice merakı artan Halil Dayı'nın aklına üniversitede Genetik Mühendisliği okuyan oğlu gelir. Hemen oğlunu arar ve durumu anlatır. Oğlu durumu anladıktan sonra babasına organik yazanların tohumlarının genleriyle oynanmamış ve tamamen doğal yollarla üretildiğini, o anlam veremediği harflerin yazdıklarının ise genleriyle oynanarak elde edildiğini babasının anlayacağı şekilde anlatır. Bu tohumların ya gen dizilimlerinin değiştirildiğini ya da bu tohumlara yeni genler aktarıldığını izah eder. Bunları duyan Halil Dayı'nın aklına hemen bu tohumların insan sağlığına zarar verip vermedikleri sorusu gelir ve oğluna sorar. Oğlu da babasına bu şekilde üretilen gıdaların besin kalitesinin ve veriminin arttırılmasını sağladığını izah eder. Yalnız besin kalitesinde ki bu değişikliğin gıda

	<p>güvenliği açısından bilinmeyen sonuçlar da doğurabileceğini kısaca anlatır.</p> <p>Oğlunun bütün bu anlattıkları karşısında bu seferde Halil Dayı bu tohumları tekrar kullanıp, kullanmayacağına karar verme problemi ile karşı karşıya kalır.</p>
--	---

### BÖLÜM III

<p><b>Ölçme-Değerlendirme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ <b>Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme-Değerlendirme</b></li><li>✓ <b>Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme-Değerlendirme</b></li><li>• <b>Öğrenme gücü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme-Değerlendirme etkinlikleri</b></li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>5- Halil Dayı'nın yerinde siz olsaydınız bu sorun karşısında nasıl hareket ederdiniz?</li><li>6- Acaba Halil Dayı'nın anlam veremediği harfler ne olabilir ve neyi ifade edebilir?</li><li>7- Sizce genleriyle oynanarak elde edilen buğdaylar insan sağlığına karşı herhangi bir tehlike oluşturabilir mi?</li><li>8- Gelecekte sürekli artan nüfusa dayalı gıda sıkıntısı yaşanacağı düşünülmektedir. Acaba bu yöntem bu derde çare olabilir mi? Nasıl?</li></ol>
--	---

Ahmet GÜCCÜK

Fen ve Teknoloji Öğretmeni