

**T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE GÖRSEL MATERYALLERLE
YÜRÜTÜLEN ETKİNLİKLERİN GENOTİP – ÇEVRE
ETKİLEŞİMİNİN KAVRANMASINA ETKİSİ**

KÜRŞAT ŞEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEMMUZ, 2017

MUĞLA

T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE GÖRSEL MATERYALLERLE
YÜRÜTÜLEN ETKİNLİKLERİN GENOTİP – ÇEVRE ETKİLEŞİMİNİN
KAVRANMASINA ETKİSİ

KÜRŞAT ŞEN

Eğitim Bilimleri Enstitüsünce

“Yüksek Lisans”

Diploması Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 06.07.2017

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Oğuz ÖZDEMİR

Jüri Üyesi: Yrd. Doç. Dr. Yusuf SÜLÜN

Jüri Üyesi: Yrd. Doç. Dr. Nazmi DURKAN

Enstitü Müdürü: Prof. Dr. Ayşe Rezan ÇEÇEN EROĞUL

TEMMUZ, 2017

TUTANAK

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 21.06.2017 tarih ve 195/1... sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin (24/6 veya 38/7) maddesine göre, İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Kürşat Şen'in "Fen ve Teknoloji Dersinde Görsel Materyallerle Yürütülen Etkinliklerin Genotip-Çevre Etkileşiminin Kavranmasına Etkisi" başlıklı tezini incelemiş ve aday 05/07/2017 tarihinde saat 10:00'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra 40 dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin kabul edildiğine 05/07/2017 ile karar verilmiştir.

Doç. Dr. Oğuz ÖZDEMİR

Tez Danışmanı



Yrd. Doç. Dr. Yusuf SÜLÜN

Üye



Yrd. Doç. Dr. Nazmi DURKAN

Üye



ETİK BEYANI

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırlanan “Fen ve Teknoloji Dersinde Görsel Materyallerle Yürütülen Etkinliklerin Genotip-Çevre Etkileşiminin Kavranmasına Etkisi” başlıklı Yüksek Lisans tez çalışmasında;

- Tez içinde sunulan veriler, bilgiler ve dokümanların akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde edildiğini,
 - Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçların bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunulduğunu,
 - Tez çalışmasında yararlanılan eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterildiğini,
 - Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapılmadığını,
 - Bu tezde sunulan çalışmanın özgün olduğunu,
- bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 06/07/2017


KÜRŞAT ŞEN

Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ÖZET

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE GÖRSEL MATERYALLERLE YÜRÜTÜLEN ETKİNLİKLERİN GENOTİP - ÇEVRE ETKİLEŞİMİNİN KAVRANMASINA ETKİSİ

KÜRŞAT ŞEN

Yüksek Lisans Tezi, İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Oğuz ÖZDEMİR

Temmuz 2017, 157 sayfa

Araştırmada, ilköğretim öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde görsel materyallerle yürütülen etkinliklerin genotip-çevre etkileşiminin kavranmasına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır.

2013-2014 eğitim-öğretim yılının ilk döneminde yapılan bu çalışmanın örneklemini, Muğla'nın merkez ilçesi Mentеше'ye bağlı ortaokullarda öğrenim gören sekizinci sınıftaki öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunda 46 öğrenci bulunmaktadır. Deney ve kontrol gruplarının başarı düzeyleri homojendir. Deney grubu öğrencilerine görsel materyallerle desteklenmiş etkinlikler uygulanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerine ise soru-cevap, düz anlatım, tartışma ve gösterme yöntemleri uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen "Genotip-Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi" ve araştırmacı dokümanları kullanılmıştır. Bu test için pilot uygulama yapılmış ve testteki yetersiz maddeler elenmiştir. Madde analizinin istatistik sonuçlarından yararlanılmıştır. Test için güvenilirlik katsayısı, Kuder-Richardson (KR-20) formülüne göre 0.824 hesaplanmıştır. Araştırmacının hazırlamış olduğu akademik başarı testi, öğrenciler için ön test-son test olarak kullanılmıştır.

Görsel materyallerle hazırlanan etkinliklerin, genotip-çevre algısını incelemek için nicel ve nitel analiz yöntemi kullanılmıştır. Toplanan verilerin, istatistiksel analizinde SPSS 22 bilgisayar paket programı kullanılmıştır. Araştırmanın nitel kısmında ise öğrencilerin kavramları nasıl yapılandırdıklarını belirlemek için araştırmacı tarafından hazırlanmış araştırmacı dokümanlarından yararlanılmıştır. Çalışmada, akademik başarı ön test puanlarına göre deney ve kontrol gruplarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Grupların homojen olduğu belirlenmiştir.

Etkinlikler sonrasında, akademik başarı ön test ve son test başarı puanları karşılaştırılmıştır. Bu sonuca göre deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında genotip-çevre etkileşimi ile ilgili yapılan etkinliklerin anlamlı farklılıklar oluşturduğu bulunmuştur. Deney grubundaki öğrencilerin genotip-çevre etkileşimini daha iyi

algıladıkları yönünde olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca, cinsiyetlere göre de genotip-çevre etkileşiminin doğru algılanmasında anlamlı farklılıkların olduğu saptanmıştır. Araştırmacı dokümanlarına göre öğrenciler, genlerin çevrenin etkisiyle işleyişinin değişebileceğini söylemişlerdir. Ayrıca görsel materyallerin soyut olan kavramları somut hale getirdiği sonucuna varılmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda araştırmacılara ve öğretmenlere yönelik öneriler sunulmuştur. Bu çalışmanın ilköğretim öğrencileri üzerinde fen okuryazarlığının artırılması bakımından etkili olacağı öngörülmektedir. Öğretmenler için de genotip-çevre etkileşiminin daha iyi algılanması için görsel materyallerle hazırlanan etkinliklerin yararı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Genotip-çevre etkileşimi, kalıtım, görsel materyal, fen eğitimi



ABSTRACT

IN SCIENCE AND TECHNOLOGY LESSON, ACTIVITIES PERFORMED WITH VISUAL MATERIALS' AFFECTS OF COMPREHENSION OF THE INTERACTION OF GENOTYPE AND ENVIRONMENT

KÜRŞAT ŞEN

Master Thesis, Department of Elementary Education

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Oğuz ÖZDEMİR

July 2017, 157 pages

On the research, primary school student's in science and technology lesson activities performed with visual materials affects of the interaction of genotype and environment's determination is aimed. On the reseach, pre test- final test experimental pattern group is used.

This studies sample which is performed in 2013-2014 education year's first term is consisted of 8th classes students who studies at secondary schools located in Menteşe, Muğla's central province. The research's study group is consisted of 46 students. Experiment and control group's success level is homogeneous. Activities supported with visual materials is implemented on experiment group students. Question and Answer, straight lecturing, discussion and demonstration methods is implemented on control group students. As a data gathering device, interaction of "Genotype and Environment Academic Success Test" developed by researcher and researcher documents are used. For this test, pilot application is made and inadequate articles is elected. It is benefited from article analysis results. Reliability parameter for test is counted 0.824 according to Kuder- Richardson (KR-20) Formula. Academic success test prepared by researcher is used as pre test and final test for students.

On activites prepared by visual materials, for investigating genotype and environment perception, quantitive and qualitative analysis method is used. On collected data's statistical anaylis SPSS 22 computer packed programme is used. On researches qualittative part for denoting students how to constitute concepts, is benefited from researcher documents prepared by researcher. In the study, it is found that there is no significiant difference between experiment and control groups average according to academic success pre test points. It is identified that groups are homogenous.

At the end of the activities, academic success pre test and final test success points are compared. According to this result, it is found that there is a meaningful difference between experiment and control students about of interaction of genotype and environments. On the experiment group students, it is obtained that they percept the

relation between genotype and environment better. Also, it is determined that there is meaningful difference student's better perception of interaction of genotype and environment according to gender. According to researcher documents, the students said that the environmental effects of a change in the functioning of genes. In addition, abstract concepts of visual materials have come to the conclusion that they make concrete.

Suggestions for researchers and teachers was presented. It is envisaged that this study will be a benefit for primary school student's increasing of science literacy. For teachers it is thought that activities prepared by visual materials will be a benefit to percept interaction of genotype and environment better.

Keywords: Genotype-environment interaction, inheritance, visual material, science education.



ÖNSÖZ

Sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” konusunun görsel materyallerle hazırlanmış etkinliklerin genotip-çevre etkileşiminin algılanması düzeyini belirlemek amacıyla yapılan bu araştırma beş bölümden oluşmuştur.

Birinci bölümde, araştırmanın amacı, önemi, problem cümlesi, alt problemleri, sayıtlar, sınırlılıklar ve tanımlara yer verilmiştir. İkinci bölümde, konuyla ilgili kuramsal açıklamalara ve literatürdeki ilgili araştırmalara yer verilmiştir. Üçüncü bölümde, araştırmanın yöntemine ilişkin açıklayıcı bilgiler yer almaktadır. Dördüncü bölümde, araştırmanın alt problemleri doğrultusunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Beşinci bölümde araştırmanın alt problemleri doğrultusunda elde edilen bulgular mevcut literatür ışığında tartışma bölümünde irdelenmiştir. Ayrıca tartışmadan varılan çıkarımları içeren sonuçlar ve öneriler bölümleri bulunmaktadır.

Bilimsel bir çalışma, araştırmacının kendisi dışında pek çok kişinin katkısı ile oluşmaktadır. Öncelikle, lisans eğitimim sırasında ders hocam olarak tanıdığım, bu tezin gerçekleşmesinde çalışmalarımı yönlendiren ve her konuda değerli bilgilerini, deneyimlerini benimle paylaşan, desteğini ve ilgisini esirgemeyen, tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Oğuz ÖZDEMİR’e,

Ellerinden gelen her şeyin en iyisini yapan ve daima yanımda olduklarını bildiğim çok değerli aileme; sevgili annem Leyla ŞEN’e, düşünceleriyle yolumu aydınlatan sevgili babam Hacı Musa ŞEN’e, maddi ve manevi yardımlarını her an hissettiğim sevgili ağabeylerim Veli ŞEN ve Süleyman ŞEN’e, araştırma yaparken her anımda yanımda olan ve her türlü manevi desteğini esirgemeyen, biricik eşim Burcu ŞEN’e, bana varlığıyla güç veren doğacak olan çocuğumuza ve emeği geçen herkese sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vii
ÖNSÖZ	ix
TABLolar DİZİNİ.....	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvi
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvii
EKLER DİZİNİ	xviii

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Araştırmanın Amacı.....	2
1.2. Araştırmanın Önemi	4
1.3. Araştırmanın Problem Cümlesi	6
1.3.1. Alt Problemler	6
1.4. Sayıtlar.....	7
1.5. Sınırlılıklar.....	7
1.6. Tanımlar.....	8

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve.....	10
2.1.1. Fen Öğretimi.....	10
2.1.1.1. Fen öğretimi yöntem ve teknikleri.....	10
2.1.1.2. Fen ve teknoloji dersinde deney ve laboratuvar uygulamaları.....	12
2.1.1.3. Bilgisayar destekli fen öğretimi.....	12
2.1.2. Öğretim Materyallerinin Tasarlanması ve Hazırlanması.....	13
2.1.2.1. Yöntem, araç ve materyallerin seçimi	13
2.1.2.2. Görsel materyallerin öğrenmedeki rolü	14
2.1.2.3. Görsel materyal tasarım unsurları.....	15
2.1.2.4. Görsel materyaller üretim programları	15

2.1.3. Öğretim Sürecinde Kullanılan Görsel Araçlar	16
2.1.3.1. Video ve slayt projeksiyon cihazı	16
2.1.3.2. Gerçek varlıklar ve modeller.....	17
2.1.3.3. Elektronik tahta	18
2.1.3.4. Eğitimde internet	18
2.1.3.5. İnternet tabanlı öğretici TV ve video uygulamaları	18
2.2. İlgili Araştırmalar	19
2.2.1. Genotip-Çevre Etkileşimine İlişkin Dünya Genelinde Gerçekleştirilen Araştırmalar	19
2.2.2. Genotip-Çevre Etkileşimine İlişkin Türkiye’de Gerçekleştirilen Araştırmalar	25

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli.....	30
3.2. Çalışma Grubu	31
3.3. Veri Toplama Araçları	33
3.3.1. Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi.....	33
3.3.2. Araştırmacı Dokümanları	36
3.4. Araştırmanın Uygulama Süreci	37
3.4.1. Deney ve Kontrol Gruplarında Konular ve Öğretim Süresi	37
3.4.2. Deney Grubundaki Uygulama Süreci	38
3.4.2.1. Hazırlık.....	38
3.4.2.2. Aşama 1: Kalıtımla ilgili temel kavramların öğretimi: hücre, çekirdek, kromozom, gen ve DNA gibi kavramların öğretimi.....	39
3.4.2.3. Aşama 2: Soyaçekim “İnsanlarda kişisel özellik bakımından karakterler; çekiniklik ve baskınlık”	40
3.4.2.4. Aşama 3: Çevre etkenlerinin kalıttaki rollerine ve canlı çeşitlerinin farklılık, benzerlik ve değişmelerine örnekleri (mutasyon, modifikasyon)	42
3.4.2.5. Aşama 4: Çevresel şartlar ve canlının sahip olduğu genetik bilginin etkileşimi ile ortaya çıkabilecek durumlar.....	43
3.4.2.6. Aşama 5: Benzerlik ve çeşitlilik	45
3.4.2.7. Değerlendirme.....	46
3.4.3. Kontrol Grubundaki Uygulama Süreci.....	46
3.5. Verilerin Analizi	46

BÖLÜM IV BULGULAR

4.1. Birinci Alt Problem İle İlgili Bulgular.....	51
4.2. İkinci Alt Problem İle İlgili Bulgular	52
4.3. Üçüncü Alt Problem İle İlgili Bulgular	53
4.4. Dördüncü Alt Problem İle İlgili Bulgular.....	55
4.5. Beşinci Alt Problem İle İlgili Bulgular.....	57
4.6. Araştırmacı Dokümanlarına İlişkin Bulgular	58
4.6.1. Birinci Aşamaya (Hücre, çekirdek, kromozom, gen ve DNA gibi kavramların öğretimi) İlişkin Bulgular.....	58
4.6.2. İkinci Aşamaya (Soyaçekim) İlişkin Bulgular	63
4.6.3. Üçüncü Aşamaya (Mutasyon ve Modifikasyon) İlişkin Bulgular.....	64
4.6.4. Dördüncü Aşamaya (Genotip-Çevre Etkileşimi) İlişkin Bulgular	66
4.6.5. Beşinci Aşamaya (Benzerlik ve Çeşitlilik) İlişkin Bulgular.....	71

BÖLÜM V TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma	74
5.1.1. Birinci Alt Problemine İlişkin Tartışma	74
5.1.2. İkinci Alt Problemine İlişkin Tartışma	75
5.1.3. Üçüncü Alt Problemine İlişkin Tartışma.....	77
5.1.4. Dördüncü Alt Problemine İlişkin Tartışma	78
5.1.5. Beşinci Alt Problemine İlişkin Tartışma	78
5.1.6. Araştırmacı Dokümanlarına İlişkin Tartışma	79
5.2. Sonuçlar	82
5.3. Öneriler	84
KAYNAKÇA.....	85
EKLER.....	93
ÖZGEÇMİŞ	156

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 3.1. Araştırmada Kullanılan Deneysel Desen Modeli	31
Tablo 3.2. Kontrol Grubu Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Frekansları	32
Tablo 3.3. Deney Grubu Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Frekansları	32
Tablo 3.4. Madde Analiz Sonuçları	34
Tablo 3.5. Uygulama Aşamaları ve Konu Başlıkları	37
Tablo 3.6. Deney Grubu GÇEABT Ön Test ve Son Test Betimsel İstatistik Değerleri	47
Tablo 3.7. Kontrol Grubu GÇEABT Ön Test ve Son Test Betimsel İstatistik Değerleri	47
Tablo 3.8. “Kalıtımla İlgili Temel Kavramlar” İle İlgili Görüşmeye İlişkin Kodlama Anahtarı	49
Tablo 3.9. “Soyaçekim” İle İlgili Görüşmeye İlişkin Kodlama Anahtarı	49
Tablo 3.10. “Mutasyon ve Modifikasyon” İle İlgili Görüşmeye İlişkin Kodlama Anahtarı	49
Tablo 3.11. “Genotip-Çevre Etkileşimi” İle İlgili Görüşmeye İlişkin Kodlama Anahtarı	50
Tablo 3.12. “Benzerlik ve Çeşitlilik” İle İlgili Görüşmeye İlişkin Kodlama Anahtarı	50
Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Genotip-Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Ön Test Ortalama Puanlarının Betimsel İstatistikleri	51
Tablo 4.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Genotip-Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Ön Test Ortalama Puanlarının ANOVA Sonuçları	52
Tablo 4.3. Deney ve Kontrol Grubu Son Test Aritmetik Ortalamaları, Standart Sapmaları ve Frekansları	53
Tablo 4.4. Deney ve Kontrol Grubunun Ön Test Son Test Ortalama Puanlarının ANOVA Sonuçları	53
Tablo 4.5. Genetik ile İlgili Güncel Bilgileri Takip Etme Sıklığının Başarı Testi Puanlarına göre Aritmetik Ortalamaları, Standart Sapmaları ve Frekansları	54
Tablo 4.6. Başarı Testi Puanları ile Güncel Gelişmeleri Takip Etme Sıklığı Arasındaki ANOVA Sonuçları	55
Tablo 4.7. Genetik ile İlgili Güncel Bilgileri Hangi Kaynaktan Takip Ettiklerine göre Başarı Testi Puanlarının Aritmetik Ortalamaları, Standart Sapmaları ve Frekansları	56
Tablo 4.8. Deney ve Kontrol Grubu için Akademik Başarı Testi Puanları ile Güncel Gelişmeleri Takip Etme Sıklığı Arasındaki ANOVA Sonuçları	56
Tablo 4.9. Deney ve Kontrol Grubu İçin T Testi Sonuçları	57
Tablo 4.10. Öğrencilere Genetik Kavramlar Hakkındaki Yönlendirilen Soruların Frekans Sonuçları	59

Tablo 4.11. “Genler Vücudumuzda Nerede Bulunur” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları	59
Tablo 4.12. “Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği Alanında Yapılan Çalışmalar Hakkında Ne Biliyorsunuz?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları	60
Tablo 4.13. Öğrencilerin Çizimlerinden Elde Edilen Analiz Sonuçları	61
Tablo 4.14. “Karakteristik Özelliklerimiz Kime Benziyor?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları	63
Tablo 4.15. “Soyağacınızdaki Kişilerin Birbirine Benzeyen Özellikleri Nelerdir?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları	64
Tablo 4.16. “Bir Grup Bilim Adamı Erkek ve Dişi Deney Farelerinin Kulaklarını Kesip Nesiller Boyu Aynı İşleme Devam Ettiklerinde Yavru Farelerin Kulaklarında Nasıl Bir Değişim Olabilir?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları	65
Tablo 4.17. “Grip Aşısı Olan Bir Kişi Daha Sonra Grip Olmamak İçin Tekrar Aşı Olmasının Olası Nedenleri Nelerdir?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları	65
Tablo 4.18. “Farklı Türlerdeki Bitki Tohumlarının Büyüme Sırasında Çevresel Şartları Değiştirilirse Sonuçları Ne Olabilir?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları	66
Tablo 4.19. “Bal Arısı Kovanında Kraliçe Arı, İşçi Arılar ve Erkek Arılar Bulunur. Kraliçe Arı ve İşçi Arının Dişi Olduğu Bilindiğine Göre Bu Değişimin Olası Nedenleri Neler Olabilir?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları	67
Tablo 4.20. “Ortanca Bitkisinin Zamanla Renk Değiştirmesine Neden Olan Etki Nedir?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları	68
Tablo 4.21. “Doğada Aynı Ortamdan Alınan ve Dış Görünümleri Birbirine Benzeyen Tırtıl Larvalarının Gelişmesiyle Oluşan Kelebeklerin Görünümlerinin Farklı Olmasını Nasıl Açıklayabilirsiniz?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları	68
Tablo 4.22. “Aynı Türün Farklı İki Ağacından Alınan Yapraklar İncelendiğinde Ne Gibi Farklılıklar Oluşabilir?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları	69
Tablo 4.23. “Mirabilis Jalapa (Akşamsefası) Bitkisinin Çiçeğinde Meydana Gelen Değişimlerin Nedeni Ne Olabilir?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları	70
Tablo 4.24. “Tek Yumurta İki Yavru Doğumdan Sonra Farklı Ortamlarda Yetişirse Ne Gibi Değişiklikler Olabilir?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları	71

Tablo 4.25. “Manava Gittiğinizde Her Sebze ve Meyvenin Farklı Kasalarda Sınıflandırıldığını Görmüşsünüzdür. Peki, Aynı Kasadan Aldığımız İki Meyve veya Sebzenin Özelliklerini Karşılaştırırsanız Ne Görürsünüz?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları72

Tablo 4.26. “Tavuk Kümesine Girdiniz ve Tavukların Birbirine Benzer olduklarını Gördünüz. Yumurtalar İçinde Aynı Şeyleri Söyleyebilir Misiniz?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları73



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 4.1. Öğrencilere Genetik Kavramlar Hakkında Yönlendirilen Sorular	58
Şekil 4.2. Öğrencilerin Genetik Kavramlarla İlgili Doğru Çizimi	61
Şekil 4.3. Öğrencilerin Genetik Kavramlarla İlgili Sadece Hücre, Kromozom ve Çekirdek Çizimi	62
Şekil 4.4. Öğrencilerin Genetik Kavramlarla İlgili Sadece Dizilimi Yazı İle Yazması .	62



KISALTMALAR DİZİNİ

ANOVA: Analysis Of Variance

diğ.: Diğerleri

DNA: Deoksirübo Nükleik Asit

DVD: Digital Versatile Disc

GÇEABT: Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi

LCD: Liquid Crystal Display

LSD: Least Significant Difference Test

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

N: Kişi Sayısı

p: Anlamlılık Derecesi

s.: Sayfa Numarası

sd: Standart Sapma

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

TV: Televizyon

USB: Universal Serial Bus

X: Aritmetik Ortalama

EKLER DİZİNİ

	Sayfa
Ek 1. Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi	93
Ek 2. Araştırmacı Dokümanı	104
Ek 3. Uygulama 1: Hücreye Doğru	107
Ek 4. Uygulama 2: Animasyon: Hücre, kromozom, DNA, gen	110
Ek 5. Uygulama 3: “DNA İzolasyon” Deneyi	114
Ek 6. Uygulama 4: Animasyon: Kalıtım; çaprazlama	115
Ek 7. Uygulama 5: Drama: Ben Kimim?	118
Ek 8. Uygulama 6: Animasyon: Mutasyon ve Modifikasyon	119
Ek 9. Uygulama 7: Meyve Sineği	122
Ek 10. Uygulama 8: “Genden Çevreye Uzanan Yol” Projesi	123
Ek 11. Uygulama 9: Ortanca Bitkisi	125
Ek 12. Uygulama 10: Tırtıldan Kelebeğe	126
Ek 13. Uygulama 11: Yaprakları Test Et!.....	128
Ek 14. Uygulama 12: Mirabilis Jalapa.....	129
Ek 15. Uygulama 13: Ben Böyleyim.....	130
Ek 16. Uygulama 14: Tür İçinde Çeşitlilik.....	131
Ek 17. Uygulama 15: Yumurtadaki Sır!	132
Ek 18. Kalıtım, Hücre, Çekirdek, Kromozom ve DNA Çalışma Kağıdı	133
Ek 19. Soyaçekim Çalışma Kağıdı	134
Ek 20. Mutasyon- Modifikasyon Çalışma Kağıdı	135
Ek 21. Çevresel Şartlar ve Genotip Etkileşimi Çalışma Kağıdı	137
Ek 22. Benzerlik ve Çeşitlilik Çalışma Kağıdı	140
Ek 23. Uygulama Aşamasından Fotoğraflar	142
Ek 24. Araştırma Uygulama İzni	154

BÖLÜM I

GİRİŞ

İlköğretim öğrencileri, Fen ve Teknoloji Dersinin içeriğinin günlük hayatımızdan ayrı olmadığını, aslında iç içe olduğunu kavramaları gerekmektedir. Fen-teknoloji-toplum anlayışıyla fen bilimleri öğretimi alan bir öğrenci, günlük yaşamdan uzaklaşmadığı gibi onunla sıkı bir ilişkide kurmaktadır (Yangın ve Dindar, 2007). Ancak, günlük yaşamla feni bağdaştıramamasından dolayı bazı kavram yanlışları ve eksik öğrenmeler gerçekleşmektedir. Genellikle fizik, kimya ve biyoloji alanlarında birçok konuda soyut kavramların olduğu ve öğrencilerin bu alanlarda kavram yanlışlarının bulunduğu, öğrendikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendiremedikleri bilinmektedir (Kadıoğlu, 1996). Fen ve Teknoloji, pek çok konu ve kavramla bunlar arasındaki ilişkileri içeren bir derstir. Dersin içeriğindeki herhangi bir konu ve kavram öğrenilmeden, bu konu ve kavramla ilişkili diğer konu ve kavramların öğrenilmesi çok zordur. Yapılan araştırmalar, öğrencilerin fen konularında kavram yanlışlarına sahip olduklarını ve bu kavram yanlışlarının da, yeni konuları öğrenmelerini zorlaştırdığını göstermiştir (Gülçiçek, 2005).

Biyoloji konularının genellikle soyut kavramları içermesi bu eksikliği daha da artırmaktadır. Günümüzde yapılan pek çok çalışmada, ilköğretim sekizinci sınıf öğrencileri için Fen ve Teknoloji dersi konularından olan “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” konusunda eksik bilgilere veya çeşitli kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmektedir (Aydın ve Balım, 2013; Tatar ve Koray, 2005). Fen ve teknoloji dersi konularının genel olarak soyut kavramlar içermesi, öğrencilerin bilgiyi yapılandırırken zorluk yaşadıklarına neden olduğu söylenebilir.

Bu gibi kavramsal karmaşaların giderilmesi için çeşitli öğretim tekniklerine başvurulmaktadır. Wraga ve Hlebowitsh'e göre fen-teknoloji-toplum ile fen öğretimi düşünme, küçük grup çalışması, öğrenci merkezli sınıf tartışması, problem çözme, canlandırma, karar verme, tartışma, müzakere, medya ve diğer topluluk kaynaklarını kullanma gibi öğretim stratejilerinin geniş bir repertuarını gerektirmektedir (Aktaran Yangın ve Dindar, 2007).

Kullanılan bu öğretim strateji ve yöntemleri, genotip-çevre etkileşiminin de içinde barındırdığı gen, DNA, kromozom, genotip gibi soyut olan bu kavramların doğru bir şekilde algılanmasında etkili olabilir. Genotip-çevre etkileşiminin öğrenciler tarafından algılanmasının zor olduğu bilinmektedir (Aydın ve Balım, 2013; Bahar, Johnstone ve Sutcliffe, 1999; Williams, DeBarger, Montgomery, Zhou ve Tate, 2012). Ayrıca görsel materyaller karmaşık bilgileri basitleştirerek bilgilerin daha kolay öğrenilmesi ve hatırlanmasını kolaylaştırır (Yalın, 2007). Bu öğretim yöntemlerinin, kavramların öğretiminde görsel materyal kullanımı ile beraberinde, öğrencilerin dikkatini toplamasına yardımcı olacağı gibi olumlu etkiler oluşturacağı, kavramlara güdülemeyi ve anlamsal bütünlük sağlayarak eksik veya yanlış öğrenmeleri engelleyeceği söylenebilir.

Sözü edilen bilgilerin doğrultusunda bu bölümde; amaç, önem, problem cümlesi, sayılılar, sınırlılıklar ve tanımlara yer verilmektedir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bilimsel bilginin katlanarak arttığı, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerlediği, fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü günümüzde, toplumların geleceği açısından, fen ve teknoloji eğitimi anahtar bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün toplumlar sürekli olarak fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini artırma çabası içindedirler (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005).

Bu kalitenin artırılması için öncelikle Fen ve Teknoloji dersinin misyonunu bilmek gerekmektedir. Tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları şunlardır (MEB, 2013):

- Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler hakkında temel bilgiler kazandırmak,
- Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
- Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık geliştirmek,
- Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
- Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek,
- Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmeye fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
- Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
- Bilimin, tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmaları takdir etme duygusunu geliştirmek,
- Bilimin, teknolojinin gelişmesi, toplumsal sorunların çözümü ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak,
- Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek,
- Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak,
- Sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektir.

Tüm bu belirtilen amaçlar doğrultusunda Fen ve Teknoloji dersinin yaşamla iç içe olduğu varsayımı kabul edilebilir. Fakat öğrencilerin bu dersi, yaşamdan uzak algılamaları ve kavramları anlamlandırmada bir takım sorunlar yaşadığı bilinmektedir. Bu durum ileride öğrencilerin fenle ilgili konu, kavram, yasaları yanlış bilmelerine, bilgilerinden emin olmadıkları gibi durumlarla karşı karşıya kalmalarına ayrıca fenedeki anahtar kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri kurmada sıkıntı yaşamalarına

sebebe olmaktadır (Özdemir, 2010). Bu sorunların genel amaçlar doğrultusunda giderilmesi, eğitimde kaliteyi istenilen seviyeye getireceği söylenebilir.

Fen ve teknoloji eğitimi çocuğun yakın çevresinde zaten mevcuttur. Doğanın tüm renkleri, ışıkları, tatları çocuğu kendisine çeker, bu nedenle çocuk dünya ile yakından ilgilenir. Fen ve teknoloji eğitimi bu çekici ve şaşırtıcı zenginliğin eğitimidir ve çocuğun öğrenmeye ihtiyaç duyduğu soyut bilgileri, somut hale getirmeye çalışır (Afacan ve Soysal, 2012). Araştırmanın kapsamında olan “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” konusu, mikro boyutlarda kavramlar içermesi ve bu durumların gerçek yaşamla ilişkilendirilememesi, öğrencilerin algılarında doğru bir etki oluşturulmasına engel teşkil ettiği öngörülebilir. Bu durum için uygun öğretim yöntem ve tekniklerle hazırlanmış görsel materyallerin, öğrenciler için ilk elden somut yaşantılarla öğrenmelerine olanak sağlayacak durumlar oluşturabileceği, olabildiğince somut olarak öğrencilere aktarılabilirse; anlamsal ve kavramsal bakımdan ortaya çıkabilecek sorunların da en alt düzeye indirilebileceği söylenebilir.

Buradan hareketle çalışmada, ilköğretim öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde görsel materyallerle destekli olarak yürütülen etkinliklerin genotip-çevre etkileşiminin algılanmasına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, oluşturulan etkinliklerin alanında örnek teşkil ederek eğitimciler tarafından kullanılması hedeflenmiştir.

1.2. Araştırmanın Önemi

Yapılan araştırmalar ve deneyimler; Fen ve Teknoloji dersinde genetik, moleküler yapılar ve işleyiş vb. mikro düzeydeki biyoloji konularının anlaşılmasında büyük ölçüde zorluk yaşandığını göstermektedir (Tsui ve Treagust, 2003). Genetik konusunun soyut içeriği ve birbirine yakın pek çok Latince kavram içermesi öğrencilerde öğrenme problemi oluşmasına neden olan etkenlerden bazılarıdır (Karagöz ve Çakır, 2011). Bu çerçevede, ortaokul öğrencilerinin sekizinci sınıfta gördükleri Fen ve Teknoloji dersi kapsamında “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesinde işlenen konuların yeterince anlaşamadığı görülmektedir (Aydın ve Balım, 2013). Özellikle yanlış veya eksik öğrenilen kavramların, bu tür konularda yoğunlaştığı belirtilmektedir (Bahar ve diğerleri, 1999).

Kavram yanlışlarına ya da eksik öğrenmelere yol açan durum, öğrencilerin kavramları ezberlemeye çalışmasından kaynaklanmaktadır. Öğrencilere, aslında var olan kavramların günlük hayat içerisinde bulunduğunu ve hayatımızın her alanında kullandığımız gerçeğini algılamalarına yardımcı olmak gerekmektedir. Fen ve teknoloji dersi kapsamında bu durumları önlemek amacıyla çeşitli etkinlikler kullanılmaktadır.

Fen öğretiminde istenilen kaliteye ulaşılması için uygun etkinliklerin seçimi de önemlidir. Eschenhagen, Katman ve Rodi çalışmasında (aktaran Başer, 2006), günümüz fen öğretiminin temelini oluşturan laboratuvar çalışmaları, gezi-gözlem ve buna ilişkin çeşitli etkinliklerden bahsetmektedir. Teorik fen derslerinde öğrenilen bilgilerin yaparak-yaşayarak öğrenilmesi için büyük oranda laboratuvarlarda ve doğal ortamlarda olduğu söylenmektedir. Çünkü fen eğitiminde birçok konu oldukça soyuttur, bu bilgilerin elle tutulur gözle görülür hale getirilmesi gerekir. Bu durumdan dolayı fen bilimlerinin öğretiminin yaparak-yaşayarak, inceleme-gözlem gibi öğrenme biçimleri içermesinin yarar sağladığı söylenebilir.

Bunun büyük ölçüde sözü edilen konuların öğrenme süreçlerinde yeterince görselleştirilememesinden kaynaklandığı söylenebilir. Bu olumsuzlukların giderilmesi için yapılandırmacı yaklaşım içerisinde yer alan birçok farklı yöntem ve teknikler, kalıcılığı arttıran görsel araçlar kullanılmaktadır (Evrekli, İnel ve Balım, 2011). Bu durumda, görsel materyaller yardımıyla soyut kavramları somutlaştırmak mümkün olabilir.

Öğrenme ile ilgili olarak yapılan araştırmalar öğrenmelerin çoğunun görsel betimlemeler yoluyla gerçekleştiğini göstermektedir. Yansılar, slaytlar, video programları, bilgisayar programları, çoklu ortamlar vb.nin görsel bir yönü bulunmaktadır. Bilgisayarların ve dijital teknolojilerin görselliğe getirdikleri katkılar görsel öğelerin eğitimdeki önemini daha da artırmaktadır (Pekel ve Hasenekeoğlu, 2015; Seferoğlu, 2010; Yılmaz, Ulucan ve Pehlivan, 2010).

Alan yazın incelendiğinde genotip-çevre etkileşimini öğretmeye yönelik yeterli çalışmanın olmadığı görülmüştür. (Aydın ve Balım, 2013; Tatar ve Koray, 2005). Bu çalışmalarda daha çok genetik ile ilgili birkaç kavramdan bahsedildiği söylenebilir. Fakat genetik ile ilgili kavramların iç içe olduğu düşünülürse, öğrencilerin algılarındaki değişimi ortaya çıkarmak için seviyelerine göre hazırlanan ve kapsam geçerliliği sağlanmış çalışmaların daha verimli olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca ilköğretim

öğrencilerinin konuyu algılamasına yönelik etkinlik sayısının da az olduğu belirlenmiştir. Ülkemizde genetik ile ilgili yapılan çalışmaların artmasına rağmen genotip-çevre etkileşimine yönelik çalışmaların yeterli olmaması, fen okur-yazarı öğrenci yetiştirmeyi etkilediği söylenebilir.

Bu bakımdan, araştırmada ilköğretim öğrencilerinin, Fen ve Teknoloji dersinde görsel materyallerle destekli etkinliklerin genotip-çevre etkileşiminin algılanması üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada uygulanan görsel etkinlikler ve kullanılan yöntemlerle öğrencilerin, genotip-çevre etkileşimiyle beraber genetik ve kalıtımla ilgili olguları da harmanlayarak bir bütünlük içinde anlamlı öğrenmelere ve bu konudaki eksikliklerin giderilmesine, genler üzerinde çevrenin de etkisinin olduğunun kavratılmasına, bu gibi durumlara günlük hayattan örnekler verebilmesine katkı sağlayacağı söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin genotip-çevre etkileşiminin görselleştirilmesinin öğrenmenin kalıcılığına yarar sağlayacağı söylenebilir. Böyle bir çalışmanın bulunmamasının, bu araştırmanın özgün olmasına neden olduğu belirtilebilir.

1.3. Araştırmanın Problem Cümlesi

Çalışmada, ilköğretim Fen ve Teknoloji dersi kapsamında sekizinci sınıf “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesinde öğrencilerin genotip-çevre etkileşimiyle ilgili algılarının tespiti ve uygulanacak görsel materyallerle desteklenmiş etkinliklerle bilimsel olmayan (alternatif) algılarının giderilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla, Muğla il merkezindeki ilköğretim okullarındaki sekizinci sınıf öğrencilerinin genotip-çevre etkileşimine ilişkin algıların belirlenmesi, bilimsel olmayan hangi tür algılara sahip olduklarının tespiti ve yürütülecek olan görsel materyallerle desteklenmiş etkinliklerin öğrencilerin genotip-çevre etkileşimini doğru şekilde algılanması üzerine etkisi bu araştırmanın problemini oluşturmaktadır.

1.3.1. Alt Problemler

Araştırmanın genel amacına yönelik aşağıdaki soruların cevapları aranmıştır:

1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi *genotip - çevre etkileşimine* ilişkin algıları nedir ve aralarında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. Görsel materyallerle destekli şekilde öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencileri ile görsel materyallerin kullanılmadığı öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında *genotip - çevre etkileşimine* ilişkin algıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Görsel materyallerle destekli şekilde öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencileri ile görsel materyallerin kullanılmadığı öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında *genotip - çevre etkileşimi* ile ilgili güncel gelişmeleri takip etme sıklığı arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Görsel materyallerle destekli şekilde öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencileri ile görsel materyallerin kullanılmadığı öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında *genotip - çevre etkileşimine* ilişkin bilgileri takip ettikleri kaynaklar arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Öğrencilerin kişisel değişkenleri (cinsiyet) ile *genotip - çevre etkileşimine* ilişkin ilgili algıları ve akademik başarı düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?

1.4. Sayıtlar

Araştırma, kuram ve uygulama bütünlüğünü sağlama açısından aşağıdaki varsayımlardan hareket edilmiştir:

1. Bu çalışmada uygulanacak olan metot ve teknikler araştırmanın modelini gerçekleştirecek güçtedir.
2. Anket sorularına ve görüşme formuna katılan öğrencilerin soruları içtenlikle cevapladıkları varsayılmıştır.
3. Öğrencileri ön test ve son test için herhangi bir hazırlık yapmadıkları kabul edilmiştir.

1.5. Sınırlılıklar

Bu çalışmada elde edilecek veriler, çalışmaya katılanların verecekleri cevapların doğru olduğu varsayımıyla sınırlıdır. Çalışma belli bir evren üzerinde ve belli bir

zaman diliminde yapılacağı için araştırmada elde edilecek sonuçlar da bu anlamda kendi evreni ve yapıldığı zamanla sınırlıdır. Ayrıca:

1. Araştırma ‘‘Hücre Bölünmesi ve Kalıtım’’ ünitesinin ‘‘Kalıtım’’ ve ‘‘DNA ve Genetik Kod’’ konuları ile sınırlandırılmıştır.
2. Araştırmanın katılımcıları 2013-2014 öğretim yılında öğretim gören ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır.
3. Araştırmanın uygulanma süresi 7 haftadır.
4. Araştırmada deney grubu 24, kontrol grubu 22 olmak üzere toplamda 46 kişiden oluşmaktadır.

1.6. Tanımlar

Araştırmada kullanılacak ve aynı alandaki araştırmacılarda ya da uygulayıcılarda değişik yorumlara veya yanlış anlaşılmalara yol açabilecek ve de sık kullanılan terimlerin tanımlanması için çalışmada kullanılacak olan terimler ve anlamları verilmiştir.

Gen: Kalıtımın fonksiyonel birimidir. Bir gen, özel bir fonksiyonel ürünün (RNA, protein) üretilmesi için gerekli bilgiyi kodlayan DNA'nın belirli bir bölümüdür (Yüce, Bilgen ve Demir 2010).

DNA (Deoksirübo Nükleik Asit): Çekirdekte bulunan ve taşıdığı genler sayesinde hücredeki hayatsal faaliyetleri yönetir. Yapısında Adenin, Guanin, Timin ve Sitozin bulundurur. Yapısında taşıdığı şeker ise Deoksiribozdur. En önemli özelliği kendini kopyalayabilmesidir. Sarmal iki nükleotit dizisinden oluşmuştur (MEB, 2011). Dışta şeker- fosfat omurgası, içte bazların yer aldığı çift sarmal iki polinükleotit zincirden oluşan moleküldür. DNA genetik bilgiyi taşır. (Ekmekçi, 2006).

Epigenetik: DNA'nın diziliminde ve yapısında bir değişim olmadan DNA'da kodlu olan genetik bilginin ortaya çıkmasında oluşan bu mekanizmaya epigenetik denilmektedir (Karaçay 2009).

Fenotip: Bir organizmanın genetik yapısına bağlı olarak, dış etkenlerin de etkisiyle ortaya çıkan görünüştür. Bireyin görünüşü, gelişimi, fiziksel özellikleri ve davranışları gibi özellikleri fenotipik özellikleridir (Türkiye Hematoloji Derneği, 2013).

Genotip: Organizmanın genetik yapısına verilen addır (Özcan, 2014).

Mutasyon: Mevcut kromozomun bir kısım genleri üzerinde, rasgele belirlenmiş miktarlarda değişiklikler yapmaktır (Keskintürk, 2006). Organizmaların genetik yapılarında (nükleotid dizilişinde, kromozom yapısında) rastgele bir değişime neden olduğu için genellikle organizma için olumsuz sonuçlar doğurur (Yüce, Bilgen ve Demir 2010).

Modifikasyon: Canlılarda çevrenin etkisiyle meydana gelen ve kalıtsal olmayan özelliklerdir. Çevre koşulları (ısı, sıcaklık, besin) bazı genlerin işleyişini değiştirebilir. (MEB, 2011).



BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Araştırmada, kuramsal çerçeve kısmı; fen öğretimi, öğretim materyallerinin tasarlanması, hazırlanması ve öğretim sürecinde kullanılan görsel araçlar bölümlerinden oluşmaktadır. Ayrıca araştırmaya yardımcı olması için literatürde adı geçen ilgili araştırmalara da yer verilmiştir.

2.1. Kuramsal Çerçeve

2.1.1. Fen Öğretimi

Fen öğretimi bölümünde; fen öğretimi teknikleri, fen bilgisinde deneyin ve araç gereçlerin önemi ve bilgisayar destekli fen öğretimi konuları yer almıştır.

2.1.1.1. Fen öğretimi yöntem ve teknikleri

Temizyürek (2009), Fen ve Teknoloji derslerinin en önemli özelliklerinden birisi de deney ve gözleme dayalı öğretimlerdir. Hedeflenen bilgiye ulaşmak ve davranışları kazanabilmek için öğretim teknikleri, araç-gereçleri oldukça önemli olduğu vurgulanmaktadır. Fen ve Teknoloji derslerinde hedeflenen davranışlara ve ulaşılmak istenen genellemelere ulaşmak için aşağıdaki yöntem ve teknikler kullanılır:

Düz Anlatım: “Öğretmen tarafından kavramların, olguların, ilkelerin (bilişsel, duyuşsal ve psikomotor) hedeflerin en alt düzeyde kazandırılmasına yönelik uygulanan bir yöntemdir. Öğretmenin veya onun yerinde olan birinin bir konuya ilişkin bilgileri,

karşısında pasif bir şekilde oturarak dinleyen öğrencilere iletmesi biçiminde uygulanan öğretim metodudur” (Ocak, 2008, s. 219).

Tartışma Yöntemi: “Tartışma öğrenenlerin birbirleri ve öğretmen ile konuşarak fikir alış verişini yapmayı gerektirir. Tartışma yöntemi, öğrenenlere sunulan konuyu hazırlanmalarında, meraklarını uyandırmada veya dikkatlerini önemli noktalara yönlendirmede kullanılabilir” (Yanpar, 2005, s. 57).

Drama: “Genellikle öğretmenin hazırladığı ve zaman zaman kendisinin de yer aldığı etkili bir öğretim etkinliğidir. Öğrencinin verilen konular etrafında doğaçlama yapması gerekmektedir” (Bahar, 2006, s. 160).

Beyin Fırtınası: “Bir probleme çözüm aramak için herhangi bir konu hakkında öğrencilerin kendi düşüncelerini doğru-yanlış ayrımı yapmadan, akla ilk gelen düşüncelerini söylemesine bağlı olarak yeni düşünceler oluşturmayı amaçlayan bir öğretim yöntemidir” (Ocak, 2008, s. 263).

Soru-Yanıt Tekniği: Öğretmenin hazırladığı soruları öğrencilerin sözel olarak yanıtlamalarına dayanan, bir başka ifade ile sözel etkileşime dayalı bir yöntemdir. Bu yöntem, oldukça yaygın olarak kullanılan yöntemlerdendir (Duman, 2008).

Gösteri (Demonstrasyon): “Bu yöntemde öğrenenler gerçek yaşamdan örnekler, beceriler veya yöntemler öğrenirler. Bu düzenlemede sorular sorulur, cevaplar alınır, hata varsa düzeltilir. Bir işlemin nasıl yapılacağı, etkileri vb. somut olarak öğrenenler tarafından izlenir. Örneğin; bir deneyin yapılışını öğretmen gösterir. Daha sonra öğrenenler yapabilirler” (Yanpar, 2005, s. 56).

Deney: “Bilinmeyen bir şeyi bulmak, ilkeyi, varsayımı sınamak amacıyla yapılan eylem veya işleme deney denir. Özellikle fen alanlarında; fizik, kimya, biyoloji ve sağlık bilgisi gibi derslerin öğretiminde doğal olaylar arasındaki bağıntıların ve bu bağıntılarla ilgili yasaların açıklanmasında deneylerden büyük ölçüde yararlanılır” (Ocak, 2008, s. 232). “Somut öğrenmeyi sağlar. Örneğin çevre kirliliği, erozyon, pusula vb. deneyler kullanılabilir. Önemli olan uyarıcı zenginliği sağlamaktır. Özellikle grup çalışmaları yaptırılabilir” (Yanpar, 2005, s. 138).

Görsel ve İşitsel Araçlardan Öğrenme: “Televizyon, video ve bilgisayar, multimedya (çoğul ortam), internet vb. öğrenmeye etkilidir” (Temizyürek, 2009, s. 136).

Gösterip Yaptırma: Herhangi bir işin nasıl yapıldığını göstermek, yazılı ve sözlü öğretimin verdiği kazanımlardan çok daha etkilidir. Bir işlemin uygulanmasını, bir araç-gerecin çalıştırılmasını önce göstererek açıklama, arkasından da alıştırma ve uygulama yaptırarak öğretme yoludur (Demirel, 2010). “Gösterip yaptırma yöntemi genelde mesleki beceri kazandırmaya yönelik olarak bir aracın nasıl kullanılacağı, işlem sırası gibi konularda öğrenciye alıştırma yaptırılarak uygulanan bir öğretme biçimidir” (Ocak, 2013, s. 239).

2.1.1.2. Fen ve teknoloji dersinde deney ve laboratuvar uygulamaları

“Fen ve Teknoloji öğretimi teorik bilgilerin aktarımıyla beraber, eğer olanak varsa bu bilgilerin doğruluğunun kanıtlanması için gösteri deneyleri veya grup deneyleri yapılarak da etkili şekilde öğretilir. Bu etkinliklerde öğrencilerin aktif katılımı sağlanır. Bu nedenle laboratuvar teknikleri önemlidir” (Temizyürek, 2009, s. 138).

“Öğrenci deneyleri yaparak- yaşayarak öğrenmede önemli sayıldığı için, öğretimde en çok tercih edilmesi gereken deney türüdür. Deney, belli bir doğa olayını, etmenleri denetim altında tutarak, sınıf veya laboratuvarında öğrencilerle birlikte yapılan planlı bir deneme işi olarak tanımlanır” (Ocak, 2008, s. 233).

“Fen ve Teknoloji derslerinde araç-gereç kullanımı diğer derslere göre daha fazladır. Gerek gösteri (demonstrasyon) gerekse grup deneylerinde araç-gereç kullanımı çok başvurulan bir yöntemdir. Konuya merak ve ilgi uyandırır, derslerin canlı ve aktif geçmesini sağlar, güdülemeyi yetiştirir, karar verme becerisini geliştirir” (Temizyürek, 2009, s. 141).

2.1.1.3. Bilgisayar destekli fen öğretimi

“Ülkemizde, bilgisayar destekli eğitim yapmak isteyenler için Türkçe eğitim yazılımları arasında, Vitamin serisi oldukça ilgi çekmektedir. Öğrenciler konuları öğrendikten sonra, konu ile ilgili deneyleri sanal ortamda yapılabilmekte, daha sonra deneme sınavları ile konuları pekiştirmektedir” (Bahar, 2006, s. 284).

İyi tasarlanmış simülasyonlar öğrenenlere bilişsel temsil etme biçimini, bilgisayar ekranından seçme olanağı sunmaktadır. Bu da onlara olaylar hakkında hipotez

geliştirme olanağı sunmada ve kendi problem çözme yollarını sağlamada yardımcı olmaktadır (Windschitl ve Andre, 1998).

Temizyürek (2009), günümüzde bilgisayar kullanımı hem fen bilimlerine hem de yaşamın her alanına girmiştir. Bilgisayar ile tüm duyarlar devreye girer. Aktif ve tam öğrenme öğrencinin kendi kendine uyguladığı bir yöntemdir. Bilgisayarların fen eğitimine katkıları şunlardır:

- Bireysel öğrenmeye yardım eder.
- Bilgiye kolay ulaşma yollarını sağlar.
- İleri bilimsel süreçlere hazırlar ve yineleme olanakları verir.
- Zaman kaybını önler, güdülemeyi sağlar.

2.1.2. Öğretim Materyallerinin Tasarlanması ve Hazırlanması

2.1.2.1. Yöntem, araç ve materyallerin seçimi

Seferoğlu (2010), öğretimde bir aracın kullanımı her şeyden önce bir yöntemin, bir aracın ve bir materyalin sistematik bir şekilde seçilmesi gerekli kılar. Bu seçim aşamasının üç aşaması bulunmaktadır:

- Gerçekleştirilmesi planlanan öğrenme etkinliğine uygun bir yöntemin seçilmesi
- Yöntemin uygulanmasına elverişli bir araç biçiminin (format) seçilmesi
- Seçilen araç biçimine uyumlu materyallerin seçilmesi, değiştirilmesi ve tasarımı

Bir materyal hazırlanırken birtakım süreçler yaşanır. Bu süreçler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Sürecin ilk basamağı bir hedef analizinin yapılmasıdır. Hedef alanlarından bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alanlarından hangileriyle ilgili olduğuna bağlı olarak farklı seçim ve tasarım ilkeleri kullanılması gerekebilir.
- Hedef kitlenin (öğrenenin) özelliklerinin belirlenmesi basamağında çeşitli durumlara bakılır. Örneğin, bireylerin öğrenmeleri beklenen konuyla ilgili olarak hali hazırda sahip oldukları ön öğrenmeler belirlenir.
- Sürecin bir sonraki basamağında bir içerik analizi yapılır. İletilmek istenen mesajın türüne göre mesaj farklı biçimlerde tasarlanır.

- İçerik ve aracın bütünleştirilmesi basamağında hedefe, içeriğe, hedef kitlenin özelliklerine uygun olarak çeşitli formatlar seçilir.

Bu aşamadan sonra materyal, öğrenme ortamında kullanılmaya hazır durumdadır. Bu uygulama aşamasından sonra son olarak *değerlendirme* aşaması gelir.

2.1.2.2. Görsel materyallerin öğrenmedeki rolü

Görsel materyallerin öğrenmedeki rolü için Seferoğlu (2010), şu şekilde açıklanmıştır:

ğrenme ile ilgili yapılan araştırmalar öğrenmelerin çoğunun görselleştirme yoluyla gerçekleştiğini göstermektedir. Yansılar, slaytlar, video programları, bilgisayar programları, çoklu ortamlar vb. gibi etkileşimlerin görsel bir yönü bulunmaktadır. Bilgisayarların ve dijital teknolojilerin görselliğe getirdikleri katkılar görsel ögelerin eğitimdeki önemini daha da arttırmaktadır. Ancak ğretmenler ve materyal tasarımcıları görselliğin öğrenmedeki rolünü çoğunlukla sözcüklerin resmini kullanmak olarak algılamışlardır. Aşırı derecede metin kullanma alışkanlığı eğitimde arzulanan başarıya ulaşılmasını engellemiştir (s. 27).

Görsel materyallerin hazırlanması; öğrencilerin beceri ve yaratıcılıklarını açığa çıkaracak, gelişimlerine katkı sağlayacak ve öğrenmelerinin daha kalıcı olmasını sağlayacaktır (Kurtde Fidan, 2008). İşitme engelli öğrencilerin eğitiminde de görsel materyallerin önemi bilinmektedir (Butko, 2017) Ayrıca görsel materyallerle yapılan çalışmalarda, yabancı dil (İngilizce) ğreniminin öğrencilerin yeteneklerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Aliponga ve Johnston, 2013; Konomi, 2014).

Bazı ğrencilerin görselleştirilmiş etkileşimlerle daha kolay öğrendikleri bilinmektedir.

Görsel geler;

- Öğrenen bireylerin dikkatini çekerek onları güdüler,
- Onların dikkatlerini canlı tutar
- Duygusal tepkiler vermelerini sağlar
- Kavramları somutlaştırır
- Anlaşılması zor olan kavramları basitleştirir
- şekiller yoluyla bilginin düzenlemesini ve alınmasını kolaylaştırır
- Bir kavrama ilgili ögeler arasındaki ilişkileri örgüt şemaları ve akış şemaları yoluyla kolayca verilebilir (Seferoğlu, 2010).

2.1.2.3. Görsel materyal tasarım unsurları

Demirel ve Altun (2012), görsel materyal tasarım unsurlarını şöyle tanımlamıştır:

Görsel materyaller, öğrencilerin görme duyusuna hitap eden etkili öğretim araçlarıdır. Dale'nin yaşantı konisinin görsel sembollerle edinilen yaşantılar basamağındaki öğrenmeler görsel araçlarla edinilir. Görsel araçlar; sunumu basitleştirmek, düşünmeyi canlandırmak, anahtar noktaları vurgulamak, istatistiksel verilerin anlaşılabilirliğini arttırmak, karşılaştırma yapmak, ilişkileri göstermek, yeni kavramları ve detayları açıklamak, varlıkların nitel boyutlarını sergilemek amacıyla kullanılırlar. Görsel materyaller öğrenenlerin dikkatini çekme, odaklanma, farklı bakış açıları sağlama özelliklerinden dolayı eğitimsel faaliyetlerde kullanılmaktadırlar. Önemli olan bu araçların ders kitaplarında veya sınıf ortamında kullanılmalarından ziyade nasıl kullanılmaları gerektiğinin bilinmesidir (s. 42).

Bu bağlamda görsel unsurlar üçe ayrılır; gerçekçi, benzeşik ve şematik. Gerçekçi (realistic) görseller, üzerinde durulan gerçek nesneyi gösterir. Örneğin bir arabanın resmi gerçekçi bir görsel olarak kullanılabilir. Burada gerçekçi renklerin kullanılmış olması gerçekçiliğın derecesini yükseltir. Benzeşik (analojic) görseller, bir kavramı veya konuyu açıklamak için o kavrama benzer başka bir kavramla ilgili bir şey göstererek benzerliklere dikkat çekme işlevini görürler. Şematik (organizational) görseller, akış şemaları, grafikler, haritalar, şematik ve sınıflama çizgilerini kapsar. Bu tür görseller, kavramlar ve noktalar arasındaki ilişkileri göstererek öğrenenlerin konunun içerik yapısını görmelerine yardımcı olurlar (Seferoğlu, 2010).

2.1.2.4. Görsel materyaller üretim programları

Görsel materyaller, kendi başlarına bilgi taşıma araçları olmakla birlikte, genelde metinleri desteklemek için kullanılmaktadır. Geçmişte öğretmenler, öğretim amacıyla kullanacakları görsel materyalleri geleneksel el becerilerini kullanarak üretmişlerdir. Günümüzde görsel materyal üretmek için kullanılan çok sayıda kullanımı kolay bilgisayar programları bulunmaktadır. Bilgisayarda; slayt, video, animasyon, simülasyon gibi görsel materyallerin üretimi yapılmaktadır (Yalın, 2007).

2.1.3. Öğretim Sürecinde Kullanılan Görsel Araçlar

Öğretim sürecinde kullanılan bazı görsel araçlara yer verilmiştir. Bunlar; video ve slayt projeksiyon cihazı, gerçek varlıklar ve modeller, elektronik tahta, eğitimde internet ve internet tabanlı öğretici TV ve video uygulamalarıdır.

2.1.3.1. Video ve slayt projeksiyon cihazı

Albee (2003), çalışmasında ilköğretim bölümlerinde okuyan öğretmen adaylarının, teknoloji kullanımına ne kadar hazır olduklarını ve eğitim teknolojisi becerilerinin nasıl artırılacağını araştırmıştır. Albee, eğitim teknolojisi yeterliliklerinin projeksiyon cihazını kullanma, eğitim materyallerini çoğaltmada teknolojiyi kullanma ve kişisel web sayfası hazırlama gibi önemli teknik becerileri ve buna ilave olarak yazılımları değerlendirme ve seçme, bilgisayar yazılımlarıyla eğitici aktiviteler geliştirme, bilgisayarı eğitime entegre etme ve teknoloji ile ilgili etik ve yasal durumların farkında olma gibi pedagojik becerileri içermesi gerektiğini belirtmiştir.

Günümüzde hemen her eğitim alanında kullanılabilen teknolojik araç olarak yerini aldığı söylenebilir. Hem uygulamada pratik kullanımı, hem de bilgisayarda yüksek çözünürlük ve kalitedeki deneysel sunumları (dijital resim, hareketli görüntü, internet bağlantısı) nedeniyle, fen öğretiminde de tercih edildiği bilinmektedir. Video projeksiyon makineleriyle sunulacak bilgilerin, öğretmen tarafından bilgisayara aktarılmasında teknolojik imkanlardan faydalanılmaktadır. Son zamanlarda kablosuz (wireless) bağlantı imkanlarının artmasıyla, kızılötesi, blue-tooth ve taşınabilir diskler (USB, flash bellek) kullanarak, önceden hazırlanan deneysel ve görsel sunumlarını bilgisayar ortamına hızlı bir şekilde aktarımını kolaylaştırdığından bahsedilebilir. Öğretmene ve öğrencilere zamanın etkili kullanılması açısından oldukça önemli avantajlar sağladığı söylenebilir (Polat ve Bedir, 2006).

Sadi, Şekerci, Kurban, Topu, Demirel ve Tosun (2008), çalışmalarında öğretmen adaylarının video, simülasyon ve projeksiyon kullanımının derse yönelik istekliliği arttıracığı yönünde görüşleri olduğunu belirtmişlerdir.

2.1.3.2. Gerçek varlıklar ve modeller

Modeller, çıplak gözle görülemeyenleri görülür, anlaşılır hale getiren, yardımcı materyallerdir (Harrison, 2001). Model kullanılarak, öğrencilerin öğrenme düzeylerinin karşılaştırılmasıyla ilgili yapılan çalışmalar, somut modellerin öğrenmeye yardımcı etkilerinin olduğunu ortaya koymuştur (Treagust, Chittleborough ve Mamiala, 2002).

Soyut bir kavramın öğretilmesinde öğrenme etkinliği ne kadar fazla duyu organına hitap ederse öğrenme olayı da o kadar iyi ve kalıcı olarak gerçekleşmekte, unutmada da o kadar geç olmaktadır. Bu nedenle derslerde, eğitim-öğretim yardımcı materyalleri olan deney ve modellerin kullanılması öğrencilerin kavramları daha kolay ve kalıcı olarak öğrenmelerine yardımcı olacaktır (Demirel, Seferoğlu ve Yağcı, 2002).

Yanpar (2005)'a göre, model hazırlarken materyalin çok büyük ve karmaşık olmamasına dikkat edilmelidir. Öğrenciye sadece göstermek amacıyla değil, uygulama yaptırmak amacıyla da kullanılmalıdır. Örneğin yapılan materyal üzerinde işlem yapılabilir. Modellerin özellikleri şöyle özetlenebilir:

- Gerçek nesnelere var olduğu şekliyle somut örnektir, kalıcılığı artırır.
- Öğrencilere kazandırılmak istenen hedefi gerçekleştirmek amacıyla gerçeğine ulaşamayan nesnelere modelleri yapılabilir.
- Basit ve ucuz (mümkün olduğunca artık malzeme kullanarak) malzemelerden yapımına dikkat edilmelidir.

“Gerçek eşyalar, öğrencilere somut ve kalıcı öğrenmeler sağlar; öğrenilenlerin genellemesini kolaylaştırır ve her bireyin, kendi yeteneği ölçüsünde bireysel olarak eğitim görmesine yardım eder. Model ya da resim, şema, grafik gibi görsel materyallerin kullanımı öğretme-öğrenme açısından daha pratik ve anlamlıdır” (Yalın, 2009, s. 124).

“Doğrudan doğruya edinilen yaşantılar, gerçek eşyaları kullanarak edinilir. En iyi öğrenme gerçek eşyalarla etkileşim sonucu gerçekleşir. Gerçek eşyalar, öğrencilerin somut ve kalıcı öğrenmelerini sağlar; öğrenilenlerin genellemesini kolaylaştırır” (Demirel ve Altun, 2012, s. 38).

2.1.3.3. Elektronik tahta

“Elektronik tahtalar, klasik yazı tahtalarının elektronik ortamlara dönüşmesidir. İnteraktif tahtalar LCD yapıdadır, dokunmatiktir, bilgisayara ve projeksiyona gerek yoktur. Diğerinde beyaz tahtaların üzerine algılayıcılar konulur. İnteraktif kalemlerin tahta üzerindeki hareketini bilgisayara gönderir. İnteraktif tahtalar, bilgisayar ve projeksiyona bağlanarak bilgileri yansıtır” (İşman, 2011, s. 304).

“Elektronik tahtaların en önemli özelliği etkileşimli olmaları. Bir bilgisayarın, görüntüsü geniş bir yüzeye (elektronik tahtaya) yansıtılmaktadır. Elektronik tahtaya yansıtılan bu görüntü, kalemle veya parmakla kontrol altında tutulmakta, üzerinde oynanmakta ve daha sonra da sonuç ya yazıcı da basılmakta ya da kaydedilmektedir” (Seferoğlu, 2010, s. 71).

2.1.3.4. Eğitimde internet

“İnternet içerdiği bilgi ve kaynak zenginliğiyle bir okulun öğrencilerine sağlayacağı kaynaklardan çok daha fazlasını sunar. İnternetin öğrenciye kazandıracığı ilk anlayış, bilgi miktarının gün geçtikçe arttığıdır. İlk işlerden birisi öğrencileri teknolojiyle tanıştırmak, dünya çapındaki bu ağın birer parçası olmalarına yardımcı olmaktır” (Yiğit, 2009, s. 279).

Acun (2003), internet tabanlı eğitim-öğretim materyal ve kaynaklarından dolayı öğrencilerin geleneksel öğrenme süreçlerinin değiştiğini söylemektedir. Ayrıca, öğretmenlerin derslerde kullandıkları öğretim yöntemleri bu zenginlikten nasibini almakta sınıf içindeki öğretim teknikleri farklı boyutlar kazanmakta ve değişmekte olduğunu belirtmiştir.

2.1.3.5. İnternet tabanlı öğretici TV ve video uygulamaları

“Olgu-olayları görüntü ve sesleriyle birlikte, hareketli olarak izleyicilere sunma olanağı yaratan televizyon, görsel-işitsel araç olarak eğitimde önemli işlevleri gerçekleştirmektedir. Güncel olaylar ile belirli gün haftalara ilişkin anma veya kutlama programlarının sınıfa getirilerek bunların öğrenciler tarafından dinlenilmesi ve tartışılmasına yardımcı olmaktadır” (Demirel ve Altun, 2012, s. 88).

Lane ve Lyle (2010)'in çalışmalarında elde ettikleri bulgulara göre eğitim teknolojilerinin kullanımında teknolojik uzmanlık önemli bir değişkendir.

“Bilgi verici programlar, çeşitli belgeseller, eğitici filmler ve kimi haberler videoya kaydedilerek gerekli durumlarda öğrencilere izletilebilir. Günümüzde internet bağlantı hızındaki artış, teknolojideki gelişmeler, çevrimiçi olan kişilerin artması ve bağlantı ücretlerinin düşmesiyle TV içeriklerine İnternet üzerinden ücretsiz ve yasal olarak erişilebilmektedir” (Demirel ve Altun, 2012, s. 88).

2.2. İlgili Araştırmalar

Çalışmanın kapsamını, ilköğretim sekizinci sınıf “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” konusu oluşturmaktadır. İlgili konu, fen bilimlerinde en çok kavram yanlışlarına rastlanan konulardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada, konuya bağlı olarak genotip- çevre etkileşiminin öğrenciler tarafından nasıl algılandığı ele alınmıştır.

2.2.1. Genotip-Çevre Etkileşimine İlişkin Dünya Geneline Gerçekleştirilen Araştırmalar

Soderberg ve Price (2003), mikroevrim olarak da bilinen nüfusun genetik yapısındaki değişiklikler hakkında bilgi taleplerini desteklemek için gerekli kavramları ve akıl yürütme becerilerini daha iyi anlamak için adını verdikleri bir eğitim simülasyon programı geliştirmiştir. Bu çalışma öğrencilerin genetik yapıdaki değişimin popülasyona olan etkisi hakkındaki kavram yanlışlarını açığa çıkarmıştır. Öğrencilerin genetik konusundaki problemleri durumlarla başa çıkabilme yeteneklerini arttırmıştır.

Bu araştırmada, GenScope adı verilen bir yazılım ile çalışılmıştır. Bu bilgisayar yazılımı genlerle ilgili bilgiler içermektedir. 17 sınıfta bulunan bilgisayar laboratuvarlarında uygulanan bu çalışmada öğrencilerin genetik ile ilgili akıl yürütme yetilerinde gelişme olduğu görülmüştür. Sonuç olarak "tasarıma dayalı" yaklaşımların artırılması gerektiği üzerinde öneri sunulmuştur (Hickey, Kindfield, Horwitz ve Christie, 2003).

Bu araştırmada yaşları 3 ile 74 arasında değişen 15'i kız ve 25'i erkek, 40 çift ikiz kullanılmıştır. İkiğilerin aynı DNA'yı taşıdıkları bilindiği için onların DNA'larının

dizilimlerini değil, genlerinin çalışma düzeyleri karşılaştırılmıştır. Deneklerin yaşları ilerledikçe gözle görülür farklılıklar ortaya çıkmıştır. İkiizlerin DNA'larının dizilimlerinde herhangi bir değişim olmamıştır sadece genlerinin çalışması değişmiştir. Araştırmayı gerçekleştiren bilim insanlarına göre: “Başlangıçta ikiizlerin yaşadıkları çevre koşulları aynıdır ve bu çevre koşulları genlerin çalışmasını benzer şekilde etkiler. Ama ikiizlerin yaşları ilerledikçe birbirlerinden ayrılmakta ve yaşama ortamları da değişmektedir. Farklı özelliklere sahip çevrelerde yaşamaları, onların farklı çevre koşullarına maruz kalmalarıyla sonuçlanır. Beslenme alışkanlıkları, zararlı alışkanlıklarının olup olmaması veya fiziksel etkinlik düzeyleri gibi faktörler bu farklılıklardandır. Yaşam boyu dış dünyalarındaki bu farklılıklar, ikiizlerin genlerinin çalışmasına da yansımaktadır.” şeklinde olmuştur. (Fraga ve diğ., 2005).

Bu araştırma, öğrencilerin hem mitoz hem de mayoz bölünme gibi temel hücre bölünmesi kavramları ile genetik mirasın derinlemesine anlaşılması için kritik öneme sahip biyolojik ilkeler arasındaki normatif bağlantıları anlamalarını incelemiştir. Yapısal eşitlik modelleme yöntemini kullanarak ortaokul öğrencilerinin bu ilişkileri anlamaları incelenmiştir. Bu çalışmaya 209 yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. İçerik temelli değerlendirmeler tüm öğrencilere uygulanmıştır. Doğrulayıcı bir faktör analizinden elde edilen bulgular, öğrencilerin yanıtlarının bir analizi ile tamamlandığında, genetik miras ve hücre bölünmesi kavramları arasında kuvvetli bir ilişki ortaya çıkarmış ve öğrencilerin bu kavramları anlamaya çalıştıklarında karşılaştıkları güçlüklerin doğasının kanıtı sağlanmıştır. Özellikle öğrencilere, mitoz ve mayoz bölünmeyle ilgili süreçler arasındaki farkların bütünsel olarak gösterilmesi gerektiği anlaşılmıştır. Ayrıca bazı öğrenciler, bu süreçlerin genetik bilgilerin geçişi ile ilişkili olarak önemini açıklamaya çabalamıştır. Sonuç olarak bu çalışma, fen eğitimi alanına, ortaokul düzeyindeki öğrencilerin genetik miras (soyaçekim) öğrenimi konusunda daha fazla bilgi vereceği ve etkili bir fen öğrenimi için görsel materyallerin tasarımı hakkında bilgilendireceği öngörülmüştür (Williams ve diğ., 2012).

Literatürde genotip- çevre etkileşimine ilişkin belirlenen bazı kavram yanılgıları şöyle ifade edilmiştir. Clough ve Wood-Robinson'un çalışmasında (aktaran Aydın ve Balım, 2013), “Anne ve babasının kuyrukları kesilen bir yavru kedi kesik kuyruklu doğar ve nesiller boyunca kuyruğu kısa/kesik yavru doğmaya devam eder.” kavram yanılgısıyla, 84 ortaokul öğrencisiyle yaptıkları çalışmada karşılaşmışlardır. Araştırmacılar çalışmalarında öğrencilere, farelerin kuyrukları kesildiğinde doğacak yavrularının

kuyruklarının uzunluğunun nasıl olacağını sormuşlardır. Clough ve Wood-Robinson'un çalışmasında öğrenciler doğacak yavruların kuyruklarının normal uzunlukta olacağını fakat farelerin kuyrukları nesiller boyunca kesilmeye devam edildiğinde, 4-5 nesil sonra kuyruksuz yavrular dünyaya geleceğini ve bunun kalıtsal bir özellik halini alacağını belirtmişlerdir. Bu durum, öğrencilerin kalıtım konusu hakkında eksik ya da yanlış bilgilere sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca genotip-çevre etkileşimi bakımından, canlının sahip olduğu genlerinde bir değişim olmadığı algısının oluşmadığı görülmektedir.

Bu araştırmanın birincil amacı sinema filmlerinin aktardığı genetik kavramların, öğrencilerin bu alandaki yanlış anlamalarına teşvik edip etmediğini araştırmak olarak belirlenmiştir. Bu amaçla, iki kaynaktan kavramlar karşılaştırılmıştır: öğrencilerin kişisel kavramları (birleştirilmiş bir kaynakça ve deneysel bir örnek) ve sinema filmleri tarafından aktarılan kavramlar. Sınıflandırma ve analiz işlemleri sonrasında, öğrencilerin önyargılarının kalıcılığı sinema filmleri aracılığıyla kıyaslanmıştır. Araştırma, sinema filmlerinin aktardığı kavramların öğrencilerin yanlış anlamalarını güçlendirebileceğini ve öğrenme engelleri haline getirebileceğini ortaya çıkarmıştır (Muela ve Abril, 2014).

Nusantari (2014) araştırmasında, 2007-2010 yılları arasında 12. sınıfa ait 15 adet lise biyoloji ders kitaplarını analiz ederek genetik kavramlarla ilgili olarak belirlediği kavram yanlışlarını:

1. Genetiğin anlamı ve kapsamı
2. Genler, DNA ve kromozomlar
3. Genlerin, RNA'nın ve protein sentezi süreci arasındaki ilişki
4. Mitoz ile mayoz bölünmenin kalıtıma olan etkisi
5. Kalıtım ilkeleri ve soya çekim
6. Cinsiyet Belirleme
7. Mutasyon ve etkileridir.

şeklinde ifade etmiştir.

Biyoloji müfredatında genetik ile ilgili kavramları öğrenmek öğretmenler tarafından biyolojinin en zor kavramları arasında kabul görmektedir (Williams ve diğ., 2012).

Bu çalışmanın temel amacı genetik kavramları hakkında lise öğrencilerinin kavram yanılgılarını ortaya çıkarmaktır. Cinsiyet değişkeni de araştırma içerisinde test edilmiştir. Katılımcıları farklı iki lisede bulunan 102 Çek öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada kullanılan ölçme aracı; kromozom, DNA, gen gibi temel genetik kavramları içeren iki katmanlı 15 soru içeren testten oluşmaktadır. Güvenilirliği Cronbach alfa katsayısı ile belirlenmiştir. Kolmogor-Smirnov testine göre, dağılım parametrik çıkmıştır ve istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Verileri tanımlayıcı istatistiksel metodların olan (ANOVA) ile çıkarımsal istatistik yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. 'DNA' öğrenciler için en sorunlu alanlardan biri olarak tespit edilmiştir. Seçilen lise öğrencilerinin temel genetik kavramları tam olarak anlamadığı bulunmuştur. Buna ek olarak, öğrenciler genetik kavramları içeren bilgileri karmaşık sistem içinde olduğunu düşünmektedirler (Vlckova, Kubiato ve Usak, 2016).

Genlerin ne kadar süre, ne zaman ve nerede çalışacağını belirleyen, DNA'nın diziliminde ve yapısında bir değişim olmadan DNA'da kodlu olan genetik bilginin ortaya çıkmasında oluşan bu mekanizmaya epigenetik denilmektedir (Karaçay, 2009). Kalıtımın, çevresel koşulların etkisiyle kazanılan özelliklerin sonraki nesillere aktarabileceği düşüncesi ilk olarak Jean Baptiste Lamarck tarafından ortaya atılmıştır. Lamarck'ın öne sürdüğü kazanılmış karakterlerin aktarımı teorisi, basitçe çevresel faktörlerin kalıtım üzerindeki etkilerini açıklamaktadır (Wang, Liu ve Sun, 2017). Darwin'in Pangenesis teorisine göre çevresel faktörlerin etkisinin yeni nesillere kalıtımını sağlayan bir mekanizma olarak ileri sürülmüştür (Heard ve Martienssen, 2014). Çevresel faktörlerin etkisiyle oluşan epigenetik işaretlerin jenerasyonlar boyunca aktarılması, epigenetik hafıza mekanizmaları aracılığıyla gerçekleştirildiği bilinmektedir (D'Urso ve Brickner, 2014). Epigenetik değişikliklere yol açan çevresel faktörlerden biri de beslenmedir. Yapılan hayvan deneylerinde paternal/maternal beslenme alışkanlıklarının epigenetik değişikliklere yol açtığı ve bu değişikliklerin jenerasyonlar boyunca aktarılabilirdiği gösterilmiştir. Sıçanlarda yapılan bir çalışmada, paternal yüksek yağlı diyet ile beslenme sonucunda, dişi yavrularda insülin düzenlenmesi ve glikoz metabolizması ile ilişkili genlerin ifadelerinde kontrol grubuna göre anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir (Jimenez-Chillaron, Ramon-Krauel, Ribo ve Diaz, 2016).

Fen eğitimi araştırmacıları bilimsel okuryazarlık anlayışımız için bilimin doğası (NOS) rolünü uzun süre savunmuştur. Bilimin doğası genellikle epistemolojik sorunları içeren bilim ve bilimsel bilgi sınırlamaları içermektedir. Uygulayıcı ve araştırmacılar

öğrencilerin bilimin doğasını öğrenmede zorlandığını kabul etmektedirler. Bilimin doğasını öğretmek için görsel materyaller içeren bilim tarihi kullanmanın umut verici bir yöntem olarak görüldüğü söylenmiştir. Bu çalışmanın amacı, tarihsel temelli genetik eğitiminin lisans öğrencilerinin bilimin doğası anlayışına etkisini belirlemektir. Kullanılan öğretimin etkisini ölçmek için öğrencilerin öğretim öncesi ve sonrası uygulanan SUSSI ölçme aracına verdikleri cevaplar analiz edilmiştir. Buna ek olarak, öğrencilerin test öncesi ve sonrasında test yanıtlarındaki değişikliklere ilişkin yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Toplanan veriler ışığında öğrencilerin bilim üzerindeki etkisine ilişkin gözlemlere, çıkarımlara ve kültürel etkilerin bilimin doğası anlayışında olumlu etki gösterdiklerini belirtilmiştir (Williams ve Rudge, 2016).

Modern biyoteknolojinin topluma büyük ve hızla artan bir etkisi vardır. Genetik, kök hücre ve diğer alanlarda yeni gelişmeler de insan sağlığı için büyük potansiyele sahiptir. Bu çalışmada, çevrimiçi anketler kullanarak Batı Avustralya'daki 10. sınıf öğrencilerinin sağlıkla ilgili biyoteknolojik uygulamalara yönelik bilgi ve tutumlarını incelenmiştir. Öğretimin, öğrencilerin anlayışı üzerindeki etkisini araştırmak için dersin ardından anket tekrarlanmıştır. Son olarak, biyoteknolojik uygulamalarla ilgili ifadeler verilen yanıtlar kaydedilerek öğrencilerin tartışma becerileri incelenmiştir. Bu öğretimle öğrencilerin birçoğunun genetikle ilgili makul bir anlayışa sahip oldukları bulunmuştur. Biyoteknolojiye ait tutumları genellikle olumlu olarak tespit edilmiştir. DNA ve moleküler değişimler ile ilgili kavramlarda öğrenmenin tam gerçekleşmediği görülmüştür. Sonuç olarak, biyoteknoloji, fen eğitimi için alakalı bir konu olduğu ve önceden var olan bilgiyi geliştirme konusunda mükemmel fırsatlar sunduğu söylenmiştir. Araştırma, öğrencilerin bilgilerini genişletmek yerine, eğitimcilerin mevcut anlayışı derinleştirmeye ve tartışma becerilerini güçlendirmeye odaklanmasını önermiştir (Van Lieshout ve Dawson, 2016).

İnsan türünün evrimi, temel eğitimin bir parçası olarak sıklıkla öğretilmesine de, "Parâmetros Müfredatları Nacionais do Ensino Médio - PCNEM" (Orta Öğretim Programı Ulusal Eğitim Standartları) içinde bildirilen çok önemli bir konudur. Bu araştırma, Rio de Janeiro eyaletinde bulunan dini bir lisede okuyan 31 öğrenciyle gerçekleştirilen deneysel bir çalışmanın sonuçlarından oluşmuştur. İnsani Evrim'in öğretilmesi için hominid (büyük insansı maymun) kafatası ve bir Pongidae'nin iki boyutlu (2D) ve üç boyutlu (3D) illüstrasyon teknikleri kullanılarak görselleştirilmiş bir eğitim uygulanmıştır. 3D çizimleri kullanan öğrenci grubunun, sunulan taksonomik

modeller arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları gözlemleyebildiği ve paleobiyoloji hakkındaki hipotezleri 2D modellerini kullanan öğrencilerden daha tutarlı bir şekilde formüle edebildiği görülmüştür. Bu çalışmanın sonuçları, üç boyutlu (3D) görsel materyallerle desteklenmiş tekniklerin kullanılması, temel eğitimde öğretme-öğrenme sürecine mükemmel bir destek sağladığını, eğitim sürecinde öğrencilerin yeni ilgi alanlarına yönlendirdiğini söylemiştir (Dardon, Vieira, Prestes, Parméra, Cotts ve Bergqvist, 2016).

Nitel ve nitel veri toplama yöntemleri kullanılarak, 7-12. sınıftaki öğrencilerin genetik kavramlar ile ilgili olarak karşılaştıkları yanlış anlamaları ve zorlukları derinlemesine incelenerek öğrencilerin genetik okuryazarlık seviyesi tespit edilmiştir. Toplamda 6 okulda okuyan 12. sınıftaki 729 öğrenci ile anket çalışması uygulanmıştır. Anket sonuçlarını güçlendirmek ve öğrencilerin yanlış anlamalarını daha derinlemesine incelemek için genetik okuryazarlık düzeylerini değerlendirmek adına 62 öğrenci ile yarı yapılandırılmış sorulardan oluşan görüşmeler yapılmıştır. Kalıtım, genetik bilgi, genlerin doğası ve doğa desenleri öğrenilen en zor kavramlar arasında bulunmuştur. Ayrıca öğrenciler farklı sınıf seviyeleri arasında geçerli olan pek çok temel genetik kavramları anlamada yetersiz kalmıştır. (Osman, BouJaoude ve Hamdan, 2016).

Toplam 4002 kişiyle yapılan büyük ölçekli bu çalışmada Flaman ortaokulundaki öğrencilerin genetiği değiştirilmiş gıda yemek isteği (WTE) ve genetik değişimlerin (GM) varlığını kabul etme konusundaki değişkenleri içermektedir. Bu değişkenler, genetik ve biyoteknolojinin örneği olan GM için nesnel ve öznel bilgi içeren olası riskleri ve faydalarından oluşmuştur. Öğrencilerin bu değişkenlerle ilgili tutumları sınıf seviyesi, eğitimleri ve cinsiyetlerine göre analiz edilmiştir. Öğrencilerin, genetik ve biyoteknoloji konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve GM gıdalarına karşı oldukça kararsız bir düşünce içinde oldukları saptanmıştır. Öğrencilerin bilimsel bilgi tabanını güçlendirmek için okul hayatlarının çok daha erken bir aşamasında, GM ile ilgili bir eğitimin verilmesi gerektiği hakkında kesin görüş belirtilmiştir (Maes, Bourgonjon, Gheysen ve Valcke, 2017).

Kavramsal envanterler, öğrencilerin düşüncesinin ve bilimsel durumların açıklamasına dayalı olarak oluşturulmuş olup, kavram yanlışlarını ve mantıksal tutarsızlıkları tanımlamak için teşhis görevi görür ve doğrudan müfredat reformlarına yardımcı olabilecek veriler sağlar. Bu araştırma, İsveç eğitim sisteminde yüksek başarılı öğrencilerin bulunduğu okul olan Gymnasium'da okuyan 17-18 yaşlarındaki öğrenciler

ile yapılmıştır. Araştırmacı tarafından kullanılan Biyolojik Kavramlar Aracı (BCI) kullanılmıştır. Öğrencilere evrim, genetik, moleküler özellikleri ve işlevleriyle ilgili pek çok soru yönlendirilmiş ve performanslarının farklı olduğu bulunmuştur. Evrimsel süreçler, moleküler özellikler ve biyolojik sistemlerde stokastik süreçlerin değerlendirilmesi alanlarında önemli yaygın yanlış anlamalar tespit edilmiştir. Gerekli olduğu düşünülen alanlardaki hedeflenen eğitimin BCI ile tespit edilebileceği düşünülmektedir. Bu gözlemlere dayanarak, öğrencinin biyolojik sistemlerin kavranmasındaki temel anlayışını geliştirmek amacıyla üniversite biyoloji çalışmalarına katkı sağlayabileceği bulunmuştur (Queloz, Klymkowsky, Stern, Hafen ve Köhler, 2017).

Moleküler genetik kavramları hemen her ülkede öğrenciler için zor kavramlardır. Öğrencilerin bu kavramları zihinlerinde görselleştirmek için çabalamak zorundadırlar. Bu araştırmada, moleküler genetik kavramlarının görselleştirilmesi ve daha kolay anlaşılması için biyoenformatik öğretimler denenmiştir. Öğrencilerin deoksirübo nükleik asit (DNA), transkripsiyon, genetik kod, kodon/anti-kodon, gibi kavramları öğrenmesinde olumlu etki yarattığı tespit edilmiştir. Biyoenformatik ile yapılan öğretimlerin; DNA, transkripsiyon, genetik kod ve kodon/anti-kodon kavramlarını öğrencilerin anlamalarında daha kolaylık sağlayacağını düşünülmektedir. (Kristianti, Suhandono, Widodo ve Waldrip, 2017).

2.2.2. Genotip-Çevre Etkileşimine İlişkin Türkiye’de Gerçekleştirilen Araştırmalar

Fen eğitiminde, kavramlar önemli bir yer tutmaktadır. Kavramların simgelediği düşünceleri içselleştirmek ve bu kavramları doğru anlamlarıyla düşünebilmek, onları belleğin ötesine taşıyarak, zihinde özümlemek, fen eğitiminin üst basamaklarına ulaşmanın en vazgeçilmez gerekliliğidir. İlköğretim döneminde oluşabilecek kavram yanlışları fen eğitiminde ileriye dönük sorunlar yaratabilir. Bu nedenle yapılan bu çalışmada, 8. sınıf fen kitaplarındaki canlılarda üreme ve gelişme konusundaki kavram yanlışları araştırılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda Fen Bilgisi 8. sınıf ders kitaplarında farklı kavram yanlışlarına rastlanmıştır. Konu bazında sıralandığında Hücre ve Hücre Bölünmesi konu başlığı altında 11, canlılarda çoğalma 5, kalıtsal özelliklerin aktarımı 3 ve kalıtım ve çevre konusunda 2 kavram yanlışlığı bulunmuştur (Eyidoğan ve Güneysu, 2002).

Alan yazın incelendiğinde DNA, kromozom, gen gibi temel kavramlarla ilgili öğrencilerin birçok kavram yanılığına sahip olduğu görülmektedir (Saka ve Cerrah, 2004; Tatar ve Koray, 2005; Yurdatapan ve Şahin, 2013).

Öğretmenler, öğrencilerinin bir kavram hakkındaki düşüncelerini incelemenin; problemleri belirleme, uyguladıkları öğretim stratejilerini gözden geçirme açısından kendilerine yararlı olacağını düşünmektedirler. Bu çalışmanın amacı “genetik” kavramlarının farklı öğrenci seviyelerindeki gelişimlerini belirlemektir. Anket ve resim çizdirme yöntemleri kullanılarak yürütülen araştırmanın verileri 8., 11. ve üniversite 4. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarından elde edilmiştir. Veriler öğrencilerin verdikleri doğru cevaplar gösterilerek analiz edilmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bu konuda oldukça fazla kavram yanılığının olduğu ve kendilerini geliştirmeleri gerektiği sonucuna varılmıştır. Çalışmanın son bölümünde, veriler tartışılmış ve bu alanda yeni materyallerin geliştirilmesine yönelik çalışmaların yapılması önerilmiştir (Saka, 2004).

Tatar ve Koray (2005), çalışmasındaki bulgular değerlendirdiğinde, öğrencilerin gen, DNA, kromozom, gibi kavramları tam olarak öğrenemedikleri ortaya çıkmıştır. Tatar ve Koray’a göre bu yanlış kavramları oluşturmada etken olarak, soyut kavramların somutlaştırılmaması gösterilmektedir. Öğrencilerin bu kavramları ezberlemeye çalışması onların bu bilgileri karıştırmasına ve kavram kargaşası yaşamalarına neden olduğu öngörülmektedir.

Saka ve Akdeniz (2006), araştırmaları kapsamında fen bilgisi öğretmenliği son sınıfta yer alan Biyoloji V (Genetik) dersi kapsamında; öğretmen adaylarının anlamakta zorluk çektikleri, kromozom-DNA-gen kavramları, genetik çaprazlama ve klonlama konuları ile ilgili animasyon ve simülasyonlardan oluşan Flash programında hazırlanmış bilgisayar destekli öğretim materyalleri geliştirmek ve bu materyalleri 5E modeline dayalı planlanan etkinlikler içerisinde kullanarak öğrenme üzerine olan etkilerini tespit etmektir. Araştırma 2004-2005 bahar yarıyılında KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programı son sınıfta öğrenim gören 25 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Etkinliklerin uygulanmasından önce ve sonra öğretmen adaylarına uygulanan testlerden elde edilen bulgular değerlendirilirken, “cevapları kodlama sistemi” kullanılmış ve adayların seviyelerindeki değişimler grafikler yardımıyla gösterilmiştir. Testlerden elde edilen bulgular 10 öğretmen adayı ile yapılan mülakatlarla da desteklenmiştir. Örneklem ile yürütülen etkinliklerden elde edilen

bulgulara dayalı olarak, adayların seviyelerinde tespit edilen olumlu yöndeki değişimler, bütünlleştirici öğrenme ortamında bilgisayar destekli öğretimin kullanılmasının genetik kavramlarının öğretiminde başarıyı yükselten bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırma, biyoloji eğitimcilerinin öğretmen adaylarında biyolojinin farklı konularında var olan kavram yanlışlarını tespit ederek, bunlara uygun bilgisayar destekli materyalleri kendilerinin tasarımları veya geliştirmelerinin önemine yönelik önerilerle tamamlanmıştır.

Bu çalışmada, bilimsel tartışma destekli örnek olayların ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin 'kalıtım' konusunda kavram öğrenmelerine ve okuma anlama becerilerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma 101 sekizinci sınıf öğrencisiyle yürütülmüş deneysel bir çalışmadır. Araştırmada kontrol grubunda dersler yapılandırıcı yaklaşıma uygun öğretim yöntem ve teknikleriyle işlenirken, deney grubunda yapılandırıcı yaklaşım yöntemlerine ilaveten bilimsel tartışma destekli örnek olaylarla desteklenmiştir. Araştırmanın verileri kavram testi ve okuma anlama beceri testinden elde edilmiştir. Kavram testi verileri nitel ve nicel, okuma anlama beceri testi verileri nicel olarak değerlendirilmiştir. Araştırmada uygulanan iki öğretim yönteminin de öğrencilerin kavram öğrenmelerini anlamlı olarak arttırdığı, ancak bilimsel tartışma destekli örnek olayların kavram öğrenmede daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bilimsel tartışma destekli örnek olay etkinliklerinin öğrencilerin okuduğunu anlama becerilerini de anlamlı düzeyde arttırdığı sonucuna varılmıştır (Şahin ve Hacıoğlu, 2010).

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin Hücre Bölünmesi ve Kalıtım ünitesindeki kavram yanlışlarını "kavram çarkı diyagramı" kullanarak tespit etmek, tespit edilen kavram yanlışlarını kavramsal değişim metinleri ve anoloji kullanarak gidermektir. Araştırmada tek gruplu ön test-son test modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Kırşehir'deki A İlköğretim Okulu'ndan 26 sekizinci sınıf öğrencisi (Erkek - 12/Kız -14) olmuştur. Öğrencilerin 'Hücre Bölünmesi ve Kalıtım' kavram yanlışlarını tespit etmek için üç kavram çarkı diyagramı çizdirilmiştir. Bu araştırma sonuçları öğrencilerin büyük çoğunluğunda "DNA, kromozom, gen", "mutasyon, modifikasyon" ve "mitoz bölünme ve mayoz bölünme" hakkında kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermiştir. Tespit edilen kavram yanlışlarını gidermede anoloji ile verilen kavramsal değişim metinlerinin etkisi incelenmiştir. Sonuç olarak anoloji ile verilen kavramsal

değişim metinlerinin öğrencilerde tespit edilen kavram yanlışlarını gidermede başarılı olduğu görülmüştür (Akyürek ve Afacan, 2013).

Topçu'ya göre (aktaran Aydın ve Balım, 2013), “Kaza sonucu gerçekleşen körlük, modifikasyona örnektir.” kavram yanlışını, yaptığı çalışmada belirlediği görülmektedir. Araştırmacı çalışmasında öğrencilerde, “Kaza geçirerek kör olan bir kediden doğan yavru kedinin gözü kör olmaz. Bunun nedeni modifikasyondur.” kavram yanlışını tespit etmiştir. Burada öğrencilerin modifikasyon kavramı hakkında eksik bilgiye sahip olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada, bazı kalıtsal özelliklerin (kan grupları, saç, göz ve ten rengi ile boy gibi) 5E modeline dayalı etkinliklerle öğretiminin akademik başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi incelenmiştir. Çalışmanın örneklemini 2012-2013 eğitim öğretim yılının güz döneminde Kocaeli'ne bağlı dört ortaokulda öğrenim gören 212 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Başarı Testi ve Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği ile Kalıcılık Testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular deney grubunda, akademik başarı ve öğrenilen bilgilerin kalıcılık düzeylerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu, uygulama sonucunda deney grubunda fen bilimlerine yönelik olumlu tutumun önemli ölçüde artmış olduğu görülmüştür (Özbudak ve Özkan, 2014).

Bu çalışmada, farklı programlarda öğrenim gören öğretmen adaylarının genetik okuryazarlık seviyelerinin belirlenerek birbirleriyle karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini; fen bilgisi biyoloji, sınıf ve okul öncesi öğretmenliği programlarında öğrenim gören toplam 162 öğretmen adayı oluşturmuştur. Çevre koşullarının genleri sadece doğumdan sonra etkileyebileceği yönünde de yanlış inanışların olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonuçları dikkate alınarak öğretmen adaylarının genetik ile ilgili temel kavramların özellikleri, birbirleri ile olan ilişkileri ve canlılar için önemi güncel konularla birlikte verilmelidir. Böylelikle öğrenme-öğretme ortamında öğrencilerin genetik konularına karşı artan ilgileri ile birlikte dersin verimliliği de artabilir. (Özsevgeç, Erdoğan ve Özsevgeç, 2014).

Pekel ve Hasenekeoğlu (2015)'na göre DNA, gen, kromozom kavramlarının öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımı çerçevesinde analogi, kavramsal değişim metinleri, animasyonlu video stratejilerin kullanılmasının öğrencilerin bu kavramları daha ileri ve anlamlı düzeyde öğrenmelerini sağladığı belirtilmiştir.

Şen ve Özdemir (2016)'in araştırmasına göre öğrencilerin genetik anlamında eksik veya yanlış bilgilere sahip olduğu ayrıca soyut kavramlar içerdiği için gerçek hayatla bağlantı kuramadıkları belirlenmiştir. Öğrencilerde bu yanlışların oluşmasında yanlış veya eksik öğrenilen kavramların etkili olduğu kadar öğrenme ortamlarında yeteri kadar görsel materyallerin olmayışının etkili olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada, 8. sınıf Fen ve Teknoloji programı “hücre bölünmesi ve kalıtım” ünitesinin kazanımlarına ulaşma düzeyini değerlendirmek amaçlanmıştır. Araştırma, betimsel nitelikli tarama modelinde yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu, 2014-2015 eğitim öğretim yılında Elazığ il merkezinde amaçlı örnekleme yoluyla seçilen 2 farklı okuldaki 80 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından çoktan seçmeli başarı testi hazırlanmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda “hücre bölünmesi ve kalıtım” ünitesinin kazanımlarına ulaşma düzeyi her bir alt problem için şu şekildedir. “Mitoz bölünme” ile ilgili olarak %80.31, “Kalıtım” ile ilgili olarak %62.8, “Mayoz bölünme” ile ilgili olarak %62.1, “DNA ve genetik” ile ilgili olarak %67.4, “Canlıların çevreye adaptasyonu ve evrim” ile ilgili olarak %52.2. Ayrıca ünitenin içerdiği 30 hedef davranıştan 14'ünün öğrenciler tarafından kazanıldığı görülmüştür (Gürbütürk, Aslan ve Et, 2017).

“Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesi bir bütün olarak incelenmiştir. Sadece genotip-çevre etkileşimine bağlı olarak bu konu ve kavramlar üzerinde değil aynı zamanda hücre, çekirdek, DNA, gen, kromozom gibi genetik ile ilgili kavramlara da yer verilmiştir. Yukarıda dile getirilen araştırmalara genel olarak bakıldığında, gen, DNA, kromozom, genetik kod gibi kavramlarda öğrenme sorunlarının ortaya çıktığı görülmektedir. Öğrencilerin bu kavramları ezberlemeye çalışması onların bu bilgileri karıştırmasına neden olduğu öngörülebilir. Ayrıca öğrencilerin doğrudan genotip-çevre etkileşimini algulamalarıyla ilgili çalışmaların olmadığı görülmektedir. Genetik kavramlar üzerine yapılan çalışmaların daha çok olduğu söylenebilir. Üstelik çalışmaların çoğunun yabancı dilde olduğu görülmektedir. Bu durum çeviri yaparken ülkemizdeki öğrencilerin anlayabileceği şekilde olmasını güçleştirdiği öngörülebilir. Tüm bu nedenlerin yanı sıra genotip-çevre etkileşimi hakkında yeterli çalışmanın olmaması, böyle bir çalışmaya ihtiyaç duyulduğunu gösterebilir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin analizlerine yer verilmektedir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmanın amaçlarına ulaşabilmek için karma yöntem kullanılmıştır. Creswell ve Plano-Clark (2007) ise karma yöntemi; araştırma sürecinde veya tek bir araştırmada nitel ve nicel yöntemlerin birlikte kullanıldığı, hem nicel hem de nitel verilerin toplandığı, analiz edildiği yöntem olarak tanımlamaktadırlar. Nicel yöntem aracılığıyla toplanan veriler birçok katılımcıya ulaşmayı sağlarken, gözlem, görüşme vb. gibi nitel yöntemler kullanılarak elde edilen veriler, araştırma konusunun daha derinlemesine incelenmesine imkan sağlar (Green, Krayder ve Mayer, 2005). Karma yöntem kullanılan bu araştırmanın nicel bölümünde deneysel araştırma yönteminden yararlanılmış, nitel bölümünde ise görüşme tekniği kullanılmıştır.

Araştırmanın nicel bölümü, ön test – son test kontrol gruplu yarı deneysel desene dayalı olarak tasarlanmıştır. Ön test – son test kontrol gruplu modelde, yansız atama ile oluşturulmuş iki gruptan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak atanır ve her iki grupta da deney öncesi ve deney sonrası ölçmeler yapılır (Karasar, 2005). Deneysel model araştırmacının kontrolü altında değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini keşfetmek için gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma alanıdır (Büyüköztürk, 2001).

Yarı deneysel desende bağımlı değişkene bağımsız değişkenin etkisi kontrollü koşullar oluşturularak izlenmektedir. Bu çalışmada, bağımsız değişken dersin görsel materyallerle hazırlanmış etkinlikler, bağımlı değişkeni ise öğrencilerin genotip – çevre etkileşimini algılanması düzeyleri olarak belirlenmiştir.

Modelin simgesel görünümü Tablo 3.1.’ de ki gibi gösterilebilir;

Tablo 3.1.

Araştırmada Kullanılan Deneysel Desen Modeli

Grup		Ön test	Uygulama	Son test
G _d	R	O _{1.1}	X, T	O _{1.2}
G _k	R	O _{2.1}		O _{2.2}

G_d: Deneysel grubu

G_k: Kontrol grubu

R: Grupların oluşturulmasındaki yansızlık

O_{1.1}, O_{1.2}, O_{2.1} ve O_{2.2}: Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi

X: Görsel materyallerle hazırlanmış etkinlikler

T: Araştırmacı tarafından hazırlanmış dokümanlar

Araştırmanın nitel bölümünde ise görüşme tekniği kullanılmıştır. Nicel verileri desteklemek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış dokümanları içeren ölçme araçları kullanılmıştır. Böylelikle; ilköğretim öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesine bağlı olarak genotip-çevre etkileşimi üzerindeki algılarını derinlemesine inceleme olanağı sağlanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın evrenini ilköğretim sekizinci sınıf öğrencileri, örneklemini ise bunlar arasından uygun örnekleme yoluyla belirlenen öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmacı

rahat ulaşılabilir durumu seçtiği için, bu yöntem araştırmaya hız ve pratiklik kazandırır (Fraenkel, Wallen, ve Hyun, 2012). Uygulamanın yapılacağı ortaokulun belirlenmesi için öncelikle Muğla ili Merkez Mentеше ilçesine bağlı ortaokulların konumları dikkate alınmış ve araştırmacı için kolay ulaşılabilir olması göz önünde bulundurulmuştur. Bu anlamda sosyoekonomik düzeyleri, başarı düzeyleri, öğrenci sayıları gibi değişkenleri birbirine yakın olan iki okul tercih edilmiştir. Farklı okulların tercih edilmesinin nedeni; yeterli şube ve öğrenci sayısının bulunmaması olarak ifade edilmiştir. Bu iki okul arasında gerçekleştirilen kura ile deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Rastgele atama sonucunda D okulunda bulunan 8-A şubesi deney grubu, K okulunda bulunan 8-A şubesi ise kontrol grubu seçilmiştir. Bu doğrultuda araştırmacının nicel verilerinin toplandığı çalışma grubu için, 2013-2014 Eğitim-Öğretim Yılı, Güz Dönemi belirlenen iki devlet okulunda 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi kapsamında öğrenim gören 46 öğrenciden oluşmaktadır.

Kişisel Bilgiler Anketi'nden elde edilen bilgilere göre öğrencilerin cinsiyetlerine göre dağılımı Tablo 3.2. ve Tablo 3.3.'te verilmiştir.

Tablo 3.2.

Kontrol Grubu Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Frekansları

Cinsiyet	N	Yüzdellik Dilim
Kız	9	40,9
Erkek	13	59,1
Toplam	22	100

Tablo 3.2.'ye göre kontrol grubu olarak belirlenen K Ortaokulunda ki öğrencilerin 40,9% 'u kız ve 59,1% 'i erkeklerden oluşmaktadır.

Tablo 3.3.

Deney Grubu Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Frekansları

Cinsiyet	N	Yüzdellik Dilim
Kız	11	45,8
Erkek	13	54,2
Toplam	24	100

Tablo 3.3.'e göre deney grubu olarak belirlenen D Ortaokulunda ki öğrencilerin 45,8% 'i kız ve 54,2% 'i erkeklerden oluşmaktadır.

Araştırmanın nitel verilerinin toplandığı çalışma grubu deney grubunda bulunan 24 kişinin tamamı seçilmiştir. Araştırmanın etiği çerçevesinde öğrencilerin isimlerine yer verilmemiş ve 24 öğrenci (Öğrenci-1, Öğrenci-2 gibi) kodlarla isimlendirilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

3.3.1. Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi

Araştırmanın nicel bölümündeki verileri toplamak için araştırmacı tarafından Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi geliştirilmiştir. Bu testin kapsamı belirlenirken ilköğretim sekizinci sınıf ders kitapları ve alan yazın incelenmiştir. Araştırmacı tarafından belirlenen içerik; genotip – çevre etkileşiminin yanı sıra kalıtım, DNA, gen, mutasyon, modifikasyon gibi konuları da içermektedir. Bu testte çoktan seçmeli, doğru – yanlış, açık uçlu, eşleştirme sorularına yer verilmiştir. Açık uçlu sorular araştırmacıya konuya ilişkin daha ayrıntılı bilgi edinmede önemli bir esneklik sağladığı bilinmektedir (Yıldırım ve Şimşek; 2008).Hazırlanan sorular en son olarak konunun uzmanlarına gösterilip hatalı olan kısımlar ayıklanmıştır.

Bu akademik başarı testi, genotip-çevre etkileşiminin kavranmasını ölçmesi bakımından şu bölümleri kapsamaktadır:

- Kalıtımla ilgili temel kavramlar,
- Soyaçekim: İnsanlarda kişisel özellik bakımından karakterler çekinik ve baskınlık,
- Mutasyon, Modifikasyon,
- Benzerlik-Çeşitlilik,
- Genotip-çevre etkileşiminin sonuçlarıdır.

Kişisel Bilgiler Anketi'nde bulunan demografik sorular; cinsiyet, anne-baba eğitim durumu, Fen ve Teknoloji dersi not ortalaması, genetik ile ilgili güncel gelişmeleri hangi sıklıkta takip etme durumları ve genetik ile ilgili güncel bilgileri hangi kaynaklardan takip etme durumlarından oluşmaktadır.

Oluşturulan Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi'nin güvenilirliğini belirlemek amacıyla 106 ilköğretim sekizinci sınıf öğrencisi ile pilot çalışma yapılmıştır. Her doğru madde için bir puan; yanlış, boş bırakılan ve erişilmemiş madde için sıfır puan verilerek puanlama yapılmıştır. Testin güvenilirlik hesaplamalarında iki eşdeğer yarıya bölme yöntemini kullanılmıştır. Testin bir yarısına ait güvenilirlik katsayısı 0.563 bulunmuştur. Bu katsayı testin tamamının güvenilirliğine ilişkin bir fikir vermediğinden dolayı The Spearman - Brown Prophecy formülüne göre bu değer 0.720 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.4.'te madde analizi sonuçlarına yer verilmiştir. Madde analizi istatistiklerinin sonuçlarından yararlanılarak testin güvenilirlik katsayısı Kuder-Richardson (KR-20) formülüne göre tekrar hesaplandığında 0.824 bulunmuştur.

Tablo 3.4.

Madde Analiz Sonuçları

Soru Numarası	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Ayırt Edicilik İndeksi (R _{jx})	Sonuç
1	,80	,400	,527	Çok İyi
2	,95	,213	,273	Kullanılabilir
3	,46	,501	,269	Kullanılabilir
4	,77	,420	,295	Kullanılabilir
5	,64	,482	,344	Kullanılabilir
6	,84	,369	-,078	Kullanılmamalı
7	,86	,350	,279	Kullanılabilir
8	,75	,432	,385	Kullanılabilir
9	,85	,360	,274	Kullanılabilir
10	,26	,443	,304	Kullanılabilir
11	,84	,369	,404	Çok İyi
12	,89	,318	,275	Kullanılabilir
13	,75	,432	,254	Kullanılabilir
14	,79	,407	,278	Kullanılabilir
15	,77	,420	,393	Kullanılabilir
16	,70	,461	,312	Kullanılabilir
17	,58	,495	,391	Kullanılabilir

Tablo 3.4.

Madde Analiz Sonuçları (Devamı)

Soru Numarası	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Ayırt Edicilik İndeksi (R _{jx})	Sonuç
18	,59	,493	,428	Çok İyi
19	,58	,495	,409	Çok İyi
20	,52	,502	,500	Çok İyi
21	,65	,479	,657	Çok İyi
22	,39	,489	,322	Çok İyi
23	,84	,369	,370	Kullanılabilir
24	,41	,493	,139	Kullanılmamalı
25	,68	,469	,358	Kullanılabilir
26	,55	,500	,369	Kullanılabilir
27	,39	,489	,275	Kullanılabilir
28	,38	,487	,308	Kullanılabilir
29	,60	,491	,556	Çok İyi
30	,39	,489	,337	Kullanılabilir
31	,52	,502	,515	Çok İyi
32	,34	,476	,414	Çok İyi
33	,72	,461	,312	Kullanılabilir
34	,56	,495	,328	Kullanılabilir
35	,74	,521	,342	Kullanılabilir
36	,68	,469	,358	Kullanılabilir
37	,38	,487	,308	Kullanılabilir
38	,63	,342	,103	Kullanılmamalı
39	,82	,405	,528	Çok İyi
40	,41	,385	,512	Çok İyi
41	,32	,420	,082	Kullanılmamalı
42	,57	,475	,436	Çok İyi
43	,89	,318	,275	Kullanılabilir
44	,54	,340	,462	Çok İyi

Madde ayırt edicilik sonuçlarına göre 0.25 ve üzeri olan maddeler seçilmiştir. Bu duruma göre testten 4 madde çıkarılmıştır. Testin nihai halinde 40 tane soru

bulunmaktadır. Araştırmada kullanılan akademik başarı testi, ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerine ön test ve son test olarak uygulanmıştır (Ek 1).

3.3.2. Araştırmacı Dokümanları

Araştırmanın nitel bölümündeki verileri toplamak için araştırmacı tarafından hazırlanan araştırmacı dokümanlarından yararlanılmıştır. Görsel materyallerle desteklenmiş etkinliklerin genotip-çevre etkileşiminin kavraması üzerine etkisini belirlemek için araştırmacı tarafından geliştirilen ve dokümanlara dahil edilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır (Ek 2). Görüşme formu, “genetik farkındalık”, “genotip-çevre etkileşimi” ve “bilim ve günlük yaşam” boyutlarına karşılık gelen yarı yapılandırılmış sorulardan oluşmaktadır. Yarı yapılandırılmış görüşmenin görüşülene kendini ifade etme imkânı, derinlemesine bilgi sağlama imkânı ve analizlerin kolaylığı gibi avantajları bulunmaktadır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010). Yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanırken gerekli alan yazın taraması yapılmış ve uzman görüşlerine başvurulmuştur.

Ampirik çalışma esnasında öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formunun içeriğini; kalıtımla ilgili temel kavramlar, soyaçekim, modifikasyon-mutasyon, genotip-çevre etkileşimi, benzerlik ve çeşitlilik bölümlerinden oluşmaktadır. Bu bölümler ile genotip-çevre etkileşimini kavramaları arasında anlamlı bir bağ kurulmuştur. Kalıtımla ilgili temel kavramlar bölümü için 5 açık uçlu soru, soyaçekim bölümü için 2 açık uçlu soru, mutasyon ve modifikasyon bölümü için 2 açık uçlu soru, genotip-çevre etkileşimi bölümü için 7 açık uçlu soru ve benzerlik ve çeşitlilik için 2 açık uçlu soru kullanılmıştır. Görüşmeler uygulamanın yapıldığı okulun laboratuvarında bulunan malzeme odasında öğrenciler ile birebir gerçekleştirilmiştir. Araştırma boyunca yapılan görüşmeler her öğrenci için toplamda yaklaşık olarak 25-30 dakika sürmüştür.

3.4. Araştırmanın Uygulama Süreci

Bu bölümde, araştırmada kontrol ve deney gruplarında gerçekleştirilen işlemler açıklanmaktadır.

3.4.1. Deney ve Kontrol Gruplarında Konular ve Öğretim Süresi

Araştırmada bir deney grubu ve bir kontrol grubu bulunmaktadır. Deney grubunda, araştırmacı tarafından hazırlanan genotip-çevre etkileşimiyle ilgili etkinlikler görsel materyallerle destekli şekilde yürütülmüştür. Kontrol grubunda ise aynı konular araştırmacı tarafından görsel materyaller kullanılmadan işlenmiştir. Tablo 3.5.’te görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarına aynı konular işlenmiştir.

Tablo 3.5.

Uygulama Aşamaları ve Konu Başlıkları

Hafta	Deney Grubu	Kontrol Grubu
1	<p><u>Hazırlık:</u></p> <p>Çalışmanın amaçlarının belirtilmesi, Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi’nin ön test olarak uygulanması.</p>	<p>“Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” konusuna giriş yapılması ve terimlerden bahsedilmesi. Akademik Başarı Testi’nin ön test olarak uygulanması.</p>
2	<p><u>Katılımla ilgili temel kavramlar:</u></p> <p>DNA ve Genetik Kod: Hücre, çekirdek, kromozom, DNA, gen</p> <p>Uygulama-1: DNA izolasyonu, Uygulama-2: Animasyon: Hücre, kromozom, DNA, gen.</p> <p>Uygulama-3: Hücreye doğru</p>	<p><u>Katılımla ilgili temel kavramlar:</u></p> <p>DNA ve Genetik Kod: çekirdek, kromozom, DNA, gen, nükleotid</p>
3	<p><u>Soyaçekim:</u></p> <p>İnsanlarda kişisel özellik bakımından karakterler; çekinik ve baskınlık: Uygulama-4: Drama: Ben kimim? Uygulama-5: Animasyon: Kalıtım; çaprazlama</p>	<p><u>Soyaçekim:</u></p> <p>İnsanlarda kişisel özellik bakımından karakterler; çekinik ve baskınlık</p>

Tablo 3.5.

Uygulama Aşamaları ve Konu Başlıkları (Devamı)

Hafta	Deney Grubu	Kontrol Grubu
4	<p><u>Mutasyon, Modifikasyon:</u></p> <p>Uygulama-6: Animasyon: Mutasyon, Modifikasyon</p> <p>Uygulama-7: Meyve sineği</p>	<p><u>Mutasyon, Modifikasyon:</u></p>
5	<p><u>Genotip-Çevre Etkileşiminin Sonuçları:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Sadece kalıtımın (genotip) etkisiyle Genotip-çevre etkileşimiyle ortaya çıkabilecek karakterlerin analizi 	<p><u>Kalıtım konusu:</u></p> <p>Mendel'in kalıtıma kazandırdığı bilgiler ve bezelyelerle yaptığı çalışmalar</p>
6	<p><u>Benzerlik ve Çeşitlilik:</u></p> <p>Uygulama-14: Tür içinde çeşitlilik</p> <p>Uygulama-15: Yumurtada ki sır!</p>	<p><u>Benzerlik ve Çeşitlilik:</u></p>
7	<p><u>Değerlendirme</u></p> <p>Akademik başarı testinin son test olarak uygulanması.</p>	<p><u>Değerlendirme</u></p> <p>Akademik başarı testinin son test olarak uygulanması.</p>

3.4.2. Deney Grubundaki Uygulama Süreci*3.4.2.1. Hazırlık*

Araştırmanın başında, öğrencilere çalışma planı eşliğinde yapılacak olan uygulamalar gösterilerek hedeften haberdar edilmiştir. Kazanımlar ve öğrenilecek olan kavramlar hakkında bilgiler verilmiştir. Araştırmanın nicel kısmında deneysel uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol grubundaki öğrencilere açık uçlu, çoktan seçmeli, doğru - yanlış ve çizimlerden oluşan Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi ön test olarak uygulanmıştır. Bu test için toplamda iki ders saati kullanılmıştır. Testin sonucunda öğrencilerin vermiş oldukları kategorisel olarak sınıflandırılmış ve yanıtlar analiz edilmiştir.

Araştırmanın nitel bölümü için deney gruplarındaki öğrencilerin kavramları nasıl anladıklarını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmış dokümanlar deneysel çalışmayla beraber uygulanmıştır. Araştırmacı dokümanları yapılandırılmış sorulardan oluşmaktadır ve öğretim için planlanan her aşama sonrasında belirlenen konulara göre değişiklik gösterecek şekilde uygulanmıştır. Ayrıca bu görüşmelerle öğrencilerin kavramları nasıl algıladıkları ve yapılandırdıkları belirlenmiştir. 7 haftalık çalışma süreci içinde hangi kavramların öğreniminin yapılacağı hakkında bilgiler verilmiştir. Her aşama bir haftaya karşılık gelmektedir.

3.4.2.2. Aşama 1: Kalıtımla ilgili temel kavramların öğretimi: hücre, çekirdek, kromozom, gen ve DNA gibi kavramların öğretimi

Bu aşamanın amacı öğrencilerin kalıtımla ilgili temel kavramları tam olarak öğrenmesi ve zihinlerinde görselleştirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla, öğrencilerin konuya odaklanması için *hücre, çekirdek, kromozom, DNA ve gen* gibi kavramlar hakkında neler bildikleri sorulmuştur. Beyin fırtınası tekniği kullanılarak kısa sürede çok sayıda özgün, yaratıcı fikirler not edilmiştir. Daha sonra belirtilen kavramlar hakkında görsel çizimler yapmaları istenmiştir. Görsel çizimlerde, öğrencilerin yeteneklerinden çok; *hücre, çekirdek, kromozom, DNA ve gen* gibi kavramları nasıl algıladıklarını anlamaya çalışılmıştır. Böylece kalıtımla ilgili kavramlara yönelik algıları ve ön bilgileri ortaya çıkarılmıştır.

Bu işlem sonucunda, öğrencilerin temel kalıtım kavramlarıyla ilgili bazı hatalı kavramlara sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun giderilmesi ve kavramların somutlaştırılması için görsel materyaller kullanılmıştır. Uygulamadan önce kalıtımla ilgili kavramları içeren çalışma kağıtları dağıtılmıştır (Ek 18). Ek 3'te verilen "Uygulama-1: Hücreye doğru" etkinliği uygulanmıştır. Uygulama sırasında öğrencilerden hücrenin boyutlarının ne kadar olabileceği hakkında tahmin yürütmeleri istenilmiştir. Uygulamayla beraber hücrenin boyutu, canlıların en küçük yapı biriminin hücre olduğu ve farklı tiplerde hücrelerin olduğu gibi konuyla ilgili önemli kazanımlar görselleştirilmiştir. Gerçek yaşamla bağlantı kurması için hücrenin tam olarak hangi boyutlarda olduğu gösterilmiştir. Daha önceden dağıtılan çalışma kağıdını doldurmaları istenilmiştir. Böylelikle öğrendikleri kavramların kalıcılığını sağlamak için anında dönüt verilmiştir ve görselleştirmeleri sağlanmıştır.

Uygulanan bu etkinlikte beraber aynı şekilde Ek 4’te verilen ‘‘Uygulama-2: Animasyon: Hücresel, kromozom, DNA, gen’’ etkinliği gerçekleştirilmiştir. Akıllı tahta kullanarak ilgili animasyon öğrencilere izletilmiş ve not almaları istenilmiştir. Konu ile ilgili açıklamalar soru-cevap şeklinde aktarılmıştır. Hücresel daha küçük yapıların olduğu keşfedilmiştir. Bu kavramlar arasındaki ilişkiyi anlamaya çalışmışlardır. Hücresel, kromozom, DNA, gen kavramları arasındaki byklk sıralaması sorulmuştur ve animasyon eşliğinde öğrencilerle beraber öğrenme gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca, DNA kavramının mikro boyutlarda olması ve genelde soyut olarak kalması nedeniyle algılamada daha fazla sorun yaşanıldığından dolayı Ek 5’te verilen ‘‘Uygulama 3: DNA İzolasyonu’’ etkinliği öğrencilerle gösteri deneyi şeklinde uygulanmıştır. Gösteri deneyleri, öğretilecek konuları, ğretmen tarafından öğrencilerle açıklamalarının yapılması ve uygulamalı olarak gösterime dayanan bir ğretim tekniğidir (Çepni, 2005). Öğrencilerle DNA’nın nasıl bir yapısı olabileceği sorulmuştur ve tahminler alınmıştır. İlk olarak araştırmacı tarafından etkinlik gerçekleştirilmiştir. Daha sonra ğrencilerinde etkinliğe katılması sağlanmıştır. Gösteri deneylerinin çoğunda dokunma, işitme, görme ve koku alma gibi duyu kullanıldığı için öğrencilerle somut yaşantılar yaşamalarına ortam hazırlamıştır.

Uygulanan bu etkinlikler ile genotip-evre etkileşiminin temelini oluşturacak kalıtım ile ilgili temel kavramlar görselleştirilerek somutlaştırılmaya çalışılmıştır. Aşamanın sonunda öğrencilerin her biriyle yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmış ve kalıtımla ilgili temel kavramları içeren 5 açık uçlu soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin soruları rahat bir şekilde cevap verebilmesi için her öğrenciyle birebir görüşme yapılmıştır. Sonuçlar araştırmacı tarafından değiştirilmeden olduğu şekliyle kaydedilmiştir.

3.4.2.3. Aşama 2: Soyaçekim ‘‘İnsanlarda kişisel özellik bakımından karakterler; çekiniklik ve baskınlık’’

Bu aşamada öğrencilerin soyaçekim ile ilgili olarak kendi kişisel karakterleri, ailesinde bulunan özellikler ile çekinik ve baskın karakterleri öğrenmesi hedeflenmiştir. Öğrencilerle aprazlama, baskınlık, çekiniklik, saf ve melez gibi kavramlar hakkında neler bildikleri üzerine beyin fırtınası yapılmıştır. Öğrencilerden gelen yanıtlar olduğu şekliyle tahtaya yazılarak görselleştirilmiştir. Bu yanıtlar üzerine soyaekime ait

kavramlar üzerine soru-cevap tekniği uygulanmıştır. Soru-cevap tekniği kullanılarak öğrencilere; anne babadan çocuklara özelliklerin nasıl aktarıldığı ve insanlara özgü karakterlerin çevreden etkilenip etkilenmediği sorulmuştur. “Bu yöntem, anlatma yönteminin sıkıcılığını gidermek ve öğretimi daha etkili bir şekilde gerçekleştirmek isteğine dayalı olarak geliştirilmiştir” (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006, s. 101).

Grupla tartışma tekniği kullanılarak öğrencilere; baskın ve çekinik karakterlere örnekler vermeleri ve bunları bir tablo haline getirerek görselleştirmeleri istenilmiştir. Sınıfta bulunan öğrencilerin her birinin nerdeyse tamamen farklı karakterlere sahip oldukları ve bunun nedenlerinin neler olabileceği ve bu ölçümlerin başka sınıflarda yapılıyorsa farklı mı olacağı hakkında tartışma ortamı oluşturulmuştur. Büyük grup tartışmasında öğretmen, dersin konusuyla ilgili bir tartışmayı tüm sınıfa açar ve öğrencilere çeşitli sorular yönelterek onların konu ile ilgili görüşlerini bildirmelerini ister. Grubun ilgisini uyanık tutar, yaratıcı düşünmeyi özendirir (Ocak, 2008).

Kalıtımda, Mendel Genetiği’nde ki karakter çaprazlamaları öğrencilere Ek 6’da ki “Uygulama-4: Animasyon: Kalıtım; çaprazlama” etkinliği ile sunulmuştur. Animasyonda öğrenciler; anne ve babanın (ebeveyn) yavruya geçen özelliklerini belirten olasılığını görsel bir biçimde öğrenme imkanı bulmuştur. Ayrıca öğrencilerin kendi özelliklerinin olasılık tahminlerini de oluşturmaları istenilmiştir. Hem eğlenceli hem de öğretici bir uygulama olduğundan öğrencilerden olumlu dönütler alınmıştır. Animasyonların kullanılması öğrencilerin derse olan ilgisini ve motivasyonunu artırmasının yanında konuların daha kolay kavranmasını sağlayarak öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerini etkiler. Zamandan tasarruf sağlaması, dersi zevkli hale getirmesi soyut kavramların somutlaştırılması gibi yararları da görülebilir (İnaç, 2010). Ayrıca, animasyonlar; zihinde canlandırılması zor olan olayların, kavramların veya prensiplerin öğrenilmesini ve daha sonra hatırlanmasını kolaylaştırmaktadır (Rieber, 1990).

Öğrencilerin kendine ait bildiği karakteristik özellikleri sıralamaları istenilmiştir. Uygulamadan önce öğrencilerin ön bilgilerini ölçmek için soyaçekimle ilgili çalışma kağıtları dağıtılmıştır (Ek 19). Öğrencilere konuyla ilgili olarak somut yaşantılar kazandırmak için Ek 7’de ki “Uygulama-5: Drama: Ben kimim?” etkinliği yaptırılmıştır. İlköğretimde drama; bir grup çalışmasıdır. Yaparak-yaşayarak öğrenmenin kalıcı olmasına, ders konularının kolaylaşmasına, soyut kavramların somutlaştırılmasına, etkin ve anlamlı bir öğrenmenin sağlanmasına, çalışır (Hatipoğlu,

2006). Daha önceden dağıtılan çalışma kağıdına öğrendiklerini yazmaları istenilmiştir. Böylelikle görselleştirilen kavramların dönüt verilmesine imkan sağlanmıştır. Aşamanın sonunda öğrencilerin her biriyle yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmış ve soyaçekim bölümü ile ilgili 2 açık uçlu soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin soruları rahat bir şekilde cevap verebilmesi için her öğrenciyle birebir görüşme yapılmıştır. Sonuçlar araştırmacı tarafından değiştirilmeden olduğu şekliyle kaydedilmiştir.

3.4.2.4. Aşama 3: Çevre etkenlerinin kalıtımdaki rollerine ve canlı çeşitlerinin farklılık, benzerlik ve değişmelerine örnekleri (mutasyon, modifikasyon)

Bu aşamada öğrencilerin mutasyon ve modifikasyon ile ilgili olarak kavramları bilmeleri, mutasyon sonucunda oluşan hücrelerin genlerindeki değişimini öğrenmeleri hedeflenmiştir. Ayrıca modifikasyona örnek olabilecek durumları sıralamaları da öğrenmeleri istenilmiştir. Aşamanın başında öğrencilerin neredeyse tümünün ten renginde koyulaşma görüldüğü ve bunun nedeninin yaz mevsiminden dolayı güneş etkisine daha çok maruz kalmak olduğundan bahsedilmiştir. “Peki ya kış ayı geldiğinde ten rengimize ne olacaktır?” diyerek derse giriş yapılmıştır. Öğrencilerin verdiği cevaplar olduğu şekliyle yazı tahtasına yazılarak görselleştirilmiştir. Daha sonra “Derimizin güneş ışığına çok fazla maruz kalması ne gibi sonuçlar ortaya çıkarır?” sorusu yönlendirilmiştir. Uygulamalara geçilmeden önce öğrencilerin ön bilgilerini ölçmek için mutasyon ve modifikasyonla ilgili çalışma kağıtları dağıtılmıştır (Ek 20). Bu çalışma kağıtları uygulama sonrasında tekrar dağıtılmıştır. Öğrencilerin mutasyon ve modifikasyon kavramlarını görselleştirmeleri için Ek 8’de ki “Uygulama-6: Animasyon: Mutasyon, Modifikasyon” etkinliği uygulanmıştır. Etkinliğin ardından mutasyon ve modifikasyona örnek olabilecek durumları sıralamaları istenilmiştir. Öğrencilerin günlük hayattaki birçok örneği verdiği görülmüştür. Bu aşama kapsamında öğrencilerin ilk elden somut yaşantılar sağlaması için Ek 9’da ki “Uygulama-7: Meyve sineği” adlı etkinlik uygulanmıştır. Bu etkinlikte öğrenciler öğretmenin rehberliği ile gözlem yapmalarına ve etkinliğe müdahale etmelerine imkan sağlanmıştır. Farkında olmadıkları çevresel faktörlerin canlılar üzerindeki olası etkilerini görsel biçimde görmelerine yardımcı olmuştur.

Aşamanın sonunda öğrencilerin her biriyle yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmış ve mutasyon-modifikasyon bölümünü içeren 2 açık uçlu soru yöneltilmiştir.

Öğrencilerin soruları rahat bir şekilde cevap verebilmesi için her öğrenciyle birebir görüşme yapılmıştır. Sonuçlar araştırmacı tarafından değiştirilmeden olduğu şekliyle kaydedilmiştir.

3.4.2.5. Aşama 4: Çevresel şartlar ve canlının sahip olduğu genetik bilginin etkileşimi ile ortaya çıkabilecek durumlar

Bu aşamada öğrencilerin genotip-çevre etkileşimini öğrenmeleri ve diğer aşamalarla bağlantı kurları hedeflenmiştir. Ayrıca canlıların kalıtsal materyallerinin çevreninde etkisiyle işleyişinin değişebileceğini kavramaları istenilmiştir. Aşamanın başında çevrenin etkilerinin modifikasyon ve mutasyonlara yol açabileceğini öğrendiklerinden bahsedilmiştir. Oluşan bu durumların mikro boyutlardaki değişimlerden dolayı olduğu anlatılmıştır. Öğrencilere daha önceden öğrenmiş oldukları hücre ve gen gibi kavramlar hakkında ne hatırladıkları sorulmuştur. Gen ve çevre arasındaki etkileşimlerin mutasyonları ve modifikasyonları oluşturduğundan dolayı bu iki kavram arasında bağlantı kurları sağlanmıştır.

Genetik kavramlarının mikro boyutta ve soyut olmasından dolayı görselleştirmesi gerekmektedir. Kavramların somutlaştırılması ve ilk elden somut yaşantılar kazandırmak için Ek 10'da ki "Uygulama-8: Genden çevreye uzanan yol", etkinliği gösteri deneyi olarak uygulanmış ve mevcut kavram yanılgılarını gidermek için kullanılmıştır. Bu etkinlikte canlıların değişik çevresel şartlar altında ne gibi değişiklikler gözlemlenebileceği araştırılmıştır. Neden sonuç ilişkisi altında ortaya çıkarılan somut bilgiler eşliğinde grup tartışmaları yapılmıştır. Öğrenciler bu etkinlik sayesinde aynı zamanda düzenli gözlemler yapma ve kayıt tutma imkanı bulmuştur. Bu durumun öğrencilerde bilişsel ve psikomotor gelişimlerine katkı sağladığı söylenebilir.

Bazı genlerin çevreninde etkisiyle değişime uğrayabileceğini göstermek için *arılarda çeşitlilik* ile ilgili video gösterimi uygulanmıştır. Arılarda çeşitlilik olayında arıların beslenme şekillerine göre farklılaşması ele alınmıştır. Öğrencilere bu olayla ilgili sorular yönlendirilmiştir.

Genlerin, canlıların özelliklerini belirlemede aktif olduğu bilinmektedir. Bu genlerin çevresel etkilerle değişim gösterdiğini derinlemesine incelenmesi için Ek 11'de ki "Uygulama-9: Ortanca Bitkisi", Ek 12'de ki "Uygulama-10: Tırtıldan Kelebeğe" ve Ek 13'te ki "Uygulama-11: Yaprakları Test Et!" etkinlikleri gösteri deneyi şeklinde

uygulanmıştır. Gösteri deneyleri, öğretilecek konuları, öğretmen tarafından öğrencilere açıklamalarının yapılması ve uygulamalı olarak gösterime dayanan bir öğretim tekniğidir (Çepni, 2005). *Ortanca Bitkisi* etkinliğinde iki aynı tür bitkinin farklı ortam koşullarında, genlerinin nasıl tepki vereceğinin incelenmesi ve not edilmesine bağlı kalarak uygulanmıştır. *Tırtıldan Kelebeğe* etkinliğinde ise doğadan toplanan tırtılların değişik ortamlarda farklı bitkilerle yetiştirilmesi ile neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde incelenmiştir. Bu iki etkinlikte de bağımlı değişken canlı türü iken bağımsız değişken ise ortam koşulları ve çevrenin etkisi olarak belirlenmiştir. *Yaprakları Test Et!* etkinliğinde öğrenciler tarafından çevrelerinde var olan bitki türlerinden elde etmiş oldukları yapraklar incelenmiştir. Aynı tür bitki yapraklarının karşılaştırılmasına önem verilmiştir. Öğrencilerin yaprak türlerinin aynı olmasına rağmen oluşan farklılıkların nedenlerini tartışmaları istenilmiştir. Bütün yapılan eylemler not edilmiştir.

Çevresel şartlar ve genlerin etkileşimine bağlı olarak oluşan karakterlere örnek göstermek için Ek 14’te ki “Uygulama-12: Mirabilis Jalapa” adlı etkinlik yapılmıştır. Bu etkinlikte bitkiye ait özellik kullanılarak çiçeğinin karanlık ve aydınlık ortamlardaki tepkileri gözlemlenmiştir. Çevresinde ki değişimden etkilenen bitkinin genlerinde neler olduğu öğrencilere sorulmuştur. Buna benzer çevresel şartlara bağlı örnekler sıralanmıştır.

Öğrencilerin bireysel farklılıkları göz önünde bulundurularak konunun daha derinlemesine incelenmesi için Ek 15’te ki “Uygulama- 13: Ben Böyleyim” etkinliği yaratıcı drama şeklinde gerçekleştirilmiştir. “Genellikle öğretmenin tasarladığı ve zaman zaman kendisinin de yer aldığı bir öğretim etkinliğidir. Öğrencinin verilen konular çerçevesinde doğaçlama yapması esastır” (Bahar, 2006, s. 160). *Ben Böyleyim* etkinliğinde insana ait birçok karakteristik özellikler sıralanmış ve bunlar canlandırılmıştır. Öğrenciler, bu karakterlerin ortaya çıkmasında çevrenin etkisinin olup olmadığı hakkında tartışma yapmışlardır.

Aşamanın sonunda öğrencilerin öğrenme çıktılarını ölçmek konu ile ilgili çalışma kağıtları dağıtılmıştır. (Ek 21).

Aşamanın sonunda öğrencilerin her biriyle yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmış ve genotip-çevre etkileşimi ile ilgili olarak 7 açık uçlu soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin soruları rahat bir şekilde cevap verebilmesi için her öğrenciyle birebir

görüşme yapılmıştır. Sonuçlar araştırmacı tarafından değiştirilmeden olduğu şekliyle kaydedilmiştir.

3.4.2.6. Aşama 5: Benzerlik ve çeşitlilik

Bu aşamada öğrencilerin canlılarda tür içi çeşitliliğe neden olan eşeyli üreme yapan canlılarda görülen parça değişiminin olası sonuçlarını öğrenmeleri hedeflenmiştir. Ayrıca canlılar arasındaki değişikliğin yararlı mutasyonlar sonucunda oluştuğunu ve bu durumun oluşmasında çevre-gen etkileşiminin etkili olduğunu düşünmeleri istenilmiştir. Bu bölümde “Uygulama-14: Tür içinde çeşitlilik” ve “Uygulama-15: Yumurtada ki sır!” etkinlikleri uygulanmıştır. Aşamanın başında öğrencilere çalışma kağıtları dağıtılmıştır (Ek 22). Daha önceden öğrendikleri bilgileri kullanarak çalışma kağıtlarını doldurmaları istenilmiştir. Burada amaç aşamanın başlangıcında kavramlar arası geçiş yapıp yapamadıklarını ölçmektir. Bu çalışma kağıtları aşama sonunda da öğrencilere dağıtılmış ve sonuçları kaydedilmiştir.

Öğrencilere; çeşitli türlerde canlılara ait ürünler (biber, domates, yumurta, nohut, mercimek gibi) sunulmuş ve bunların her birinin kendi aralarındaki farklılıkların oluşma nedenleri sorulmuştur. Öğrencilerden alınan cevaplar yazı tahtasına kategorisel olarak sınıflandırılarak kaydedilmiştir. Böylece öğrencilerin çıkarım yapmalarına olanak sağlanmıştır. Ek 16’da verilen “Uygulama-14: Tür içinde çeşitlilik” etkinliği laboratuvarında yarı açık uçlu deney tekniğine uygun şekilde gerçekleştirilmiştir. Yarı açık uçlu deney tekniğine göre hazırlanan çalışma yaprakları, açıklık düzeylerine göre birinci düzeye girmektedir. Birinci düzeyde bazen problem ve yöntem öğrencilere sunulabilirken bazen de problem ile sonuç ve yorumların verilip amaç ve yöntemin verilmediği durumlarda söz konusu olabilir (Ergin, Şahin-Pekmez ve Öngel-Erdal, 2005). Daha sonra bu deney tekniğinde, deneyle ilgili kalan eksik bölümlerin öğrenciler tarafından tamamlanması beklenir (Yenice ve Aktamış, 2004). Yapılan etkinlik ile tür içi çeşitliliğe sebep olabilecek etmenleri tartışma yöntemi kullanılarak öğrencilerin sorgulama, eleştirme ve yaratıcı fikirleri desteklenmiştir.

Öğrencilerde tür içi çeşitliliğin nedenlerinin anlaşılması konusunda zorlukların oluştuğu bilinmektedir. Aynı tür canlı olmalarına rağmen farklı dış görünüşlerde (fenotip) bulunmalarının nedeni tam olarak kavranamamaktadır. Bu durumun giderilmesi için Ek 17’ de verilen “Uygulama-15: Yumurtada ki sır!” etkinliği gösteri deneyi şeklinde

uygulanmıştır. Öğrenciler arasında beyin fırtınası şeklinde oluşturulan samimi ortamda kendi görüşlerini rahatlıkla paylaşmışlardır. Beyin fırtınası, bir gruba ait öğrencilerin, açık fikirli olarak bir konu, olay veya problem durumu hakkında düşüncelerini ve mantıklı olup olmadığı endişesine kapılmadan olabildiğince çok sayıda fikir üretmelerini istemek olarak da tanımlanmaktadır (Saban, 2004).

Aşamanın sonunda öğrencilerin her biriyle yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Benzerlik ve çeşitlilik bölümü ile ilgili olarak 2 açık uçlu soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin soruları rahat bir şekilde cevap verebilmesi için her öğrenciyle birebir görüşme yapılmıştır. Sonuçlar araştırmacı tarafından değiştirilmeden olduğu şekliyle kaydedilmiştir.

3.4.2.7. Değerlendirme

Uygulama sonrasında Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi öğrencilere son test olarak uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından yazılı olarak toplanan dokümanlar analiz edilerek araştırmayı desteklemesi sağlanmıştır.

3.4.3. Kontrol Grubundaki Uygulama Süreci

Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi kontrol grubuna konu anlatımından önce ve sonra olmak üzere; ön test ve son test şeklinde uygulanmıştır. Kontrol grubunda konular, Tablo 3.5.'te belirtilmiştir ve araştırmacı tarafından yedi hafta süreyle işlenmiştir. Öğretme-öğrenme sürecinde çoğunlukla görsel materyallerin kullanılmadığı öğretimlerden yararlanılmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada, öğrencilerin genotip- çevre etkileşimini kavramaya yönelik algılarını belirlemek ve görsel materyallerle hazırlanan uygulamaların etkisini incelemek için nicel ve nitel analiz yöntemleri kullanılmıştır.

Araştırmanın nicel kısmında toplanan verilerin analizinde, uygun istatistiğe karar vermeden önce, verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin belirlenmesi için

basıklık ve çarpıklık katsayılarına bakılmış, Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi ile puanların normallik varsayımına uyup uymadığı kontrol edilmiştir. Nice analizler için SPSS 22 (Statistical Package For The Social Science) bilgisayar paket programı kullanılmıştır. Deney grubu Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi (GÇEABT) ön test ve son test uygulamalarına ait normallik test sonuçları Tablo 3.6.'da verilmiştir.

Tablo 3.6.

Deney Grubu GÇEABT Ön Test ve Son Test Betimsel İstatistik Değerleri

	Kolmogorov - Simirnov			Shapiro - Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
GÇEABT Ön Test	,133	24	,200	,940	24	,163
GÇEABT Son Test	,099	24	,200	,968	24	,616

Tablo 3.6'da verilen Kolmogorov-Simirnov değerleri incelendiğinde deney grubu Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi ön test ve son test puanlarının normal dağıldığı ($p < 0,05$) görülmüştür.

Kontrol grubu Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi ön test ve son test uygulamalarına ait normallik test sonuçları Tablo 3.7.'de verilmiştir.

Tablo 3.7.

Kontrol Grubu GÇEABT Ön Test ve Son Test Betimsel İstatistik Değerleri

	Kolmogorov - Simirnov			Shapiro - Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
GÇEABT Ön Test	,135	22	,200	,941	22	,206
GÇEABT Son Test	,105	22	,200	,943	22	,232

Tablo 3.7'de verilen Kolmogorov-Simirnov değerleri incelendiğinde kontrol grubu Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi ön test ve son test puanlarının normal dağıldığı ($p < 0,05$) görülmüştür.

Yapılan analizler sonucunda puanların normal dağıldığı görülmüştür. Böylelikle nicel verilerin analizinde parametrik istatistiklerin kullanılması uygun görülmüştür. Nicel bölüme ilişkin başvurulmuş istatistik yöntemleri:

1. Birinci ve ikinci alt problemlerin analizi için frekans, aritmetik ortalama, standart sapma ve tek yönlü varyans analizi (One Way ANOVA) kullanılmıştır.

2. Üçüncü ve dördüncü alt problemler için frekans, aritmetik ortalama, standart sapma, tek yönlü varyans analizi (One Way ANOVA) ve en küçük anlamlı farklar analizi LSD kullanılmıştır.

3. Beşinci alt problem için t-testi kullanılmıştır.

Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi analizinde; çoktan seçmeli, doğru-yanlış ve eşleştirme için doğru cevaplar “1 puan” ve yanlış cevaplar “0 puan” olarak kodlanmıştır. Açık uçlu ve çizim gerektiren sorular için rubrik oluşturulmuş ve doğru-kısmen doğru cevaplar “1 puan” ve yanlış cevaplar “0 puan” olarak kodlanmıştır. Test maddelerinin açıklama kısımlarına öğrencilerin verdikleri yanıtlar incelenerek, en sık belirtilen yanlış içerikli örnek ifadelerden bazıları bulgular bölümünde sunulmuştur.

Araştırmanın nitel kısmındaki yarı yapılandırılmış görüşme formları içeren araştırmacı dokümanları ile toplanan veriler içerik analizi yöntemi ile çözümlenmiştir. Verilerin toplama işlemi tamamlandıktan sonra öğrencilerin verdikleri yanıtlar değiştirilmeden olduğu şekliyle aktarılmıştır. Kategorilerin oluşturulması için yarı yapılandırılmış görüşme sorularından yararlanılmıştır. Öğrencilerin verdiği yanıtlara göre, her bir soru için daha çok tekrar eden ifadelerle kodlar oluşturulmuştur. Bu kodların yarı yapılandırılmış açık uçlu soruların içeriğini yansıtacak şekilde oluşturulmasına özen gösterilmiştir. Toplanan tüm veriler oluşturulan kodlara göre yeniden içerik analizine tabi tutulmuştur. Öğrencilerin verdikleri yanıtlar, uzmanlarının görüşleri doğrultusunda araştırmacı tarafından kodlanarak düzenlenmiş ve yorumlanmıştır.

Araştırmanın kapsamını oluşturan “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesi dahilinde genotip-çevre etkileşiminin kavranmasını ölçmesi bakımından yarı yapılandırılmış görüşme formu; kalıtımla ilgili temel kavramlar, soyaçekim, mutasyon, modifikasyon, benzerlik, çeşitlilik ve genotip-çevre etkileşimini içeren sorulardan oluşmuştur. Bu konu başlıkları altında öğrencilere sorulan sorular ve verdikleri cevaplar doğrultusunda kodlama anahtarları oluşturulmuştur. Araştırmaya katılan öğrencilerin “*kalıtımla ilgili temel kavramlar*” konu başlığı altındaki açık uçlu sorulara verdikleri yanıtların kodlama anahtarı Tablo 3.8.’de verilmiştir.

Tablo 3.8.

“Kalıtımla İlgili Temel Kavramlar” ile ilgili Görüşmeye İlişkin Kodlama Anahtarı

Veriler			Kodlar		
Soru 1	Evet	Hayır	Bilmiyor	-	-
Soru 2	Evet	Hayır	Bilmiyor	-	-
Soru 3	DNA’da	Vücut hücrelerinde	Eşey hücrelerinde	Bilmiyor	-
Soru 4	Klonlama	GDO (Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar)	Genetik bozukluklar, parmak izi	Bilmiyor	-
Soru 5	Sadece sıralamayı yazan, şekil çizmeyen	Sadece hücre, kromozom ve çekirdeği çizen	Doğru dizilimi ve şekli çizen	Bilmiyor	-

Araştırmaya katılan öğrencilerin “soyaçekim” konu başlığı altındaki açık uçlu sorulara verdikleri yanıtların kodlama anahtarı Tablo 3.9.’da verilmiştir.

Tablo 3.9.

“Soyaçekim” ile ilgili Görüşmeye İlişkin Kodlama Anahtarı

Veriler			Kodlar		
Soru 1	Anne-baba	Kardeşler	Büyükanne-büyükbaba	Hala-amca	-
Soru 2	Saç rengi	Boy	Göz rengi	Yüz	-

Araştırmaya katılan öğrencilerin “mutasyon ve modifikasyon” konu başlığı altındaki açık uçlu sorulara verdikleri yanıtların kodlama anahtarı Tablo 3.10.’da verilmiştir.

Tablo 3.10.

“Mutasyon ve Modifikasyon” ile ilgili Görüşmeye İlişkin Kodlama Anahtarı

Veriler			Kodlar		
Soru 1	Yavrular kulaksız	Yavrular normal	-	-	-
Soru 2	Ortama uyum sağlama	Genlerin değişimi	Yararlı mutasyon	-	-

Araştırmaya katılan öğrencilerin “*genotip-çevre etkileşimi*” konu başlığı altındaki açık uçlu sorulara verdikleri yanıtların kodlama anahtarı Tablo 3.11.’de verilmiştir.

Tablo 3.11.

“Genotip-Çevre Etkileşimi” ile ilgili Görüşmeye İlişkin Kodlama Anahtarı

Veriler		Kodlar			
Soru 1	Daha fazla büyüme	Sarı renkli uzun boylu	Büyüme yok	-	-
Soru 2	Beslenme şekilleri	Genetik yapıları	Olasılık	-	-
Soru 3	Toprağın yapısı	Bitkinin yapısı	Ortam	-	-
Soru 4	Gen	Çevrenin etkisi	Gen-çevre etkileşimi	-	-
Soru 5	Aya	İletim demetleri	Renk	-	-
Soru 6	Işık şiddeti	Gen işleyişi	-	-	-
Soru 7	Zeka	Ten rengi	Boy	Kilo	-

Araştırmaya katılan öğrencilerin “*benzerlik ve çeşitlilik*” konu başlığı altındaki açık uçlu sorulara verdikleri yanıtların kodlama anahtarı Tablo 3.12.’de verilmiştir.

Tablo 3.12.

“Benzerlik ve Çeşitlilik” ile ilgili Görüşmeye İlişkin Kodlama Anahtarı

Veriler		Kodlar			
Soru 1	Büyükklük	Renk	Çekirdeğinin yapısı	-	-
Soru 2	Evet	Hayır	Bilmiyor	-	-

BÖLÜM IV

BULGULAR

İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin genotip- çevre etkileşimini algılamalarında görsel materyallerle yapılan etkinliklerin etkisinin araştırıldığı çalışmanın bu bölümünde ön test ve son test olarak kullanılan Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi'ne yönelik yapılan analizlere ve bulgulara yer verilmiştir. Araştırmacı tarafından oluşturulan dokümanlarında analizleri nicel bulguları desteklemek amacıyla kullanılmış ve bu bölümde yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Problem İle İlgili Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi *genotip-çevre etkileşimine* ilişkin algıları nedir ve aralarında anlamlı bir farklılık var mıdır?” olarak belirlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının Fen ve Teknoloji dersindeki *genotip-çevre etkileşimine* ilişkin algılarını belirlemek için uygulanmış akademik başarı ön testinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 4.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.1.

Deney ve Kontrol Gruplarının Genotip-Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Ön Test Ortalama Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Grup	N	X (aritmetik ortalama)	Standart Sapma
Deney	24	20.2	5.88
Kontrol	22	17.8	4.30
Toplam	46	19.9	5.19

Tablo 4.1.'de görüldüğü gibi en düşük akademik başarı ön test puanlarının aritmetik ortalaması kontrol grubuna ($X=17.8$), en yüksek aritmetik ortalama ise deney grubuna ($X=20.2$) aittir. Akademik başarı ön test puanları aritmetik ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Tek yönlü varyans analizi, ilişkisiz iki ya da daha çok örneklem ortalaması arasındaki farkın anlamlı bir şekilde farklı olup olmadığını test etmek üzere uygulanır (Büyüköztürk, 2010). Analiz sonuçları Tablo 4.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.2.

Deney ve Kontrol Gruplarının Genotip-Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Ön Test Ortalama Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	63.10	1	63.10	2.49	0.128
Gruplar içi	1152.54	44	26.94		
Toplam	1215.65	45			

Tablo 4.2.'ye göre akademik başarı ön test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir [$F_{(1-44)}=2.49$, $p>.05$].

4.2. İkinci Alt Problem İle İlgili Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “Görsel materyallerle destekli şekilde öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencileri ile görsel materyallerin kullanılmadığı öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında *genotip – çevre etkileşimine* ilişkin algıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” olarak belirlenmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, genotip- çevre etkileşimine ilişkin algıları için son test olarak uygulanan Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi aritmetik ortalamaları, standart sapmaları ve frekansları Tablo 4.3.'te verilmiştir.

Tablo 4.3.

*Deney ve Kontrol Grubu Son Test Aritmetik**Ortalamaları, Standart Sapmaları ve Frekansları*

	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
Deney grubu	24	24.75	4.77
Kontrol grubu	22	20.32	5.01

Tablo 4.3.'te de görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerine uygulanan akademik başarı testi puanları aritmetik ortalaması $X = 24.75$ ve kontrol grubu için aritmetik ortalama ise $X = 20.32$ olarak bulunmuştur.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin genotip- çevre etkileşimine ilişkin algıları için son test olarak uygulanan Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi ortalama puanlarının arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 4.4.'te verilmiştir.

Tablo 4.4.

*Deney ve Kontrol Grubunun Ön Test Son Test Ortalama Puanlarının**ANOVA Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	225.45	1	225.45	9.30	.004
Gruplar içi	1067.27	44	24.26		
Toplam	1292.72	45			

Tablo 4.4.'te görüldüğü gibi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin arasında genotip- çevre etkileşimine ilişkin algılarına ilişkin son test ortalama puanları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık mevcuttur [$F_{(1-44)} = 9.30$; $p < .05$].

4.3. Üçüncü Alt Problem İle İlgili Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi "Görsel materyallerle destekli şekilde öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencileri ile görsel materyallerin kullanılmadığı öğretimin

yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında genotip – çevre etkileşimi ile ilgili güncel gelişmeleri takip etme sıklığı arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” olarak belirlenmiştir.

İlköğretim sekizinci sınıf deney ve kontrol grubu öğrencilerine son test olarak uygulanan Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi ortalama puanları ile genetik ile ilgili güncel gelişmeleri takip etme sıklığı arasındaki aritmetik ortalama, frekans ve standart sapma sonuçları Tablo 4.5.’te verilmiştir.

Tablo 4.5.

Genetik ile İlgili Güncel Bilgileri Takip Etme Sıklığının Başarı Testi Puanlarına göre Aritmetik Ortalamaları, Standart Sapmaları ve Frekansları

	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
Hiçbir zaman	1	28.00	-
Nadiren	24	23.83	5.12
Genellikle	15	19.93	5.19
Çoğu zaman	4	24.00	5.77
Her zaman	2	23.00	5.66

Tablo 4.5.’te de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin genetik ile ilgili güncel bilgileri takip etme sıklığının, uygulanan akademik başarı testinden aldıkları puanlara göre aritmetik ortalamaları; “Hiçbir zaman” $X= 28.00$, “Nadiren” için $X= 23.83$, “Genellikle” $X= 19.93$, “Çoğu zaman” $X= 24.00$ ve “ Her zaman” $X= 23.00$ olarak bulunmuştur.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine son test olarak uygulanan Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi ortalama puanları ile genetik ile ilgili güncel bilgileri takip etme sıklığı arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 4.6.’da verilmiştir.

Tablo 4.6.

*Başarı Testi Puanları ile Güncel Gelişmeleri Takip Etme Sıklığı
Arasındaki ANOVA Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	180.45	4	45.11	1.663	.177
Gruplar içi	1112.27	41	27.13		
Toplam	1292.72	45			

Tablo 4.6.'da görüldüğü gibi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin genetik ile ilgili bilgileri takip etme sıklığı ile akademik başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır [$F_{(4-41)} = 1.663$; $p > .05$].

4.4. Dördüncü Alt Problem İle İlgili Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Görsel materyallerle destekli şekilde öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencileri ile görsel materyallerin kullanılmadığı öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında genotip - çevre etkileşimine ilişkin bilgileri takip ettikleri kaynaklar arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” olarak belirlenmiştir.

İlköğretim sekizinci sınıf deney ve kontrol grubu öğrencilerine son test olarak uygulanan Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi ortalama puanları ile genetik ile ilgili güncel gelişmeleri takip ettikleri kaynaklar arasındaki aritmetik ortalama, frekans ve standart sapma sonuçları Tablo 4.7.'de verilmiştir.

Tablo 4.7.

Genetik ile İlgili Güncel Bilgileri Hangi Kaynaktan Takip Ettiklerine göre Başarı Testi Puanlarının Aritmetik Ortalamaları, Standart Sapmaları ve Frekansları

	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
Gazete ve Dergi	4	20.25	5.12
TV	20	22.55	5.37
Arkadaş Çevresi	5	22.40	4.01
Bilimsel Yayınlar	11	24.09	6.18
Bilimsel Etkinlikler	6	22.63	5.77

Tablo 4.7.'de verildiği gibi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin genetik ile ilgili güncel bilgileri hangi kaynaktan takip ettiklerine göre uygulanan akademik başarı testinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları; “Gazete ve Dergi” $X= 20.25$, “TV” için $X= 22.55$, “Arkadaş Çevresi” $X= 22.40$, “Bilimsel Yayınlar” $X= 24.09$ ve “Bilimsel Etkinlikler” $X= 22.63$ olarak bulunmuştur.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine son test olarak uygulanan Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi ortalama puanları ile genetik ile ilgili güncel bilgileri takip ettikleri kaynaklar arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 4.8.'de verilmiştir.

Tablo 4.8.

Deney ve Kontrol Grubu için Akademik Başarı Testi Puanları ile Güncel Gelişmeleri Takip Etme Sıklığı Arasındaki ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	LSD Sonuçları
Gruplar arası	48.91	4	12.23	0.403	.805	
Gruplar içi	1243.81	41	30.34			B.Y.>G.D.>A.Ç.>TV
Toplam	1292.72	45				

Tablo 4.8.'de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin genetik ile ilgili bilgileri hangi kaynaktan takip ettiklerinin Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi'nden aldıkları puanlara etkisi anlamlı farklılıklar oluşturmamaktadır [$F_{(4-41)} = 0.403$; $p > .05$]. Ancak en küçük farklar testi LSD sonuçlarına göre deney gurubundaki; Bilimsel Yayınlar ile Gazete ve Dergi takibi yapan, Arkadaş Çevresinden takip eden ve Televizyondan takip eden öğrenciler arasında Bilimsel Yayınları takip edenler lehine sonuç çıkmıştır.

4.5. Beşinci Alt Problem İle İlgili Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemini “Öğrencilerin kişisel değişkenleri (cinsiyet) ile *genotip-çevre etkileşimine* ilişkin algıları ve akademik başarı düzeyleri üzerine anlamlı bir etkisi var mı?” sorusu oluşturmaktadır.

Bu bağlamda deney ve kontrol grubunda bulunan ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerine son test olarak uygulanan akademik başarı testinin sonuçları kullanılmıştır. Akademik başarı testinden aldıkları ortalama puanlar ile cinsiyetler arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan t-testi sonuçları Tablo 4.9.'da verilmiştir.

Tablo 4.9.

Deney ve Kontrol Grubu için T Testi Sonuçları

	N	X	std	sd	t	p
Kız	20	24.75	4.09	44	2.48	.02
Erkek	26	21.00	5.71			

Tablo 4.9.'a göre araştırmaya katılan ilköğretim öğrencilerine son test olarak uygulanan Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi'nden aldıkları ortalama puanları arasında kızların lehine anlamlı farklılıklar görülmektedir [$t_{(44)} = 2.48$, $p < .05$]. İlköğretim öğrencilerinden kız öğrencilerine son test olarak uygulanan akademik başarı testi için aritmetik ortalama $X = 24.75$ olarak bulunmuştur. Erkek öğrencilere uygulanan akademik başarı testi için aritmetik ortalama $X = 21.00$ olarak hesaplanmıştır.

4.6. Araştırmacı Dokümanlarına İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu kısmındaki bulgular nitel veriler kullanılarak oluşturulmuştur. Görsel materyallerle hazırlanmış etkinliklerin *genotip-çevre etkileşiminin* algılanmasına etkisi araştırmacının dokümanları arasında bulunan yarı yapılandırılmış sorularla sadece deney grubu olarak belirlenen öğrencilere uygulanmıştır.

4.6.1. Birinci Aşamaya (Hücre, çekirdek, kromozom, gen ve DNA gibi kavramların öğretimi) İlişkin Bulgular

Araştırmacı tarafından deney grubunda bulunan öğrencilere etkinler sonunda kalıtımla ilgili temel kavramlar hakkında yarı yapılandırılmış sorular yönlendirilmiştir. Bu sorulardan bazıları Şekil 4.1.'de verilmiştir.

Soru 1:

Ağaçlar Memeliler Eğreltiotları

Mantarlar Böcekler

Yukarıdaki canlıların tümü genetik bilgi içerir mi?

a)Evet b)Hayır c)Bilmiyorum

Soru 2: Yukarıdaki canlıların tümü kromozom içerir mi?

a)Evet b)Hayır c)Bilmiyorum

Şekil 4.1. Öğrencilere genetik kavramlar hakkında yönlendirilen sorular

Şekil 4.1.'de de görüldüğü gibi genetik kavramlar ile ilgili olarak genel kavramları içeren sorular öğrencilere yönlendirilmiştir. Bu aşamada elde edilen bulgular Tablo 4.10.'da verilmiştir.

Tablo 4.10.

Öğrencilere Genetik Kavramlar Hakkındaki Yönlendirilen Soruların Frekans Sonuçları

Sorular	Toplam Kişi Sayısı	Evet		Hayır		Bilmiyorum	
		N	%	N	%	N	%
1.Soru	24	19	79	3	12	2	9
2.Soru	24	18	75	4	17	2	8

Tablo 4.10.'a göre uygulanan etkinliklerden sonra öğrencilerin 79%'u soruda belirtilen canlıların genetik bilgi içerdiğini belirtmişlerdir. Yine aynı grupta bulunan öğrencilerin 75%'i bu canlıların kromozomlara sahip olduğunu söylemişlerdir. Öğrenci-3 “*Tüm canlılar genetik bilgi ve kromozom içerir*” demiştir. Öğrenci-7 “*Mantarların ve ağaçların canlı değildir*” diyerek yanıt vermiştir.

Öğrencilere “*Genler vücudumuzda nerede bulunur?*” sorusu yönlendirilmiştir. Bu soruya verilen yanıtların analizi Tablo 4.11.'de verilmiştir.

Tablo 4.11.

“Genler Vücudumuzda Nerede Bulunur?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları

Tema	N	%
DNA'da	17	70
Vücut hücrelerinde	3	12
Eşey hücrelerinde	1	6
Bilmiyor	3	12
Toplam	24	100

Tablo 4.11.'e göre “*Genler vücudumuzda nerede bulunur?*” sorusuna öğrencilerin 70%'i DNA'da cevabını vermişlerdir. 12%'si vücut hücrelerinde, 6%'sı eşey hücrelerinde ve 12%'si bilmiyor olarak belirlenen temaya göre görüş belirtmiştir. Bu çerçevede genlerin “*DNA'da*” olduğunu düşünen Öğrenci-10 “*Genler, hücre çekirdeğinin içerisinde DNA'da bulunur*” demiştir. Genlerin “*Vücut hücrelerinde*” olduğunu düşünen Öğrenci-16 “*Genler, vücut hücrelerimizde*” şeklinde cevap vermiştir. Genlerin “*Eşey hücrelerinde*” olduğunu düşünen Öğrenci 22 “*Genler, eşey hücrelerinde sperm ve yumurtada bulunur*” şeklinde cevaplamıştır.

Öğrencilere “*Biyoteknoloji ve genetik mühendisliği alanında yapılan çalışmalar hakkında ne biliyorsunuz?*” sorusu yönlendirilmiştir. Bu soruya verilen yanıtların analizi Tablo 4.12.’de verilmiştir.

Tablo 4.12.

“*Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği Alanında Yapılan Çalışmalar Hakkında ne Biliyorsunuz?*” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları

Tema	N	%
Klonlama	12	50
Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO)	6	25
Genetik bozukluklar – Parmak izi	5	20
Bilmiyor	2	5
Toplam	24	100

Tablo 4.12.’ye göre “*Biyoteknoloji ve genetik mühendisliği alanında yapılan çalışmalar hakkında ne biliyorsunuz?*” sorusuna yanıt veren öğrencilerin 50%’si Klonlama, 25%’i Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO), 20%’si Genetik bozukluklar- Parmak izi ve 5%’i Bilmiyor olarak belirlenen temaya göre görüş cevaplandırmıştır. Yapılan çalışmalar hakkında “*Klonlama*” cevabını veren Öğrenci-10 “*Klonlama ile oluşturulan ilk canlı Dolly adlı koyudur*” demiştir. Yapılan çalışmaların “*Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO)*” şeklinde cevap veren Öğrenci-13 “*Yediğimiz besinler GDO içeriyor*” demiştir. Ayrıca ilgili çalışmalar ile ilgili olarak “*Genetik bozukluklar- parmak izi*” diyen Öğrenci-5 “*Adli suçlarda parmak izi kullanılıyor*” ve Öğrenci-13 “*Down sendromu genetik bozukluklardan dolayı oluşur*” demiştir. Öğrencilerin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği alanında yapılan çalışmalarını bildikleri ve örnek verebildikleri gözlenmiştir.

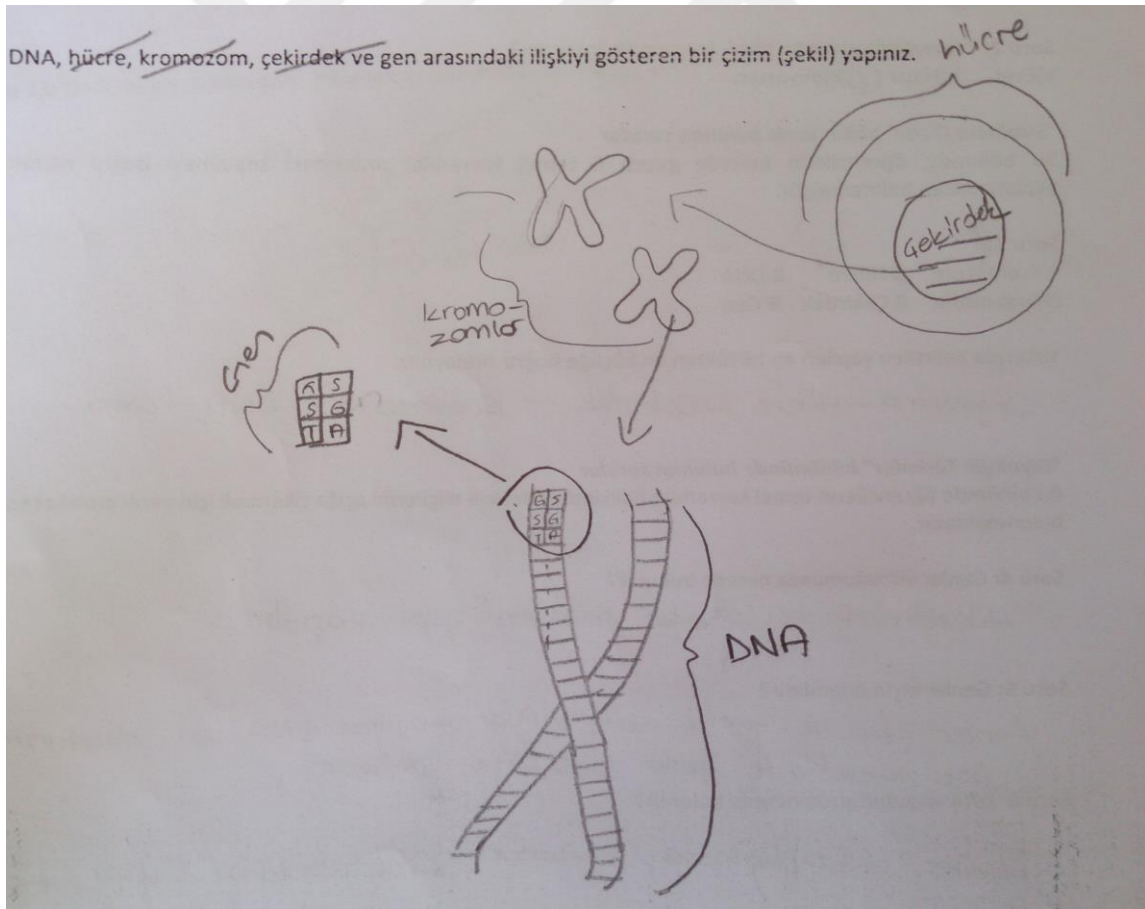
Öğrencilerden genetik materyal olarak belirtilen; gen, hücre, DNA, kromozom ve çekirdek hakkında şekil çizimleri istenilmiştir. Elde edilen çizimlerin analiz sonuçları Tablo 4.13.’te verilmiştir.

Tablo 4.13.

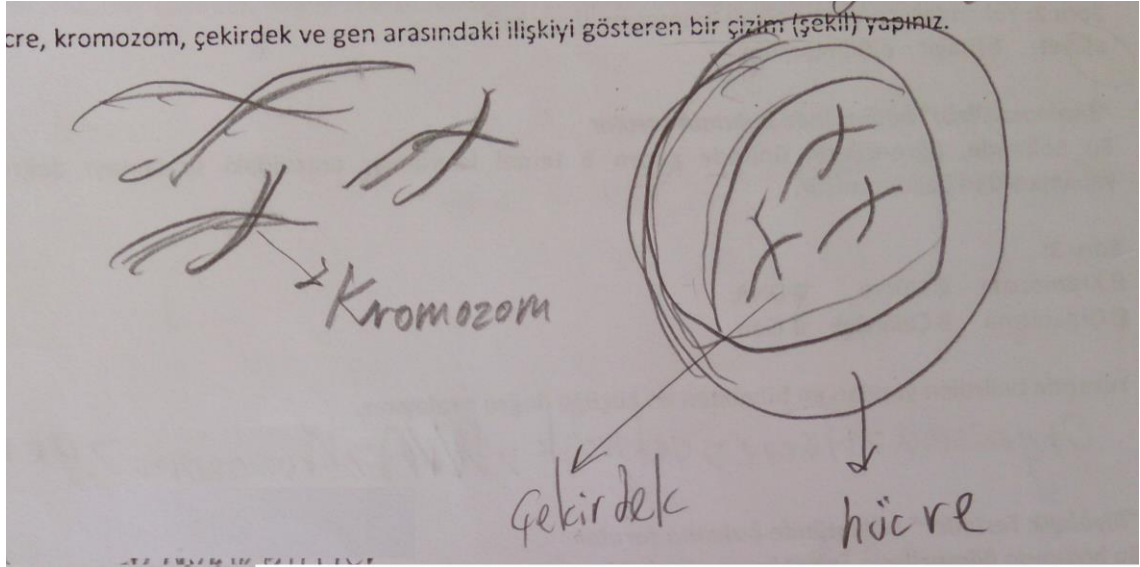
Öğrencilerin Çizimlerinden Elde Edilen Analiz Sonuçları

Tema	N	%
Doğru dizilimi ve şekli çizen	15	63
Sadece sıralamayı yazan, şekil çizmeyen	5	20
Sadece hücre, kromozom ve çekirdeği çizen	3	12
Bilmiyor	1	5
Toplam	24	100

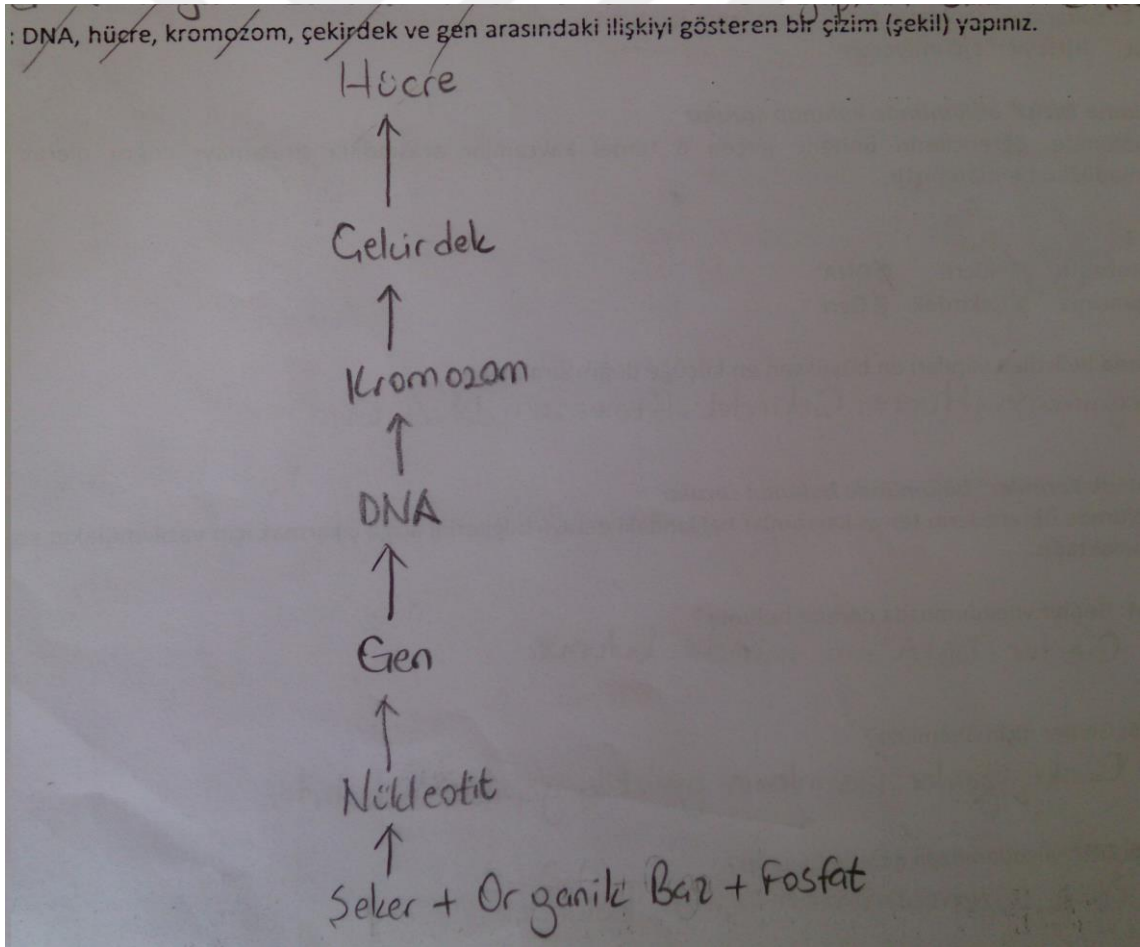
Tablo 4.13.'te verilen bilgilere göre öğrencilerin 63%'ü doğru dizilimi yapmış ve şekli çizmiştir, 20%'si sadece sıralamayı yazmıştır, 12%'si sadece hücre, kromozom ve çekirdeği çizmiştir, hiçbir şey bilmeyenlerin oranı ise 5% olarak belirlenen temaya göre çizim yapmıştır. Ayrıca öğrencilerin bu kavramlar için yapmış olduğu çizimler Şekil 4.2. ve Şekil 4.3. ve Şekil 4.4'te verilmiştir.



Şekil 4.2. Öğrencilerin genetik kavramlarla ilgili doğru çizimi



Şekil 4.3. Öğrencilerin genetik kavramlarla ilgili sadece hücre, kromozom ve çekirdek çizimi



Şekil 4.4. Öğrencilerin genetik kavramlarla ilgili sadece dizilimi yazı ile yazması

Bu bölümde yapılan etkinlik sonucunda öğrencilerin genetik kavramlar konusunda algılarında olumlu yönde değişiklik olduğu belirlenmiştir. Öğrenciler için genotip-çevre etkileşimini doğru algılaması hususunda temel oluşturacak bu bölümün kazanımları istenilen şekilde verilmiştir.

4.6.2. İkinci Aşamaya (Soyaçekim) İlişkin Bulgular

Araştırmacı tarafından deney grubunda bulunan öğrencilere etkinlikler sonunda soyaçekim hakkında yarı yapılandırılmış sorular yönlendirilmiştir. Öğrencilere “*Karakteristik özelliklerimiz kime benziyor?*” sorusu yönlendirilmiştir. Bu soruya verilen yanıtların analizi Tablo 4.14.’te verilmiştir.

Tablo 4.14.

“Karakteristik Özelliklerimiz Kime Benziyor?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları

Tema	N	%
Anne-baba	15	64
Kardeşler	3	12
Büyükanne-Büyükbaba	3	12
Hala-Amca	3	12
Toplam	24	100

Tablo 4.14.’te verilen bilgilere göre öğrencilerin 63%’ü anne-baba, 12%’si kardeşler, 12%’si büyükanne-büyükbaba, 8%’i hala-amca ve 1%’i teyze-dayı olarak belirlenen temaya göre görüş belirtmiştir. Karakteristik özelliklerimiz kime benzediğini “*Anne-baba*” olarak cevaplayan Öğrenci-8 “*Ben tıpkı anne ve babama benziyorum*” demiştir. Karakteristik özelliklerimiz “*Kardeşler*” olarak cevaplayan Öğrenci-15 “*Saçımın dalgalı oluşu ablama benziyor*” demiştir. Ayrıca “*Büyükanne-büyükbaba*” olarak yanıtlayan Öğrenci-11 “*Boyumun uzun olması büyükbabama, tenimin rengi de büyükanne çekmiş*” demiştir. Bunlara istinaden “*Hala-amca*” diyen Öğrenci-24 “*Gözlerimin yeşil olması halamla aynı*” şeklinde cevap vermiştir.

Öğrencilere “*Soyağacınızdaki kişilerin birbirine benzeyen özellikleri nelerdir?*” sorusu yönlendirilmiştir. Bu soruya verilen yanıtların analizi Tablo 4.15.’te verilmiştir.

Tablo 4.15.

*“Soyağacınızdaki Kişilerin Birbirine Benzeyen Özellikleri Nelerdir?”
Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları*

Tema	N	%
Saç Rengi	10	42
Göz Rengi	8	33
Yüz	4	17
Boy	2	8
Toplam	24	100

Tablo 4.15.’te verilen bilgilere göre öğrencilerin 42%’si saç rengi, 17%’si yüz, 33%’ü göz rengi, 8%’i boy olarak belirlenen temaya göre görüş belirtmiştir. Soyağacındaki kişilerin birbirine benzeyen özellik olarak *“Saç rengi”* diyen Öğrenci-6 *“Halamın saç rengi babamınki ile aynı”* demiştir. Soyağacındaki kişilerin *“Göz rengi”* benzerdir diyen Öğrenci-18 *“Kuzenimin göz rengi de benim gibi mavidir”* demiştir. Aynı zamanda *“yüz”* diye cevap veren Öğrenci-9 *“Annemle teyzemin yüzleri birbirini andırıyor”* şeklinde görüş belirtmiştir. Ayrıca soyağacındakilerin benzer özelliklerine *“boy”* diyen Öğrenci-13 *“Bizim aile baba tarafına çekmiş, hepsi uzundur”* diye cevap vermiştir.

4.6.3. Üçüncü Aşamaya (Mutasyon ve Modifikasyon) İlişkin Bulgular

Araştırmacı tarafından deney grubunda bulunan öğrencilere etkinler sonunda mutasyon ve modifikasyon hakkında yarı yapılandırılmış sorular yönlendirilmiştir. Öğrencilere *“Bir grup bilim adamı erkek ve dişi deney farelerinin kulaklarını kesip nesiller boyu aynı işleme devam ettiklerinde yavru farelerin kulaklarında nasıl bir değişim olabilir?”* sorusu yönlendirilmiştir. Bu soruya verilen yanıtların analizi Tablo 4.16.’da verilmiştir.

Tablo 4.16.

“Bir Grup Bilim Adamı Erkek ve Dişi Deney Farelerinin Kulaklarını Kesip Nesiller Boyu Aynı İşleme Devam Ettiklerinde Yavru Farelerin Kulaklarında Nasıl Bir Değişim Olabilir?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları

Tema	N	%
Yavrular normal	19	79
Yavrular kulaksız	5	21
Toplam	24	100

Tablo 4.16.’da verilen bilgilere göre öğrencilerin 79%’u yavrular normal, 21%’i yavrular kulaksız olarak belirlenen temaya göre görüş belirtmiştir. Sorulan soruya “Yavrular normal” diyen Öğrenci-18 “Kulakların veya herhangi bir uzvunun kesilmesi yavruları etkilemeyecektir”, Öğrenci-12 “Genlerin değişmesi mümkün olmayacağından yavrular normal doğar” ve Öğrenci-22 “Kulakların kesilmesi canlının genlerini etkilemez” diyerek cevap vermiştir. Soruya “Yavrular kulaksız” diyen Öğrenci-6 “Kulaklarının kesilmesi yavruları da etkiler ve onlarda kulaksız olur” şeklinde görüş belirtmiştir.

Öğrencilere “Grip aşısı olan bir kişi daha sonra grip olmamak için tekrar aşı olmasının olası nedenleri nedir?” sorusu yönlendirilmiştir. Bu soruya verilen yanıtların analizi Tablo 4.17.’de verilmiştir.

Tablo 4.17.

“Grip Aşısı Olan Bir Kişi Daha Sonra Grip Olmamak İçin Tekrar Aşı Olmasının Olası Nedenleri Nedir?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları

Tema	N	%
Genlerin değişimi	16	67
Ortama uyum sağlama	6	25
Yararlı mutasyon	2	8
Toplam	24	100

Tablo 4.17.’de verilen bilgilere göre öğrencilerin 67%’si genlerin değişimi, 25%’i ortama uyum sağlama ve 12%’si yararlı mutasyon olarak belirlenen temaya göre düşünce belirtmiştir. Sorulan soruya “Genlerin değişimi” şeklinde cevap bildiren

Öğrenci-4 “*Gribe neden olan virüsün genlerinde değişim yaşanmıştır*” ve Öğrenci-9 “*Grip aşısının tekrar işe yaramaması virüsün aşıya karşı kalıtsal bilgilerini değiştirmiş olabilir*” demiştir. Sorulan soruya “*Ortama uyum sağlama*” diyen Öğrenci-15 “*Hastalığa neden olan bakteri ortama uyum sağlamıştır*” ve Öğrenci-17 “*Virüsler kalıtsal materyallerini ortama göre değiştirebilir*” şeklinde cevap vermiştir. Ayrıca soruya “*Yararlı mutasyon*” diyen Öğrenci-1 “*Hastalığa neden olan virüsün yaşama şansını arttırabilmek için yararlı mutasyonla genlerini değiştirmiştir*” demiştir.

4.6.4. Dördüncü Aşamaya (Genotip-Çevre Etkileşimi) İlişkin Bulgular

Araştırmacı tarafından deney grubunda bulunan öğrencilere etkinler sonunda genotip-çevre etkileşimi hakkında yarı yapılandırılmış sorular yönlendirilmiştir. Öğrencilere “*Farklı türlerdeki bitki tohumlarının büyümesi sırasında çevresel şartları değiştirilirse sonuçları ne olabilir?*” sorusu yönlendirilmiştir. Bu soruya verilen yanıtların analizi Tablo 4.18.’de verilmiştir.

Tablo 4.18.

“Farklı Türlerdeki Bitki Tohumlarının Büyümesi Sırasında Çevresel Şartları Değiştirilirse Sonuçları Ne Olabilir?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları

Tema	N	%
Daha fazla büyüme	10	42
Sarı renkli uzun boylu	8	33
Büyüme yok	6	25
Toplam	24	100

Tablo 4.18.’de verilen bilgilere göre öğrencilerin 42%’si daha fazla büyüme, 33%’ü sarı renkli uzun boylu ve 25%’i büyüme yok olarak belirlenen temaya göre görüş belirtmiştir. Sorulan soruya “*Daha fazla büyüme*” diyen Öğrenci-12 “*Bitki aldığı su ve minerallerle uygun ortamda daha da büyümüştür*” ve Öğrenci-16 “*İyi beslenen bitkide yaprak sayısının fazla olduğunu gördüm*” demiştir. Soruya “*Sarı renkli uzun boylu*” diyen Öğrenci-4 “*Karanlık ortamda kalması bitkinin sararmasına yol açtı*”, Öğrenci-7 “*Bitki karanlıkta kloroplast sentezi yapamadığından sarı renklidir*”, Öğrenci-5 “*Bitki, gözle görülür biçimde diğer ortamlarda yetişen bitkilere göre uzundur*” ve Öğrenci-7

“Genleri buzdolabına, çevresel etkileri ise buzdolabının sıcaklık ayarına benzetebiliriz. Sıcaklık ayarını değiştirdiğinde buzdolabı da farklı türde çalışır. Bu yüzden çevresel şartlar genleri etkiler” diyerek genlerin çevreninde etkisiyle değişebileceğini ifade etmiştir. Ayrıca sorulan soruya “Büyüme yok” diye cevap veren Öğrenci-19 “Beslenme yapamayan bitkiler büyümemiştir” demiştir.

Öğrencilere “Bal arısı kovanında kraliçe arı, işçi arılar ve erkek arılar bulunur. Kraliçe ve işçi arıların dişi olduğu bilindiğine göre bu değişimin olası nedenleri neler olabilir?” sorusu yönlendirilmiştir. Bu soruya verilen yanıtların analizi Tablo 4.19.’da verilmiştir.

Tablo 4.19.

“Bal Arısı Kovanında Kraliçe Arı, İşçi Arılar ve Erkek Arılar Bulunur. Kraliçe ve İşçi Arıların Dişi Olduğu Bilindiğine Göre Bu Değişimin Olası Nedenleri Neler Olabilir?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları

Tema	N	%
Beslenme şekilleri	18	75
Genetik yapıları	4	17
Olasılık	2	8
Toplam	24	100

Tablo 4.19.’da verilen bilgilere göre öğrencilerin 75%’i beslenme şekilleri, 17%’si genetik yapıları ve 8%’i olasılık olarak belirlenen temaya göre görüş belirtmiştir. Sorulan soruya “Beslenme şekilleri” diye cevap veren Öğrenci-14 “Arıların beslenmesi etkili olmuştur”, Öğrenci-10 “Arı sütü ile beslenen kraliçe, bal ve polenle beslenen işçi arıdır” demiştir. Yönlendirilen soruya “Genetik yapıları” diyen Öğrenci-5 ““Çevresel şartların genleri etkilediği gibi canlı türleri arasında da çeşitliliğe sebebiyet verecektir” şeklinde görüş belirtmiştir. Ayrıca soruya “Olasılık” diye cevap veren Öğrenci-2 “Dişi arıların bu denli değişimine neden olan şey döllenmiş arı yumurtalarında meydana gelen olasılıklardır” demiştir.

Öğrencilere “Ortanca bitkisinin zamanla renk değiştirmesine neden olan etki nedir?” sorusu yönlendirilmiştir. Bu soruya verilen yanıtların analizi Tablo 4.20.’de verilmiştir.

Tablo 4.20.

“Ortanca Bitkisinin Zamanla Renk Değişirmesine Neden Olan Etki Nedir?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları

Tema	N	%
Toprağın yapısı	16	75
Bitkinin yapısı	6	17
Ortam	2	8
Toplam	24	100

Tablo 4.20.’de verilen bilgilere göre öğrencilerin 75%’i toprağın yapısı, 17%’si bitkinin yapısı ve 8%’i ortam olarak belirlenen temaya göre düşünce belirtmiştir. Sorulan soruya “*Toprağın yapısı*” diyen Öğrenci-8 “*Bitkinin tamamen renk değiştirdiği söylenemez. Ama zamanla az da olsa pembeye doğru renk olmuştu. Bunun nedeni toprağın pH değerinin asidik olmasıdır. Böylelikle ortanca bitkisinin rengi değişmiştir*” demiştir. Sorulan soruya “*Bitkinin yapısı*” diye cevap veren Öğrenci-23 “*Ortanca bitkisinin çiçeğinin rengi başlangıçta beyazdı. Daha sonra renk değiştirmesinin nedeni bitkinin genlerinden kaynaklanmaktadır. Genler çevreyle uyum içerisinde işleyişini değiştirmişlerdir*” demiştir. Ayrıca soruya “*Ortam*” diye cevap veren Öğrenci-11 “*Bitkinin zamanla renk değiştirmesinin nedeni ortamdır. Etkinlik boyunca ortamlar aynı değildi*” demiştir.

Öğrencilere “*Doğada aynı ortamdaki alınan ve dış görünüşleri birbirine benzeyen tırtıl larvalarının gelişmesiyle oluşan kelebeklerin görünüşlerinin farklı olmasını nasıl açıklarsınız?*” sorusu yönlendirilmiştir. Bu soruya verilen yanıtların analizi Tablo 4.21.’de verilmiştir.

Tablo 4.21.

“Doğada Aynı Ortamdan Alınan ve Dış Görünüşleri Birbirine Benzeyen Tırtıl Larvalarının Gelişmesiyle Oluşan Kelebeklerin Görünüşlerinin Farklı Olmasını Nasıl Açıklarsınız?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları

Tema	N	%
Gen	14	58
Çevrenin etkisi	6	25
Gen-çevre etkileşimi	4	17
Toplam	24	100

Tablo 4.21.'de verilen bilgilere göre öğrencilerin 58%'i gen, 25%'i çevrenin etkisi ve 4%'ü gen-çevre etkileşimi olarak belirlenen temaya göre görüş belirtmiştir. Sorulan soruya “Gen” olarak cevap veren Öğrenci-15 “*Tırtılların sahip oldukları genetik materyallerin onların nasıl şekillere sahip olacakları hakkında bilgi vermektedir*”, Öğrenci-10 “*Başlangıçta benzer gibi olsalar da ilerledikçe farklılaşmalar ortaya çıkmıştır. Bunun nedeni de tırtıl larvalarının genleridir*” ve Öğrenci-11 “*Tırtılların farklı olmasının nedeni, hem mayoz bölünmede ki krossig-over (parça değişimi) hem de çevrenin etkisi vardır*” demiştir. Sorulan soruya “Çevrenin etkisi” olarak cevaplandıran Öğrenci-24 “*Tırtıl larvalarının zamanla çevreden etkilenerek değiştiğini düşünüyorum. Çünkü başlangıçta birbirlerine çok benziyorlardı.*” demiştir. Ayrıca sorulan soruya “Gen-çevre etkileşimi” diyen Öğrenci-7 “*Genlerin işleyişi çevreyle değişmiş olmalı*” ve Öğrenci-15 “*Tırtıl larvalarının zamanla farklı çevresel koşulların etkisi altında kalarak değişik fenotiplerde olmuşlardır*” demiştir.

Öğrencilere “*Aynı türün farklı iki ağacından alınan yapraklar incelendiğinde ne gibi farklılıklar oluşabilir?*” sorusu yönlendirilmiştir. Bu soruya verilen yanıtların analizi Tablo 4.22.'de verilmiştir.

Tablo 4.22.

“Aynı Türün Farklı İki Ağacından Alınan Yapraklar İncelendiğinde Ne Gibi Farklılıklar Oluşabilir?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları

Tema	N	%
Aya	15	63
İletim demetleri	5	21
Renk	4	16
Toplam	24	100

Tablo 4.22.'de verilen bilgilere göre öğrencilerin 63%'ü aya, 21%'i iletim demetleri ve 16%'sı renk olarak belirlenen temaya göre düşünce belirtmiştir. Öğrencilere yönlendirilen soruya “Aya” cevabını veren Öğrenci-3 “*Yapraklar arasında gördüğüm en belirgin fark ayalarının farklı olmasıdır*”, Öğrenci-6 “*Örneklerini topladığımız yapraklar arasında büyüklük farkı vardı*” ve Öğrenci-10 “*Aynı türde ağaçlar olmasına rağmen yapraklarında farklılıklar vardı. Yapraklarının büyüklükleri farklıydı mesela. Bunun nedeni genlerin işleyişinin çevreyle değişmesi ihtimali olabilir*” demiştir. Sorulan

soruya “İletim demetleri” diye cevap veren Öğrenci-6 “Aynı türün farklı iki ağacından alınan yaprakların iletim demetleri farklıdır. Bunun nedeni genlerin işleyişinin çevreyle değişmiş olması olabilir” ve Öğrenci-14 “Yaprakların iletim demetlerinin farklı olduğunu düşünüyorum. Örneğin farklı boy ve şekiller oluşturmuş” demiştir. Ayrıca sorulan soruya “Renk” cevabını veren Öğrenci-17 “İncelemiş olduğumuz yaprakların renkleri farklıydı. Kimisi açık renklerdeyken kimisi de kapalı renklerdeydi” demiştir.

Öğrencilere “*Mirabilis jalapa* (akşamsefası) bitkisinin çiçeğinde meydana gelen değişimlerin nedeni ne olabilir?” sorusu yönlendirilmiştir. Bu soruya verilen yanıtların analizi Tablo 4.23.’te verilmiştir.

Tablo 4.23.

“Mirabilis Jalapa (Akşamsefası) Bitkisinin Çiçeğinde Meydana Gelen Değişimlerin Nedeni Ne Olabilir?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları

Tema	N	%
Işık şiddeti	13	54
Gen işleyişi	11	46
Toplam	24	100

Tablo 4.23.’te verilen bilgilere göre öğrencilerin 54%’ü ışık şiddeti, 46%’sı gen işleyişi olarak belirlenen temaya göre düşünce belirtmiştir. Öğrencilere yönlendirilen soruya “Işık şiddeti” diye cevap veren Öğrenci-16 “Çiçeğin yapraklarının açılmasında ışık şiddetinin etkili olduğu söylenebilir. Çünkü hava kararmaya yakın yapraklarını açmaya başlıyor” ve Öğrenci-7 “Karanlık ortamda bir süre bekledikten sonra yapraklarını açması bu çiçeğin ışığa duyarlı olduğunu gösterir” demiştir. Ayrıca soruya “Gen işleyişi” diyen Öğrenci-9 “*Mirabilis jalapa* bitkisinin çiçeklerinde bulunan genler çevrenin etkisiyle harekete geçer ve çiçek açılır” ve Öğrenci-15 “Bitki için uygulanan değişkenler incelendiğinde ışığın etkisi olduğunu hatırlıyorum. Bu bir çevresel etkidir. Bitkinin çiçeği o an için açtığına göre çevre gen anahtar kilit ilişkisi görüyor demek olabilir” demiştir.

Öğrencilere “*Tek yumurta ikizleri doğumdan sonra farklı ortamlarda yetişirse ne gibi değişiklikler olabilir?*” sorusu yönlendirilmiştir. Bu soruya verilen yanıtların analizi Tablo 4.24.’te verilmiştir.

Tablo 4.24.

“Tek Yumurta İkizleri Doğumdan Sonra Farklı Ortamlarda Yetişirse Ne Gibi Değişiklikler Olabilir?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları

Tema	N	%
Zeka	11	46
Boy	6	25
Kilo	5	21
Ten rengi	2	8
Toplam	24	100

Tablo 4.24.’te verilen bilgilere göre öğrencilerin 46%’ı zeka, 25%’i boy, 21%’i kilo ve 8%’i ten rengi olarak belirlenen temaya göre düşünce belirtmiştir. *“Tek Yumurta İkizleri Doğumdan Sonra Farklı Ortamlarda Yetişirse Ne Gibi Değişiklikler Olabilir”* sorusuna “Zeka” diyen Öğrenci-9 “Tek yumurta ikizlerinin yaşamsal alanlarının değişmesi her birinin farklı deneyimler yaşamasına neden olacaktır. Birinin kırsal diğerinin de şehir hayatı yaşadığını düşünecek olursak; kırsaldakinin ilgi alanın bitki, hayvan olmasını beklerken, şehirdekinin ise ilgi alanının farklı olacağı söylenebilir” ve Öğrenci-13 “İkizlerin farklı ortamlarda öğrenecekleri bilgilerde farklı olacaktır. O yüzden çevresel etkinin genlerin işleyişini etkileyerek zekalarında etki yaratacağını söyleyebilirim” demiştir. Sorulan soruya “Boy” diyen Öğrenci-19 “İkizlerin beslenmelerine göre boyları da farklı olacaktır. Süt, yoğurt, peynir yiyen daha fazla uzar” demiştir. Sorulan soruya “Kilo” diyen Öğrenci-3 “Tek yumurta ikizlerinin beslenmelerine göre kilolarında da değişim gözlenir. Çevre genlerin işleyişi üzerinde etkilidir” demiştir. Ayrıca sorulan soruya “Ten rengi” teması çerçevesinde cevap veren Öğrenci- 17 “İkizlerden birini ülkenin güneyine diğerini de kuzeyine gönderirsek, güneydekinin kuzeydekine göre esmer olacağını söyleyebiliriz. Çevresel şartların genlerin işleyişi üzerinde etkisini görmüş oluruz” demiştir.

4.6.5. Beşinci Aşamaya (Benzerlik ve Çeşitlilik) İlişkin Bulgular

Öğrencilere *“Manava gittiğinizde her sebze ve meyvenin farklı kasalarda sınıflandırıldığını görmüşsünüzdür. Peki, aynı kasadan aldığımız iki meyve veya*

sebzenin özelliklerini karşılaştırırsanız ne görürsünüz?” sorusu yönlendirilmiştir. Bu soruya verilen yanıtların analizi Tablo 4.25.’te verilmiştir.

Tablo 4.25.

“Manava Gittiğinizde Her Sebze ve Meyvenin Farklı Kasalarda Sınıflandırıldığını Görmüşsünüzdür. Peki, Aynı Kasadan Aldığımız İki Meyve veya Sebzenin Özelliklerini Karşılaştırırsanız Ne Görürsünüz?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları

Tema	N	%
Büyüklik	14	58
Renk	6	25
Çekirdeğin yapısı	4	17
Toplam	24	100

Tablo 4.25.’te verilen bilgilere göre öğrencilerin 58%’i büyüklik, 25%’i renk ve 17%’si çekirdeğin yapısı olarak belirlenen temaya göre düşünce belirtmiştir. “Manava Gittiğinizde Her Sebze ve Meyvenin Farklı Kasalarda Sınıflandırıldığını Görmüşsünüzdür. Peki, Aynı Kasadan Aldığımız İki Meyve veya Sebzenin Özelliklerini Karşılaştırırsanız Ne Görürsünüz?” sorusuna “Büyüklik” teması altında cevap vere Öğrenci-18 “İncelediğimiz sebzelerin hepsinin farklı büyüklükte olduğunu gördüm. Halbuki benim için önceden hepsi aynı büyüklükteydi” ve Öğrenci-20 “Çiçekli bitkilerde tıpkı insanlara benzer ve çiçekli bitkiler tür içinde çeşitlilik oluşturur. Her bitkinin boyları farklıdır” demiştir. Sorulan soruya “Renk” teması altında cevap veren Öğrenci-7 “Benim için aynı gibi görünen meyveleri ayrıntılı incelediğimizde renklerinin farklı olduğunu gördüm. Çevreninde etkisiyle renklerinde değişim olabileceğini söyleyebilirim” demiştir. Ayrıca soruya “Çekirdeğin yapısı” teması çerçevesinde cevap veren Öğrenci-1 “Çevrenin kalıtıma etkisiyle bitkilerin çekirdeklerinde farklılıklar oluşmuştur. İncelediğimiz meyve ve sebzelerin kendi içinde çekirdeklerinin farklı olduğunu gördük” ve Öğrenci-13 “Çekirdek bitki için kalıtsal özelliklerin taşındığı pakettir. Benim ilgimi çeken çekirdeklerin farklı olmasıdır” demiştir.

Öğrencilere “Tavuk kümesine girdiniz ve tavukların birbirine benzer olduklarını gördünüz. Yumurtalar içinde aynı şeyleri söyleyebilir misiniz?” sorusu yönlendirilmiştir. Bu soruya verilen yanıtların analizi Tablo 4.26.’da verilmiştir.

Tablo 4.26.

“Tavuk Kümesine Girdiniz ve Tavukların Birbirine Benzer Olduklarını Gördünüz. Yumurtalar İçinde Aynı Şeyleri Söyleyebilir misiniz?” Sorusuna Öğrencilerin Vermiş Olduğu Yanıtların Analiz Sonuçları

Tema	N	%
Hayır	20	83
Evet	3	13
Bilmiyor	1	4
Toplam	24	100

Tablo 4.26.’da verilen bilgilere göre öğrencilerin 83%’ü hayır, 13%’ü evet ve 4%’ü bilmiyor olarak belirlenen temaya göre düşünce belirtmiştir. “Tavuk Kümesine Girdiniz ve Tavukların Birbirine Benzer Olduklarını Gördünüz. Yumurtalar İçinde Aynı Şeyleri Söyleyebilir misiniz?” sorusuna “Hayır” teması altında cevap veren Öğrenci-5 “Yumurtaların kabuk renkleri farklıdır”, Öğrenci-7 “Yumurthanın içerisinde sarı renkli besin deposu farklı büyüklükte olabiliyor”, Öğrenci-19 “Döllenen yumurtalar farklı genetik bilgi içerir” ve Öğrenci-11 “Tavukların eşeyli üremesi yumurtalarda çeşitlilik oluşturmasına neden olmuştur” diyerek eşeyli üremeyle oluşan crossing-over (parça değişimi)’den bahsetmiştir. Ayrıca soruya “Evet” teması altında cevap veren Öğrenci-22 “Yumurtaların hepsi aynı renk ve boydadır” demiştir.

Sonuç olarak uygulanan etkinlikler öncesinde ve sonrasında araştırmacı tarafından alınan notlara göre öğrencilerin, genotip-çevre etkileşimini doğru algılamaya yönelik olumlu etki yarattığı söylenebilir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmaya ait bulguların literatür ile karşılaştırıldığı tartışma, ulaşılan sonuçlar ve buna dayalı olarak getirilen önerilere yer verilmiştir.

5.1. Tartışma

5.1.1. Birinci Alt Problemine İlişkin Tartışma

Araştırmada deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde *genotip-çevre etkileşimine* ilişkin algıları arasında farklılıkların belirlenmesi için ön test olarak uygulanan akademik başarı testi sonuçlarına (Tablo 4.2) göre gruplar arasında algı anlamında bir fark olmadığını göstermektedir [$F(1-44) = 2.49, p > .05$]. Buna göre, iki grubun akademik başarı ön test ortalama puanları bakımından *genotip-çevre etkileşimine* ilişkin algılarının birbirine denk olduğu belirtilebilir. Yani deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön bilgilerinin aynı ve seviyelerinde ise anlamlı bir farklılık yoktur denilebilir.

Araştırmada belirlenen deney ve kontrol grupları arasında *genotip-çevre etkileşimine* ilişkin algıları belirlemek için araştırmacı tarafından hazırlanan dokümanlarla yapılan çalışmalar sonucunda kavram yanlışları tespit edilmiştir. Bunlar; “*genler her hücrede aynı değildir*”, “*kromozom sayısı canlılarda gelişmişliğin göstergesidir*”, “*genler çevrenin etkisiyle işleyişinde değişime uğramazlar*”, “*anne-babadan gelen özelliklerin yavrulara aktarılması vücut hücreleriyle olur*”, “*yavruların kalıtsal özellikleri anne-babanın genotipinden etkilenmeyebilir*”, “*eşey hücrelerinde bulunan genlerin çevreninde etkisiyle değişime uğrasa bile yavrulara aktarılmayacağı*” gibi yanlışlardır.

Ayrıca çevre koşullarının genleri sadece doğumdan sonra etkileyebileceği yönünde de yanlış inanışların olduğu tespit edilmiştir (Özsevgeç ve arkadaşları, 2014). Sağır ve Küçükaydın (2016)'ın incelemiş olduğu kitapta; “Genetik” ünitesinde diğer ünitelerden farklı olarak mikro ve makro düzeyde CoRe tablosu oluşturulmuştur. Buna gerekçe olarak genetik ünitesinin aslında basit gibi görünüyorsa da aslında oldukça karmaşık bir kavram hazinesine sahip olması, dolayısıyla daha fazla açıklanmaya ihtiyaç duyulması gösterilmiştir. Mikro düzeyde DNA, aleller ve kromozomlardan bahsedilmiştir.

Şen ve Özdemir (2016)'ın araştırmasına göre öğrencilerin genetik anlamında eksik veya yanlış bilgilere sahip olduğu ayrıca soyut kavramlar içerdiği için gerçek hayatla bağlantı kuramadıkları belirlenmiştir. Konunun soyut içeriği ve birbirine yakın pek çok Latince kavram içermesi öğrencilerde öğrenme problemi oluşmasına neden olan etkenlerden bazılarıdır (Karagöz ve Çakır, 2011). Alan yazınlar incelendiğinde DNA, kromozom, gen gibi temel kavramlarla ilgili öğrencilerin birçok kavram yanlışlığına sahip olduğu görülmektedir (Saka ve Cerrah, 2004; Tatar ve Koray, 2005; Yurdatapan ve Şahin, 2013). Öğrencilerde bu yanlışlıkların oluşmasında yanlış veya eksik öğrenilen kavramların etkili olduğu kadar öğrenme ortamlarının da yeteri kadar görsel materyallerinde olmayışının etkili olduğu düşünülmektedir.

5.1.2. İkinci Alt Problemine İlişkin Tartışma

Araştırmada görsel materyallerle destekli şekilde öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencileri ile görsel materyallerin kullanılmadığı öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında *genotip-çevre etkileşimine* ilişkin algıları arasında farkı belirlemek için kullanılan akademik başarı testindeki grupların aritmetik ortalamaları (Tablo 4.3) incelendiğinde, deney grubunda bulunanların aritmetik ortalaması $X=24.75$ iken, kontrol grubu öğrencilerinin aritmetik ortalaması $X= 20.32$ olarak hesaplanmıştır. Puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin ANOVA sonuçları (Tablo 4.4) göre deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında genotip-çevre etkileşiminin algıları arasında anlamlı farklılıklar mevcuttur [$F_{(1-44)}= 9.30$; $p< .05$]. Yani deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılaşma olduğu anlaşılmıştır.

Ayrıca, deney grubunun standart sapma değeri 4.77 iken kontrol grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarı testinden aldıkları puanlara göre standart sapma değeri

5.01 olarak hesaplanmıştır. Standart sapma değeri küçüldükçe grubun homojenliği artar. Bu durumda deney grubu, kontrol grubuna göre son test akademi başarı testi sonuçlarına göre daha homojen bir grup oluşturduğu söylenebilir. Standart sapma ne kadar büyük ise puanlar o kadar geniş bir alana yayılır, ne kadar küçük ise puanların genel puan ortalaması etrafında dağıldığına işaret eder (Akdağ ve Sümbüloğlu, 2010; Akgül ve Çevik, 2005).

Bu sonuçlara göre başlangıçta öğrenme düzeyleri aynı olan öğrenci grupları arasında uygulanan farklı öğretim yöntemleri neticesinde deney ve kontrol grubu arasında ayrımların ortaya çıktığını göstermektedir. Ecevit ve Şimşek (2017)'e göre öğretmenlerin de araştırma verilerinde ifade ettiği gibi fen bilimleri eğitiminde kullanılan geleneksel yaklaşım yöntemleri, öğrencilerde kavram öğretimi konusunda yetersiz kalmakta, öğrencileri ezberle yönlendirmektedir. Deney grubuna uygulanan görsel materyallerle hazırlanmış etkinliklerin, genotip- çevre etkileşimini algılanmasında daha etkili olduğu görülmektedir. Sanal deneyler ve gerçek malzemelerle yapılan deneylerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede benzer etkiyi yaptığı sonucuna varılmıştır (Ünal, 2017).

Öğrencilerin, kavramları algılamalarına ve onları görselleştirme de yardımcı olan animasyon, benzetim ve çeşitli bilgisayar programları daha fazla kullanılması gerekmektedir. Soderberg ve Price (2003), mikroevrim olarak da bilinen nüfusun genetik yapısındaki değişiklikler hakkında bilgi taleplerini desteklemek için gerekli kavramları ve akıl yürütme becerilerini daha iyi anlamak için EVOLVE adını verdikleri bir eğitim simülasyonu programı geliştirmiştir. Bu çalışma öğrencilerin genetik yapıdaki değişimin popülasyona olan etkisi hakkındaki kavram yanlışlarını açığa çıkarmıştır. Ayrıca öğrencilerin genetik konusundaki problemleri durumlarla başa çıkabilme yeteneklerini artırmıştır.

Uygulanan öğretim yöntem- teknik ile öğrenciler arasındaki farklılıklar ortaya çıkmıştır. Alternatif öğretim yöntemleri ile görselleştirilmiş etkinlikler kullanılan deney grubu öğrencileri, görselleştirilmemiş etkinlikler ile kullanılan öğretim yöntemleri tercih edilen kontrol grubuna göre daha iyi sonuçlar almışlar ve başarılı olmuşlardır. Öğrencilerin seviyelerinde tespit edilen olumlu değişimler, bütünlendirici öğrenme ortamında bilgisayar destekli öğretimin kullanılmasının genetik kavramlarının öğretiminde başarıyı yükselten bir etkiye sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır (Saka ve Akdeniz, 2006). Pekel ve Hasenekeoğlu (2015)'na göre DNA, gen, kromozom

kavramlarının öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımı çerçevesinde analogi, kavramsal değişim metinleri, animasyonlu video stratejilerin kullanılmasının öğrencilerin bu kavramları daha ileri ve anlamlı düzeyde öğrenmelerini sağladığı belirtilmiştir.

Araştırmadan elde edilen bulguların ilgili literatürde bulunan çıkarımlarla benzer sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Görsel materyallerle desteklenmiş etkinliklerin öğrenciler üzerinde genotip-çevre etkileşimini algılamalarına yönelik olumlu etkileri olduğu söylenebilir.

5.1.3. Üçüncü Alt Problemine İlişkin Tartışma

Araştırmada görsel materyallerle destekli şekilde öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencileri ile görsel materyallerin kullanılmadığı öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında *genotip-çevre etkileşimi* ile ilgili güncel gelişmeleri takip etme sıklığı arasında bir bağlantı olup olmaması durumu incelenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine son test olarak uygulanan akademik başarı testi ortalama puanları ile genetik ile ilgili güncel gelişmeleri takip etme sıklığı arasındaki sonuçlara (Tablo 4.5) göre aritmetik ortalamalar; “Hiçbir zaman” $X= 28.00$, “Nadiren” için $X= 23.83$, “Genellikle” $X= 19.93$, “Çoğu zaman” $X= 24.00$ ve “ Her zaman” $X= 23.00$ olarak bulunmuştur. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin genotip-çevre etkileşimini algılama düzeyleri ile genetik ile ilgili güncel bilgileri takip etme sıklığı arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçlarına (Tablo 4.6) göre aralarında anlamlı farklılıklar yoktur [$F_{(4-41)}= 1.663$; $p> .05$], sonucuna varılmıştır.

Bu sonuçlara göre, ilköğretim öğrencilerinin genetik ile ilgili güncel gelişmeleri takip etme sıklığıyla, genotip- çevre etkileşiminin kavranması arasında anlamlı bir bağ bulunamamıştır. Ancak aritmetik ortalamalara bakarak, genetik ile ilgili güncel gelişmeleri takip etme sıklığını; çoğu zaman ve her zaman olarak seçenlerin diğerlerine göre nispeten daha başarılı ve anlamlı öğrenmeler yaptıkları söylenebilir. Öğrencilerin güncel gelişmeleri takip etme sıklığının, yeni bilgileri yapılandırmada alt yapı oluşturduğu ve kavramsal anlama bütünlüğü sağladığından söz edilebilir.

5.1.4. Dördüncü Alt Problemine İlişkin Tartışma

Araştırmada görsel materyallerle destekli şekilde öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencileri ile görsel materyallerin kullanılmadığı öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında *genotip-çevre etkileşimine* ilişkin bilgileri hangi kaynaktan takip ettiklerinin öğrencilerin algılarını nasıl etkilediği araştırılmıştır. Deney ve kontrol grubu uygulanan akademik başarı testi ortalama puanları ile genetik ile ilgili güncel gelişmeleri takip ettikleri kaynaklar arasındaki sonuçlarına (Tablo 4.7) göre aritmetik ortalamaları; “Gazete ve Dergi” $X= 20.25$, “TV” için $X= 22.55$, “Arkadaş Çevresi” $X= 22.40$, “Bilimsel Yayınlar” $X= 24.09$ ve “Bilimsel Etkinlikler” $X= 22.63$ olarak bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan etkinlikler sonrasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçlarına (Tablo 4.8) göre öğrencilerinin genetik ile ilgili bilgileri hangi kaynaktan takip ettiklerinin akademik başarı testinden aldıkları puanlara etkisi anlamlı farklılıklar oluşturmamaktadır [$F_{(4-41)}= 0.403$; $p> .05$]. Ancak en küçük farklar testi LSD sonuçlarına göre Bilimsel Yayınlar, Gazete ve Dergi, Arkadaş Çevresi ve Televizyondan takip eden öğrenciler arasında Bilimsel Yayınları takip edenler lehine sonuç çıkmıştır. Arkadaş çevresi, televizyona göre daha çok katkı sağladığı ancak gazete ve dergi takibi yapanlara göre ise daha az katkı sağladığı söylenebilir.

Bu sonuçlara göre öğrencilerin genotip-çevre etkileşimini kavramalarında, genetik ile ilgili güncel kaynakları takip etme türleri arasında belirgin etkisi yoktur. Ancak bilimsel yayınlardan güncel konuları takip eden öğrencilerin, gazete ve dergi, arkadaş çevresi ve televizyondan takip edenlere göre oldukça başarılı oldukları söylenebilir. Bu durumda bilimsel yayınların öğrencilerin soyut konuları kavramalarına yardımcı olduğundan; televizyon, gazete ve dergiye göre daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdiklerini, daha bilimsel olması bakımından en fazla katkıyı sağladığından bahsedilebilir.

5.1.5. Beşinci Alt Problemine İlişkin Tartışma

Araştırmada öğrencilerin kişisel değişkenleri (cinsiyet) ile *genotip-çevre etkileşimine* ilişkin algıları ve akademik başarı düzeyleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu bağlamda deney ve kontrol grubunda bulunan ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerine son test olarak uygulanan akademik başarı testinin sonuçları kullanılmıştır. Akademik

başarı testinden aldıkları ortalama puanlar (Tablo 4.9), kız öğrencilerin aritmetik ortalaması $X = 24.75$ ve erkek öğrencilerin aritmetik ortalaması $X = 21.00$ olarak bulunmuştur. Bu puanlar ile cinsiyetler arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan t-testi sonuçlarına farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin aralarında anlamlı farklılıkların olduğu görülmektedir [$t_{(44)} = 2.48, p < .05$].

Bu sonuçlar, kız öğrencilerinin erkek öğrencilere göre genotip- çevre etkileşimini kavramalarının daha iyi olduğunu göstermektedir. Yani ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin cinsiyetleriyle akademik başarı testi puanları arasında bir ilişki vardır. Bilimsel süreç becerileri gerek fen öğrenmede gerekse diğer öğrenme alanlarında önemli olduğundan alan yazında bu beceriler ile ilgili birçok çalışma yapılmaktadır. Bu nedenle, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin belirlenmesi ve bazı değişkenler sınıf düzeyi, cinsiyet, fen başarısı vb. açısından incelenmesi son derece önemlidir (Aydoğdu, Yıldız, Akpınar ve Ergin, 2007). Lakin ilgili literatüre bakıldığında benzer uygulamalar sonrasında cinsiyetler arasında başarı yönünden anlamlı farklılığın olmadığı görülmüştür (Bacanak, 2002; Demir ve Sezek, 2009; Özdemir, 2010).

5.1.6. Araştırmacı Dokümanlarına İlişkin Tartışma

Araştırmacı dokümanları ile kalıtım ile ilgili temel kavramlar, soyaçekim, mutasyon, modifikasyon, benzerlik, çeşitlilik ve genotip-çevre etkileşimi gibi konular ele alınmış ve ilgili etkinlikler yapılmıştır. Kalıtımla ilgili temel kavramlar ile ilgili olarak uygulanan etkinliklerden sonra öğrencilerin belirtilen canlıların tümünün genetik bilgi içerdiğini ve bu canlıların kromozomlara sahip olduğunu söylemişlerdir (Tablo 4.10). “*Genler vücudumuzda nerede bulunur?*” sorusuna öğrencilerin çoğu DNA’da cevabını vermişlerdir (Tablo 4.11). “*Biyoteknoloji ve genetik mühendisliği alanında yapılan çalışmalar hakkında ne biliyorsunuz?*” sorusuna klonlama, Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO), genetik bozukluklar ve parmak izi olarak yanıt vermişlerdir (Tablo 4.12). Ayrıca hücre, çekirdek, kromozom, DNA ve gen ile ilgili yapmış oldukları görsel çizimlerin doğruyu yansıttığı görülmüştür (Tablo 4.13). Literatürde, öğrencilerin soyut olan kavramları somutlaştırması için kullanılan görsel materyallerle destekleniş etkinliklerin yararlı olduğu görülmüştür (Eyidoğan ve Güneysu, 2002; Hickey ve diğ., 2003; Kristianti ve diğ., 2017; Maes ve diğ., 2017; Osman ve diğ., 2016; Pekel ve Hasenekeoğlu, 2015; Queloz ve diğ., 2017; Saka ve Cerrah, 2004; Tatar ve Koray,

2005; Van Lieshout ve Dawson, 2016; Vlckova ve diğ., 2016; Yurdatapan ve Şahin, 2013).

Soyaçekim bölümüyle ilgili olarak öğrencilere yönlendirilen sorulardan “*Karakteristik özelliklerimiz kime benziyor?*” sorusuna öğrenciler anne-baba cevabını vererek en çok ailesindeki benzerliğin ebeveynleri olduğu kanaatine varılmıştır (Tablo 4.14). Ayrıca, bu bölümle ilgili olarak öğrenciler, “*Soyağacınızdaki kişilerin birbirine benzeyen özellikleri nelerdir?*” sorusuna saç rengi ve göz rengi teması adı altında yanıtlar vermiştir (Tablo 4.15). Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda soyaçekim bölümü için canlıların kalıtsal özelliklerinin dış görünüşlerinin aile ile benzer özellikleri taşıdığı yorumu yapılmıştır. Literatürde görsel materyaller kullanılarak hazırlanan etkinliklerin, soyaçekim bölümü kapsamında öğrencilerde olumlu öğrenmelere ve başarı düzeylerinin artmasına neden olduğu görülmüştür (Saka ve Akdeniz, 2006; Williams ve Rudge, 2016).

Mutasyon ve modifikasyon bölümüyle ilgili olarak öğrenciler, “*Bir grup bilim adamı erkek ve dişi deney farelerinin kulaklarını kesip nesiller boyu aynı işleme devam ettiklerinde yavru farelerin kulaklarında nasıl bir değişim olabilir?*” sorusuna en çok yavrular normal doğar teması altında cevap vermişlerdir (Tablo 4.16). Ayrıca, “*Grip aşısı olan bir kişi daha sonra grip olmamak için tekrar aşı olmasının olası nedenleri nedir?*” sorusuna öğrencilerin büyük çoğunluğu genlerin değişimi temasına bağlı kalarak cevap vermişlerdir (Tablo 4.17). İlgili literatürde mutasyon ve modifikasyon bölümünde sorulan sorulardan alınan cevaplara göre öğrencilerin büyük kısmının canlıların çevresel şartlar altında özelliklerinin değişebileceği hatta kalıcı olabileceği hakkında görüşleri oluşmuştur (Aydın ve Balım, 2013; Soderberg ve Price, 2003). Genlerin işleyişinin çevreninde etkisiyle değişebileceği söylenmiştir.

Genotip-çevre etkileşimi bölümü adı altında öğrencilere sorulan “*Farklı türlerdeki bitki tohumlarının çevresel şartları değiştirilirse sonuçları ne olabilir?*” sorusuna daha fazla büyüme ve sarı renkli uzun boylu temalarına bağlı kalarak cevaplar verilmiştir (Tablo 4.18). “*Bal arısı kovanında kraliçe arı, işçi arılar ve erkek arılar bulunur. Kraliçe ve işçi arıların dişi olduğu bilindiğine göre bu değişimin olası nedenleri neler olabilir?*” sorusuna beslenme şekilleri teması altında cevaplandırılan öğrencilerin sayısı oldukça fazladır (Tablo 4.19). “*Ortanca bitkisinin zamanla renk değiştirmesine neden olan etki nedir?*” sorusuna toprağın yapısı (Tablo 4.20), “*Doğada aynı ortamdan alınan ve dış görünüşleri birbirine benzeyen turtul larvalarının gelişmesiyle oluşan kelebeklerin*

görünümlerinin farklı olmasını nasıl açıklarsınız?” sorusuna gen ve çevrenin etkisi temaları dahilinde cevaplar verilmiştir (Tablo 4.21). *“Aynı tür farklı iki ağaçtan alınan yapraklar incelendiğinde ne gibi farklılıklar oluşabilir?”* sorusuna daha çok aya temasına bağlı kalarak yanıtlar alınmıştır (Tablo 4.22). *“Mirabilis jalapa (akşamsefası) bitkisinin çiçeğinde meydana gelen değişimlerin nedeni ne olabilir?”* sorusuna öğrenciler, ışık şiddeti ve gen işleyişi temaları dahilinde en çok yanıt vermişlerdir (Tablo 4.23). Son olarak bu bölümle ilgili *“Tek yumurta ikizleri doğumdan sonra farklı ortamlarda yetişirse ne gibi değişiklikler olabilir?”* sorusuna öğrencilerin çoğunluğu zeka teması altında cevap vermiştir (Tablo 4.24). Genlerin çevreninde etkisiyle işleyişinin değişebileceği, canlının doğadaki yerini alana kadarki ve sonrasındaki süreçte çevre ile genlerinin etkileşim içinde olabileceği gibi çıkarımlar yaptığı görülmektedir. İlgili literatürde görsel materyallerle desteklenmiş etkinliklerin, öğrencilerin genotip-çevre etkileşimini anlamaları bakımından ve başarı düzeylerinin artması gibi olası sonuçları ortaya çıkardığı bulunmuştur (Fraga ve diğerleri, 2005; Jimenez-Chillaron, ve diğ., 2016; Saka ve Akdeniz, 2006; Şen ve Özdemir, 2016; Williams ve diğ., 2012).

Benzerlik ve çeşitlilik bölümü ile ilgili olarak öğrencilere yönlendirilen *“Manava gittiğinizde her sebze ve meyvenin farklı kasalarda sınıflandırıldığını görmüşsünüzdür. Peki, aynı kasadan aldığımız iki meyve veya sebzenin özelliklerini karşılaştırırsanız ne görürsünüz?”* sorusuna en çok büyüklük teması altında cevaplar verilmiştir (Tablo 4.25). *“Tavuk kümesine girdiniz ve tavukların birbirine benzer olduklarını gördünüz. Yumurtalar içinde aynı şeyleri söyleyebilir misiniz?”* sorusu için öğrencilerin büyük bir kısmı hayır teması altında cevap vermiştir (Tablo 4.26). Öğrencilerin, canlılar içindeki farklılaşmayı yorumlayabildikleri görülmüştür. Mutasyon ve modifikasyon bölümü ile bağlantı kurarak tür içi çeşitliliğin olası nedenleri hakkında görüş bildirmişlerdir. Literatürde görsel materyaller kullanılarak benzerlik ve çeşitlilik bölümünün anlaşıldığı ve başarı düzeylerinin arttığı görülmüştür (Dardon ve diğ., 2016).

Yapılan etkinlikler sonrasında öğrencilerle yapılan görüşmelere göre somut yaşantılar elde ederek çevre ve gen işleyişi hakkındaki düşüncelerinin olumlu yönde değiştiği gözlemlenmiştir. Literatürde, teknoloji kullanımının fen bilimleri öğretiminde yararlı olduğu, öğrenciler üzerinde görsel işitsel öğrenmeyi sağladığı, ilgi ve dikkati arttırdığı, öğrenmeyi kolaylaştırdığı, soyut kavramları somutlaştırdığı ve kalıcılığı arttırdığı gibi etkileri olabileceğini belirtmişlerdir (Akkağıt ve Tekin, 2012; İnel, Evrekli ve Balım,

2011; Pişkin Tunç, Durmuş ve Akkaya, 2012; Sarı ve Güven, 2013; Şen, 2016; Yıldırım, Nas ve Ayas, 2009).

5.2. Sonuçlar

Bu araştırma, ilköğretim Fen ve Teknoloji dersi sekizinci sınıf “*Hücre Bölünmesi ve Kalıtım*” ünitesinde uygulanacak görsel materyallerle desteklenmiş etkinliklerle öğrencilerin genotip-çevre etkileşimiyle ilgili algılarının olumlu yönde değişmesi ve başarı düzeyine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Yapılan etkinlikler ve uygulanan öğretim yöntem-teknikler ile araştırmacı tarafından hazırlanan dokümanların analizleri doğrultusunda, istenilen amaca ulaşıldığı söylenebilir.

Araştırmada, her bölümde belirlenen kazanımlara yönelik farklı görsel etkinlikler kullanılmıştır. Başlangıçta öğrenme düzeyleri aynı olan öğrenci grupları arasında uygulanan farklı öğretim yöntemleri neticesinde deney ve kontrol grubu arasında ayrıntıların ortaya çıktığını göstermektedir. Elde edilen bulgulara göre, deney grubuna uygulanan görsel materyallerle hazırlanmış etkinliklerin, genotip- çevre etkileşimini algılanmasında daha etkili olduğu görülmektedir.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin görsel materyallerle daha somut yaşantılar edindiği, yaparak yaşayarak felsefesi doğrultusunda ön öğrenmelerine katkı sağlayarak bilgiyi yapılandırdıkları söylenebilir. Fen öğretiminde tercih edilen laboratuvar etkinliklerinin de öğrenciler üzerinde anlamlı öğrenmeler yapmalarına katkı sağladığı ve kavram yanlışlarını giderdiği düşünülebilir.

Kontrol grubunda ise görsel materyallerin kullanılmadığı öğretim yapıldığından dolayı algılamakta güçlük çekilen genetik ile ilgili soyut konuların anlaşılması konusunda görsel materyallerle desteklenmiş etkinliklere yer verilen öğretime göre yetersiz kaldığı ve öğrenciler üzerinde olumsuz etki yarattığı düşünülebilir.

Ayrıca uygulanan öğretim yöntem- teknik ile öğrenciler arasındaki farklılıklar ortaya çıkmıştır. Görsel materyallerle desteklenmiş etkinlikleri içeren alternatif öğretim yöntemleri kullanılan deney grubu öğrencileri, görsel materyallerin kullanılmadığı öğretimin tercih edildiği kontrol grubuna göre Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testinden daha iyi sonuçlar almışlar ve başarılı olmuşlardır.

İlköğretim öğrencilerinin genetik ile ilgili güncel gelişmeleri takip etme sıklığıyla, genotip- çevre etkileşiminin kavranması arasında anlamlı bir bağ bulunamamıştır. Ancak aritmetik ortalamalara bakarak, genetik ile ilgili güncel gelişmeleri takip etme sıklığını; çoğu zaman ve her zaman olarak seçenlerin diğerlerine göre nispeten daha başarılı ve anlamlı öğrenmeler yaptıkları söylenebilir. Öğrencilerin güncel gelişmeleri takip etme sıklığının, yeni bilgileri yapılandırmada alt yapı oluşturduğu ve kavramsal anlama bütünlüğü sağladığından söz edilebilir.

Öğrencilerin genotip – çevre etkileşimini kavramalarında, genetik ile ilgili güncel kaynakları takip etme türleri arasında belirgin etkisi yoktur. Ancak bilimsel yayınlardan güncel konuları takip eden öğrencilerin, gazete ve dergi, arkadaş çevresi ve televizyondan takip edenlere göre oldukça başarılı oldukları söylenebilir. Bu durumda bilimsel yayınların öğrencilerin soyut konuları kavramalarına yardımcı olduğundan; televizyon, gazete ve dergiye göre daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdiklerini, daha bilimsel olması bakımından en fazla katkıyı sağladığından bahsedilebilir.

Araştırmada, kız öğrencilerinin erkek öğrencilere göre genotip- çevre etkileşimini kavramalarının daha iyi olduğu görülmektedir. Yani ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin cinsiyetleriyle akademik başarı testi puanları arasında bir ilişki vardır. Fakat ilgili literatürde cinsiyetin akademik başarıya ve tutuma karşı olumlu bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Bu farklılığın uygulanan grubun özelliklerine bağlı olarak değişkenlik gösterebileceği söylenebilir.

Araştırmacı tarafından etkinlikler süresince alınan notlarda belirlenen konular kapsamında uygulanan etkinlikler öncesinde öğrencilerin genetik anlamında eksik veya yanlış bilgilere sahip olduğu ayrıca soyut kavramlar içerdiği için gerçek hayatla bağlantı kuramadıkları belirlenmiştir. Fakat yapılan etkinlikler sonrasında somut yaşantılar elde ederek bu konuda ki düşüncelerinin değiştiği gözlemlenmiştir. Öğrencilerin genotip- çevre etkileşimi üzerine algılarının genlerin işleyişini çevrenin etkileyebileceği yönünde değiştiği görülmüştür.

Sonuç olarak öğrenciler, etkinlikler sonunda genotip-çevre etkileşimine dair algılarındaki değişiminin olumlu yönde olduğu söylenebilir. Bu da görsel materyallerle hazırlanmış etkinliklerin ve tercih edilen öğrenme-öğretme yaklaşımlarının doğru olduğu kanaatine varılabilir.

5.3. Öneriler

Bu çalışmadan elde edilen bulgular ve araştırmacı notlarından çıkan sonuçlar doğrultusunda, genotip-çevre etkileşiminin algılanması hususunda eğitim alanında çalışma yapmak isteyebilecek diğer araştırmacılara şu önerilerde bulunulabilir;

1. Genetik ile ilgili konularda çok fazla soyut kavram olduğundan ve bu kavramlar arasında ilişkilendirme yaparken öğrencilerin üst düzey becerilerini kullanması gerektiğinden, yapılacak etkinliklerin somut olabilmesi için yeterince görsel materyal barındırması veya yaparak yaşayarak ilk elden somut yaşantı oluşturacak olmasına dikkat edilebilir.
2. Sonuca dayalı olarak; genetik kavramlar, kalıtım, modifikasyon, mutasyon ve tür içi çeşitlilik konuları; genotip-çevre etkileşiminin doğru bir biçimde algılanması için birlikte harmanlanıp uygulanabilir.
3. Bu ve buna benzer konuların, aslında gerçek yaşamla iç içe olduğunu gösterecek eğitimlerin önceden verilmesi.
4. Genotip-çevre etkileşimine dair etkinlikler düzenlenirken öğrenci düzey ve seviyesine dikkat edilmelidir. Ayrıca ülkemizdeki her okulun aynı imkânlarla sahip olmadığı diğer öğretmenlerinde uygulamada sıkıntı yaşamayacağı etkinlikleri hazırlamanın bu alanda önemli katkı sağlayacağı söylenebilir.
5. Genetik okur-yazar oranını artırmak adına öğrenci merkezli etkinliklere yer verilebilir. İmkânlar doğrultusunda gösteri deneylerinin tercih edilmemesi tavsiye edilebilir.
6. Gen eğitiminin, ilköğretimden yükseköğretime kadar ilgili derslerin içerisinde zaten verilmektedir. Fakat gen eğitimi ile ilgili etkinliklerin yeterli olmadığı gibi öğrencinin de ilgisini çekmediği düşünülmektedir. Ayrıca diğer disiplinlerle etkileşimin de sağlanmadığı söylenebilir.

KAYNAKÇA

- Acun, I. (2003). *Changing history and geography teaching with ict: the impact of the internet*. (Unpublished EdD Thesis). University of Liecester: Liecester. Retrieved from <http://ethos.bl.uk/OrderDetails.do?uin=uk.bl.ethos.275450>
- Afacan, Ö. ve Soysal, D. (2012). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi ve fen ve teknoloji öğretmeni kavramlarına yönelik metafor durumları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(19), 287-306. Erişim adresi <http://sbed.mku.edu.tr/article/view/1038000326>
- Akdağ, B. ve Sümbüloğlu, K. (2010). *Önemlilik testleri paket program uygulamalı* (1.Baskı). Ankara: Hatipoğlu Yayınları.
- Akgül, A. ve Çevik, O. (2005). *İstatistiksel analiz teknikleri SPSS' te işletme yönetimi uygulamaları* (2. Baskı). Ankara: Emek Ofset.
- Akkağıt, Ş. F., ve Tekin, A. (2012). Simülasyon tabanlı öğrenmenin ortaöğretim öğrencilerinin temel elektronik ve ölçme dersindeki başarılarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 13(2), 1-12. Erişim adresi <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/egeedf/article/view/5000003950>
- Akyürek, E., ve Afacan, Ö. (2013). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin “hücre bölünmesi ve kalıtım” ünitesindeki kavram yanlışlarının tespiti ve anoloji ile kavramsal değişim metinleri kullanılarak giderilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 175-193. Erişim adresi <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/aeukefd/article/view/5000086796>
- Albee, J. J. (2003). A Study of pre-service elementary teachers' technology skill preparedness and examples of how it can be increased. *Journal of Technology and Teacher Education*, 11(1), 53-71. Retrieved from <https://www.editlib.org/noaccess/18873>
- Aliponga, J. & Johnston, C. C. (2013). Benefits of using vocabulary flash cards in an efl classroom. *Summary of Research*, 14(1), 1-6. Retrieved from <http://id.nii.ac.jp/1084/00000362/>
- Aydın, G. ve Balım, A. G. (2013). Öğrencilerin “hücre bölünmesi ve kalıtım” konularına ilişkin kavram yanlışları, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 338-348. Erişim adresi http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/36a.guliz_aydin.pdf
- Aydoğdu, B., Yıldız, E., Akpınar, E., ve Ergin, Ö. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini etkileyen etmenlerin incelenmesi. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 32(346), 21-27. Erişim adresi https://www.researchgate.net/publication/282943227_Fen_Bilgisi_Ogretmen_Adaylarının_Bilimsel_Surec_Becerilerini_Etkileyen_Etmenlerin_Incelenmesi
- Bacanak, A. (2002). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlıkları İle Fen-Teknoloji Toplum Dersinin Uygulanışını Değerlendirmeye Yönelik Bir Çalışma*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Trabzon. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 127493).
- Bahar, M. (Ed.) (2006). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Öncü Basımevi.

- Bahar, M., Johnstone, A. H. & Sutcliffe, R. G. (1999). Investigation of students' cognitive structure in elementary genetics through word association tests. *Journal of Biological Education*, 33(3), 134-142. doi:10.1080/00219266.1999.9655653
- Başer, M. (2006). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Butko, S. S. (2017). Visual materials and their presentatoin in teaching english to hearing impaired students (gender problems). *Успехи Современной Науки*, 2(3), 11-12. Retrieved from http://www.modernsciencejournal.org/release/2017/USN_2017_3_2_tom.pdf#page=11
- Büyüköztürk, Ş. (2001). *Deneysel desenler*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2010) *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. (6. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Cresswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Çepni, S. (Ed.) (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- D'Urso, A., & Brickner, J. H. (2014). Mechanisms of epigenetic memory. *generations Trends Genet*, 30(6), 230-6. doi:10.1016/j.tig.2014.04.004
- Dardon, U., Vieira, V., Prestes, S. B. S., Parméra, T. D. C. C., Cotts, L., & Bergqvist, L. P. (2016). Two-dimensional and three-dimensional models used for teaching human evolution in secondary schools. Learning proficiency assessment. A case study. *Journal of Sedimentary Environments*, 1(2), 286-298. Retrieved from <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/jse/article/view/23547>
- Demir, A., ve Sezek, F. (2009). İlköğretim sekizinci sınıf fen ve teknoloji dersi genetik ünitesindeki kavram yanlışlarının giderilmesinde grafik materyallerin etkisi. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 573-587. Erişim adresi [http://ucmaz.home.uludag.edu.tr/PDF/egitim/htmpdf/2009-22\(2\)/M15.pdf](http://ucmaz.home.uludag.edu.tr/PDF/egitim/htmpdf/2009-22(2)/M15.pdf)
- Demirel, Ö. (2010). *Öğretme sanatı: öğretim ilke ve yöntemleri* (16. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Demirel, Ö. ve Altun, E. (Ed.) (2012). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S. S., ve Yağcı, E. (2002). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme* (2. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Duman, B. (Ed.) (2008). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Maya Yayın Evi.
- Ecevit, T., ve Şimşek, P. Ö. (2017). Öğretmenlerin fen kavram öğretimleri, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmalarının değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 16(1), 129-150. doi:10.17051/io.2017.47449
- Ekmeççi, A. (2006). *Gen, genetik değişim ve hastalıklar*. Ankara: Gazi Kitabevi.

- Ergin, Ö., Şahin-Pekmez, E. ve Öngel-Erdal, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen öğretimi*. İzmir: Dinazor kitapevi.
- Evrekli, E., İnel, D., ve Balım, A. (2011). Fen öğretiminde kavram karikatürleri ve zihin haritalarının birlikte kullanımının etkileri üzerine bir araştırma. *Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 58-75. Erişim adresi <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/balikesirnef/article/view/5000084820>
- Eyidoğan, F., ve Güneysu, S. (2002, Eylül). İlköğretim 8. sınıf fen bilgisi kitaplarındaki kavram yanlışlarının incelenmesi. *Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara.
- Fraenkel, J., Wallen, N., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. Boston: McGraw Hill.
- Fraga, M. F., Ballestar, E., Paz, M. F., Ropero, S., Setien, F., Ballestar, M. L., ... & Vaag, A. (2005). Epigenetic differences arise during the lifetime of monozygotic twins. *PNAS*, 102(30), 10604-10609. doi:10.1073/pnas.0500398102
- Gülçiçek, Ç. (2005). *Konu alanı ders kitabı inceleme kılavuzu* (Fizik). Bulunduğu eser: Yağbasan, R., Güneş, B., Özdemir, İ. E., Temiz, K., Gülçiçek, Ç., Kanlı, U., Ünsal, Y. Ve Tunç, T. (Ed.) *Bilimsel modeller ve modelleme* (s. 117-139). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Gürbüztürk, O., Aslan, S. A., ve Et, S. Z. (2017). Evaluating the attainable level of achievement of “cellular division and inheritance” from the unit in grade 8 science and technology curriculum. *Journal of the Faculty of Education*, 18(2), 62-72. doi:10.17679/inuefd.323415
- Green, J. C., Krayder, H., & Mayer, E. (2005). Combining qualitative and quantitative methods in social inquiry. In B. Somekh & C. Lewin (Eds.). *Research methods in the social sciences* (pp. 275-282). London: Sage.
- Harrison, A. G. (2001). How to teachers and textbook writers model scientific ideas for students. *Research in Science Education*, 31, 401-435. doi:10.1023/A:1013120312331
- Hatipoğlu, Y. Y. (2006). *İlköğretim 5. Sınıf Matematik Ders Konularının Öğretiminde Drama Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 206935).
- Heard, E., & Martienssen, R. A. (2014). Transgenerational epigenetic inheritance: myths and mechanisms. *Cell*, 157(1), 95-109. doi:10.1016/j.cell.2014.02.045
- Hickey, D. T., Kindfield, A. C., Horwitz, P., & Christie, M. A. T. (2003). Integrating curriculum, instruction, assessment, and evaluation in a technology-supported genetics learning environment. *American Educational Research Journal*, 40(2), 495-538. doi:10.3102/00028312040002495
- İnaç, A. E. (2010). *Animasyon Kullanımının İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarılarına ve Akılda Tutma Düzeylerine Etkisi: 6, 7 ve 8. Sınıflar Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 274960).

- İnel D., Evrekli, E. ve Balım, A. G. (2011). Öğretmen adaylarının fen ve teknoloji dersinde eğitim teknolojilerinin kullanılmasına ilişkin görüşleri. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 4(2), 128-150. Erişim adresi <http://www.keg.aku.edu.tr/arsiv/c4s2/c4s2m8.pdf>
- İşman, A. (2011). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Jimenez-Chillaron, J. C., Ramon-Krauel, M., Ribo, S., & Diaz, R. (2016). Transgenerational epigenetic inheritance of diabetes risk as a consequence of early nutritional imbalances. *The Proceedings of the Nutrition Society*, 75(1), 78-89. doi:10.1017/S0029665115004231
- Kadıoğlu, A. K. (1996). *Fen Bilimleri-I ve II'de Yer Alan Bazı Kimyasal Kavramların Öğrenciler Tarafından Anlaşılma Seviyesi*. Yüksek Lisans Tezi, KTÜ/Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Karaçay, B. (2009). Kalıtımın yeni boyutu: epigenetik. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 505, 32-37. Erişim adresi <http://www.bilimteknik.tubitak.gov.tr/node/61635>
- Karagöz, M. ve Çakır, M. (2011). Genetikte problem çözme: kavramsal ve süreçsel zorluklar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(3), 1651-1674. Erişim adresi <http://www.kuyeb.com/tr/makale.asp?ID=569&act=detay>
- Karamustafaoğlu, O. ve Yaman, S. (2006). *Fen eğitiminde özel öğretim yöntemleri I-II*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Keskintürk, T. (2006). Diferansiyel gelişim algoritması. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(9), 85-99. Erişim adresi <http://acikerisim.ticaret.edu.tr:8080/xmlui/handle/11467/881?show=full>
- Konomi, D. K. (2014, March). Using visual materials in teaching vocabulary in English as a foreign language classrooms with young learner. *Dalam Proceeding of 3rd International Conference New Perspective in Science*. Italia: Libreriauniversitaria.
- Kristianti, T., Suhandono, S., Widodo, A. & Waldrip, B. (2017). Bioinformatics resources in facilitating students' conception on molecule genetics concepts. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)* 57, 236-240. doi:10.2991/icmsed-16.2017.51
- Kurtdede Fidan, N. (2008). İlköğretimde araç gereç kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 1(1), 48-61. Erişim adresi <http://www.keg.aku.edu.tr/arsiv/c1s1/c1s1m4.pdf>
- Lane, C. A. & Lyle, H. F. (2010). Obstacles and supports related to the use of educational technologies: the role of technological expertise, gender, and age. *Journal of Computing in Higher Education*, 23(1), 38-59. doi:10.1007/s12528-010-9034-3
- Maes, J., Bourgonjon, J., Gheysen, G., & Valcke, M. (2017). Variables affecting secondary school students' willingness to eat genetically modified food crops. *Research in Science Education*. Advance online publication. doi:10.1007/s11165-016-9580-4

- Milli Eğitim Bakanlığı TTKB. (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı*. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı TTKB. (2011). *İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim program ve kılavuzu*. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı TTKB. (2013). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara.
- Muela, F. J., & Abril, A. M. (2014). Genetics and cinema: personal misconceptions that constitute obstacles to learning. *International Journal of Science Education, Part B*, 4(3), 260-280. doi:10.1080/21548455.2013.817026
- Nusantari, E. (2014). Genetics misconception on high school textbook, the impact and importance on presenting the order of concept through reorganization of genetics. *Journal of Education and Practice*, 5(36), 20-28. Retrieved from <http://iiste.org/Journals/index.php/JEP/article/view/17467>
- Ocak, G. (Ed.) (2008). *Öğretim ilke ve yöntemleri* (2. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Osman, E., BouJaoude, S., & Hamdan, H. (2016). An investigation of Lebanese G7-12 students' misconceptions and difficulties in genetics and their genetics literacy. *International Journal of Science and Mathematics Education*. Advance online publication. doi:10.1007/s10763-016-9743-9
- Özbudak, Z., ve Özkan, M. (2014). İnsanda bazı kalıtsal özelliklerin 5E modeline dayalı etkinliklerle öğretiminin akademik başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 185-206. doi:10.19171/uuefd.90946
- Özcan, G. S. (2014). *Bütünleştirici Modül Ağlarıyla Gen Düzenleme Analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 352008)
- Özdemir, O. (2010). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen okuryazarlığının durumu. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 42-56. Erişim adresi <https://pegem.net/dosyalar/dokuman/124778-20110902151233-5.pdf>
- Özsevgeç, L. C., Erdoğan, A., ve Özsevgeç, T. (2014). Öğretmen adaylarının genetik okuryazarlık düzeyleri üzerine bir çalışma. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 8(2), 19-37. doi:10.17522/nefmed.67307
- Pekel, F. O., ve Hasenekoğlu, İ. (2015). Dynamising conceptual change approach to teach some genetics concepts/genetik kavramlarının öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımının etkinliğinin artırılması. *e-International Journal of Educational Research*, 6(2), 51-68. doi:10.19160/e-ijer.39715
- Pişkin Tunç, M., Durmuş, S., ve Akkaya, R. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde somut materyalleri ve sanal öğrenme nesnelerini kullanma yeterlikleri. *Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 13-20. Erişim adresi <http://matder.dergipark.gov.tr/med/issue/10435/127797>

- Polat, M. ve Bedir, A. (6 Kasım 2006). *Tezsiz yüksek lisans programı kimya bölümü öğrencilerinin kimya öğretiminde teknoloji kullanımlarının incelenmesi (Celal Bayar Üniversitesi örneği)*. <http://bots.comu.edu.tr/turkce/poster.pdf#page=59> (Erişim Tarihi: 15.07.2014).
- Queloz, A. C., Klymkowsky, M. W., Stern, E., Hafen, E., & Köhler, K. (2017). Diagnostic of students' misconceptions using the Biological Concepts Instrument (BCI): A method for conducting an educational needs assessment. *PLoS ONE*, *12*(5), 1-18. doi:10.1371/journal.pone.0176906
- Rieber, L. P. (1990). Using computer animated graphics in science instruction with children. *Journal of Educational Psychology*, *82*(1), 135-140. doi:10.1037/0022-0663.82.1.135
- Saban, A. (2004). *Öğrenme öğretme süreci*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Sadi, S., Şekerci, A. R., Kurban, B., Topu, F. B., Demirel, T. ve Tosun, C. (2008). Öğretmen eğitiminde teknolojinin etkin kullanımı: öğretim elemanları ve öğretmen adaylarının görüşleri. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, *1*(3), 43-49. Erişim adresi <http://www.btd.gazi.edu.tr/article/view/1041000028>
- Sağır, Ş. U., ve Küçükaydın, M. A. (2016). Loughran, J., Berry, A. and Mulhall, P.(2012). Understanding and developing science teachers' pedagogical content knowledge. *İlköğretim Online*, *15*(1), 3-6. doi:10.17051/io.2016.44470
- Saka, A. (2004). Genetik konusuna ait kavramların farklı öğrenci seviyelerine göre değişimi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *7*, 163-185. Erişim adresi <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/sakaefd/article/view/5000003734>.
- Saka, A. ve Akdeniz, A. R. (2006). Genetik konusunda bilgisayar destekli materyal geliştirilmesi ve 5E modeline göre uygulanması, *The Turkish Online Journal Of Educational Technology*, *5*(1), 129-141. Erişim adresi <http://tojet.net/articles/v5i1/5114.pdf>
- Saka, A. ve Cerrah, L. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik kavramları hakkındaki bilgilerinin değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *2*(27), 46-51.
- Sarı, U., ve Güven, G. B. (2013). Etkileşimli tahta destekli sorgulamaya dayalı fizik öğretiminin başarı ve motivasyona etkisi ve öğretmen adaylarının öğretime yönelik görüşleri, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, *7*(2), 110-143. doi:10.12973/nefmed204
- Seferoğlu, S. S. (2010). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı* (5. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Soderberg, P., & Price, F. (2003). An examination of problem-based teaching and learning in population genetics and evolution using EVOLVE, a computer simulation. *International Journal of Science Education*, *25*(1), 35-55. doi:10.1080/09500690110095285
- Şahin, F., ve Hacıoğlu, Y. (2010, November). Bilimsel tartışma destekli örnek olayların 8. Sınıf öğrencilerinin “kalıtım” konusunda kavram öğrenmelerine ve okuduğunu anlama becerilerine etkisi. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, Antalya.

- Şen, K., ve Özdemir, O. (2016). Fen ve teknoloji dersinde görsel materyallerle yürütülen etkinliklerin genotip-çevre etkileşimine etkisi. *Qualitative Studies*, 11(3), 13-26. doi:10.12739/NWSA.2016.11.3.E0025
- Şen, K. (2016, Mayıs). Işık madde etkileşimini ve ışığın izlediği yolu gösteren alternatif modeller: sihirli küre. 15. *Uluslararası Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu'nda sunulmuştur*, Muğla.
- Tatar, N. ve Koray, Ö. C. (2005). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin “genetik” ünitesi hakkındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 415-426. Erişim adresi http://uvt.ulakbim.gov.tr/uvt/index.php?cwid=9&vtadi=TSOS&c=iparadigms&ano=128923_8ff01d031252e03c8c052ec7a9b1fd08
- Temizyürek, K. (2009). *Uygulamalı fen ve doğa bilimleri*. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Türkiye Hematoloji Derneği. (2013). *Türk Hematoloji Derneği genetik terimler sözlüğü*. 23 Nisan 2017 tarihinde <http://www.thd.org.tr/thdData/Books/723/genetik-terimler-sozlugu.pdf> adresinden erişildi.
- Treagust, D. F., Chittleborough, G. & Mamiala, T. L. (2002). Student's understanding of the role of scientific models in learning science. *International Journal of Science Education*, 24(4), 357-368. doi:10.1080/09500690110066485
- Tsui, C. & Treagust, D. F. (2003). Genetics reasoning with multiple external representations. *Research in Science Education* 33(1), 111-135. doi:10.1023/A:1023685706290
- Ünal, U. (2017). *İnteraktif Etkinlikler ve Gerçek Malzemelerle Yapılan Geleneksel Deneylerin Ortaokul Öğrencilerinin Öğrenmesine ve Öğrenmelerin Kalıcılığına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 454678).
- Vlckova, J., Kubiato, M., & Usak, M. (2016). Czech high school students' misconceptions about basic genetic concepts: preliminary results. *Journal of Baltic Science Education*, 15(6), 738-745. Retrieved from <http://journals.indexcopernicus.com/abstract.php?icid=1226657>
- Van Lieshout, E. & Dawson, V. (2016). Knowledge of, and attitudes towards health-related biotechnology applications amongst Australian year 10 high school students. *Journal of Biological Education*, 50(3), 329-344. doi:10.1080/00219266.2015.1117511
- Wang Y, Liu H, & Sun Z. (2017). Lamarck rises from his grave: Parental environment-induced epigenetic inheritance in model organisms and humans. *Biological Reviews*. Advance online publication. doi:10.1111/brv.12322
- Williams, M., DeBarger, A. H., Montgomery, B. L., Zhou, X., & Tate, E. (2012). Exploring middle school students' conceptions of the relationship between genetic inheritance and cell division. *Science Education*, 96(1), 78-103. doi:10.1002/sce.20465
- Williams, C. T., & Rudge, D. W. (2016). Emphasizing the history of genetics in an explicit and reflective approach to teaching the nature of science: a pilot study. *Science & Education*, 25(3-4), 407-427. doi:10.1007/s11191-016-9821-y

- Windschitl, M. & Andre, T. (1998). Using computer simulations to enhance conceptual change: the roles of constructivist instruction and student epistemological beliefs. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(2), 145-160. doi:10.1002/(SICI)1098-2736(199802)35:2<145::AID-TEA5>3.0.CO;2-S
- Yalın, H. İ. (2007). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme* (18. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Evi
- Yalın, H. İ. (2009). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Nobel Yayın Evi
- Yangın, S. ve Dindar, H. (2007). İlköğretim fen ve teknoloji programındaki değişimin öğretmenlere yansımaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 240-252. Erişim adresi <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/hunefd/article/view/5000048576>
- Yanpar, T. (2005). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yenice, N. ve Aktamış, H. (2004). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için fen bilgisi laboratuvar deneyleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6.Baskı). Ankara: Seçkin Kitapevi.
- Yıldırım, N., Nas, S. E. ve Ayas, A. (2009). Kimya öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerini kullanabilme durumlarına işbirlikçi öğrenmenin etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(1), 99-116. Erişim adresi <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/balikesirnef/article/view/5000084763>
- Yılmaz, İ., Ulucan, H. ve Pehlivan, S. (2010). Beden eğitimi öğretmenliği programında öğrenim gören öğrencilerin eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum ve düşünceleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 105-118. Erişim adresi <http://dergipark.gov.tr/aeukefd/issue/1410/16896>
- Yiğit, N. (Ed.) (2009). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Trabzon: Akademi Kitabevi.
- Yurdatapan, M. ve Şahin, F. (2013). DNA kavramları ile ilgili animasyon ve model kullanılmasının fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin öğrenmelerine etkisi. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(8), 2303-2313. doi:10.7827/TurkishStudies.5518
- Yüce, S., Bilgen, G. ve Demir, İ. (2010). *Genetik* (1.Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

EKLER

Ek 1. Genotip ve Çevre Etkileşimi Akademik Başarı Testi

Sevgili Öğrenciler,

Bu anket, sizlerin canlılarda “Genotip (genetik yapı) – Çevre etkileşimi” ile ilgili bilgi düzeyinizi ve fikirlerinizi belirlemek amacı ile uygulanmaktadır. Anketi boşluk bırakmadan doldurmanız araştırmanın değerini artıracaktır. Verilen cevaplar ve kişisel bilgiler araştırma dışında başka bir yerde kullanılmayacaktır. Ankete katıldığınız için teşekkür ederiz.

Kürşat ŞEN

Fen Bilimleri Öğretmeni

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Eğitimi Fen Bilgisi Öğretmenliği

kursatsen@posta.mu.edu.tr

I. Kişisel Bilgiler Bölümü

Cinsiyet: Kız Erkek

Annenizin eğitim düzeyi: Okuryazar değil
İlkokul
Ortaokul
Lise
Üniversite

Babanızın eğitim düzeyi: Okuryazar değil
İlkokul
Ortaokul
Lise
Üniversite

Genetik ile ilgili güncel gelişmeleri hangi sıklıkla takip ediyorsunuz?

Hiçbir Zaman Nadiren Genellikle Çoğu Zaman Her Zaman

Genetik ile ilgili güncel gelişmeleri hangi kaynaklardan takip ediyorsunuz?

Gazete ve Dergi Televizyon Arkadaş Çevresi Bilimsel Yayınlar Bilimsel Etkinlikler

Ailenizde ya da yakın çevrenizde genetik hastalığı olan bir yakınınız var mı?

- a) Evet var
- b) Hayır yok
- c) Haberim yok

II. Kavramsal Anlam Testi

Aşağıdaki (1 – 5. Sorular) çoktan seçmeli soruları uygun şekilde doldurunuz.

Soru 1: Yeryüzünde yaşayan canlılardan; böcekler, sürüngenler, mantarlar ve bitkilerin hepsinde:

- I- Genetik madde bulunur
- II- Genotipleri (genetik yapıları) aynıdır
- III- Fenotipleri (dış görünüşleri) farklıdır

gibi durumlardan hangileri doğrudur?

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

Soru 2: Bir sınıftaki öğrencilerin göz renklerinin tamamıyla aynı olmamasının nedeni sizce nedir?

- a) Farklı şekilde beslenmeleri
- b) Farklı cinsiyette olmaları
- c) Genetik yapılarının farklı olması

Soru 3: Farklı ortamlarda büyütülen tek yumurta ikizlerinin genotip (genetik yapı) özellikleri;

- a) Tamamen farklıdır
- b) Tamamen aynıdır
- c) Hem benzer hem de farklıdır

Soru 4: Farklı ortamlarda büyütülen tek yumurta ikizlerinin fenotip (dış görünüş) özellikleri;

- a) Tamamen farklıdır
- b) Tamamen aynıdır
- c) Hem benzer hem de farklıdır

Soru 5: Hangi durumlarda insanların biyolojik karakterlerinde (göz rengi, kan grubu, saç rengi vb.) bir değişiklik olabilir?

- I- Farklı iklimde yaşarsa
- II- Mutasyona uğramasıyla (genetik yapılar aniden değişirse)
- III- Döllenererek yavru vermesiyle

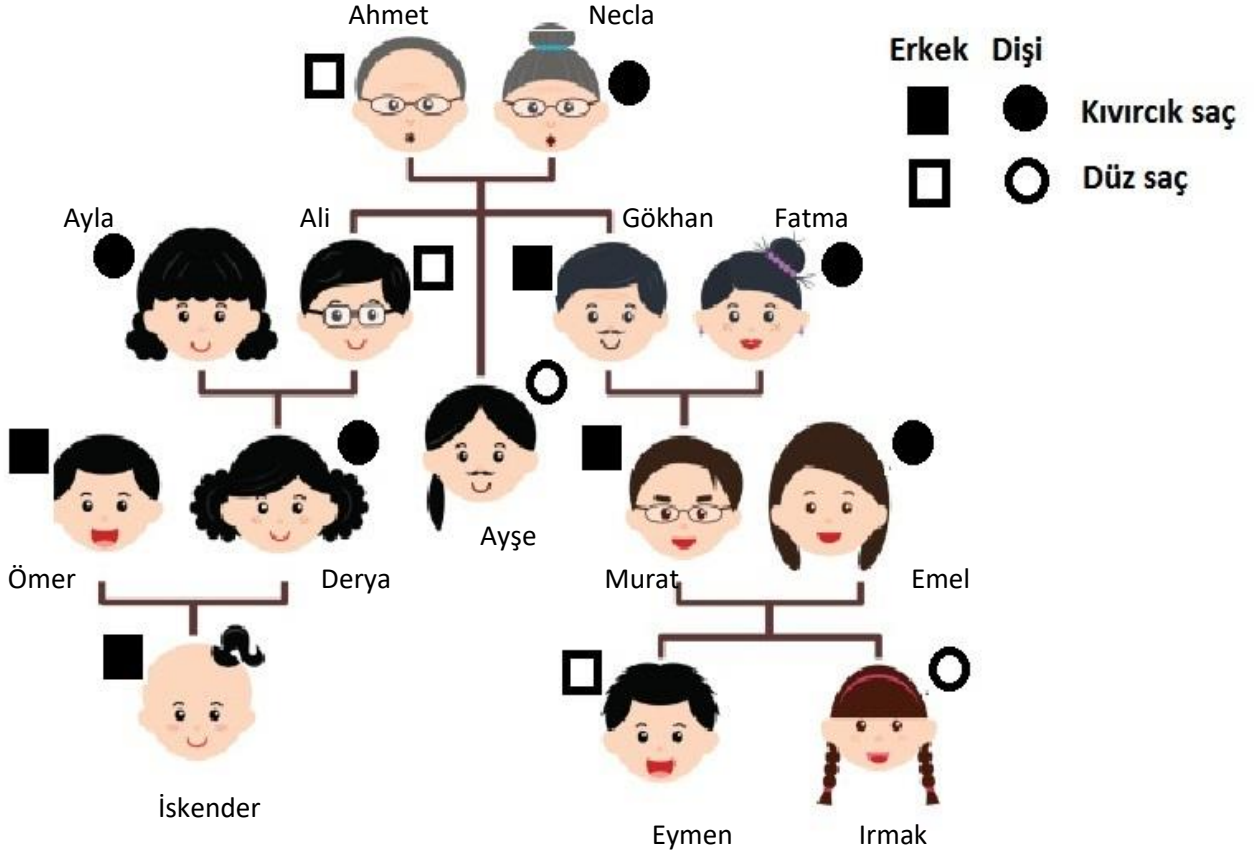
- a)Yalnız I b) I ve II c) II ve III d) I, II ve III

Soru 6: İnsanların genetik materyaliyle ilgili aşağıdakilerden doğru olanlarının karşısına (D), yanlış olanların karşısına ise (Y) yazınız.

- a) Genetik materyal (madde) DNA molekülüdür.
- b) DNA çekirdekte bulunur.
- c) Bir insanda genetik materyal sadece bazı hücrelerde bulunur.
- d) Bir insanda genetik materyal bütün hücrelerde bulunur.
- e) Bir insandaki her bir hücrede bulunan DNA'nın yapısı farklıdır.
- f) Bir insanın bütün hücrelerinde aynı DNA bulunur.
- g) Vücudumuzun doku ve organlarının bir birinden farklı olması DNA'mızdaki bilgilerin farklı şekilde kullanılmasının sonucudur.
- h) DNA'nın yapısında bulunan genler biyolojik özelliklerimizi belirler.
- i) Anne ve babanın özellikleri kalıtım yoluyla yavrulara geçer.
- j) İnsanın fenotipik özellikleri sadece genlerin etkisiyle oluşur.
- k) İnsanda bazı fenotipik özellikleri, çevresel şartlara göre değişebilir.

Soyacekim

İnsanda bir kalıtsal özelliğin nesiller boyunca geçişini gösteren şemaya soy ağacı denir. Irmak'ın ailesinde kıvrıkcık ya da düz saçlı bireylerin dağılımı aşağıdaki soy ağacında verilmiştir. Bu soy ağacını inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplayalım.



Soru 7: Irmak'ın ailesinde hangi bireylerin saçları düz, hangilerininin saçı kıvrıkcıktır?

Soru 8: Irmak'ın anne ve babasının saçı kıvrıkcık olmasına rağmen neden Irmak'ın saçı düzdür?

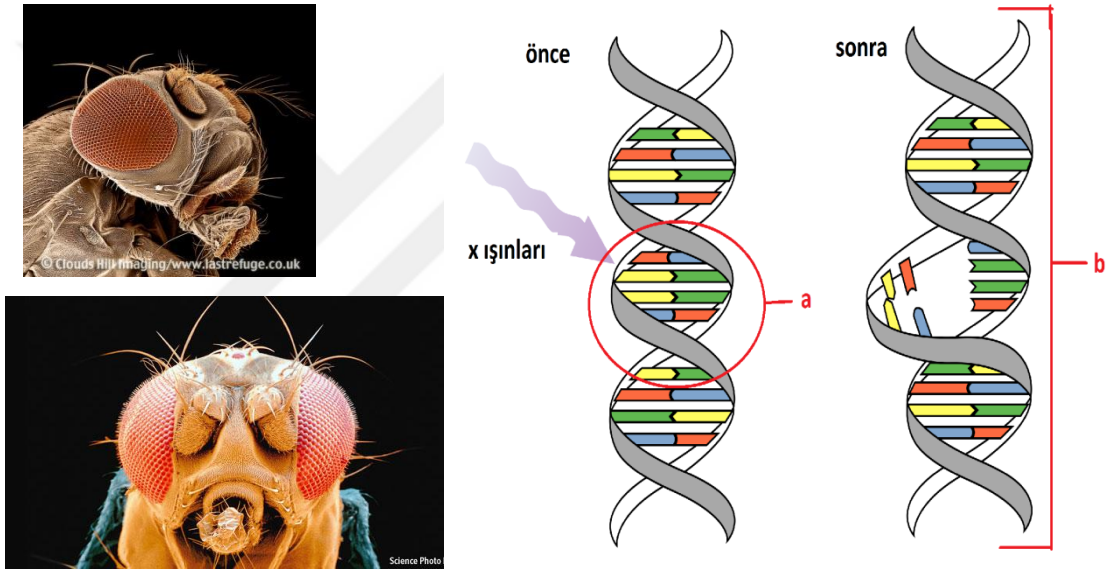
Soru 9: Irmak'ın ailesinin soy ağacında saçların düz ya da kıvrıkcık olma durumlarından hangisi daha çok görülmektedir? Neden?

Soru 10: Saç rengi, saç şekli, göz rengi, dil yuvarlama gibi özellikler çevremizde bireyler arasında farklılıklar göstermektedir. Bu özellikler kalıtsal özelliklerdir. Bu özelliklerin bir sonraki kuşağa aktarılmasını sağlayan nedir?

Meyve sineğinin öyküsü

Genetik materyal bir değişikliğe uğramadan kendini eşlemeye meyillidir. Fakat bilinen ve bilinmeyen pek çok sebeple bu düzen bozulabilmektedir. Bunun sonucunda ana ve babadan bir veya birkaç karakter(özellik) bakımından değişik yavrular doğabilir. Mesela; meyve sineğinin normal göz rengi koyu kırmızıdır. Fakat göz rengini kontrol eden genetik bölümlerin değişime uğraması sonucu göz rengi beyaz, pembe, turuncu veya kahverengi, hatta bu renklerin değişik tonlarında olan yavrular ortaya çıkabilir. Laboratuvarlarda x- ışınlarına maruz bırakılmış (aşağıda ki şekilde “a bölgesi” ile gösterilen kalıtım maddesi) gri vücutlu, kırmızı gözlü ve normal kanatlı meyve sineklerinden; sarı vücutlu, beyaz gözlü, kesik veya kıvrık kanatlı yavrular ortaya çıkmıştır.

Bu bilgiler ve aşağıdaki resimlere göre soruları cevaplayalım.

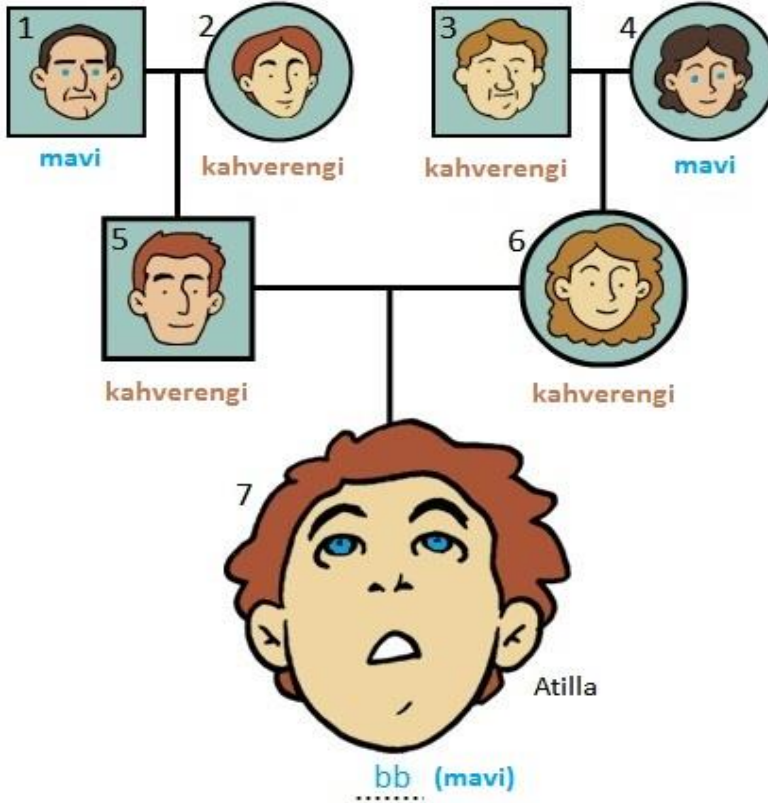


Soru 11: Kırmızı gözlü olan meyve sinekleri X ışınlarına maruz bırakılıyor. Bu meyve sineklerinden elde edilen yavruların göz renklerinin de kırmızı olması bekleniyor. Fakat bu yavruların bir kısmının beyaz göz rengine sahip oldukları görülüyor. Bunun nedeni ne olabilir?

Soru 12: Meyve sineklerinin göz rengi kırmızı olmasına rağmen kalıtım maddesinin (yani yukarıda ki şekilde “a bölgesi” olarak gösterilen maddenin) x ışınlarına maruz bırakılmasıyla genetik düzenin bozularak göz renklerinin beyaz olması sağlanıyor.

- Yukarıda ki şekilde “a bölgesinde” ki sıralamanın değişmesiyle meydana gelen genetik değişikliğe ne denir?
- Yukarıda ki şekilde “a bölgesi” ve “b bölgesi” ile gösterilen kalıtsal maddelerin adı nedir?

Aşağıda verilen metni okuyarak soruları yanıtlayınız (soru 13 – 14).



Kahverengi gözlü anne ve babanın tek çocukları olan Atilla'nın gözlerinin rengi mavidir. Ailenin fertlerinin her biri için numaralar verilmiştir. Dedesi (1), babaannesi (2), dedesi (3) anneannesi (4), babası (5) ve annesi için ise (6) rakamı seçilmiştir. Mavi renkli göz genotipi yandaki şekilde (bb) şeklinde harf ile ifade edilmiştir. Atilla'nın göz renkleri yüzünden kafası karışmıştır.

Hadi ona yardım edelim ve aşağıdaki soruları cevaplayalım. (NOT: (B) harfi kahverengi ve (b) harfi ise mavi göz renkleri için kullanılacaktır.)

Soru 13: Atilla'nın göz rengi mavidir. Fakat anne ve babasının göz renkleri kahverengidir. Bu durumda ailesinin göz renklerinin gösterimi nasıl olabilir?

- | Baba | Anne |
|-------|------|
| a) BB | BB |
| b) bb | bb |
| c) Bb | Bb |

Soru 14: Atilla'nın sahip olduğu göz rengi özelliği, biri annesinden diğeri babasından gelen bir çift gene aittir. Bu gen çiftine:

- Homozigot gen
- Heterozigot gen
- Allel gen

Soru 15: Atilla'nın annesinin göz rengi kahverengidir. Fakat anneannesinin göz rengi mavidir. Bu durumda dedesi (3) ve anneanesi (4) ile belirtilen kişilerin göz renklerinin gösterimleri ve nasıl olabilir?

(Homozigot = saf / Heterozigot = melez)

Dedesi (3)

- a) Homozigot baskın (BB)
- b) Heterozigot baskın (Bb)
- c) Homozigot çekinik (bb)

Anneanesi (4)

- Homozigot çekinik (bb)
- Heterozigot baskın (Bb)
- Heterozigot baskın (Bb)

Aşağıda yöneltilen açık uçlu soruları (16 -18) kısaca yanıtlayınız.

Soru 16:

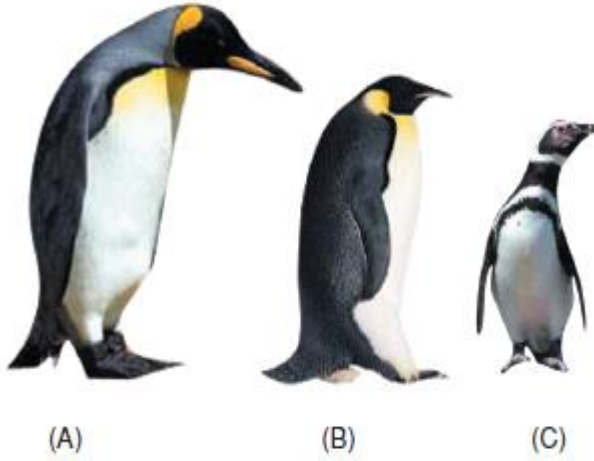
- a) Kişilerin boyu genetik yapısının kontrolünde büyüme hormonunun çevresel şartların etkisiyle salgılanmasına bağlı olarak değişiklik gösterir.
- b) Çuha çiçeği 15-18 °C'de çimlenirse kırmızı çiçek açar fakat 30-35 °C'de çimlenirse beyaz renkli çiçekleri oluşur.
- c) Kan grupları anne ve babanın genetik özelliklerinden yavruya aktarımı ile oluşur.

Bu durum aşağıdakilerden hangisine örnek olarak gösterilebilir, uygun olanını işaretleyiniz

	Çuha çiçeğinin rengi	İnsanda kan grubu	İnsanda boy, kilo
1-Sadece genotipin etkisiyle ortaya çıkan özellikler:			
2-Genotip – çevre etkileşimiyle ortaya çıkan özellikler:			

Soru 17: Erkek ve dişi farelerin, deney için kulaklarının uçları kesiliyor. Bu farelerden elde edilen yavruların kulaklarının nasıl olması beklenir? Neden?

Soru 18: Ferhat, köyde yaşayan bir çocuktur. Ailesinin tarımla uğraşması onunda bu işlere merak duymasına neden olmuştur. Bir gün toprağa fasulye ekmeye karar verir. Her gün kontrol eder, bakımını yapar ve hasat zamanı gelir. Fasulye bitkisinden mahsulleri toplar ve kaç tane olduğunu saymak ister. Saymaya başladığında her bir fasulye tanesinin birbirinden farklı büyüklükte olduğunu görür. Aynı fasulye tohumundan yetişmesine rağmen farklı boyutlarda olmalarının nedeni sizce ne olabilir?

**Soru 19:**

Yandaki şekilde penguenin çeşitli türleri verilmiştir. Penguenlerin şekil olarak farklı olmasının nedenleri neler olabilir?

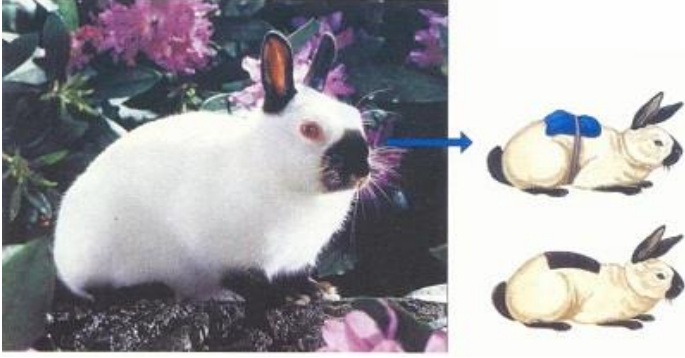
(A) Kral Penguen: Güney kutbunda 55. enlemde yaşar. Boyu 100 cm kadardır.

(B) Magellan Pengueni: Güney kutbunda 52. enlemde yaşar. Boyu 70 cm'dir.

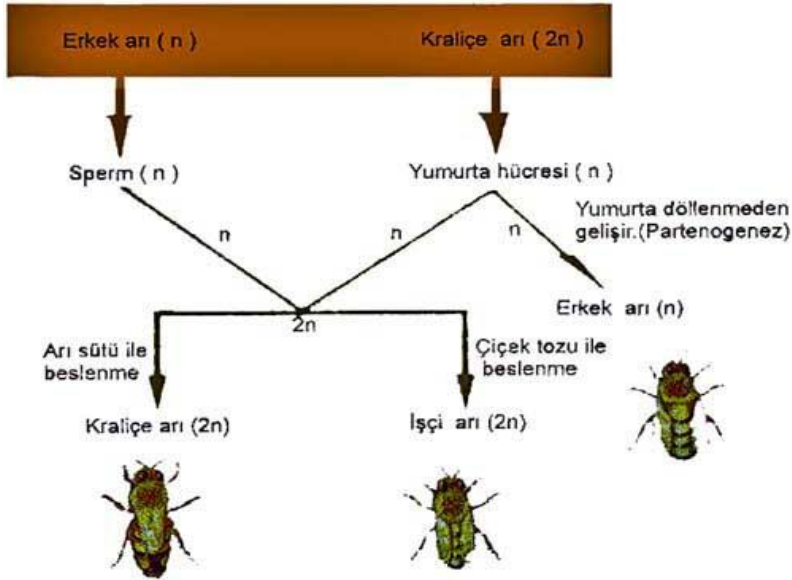
(C) Humbolt Pengueni: Güney Amerika'nın batı sahillerinde yaşar. Boyu 60 cm'dir.

**Soru 20:****Şekil A****Şekil B**

Yukarıda verilen resimlerden Şekil A'da ki ayıların vücut büyüklüğü diğer ayılara göre fazladır ve renkleri beyazdır. Şekil B'de ki ayıların ise vücut büyüklükleri küçüktür ve renkleri kahverengidir. Bu belirgin farklılıkların oluşmasında ki nedenler ne olabilir? Açıklayınız.

Soru 21:

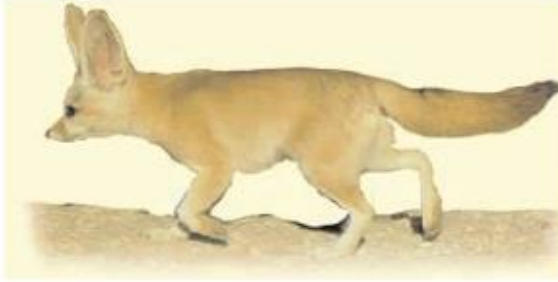
Yandaki şekilde verilen Himalaya Tavşanı'dır. Tavşanın sırtında bulunan beyaz kıllar kırılıp (kesilip) yerine buz torbası konularak soğukta bırakılmıştır. Belirli bir süre sonra buz torbası kaldırıldığında yerinde artık siyah kılların çıktığı görülmüştür. Bu duruma ne olan ne olabilir? Açıklayınız.

Soru 22:

Partenogenez sonucunda bal arılarının oluşumu yandaki şekilde verilmiştir. Kraliçe ve İşçi arıların cinsiyetleri dişidir. Fakat görünüm olarak farklıdır. Bunun temel nedeni ne olabilir?

Soru 23:

İnsanlar tarafından canlılar arasındaki üstün ırkların seçilerek üretilmesi ve güçsüzlerin yok edilmesine yapay seleksiyon denir. Yandaki şekilde bu şekilde üretilmiş birçok tavşan görülmektedir. Bu durumdan yola çıkarak, türler üzerinde genin etkisi hakkında ne söylenebilir?

Soru 24:

Çöl tilkisi



Kutup tilkisi

Yukarıdaki şekilde çöl tilkisi ve kutup tilkisinin resimleri verilmiştir. Bu tilkilerin belirgin şekilde görünüşlerinin farklı olmasının nedenleri neler olabilir?

Soru 25: Davranışlarımızdan, kişiliğimizden ve bizi biz yapan tüm özelliklerden kromozomlarımızın içinde miras aldığımız milyonlarca gen mi birinci dereceden sorumlu? Yoksa dünyaya adeta temiz bir sayfa olarak geliyoruz da ailemiz, çevremiz, yaşadığımız ortam ve tecrübelerimiz mi bizi şekillendiriyor?

Soru 26:

Tropik yağmur ormanı, genellikle Yengeç ve Oğlak Dönenceleri ile Ekvator arasındaki bantta bulunmaktadır. Bu 4800 km genişliğindeki bant "tropik kuşak" olarak bilinir. Ekvator, güney ve kuzey kutup noktalarının tam ortasından geçen hayali bir dairedir. Yağmur ormanlarında bitkilerin yaprakları (soldaki resim) genellikle büyüktür. Diğer yerlerde yapraklar daha küçük olabilmektedir. Bu farklılığa neden olan etkenler neler olabilir?

Soru 27:

- Kromozom Hücre DNA
 Organizma Çekirdek Gen

Yukarıda verilen genetik ile ilgili yapıları:

- Bu kavramları yapısal olarak büyükten küçüğe doğru sıralayınız.
- Kromozom, Hücre, Gen, DNA ve Çekirdek gibi genetik kavramların şekillerini çizin.



Ek 2. Araştırmacı Dokümanı

Etkinliğin Adı:

Etkinlik Numarası:

Etkinlik Tarihi:

Kazanımlar:

Etkinlik Öncesinde Konu Hakkında Öğrenci Düşünceleri	Etkinlik Sonrasında Konu Hakkında Öğrenci Düşünceleri
	

Ek 2. Araştırmacı Dokümanı (Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu)

“Kalıtımla İlgili Temel Kavramlar” Bölümü İle İlgili Sorular

Ağaçlar, memeliler, eğrelti otları, mantarlar, böcekler

Soru-1. Yukarıdaki canlıların tümü genetik bilgi içerir mi?

a) Evet b) Hayır c) Bilmiyorum

Soru-2. Yukarıdaki canlıların tümü kromozom içerir mi?

a) Evet b) Hayır c) Bilmiyorum

Soru-3. Genler vücudumuzda nerede bulunur?

Soru-4. Biyoteknoloji ve genetik mühendisliği alanında yapılan çalışmalar hakkında ne biliyorsunuz?

Soru-5. Kalıtımla ilgili olarak gen, hücre, kromozom, çekirdek, DNA gibi yapıların şekillerini çiziniz.

“Soyaçekim” Bölümü İle İlgili Sorular

Soru-1. Karakteristik özelliklerimiz kime benziyor?

Soru-2. Soyağacınızdaki kişilerin birbirine benzeyen özellikleri nelerdir?

“Mutasyon ve Modifikasyon” Bölümü İle İlgili Sorular

Soru-1. Bir grup bilim adamı erkek ve dişi deney farelerinin kulaklarını kesip nesiller boyu aynı işleme devam ettiklerinde yavru farelerin kulaklarında nasıl bir değişim olabilir?

Soru-2. Grip aşısı olan bir kişi daha sonra grip olmamak için tekrar aşı olmasının olası nedenleri nelerdir?

“Genotip-Çevre Etkileşimi” Bölümü İle İlgili Sorular

Soru-1. Farklı türlerdeki bitki tohumlarının büyümeleri sırasında çevresel şartları değiştirilirse sonuçları ne olabilir?

Soru-2. Bal arısı kovanında kraliçe arı, işçi arılar ve erkek arılar bulunur. Kraliçe ve işçi arıların dişi olduğu bilindiğine göre bu değişimin olası nedenleri neler olabilir?

Soru-3. Ortanca bitkisinin zamanla renk değiştirmesine neden olan etki nedir?

Soru-4. Doğada aynı ortamdan alınan ve dış görünüşleri birbirine benzeyen tırtıl larvalarının gelişmesiyle oluşan kelebeklerin görünüşlerinin farklı olmasını nasıl açıklarsınız?

Soru-5. Aynı türün farklı iki ağacından alınan yapraklar incelendiğinde ne gibi farklılıklar oluşabilir?

Soru-6. Mirabilis jalapa (akşamsefası) bitkisinin çiçeğinde meydana gelen değişimlerin nedeni ne olabilir?

Soru-7. Tek yumurta ikizleri doğumdan sonra farklı ortamlarda yetişirse ne gibi değişiklikler olabilir?

“Benzerlik ve Çeşitlilik” Bölümü İle İlgili Sorular

Soru-1. Manava gittiğimizde her sebze ve meyvenin farklı kasalarda sınıflandırıldığını görmüşsünüzdür. Peki, aynı kasadan aldığımız iki meyve veya sebzenin özelliklerini karşılaştırırsanız ne görürsünüz?

Soru-2. Tavuk kümesine girdiniz ve tavukların birbirine benzer olduklarını gördünüz. Yumurtaları içinde aynı şeyleri söyleyebilir misiniz?

Ek 3. Uygulama 1: Hücreye Doğru

Ders: Fen Bilimleri

Ünite: Hücre Bölünmesi ve Kalıtım

Konu: Hücre ve Yapısı

Süre: 80 dakika (2 Ders Saati)

A. Kazanımlar

1. Hücrenin yapısını bilir ve söyler.
2. Hücrenin içerisindeki organelerin isimlerini ve şekillerini anımsar.
3. Hücrenin boyutu hakkında bilgi sahibi olur.
4. Canlıların en küçük yapı biriminin hücre olduğunu bilir ve örnekler verir.
5. Hücrelerin bitki ve hayvan olmak üzere iki çeşidi olduğunu kavrar.
6. Farklı tipte hücrelere örnekler verir.

B. Öğretme-Öğrenme Süreci

Araç Gereçler: Animasyon, bilgisayar, projeksiyon cihazı, akıllı tahta vb.

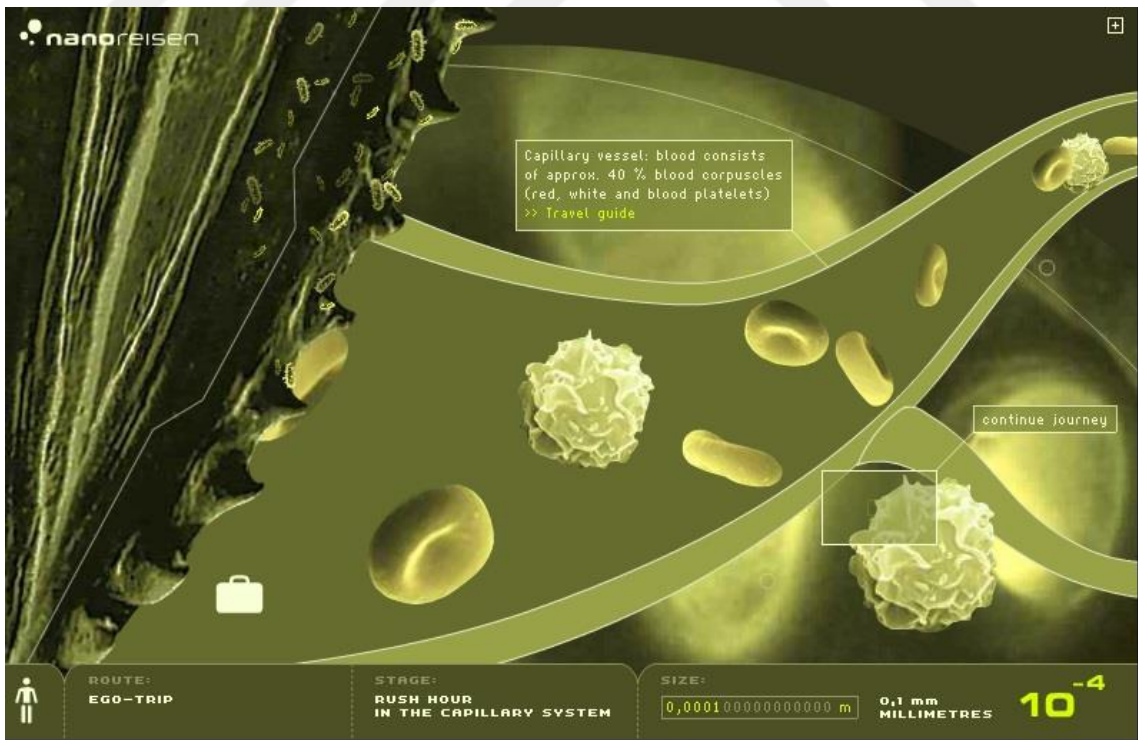
Etkinliğin Uygulaması: Etkinliğe başlamadan önce öğrencilere hücre hakkında bildikleri soruldu. Hücrenin canlılık için önemli bir yapı olduğu belirtildi. Öğrenimleri boyunca kavram olarak karşılaştıkları hücrenin, mikro boyutlarda olduğunu ve içerisinde de başka yapıların olduğunu gösteren animasyon izletildi. Bu animasyonda gerçekçi boyutlandırma yapılması öğrencilerde olumlu algılamaya neden olabilecek durumlar yarattı. Öğrenciler, kendilerince animasyon üzerinde istedikleri gibi inceleme imkanı buldu.

C. Değerlendirme Süreci

Araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma kağıtları etkinlikte, ön test ve son test olarak kullanıldı. Yapılan etkinliğin sonucunda öğrencilerin hücre hakkında daha önceden bildikleri, yanlış veya eksik bildikleri gibi durumlar etkinlik sonrasında kazandıkları bilgilerle karşılaştırıldı. Düzeltmeler eşliğinde değerlendirmeler yapıldı.

Etkinlikte kullanılan animasyon için <http://www.nanoreisen.de/> internet adresinden 12.05.2014 tarihinde yararlanılmıştır.

Animasyon ile ilgili görseller:



nanoreisen

The mitochondria, power plants of the cell
 >> Travel guide

ROUTE: EGO-TRIP

STAGE: T-26 ON A SECRET MISSION

SIZE: 0,000010000000000 m 10 µm MICROMETRES 10^{-5}

nanoreisen

DNA double helix inside the chromatin thread. Computer graphic

ROUTE: EGO-TRIP

STAGE: IN THE CHROMATIN THICKET

SIZE: 0,000000100000000 m 0,1 µm MICROMETRES 10^{-7}

Ek 4. Uygulama 2: Animasyon: Hücre, kromozom, DNA, gen

Ders: Fen Bilimleri

Ünite: Hücre Bölünmesi ve Kalıtım

Konu: Kalıtım İle İlgili Terimler

Süre: 80 dakika (2 Ders Saati)

A. Kazanımlar

1. Hücrenin genel yapısını kavrar ve içeriğini bilir.
2. Hücrenin kromozomlardan meydana geldiğini söyler.
3. Kromozomların kalıttaki önemini bilir ve söyler.
4. Kromozomların canlı çeşitliliğine yol açtığını yaşadığı deneyimler ile kazanır.
5. DNA'nın kromozomun içinde bulunan kalıtsal bilgi paketleri olduğunu bilir.
6. Gen kavramını bilir ve gen ile ilgili olarak canlılardaki etkisini öğrenir.

B. Öğretme-Öğrenme Süreci

Araç Gereçler: Animasyon, projeksiyon cihazı, bilgisayar vb.

Etkinliğin Uygulanması: Etkinlik uygulanmadan önce öğrencilere bu kavramlar (hücre, kalıtım, DNA ve gen) hakkında ne bildikleri soruldu. Alınan cevapların mantıklı olup olmadıklarına bakılmaksızın kayıt edildi. İlgili animasyon öğrencilere izletildi. Animasyon; hücre, kalıtım, DNA ve gen ile ilgili kavramlar ile ilgili kavramlar içermektedir. Gerekli yerlerde açıklamalar yapıldı. Animasyon bittikten sonra kayıt edilen bilgiler önceki bilgilerle karşılaştırıldı.


C. Değerlendirme Süreci

Araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma kağıtları etkinlikte, ön test ve son test olarak kullanıldı. Animasyondan önce ve sonraki değişimlerin daha iyi gözlenebilmesi için beyin fırtınası ve soru-cevap yöntem-teknikleri kullanıldı.

Etkinlikte kullanılan animasyon için <http://learn.genetics.utah.edu/> internet adresinden 07.05.2014 tarihinde yararlanılmıştır.

Animasyon ile ilgili görseller:

Tour of the Basics What is Heredity?



WHAT IS HEREDITY?


Why do children look like their parents?

Why do brothers and sisters resemble each other?


This is because we "inherit" traits from our parents.

The passing of traits from parents to child is the basis of heredity.


Previous
Next



Parents



Sperm and Egg



Chromosomes

© 2004 Genetic Science Learning Center, University of Utah learn.genetics.utah.edu


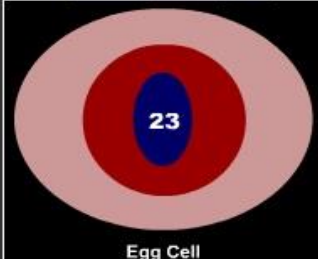
Tour of the Basics What is Heredity?

Every child receives half of its chromosomes from the mother and half from the father.



This transfer takes place at conception, when the father's sperm cell joins with the mother's egg cell.

While most cells in our bodies contain two sets of chromosomes ($2 \times 23 = 46$), sperm and egg cells each have only one set (23). When they join, they create a single cell, called a "zygote" (ZY-goat), which has two sets of chromosomes (46).

This cell will divide, ultimately developing into a child.





Egg Cell





Sperm Cell


Previous
Next



Parents



Sperm and Egg



Chromosomes

© 2004 Genetic Science Learning Center, University of Utah learn.genetics.utah.edu

Tour of the Basics **What is Heredity?**

Each parent contributes one complete set of chromosomes to the child. This set can contain chromosomes from both of the parent's two sets. The only rule is that the child must receive exactly one of each chromosome.

Dad's Chromosomes

{

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Y

Mom's Chromosomes

{

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	X

First Baby's Possible Chromosomes

{

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	X

Previous
Next

© 2004 Genetic Science Learning Center, University of Utah learn.genetics.utah.edu

Tour of the Basics **What is a Trait?**

How are our traits determined?

In this case, the H allele is called "**dominant**," and the masked "h" allele is "**recessive**".

Scientists use the word "**heterozygous**" (pronounced HET-er-oh-ZY-gus) to describe having two different alleles for a trait.

H

dominant

h

recessive

Previous
Next

© 2004 Genetic Science Learning Center, University of Utah learn.genetics.utah.edu

Tour of the Basics
What is DNA?

The DNA molecule comes in the form of a twisted ladder shape scientists call a "double helix." The ladder's rungs are built with the four-letter DNA alphabet: A, C, T and G. These alphabet pieces join together according to special rules. **A always pairs with T, and C always pairs with G.**

How can only four letters tell the cell what to do?

Do you know?
DNA stands for DeoxyriboNucleic Acid!

Sugar phosphate backbone

Hydrogen bond

Base

DNA HELIX

Previous
Next

Cellular Journey

Nucleus

DNA Helix

ATGCTC
ATG CTC
ATG CTC
DNA Code

© 2004 Genetic Science Learning Center, University of Utah learn.genetics.utah.edu

Tour of the Basics
What is a Gene?

WHAT IS A GENE?

Genes are instruction manuals for our bodies. They are the directions for building all the proteins that make our bodies function.

Genes are made of DNA. One strand of our DNA contains many genes. All of these genes are needed to give instructions for how to make and operate all parts of our bodies.

GENE

Previous
Next

Blood Cells

Hemoglobin

Other Genes

© 2004 Genetic Science Learning Center, University of Utah learn.genetics.utah.edu

Ek 5. Uygulama 3: “DNA İzolasyon” Deneyi

Ders: Fen Bilimleri

Ünite: Hücre Bölünmesi ve Kalıtım

Konu: Kalıtım İle İlgili Terimler

Süre: 80 dakika (2 Ders Saati)

A. Kazanımlar

1. DNA'nın genel yapısını kavrar.
2. DNA'nın soyut bir kavram olmadığını aslında yaşamımızın içinde olan somut bir kavram olduğunu farkına varır.
3. DNA ile ilgili olarak örnekler verir.
4. DNA'nın değişmesi sonucunda ortaya çıkabilecek durumları sıralar.

B. Öğretme-Öğrenme Süreci

Araç Gereçler: Meyve (muz, çilek vb.), saklama poşeti, süzgeç, deterjan, tuz, kaşık, bardak, su (saf olabilir), etil alkol (etanol), kürdan.

Etkinliğin Uygulaması: Saklama poşetine su ve meyve konularak ezildi. Oluşan püre kıvamındaki karışım süzgeçten geçirilerek bardağa süzüldü. Cam bardakta bulunan karışıma biraz tuz ve deterjan eklendi. Bunlar hücre duvarı ve hücre çekirdeğinin duvarının erimesini kolaylaştırması için yapıldı. Elde edilen yeni karışım karıştırıldı. Cam bardağa eğim verilerek içerisine şırınga yardımıyla çok yavaş olmak koşuluyla etil alkol damlatıldı. Bardağın üst kısmında beyaz-sarı kıvamda oluşan maddenin DNA olduğu belirtildi.

C. Değerlendirme Süreci

Araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma kağıtları etkinlikte, ön test ve son test olarak kullanıldı. Yapılan etkinliğin sonucu için her öğrencinin kendi cümleleriyle düşüncelerinin belirtilmesi istendi.

Ek 6. Uygulama 4: Animasyon: Kalıtım; çaprazlama

Ders: Fen Bilimleri

Ünite: Hücre Bölünmesi ve Kalıtım

Konu: Kalıtımda Çaprazlama

Süre: 80 dakika (2 Ders Saati)

A. Kazanımlar

1. Anne ve babanın karakterlerini yavrulara aktardığını bilir ve bunun ihtimaller sonucunda meydana geldiği çıkarımını yapar.
2. Çaprazlama sonucunda oluşacak bireylerin ihtimalini bilir.
3. Çaprazlama ile ilgili olarak canlının; fenotipi ve genotipi hakkında bilgi verir.
4. Genetiğe bağlı olarak baskınlık ve çekiniklik kavramlarının anlamını bilir ve bununla ilgili örnekler verir.

B. Öğretme-Öğrenme Süreci

Araç Gereçler: Animasyon, Bilgisayar, Projeksiyon Cihazı, Akıllı Tahta vb.

Etkinliğin Uygulaması: Etkinliğin amacı olarak öğrencilerin, çaprazlama sonucunda oluşabilecek durumların farkına varması ve kendi kendine bu durumlara örnekler vermesi olarak belirlendi. Çaprazlama sonuçlarından dolayı ortaya çıkan olasılıklarının ne kadar fazla olabileceği de benimselmeye çalışıldı. Etkinliğe başlamadan önce öğrencilere genetik anlamda anne ve babalarından kendilerine gelen özelliklerin ne kadarı hakkında bilgi sahibi oldukları soruldu. Bu ihtimallerin en fazla kaç çeşit olabileceği hakkında yorumlar yapıldı. Birkaç öğrenciden insan ile ilgili karakterleri sayması istenildi ve bunlar kaydedildi. Tüm bu ön bilgileri harekete geçirecek eylemlerin ışığında etkinliğe giriş yapıldı. Çaprazlamalar sonucunda yeni oluşacak canlının karakterleri belirtildi. Öğrencilere ilgili animasyon izletildi ve not almaları istenildi.

C. Değerlendirme Süreci

Araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma kağıtları etkinlikte, ön test ve son test olarak kullanıldı. Yapılan etkinliğin sonucunda öğrencilerin çaprazlama hakkında daha önceden bildikleri, yanlış veya eksik bildikleri gibi durumlar etkinlik sonrasında kazandıkları bilgilerle karşılaştırıldı. Düzeltmeler eşliğinde değerlendirmeler yapıldı.

Etkinlikte kullanılan animasyon için <http://learn.genetics.utah.edu> internet adresinden 13.05.2014 tarihinde yararlanılmıştır.

Animasyon ile ilgili görseller:

Tour of the Basics What is a Trait?

WHAT IS A TRAIT?

A trait is a notable feature or quality in a person. Each of us has a different combination of traits that makes us unique.

Traits are passed from generation to generation. We inherit traits from our parents, and we pass them on to our children.



Previous
Next



Defining Traits



Thumb Trait



Trait Inheritance



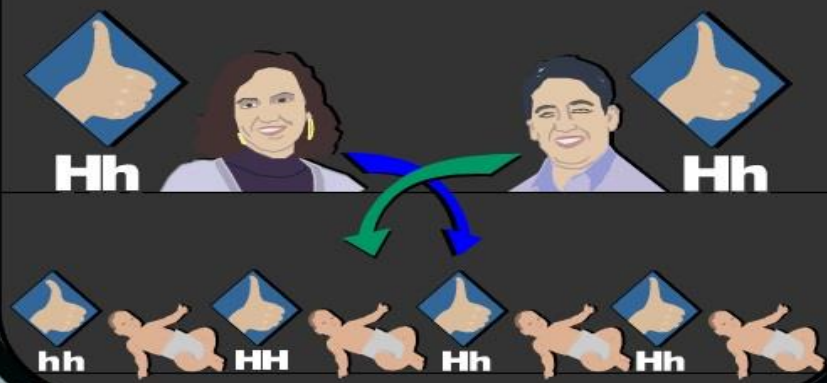
Complex Traits

© 2004 Genetic Science Learning Center, University of Utah
learn.genetics.utah.edu 


Tour of the Basics What is a Trait?

How are traits inherited?


Each child from these parents can receive a different combination of alleles.




Previous
Next




Defining Traits




Thumb Trait



Trait Inheritance



Complex Traits

© 2004 Genetic Science Learning Center, University of Utah
learn.genetics.utah.edu 

Tour of the Basics What is a Trait?

How are traits inherited?
When the first child grows up and has children of her own, she will contribute one of her two alleles to each child.

hh Hh hh

Previous Next

Defining Traits Thumb Trait Trait Inheritance Complex Traits

© 2004 Genetic Science Learning Center, University of Utah learn.genetics.utah.edu

Tour of the Basics What is a Trait?

Are all traits inherited this simply?
No. Thumb extension is a well-defined physical trait. Most traits are more complex and cannot be tracked through generations this easily.
Alleles can also work together to produce **incomplete dominance**. For example, crossing a red carnation plant with a white one can produce pink carnations.

Previous Next

Defining Traits Thumb Trait Trait Inheritance Complex Traits

© 2004 Genetic Science Learning Center, University of Utah learn.genetics.utah.edu

Ek 7. Uygulama 5: Drama: Ben Kimim?

Ders: Fen Bilimleri

Ünite: Hücre Bölünmesi ve Kalıtım

Konu: Kalıtımda Karakter Analizi (Soyaçekim)

Süre: 80 dakika (2 Ders Saati)

A. Kazanımlar

1. Çevrenin ve genlerin etkisiyle ortaya çıkan özelliklerin karakter olduğunu bilir.
2. Kendine ait karakteristik özelliklerini bilir ve sıralar.
3. Kalıtımın, anne ve babadaki karakterlerin yavrulara geçmesi olduğunu öğrenir.

B. Öğretme-Öğrenme Süreci

Araç Gereçler: Kalem, yazı tahtası, göz bağı.

Etkinliğin Uygulaması: Etkinlik için dört grup oluşturuldu. Birinci gruptaki öğrencilerin gözleri bağlandı ve diğer gruptaki öğrencilerin söyledikleri karakterlerden yola çıkarak tahmin yapmaları istenildi. İkinci gruptaki öğrencilerin görevi diğer öğrenciler tarafından söylenen karakterlerin, tahtaya doğru bir şekilde yazılması olarak belirlendi. Üçüncü gruptaki öğrenciler, sadece kendilerine ait karakterlerin, diğer gruptaki öğrenciler tahmin etmeleri için görevlendirildi. Dördüncü gruptaki öğrenciler ise üçüncü gruptaki öğrencilerin karakteristik özelliklerini anlatmakla görevlendirildi. Böylelikle, öğrencilerin ses tonundan hangi öğrencinin olduğunu tahmin edilmesi olasılığı ortadan kaldırılmış oldu. Etkinliğe başlamadan önce öğrencilere, kalıtım ve insana ait karakterler bakımından ne bildikleri soruldu ve cevapları kaydedildi. Araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma kağıtları ön test ve son test olarak kullanıldı. Dördüncü gruptaki öğrenciler, üçüncü gruptaki öğrencilere ait karakterleri sesli bir şekilde gözleri bağlı olan gruba anlattı. Bahsedilen özellikler ikinci grup tarafından olduğu gibi değiştirilmeden tahtaya yazıldı. Etkinlik sonunda birinci grubun gözlerindeki bağlar açıldı ve tahtada yazan karakterlerin hangi öğrencilere ait olduğu tahmin edilmeye çalışıldı.

C. Değerlendirme Süreci

Araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma kağıtları etkinlikte, ön test ve son test olarak kullanıldı. Yapılan etkinliğin sonunda öğrencilere kalıtım ve insanlara ait karakterlerle ilgili olarak ne öğrendikleri soruldu. Öğrencilerin verdiği cevaplara anında dönüt verildi. Alternatif ölçme teknikleri kullanılarak öğrencilerin algılarındaki değişimin hangi yönde olduğu tespit edilmeye çalışıldı.

Ek 8. Uygulama 6: Animasyon: Mutasyon ve Modifikasyon

Ders: Fen Bilimleri

Ünite: Hücre Bölünmesi ve Kalıtım

Konu: Genotip-Çevre Etkileşimi (Mutasyon ve Modifikasyon)

Süre: 80 dakika (2 Ders Saati)

A. Kazanımlar

1. Mutasyon ve modifikasyon kavramlarını bilir ve örnekler verir.
2. Mutasyonun sonucunda oluşan hücrelerin değişimi hakkında bilgi edinir.
3. Modifikasyona örnek olabilecek durumları sıralar.
4. Mutasyon ve modifikasyon hakkında deney tasarlar ve bu deneyi yapar.

B. Öğretme-Öğrenme Süreci

Araç Gereçler: Animasyon, Bilgisayar, Projeksiyon Cihazı, Akıllı Tahta vb.

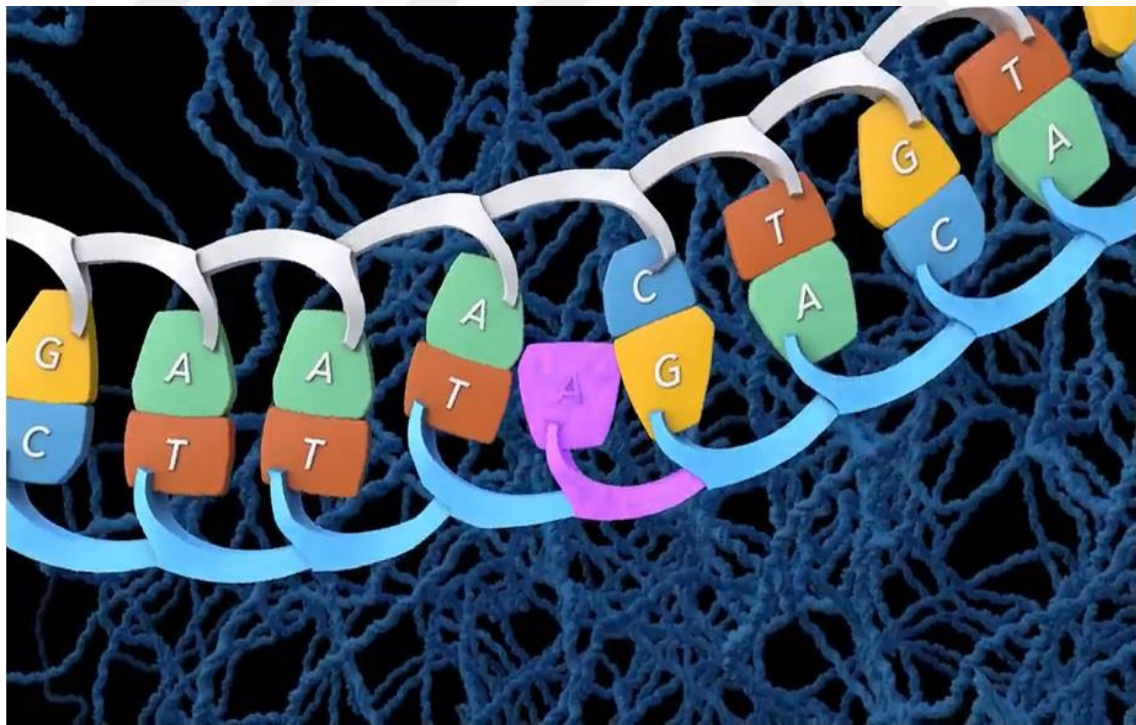
Etkinliğin Uygulaması: Etkinlikte, canlılar üzerinde genlerin doğrudan ve dolaylı olarak etkisini göstermek amaçlandı. Bu bağlamda mutasyon ve modifikasyon olayları öğrencilere kavrama düzeyinde soruldu. Öğrencilerin cevapları kayıt altına alındı. Etkinlikte öğrencilerin, mutasyon ve modifikasyon kavramlarını somut olarak anlamaları için animasyonla eğitim verildi. Öğrenciler, kendilerince animasyon üzerinde istedikleri gibi inceleme imkanı buldu. Mutasyon olayı sonucunda canlılarda kalıcı izli değişikliğin olduğu ve hatta yavru bireylere de aktarılabilceği konusunda açıklama yapıldı. Bu değişimlerin gözlemlenebilir olabileceği söylendi. Modifikasyonun ise canlılarda genin işleyişinin değişimi sonucunda ortaya çıkan bir özellik olduğu kavratıldı.

C. Değerlendirme Süreci

Araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma kağıtları etkinlikte, ön test ve son test olarak kullanıldı. Yapılan etkinliğin sonucunda öğrencilerin mutasyon ve modifikasyon hakkında daha önceden bildikleri, yanlış veya eksik bildikleri gibi durumlar etkinlik sonrasında kazandıkları bilgilerle karşılaştırıldı. Düzeltmeler eşliğinde değerlendirmeler yapıldı.

Etkinlikte kullanılan animasyon için <http://learn.genetics.utah.edu> internet adresinden 15.05.2014 tarihinde yararlanılmıştır.


Animasyon ile ilgili görseller:







Tour of the Basics What is a Trait?

What types of traits exist?

Physical traits are characteristics of one's physical makeup. These include hair color, eye color and height.



Previous | Next







© 2004 Genetic Science Learning Center, University of Utah learn.genetics.utah.edu





Tour of the Basics What is a Trait?

What types of traits exist?

Physical traits are characteristics of one's physical makeup. These include hair color, eye color and height.



Previous | Next

© 2004 Genetic Science Learning Center, University of Utah learn.genetics.utah.edu

Ek 9. Uygulama 7: Meyve Sineği

Ders: Fen Bilimleri

Ünite: Hücre Bölünmesi ve Kalıtım

Konu: Genotip-Çevre Etkileşimi (Modifikasyon)

Süre: 160 dakika (4 Ders Saati)

A. Kazanımlar

1. Modifikasyon sonucunda canlının genlerinin işleyişinin değiştiği bilir ve söyler.
2. Meyve sineklerinin çevresel koşulların etkisiyle değişime uğrayabileceğini ve bu değişimler eşliğinde farklı bireylerin oluşabileceğini tahmin eder.

B. Öğretme-Öğrenme Süreci

Araç Gereçler: Meyve sineği kültürü, 2 adet 200ml cam şişe, tülbent, çürük meyveler, termometre, ısıtıcı, gözlem kağıtları.

Etkinliğin Uygulaması: Meyve sineklerinin ortamın etkisiyle değişim gösterebileceğini ve bu durumun modifikasyona örnek oluşturacağını göstermek, etkinliğin amacı olarak belirlendi. Ortamın sıcaklığının 16°C olduğuunda meyve sineklerinin kanatlarının düz, 25°C'de ise kıvrık kanatlı olduğu bilinmektedir. Meyve sineklerinin (*drosophila melanogaster*) ortamın sıcaklığına göre kanat şekillerinin değişimi beklenildi. Etkinlikte kullanılan meyve sineklerinin çevresel koşullara verecekleri tepkileri ölçmek için bir düzenek hazırlandı. Öncelikle meyve sineği kültüründe bulunan sineklerin kanat yapıları incelendi ve kaydedildi. Belirtilen düzeneğin hazırlanması için 200ml'lik cam şişelerin seçilmesinin nedeninin, meyve sineklerindeki değişimlerin daha kolay gözlenebilmesi olduğu öğrencilere belirtildi. İki adet 200ml'lik cam şişelerin içerisine çürümüş meyveler ve termometreler yerleştirildi. Bu şişelere meyve sinekleri uygun bir biçimde yerleştirildikten sonra üzeri tülbentle bağlandı. Birinci şişenin ortam sıcaklığının 16°C, ikinci şişenin ortam sıcaklığının ise 25°C olmasına dikkat edildi. Bu ortamların birkaç gün sabit kalmasına özen gösterildi ve öğrencilerle gözlem yapılarak sonuçlar kaydedildi.

C. Değerlendirme Süreci

Araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma kağıtları etkinlikte, ön test ve son test olarak kullanıldı. Etkinlik sırasında öğrencilerin öğrenme düzeylerini belirlemek için araştırmacı tarafından hazırlanan gözlem formları kullanıldı ve rehber öğretmen tarafından öğrencilerin notları kontrol edildi. Öğrencilerin modifikasyon konusunda algıların meydana gelen değişimleri belirlemek için ön test son test sonuçlarından yararlanıldı.

Ek 10. Uygulama 8: “Genden Çevreye Uzanan Yol” Projesi

Ders: Fen Bilimleri

Ünite: Hücre Bölünmesi ve Kalıtım

Konu: Genotip-Çevre Etkileşimi

Süre: 160 dakika (4 Ders Saati)

A. Kazanımlar

1. Canlıların hücrelerinde bulunan kalıtsal materyalin çevreninde etkisiyle işleyişinin değişim gösterebileceğini bilir ve söyler.
2. Genlerin işleyişini çevresel ortamın etkileyebileceğini kavrar.
3. Eşeyli üreme sonucunda meydana gelen yeni bireylerin birbirlerinden farklı olacağını kavrar.
4. Genotip-çevre etkileşiminin olası etkilerini tartışır.

B. Öğretme-Öğrenme Süreci

Araç Gereçler: Bitki tohumları (fasulye, nohut, yeşil mercimek, buğday, arpa vb.), toprak, 3 adet kap, su, karanlık ortam, aydınlık ortam, gözlem formu.

Etkinliğin Uygulaması: Etkinliğe başlamadan önce öğrencilere çevrenin genler üzerindeki etkisi hakkında bildikleri soruldu. Alınan cevaplar bir kağıda kaydedildi. Genlerin çevreyle etkileşimi sonucunda ortaya çıkabilecek karakterler anlatıldı. Araştırmacı bu etkinliğin öğrencilerin kendi keline yapmalarına imkan sağladı ve kendisi sadece rehberlik görevini yerine getirdi.

Öğrenciler 3 gruba ayrıldı. Her grubun bir görevi olduğu ve bunları düzenli bir şekilde yerine getirmeleri hususunda bilgilendirildi. 3 adet kap masaya konuldu ve her birinin içerisine bitki toprak serpiştirildi. Üzerlerine bitki tohumları bırakıldı. Bunların; fasulye, nohut, yeşil mercimek, buğday ve arpa olmasına dikkat edildi. Gözlem yaparken karşılaştırma ihtimallerinin daha kolay olması için bu yol seçildi. Tohumların üstü toprakla kapatıldı ve birinci ve ikinci grubun kapları sulandı. Üçüncü grup ise sudan muaf bırakıldı. Birinci ve üçüncü grubun kabı aydınlık bir ortama, ikinci grubun kabı ise karanlık bir ortama bırakıldı.

Gözlem kağıtlarında yazan özellikler bakımından öğrencilerden, ilerleyen günlerde not almaları istenildi. Gözlem formunda; yaprakların şekli, büyüklüğü, rengi, sayısı, çıktığı konumu, bitkinin boyu, köklerinin boyu gibi değişkenler yer almaktadır. Etkinlik sonucunda her grup için farklı sonuçlara ulaşıldı. Aynı tür tohumlar olmasına rağmen gruplar içinde bile neden bu kadar değişik bulgulara ulaşıldığı konusunda beyin fırtınası yapıldı.

C. Değerlendirme Süreci

Araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma kağıtları etkinlikte, ön test ve son test olarak kullanıldı. Yapılan etkinliğin sonucunda öğrencilerin genlerin vrenin etkisiyle çok farklı özellikte canlıların ortaya çıkabileceğini gözlemledi. Bu durum hakkında beyin fırtınası tekniği ve argümantasyona dayalı değerlendirme süreci yapıldı. Araştırmacı tarafından hazırlanan gözlem formları üzerinde yer alan bilgiler ışıkında öğrenciler gözlem yapıp kaydetme imkanı buldu. Bu bulgular incelenip öğrencilerle tartışıldı.



Ek 11. Uygulama 9: Ortanca Bitkisi

Ders: Fen Bilimleri

Ünite: Hücre Bölünmesi ve Kalıtım

Konu: Genotip-Çevre Etkileşimi

Süre: 120 dakika (3 Ders Saati)

A. Kazanımlar

1. Canlıların hücrelerinde bulunan kalıtsal materyalin çevreninde etkisiyle işleyişinin değişim gösterebileceğini bilir ve söyler.
2. Genlerin işleyişini çevresel ortamın etkileyebileceğini kavrar.
3. Eşeyli üreme sonucunda meydana gelen yeni bireylerin birbirlerinden farklı olacağını kavrar.
4. Genotip-çevre etkileşiminin olası etkilerini tartışır.
5. Ortanca bitkisinin farklı tür topraklarda renginin değişeceğini tahmin eder ve bunu deneyerek tahminlerini keşfeder.

B. Öğretme-Öğrenme Süreci

Araç Gereçler: 2 adet Ortanca bitkisi, 2 adet saksı, pH metre, su, farklı toprak kültürü, gözlem formu.

Etkinliğin Uygulanması: Etkinliğe başlamadan önce öğrencilere çevrenin genler üzerindeki etkisi hakkında bildikleri soruldu. Alınan cevapların doğruluğu kontrol edilmeden olduğu şekilde kaydedildi. Genlerin çevreyle etkileşimi sonucunda ortaya çıkabilecek karakterler anlatıldı. Daha önceden pH metre ile ölçülüp belirlenen toprak kültürü saksılara döküldü. Bu toprak kültürünün asidik ve bazik olmasına dikkat edildi. Saksılara başlangıçta aynı renge sahip olan ortanca bitkileri ekildi ve sulandı. Öğrencilerin, ilerleyen günlerde gözlem formları sayesinde bitkilerdeki değişimleri kaydetmesi sağlandı. Gözlemleri sonucunda genotip-çevre etkileşimi hakkında bilgilenmeleri sağlandı.

C. Değerlendirme Süreci

Araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma kağıtları etkinlikte, ön test ve son test olarak kullanıldı. Etkinlik sonucunda ortaya çıkabilecek durumlar üzerinde tartışma ortamı oluşturuldu ve bilgilerin daha kalıcı olması sağlandı. Araştırmacı tarafından hazırlanan gözlem formları sayesinde öğrenciler daha kolay bir şekilde istenilen bilgiye ulaşmaları sağlandı. Bu bulgular ışığında öğrencilere soru-cevap tekniği kullanılarak bildikleri hakkında sorular soruldu.

Ek 12. Uygulama 10: Tırtıldan Kelebeğe

Ders: Fen Bilimleri

Ünite: Hücre Bölünmesi ve Kalıtım

Konu: Genotip-Çevre Etkileşimi

Süre: 120 dakika (3 Ders Saati)

A. Kazanımlar

1. Genlerin canlılar üzerindeki etkisini bilir ve söyler.
2. Canlılardaki fiziksel değişimin genlerin işleyişinin değişimi ile ilişkilendirir.
3. Karakterlerin, çevrenin etkisiyle dolaylı olarak ortaya çıkabileceği gibi sadece genlerin etkisiyle kendiliğinden de ortaya çıkabileceğini kavrar.
4. Genlerin işleyişi hakkında tahminlerde bulunur ve bu tahminlerini test eder.
5. Canlıların hücrelerinde bulunan kalıtsal materyalin çevreninde etkisiyle işleyişinin değişim gösterebileceğini bilir ve söyler.
6. Genlerin işleyişini çevresel ortamın etkileyebileceğini kavrar.
7. Eşeyli üreme sonucunda meydana gelen yeni bireylerin birbirlerinden farklı olacağını kavrar.
8. Genotip-çevre etkileşiminin olası etkilerini tartışır.

B. Öğretme-Öğrenme Süreci

Araç Gereçler: 2 adet Akvaryum (25cm x 20cm x 50cm), toprak, ağaç dalları, yaprak kültürleri, tırtıl çeşitleri, su ve gözlem formu.

Etkinliğin Uygulaması: Etkinliğe başlamadan önce öğrencilere deney için toplanan tırtılların genel görünüşleri hakkında ne bildikleri soruldu. Öğrencilerin bu görünüşler ile ilgili olarak not almaları istenildi. Genlerin canlılar üzerindeki etkisi, canlılardaki fiziksel değişimin genlerle olan ilişkisi, genlerin çevreyle olan ilişkisi gibi bağıntılar öğrencilere etkinlik öncesinde bilgi düzeyinde verildi.

Etkinlikte; iki adet akvaryuma tırtılların yaşaması için uygun ortamlar hazırlandı. Her iki akvaryum içinde zemine toprak döküldü. Bir kısmında sulak ortam oluşturuldu. Tırtılların rahatça koza yapabilmeleri için ağaç dallarından uygun mekanlar oluşturuldu. Tırtılların beslenmeleri için akvaryumlara farklı kültürlerdeki bitkiler yerleştirildi. Akvaryumların içerisine benzer olabilecek tırtıllar yerleştirildi. Her iki akvaryum için bağımlı değişken akvaryum ortamları olurken bağımsız değişkenler ise tırtıllar olarak belirlendi. Yani iki akvaryuma da yaşama ortamları aynı kabul edildi. Başlangıçta aynı tür ortamda bulunan benzer tırtılların zamanla kelebeğe dönüşümleri incelendi.

Öğrenciler, araştırmacı tarafından hazırlanan gözlem formlarıyla ilerleyen günlerde tırtıllardaki değişimleri kayıt altına aldı.

C. Değerlendirme Süreci

Araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma kağıtları etkinlikte, ön test ve son test olarak kullanıldı. Yapılan etkinliğin sonucunda öğrenciler, tırtılların zamanla kelebeğe dönüşümlerinin hangi süreçlerden oluştuğunu kavradı. Aynı tür ortamda benzer olan tırtılların nasıl farklılaşabileceği hakkında beyin fırtınası yapıldı. Genotip-çevre etkileşimi sayesinde canlılardaki değişimin nasıl oluştuğu hakkında tartışma yapıldı. Öğrencilerin etkinliğin başındaki düşüncelerinin etkinliğin sonunda nasıl değiştiği incelendi.



Ek 13. Uygulama 11: Yaprakları Test Et!

Ders: Fen Bilimleri

Ünite: Hücre Bölünmesi ve Kalıtım

Konu: Genotip-Çevre Etkileşimi

Süre: 80 dakika (2 Ders Saati)

A. Kazanımlar

1. Genlerin canlılar üzerindeki etkisini bilir ve söyler.
2. Canlılardaki fiziksel değişimin genlerin işleyişinin değişimi ile ilişkilendirir.
3. Karakterlerin, çevrenin etkisiyle dolaylı olarak ortaya çıkabileceği gibi sadece genlerin etkisiyle kendiliğinden de ortaya çıkabileceğini kavrar.
4. Genlerin işleyişi hakkında tahminlerde bulunur ve bu tahminlerini test eder.
5. Canlıların hücrelerinde bulunan kalıtsal materyalin çevreninde etkisiyle işleyişinin değişim gösterebileceğini bilir ve söyler.
6. Genlerin işleyişini çevresel ortamın etkileyebileceğini kavrar.
7. Eşeyli üreme sonucunda meydana gelen yeni bireylerin birbirlerinden farklı olacağını kavrar.
8. Genotip-çevre etkileşiminin olası etkilerini tartışır.

B. Öğretme-Öğrenme Süreci

Araç Gereçler: Aynı tür farklı ağaçlardan alınmış yapraklar ve gözlem formu.

Etkinliğin Uygulaması: Etkinliğin girişinde “İnsanın en ilginç özelliklerinden biri merak duygusudur. Merak, soru sormayı, araştırma yapmayı sağlar. Bir şeyi merak ettikten sonra, çoğunlukla o konuda gözlem yapmaya başlarız. Gözlemlerimiz yeterince biriktikten sonra araştırmalarımızı daha da ilerletebiliriz. Bilim insanları, araştırmalarına gözlem yaparak başlarlar. Elbette gözlem yapmak yalnızca bilim insanlarının yaptığı bir iş değildir. Düşünen, merak eden, sorgulayan her insan gözlem yapabilir” şeklinde konuşmayla öğrencileri bilim insanları gibi düşünmeye sevk edildi. Ayrıca etkinlik öncesinde “Gözlem yaparken, gerçekte duyularımızı kullandığımız bilinmektedir. Duyularımız, çevremizde olan biteni anlamamıza yardım eder. Gözlerimizle görür, kulaklarımızla işitir, derimizle dokunur ve dilimizle tat alırız. Duyularımız, karşılaştığımız nesnelere tanımamızı ve olayları algılamamızı sağlar. Gözlem yaparken tüm duyularınızı kullanmaya çalışın” şeklinde öğrencileri gözlem yapmanın önemini anlatan konuşma yapıldı. Daha sonra doğada aynı türün farklı bireyleri olan ağaçlardan yapraklar toplandı. Bu yaprakları gözlem formlarına her özelliğini belirtecek şekilde not almaları sağlandı.

C. Değerlendirme Süreci

Gözlem formları, değerlendirme sürecinde aktif olarak kullanıldı. Etkinlik süresince öğrencilere sorular yönlendirildi. Araştırmacı doküman kayıtlarına bu cevaplar işlendi.

Ek 14. Uygulama 12: Mirabilis Jalapa

Ders: Fen Bilimleri

Ünite: Hücre Bölünmesi ve Kalıtım

Konu: Genotip-Çevre Etkileşimi

Süre: 80 dakika (2 Ders Saati)

A. Kazanımlar

1. Genlerin canlılar üzerindeki etkisini bilir ve söyler.
2. Canlılardaki fiziksel değişimin genlerin işleyişinin değişimi ile ilişkilendirir.
3. Karakterlerin, çevrenin etkisiyle dolaylı olarak ortaya çıkabileceği gibi sadece genlerin etkisiyle kendiliğinden de ortaya çıkabileceğini kavrar.
4. Genlerin işleyişi hakkında tahminlerde bulunur ve bu tahminlerini test eder.
5. Canlıların hücrelerinde bulunan kalıtsal materyalin çevreninde etkisiyle işleyişinin değişim gösterebileceğini bilir ve söyler.
6. Genlerin işleyişini çevresel ortamın etkileyebileceğini kavrar.
7. Eşeyli üreme sonucunda meydana gelen yeni bireylerin birbirlerinden farklı olacağını kavrar.
8. Genotip-çevre etkileşiminin olası etkilerini tartışır.

B. Öğretme-Öğrenme Süreci

Araç Gereçler: 2 adet mirabilis jalapa (akşamsefası) bitkisi, karanlık ortam, aydınlık ortam, kronometre ve gözlem formu

Etkinliğin Uygulaması: Etkinliğe başlamadan önce öğrencilere deney için toplanan mirabilis jalapa (akşamsefası) bitkisi hakkında ne bildikleri soruldu. Öğrencilerin bu bitkilerin genel görünümü ile ilgili olarak not almaları istenildi. Genlerin canlılar üzerindeki etkisi, canlılardaki fiziksel değişimin genlerle olan ilişkisi, genlerin çevreyle olan ilişkisi gibi bağlantılar öğrencilere etkinlik öncesinde bilgi düzeyinde verildi. Öğrenciler gruplara ayrıldı. Birinci gruptaki öğrenciler için aydınlık ortam ve mirabilis jalapa bitkisi verildi. İkinci grup için karanlık ortam ve mirabilis jalapa bitkisi verildi. Gözlemlerin uzun zaman alabileceği düşünüldüğü için süre anlamında kısıtlamaya gidilmedi. Etkinliğe bağlı olarak gözlemler sonucunda iki farklı grup, mirabilis jalapa bitkilerinin çiçekleri hakkında yorumlarda bulunuldu.

C. Değerlendirme Süreci

Gözlemleri sonucunda öğrencilerin oluşturmuş oldukları gözlem formları değerlendirme sürecinde kullanıldı. Öğrencilerin etkinlik süresince yönlendirilen sorulara verdikleri cevaplar kaydedildi. Etkinlik sonucunda gözlemlere bağlı olarak ortaya çıkan görüşler değerlendirilerek aktif olarak kullanıldı.

Ek 15. Uygulama 13: Ben Böyleyim!

Ders: Fen Bilimleri

Ünite: Hücre Bölünmesi ve Kalıtım

Konu: Genotip-Çevre Etkileşimi

Süre: 80 dakika (2 Ders Saati)

A. Kazanımlar

1. Genlerin canlılar üzerindeki etkisini bilir ve söyler.
2. Canlılardaki fiziksel değişimin genlerin işleyişinin değişimi ile ilişkilendirir.
3. Karakterlerin, çevrenin etkisiyle dolaylı olarak ortaya çıkabileceği gibi sadece genlerin etkisiyle kendiliğinden de ortaya çıkabileceğini kavrar.
4. Genlerin işleyişi hakkında tahminlerde bulunur ve bu tahminlerini test eder.
5. Canlıların hücrelerinde bulunan kalıtsal materyalin çevreninde etkisiyle işleyişinin değişim gösterebileceğini bilir ve söyler.
6. Genlerin işleyişini çevresel ortamın etkileyebileceğini kavrar.
7. Eşeyli üreme sonucunda meydana gelen yeni bireylerin birbirlerinden farklı olacağını kavrar.
8. Genotip-çevre etkileşiminin olası etkilerini tartışır.

B. Öğretme-Öğrenme Süreci

Araç Gereçler: Yazı tahtası

Etkinliğin Uygulaması: Dünyada bulunan her türün kendi içinde de çeşitlilik gösterdiği etkinlik başında öğrencilere anlatıldı. Genlerin çevrenin de etkisiyle ve ya sadece genlere bağlı kalarak canlıların karakteristik özelliklerini oluşturduğundan bahsedildi. Kimi zamanlarda çevrenin etkisine bağlı kalarak tek yumurta ikizlerinin bile farklı görünüş ve kişiliklerde olabildikleri söylendi. Daha sonra her öğrencinin tahtaya çıkarak bir arkadaşının karakterini yansıtacak şekilde canlandırma yapması ve hatta sözel olarak onun karakteristik özelliklerini anlatması istenildi. Boy, kilo, ten rengi, göz rengi, saç rengi, zeka gibi özellikler sıralandı. Bu sıralanan özelliklerin kime ait olduğu diğer öğrenciler tarafından tahmin edilmeye çalışıldı. Tahminler tahtaya bir yazıcı tarafından yazıldı. Etkinliğin amacının dışına çıkmaması için rehber olan öğretmen tarafından gerekli önlemler alındı. Öğrencilerin söylemiş oldukları karakteristik özelliklerin çevrenin etkisiyle mi yoksa sadece genlerle mi çıktığı tartışma ortamı oluşturularak irdelendi. Sonuçlar öğrencilerle paylaşıldı.

C. Değerlendirme Süreci

Elde edilen veriler öğrencilerle paylaşıldı. Yazı tahtasına yazılan tahminler öğrencilerin tartışma yapmasına olanak sağladı. Böylelikle süreci değerlendirme imkanı bulundu. Etkinlik sonundaki sonuçlar öğrencilere geri dönüt şeklinde verildi.

Ek 16. Uygulama 14: Tür İçinde Çeşitlilik

Ders: Fen Bilimleri

Ünite: Hücre Bölünmesi ve Kalıtım

Konu: Benzerlik ve Çeşitlilik

Süre: 80 dakika (2 Ders Saati)

A. Kazanımlar

1. Canlıların hücrelerinde bulunan kalıtsal materyalin çevreninde etkisiyle değişim gösterebileceğini bilir ve söyler.
2. Genlerin işleyişini çevresel ortamın etkileyebileceğini kavrar.
3. Eşeyli üreme sonucunda meydana gelen yeni bireylerin birbirlerinden farklı olacağını kavrar.
4. Genotip-çevre etkileşiminin olası etkilerini tartışır.
5. Aynı tür canlıların farklı fenotiplere sahip olabileceğini tahmin eder ve bunu deneyerek tahminlerini keşfeder.

B. Öğretme-Öğrenme Süreci

Araç Gereçler: Fasulye, nohut, yeşil mercimek, buğday, arpa, ay çekirdeği tohumları, cetvel, hassas terazi ve gözlem formu

Etkinliğin Uygulanması: Etkinlik öncesinde türler arası ve türler içi çeşitliliğe neden olabilecek durumlar tartışıldı. Eşeyli üreme sonucunda oluşan canlıların tür içinde çeşitlenmeye neden olacak kromozomlardaki parça değişimi yaptığı öğrencilere anlatıldı. Ayrıca çevreninde etkisiyle genlerin işleyişinin değişip tür içi çeşitliliğe neden olabilecek durumlar sıralandı. Daha sonra öğrenciler gruplara ayrıldı ve her bir gruba farklı bitkilere ait bitki tohumları verildi. Öğrencilerden boy, ağırlık, renk ve biçim bakımından elindeki bitki tohumlarının özelliklerini gözlem formlarına kaydetmeleri istenildi. Elde edilen bulguları diğer arkadaşlarının sonuçları ile karşılaştırmaları ve yorum yapmaları istenildi.

C. Değerlendirme Süreci

Elde edilen sonuçlar öğrenciler tarafından tartışıldı ve rehber öğretmen eşliğinde sonuca ulaşılmaları sağlandı. Tür içinde çeşitliliği görmeleri için hazırlanan gözlem formları süreci değerlendirmede kullanıldı. Ayrıca etkinlik süresince öğrencilere sorulan soruların yanıtları araştırmacı tarafından dokümanlara kaydedilerek değerlendirmenin yapılmasına katkı sağlandı.

Ek 17. Uygulama 15: Yumurtadaki Sır!

Ders: Fen Bilimleri

Ünite: Hücre Bölünmesi ve Kalıtım

Konu: Benzerlik ve Çeşitlilik

Süre: 80 dakika (2 Ders Saati)

A. Kazanımlar

6. Canlıların hücrelerinde bulunan kalıtsal materyalin çevreninde etkisiyle değişim gösterebileceğini bilir ve söyler.
7. Genlerin işleyişini çevresel ortamın etkileyebileceğini kavrar.
8. Eşeyli üreme sonucunda meydana gelen yeni bireylerin birbirlerinden farklı olacağını kavrar.
9. Genotip-çevre etkileşiminin olası etkilerini tartışır.
10. Aynı tür yumurtaların farklı fenotiplere sahip olabileceğini tahmin eder ve bunu deneyerek tahminlerini keşfeder.

B. Öğretme-Öğrenme Süreci

Araç Gereçler: Aynı türde ve farklı türde yumurtalar, büyüteç, bardak, kağıt, kalem ve gözlem formu.

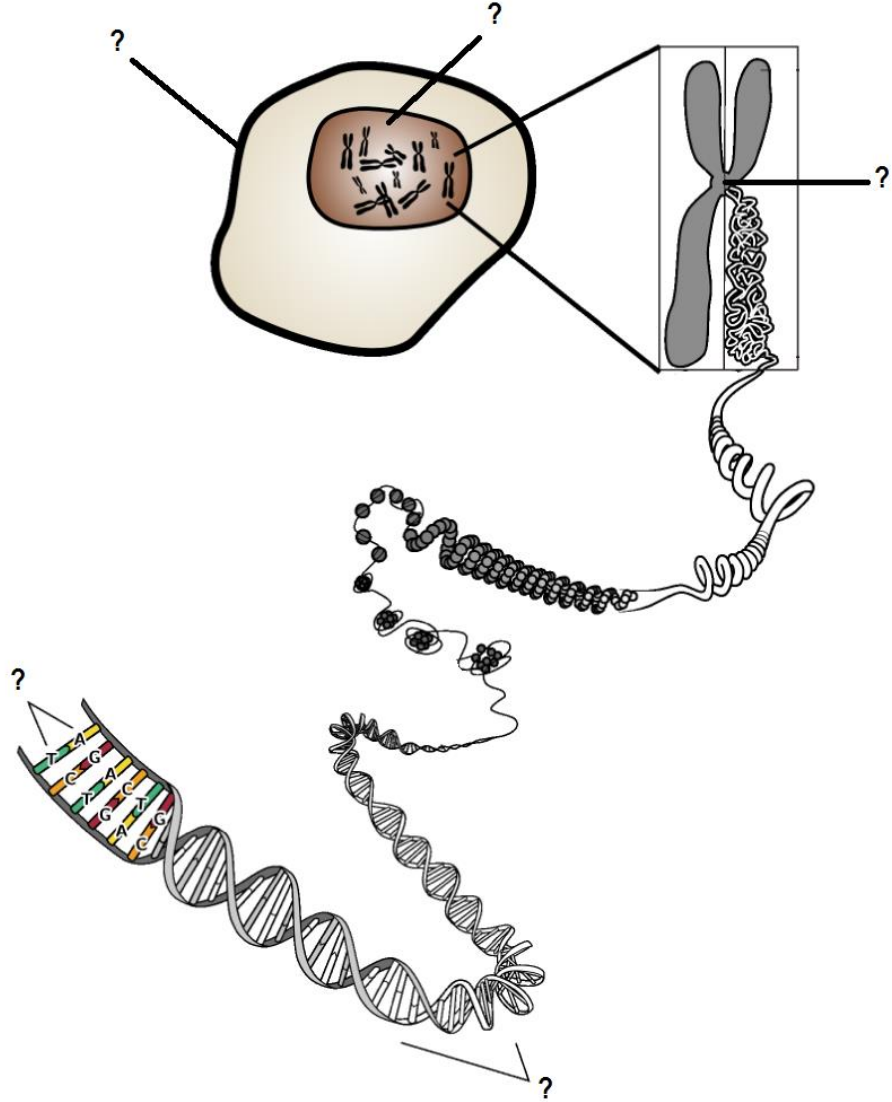
Etkinliğin Uygulaması: Etkinliğe başlamadan önce öğrencilere aynı türe ait olan yumurtalar hakkında ne bildikleri soruldu. Aynı türe ait olmasına rağmen farklı olabilme ihtimalleri ve bu ihtimallere neden olabilecek durumlar hakkında beyin fırtınası yapıldı. Bu yöntemle oluşan fikirlerin doğruluğu sorgulanmadan olduğu şekliyle kaydedildi. Aynı türe ait olduğu bilinen yumurtalar masada düşmeyecek şekilde konumlandırıldı. Benzer ve farklılıkların daha iyi gözlenebilmesi için yumurtalar bardaklara kırıldı. Büyüteç yardımıyla yumurtaların renk, boyut, şekil ve içerisindeki besin deposunun şekil ve rengi gibi değişkenler belirlenip incelendi. Farklı türe ait yumurtalarda aynı şekilde incelendi. Öğrenciler tarafından incelenen özellikler kağıtlara not edildi.

C. Değerlendirme Süreci

Araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma kağıtları etkinlikte, ön test ve son test olarak kullanıldı. Alternatif ölçme teknikleri kullanılarak öğrencilerin genotip-çevre etkileşimi hakkındaki algılarının değişimleri belirlendi. Gözlem formlarındaki bulgulardan yola çıkarak öğrencilerle tartışma ortamı oluşturuldu. Tartışma konusu olarak genlerin işleyişinin çevreyle değişebileceği olarak belirlendi.

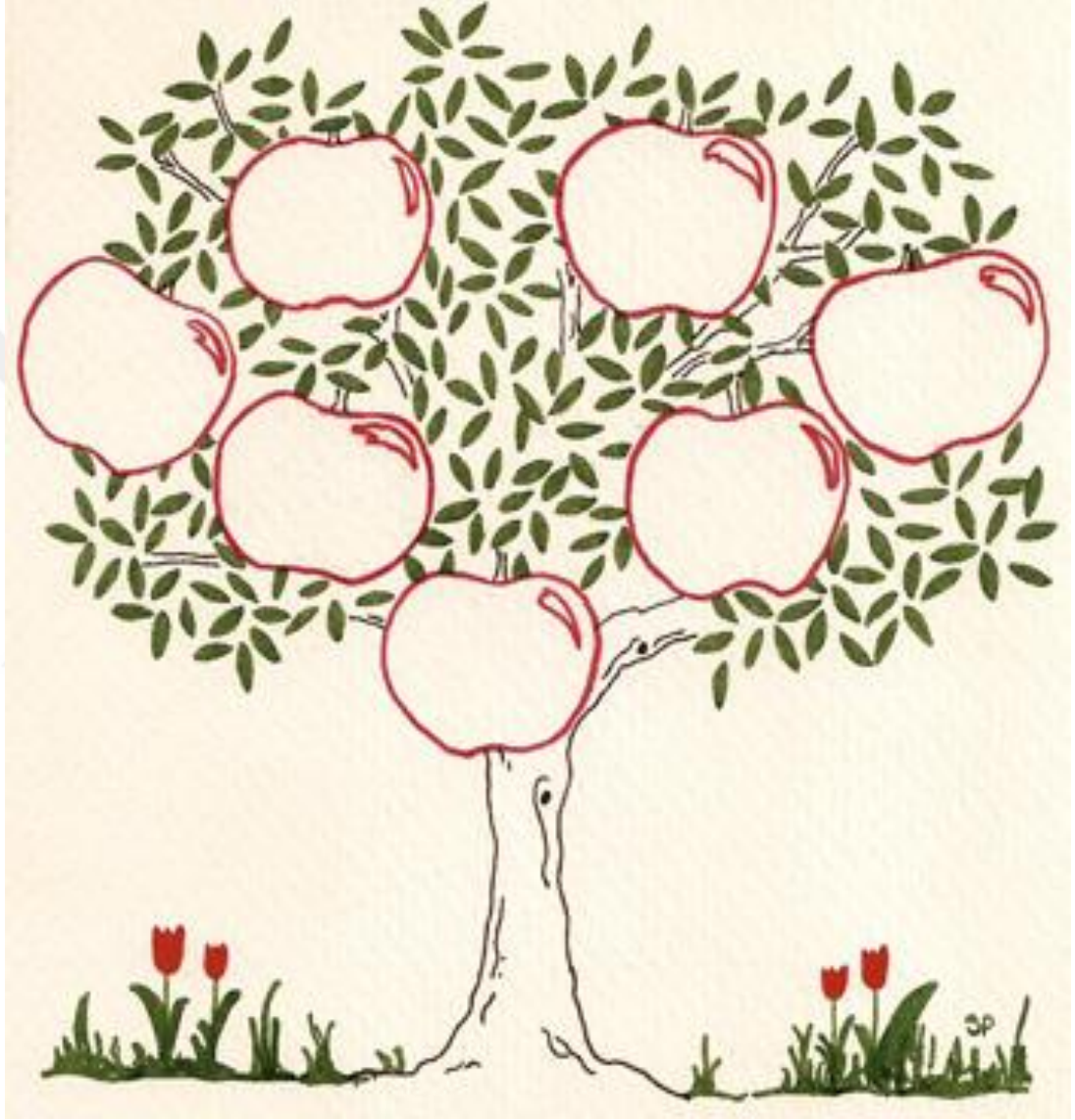
Ek 18. Kalıtım, Hücre, Çekirdek, Kromozom ve DNA Çalışma Kağıdı

1. Aşağıda kalıtımla ilgili olarak verilen şekilde ilgili kavramları doğru bir biçimde yazınız.



Ek 19. Soyaçekim Çalışma Kağıdı

1. Aşağıda boş olarak verilen soya ağacı şablonuna kendi soy ağacınızı oluşturunuz. Özellik bakımından baskın ve çekinik karakterleri belirtiniz.



Ek 20. Mutasyon- Modifikasyon Çalışma Kağıdı

1. Genotip bir canlının genetik kodlarının tamamıdır. Fenotip ise canlının genotip ve çevre etkileşimi sonucunda ortaya çıkan görüntüsü ve özellikleridir. Aşağıda verilen canlıların tümü ispinoz kuşudur. İspinoz kuşlarının gaga yapılarının belirgin şekilde farklı olmasının nedeni ne olabilir?












2. Kuyruğu kesilen dişi ve erkek farelerden oluşacak yavruların kuyruklarının nasıl olması beklenir? Neden?



3. Mutasyon, bireyde canlı hücrenin çekirdeğinde bulunan ve kalıtsal özelliklerinin ortaya çıkmasını sağlayan DNA molekülünün; radyasyon, X ışını, ultraviyole, ani sıcaklık değişimleri ve kimyasallar sonucunda bozulmaya uğramasıdır. Modifikasyon, canlılarda çevrenin etkisiyle meydana gelen ve kalıtsal olmayan özelliklerdir.

Aşağıda verilen örnekleri mutasyon veya modifikasyon olarak belirtiniz.

		
		
	 15-25 °C' de yetiştirilen çuha çiçeği	 25-35 °C' de yetiştirilen çuha çiçeği

Ek 21. Genotip-Çevre Etkileşimi Çalışma Kağıdı

1. İnsanlar arası biyolojik farklılıklar/çeşitlilikler listesi yapacak olsanız, kaç madde sayabilirdiniz? Bir deneyelim ve bunu sadece insan yüzüyle sınırlandıralım:

Saç rengi/tonu	Göz rengi	Ağız büyüklüğü
Saç kalınlığı	Göz büyüklüğü	Ağız genişliği
Saç uzunluğu	Gözler arası yakınlık	Dudak kalınlığı
Saç dökülme miktarı kompozisyonu	Gözün kenar açıları	Dudak uzunluğu
Saç biçimi/şekli	Gözün yuvarlaklığı	Çene çıkıklığı
Alın kırışıklığı	Kirpik uzunluğu	Çene büyüklüğü
Alın genişliği	Kirpik kalınlığı	Dil kıvraklığı
Alın uzunluğu	Yanak dolgunluğu	Diş parlaklığı
Kaş kalınlığı	Yanak içi çöküklüğü	Deri rengi/tonu
Kaş uzunluğu	Burun büyüklüğü	Kulak kepçeliği
Kaş kıllılık oranı	Burun kıvrıklığı	

Bunlar anlık olarak, üzerinde çok fazla kafa yormadan çıkardığımız ve sadece görsel ile dokunsal duyularımıza hitap eden değişkenlerdir. Hemen hemen her biri, evrimsel açıdan anlamlı olabilecek, gelecek nesilleri etkileyebilecek, dolayısıyla evrime yön verebilecek genetik bir altyapıya sahiptir. *Bu kadar farklılığa neden olabilecek genetik etkenler neler olabilir?*

2. Burcu, köyde yaşayan bir çocuktur. Ailesinin tarımla uğraşması onunda bu işlere merak duymasına neden olmuştur. Bir gün toprağa salatalık ekmeğe karar verir. Her gün kontrol eder, bakımını yapar ve hasat zamanı gelir. Salatalık bitkisinden mahsulleri toplar ve kaç tane olduğunu saymak ister. Saymaya başladığında her bir salatalığın birbirinden farklı büyüklükte olduğunu görür. Aynı salatalık tohumundan yetişmesine rağmen farklı boyutlarda olmalarının nedeni sizce ne olabilir?

3.



Şekil A



Şekil B

Yukarıda verilen resimlerden Şekil A'da ki ayıların vücut büyüklüğü diğer ayılara göre fazladır ve renkleri beyazdır. Şekil B'de ki ayıların ise vücut büyüklükleri küçüktür ve renkleri kahverengidir. Bu belirgin farklılıkların oluşmasında ki nedenler ne olabilir? Açıklayınız.

4. Aşağıdaki resimde verilen akşamsefası bitkisi (mirabilis jalapa) akşamları çiçeklerini açarken, sabahları ise çiçeklerini kapalı tutarlar. Bunun nedeni akşamsefası bitkisinin genlerindeki ne tür değişim olabilir?

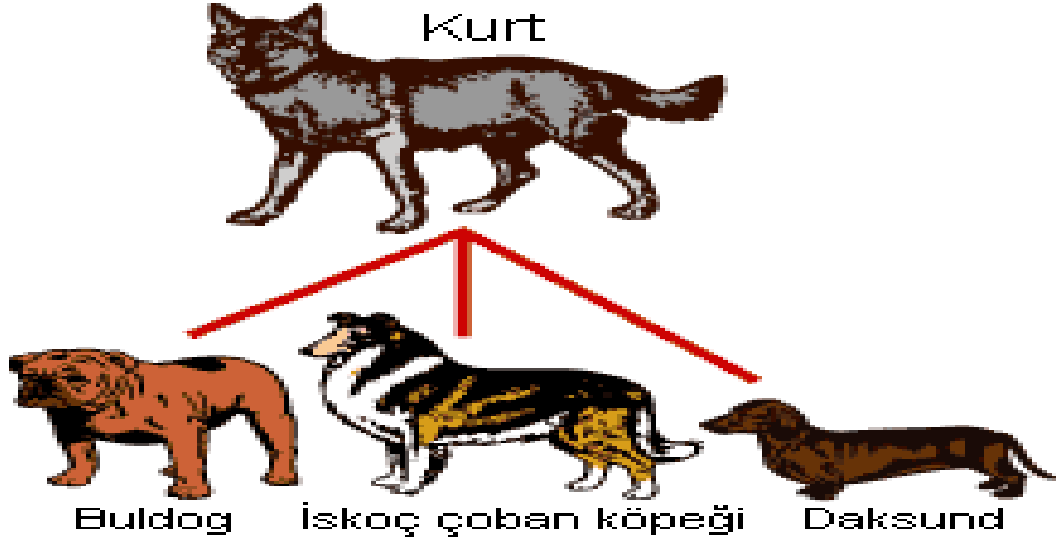


Ek 22. Benzerlik ve Çeşitlilik Çalışma Kağıdı

1. Tür içi çeşitlilik, belli bir bölgede ki ve ya dünya genelinde ki aynı tür canlıların farklılaşmasıyla oluşur. Buna neden olan birçok etken vardır. Aşağıda bazı türlerin kendi içinde ki farklılaşmalara örnek olacak resimler verilmiştir.

Buna göre bu çeşitliliğe neden olan etkenler neler olabilir?

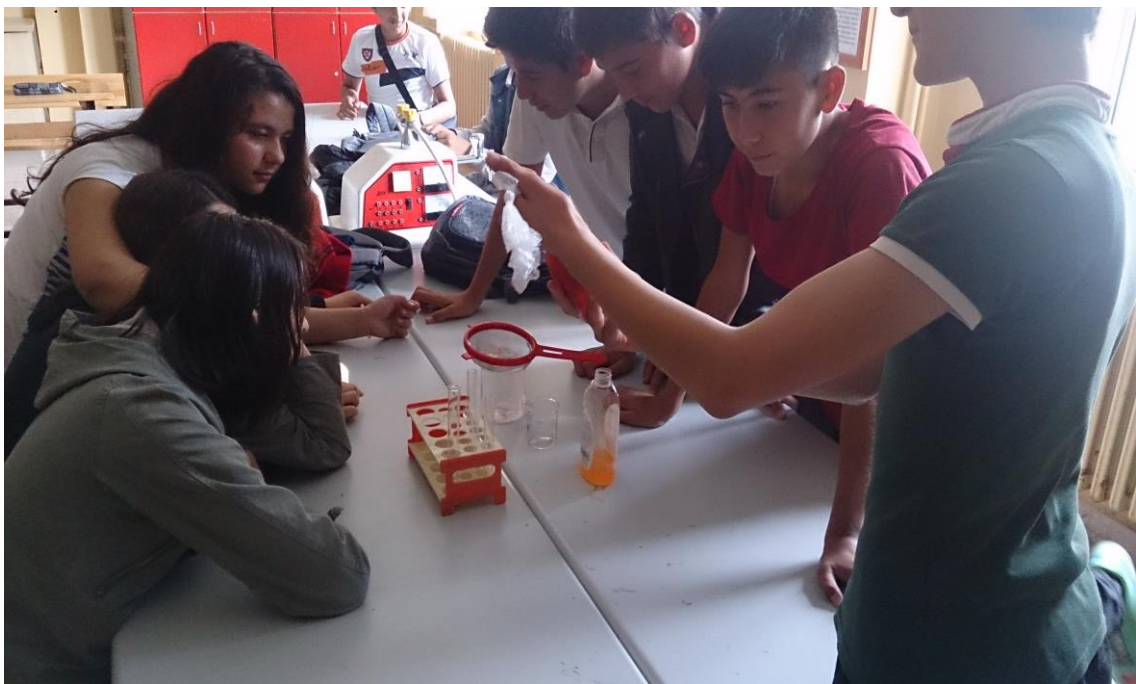




2. İnsanlar tarafından canlılar arasındaki üstün ırkların seçilerek üretilmesi ve güçsüzlerin yok edilmesine *yapay seleksiyon* denir. Yandaki resimde kurt türünden elde edilmiş köpekler gösterilmektedir. Bu köpeklerin oluşumları sırasında genlerin türler üzerinde ki etkileri hakkında ne söylenebilir?

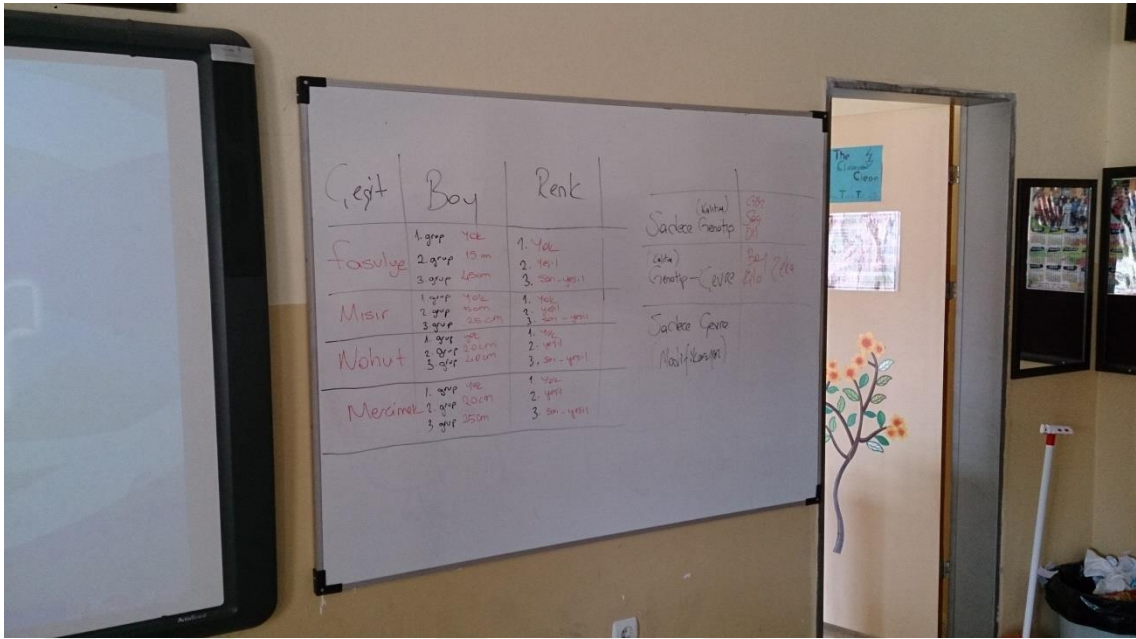
Ek 23. Uygulama Aşamasından Fotoğraflar





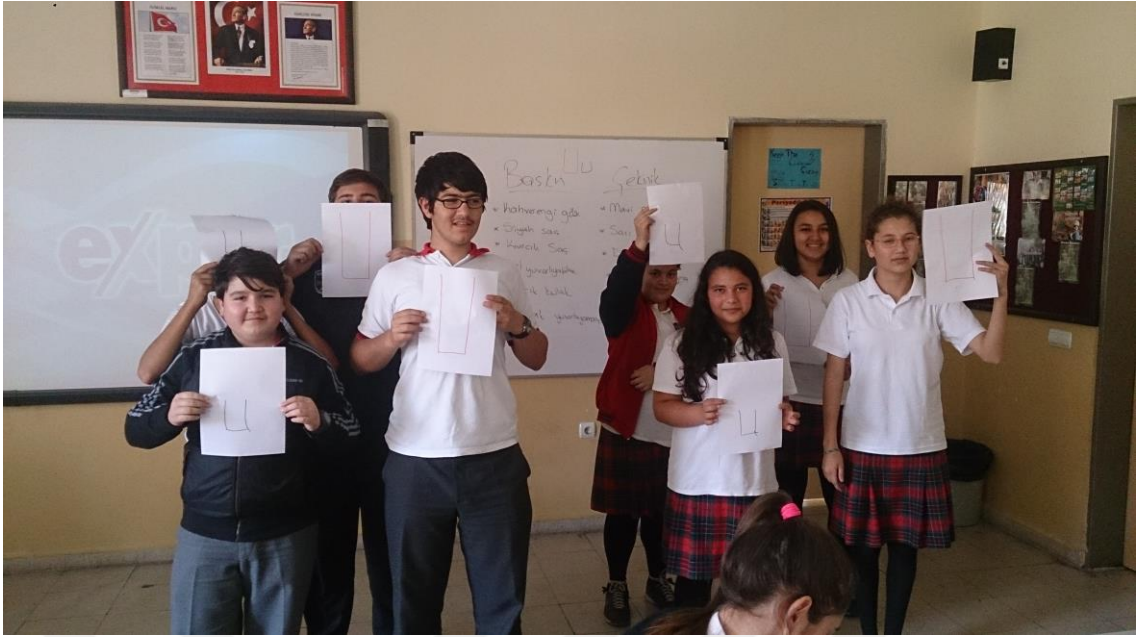






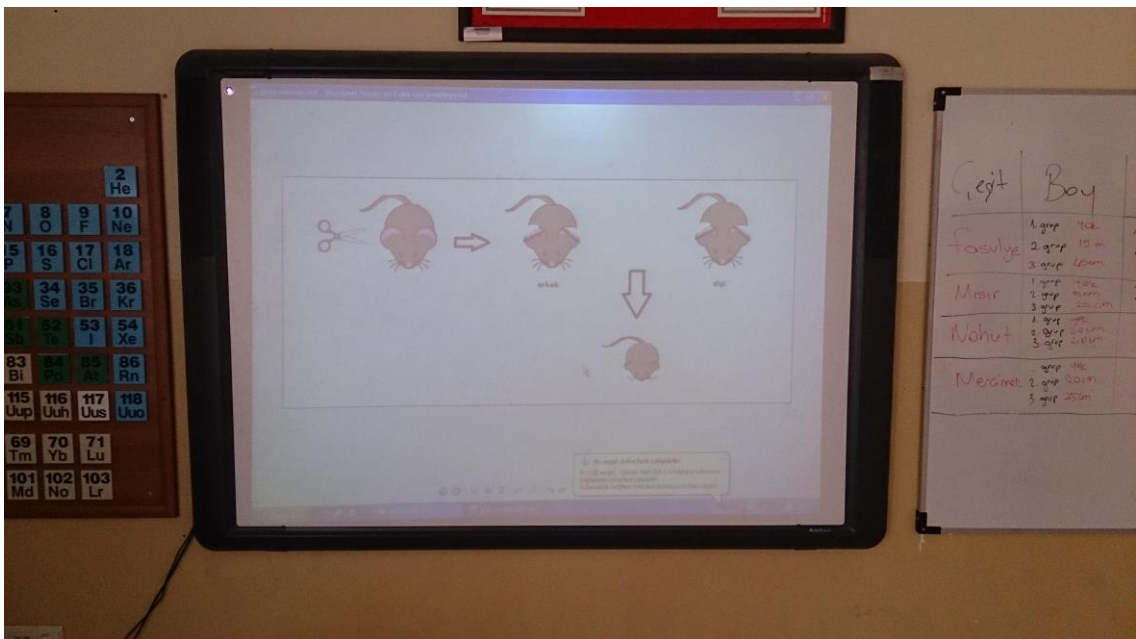
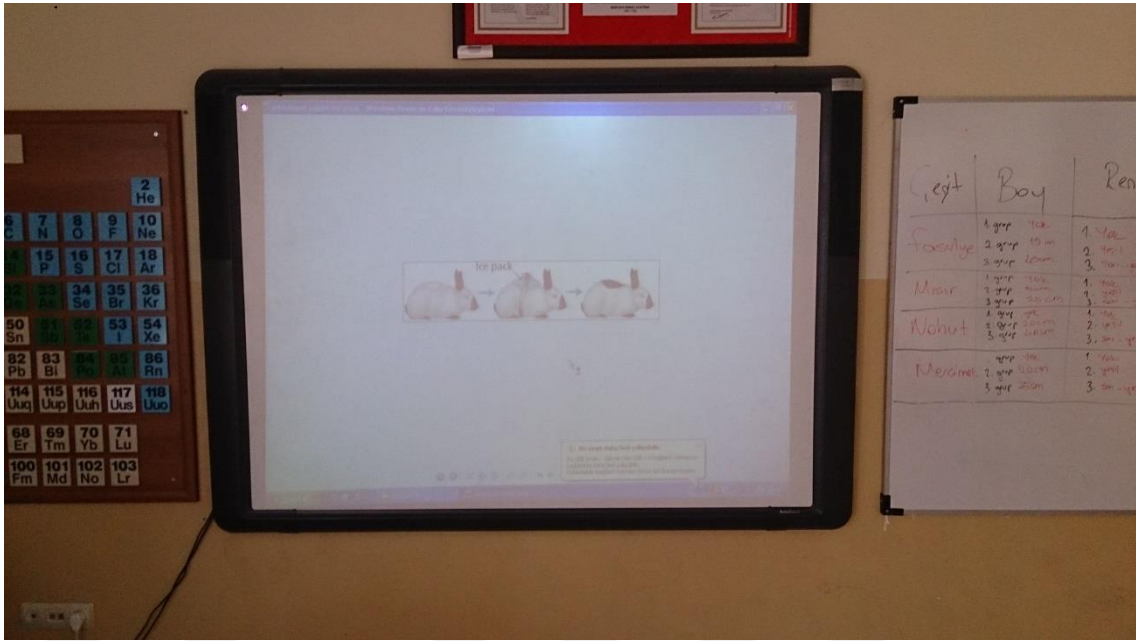














Ek 24. Araştırma Uygulama İzni



T.C.
MUĞLA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 70004082/604/1087558

13/03/2014

Konu: Araştırma Uygulama İzni

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : 04/03/2014 tarihli ve 3151 sayılı yazınız.

İlgi yazınızda belirtilen Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Kürşat ŞEN'in Doç.Dr. Oğuz ÖZDEMİR danışmanlığında Müdürlüğümüze bağlı Muğla Merkez Mentеше İlçesi Toki Şehit Jandarma Yarbay Alim Yılmaz İlkokulu Ortaokulu, Kötekli Salih Zeki Gür İlkokulu Ortaokulu ve Şahidi Ortaokulu'nda yapacağı "Fen ve Teknoloji Dersinde Görsel Materyallerle Yürütülen Etkinliklerin Genotip-Çevre Etkileşiminin Kavranmasına Etkisi" konulu tez çalışması ile ilgili uygulamaya ve deneye dayalı anket uygulamasına ilişkin Valilik Onayı, veri toplama araçları, Muğla İlinde uygulama yapılacak okulların listesi, çalışma takvimi ve araştırma değerlendirme formu yazımız ekinde sunulmuştur.

İlgili araştırmanın anket uygulamasının eğitim öğretimi aksatmamak kaydıyla yapılması ve sonuçlarının Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Birimi'ne ulaştırılması hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Zekeriya ÇINAR
İl Millî Eğitim Müdürü

EKLER :

- 1- Valilik Onayı (2 syf.)
- 2- Veri Toplama Araçları (10 syf.)
- 3- Okul Listesi (1 syf.)
- 4- Çalışma Takvimi (1 syf.)
- 5- Araştırma Değerlendirme Formu (1 syf.)

Güvenli Elektronik İmza

Aslı ile aynıdır

14 Mar 2014

Kazım YILMAZ

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Evrak teyidi için: <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 7d6c-4627-3ebc-8ec1-c0e0 kodu ile yapılabilir.

Emirbeyazıt Mahallesi Bakı Ünlü Caddesi Çamlık Sokak No:5 MUĞLA
Elektronik Ağ: <http://muqla.meb.gov.tr/>
e-posta: arge48@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: M.ÖZTÜRK Öğrt.
Tel: (0 252) 214 01 36
Faks: (0 252) 214 10 07



T.C.
MUĞLA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 70004082/604/1067799
Konu: Araştırma Uygulama İzni

12/03/2014

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07/03/2012 tarihli ve 3616 (2012/13) nolu genelgesi.
b) Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Rektörlüğü'nün 04/03/2014 tarihli ve 3151 sayılı yazısı.

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Kürşat ŞEN'in DoçDr. Oğuz ÖZDEMİR danışmanlığında Müdürlüğümüze bağlı Muğla Merkez Menteşe İlçesi Toki Şehit Jandarma Yarbay Alim Yılmaz İlkokulu Ortaokulu, Kötekli Salih Zeki Gür İlkokulu Ortaokulu ve Şahidi Ortaokulu'nda yapacağı "Fen ve Teknoloji Dersinde Görsel Materyallerle Yürütülen Etkinliklerin Genotip-Çevre Etkileşiminin Kavranmasına Etkisi" konulu tez çalışması ile ilgili uygulamaya ve deneye dayalı anket uygulamasına ilişkin ilgi (b) yazısı ve ekleri ilişikte sunulmuştur.

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Kürşat ŞEN'in Müdürlüğümüze bağlı Muğla Merkez Menteşe İlçesi Toki Şehit Jandarma Yarbay Alim Yılmaz İlkokulu Ortaokulu, Kötekli Salih Zeki Gür İlkokulu Ortaokulu ve Şahidi Ortaokulu'nda 2013-2014 eğitim öğretim yılı 2.döneminde ve eğitim öğretimi aksatmamak kaydıyla yapacağı ilgili tez çalışmasına dayalı anket uygulaması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Zekeriya ÇINAR
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
12/03/2014

Faruk Necmi KURT
Vali a.

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır

Emirbeyazıt Mah. Baki Ünlü Cad. No.5 Merkez/MUĞLA
Elektronik Ağ: www.mugla.meb.gov.tr
e-posta: arge48@mcb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Metin ÖZTÜRK/Öğretmen
Tel: (0252) 214 01 36
Faks: (0252) 214 10 07

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Soyad, Ad: Şen, Kürşat

Doğum Yeri ve Tarihi: Kocasinan, 03.11.1989

Eposta: kursatsen@posta.mu.edu.tr

Telefon: +905068217580

EĞİTİM BİLGİLERİ

2012-2017: Yüksek Lisans, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Eğitimi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü, Muğla

2007-2011: Lisans, Muğla Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Eğitimi Bölümü, Muğla.

2003-2006: Lise, Hakkı Altop Anadolu Lisesi, Kayseri.

2000-2003: Ortaokul, Bülent Altop İlköğretim Okulu, Kayseri.

1995-2000: İlkokul, Yavuz Selim İlköğretim Okulu, Kayseri.

İŞ TECRÜBESİ

Fen Bilimleri Öğretmeni, Dumlukuyu Ortaokulu, Suruç, Şanlıurfa, **2014.**

Proje Yürütücüsü, TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarları, Şanlıurfa, **2015.**

Okul Müdür Yardımcısı, Dumlukuyu Ortaokulu, Suruç, Şanlıurfa, **2016.**

YAYINLAR

Şen, K. (Mayıs, 2016). Işık-madde etkileşimini ve ışığın izlediği yolu gösteren alternatif modeller: sihirli küre. *15. Uluslararası Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu'nda poster bildiri olarak sunulmuştur*, Muğla.

Şen, K. ve Özdemir, O. (2016). Fen ve teknoloji dersinde görsel materyallerle yürütülen etkinliklerin genotip-çevre etkileşimine etkisi. *Qualitative Studies*, 11(3), 13-26. doi:10.12739/NWSA.2016.11.3.E0025

