

**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM**  
**BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ ORTAÖĞRETİM FEN VE**  
**MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ**  
**ANA BİLİM DALI BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNDE KALITIMLA**  
**İLGİLİ KAVRAM YANILGILARI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hazırlayan**

**Aydın ÜNLÜ**

**Tez Danışmanı**

**Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ**

**KONYA - 2015**



### BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Adı Soyadı	Aydın ÜNLÜ
Numarası	118307021026
Ana Bilim / Bilim Dalı	ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI / BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI
Programı	Tezli Yüksek Lisans
Tezin Adı	İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNDE KALITIMLA İLGİLİ KAVRAM YANILGILARI

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

Öğrencinin imzası  
(İmza)



## YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Adı Soyadı	Aydın ÜNLÜ	
Numarası	118307021026	
Öğrencinin	Ana Bilim / Bilim Dalı	ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI / BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ
Tezin Adı	İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNDE KALITIMLA İLGİLİ KAVRAM YANILGILARI	

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan "İlköğretim Öğrencilerinde Kalıtımla İlgili Kavram Yanılgıları" başlıklı bu çalışma 13/03/2015 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı

Danışman ve Üyeler

İmza

Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ  
Doç. Dr. Gökçe Ö. GÜLER  
Doç. Dr. Fulya ÖZTAŞ

## **TEŐEKKÖR**

Çalıőmam sırasında beni yönlendiren, engin bilgi ve tecrübeleriyle çalışmama önemli katkılarda bulunan danışmanım; Sayın Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ'a ve daima arkamda olan aileme teşekkürlerimi sunarım.

## ÖNSÖZ

Kalıtım canlıların hayatını önemli derecede etkilemekte olup, günümüzde canlıların istenilen özelliklerinin geliştirilmesi, istenmeyen özelliklerinin ise değişime uğratılması yönünde çalışmalar yapılabilmektedir. Kalıtım bilgilerinin analizi bu nedenle önem kazanmaktadır.

Öğrencilerin erken evrelerde temel genetiksel özelliğe bağlı olarak ortaya çıkan fenolojik değişimleri gözleme ve yorumlama becerileri bakımından önem taşımaktadır.

Bu nedenle gelecekte toplumu oluşturacak bireylerin kalıtımla ilgili temel becerilerinin geliştirilmesi ve yaşam koşullarından kaynaklanan kavram yanlışlarının tespiti önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı ilköğretim öğrencilerinde genetikle ilgili kavramların öğrenciler tarafından nasıl algılandığının irdelenmesi ve kavram yanlışlarının saptanması olarak belirlenmiştir.

**Aydın ÜNLÜ**



**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM**  
**BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ**

Adı Soyadı	<b>Aydın Ünlü</b>
Numarası	<b>118307021026</b>
Ana Bilim Dalı	<b>Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları - Biyoloji Eğitimi</b>
Programı	<b>Tezli Yüksek Lisans</b>
Tez Danışmanı	<b>Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ</b>
Tezin Adı	<b>İlköğretim Öğrencilerinde Kalıtımla İlgili Kavram Yanılgıları</b>

## ÖZET

Bu çalışma ile orta okullardaki 8. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji derslerinin kalıtım konusunda karşılaştıkları öğrenme güçlüklerini ve kavram yanlışlarını saptamak hedeflenmiştir. Öğrencilerde karşılaşılan kavram yanlışlarının öncelikli olarak ortaokul seviyesinde saptanması ve buna göre öğretim stratejilerinin belirlenmesi Lise öğreniminde öğrencilerin başarılarına katkı sağlayabilir.

Araştırma Karaman ili Ayrancı ilçesine bağlı merkezi ortaokullarda yapılmış olup, 8. sınıf ve 7. sınıf düzeyindeki öğrenciler araştırmanın evreni olarak seçilmiştir. Araştırmada literatüre dayalı olarak kalıtımla ilgili bir anket öğrencilere uygulanmıştır.

Elde edilen veriler ayrı ayrı ve karşılaştırmalı olarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara dayanarak öğrencilerde kalıtımla ilgili saptanan kavram yanlışları ve bunların kaynakları irdelenmiştir.

Buna göre kalıtım konusunun öğretiminde öğrencilerden elde edilen verilerden faydalanarak daha iyi bir kalıtım öğretiminin nasıl sağlanabileceği konusu tartışılmış olup, yapılandırıcı yaklaşımla kalıtım konusunun öğretilmesinin yararlı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kalıtım, DNA, Kavram yanlışları, Biyoloji eğitimi



**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM**  
**BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ**

Adı Soyadı	<b>Aydın Ünlü</b>
Numarası	<b>118307021026</b>
Ana Bilim Dalı	<b>Secondary Science and Mathematics - Biology Education</b>
Programı	<b>Master's Degree</b>
Tez Danışmanı	<b>Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ</b>
Tezin Adı	<b>Misconceptions About Heredity By Primary School Students</b>

**ABSTRACT**

The aim of his study was to detect the misconceptions about heredity in secondary school (Middle school) 8th Grade pupils' Science courses. In order to perform a beneficial and useful science education in High School it was necessary.

This research performed central schools of Ayrancı town in Karaman Province. The space of study was 7 & 8. th grade pupils that the group of student has been designated control (Grade 7) & experimental groups (Grade 8). The data obtained from research assessed via appreciated statistical methods.



As a results the findings of this research has been shown that pupil generally have many misconceptions could come from environment and family effects. To detect students' alternate view just before starting in the science education in the class may be useful for teaching and learning activities. Also a constructive approach designated according to students' misconception could be useful for education.

**Keywords:** Heredity, DNA, Misconceptions, Biology education

## İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİK SAYFASI.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
YÜKSEK LİSANS TEZ KABUL FORMU.....	iv - vi
ÖZET .....	iv
ABSTRACT.....	vii
1. BÖLÜM	
A. GİRİŞ .....	1
1.1 Araştırmanın Konusu.....	1
1.2 Araştırmanın Amacı.....	1
1.3 Araştırmanın Önemi.....	2
1.4 Problem Durumu.....	2
1.5 Sayıtlar.....	3
1.6 Problem Cümlesi.....	4
1.7 Tanımlar.....	4
2. BÖLÜM	
B. YÖNTEM.....	13
2.1 Araştırmanın Modeli.....	13
2.2 Araştırmada Uygulanan Çalışma Faaliyetleri.....	13
3. BÖLÜM	
C. BULGULAR .....	15
3.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgu ve Yorumlar.....	15
3.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgu ve Yorumlar.....	15
3.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgu ve Yorumlar.....	16
3.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgu ve Yorumlar.....	16
3.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgu ve Yorumlar.....	27
4. BÖLÜM	
D. TARTIŞMA .....	39
E. ÖNERİLER .....	46
KAYNAKÇA.....	48
ÖZGEÇMİŞ .....	58

## **TABLolar**

Tablo 1.1 .....	11
Tablo 2.1 .....	13
Tablo 3.1 .....	15
Tablo 3.2 .....	15
Tablo 3.3 .....	16
Tablo 3.5 .....	28

## **ŒEKİLLER**

Œekil 1.1 .....	5
Œekil 1.2 .....	6

## **GRAFİKLER**

Grafik 3.4.1 .....	17
Grafik 3.4.2 .....	18
Grafik 3.4.3 .....	19
Grafik 3.4.4 .....	20
Grafik 3.4.5 .....	21
Grafik 3.4.6 .....	22
Grafik 3.4.7 .....	23
Grafik 3.4.8 .....	24
Grafik 3.4.9 .....	25
Grafik 3.4.10 .....	26
Grafik 3.5.1 .....	29
Grafik 3.5.2 .....	30
Grafik 3.5.3 .....	31
Grafik 3.5.4 .....	32
Grafik 3.5.5 .....	33
Grafik 3.5.6 .....	34
Grafik 3.5.7 .....	35
Grafik 3.5.8 .....	36
Grafik 3.5.9 .....	37
Grafik 3.5.10 .....	38

# 1. BÖLÜM

## A. GİRİŞ

### 1.1 Araştırmanın Konusu

Bu araştırmada İlköğretim öğrencilerinde kalıtımla ilgili kavram yanlışları konu olarak belirlenmiştir.

### 1.2 Araştırmanın Amacı

İlköğretimde verilen Fen ve Teknoloji dersi bilimsel pek çok fiziksel, kimyasal ve biyolojik kavramlarla bunlar arasındaki ilişkileri içeren bir derstir.

Dersin içeriğindeki herhangi bir kavram öğrenilmeden, bu kavramla ilişkili diğer 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). Bu durum da, Fen ve Teknoloji konularına ilişkin kavram yanlışlarının belirlenmesini ve bu kavram yanlışlarını gidermeye yönelik kavramsal değişim stratejilerinin kullanılmasını gerektirir.

Kalıtımın öğrenciler tarafından iyi öğrenilmesi ve uygulanabilmesi için bu kavramlarla ilgili güncel yaşamdan örneklerin seçilmesi ve bu yolla öğrencilerde merak uyandırılması gerekmektedir. Hedefe güdülenmiş öğrencilerin kalıtsal kavramlar ve DNA teknolojisi konusunda daha anlamlı bir öğrenme işlevini yerine getirmeleri mümkün olabilir. Bu amaçla DNA'nın temel yapısından çok kalıtsal özelliklerin ortaya çıkmasında rol oynayan temel farklılıkların genetik yoluyla açıklanabilmesi gerekir (Eyidoğan ve Güneysu 2002).

Kalıtımın temel özelliklerinin öğrenciler tarafından iyi bir şekilde bilinmesi biyolojik sistemlerin, hücrelerin çalışma prensiplerinin daha iyi anlaşılabilmesine olanak sağlar. Kavramsal değişim stratejilerinin etkililiğini inceleyen araştırmalarda, deneysel uygulamalardan sonra öğrencilerin kavram yanlışlarının anlamlı olarak azaldığı görülmektedir. Ancak öğrencilerde kavram

yanılgısı sayısı anlamlı olarak azaldığında bile, hala öğrencilerde çok sayıda kavram yanılgısının kaldığı gözlenmiştir (Duit ve Treagust, 2003).

Yukarıdaki nedenlerle bu çalışmada ilköğretim öğrencilerinin kalıtımla ilgili temel bilgilerinin sınanması ve muhtemel kavram yanılgılarının saptanması amacıyla literatür bilgisine dayalı olarak geliştirilen bir anket yardımıyla öğrencilerde karşılaşılabilecek muhtemel kavram yanılgılarının saptanmasına çalışılacaktır.

### **1.3 Araştırmanın Önemi**

Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına dayandırılarak Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982) tarafından geliştirilen kavramsal değişim modeline göre, öğrencilerin öncelikle var olan kavramlarını yetersiz bulmaları, ikinci olarak yeni kavramı anlaşılır, üçüncü olarak mantıklı (kabul edilebilir) ve son olarak da faydalı (kullanışlı) bulmaları gerekmektedir. Ancak yeni kavram mevcut kavramlarla çelişiyorsa, kabul edilebilir ve anlamlı olamaz (Chiu, Chou ve Liu, 2002; Duit ve Treagust, 2003).

Kavramsal değişimin sağlanabilmesi için, öğrencilerin konuya ilişkin sınıfa getirdikleri ve konunun bilimsel olarak ifade edilme biçimiyle çelişen kavram yanılgılarının tanımlanması ve ona göre öğrenme ortamının düzenlenmesi gerekir. Kavramların temsil ettiği düşünceleri içselleştirmek ve bu kavramları doğru anlamlarıyla düşünebilmek, onları belleğin ötesine taşıyarak, zihinde özümlemek, Fen öğretiminin üst basamaklarına ulaşmanın en vazgeçilmez gerekliliğidir. İlköğretim döneminde oluşabilecek kavram yanılgıları Fen öğretiminde ileriye dönük sorunlar yaratabilir. (Eyidoğan ve Güneysu, 2002).

### **1.4 Problem Durumu**

Genetik, 1990 yılında başlatılan İnsan Genomu Projesi'yle günümüzde dünyanın izlediği, elde edilen sonuçların günlük gazete ve dergilerde yer aldığı, toplumun değişik kesimleri tarafından tartışılan, en popüler bilim dallarından biri haline gelmiştir (Çırakoğlu, 2002). Genetik çalışmaların hızla artmasına rağmen, genetik ünitesi, DNA molekülünün yapısı ve fonksiyonları öğretmenlerin

anlatmakta, öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği en zor konular arasında yer almaktadır. Gen ve benzeri soyut kavramların öğrenciye modelleme yapmadan öğretilmesi kavramların anlaşılmasını zorlaştırmaktadır.

Öğrencilerin DNA'nın temel kavramlarını öğrenmede güçlük çekmesi, moleküler biyolojideki büyük ilerlemelerin karmaşıklığı öğrencilerin kalıtım ve DNA teknolojisi ile ilgili bilimsel gerçekleri özümseyebilmelerini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle kromozom, gen, DNA gibi temel genetik kavramlarının modelsel boyutlarda öğretilmesi, ilgili terimlerin sadeleştirilmesi gerekmektedir.

### **1.5 Sayıtlar**

1. Araştırma Karaman İli, Ayrancı İlçesi'nde bulunan merkez ve köy okulları çalışma evreni olarak alınmış ve koşulların uygun olduğu varsayılmıştır.
2. Bu çalışmada öğrencinin öğrenme sürecini ölçme bakımından uygun olacağı varsayılarak aşamalı olarak sorulan soruların ilk basamağında öğrencilerin sorulara Doğru/Yanlış şeklinde cevap vermeleri (kapalı) istenmiştir.
3. Öğrencilere uygulanan anket, uygun bir değerlendirme metodu kullanıldığı varsayıp değerlendirilerek öğrencilerin bilgi birikimlerinin analizi yapılmıştır.
4. Araştırmada kullanılan istatistiksel çözümlene programları ve teknikleri, verilere ve araştırmanın problem ve alt problemlerine uygun olduğu varsayılmıştır.
5. Kaynaklardan sağlanan bilgiler çalışmanın amacına uygun şekilde kaynak olarak gösterildiği varsayılmıştır.
6. Öğrencilerin verdikleri yanıtların samimi ve uygulanan çalışmanın amacına katkıda bulunabilecek nitelikte anket sorularına içten ve bilgileri doğrultusunda yanıtlar verdikleri varsayılmaktadır.
7. Anket grubu öğrencilerinin kontrol altına alınamayan iç ve dış faktörlerden eşit düzeyde etkilendiği varsayılmıştır.

## 1.6 Problem Cümlesi

"Kalıtım ve DNA konusunun öğretiminde öğrencilerin karşılaştıkları zorlukları ve karşılaşılan kavram yanlışlarını giderebilecek önlemler nelerdir?" araştırmanın problem cümlesi olarak belirlenmiştir.

### 1.6.1 Alt Problemler

1. Alt grup öğrencileri kendi içlerinde ne düzeyde farklılaşma göstermişlerdir ve ortalamaları nedir?
2. Üst grup öğrencileri kendi içlerinde ne düzeyde farklılaşma göstermişlerdir ve ortalamaları nedir?
3. Uygulanan EK-1 deki testin sonuçlarına göre üst ve alt grup öğrencileri arasında kayda değer bir farklılaşma görülmekte midir?
4. Uygulanan EK-1 deki testin sonuçlarına göre alt grupta gözlenen ve devam eden kavram yanlışları nelerdir?
5. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi ve Kalıtım konusu hakkındaki tutumları nasıldır?

Bu araştırmanın alt problemleri olarak belirlenmiştir.

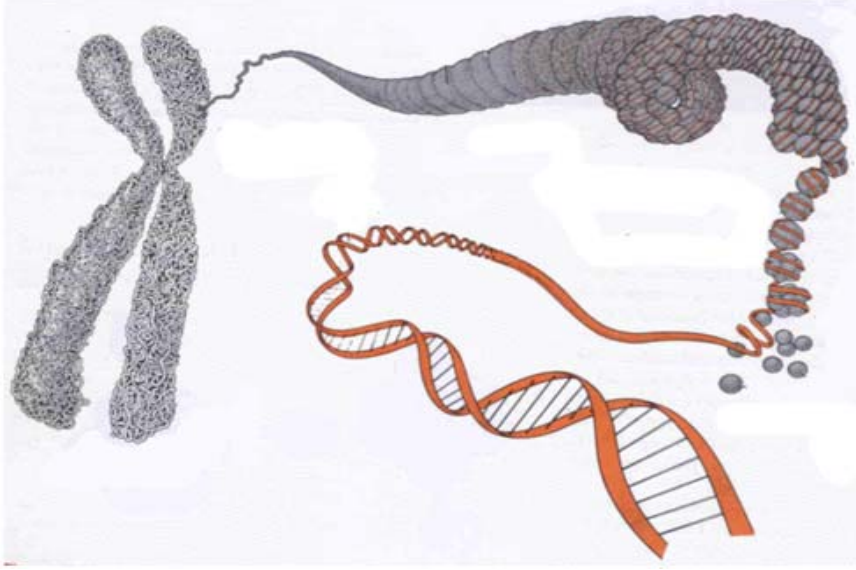
## 1.7 Tanımlar

### 1.7.1 Kalıtım Konusunda Ön Bilgilendirme

Kalıtım, canlıların genetik kodlarının canlıyı oluşturan ebeveynlerden yavru bireye nasıl aktarıldığını ve hangi durumlarda fenotipe yansıdığını veya yansımadığını inceleyen bilim dalıdır. Bugün Türk eğitim sisteminde kalıtım, ortaokul seviyesinden itibaren dikkate alınmış ve oldukça basit düzeyde olmak üzere öğrencilere aktarılmaktadır. Kalıtsal bilgiler kromozom denilen bir yapı üzerinde kodlanmış olarak saklanmaktadır. Tek yumurta ikizleri hariç gelişmiş canlıların tümünde kalıtsal kodların dizilimi birbirinden farklıdır. Bu farklılıklar aynı canlı türünde varyasyon olarak isimlendirilir. Kromozomların yapısında DNA ve proteinler bulunmaktadır. DNA heliks şeklinde kıvrılmış çift bir zincir yapısı şeklindedir. Genetik materyalin organizasyonu aşağıdaki şekilde olmaktadır.

1. DNA organik baz, deoksiriboz şekeri ve fosfat nükleotidlerinden oluşturur.

2. Nükleotidler birleşerek DNA sarmalını oluşturur.
3. DNA sarmalı Histon proteinleri ile birleşerek Nükleozom birimlerini oluşturur.
4. Nükleozomlar birbiri ardına eklenerek Kromatinleri, kromatinlerde kromozomu meydana getirirler. Tipik bir kromozomun metafaz safhasındaki şekli aşağıdaki gibidir.



**Şekil.1.** Tipik bir kromozomun yapısı.

### **1.7.2 Kalıtım Konusunda Öğrencinin Yapısal Hazır Bulunuşluluğu**

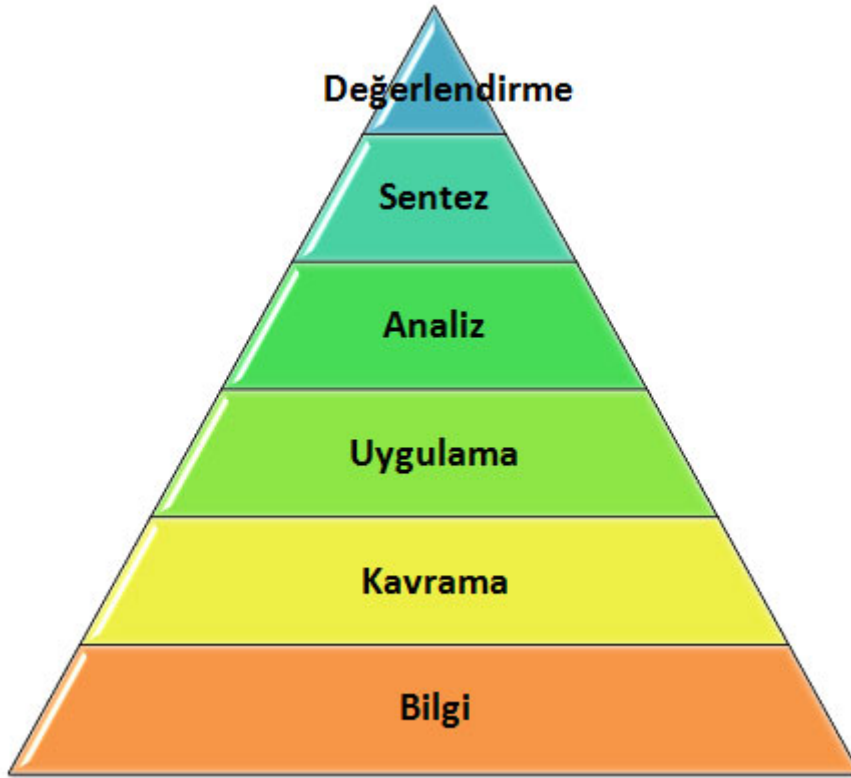
Kalıtım konusunda zorlanan öğrencilerin zeka eğilimleri, Howard Gardner tarafından ileri sürülen çoklu zeka kuramına göre konuyla ilgili olduğu düşünülen zeka tipleri (sözel–dilsel, mantıksal–matematiksel, görsel–uzamsal, doğacı) incelendiğinde sözel-dilsel ve doğacı zeka yeteneği ağır basan öğrencilerin konuda zorlanmadıkları ve öğrenme basamaklarının kavrama düzeyine çıktığı gözlenmiştir. Mantıksal-matematiksel ve görsel–uzamsal zeka tipine sahip öğrencilerin öğrenme basamaklarının bilgi düzeyinde kaldığı ve kavrama düzeyi konusunda çok daha fazla çabalamaları gerektiği ortaya çıkmıştır. (Gardner, H. - 1993)



Kalıtım konusu içerdđi basit olasılık hesapları neticesinde her ne kadar sayısal bir ders gibi görünse de zeka tipi çalışmasının sonuçlarına dayanarak da söylenebileceği gibi aslında sözel başarı gerektiren bir ders konumundadır. Öğrencilerde çoğunlukla kavram yanlışlarının ortaya çıkmasına yol açan öğrenme sürecini kısaca irdeleyelim.

### 1.7.3 Öğrenme Basamakları

Kalıtım konusu, Benjamin BLOOM tarafından öne sürülen öğrenme basamaklarının, bilişsel alan taksonomisi kategorilerinde yer alması muhtemel bir öğrenme birimidir. (Taxonomy of Educational Objectives - 1956) Konu içinde taksonominin tüm basamaklarına ulaşmak mümkündür fakat ortaokul seviyesinde bir öğrenciden en fazla uygulama düzeyine ulaşması beklenmektedir.



Şekil 2. Bloom' a göre öğrenme basamakları diyagramı

#### 1.7.4 Bloom Taksonomisinde Kalıtım Konusu Beklentileri

Bloom taksonomisinin bilgi basamağı, hiyerarşik ve önkoşul ilkesine göre şu şekilde sıralanır: **Bilgi–Kavrama–Uygulama– Analiz – Sentez – Değerlendirme**  
Bu kategorilerin kalıtım konusuna uygulanmasında aşağıdaki özelliklerin öğrencilerde gözlenmesi gerekir.

- **Bilgi:** Öğrenciler kalıtım konusunda tüm bilgiye sahip olabilir, fakat kavramlar arasında bağlantı kuramazlar.
- **Kavrama:** Öğrenciler kalıtım konusundaki tüm bilgiler arasında bağlantılar oluşturabilirler ve kavramlarla ilgili yeni örneklendirmeler yapabilirler.
- **Uygulama:** Öğrenci DNA'nın nasıl izole edilebileceğini bilir ya da bir DNA modeli hazırlayabilir. Bir ailenin kalıtsal rahatsızlıkları hakkında tahminlerde bulunabilir.

*İlköğretimde kalıtım konusunun öğretilmesi sonucu öğrencilerin yukarıda belirtilen temel becerileri kazanması amaçlanır. Genel anlamda iyi bir moleküler biyoloji eğitimi almış bireyin aşağıdaki süreçleri ve evreleri özümsemesi beklenir.*

- **Analiz:** Bir DNA molekülünün bir hastalık taşıma riski üzerinde tahminlerde bulunabilir.
- **Sentez:** Yeni bir DNA molekülü oluşturur ve bunu tek hücreli bir canlının çekirdeğine ekleyerek canlıya yeni özellikler ekler ya da canlıdan istenmeyen bir DNA parçasını çıkararak farklı durumlar oluşturur.
- **Değerlendirme:** Bir bilim insanı tarafından sentezlenmiş bir DNA parçasının doğru işlemler sonucunda oluşturulup oluşturulmadığını ve parçanın hedeflenen göreve uygun bir parça olup olmadığı hakkındaki görüşlerini belirtir.

Biyoloji eğitiminde özellikle genetik kavramlarının öğretilmesinde bazı analogilerden yararlanmak mümkündür.

### 1.7.5 Analoji Kullanımı

Analojiler (benzetme, benzetim, metafor) günlük hayatta sık karşılaşılan durumların bir kavrama benzetilmesi ile anlatımının ve kavranmasının kolaylaştırılması adına kullanılan yöntemdir. Faydalı yönleri bulunduğu gibi sınırlılıkları da bulunmaktadır. Örneğin sosyal ve duygusal kavramların öğretilmesinde sınırlıdır. Öğrenciler yeterli düzeyde bilgi, beceri ve ön bilgilere sahip değilse yöntemin öğrenme-öğretme hedeflerini gerçekleştirmesi mümkün değildir.

#### Analoji Yapılandırması Örneği:

1. **Hedef Kavramı:** Organizmayı çalıştıran sistemlerin uyumu.
2. **Kaynak Kavramı:** Toplum içi dayanışma.
3. **Kaynak – Hedef Kavramlar Arası Benzerliklerin Tanımlanması:**

Hücrelerin bir araya gelmesiyle dokular, dokuların bir araya gelmesiyle organlar, organların bir araya gelmesiyle de sistemler oluşur. Örneğin kemik hücreleri kemik dokuyu, birlikte çalışan kemik dokular kemiği, kemikler ise destek sistemini oluşturur. Toplumun en küçük parçacık insanıdır, en küçük birim ise ailedir. Toplum ayakta kalabilmek için birbirine karşı sorumludur.

#### 4. **Kaynak–Hedef Kavramlar Arası Benzerliklerin Detayları:**

Organizmalardan herhangi bir sistem çıkarıldığı zaman diğer sistemler yavaş yavaş çökmeye başlamaktadır. Aynı durum toplum için de geçerlidir. Sadece doktorları toplumdan çıkarırsak veya sadece gıda üretmekle görevli kişileri çıkarırsak toplum yok olmaktadır. Organik sistemlerde olduğu gibi toplum sistemleri de birbirine tam muhtaçtır. Organizmayı oluşturan sistemler birbiri ile uyum ve düzen içinde çalışmaktadır. Örneğin böbrek olmazsa vücudumuzdan zehirli atıkları uzaklaştıramayız ve zehirli atıkları uzaklaştıramazsak toksinler diğer sistemlerimize zarar verir ve organizma hayatta kalamaz. Benzer şekilde toplum birbirine organlar gibi muhtaçtır. Besin alabilmek için çiftçiye ve gıda üretim merkezlerine, kıyafetlerimiz için terziye, öğrenmek için öğretmene, hastalıklarımızla baş edebilmek için doktorlara, toplumun çalışması sonucu ürettiği atıklardan kurtulmak için çöpçülere ihtiyacımız vardır.

## **5. Analojinin Bozulduğu Noktalar:**

- Toplumda sistemi oluşturan en küçük parçacık insanlardır ve insanlar çeşitli eğitimlerden geçerek toplumda farklı görevleri alabilmektedir. Fakat sistemlerde böyle değildir, örneğin sinir sistemine dahil bir sinir hücresi farklılaşmış dolaşım sisteminde görevli bir kan hücresine dönüşemez.
- Toplumda kadın ve erkek vardır fakat sistemi oluşturan birimlerde cinsiyet kavramı olmaz.
- Toplumda insanlar aynı anda farklı görevler alabilirken sistemlerde birimlerin görevleri bir kesinlik içinde birbirinden ayrılmıştır.

**6. Sonuçlar:** Hücreler dokuyu oluşturur, dokular organı, organlar sistemleri ve son olarak sistemler de organizmaları oluşturur. Organizma, sistemlerin birbirine uyumu sayesinde hayatta kalır. Tüm sistemler birbirinin tamamlayıcısıdır ve birbirine muhtaçtır.

### **1.7.6 5E Modeline Göre Kalıtım Konusunun Anlatımı**

Bu model beş aşamada gerçekleşir. Bu beş aşamanın İngilizce karşılıkları "e" ile başladığı için böyle bir ad almıştır.

#### **1.7.6.1 Giriş (Enter/Engage) aşaması:**

Yeni fikirleri öğrenmeye başlamadan önce, insanların eski fikirlerinin farkında olmaları gerekir.

#### **1.7.6.2 Keşfetme (Explore) aşaması:**

Öğrenciler birlikte çalışarak, deneyler yaparak, öğretmenin yönlendireceği bir ortamda çalışarak sorunu çözmek için veya olayı açıklamak için düşünceler üretirler.

#### **1.7.6.3 Açıklama (Explain) aşaması:**

Öğrenciler genellikle öğreticinin yardımı olmadan yeni düşünme yolları bulmayı başarmakta güçlük çeker. Öğretmenin öğrencilerin yetersiz olan eski düşüncelerini daha doğru olan yenileriyle değiştirmelerine yardımcı olduğu bu basamak modelin en öğretmen merkezli evresidir.

#### **1.7.6.4 Derinleşme (Elaborate) aşaması:**

İncelenmeye başlanan konuya yeni bilgiler elde edildikten sonra yeniden dönülmesi gerekir.

#### **1.7.6.5 Değerlendirme (Evaluate) aşaması:**

Bu dönem, öğrencilerden anlayışlarını sergilemelerinin beklendiği ya da düşünme tarzlarını ya da davranışlarını değiştirdikleri evredir.

Diğer sayfaya devam ederek 5E modeline göre kalıtım konusunun anlatım örneğini inceleyebilirsiniz.

**Tablo 1.1 5E modeline göre kalıtım kavramının öğrencilere öğretilmesi.**

<b>Dersin Adı:</b>	Biyoloji
<b>Sınıf:</b>	11. Sınıf
<b>Ünite Adı:</b>	Kalıtım
<b>Konu:</b>	Mendelin Kanunları
<b>Önerilen Süre:</b>	40 Dakika

<b>Öğrenci Kazanımları:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Baskın ve çekinik gen çeşitlerini söyleyebilir.</li><li>• Baskın – Çekinik gen ilişkisini kavrar.</li><li>• Ata bireylerden oğul bireylere aktarılan genlerin fenotipte ortaya çıkma durumlarını analiz eder.</li></ul>
<b>Bilimsel Süreç Basamakları:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar.</li><li>○ İstatistikî verilerden yararlanarak genellemelere ulaşır.</li></ul>
<b>Tutum ve Değerler:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Çevresinde karşılaştığı genetik kaynaklı farklılıkları incelemeye ilgi duyar.</li><li>• Kendi başına fikir üretir.</li><li>• Verilen görevleri ilgi duyarak yapar.</li><li>• Sorumluluklarını yerine getirmeye gayret eder.</li></ul>
<b>Ünite Kavram ve Sembolleri:</b>	Kalıtısal Çeşitlilik, Resesif ve Dominant Durumlar, Kalıtma Mekanizmaları
<b>Öğretme – Öğrenme Yöntem ve Teknikleri:</b>	Sunuş, Gösterim (Video İzleme), Buluş
<b>Kullanılan Araç – Gereç ve Kaynaklar:</b>	Yazı tahtası, ders kitabı, projeksiyon, bilgisayar.

## 5E Tablosu

<b>Giriş (Engage):</b>	Öğretmen sınıfına bir DNA maketiyle giriş yaparak öğrencilerin dikkatini çeker. “Daha önce neden bazı insanların sarı saçlı, bazılarının siyah saçlı olduğunu düşündünüz mü?” sorusuyla öğrencilerde merak uyandırılır. “Bugün, canlılarda kalıtımı öğreneceksiniz.” İfadesiyle öğrenciler hedeften haberdar edilir. Öğrencilere “Bu dersi bitirdikten sonra çevrenizdeki canlıların genetik işleyişleri hakkında daha fazla bilgi sahibi olacaksınız.” Denilerek öğrencilerin derse güdülenmesi sağlanır.
<b>Keşfetme (Explore):</b>	Öğrencilere konu ile ilgili kısa bir belgesel izlettirilir, öğrencilerin zihinlerinde kendi keşfettikleri noktalar oluşturulur.
<b>Açıklama (Explain):</b>	Kalıtım canlıların hayatını önemli derecede etkileyen bir konudur. Canlıların istenilen özelliklerini geliştirme veya istenmeyen özelliklerini söndürme amacıyla kalıtım üzerinden günümüzde çalışmalar yapılabilmektedir. Aynı zamanda kalıtım sayesinde insanların gelecekte geçirebilecekleri hastalıklar belirlenebilmekte, önceden genetik önlemler alınarak bu hastalıklarla savaşılabilmek üzerinde umut vadeden çalışmalar yapılmaktadır.
<b>Derinleştirme (Elaborete):</b>	Öğrencilere elde ettikleri kazanımları derinleştirmeleri amacıyla belgesel izleme etkinliğinde edindiği kazanımlar hakkında yorumlar yapar ve gerektiği noktalarda belgesel analiz edilir.
<b>Değerlendirme (Evaluate)</b>	Öğrenilenlerin pekiştirilmesi için öncelikle boşluk doldurma testi soru-cevap yöntemiyle doldurulur ve dönüt-düzeltilme yardımıyla yanlış öğrenmeler düzeltilir. Öğrenilenleri değerlendirme amacıyla ünite kavramlarından oluşan test uygulanır.

## 2.BÖLÜM

### B. YÖNTEM

#### 2.1 Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, deneysel desen kullanılarak yapılmıştır. Deneysel desenler, değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkilerini keşfetmeyi amaçlayan araştırma desenleridir (Büyüköztürk, 2001). Bu çalışmada, üst ve alt grup olarak belirlenmiş iki farklı gruptan faydalanılmıştır. Üst grubu, kalıtım konusunda ders almış 8. sınıf öğrencileri arasından rastgele seçilmiş 50 kişi, alt grubu ise kalıtım konusunda daha önce hiç ders almamış 7. sınıf öğrencileri arasından rastgele seçilmiş 50 kişi oluşturmaktadır. Her iki gruba da aynı başarı testi ve tutum ölçeği uygulanmış ve kavram yanılgılarının hangi yönlerde olduğu saptanmaya çalışılmıştır. Çalışmada kapalı uçlu sorular öğrencilere sorularak kesin cevapların elde edilmesine çalışılmıştır.

#### 2.2 Araştırmada Uygulanan Çalışma Faaliyetleri

İstatistikî verilerin elde edilmesi sırasında tamamen deneysel yöntem metodu uygulanmıştır. Kalıtım konusunda ders almış olan ve ders almamış, ancak Fen Bilgisi derslerinde daha önce kalıtım konusu ile karşılaşmış ve günlük hayattan gelen kalıtımla ilgili deneyimlere sahip öğrenci grubu (alt grup) olan iki grup üzerinde uygulanan aynı testler için Üst ve Alt gruptan 50 şer öğrenci araştırma kapsamına alınmıştır. Toplam 100 öğrencinin tümü şansa dayalı olarak seçilmiştir.

**Tablo: 2.1** Araştırmaya katılan alt ve üst grup öğrencilerin sayısal dağılımları.

<i>Çalışma Grupları</i>	<i>Öğrenci Sayısı</i>
<i>Üst Grup</i>	50
<i>Alt Grup</i>	50
<i>Toplam</i>	100

Öğrencilere uygulanan testler için bir ders saati 40dk süre verilmiştir ve gözetmenler eşliğinde EK -1 de verilen test uygulanmıştır.



Alt grup, daha önceden kalıtımla ilgili dersleri herhangi bir örgün eğitim kurumundan almamış öğrenciler arasından rastgele seçilmiştir. Öğrencilerin EK-1 de bulunan sorulara verdiği cevapların yığılma noktalarına bakarak öğrenmelerini engelleyen ve önyargılarını oluşturan noktaları ortaya çıkartmak hedeflenmiştir. Bu sayede bu engelleme noktalarının üzerinde daha fazla durularak ya da öğretim yöntemi değiştirilerek istenilen başarının elde edilmesine katkı getirmek hedeflenmiştir.

Üst grup, kalıtım konusunda eğitim almış öğrencilerden oluşmaktaydı. Örgün eğitim kurumunda yaklaşık olarak 25-30 saatlik kalıtım dersin ardından EK-1 de bulunan test uygulanmıştır.

Bu çalışma sırasında ortaya çıkan veriler ışığında eğitimin ardından hangi kavram yanlışlarının ortadan kaldırıldığına, hangi kavram yanlışlarının devam ettiğine ve ortaya yeni çıkan kavram yanlışlarının ne oldukları araştırılmıştır.

Bu çalışmada toplanan istatistiksel verilerin değerlendirilmesi işleminde, kavram yanlışlarının giderilme düzeylerine bakılmak üzere testin başarı ortalamaları incelenmiştir. Öğrencilerin farklılaşma oranlarına bakılmak üzere Merkezi Değişim Ölçüleri' nin hesaplandığı Ranj, Standart Sapma ve Çeyrek Sapma ölçümler yer almıştır. Ayrıca soruların her biri üzerinde incelemeler gerçekleştirilmek amacıyla Madde İstatistikleri' nden faydalanılmıştır.

### 3. BÖLÜM

#### C. BULGULAR

Testler uzman araştırmacılar tarafından hazırlanan cevap anahtarına göre 100 tam puan üzerinden değerlendirilmiş ve sonuçlar elde edilmiştir. Buna göre elde edilen değerler Tablolarda gösterilmiştir.

##### 3.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Birinci alt problem cümlesine göre "*Alt grup öğrencileri kendi içlerinde ne düzeyde farklılaşma göstermişleridir ve ortalamaları nedir?*" sorusunun cevabı aranmıştır ve aşağıdaki Tablo 3.1'de öğrencilerinin cevaplarının ortalama ve standart sapma değerleri elde edilmiştir.

**Tablo 3.1** Alt Grup öğrencilerinin cevaplarının ortalama ve standart sapma değerleri.

<i>Grup</i>	<i>N</i>	$\bar{X}$	<i>S</i>	<i>Ranj</i>	<i>Çeyrek Sapma</i>
Alt Grup	50	34.64	11.77	54.00	14.75

Tablo 3.1 incelendiğinde ranj ve standart sapma değerlerinden anlaşılacağı üzere grup içinde önemli sayılabilecek bir farklılaşma görülmemektedir.

##### 3.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgu ve Yorumlar

İkinci alt problem cümlesine göre "*Üst grup öğrencileri kendi içlerinde ne düzeyde farklılaşma göstermişleridir ve ortalamaları nedir?*" sorusunun cevabı aranmıştır ve aşağıdaki Tablo 3.2 elde edilmiştir.

**Tablo 3.2** Üst Grup öğrencilerinin kendi içlerinde farklılaşma değerleri.

<i>Grup</i>	<i>N</i>	$\bar{X}$	<i>S</i>	<i>Ranj</i>	<i>Çeyrek Sapma</i>
Üst Grup	50	58.38	16.92	74.00	21.96

Tablo 3.2 incelendiğinde ranj değerinin ve çeyrek sapmanın oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu veriler üst grubun kendi içinde uç noktalar oluşturduğunu ve halen içlerinde konuyu kavrayamayan öğrencilerin bulunduğunu göstermektedir.

### 3.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Üçüncü alt probleme göre "*Uygulanan EK-1 deki testinin sonuçlarına göre üst ve alt grup öğrencileri arasında kayda değer bir farklılaşma görülmekte midir?*" sorusuna cevap arandı ve bu araştırma için katılımcı sayısı (N), aritmetik ortalama ( $\bar{X}$ ), standart sapma (S) ve Ortanca değerleri analiz edilmiştir.

**Tablo 3.3** Üst ve alt grupların istatistiki farklılaşmaları.

<i>Grup</i>	<i>N</i>	$\bar{X}$	<i>S</i>	<i>Ortanca</i>
Üst Grup	50	58.38	16.92	58.00
Alt Grup	50	34.64	11.77	34.50

Tablo 3.3 incelendiğinde üst ve alt grup arasında önemli ölçüde farklılıklar meydana gelmiştir. Kalıtım konusunda ders almayan öğrencilerin aritmetik ortalaması 34.64 olarak kalırken kalıtım derslerini alan öğrencilerin aritmetik ortalaması ise 58.38 olarak saptanmıştır.

Standart sapmanın üst grupta, alt gruptakine göre daha yüksek çıkması ise doğal bir öğrenme ortamında gözlenen başarısız öğrencilerin halen kalıtım konusunu öğrenemediğini ve bu durumun uç noktaların arasındaki farkın artmasına neden olarak standart sapmayı yükseltmesi olarak yorumlanmaktadır.

### 3.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Dördüncü alt probleme göre EK-1 de sorulan sorulara öğrencilerin verdikleri cevapların sayısal dağılımı şıklara göre aşağıda verilmiştir.

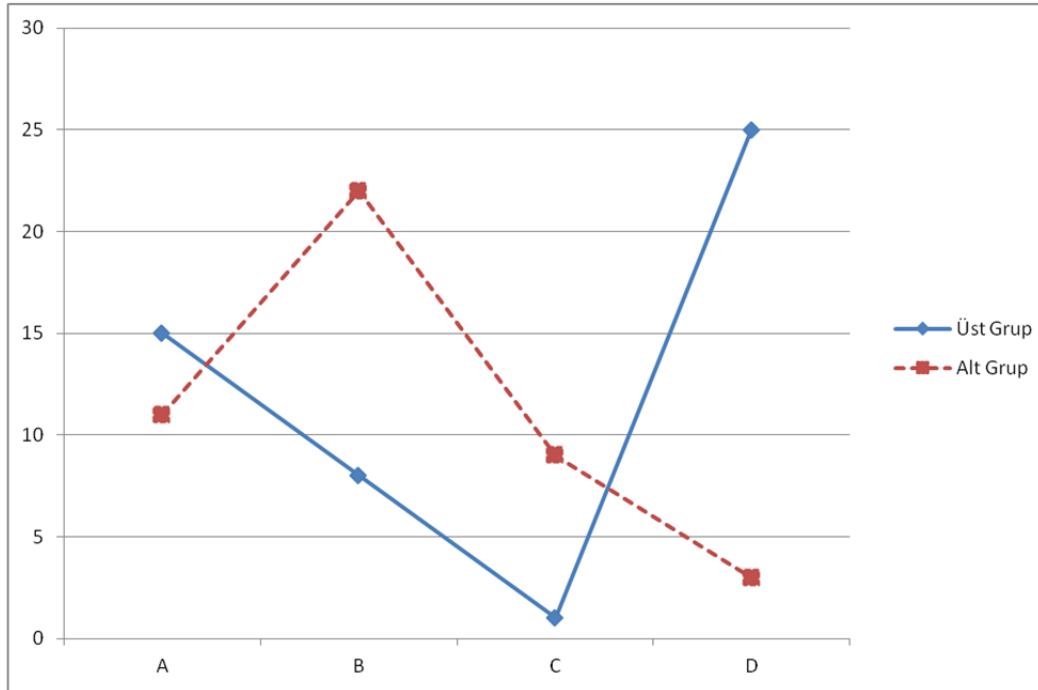
Birinci soruda öğrencilere “Dişi bir bireyin dişi gamet hücresindeki kromozom durumu hangisindeki gibidir?” sorusu sorulmuş ve doğru cevabı işaretlemesi istenmiştir.

- A) 44 + XX                      B) 44 + XY  
C) 22 + Y                        \*D) 22 + X

Öğrencilerinin verdiği cevapların sayısal dağılımı aşağıdaki gibidir.

	A	B	C	D*	Boş
<i>Üst Grup</i>	15	8	1	25	1
<i>Alt Grup</i>	11	22	9	3	5
	26	30	10	28	6

Cevaplar incelendiğinde doğru seçenek olan D seçeneğinin üst grup öğrencileri tarafından daha fazla işaretlendiği görülmektedir. Öğrenci cevaplarının dağılımı Grafik 3.4.1’de gösterilmiştir.



Grafik 3.4.1



Üçüncü soruda öğrencilere "Aşağıdakilerden hangisi tür içi kromozom sayısının aynı kalmasını sağlar?" sorusu sorulmuş ve doğru cevabı işaretlemesi istenmiştir.

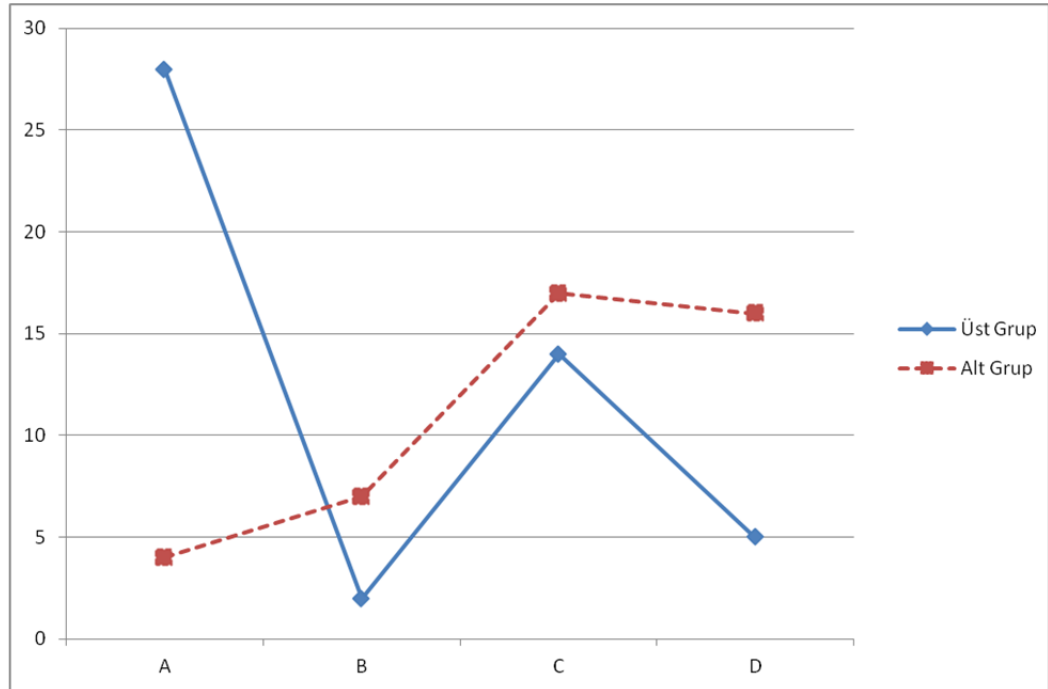
- A) Mitoz bölünme                      B) Crossing-over  
\* C) Mayoz bölünme                      D) DNA eşlenmesi

Üç numaralı soruya göre üst ve alt grup öğrencilerinin verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir.

	A	B	C*	D	Boş
<b>Üst Grup</b>	28	2	14	5	1
<b>Alt Grup</b>	4	7	17	16	6
Toplam	32	9	31	21	7

Cevaplar incelendiğinde doğru seçenek olan C seçeneğinin alt grup öğrencileri tarafından daha fazla işaretlendiği görülmektedir. Üst grup öğrencilerinin büyük çoğunluğu en güçlü çeldirici olan A seçeneğine yönelmiştir.

Alt grup ve üst grup öğrencilerinin cevaplarının dağılımı Grafik 3.4.3 'te verilmiştir.



Grafik 3.4.3

Öğrencilerin modifikasyonla kalıtım arasındaki farklılığı bilip bilmediklerinin araştırılması amacıyla öğrencilere "Aşağıdakilerden hangisi modifikasyon örneğidir?" sorusu sorulmuş ve doğru cevabı işaretlemesi istenmiştir.

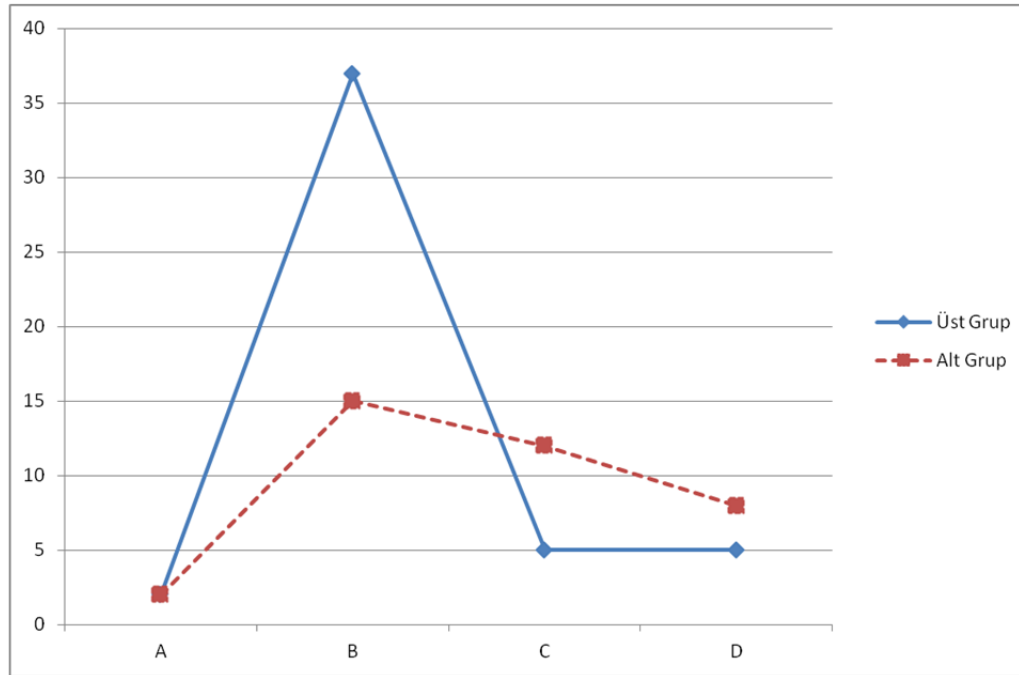
- A) Devenin hörgüç taşıması  
\*B) Aşırı sıcak nedeniyle papatyanın solması  
C) Kutup ayısının deri altında yağ depolaması  
D) Zürafaların boyunlarının uzun olması

Dört numaralı soruya göre üst ve alt grup öğrencilerinin verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir.

	A	B*	C	D	Boş
<i>Üst Grup</i>	2	37	5	5	1
<i>Alt Grup</i>	2	15	12	8	13
<i>Toplam</i>	4	52	17	13	14

Cevaplar incelendiğinde doğru seçenek olan B seçeneğinin üst grup öğrencileri tarafından daha fazla işaretlendiği görülmektedir.

Alt grup ve üst grup öğrencilerinin cevaplarının dağılımı Grafik 3.4.4 'te verilmiştir.



Grafik 3.4.4

Beşinci soruda öğrencilere " $2n = 38$  kromozom taşıyan bir hücrenin mayoz bölünme sonucunda kromozom sayısı hangisi olur?" sorusu sorulmuş ve doğru cevabı işaretlemesi istenmiştir.

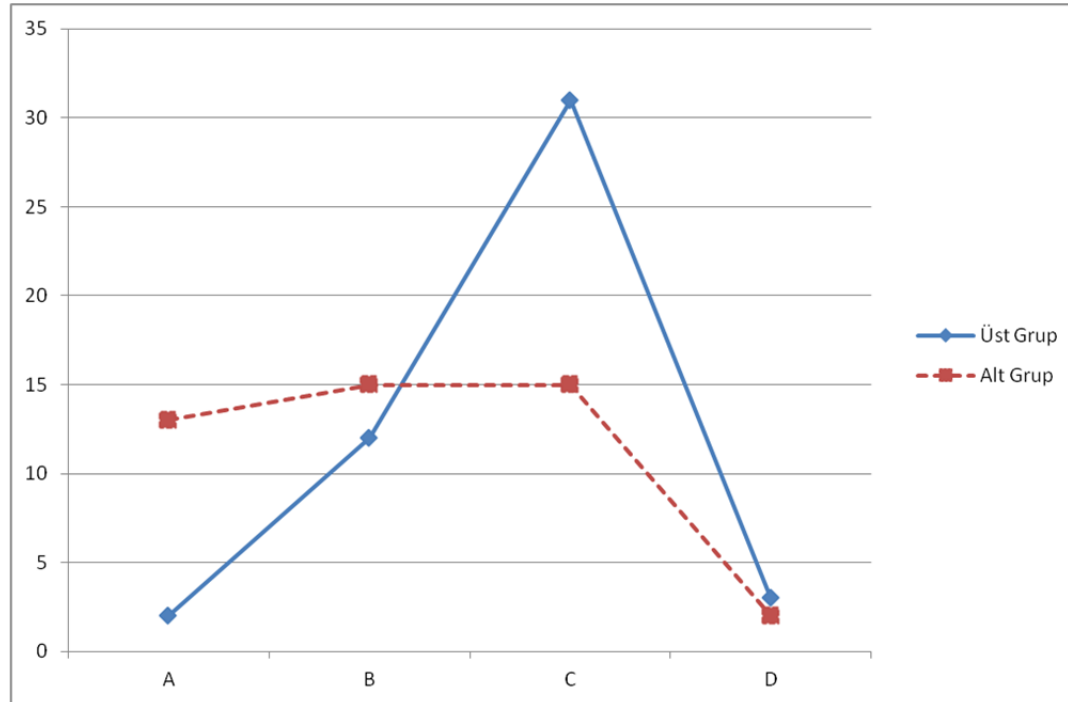
- A) 38                      B) 76  
\* C) 19                    D) 46

Öğrencilerin cevaplarının üst ve alt grup öğrencilerinin verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir.

	A	B	C*	D	Boş
Üst Grup	2	12	31	3	2
Alt Grup	13	15	15	2	5
	15	27	46	5	7

Cevaplar incelendiğinde doğru seçenek olan C seçeneğinin üst grup öğrencileri tarafından daha fazla işaretlendiği görülmektedir.

Alt grup ve üst grup öğrencilerinin cevaplarının dağılımı Grafik 3.4.5 'te verilmiştir.



Grafik 3.4.5



Altıncı soruda öğrencilere "Aşağıdaki kalıtsal hastalıklardan hangisi mutasyondur?" sorusu sorulmuş ve doğru cevabı işaretlemesi istenmiştir.

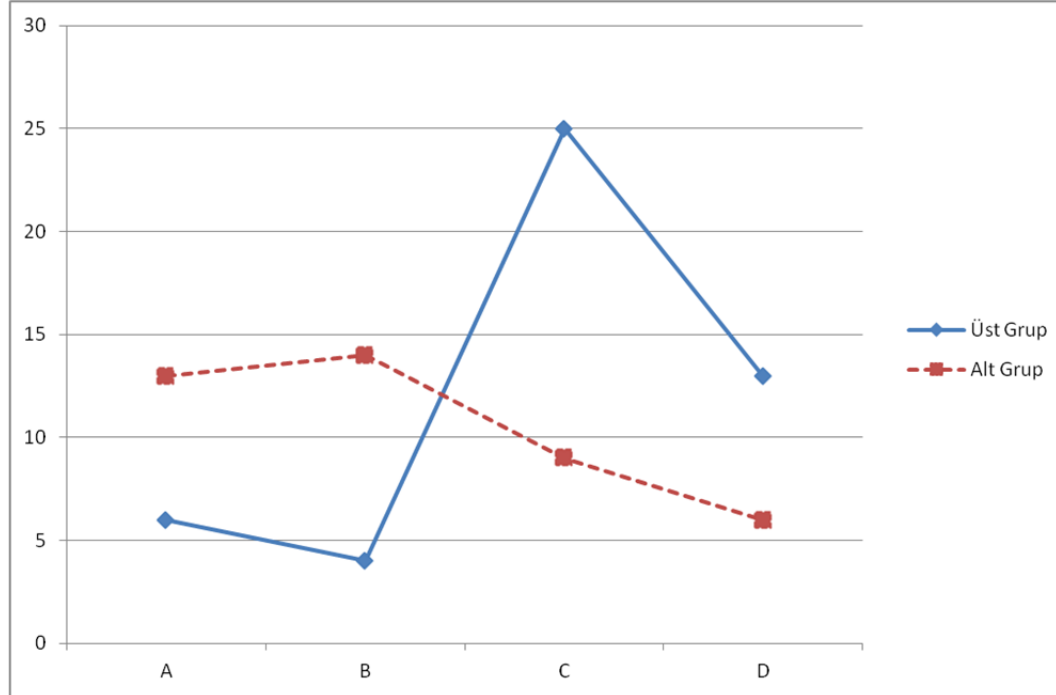
- A) Hemofili                      B) Renk körlüğü  
C) Fenilketonüri                \*D) Albinoluk

Altı numaralı soruya göre üst ve alt grup öğrencilerinin verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir.

	A	B	C	D*	Boş
<b>Üst Grup</b>	6	4	25	13	2
<b>Alt Grup</b>	13	14	9	6	8
	19	18	34	19	10

Cevaplar incelendiğinde doğru seçenek olan D seçeneğinin üst grup öğrencileri tarafından daha fazla işaretlendiği görülmektedir.

Alt grup ve üst grup öğrencilerinin cevaplarının dağılımı Grafik 3.4.6 'da verilmiştir.



Grafik 3.4.6

Yedinci soruda öğrencilere "Sperm ve yumurta için verilenlerden hangisi yanlıştır?" sorusu sorulmuş ve doğru cevabı işaretlemesi istenmiştir.

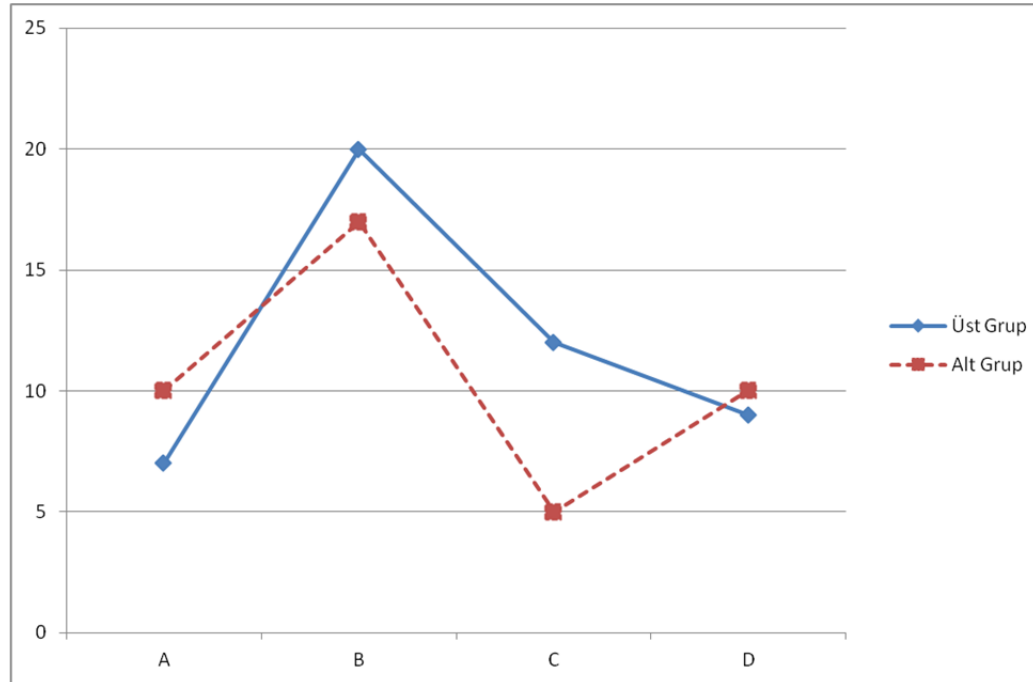
- A) Kromozoma sahiptirler. \*B) Sadece cinsiyet kromozomu taşırlar.  
C) Gene sahiptirler. D) Kalıtsal bilgi taşırlar.

Yedi numaralı soruya göre üst ve alt grup öğrencilerinin verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir.

	A	B*	C	D	Boş
Üst Grup	7	20	12	9	2
Alt Grup	10	17	5	10	8
	17	37	17	19	10

Cevaplar incelendiğinde doğru seçenek olan B seçeneğinin üst grup öğrencileri tarafından daha fazla işaretlendiği görülmektedir.

Alt grup ve üst grup öğrencilerinin cevaplarının dağılımı Grafik 3.4.7 'de verilmiştir.



Grafik 3.4.7

Sekizinci soruda öğrencilere "Aşağıdaki mutasyonlardan hangisi yavru bireylere geçer?" sorusu sorulmuş ve doğru cevabı işaretlemesi istenmiştir.

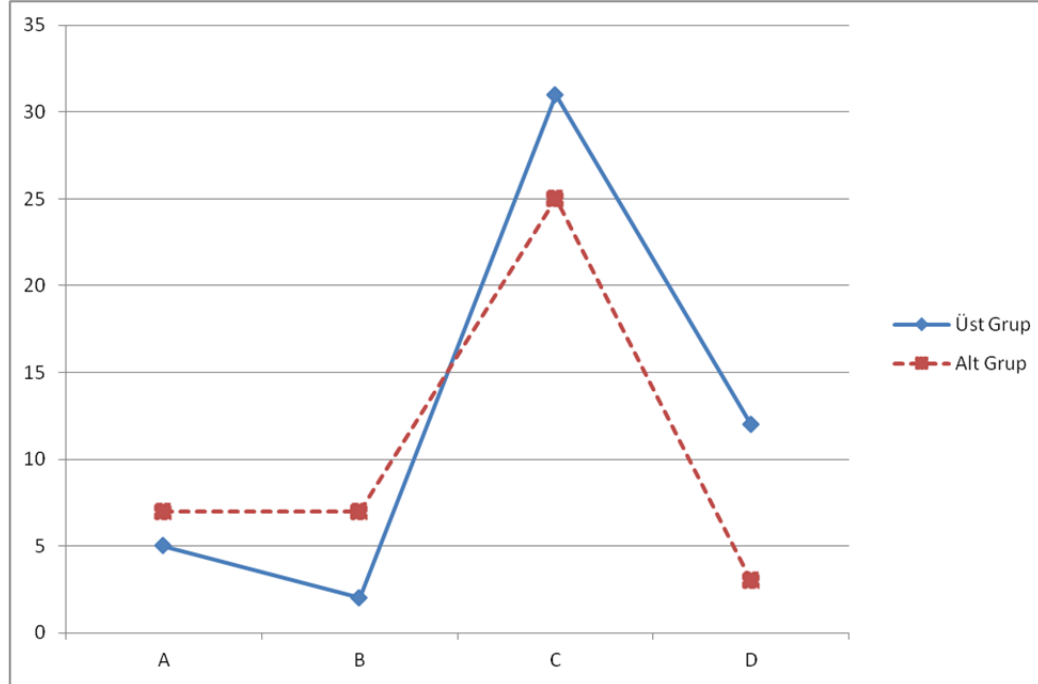
- A) Akciğer hücrelerinde meydana gelen kanser
- B) Beyin hücrelerinin tümörleşmesi
- \* C) Üreme hücrelerinde meydana gelen mutasyon
- D) Kan hücrelerinde meydana gelen mutasyon

Sekiz numaralı soruya göre üst ve alt grup öğrencilerinin verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir.

	A	B	C*	D	Boş
<b>Üst Grup</b>	5	2	31	12	0
<b>Alt Grup</b>	7	7	25	3	8
	12	9	56	15	8

Cevaplar incelendiğinde doğru seçenek olan C seçeneğinin üst grup öğrencileri tarafından daha fazla işaretlendiği görülmektedir.

Alt grup ve üst grup öğrencilerinin cevaplarının dağılımı Grafik 3.4.8 'de verilmiştir.



Grafik 3.4.8

Dokuzuncu soruda öğrencilere "Verilen üreme şekline göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?" sorusu *Planaria*'nın üreme şekli ile birlikte sorulmuş ve doğru cevabı işaretlemesi istenmiştir.

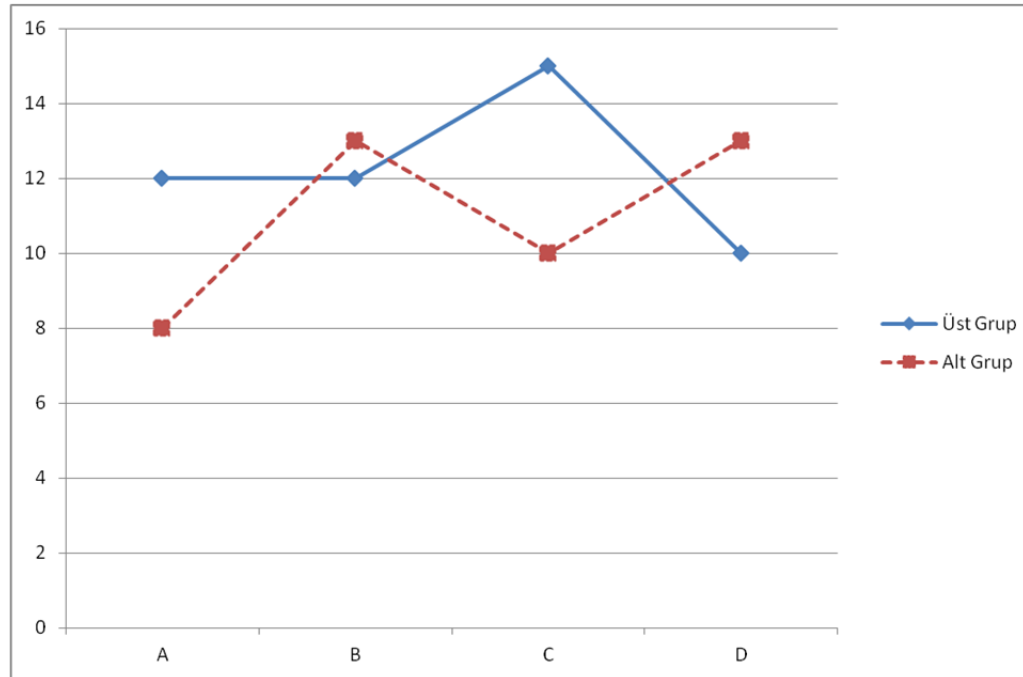
- A) Mitoz bölünme görev alır.
- B) Yenilenerek üreme gözlenir.
- \* C) Ana canlı ile farklı DNA dizilimi izlenir.
- D) Mayoz bölünme görev almamıştır.

Dokuz numaralı soruya göre üst ve alt grup öğrencilerinin verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir.

	A	B	C*	D	Boş
<b>Üst Grup</b>	12	12	15	10	1
<b>Alt Grup</b>	8	13	10	13	6
	20	25	25	23	7

Cevaplar incelendiğinde doğru seçenek olan C seçeneğinin üst grup öğrencileri tarafından daha fazla işaretlendiği görülmektedir.

Alt grup ve üst grup öğrencilerinin cevaplarının dağılımı Grafik 3.4.9 'da verilmiştir.



Grafik 3.4.9

Onuncu soruda öğrencilere "Resesif özellikler için verilenlerden hangisi doğrudur?" sorusu sorulmuş ve doğru cevabı işaretlemesi istenmiştir.

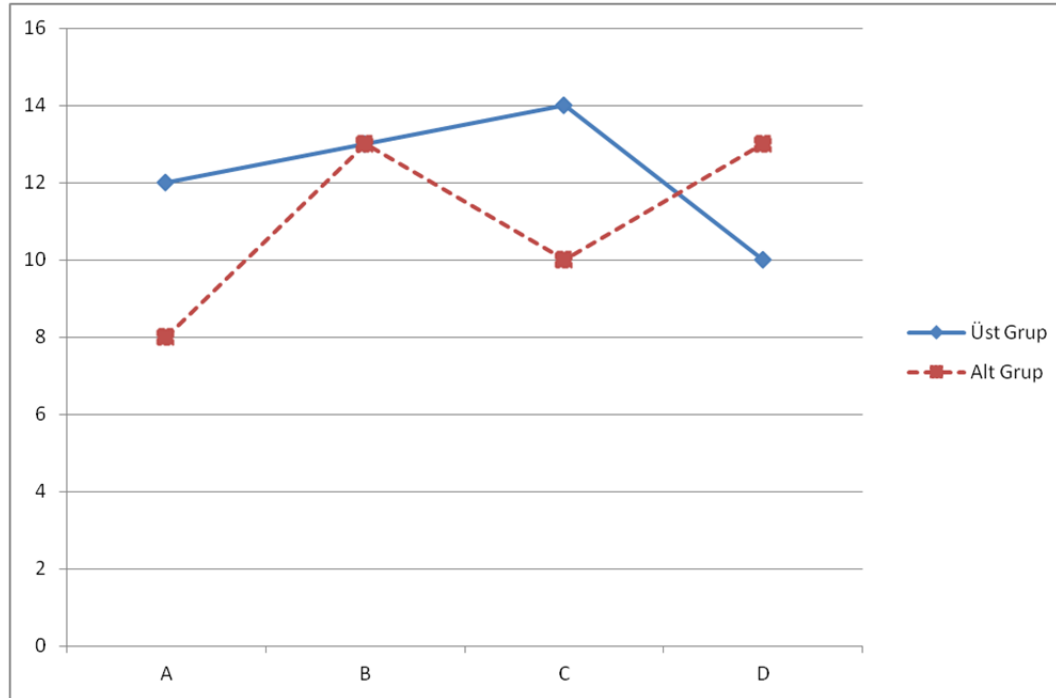
- A) Her durumda kendisini gösterirler.
- B) Hiçbir durumda kendisini gösteremezler.
- C) Melez oldukları zaman kendilerini gösterirler.
- \*D) Homozigot olduklarında kendilerini gösterirler.

On numaralı soruya göre üst ve alt grup öğrencilerinin verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir.

	A	B	C	D*	Boş
<i>Üst Grup</i>	12	13	14	10	1
<i>Alt Grup</i>	8	13	10	13	6
	20	26	24	23	7

Cevaplar incelendiğinde doğru seçenek olan D seçeneğinin alt grup öğrencileri tarafından daha fazla işaretlendiği görülmektedir.

Alt grup ve üst grup öğrencilerinin cevaplarının dağılımı Grafik 3.4.10 'da verilmiştir.



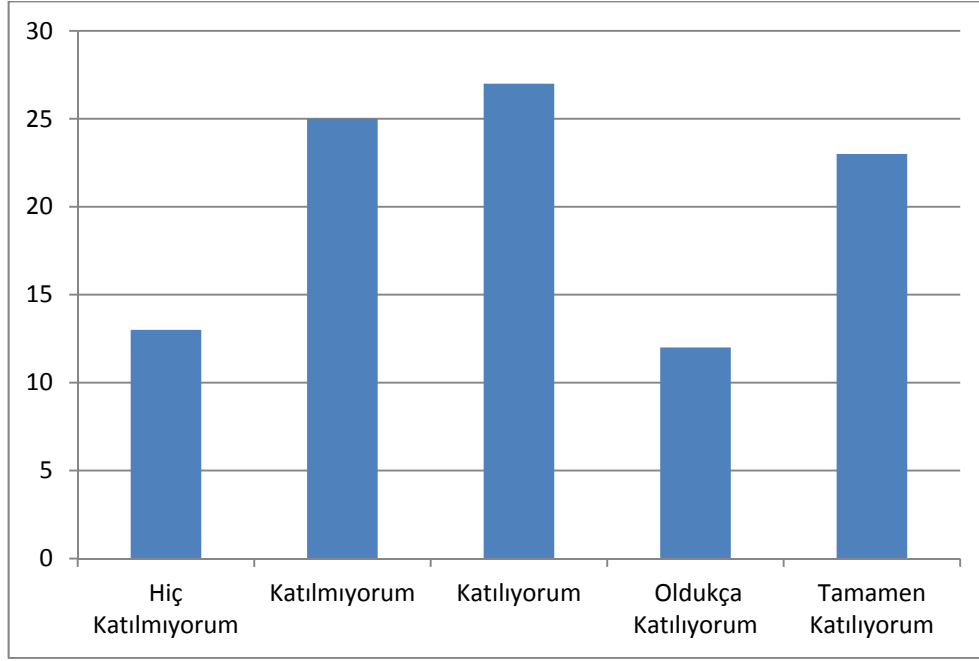
Grafik 3.4.10

### **3.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgu ve Yorumlar**

"Öğrencilerin *Fen ve Teknoloji dersi ve Kalıtım konusu* hakkındaki tutumları nasıldır?" araştırması için ise EK-2 de verilen tutum ölçeği 100 öğrenciye uygulanmıştır. Sonuçları Tablo 3.5 te gösterilmiştir.

**Tablo 3.5** Tutum ölçeği sonuçlarının seçeneklere dağılımı.

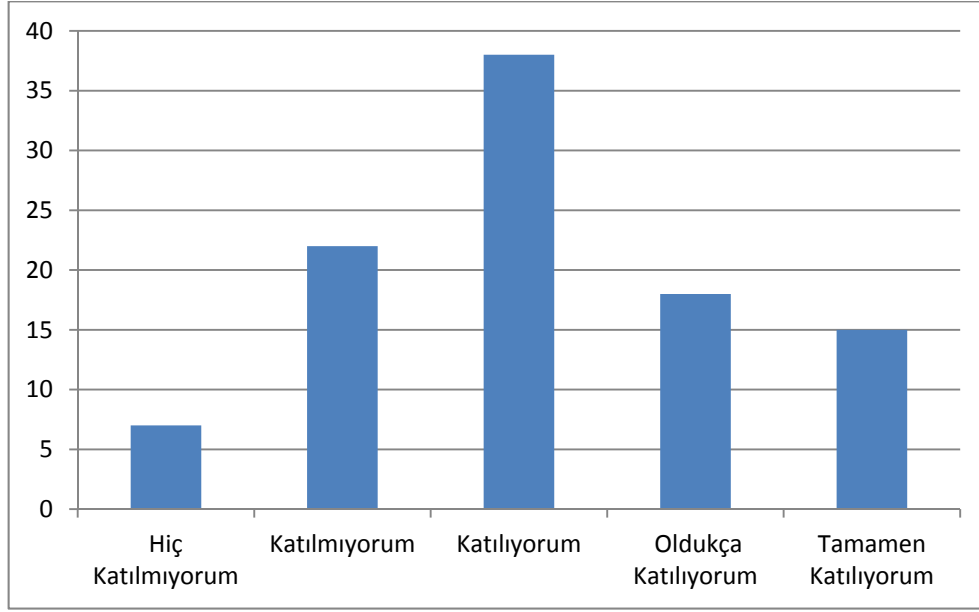
Soru No	Sorular	SONUÇLAR												$\Sigma$	
		Hiç Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kattıyorum		Oldukça Katılmıyorum		Tamamen Katılmıyorum					
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
1	Fen ve Teknoloji dersinin "Genetik" konusunu ilgi çekici bulurum.	13	13	25	25	27	27	12	12	23	23	100	100		
2	Ders dışında genetik ile ilgili yazıları okumaktan hoşlanırım.	7	7	22	22	38	38	18	18	15	15	100	100		
3	Fen ve Teknoloji dersinin en zor konusu kalıtımdır.	41	41	29	29	13	13	8	8	9	9	100	100		
4	Genetik biliminin ciddi hastalıkları önleyebileceğine inanırım.	12	12	14	14	14	14	25	25	35	35	100	100		
5	Saç rengimin, göz rengimin neden diğerleri ile aynı ya da farklı olduğunu öğrenmek isterim.	13	13	16	16	26	26	17	17	28	28	100	100		
6	Fenle ilgili gözlem ve deney yapmaktan hoşlanırım.	8	8	11	11	18	18	17	17	46	46	100	100		
7	Genetiği değiştirilmiş besinleri tüketmekten kaçınmak gerekir.	9	9	10	10	19	19	17	17	45	45	100	100		
8	Dünyadaki insanların neden birbirinden farklı olduğunu merak ederim.	18	18	21	21	18	18	19	19	24	24	100	100		
9	Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili bir soruyu cevaplamaktan hoşlanırım.	15	15	16	16	31	31	14	14	24	24	100	100		
10	Fen ve Teknoloji dersi zor bir derstir.	16	16	23	23	17	17	18	18	26	26	100	100		



**Grafik 3.5.1** Tutum leğinin 1. sorusundan elde edilen cevapların seçeneklere dağılımı.

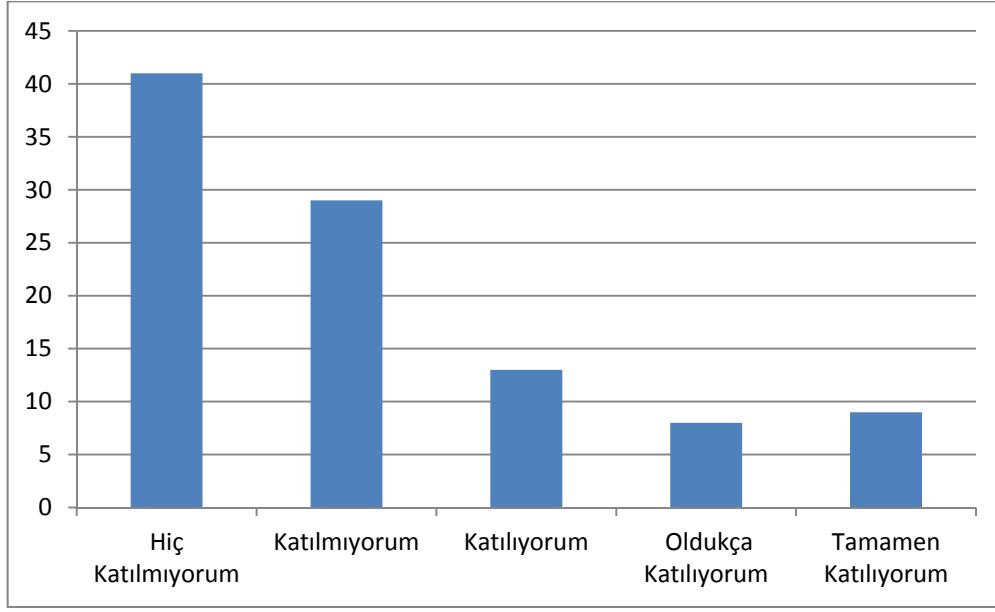
*"Fen ve Teknoloji dersinin "Genetik" konusunu ilgi çekici bulurum."* ifadesindeki görüşler incelendiğinde %27 oranında katılıyorum, %12 oranında oldukça katılıyorum ve %23 oranında tamamen katılıyorum seçeneklerini işaretleyerek Fen ve Teknoloji dersinin genetik konusuna ilgi duydukları saptanmıştır. Geri kalan öğrencilerin %13  hiç katılmıyorum ve %25 i katılmıyorum seçeneklerini işaretleyerek genetik konusunu ilgi çekici bulmamışlardır.





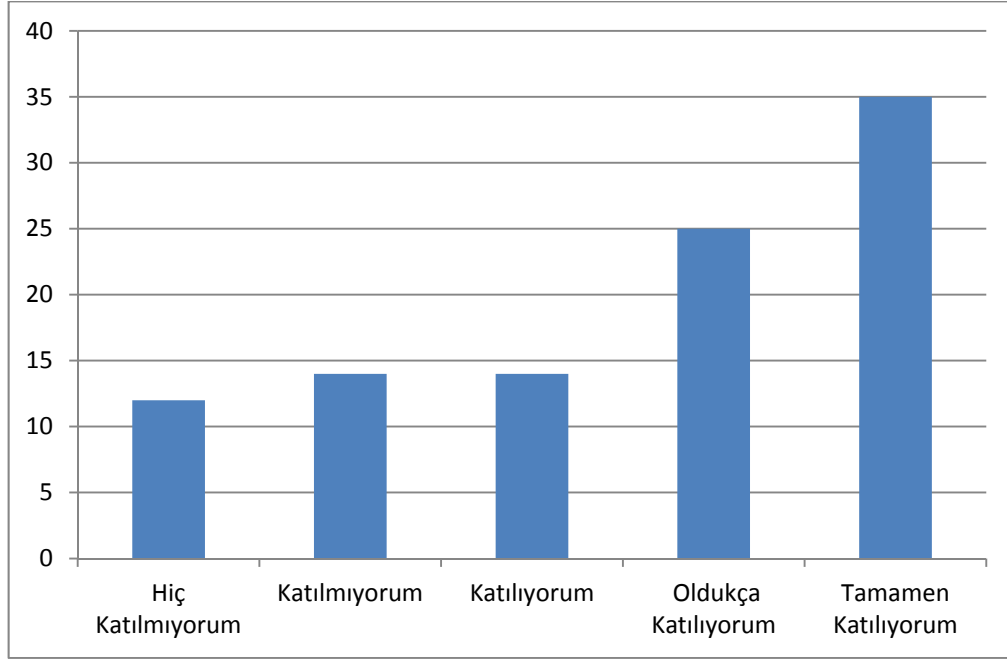
**Grafik 3.5.2** Tutum ölçeğinin 2. sorusundan elde edilen cevapların seçeneklere dağılımı.

" *Ders dışında genetik ile ilgili yazıları okumaktan hoşlanırım.*" ifadesi incelendiğinde öğrencilerin %38 inin katılıyorum, %18 inin oldukça katılıyorum ve %15 inin tamamen katılıyorum diyerek büyük oranda genetik ile ilgili konuları ders dışında takip ettiklerini fakat bunun katılım açısından yeterli olmadığı saptanmıştır. Öğrencilerin %7 si hiç katılmıyorum ve %22 si katılmıyorum seçeneklerini işaretleyerek ders dışında genetik ile ilgili yazıları okumak gibi ilgilerinin olmadığını göstermişlerdir.



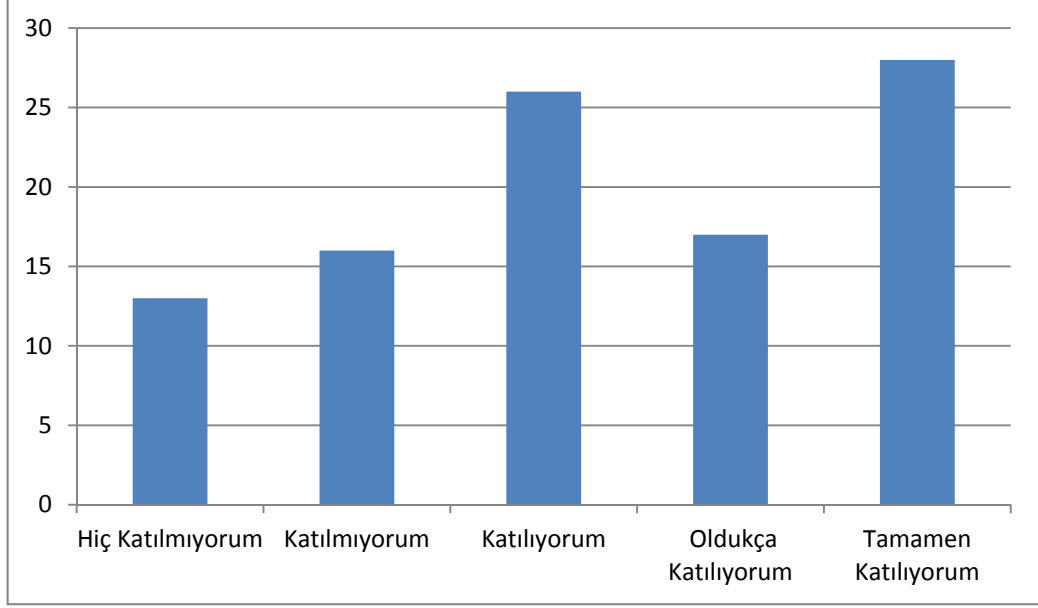
**Grafik 3.5.3** Tutum ölçeğinin 3. sorusundan elde edilen cevapların seçeneklere dağılımı.

"Fen ve Teknoloji dersinin en zor konusu kalıtımdır." ifadesinin grafiği incelendiğinde öğrencilerin %41 i hiç katılmıyorum ve %29 u katılmıyorum seçeneklerini işaretlemişlerdir. Bu durum kalıtım konusunun Fen ve Teknoloji dersi içindeki en zor konu olmadığını düşündüklerini göstermektedir. Öğrencilerin %13 ünün katılıyorum, %8 inin oldukça katılıyorum ve %9 unun tamamen katılıyorum seçeneklerini işaretlemeleri ise kalıtım konusunu kavramada zorlandıklarını göstermektedir.



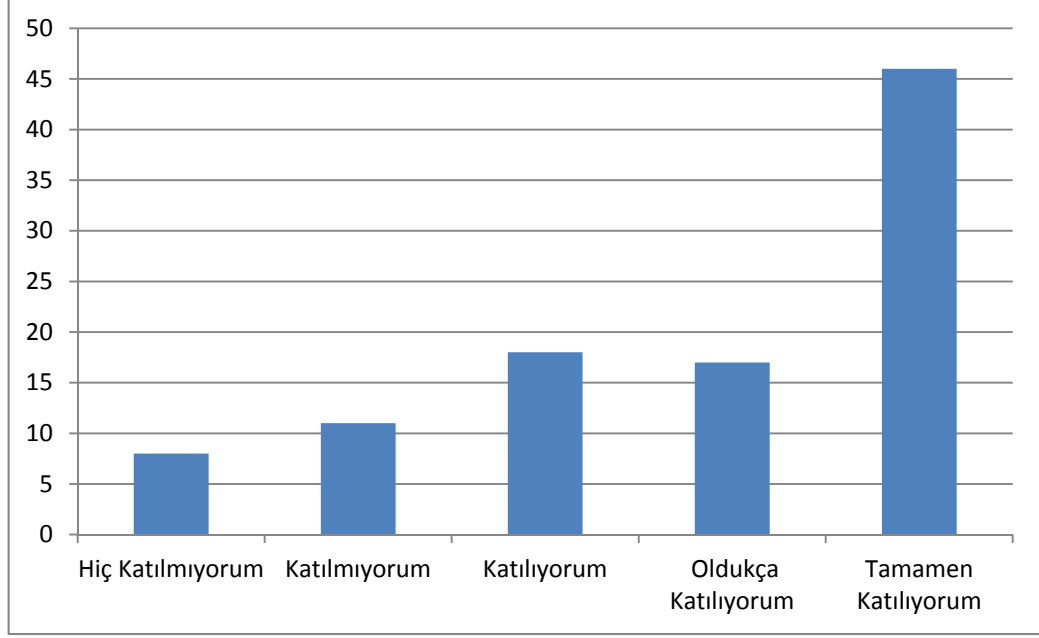
**Grafik 3.5.4** Tutum ölçeğinin 4. sorusundan elde edilen cevapların seçeneklere dağılımı.

"Genetik biliminin ciddi hastalıkları önleyebileceğine inanırım." ifadesinin sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin %14 ü katılıyorum, %25 i oldukça katılıyorum ve %35 i tamamen katılıyorum seçeneklerini işaretleyerek genetik biliminin önemli hastalıklara çözüm bulabilecek bir bilim dalı olduğunu düşündükleri gözlenmiştir. Genetik dersinin hayata dönüklüğünü gösteren bu durum öğrencilere bildirildiğinde derse olan ilgilerini artıracaktır. Öğrencilerin %12 sinin hiç katılmıyorum ve %14 ünün katılmıyorum seçeneklerini işaretlemeleri, genetik biliminin önemli hastalıkların çözümünde yardımcı olabileceği konusunda umutlu olmadıklarını göstermektedir.



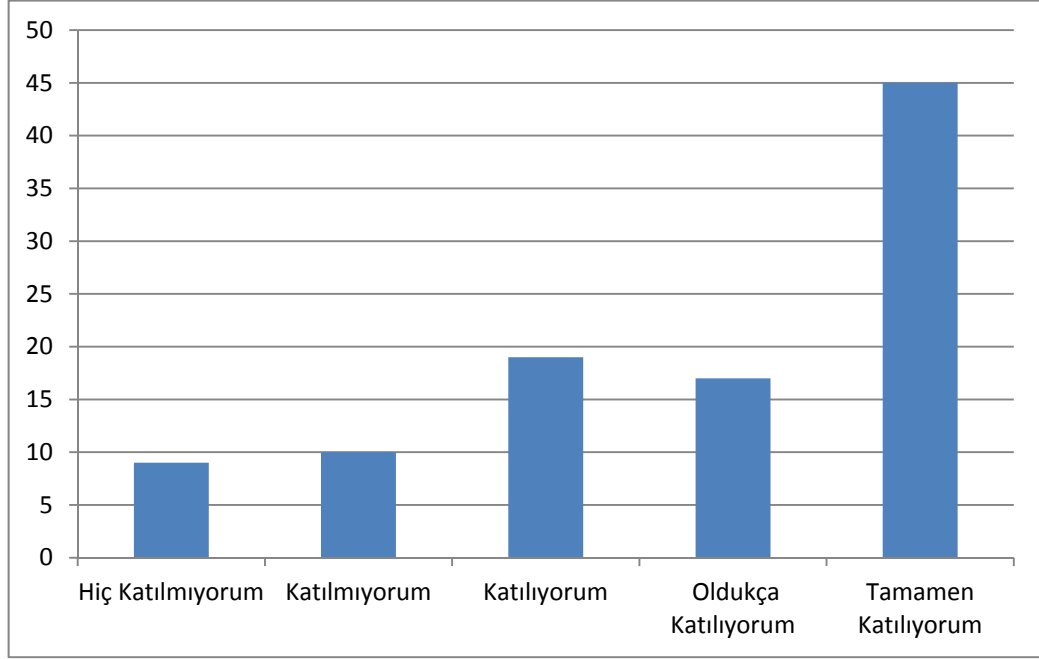
**Grafik 3.5.5** Tutum ölçeğinin 5. sorusundan elde edilen cevapların seçeneklere dağılımı.

"Saç rengimin, göz rengimin neden diğerleri ile aynı ya da farklı olduğunu öğrenmek isterim." ifadesine verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin %26 sinin katılıyorum, %17 sinin oldukça katılıyorum ve %28 inin tamamen katılıyorum seçeneklerini işaretleyerek genetik konusu ile anlaşılabilir bir durumu merak ettikleri gözlenmiştir. Öğrencilerin %13 ünün hiç katılmıyorum ve %16 sının katılmıyorum seçeneklerini işaretleyerek fiziksel özelliklerinin neden diğer insanlarla aynı ya da farklı olduğu konusunda bir merak duymadıkları anlaşılmaktadır.



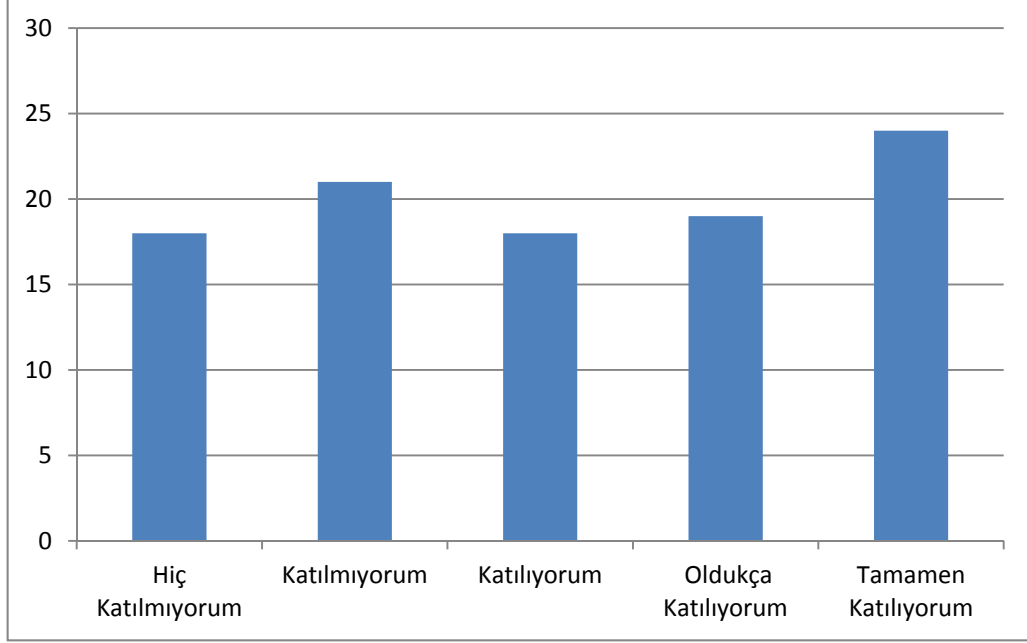
**Grafik 3.5.6** Tutum ölçeğinin 6. sorusundan elde edilen cevapların seçeneklere dağılımı.

" Fenle ilgili gözlem ve deney yapmaktan hoşlanırım." ifadesine göre öğrencilerin cevapları %46 ile tamamen katılıyorum, %17 ile oldukça katılıyorum ve %18 ile katılıyorum seçeneklerinde yoğunlaşmıştır. Özellikle Fen ve Teknoloji dersinin en ilgi çekici yanı olan gözlem ve deney beklendiği üzere oldukça ilgi çekici bulunmuştur. Öğrencilerin %8 i hiç katılmıyorum ve %11 i katılmıyorum seçenekleri işaretleyerek fen ve teknoloji konusunda gözlem ve deney yapmaktan hoşlanmadıklarını göstermektedir.



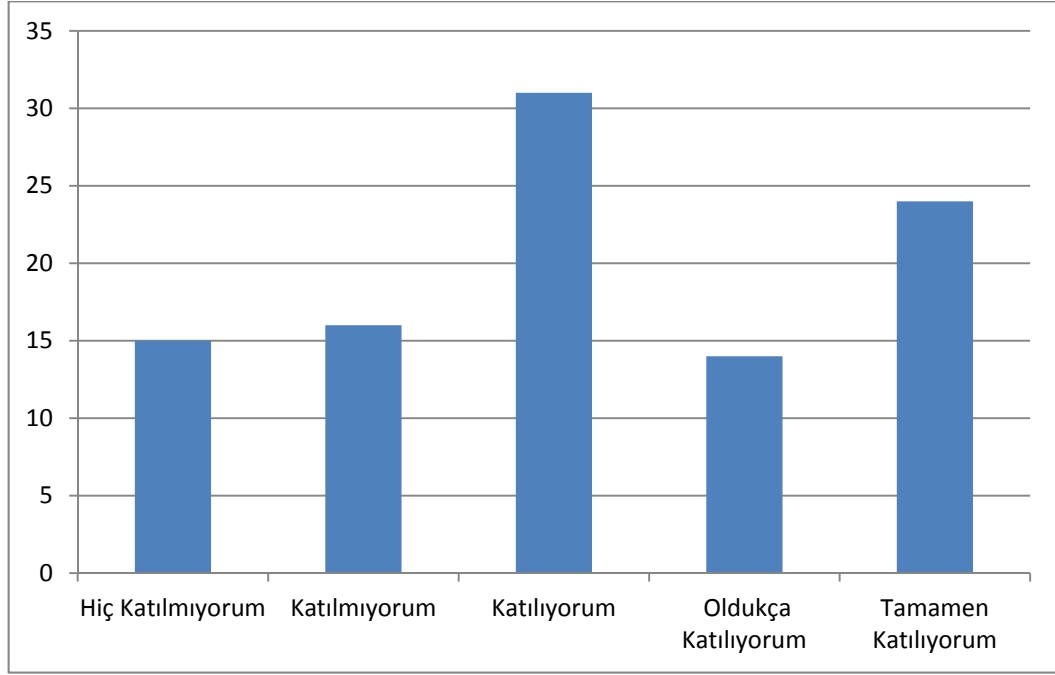
**Grafik 3.5.7** Tutum ölçeğinin 7. sorusundan elde edilen cevapların seçenklere dağılımı.

"Genetiği değiştirilmiş besinleri tüketmekten kaçınmak gerekir." ifadesinde öğrencilerin genetik konusunda gündeme ilişkin görüşleri araştırılmıştır. Verilen cevaplara göre öğrencilerin %45 i tamamen katılıyorum, % 17 si oldukça katılıyorum ve %19 u katılıyorum seçeneklerini işaretleyerek genetiği değiştirilmiş besinlerin tüketimine ilişkin olumsuz yanıt vermiştir. Öğrencilerin %9 u hiç katılmıyorum ve %10 u katılmıyorum seçeneklerini işaretleyerek genetiği değiştirilmiş besinleri tüketmekten kaçınmak gerekmediğini düşündükleri gözlenmiştir.



**Grafik 3.5.8** Tutum ölçeğinin 8. sorusundan elde edilen cevapların seçeneklere dağılımı.

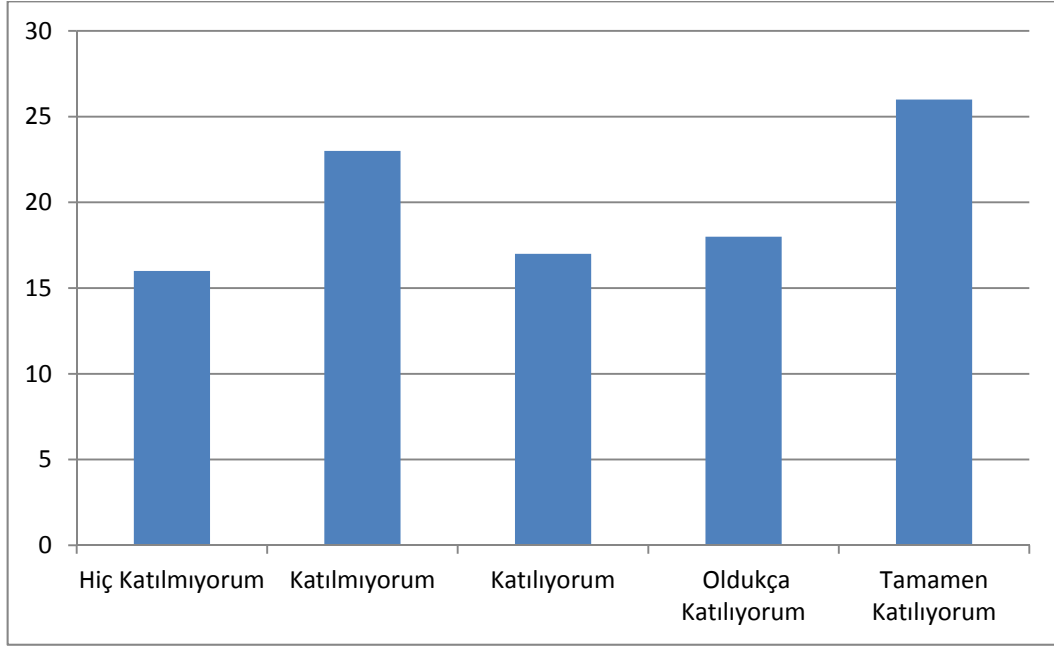
*"Dünyadaki insanların neden birbirinden farklı olduğunu merak ederim."* ifadesinde öğrencilerin kalıtım ve DNA kavramları ile anlaşılabilir bir duruma ne derece ilgili oldukları araştırılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin %18'inin katılıyorum, %19'unun oldukça katılıyorum ve %24'ünün ise tamamen katılıyorum seçeneklerini işaretleyerek bu konuda merak sahibi oldukları anlaşılmaktadır. Öğrenciler, %21'i katılmıyorum ve %18'i hiç katılmıyorum seçeneklerini işaretleyerek kalıtım ve DNA ile ilgili konularda merak sahibi olmadıklarını belirtmişlerdir.



**Grafik 3.5.9** Tutum ölçeğinin 9. sorusundan elde edilen cevapların seçeneğe dağılımı.

*"Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili bir soruyu cevaplamaktan hoşlanırım."* ifadesinde öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersinden karşısına çıkan soruları cevaplamada duyduğu haz araştırılmıştır. Bu araştırma sorusunun sonuçlarına göre öğrencilerin %31 i katılıyorum, %14 ü oldukça katılıyorum ve %24 ü tamamen katılıyorum seçeneklerini işaretlemişlerdir. Toplamda öğrencilerin Fen ve Teknoloji sorularını cevaplamaktan haz duyduğu anlaşılrsa da orta düzey seçenek olan "Katılıyorum" un daha fazla tercih edilmesi öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersinden soru çözmek konusunda yeterince haz duymadığı çıkarımı yapılabilir. Öğrencilerin %16 sı katılmıyorum ve %15 i hiç katılmıyorum diyerek Fen ve Teknoloji ile ilgili soruları çözmekten haz duymadığını belirtmiştir.





**Grafik 3.5.10** Tutum ölçeğinin 10. sorusundan elde edilen cevapların seçeneklere dağılımı.

"*Fen ve Teknoloji dersi zor bir derstir.*" ifadesi ile öğrencilerin gözünde Fen ve Teknoloji dersinin ne derece zor görüldüğü ölçülmeye çalışılmıştır. Sonuçlara göre öğrencilerin %17 si katılıyorum, %18 i oldukça katılıyorum ve %26 sı tamamen katılıyorum seçeneklerini işaretleyerek Fen ve Teknoloji dersinin zor bir ders olduğu görüşünü öne sürmüştür. Öğrencilerin %23 ünün katılmıyorum ve %16 sının hiç katılmıyorum seçeneklerini işaretlemeleri ise geriye kalan öğrencilerin derste zorlanmadıklarını göstermektedir.

## 4.BÖLÜM

### D. TARTIŞMA

Fen konularına yönelik kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla çok sayıda çalışma yapılmış olmasına rağmen kavram yanlışlarının tamamen giderilebilmesinin mümkün olmadığını söylemek mümkündür.

Bu çalışmada, İlköğretim öğrencilerinde Kromozom, DNA ve gen terimleri ile ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesine çalışılmıştır. Öğrencilerde mevcut kavram yanlışlarının konunun ve kavramların yapılandırıcı bir yaklaşıla giderilmesinin mümkün olup olmadığı araştırılmıştır. Kullanılan öğretim metodu öğrencilerin öğretimi öncesinde sahip oldukları kavram yanlışlarının birçoğunun giderilmesinde başarılı olmuştur. Öğrencilerin daha önce sahip oldukları kavram yanlışlarının tamamen giderilmesi mümkün olmamıştır. Bazı öğrencilerde öğretim öncesinde sahip olduğu kavram yanlışlarının öğretim sonrasında da devam ettiği; amaçlanan kavramsal değişimin bu öğrencilerde kısmen gerçekleştirilebildiği saptanmıştır. Yapılandırıcı yaklaşıla öğretim sonucunda öğrencilerin yeni öğrendikleri kavramlar ile daha önce sahip oldukları kavramlar arasında doğru bir ilişki kurmaları amaçlanır (Ausebel, 1968; Novak, 2002). Buna göre bireyin kavramsal çerçevesini yeniden yapılandırmasını gerekir. Kavramsal dengeleme, deneyim, özümleme, uyum ve tekrar dengeleme süreçlerini kapsar (Shymansky ve ark. 1997). Sonuçta bu süreç bireyin zihinsel yapısındaki değişiklik daha üst düzey kavramı anlamasını sağlar (Klausmeier, 1992).

Bu çalışma sırasında tek bir okuldan faydalanmak yerine bölge okullarından faydalanılmıştır. Böylece öğrencilerin farklılaşmalarının tek bir etkene bağlı olabilme ihtimalleri ve eğitim kalitesindeki küçük farklılıkların yaratacağı etki ortadan kaldırılmış ve objektiflik katılmıştır. Araştırmada, seçilen bir gruba bağımsız değişken uygulanarak hem deney öncesi hem de deney sonrası ölçümler yapmayı amaçlayan tek grup ön test-son test modeli uygulanmıştır. Deneklerin bağımlı değişkene ilişkin ölçümleri uygulama öncesinde ön test, sonrasında son test olarak aynı denekler ve aynı ölçme aracı kullanılarak elde edilir. Desende tek gruba ait ön test ve son test değerleri arasındaki farkın anlamlılığı test edilmiştir.

Araştırma sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır. Araştırma sırasında her grubun kendi içinde oluşturduğu farklılaşmalar ve oluşan uç noktalar saptanmaya çalışılmıştır. Farklılaşan gruplarda konuyu bilenler ve konuyu bilmeyenler olarak önemli farkları bulunan uç noktaların olması çalışmada beklenen bir durumdur. Beklendiği gibi alt grup öğrenciler arasında farklılaşmanın daha az olduğu olduğu saptanmıştır. Üst grup öğrencilerinde ise öğrenciler arasında farklılaşmanın daha belirgin olduğu gözlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar öğrencilerde kavramsal değişimin gerçekleştirilmesinde yapılandırıcı yaklaşımın etkili olduğu, öğrencilerin sahip oldukları ön bilgi ve yanlış anlamaların bu öğretim metodunun etkili olduğu görülmüştür.

<i>Bir popülasyonda bulunan dominant genler çekinik genlerin zamanla azalması ile tüm popülasyonun gen yapısına hakim olur.</i>
<i>Bir popülasyonda en çok bulunan fenotip dominant genler tarafından temsil edilir.</i>
<i>Genetiği değiştirilmiş ürünlerin DNA'ları insanlar için zararlıdır.</i>
<i>Rastgele ortaya çıkan mutasyonlar yüksek organizasyonlu organizmaların gelişimine yol açmaz. Kalıtım yalnızca genler tarafından belirlenir.</i>
<i>Tek bir gen çok sayıda karakteri kodlar.</i>
<i>Tüm mutasyonlar zararlıdır.</i>
<i>Diploid hücreler mayoz sonucu ortaya çıkar.</i>
<i>DNA replikasyonu mayozun her iki evresinde de meydana gelir.</i>
<i>Mitozdan sonra kromozomların sayısı yarıya düşer.</i>
<i>Yumurta ve sperm hücrelerinde mayoz meydana gelir.</i>
<i>Yalnızca genetiksel olarak modifikasyona uğramış ürünler genlere sahiptir.</i>
<i>Genetiksel olarak motive edilmiş ürünler güvenli değildir.</i>
<i>Üreme hücreleri ile diğer vücut hücrelerinin farklılıklar göstermesi.</i>
<i>Mitoz, mayoz ve döllenmede meydana gelen anormallikler (Down Sendromu, cücelik ve albinizm gibi kalıtsal hastalıkların meydana gelme sebepleri).</i>
<i>Mitoz bölünme sonucunda bir hücrenin iki yeni hücreye bölünmesi ve eşit miktarda DNA ve hücresel materyali almaları gerektiği.</i>
<i>Bir bebeğin genlerinin yarısının anadan yarısının ise babadan alındığının mayoz bölünmeye bağlı olduğu.</i>

Öğrencilerde genetikle ilgili karşılaşılan kavram yanlışlarının bir kısmı olarak saptanmıştır.

Araştırmada elde edilen veriler ön gruptaki öğrencilerin bir kısmının mevcut kavramlar arasında bağlantılar kuramadıklarını göstermiştir. Yapılandırıcı yaklaşımla bu kavram yanlışlarının giderilmesi kısmen mümkün olmuştur. Kavram yanlışlarının giderilmesinde yapılandırıcı yaklaşımla kavramların öğretilmesi amacıyla öğrencilerde kavram yanlışlarının saptanması amacıyla ön ve son test uygulanmasının yararlı olduğu sonucuna ulaşmak mümkündür. Bu metod geleneksel olarak herhangi bir kavramla ilgili kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için kullanılacak etkili yollarından biridir.

Açık uçlu sorular sorarak öğrencilerin kavram yanlışlarının gerisinde yatan nedenleri anlamak zor olup, zaman tüketici bir süreç olarak kabul edilebilir. Bu nedenle bu çalışmada öğrencilerde bulunan olası kavram yanlışlarını kolayca tespit etmek amacıyla açık uçlu sorular yerine, kapalı uçlu sorular dört şıklı test ve doğru-yanlış testi şeklinde yöneltilmiştir.

Yapılan incelemelerde üst grubun kavram yanlışlarının alt grup öğrencilere göre daha az olduğu görülmüştür. Bazı öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının bir kısmının, konun öğretilmesi süresi sonunda da devam ettiği saptanmıştır. Öğrencilerde rastlanan kavram yanlışlarının tamamen giderilmesinin mümkün olmadığını öne süren daha önceki çalışmalarla uyum göstermektedir (Hewson ve Hewson, 1983; Guzzetti ve vd., 1997; Hynd ve ark. all., 1997); Geban, 2001; Ebenezer, 2001; Sungur vd. 2001)

Araştırma sırasında uygulanan tutum ölçeği öğrencilerin kalıtım ve detayda DNA ile ilgili konulara ilgi uydukları saptanmıştır. Öğrencilerin kalıtımla ilgili konulara ilgileri açık bir şekilde görülmektedir. Kalıtımla ilgili kavramları Fen ve Teknolojinin diğer konularına göre daha kolay ve anlaşılır buldukları görülmüştür. Günlük hayatımızı etkileyen GDO'lu besinler, kalıtsal faktörlere bağlı hastalıklar gibi güncel olaylar konusunda bilinçli olduklarını söylemek mümkündür. Öğrenciler genel anlamda Fen ve Teknoloji dersini zor genelde öğrenilmesi ve anlaşılması kolay olmayan bir ders olarak nitelendirmişlerdir.

Genelde üst grubun konuyu ve kavramları öğrenmede başarılı oldukları görülmekle beraber öğrenciler arasında bireysel farklılıkların bazı kavramların öğrenmelerinde ortaya çıktığı saptanmıştır. *Bu durumun nedeni öğrencilerin bireysel farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir* (Kaptan 1999; Özbay 1999; Baykul 2000). Bu nedenle öğretim sürecinde öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkların dikkate alınması gerekir.

Öğrencilere uygulanan genetik kavramları başarı testinde, sorulara verilen yanıtlar kavram yanlışlarını ortaya çıkarmaktadır. Öğrencilere genetik ile ilgili kavramları öğretmeden önce, öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve öğrencilerin bu yanlışların farkında olmaları sağlanmalıdır. Böylece doğru kavramları öğrenmeleri ve yanlış kavramlardan ayırmaları sağlanmış olur. Fen eğitimiyle öğrencilerin bilimsel düşünme ve problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Yeterli bir fen eğitimi için temel fen kavramlarının eğitim sürecinde doğru olarak öğretilmesi önemlidir. Kavram yanlışlarının giderilebilmesi için, öğrencilerin mevcut bilgilerinin gözden geçirilmesi ve yeni bilgilerle uyum sağlaması amacıyla bu yanlış bilgilerin değiştirilmesi gerekir. Bu süreç kavramsal değişim süreci olarak adlandırılmaktadır (Smith, Blakeslee ve Anderson, 1993).

Çalışmada yapılan testlerin sonuçlarına göre öğrencilerde kalıtımla ilgili aşağıdaki kavram yanlışları saptanmış olup, bunlara literatür bilgileri doğrultusunda çözümler önerilmiştir.

<b><i>Kavram Yanılgısı</i></b>	<b><i>Yanılgının Düzeltilmesi</i></b>
<i>Bukalemunların tehlike anında renk değiştirmesi birçok kaynak tarafından adaptasyon olarak gösterilmektedir bu nedenle öğrenciler bunu sadece adaptasyonsal bir durum olarak öğrenmektedirler.</i>	Adaptasyon kalıtsal bir değişimdir ve yavru bireylere aktarılabilir. “Bukalemunun tehlike anında renk değiştirmesi değil renk değiştirebilme yeteneği adaptasyondur”. Bukalemunun tehlike anında renk değiştirmesi ise tanımı; "çevrenin etkisiyle canlıda oluşan ve kalıcı olmayan değişiklik" olan modifikasyon kavramı ile örtüşmektedir.

<p><i>Trafik kazalarında kolunu, bacağı kaybeden kişinin vücudunda oluşan sakatlık, estetik ameliyatla burun ve yüz biçimindeki değişimler birer modifikasyon örneğidir.</i></p>	<p>Sıcaklık, nem, beslenme gibi çevre koşullarını etkisi ile olan ve gelecek nesle aktarılmayan ve özellikle geçici olan durumlara modifikasyon denir.</p>
<p><i>İnterfaz, mitozun dinlenme aşamasıdır.</i></p>	<p>İnterfaz, hücrenin olağan yaşam işlemlerini sürdürdüğü fazdır.</p>
<p><i>Kromozomlar ve kromatidler temelde aynıdır.</i></p>	<p>Kromozomlar X şeklinde görüntüye sahiptirler. Kromatidler ise kromozomların kollarını oluşturan bölümlerdir.</p>
<p><i>Kromozom sayısı mayoz-I boyunca aynı kalır ve mayoz-II sırasında yarıya düşer.</i></p>	<p>İnsanlarda üreme ana hücreleri <math>2n=46</math> kromozom taşır. Mayozdan önceki interfaz da DNA miktarı iki katına çıkarken kromozom sayısında bir değişiklik olmaz. Mayoz-I in Profaz-I evresinde kromozom sayısı 46, tetrad sayısı 23, kromatit sayısı ise 92 dir. Anafaz-I de ise homolog kromozomlar ayrıldığı için karşılıklı kutuplara <math>n=23</math> kromozom gider ve mayoz-I sonunda <math>n=23</math> kromozomlu 2 hücre oluşur. Bu hücreler tekrar replikasyon geçirmeden (sadece sentrozom kendini eşler) mayoz-II bölünmesine geçer. Mayoz-II sanki <math>n=23</math> kromozomlu bir hücrenin mitoz bölünmesi gibi bölünerek her hücreden 2 hücre toplamda 4 hücre oluşturarak mayoz bölünmeyi tamamlar. Anafaz-II de kardeş kromatitler ayrıldığı için kromozom sayısında değişme olmaz fakat DNA miktarı yarıya iner.</p>

<i>Diploid (2n) hücreleri, mayoz bölünme sonucu olarak oluşur.</i>	Diploid hücreleri mitoz bölünme sonucu oluşurlar.
<i>Kardeş kromatidler mitoz ile ayrılmaz.</i>	Kardeş kromatidler mitozda ve mayoz – I sırasında ayrışır.
<i>Homolog kromozomlar mayozun anafaz-II safhasında ayrılır.</i>	Homolog kromozom, biri anneden biri babadan gelen şekil ve büyüklük bakımından aynı olan kromozomlardır. Biri babadan, biri anneden gelen benzer şekil ve büyüklükteki kromozom çiftlerine denir.
<i>Sentriyoller bir hücrenin çekirdeğinde bulunur.</i>	Sentriyoller hücrenin sitoplazmasında bulunur.
<i>Kardeş kromatitler mayoz anafaz-I safhasında birbirinden ayrılır.</i>	Kardeş kromatitler mitozda birbirinden ayrılıp zıt kutuplara çekilirdi. Mayozda ise kardeş kromatitler yerine homolog kromozomlar birbirinden ayrılır.
<i>DNA replikasyonu, mayoz-I ve mayoz-II arasında oluşur.</i>	DNA replikasyonu mayoz-I başlamadan önce interfaz evresinde tamamlanır.
<i>İğ iplikleri sentromer tarafından oluşturulmaktadır.</i>	Sentromer, kromozomların üzerinde iğ ipliğinin tutunduğu noktaya verilen addır. Kromozomlarda kardeş kromatitlerin bir arada tutulmasını sağlar.
<i>DNA replikasyonu, hücre bölünmesi sürecinde profaz ve metafaz arasında oluşur.</i>	DNA replikasyonu hücre bölünmeye başlamadan önce tamamlanır.
<i>Kromozomların sayısı mitozdan sonra yarıya düşer.</i>	Mitozda yavru hücreler ana hücrenin genetik kopyası olur.
<i>Crossing Over mayoz metafaz-I oluşur.</i>	Crossing Over mayoz profaz-I oluşur.

<i>Mayoz bölünme sonrası kromozom sayısı aynı kalır.</i>	Mayoz bölünme sonucunda kromozom sayısı yarıya düşer.
<i>Mitoz sonrasında kromozom sayısı iki katına çıkar.</i>	Mitozda DNA kendini eşler ve kromozom miktarı iki katına çıkar (İnterfaz) fakat oluşan yavru hücrelerde kromozom miktarı ana hücredeki kadardır.
<i>DNA replikasyonu, hücre bölünmesi sürecinde, anafaz ve telofaz arasında oluşur.</i>	DNA replikasyonu interfaz safhasında tamamlanır.
<i>Kromozom sayısı mitoz-profazda iki katına ve mitoz-anafazda yarıya düşer.</i>	Kromozom sayısı interfazda iki katına çıkar ve hücre bölündükten sonra eş kromozomlar oluşacak iki hücrenin bölünmesi ile tamamen iki yeni hücre oluşmuş olur.
<i>Homolog kromozomlar mitozun anafaz safhasında ayrılır.</i>	Homolog kromozomlar mayozda olan bir kavramdır.
<i>Kromozomlar, iğ ipliklerinin büzülmesi ve kalınlaşması bir sonucu oluşur.</i>	Kromozomlar, iğ ipliklerinin değil kromatin ipliklerin kısalıp kalınlaşması sonucu oluşurlar.
<i>Sentriyoller profaz aşamasında eşlenirler.</i>	Sentriyoller de dahil olmak üzere DNA ve hücrenin diğer organelleri interfazda eşlenir.
<i>Diploid (2n) hücreleri, mayoz bölünme sonucu olarak oluşur.</i>	Mayoz bölünme sonucu monoploid (n) hücreleri oluşur.
<i>DNA çekirdekte kromozomlarda bulunur.</i>	DNA; çekirdek, mitokondri ve kloroplastta bulunur.



## E. ÖNERİLER

Kalıtım ve DNA konusu sözel ağırlıklı anlatılan bir derstir. İçinde çok az matematiksel ifade, ağırlıklı olarak mantık ve bilgi vardır. Bu nedenle sayısal başarısı yüksek olan öğrencilerin genellikle zorlandığı bir ders olarak ortaya çıkmaktadır. Sözel zekası ağır basan öğrencilerin ise konuyu başarmakta daha az zorlandıkları gözlenmiştir. Öğretmenlere konu hakkında bireysel eğitim yapmaları önerildiğinde ise ortalama 30 kişilik sınıflarda bunun mümkün olmayacağı belirtilmiştir. Bu durumu aşmak için Howard Gardner tarafından geliştirilen Çoklu Zekâ Kuramı kullanılarak sınıftaki her öğrenciye hitap edilebilir ve öğretmen 30 farklı öğrenciye değil 8 farklı öğrenciye ders anlatıyormuş gibi zamandan ve efordan tasarruf sağlanmış olur. Bunu yapmadan önce öğrencilerin zekâ tiplerini belirlemede fayda bulunmaktadır. (Gardner, H. - 1993)

Özellikle bilgi içeren genetik konularında gelişen kavram yanılgıları sadece başarısız öğrencilerde değil oldukça başarılı öğrencilerde de ortaya çıkmaktadır. Bu duruma sebep olarak konuların bilgi yüklü olması ve hatalı bilgi öğrenmenin öğrencinin soruya vereceği cevabı etkilemesi yatmaktadır. Öğrencilerin genetik konularını anlamada en iyi işlemin iyi bir konu anlatımının ardından yapılacak birçok küçük sınav aracılığı ile olacağı tavsiye edilmektedir. Öğretmen öğrencilerine özellikle kavram yanılgılarının ağırlık kazandığı bölümlerle ilgili sık sık küçük sınav yaparak kavram yanılgılarını ortaya çıkartabilir ve giderebilir. Öğrencilerin küçük sınavdan sonra aynı kavram yanılgılarına düşmedikleri zamanla araştırmacının kendi deneyimleri ile gözlenmiştir. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun Fen ve Teknoloji denildiği zaman bir yandan heyecanlı bir yandan korku içinde oldukları zamanla gözlenmiştir. Fen dersinin öğrencilere heyecan veren tarafı laboratuvardır. Aslında laboratuvarda işlendiğinde Fen ve Teknoloji dersi en avantajlı derstir. Çünkü zor olmasına karşın birkaç deneyle konu daha iyi kavratılabilir ve öğrenciler ders sırasında sıkılmaz hatta eğlenebilirler. Günlük hayattan örnek vermek için en iyi derslerden birisidir, tabi laboratuvar kullanıldığı sürece bu söylenenler geçerlidir. Dersin öğrencilere korku veren tarafı ise bilgi yüklü oluşu ve zor oluşudur. Öğrenciler Fen ve Teknoloji dersini ezberlemeye kalkacak olurlarsa hem ezberledikleri

noktaların dışına çıkmakta zorlanacaklardır hem de çok daha fazla efor sarf etmeleri gerekecektir. Bunun olmaması için öğrencilere ders mantık açısından anlatılmalı ve olabildiğince az ezberle yüklenilmelidir. Hatta ezber, terimlerin açıklanması dışında kullanılmamalıdır. Ezberleme işlemi ise öğrencilerin daha fazla durumla karşılaştırılması ile yapılmalı yani ezberlenmesi zorunlu durumları ele alan quizler yapılmalıdır. Ağırlıklı olarak ise mantık ve deneye dönük quizler yapılarak öğrencilerin konuyu bilinçli şekilde kavraması sağlanmalıdır.

## KAYNAKÇA

Ausubel, D. P. (1968). Educational psychology: A cognitive view. New York: Holt, Rine Hart and Winston.

Baykul, Y. (2000). İlköğretimde Matematik Öğretimi. Pegem A Yayıncılık. Ankara.

Bloom, B.S., (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook 1: Cognitive domain*. New York: McKay.

Büyüköztürk. Şener. (2001). Deneysel Desenler. Pegem Yayıncılık. Ankara.

Chiu, M.-H., Chou, C.-C., & Liu, C.-J. (2002). Dynamic processes of conceptual change: Analysis of constructing mental models of chemical equilibrium. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(8), 688-712.

Çırakoğlu, B. (2002). Genetik. Bilim ve Teknik

Dikmenli, M (2010) Misconceptions of cell division held by student teachers in biology: A drawing analysis, *Scientific Research and Essay* Vol. 5 (2), pp. 235-247, 18 January.

Duit, R. & Treagust, D. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25, 671-681.

Dunkhase, J.A., Hand, B.M. ve Shymansky, J.A. (1997). The effect of a teacher enhancement project designed to promote interactive- constructivist teacher strategies in elementary school science on students' perceptions & attitudes. Presented at the School Science & Mathematics Conference, Milwaukee, WI.

Eyidoğan, F. ve Güneysu S., 2002. İlköğretim 8. sınıf fen bilgisi kitaplarındaki kavram yanlışlarının incelenmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi.

Gardner, H. (1993). **Multiple Intelligences: Theory in Practice**. Perseus Book Group. N.Y (20-35).

Geban, Ö. ve Kırbulut, Z. D. (2004). *Lise öğrencilerinin çözümler konusundaki kavram*

*yanılgılarının belirlenmesi*, VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, 9-11 Eylül, İstanbul.

Guzzetti, B. J., Williams, W. O., Skeels, S. A. & Wu, S. M. (1997). Influence of text structure on learning counterintuitive physics concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 701 -719.

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 (ss. 117-139). Ankara: Gazi Kitabevi.

Hewson, M.G., & Hewson, P.W. (1983) Effect of instruction using students' prior knowledge and conceptual strategies on science learning, *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 731-743.

<http://departments.weber.edu/sciencecenter/biology%20misconceptions.htm>

<http://ebookbrowse.com/1-hafta5e-pdf-d295679812>

[http://egitek.meb.gov.tr/aok/aok\\_kitaplar/AolKitaplar/Biyoloji\\_3/3.pdf](http://egitek.meb.gov.tr/aok/aok_kitaplar/AolKitaplar/Biyoloji_3/3.pdf)

[http://tr.wikipedia.org/wiki/Homolog\\_kromozom](http://tr.wikipedia.org/wiki/Homolog_kromozom)

<http://tr.wikipedia.org/wiki/Sentromer>

<http://www.saglik.im/sentriyol>

<http://librarytech.org/learningzone/biology1.html> - T. Ansel Toney

Kaptan, F. (1998). Fen Öğretiminde Kavram Haritası Yönteminin Kullanılması.

Kaptan, F. (1999). Fen Bilgisi Öğretimi. Milli Eğitim Basımevi. İstanbul

Klausmeier, H. J. (1992). Concept learning and concept teaching. *Educational Psychologist*, 27 (3), 267-286.

Misconceptions of cell division held by student teachers in biology: A drawing analysis - Musa Dikmenli : Sayfa 241

Novak J. D. (2002). Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. *Science Education*,86, 548-571.

Özbay, Y. (1999). Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi. Empati Yayınevi. Trabzon.

Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66,211-227.

Smith, E. L., Blakeslee, T. D., & Anderson, C. W. (1993). Teaching strategies associated with conceptual change learning in science, *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (2), 111-126.

Sungur,S., Tekkaya C., Geban, Ö. (2001) The contribution of conceptual change texts accompanied by concept mapping to students understanding of human circulatory system. *School Science andMathematics*.101(2), 91-101.

**EK -1**

**Sınıf: .....**

**A - Aşağıda verilen bilgilerin yanlarındaki kutulara, bilgi doğru ise "D", yanlış ise "Y" yazınız. (5 ADET)**

	1. Karakterlerimiz (saç rengi, göz rengi...) ebeveynlerimizden gelir.
	2. Birey özelliklerini hem anneden hem babadan alır.
	3. Kromozom sayısının artması canlının gelişmişliğini gösterir.
	4. Bebekler anne karnında meydana geldiği için anne karakteri bebeği daha çok etkiler.
	5. Karakterler (saç rengi, kulak yapışıklığı, göz rengi...) nesilden nesle aktarılır.

**B - Aşağıda verilen test sorularından uygun olan seçeneği işaretleyiniz. (10 ADET)**

**1) Dişi bir bireyin dişi gamet hücresindeki kromozom durumu hangisindeki gibidir?**

- A) 44 + XX                      B) 44 + XY                      C) 22 + Y                      D) 22 + X

**2) Himalaya tavşanları üzerinde yapılan bir deneyde vücudunun beyaz kürk taşıyan kısımlarından belli bir yerin tüyleri kazınır ve hayvanın bu kısmı buz yastığı ile kapatılıp tüyler çıkıncaya kadar beklenirse yeni çıkan kıllar eski rengin aksine siyah oluşur. Vücudunun siyah bölgesinden belli bir yerin kılları kazınıp bu bölge sıcak tutulursa çıkan kıllar beyaz olur. **Bu deney aşağıdakilerden hangisine örnektir?****

- A) Mutasyon                      B) Modifikasyon                      C) Evrim                      D) Doğal seleksiyon

**3) Aşağıdakilerden hangisi tür içi kromozom sayısının aynı kalmasını sağlar?**

- A) Mitoz bölünme                      B) Crossing-over  
C) Mayoz bölünme                      D) DNA eşlenmesi

**4) Aşağıdakilerden hangisi modifikasyon örneğidir?**

- A) Devenin hörgüç taşıması  
B) Aşırı sıcak nedeniyle papatyanın solması  
C) Kutup ayısının deri altında yağ depolaması  
D) Zürafaların boyunlarının uzun olması

**5)  $2n = 38$  kromozom taşıyan bir hücrenin mayoz bölünme sonucunda kromozom sayısı hangisi olur?**

- A) 38                      B) 76                      C) 19                      D) 46

6) Aşağıdaki kalıtsal hastalıklardan hangisi mutasyondur?

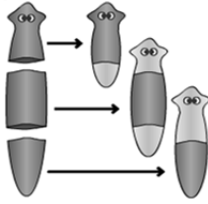
- A) Hemofili                      B) Renk körlüğü                      C) Fenilketonüri                      D) Albinoluk

7) Sperm ve yumurta için verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Kromozoma sahiptirler.                      B) Sadece cinsiyet kromozomu taşırlar.  
C) Gene sahiptirler.                      D) Kalırsal bilgi taşırlar.

8) Aşağıdaki mutasyonlardan hangisi yavru bireylere geçer?

- A) Akciğer hücrelerinde meydana gelen kanser  
B) Beyin hücrelerinin tümörleşmesi  
C) Üreme hücrelerinde meydana gelen mutasyon  
D) Kan hücrelerinde meydana gelen mutasyon



9) Yukarıda verilen üreme şekline göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Mitoz bölünme görev alır.                      B) Yenilenerek üreme gözlenir.  
C) Ana canlı ile farklı DNA dizilimi izlenir.                      D) Mayoz bölünme görev almamıştır.

10) Resesif özellikler için verilenlerden hangisi doğrudur?

- A) Her durumda kendisini gösterirler.  
B) Hiçbir durumda kendisini gösteremezler.  
C) Melez oldukları zaman kendilerini gösterirler.  
D) Homozigot olduklarında kendilerini gösterirler.

**EK - 2**

Aşağıdaki Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği' ndeki soruların yanlarındaki kutulardan bir tanesine işaret koyunuz.

Soru No	SORU	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Katılıyorum	Oldukça Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
1	Fen ve Teknoloji dersinin "Genetik" konusunu ilgi çekici bulurum.					
2	Ders dışında genetik ile ilgili yazıları okumaktan hoşlanırım.					
3	Fen ve Teknoloji dersinin en zor konusu kalıtımdır.					
4	Genetik biliminin ciddi hastalıkları önleyebileceğine inanırım.					
5	Saç rengimin, göz rengimin neden diğerleri ile aynı ya da farklı olduğunu öğrenmek isterim.					
6	Fenle ilgili gözlem ve deney yapmaktan hoşlanırım.					
7	Genetiği değiştirilmiş besinleri tüketmekten kaçınmak gerekir.					
8	Dünyadaki insanların neden birbirinden farklı olduğunu merak ederim.					
9	Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili bir soruyu cevaplamaktan hoşlanırım.					
10	Fen ve Teknoloji dersi zor bir derstir.					



**EK - 3** [egitek.meb.gov.tr , <http://tr.wikipedia.org> , [www.saglik.im](http://www.saglik.im) , Dikmenli, M (2010) Misconceptions of cell division held by student teachers in biology: A drawing analysis, Scientific Research and Essay Vol. 5 (2), pp. 235-247, 18 January,]

### **Kalıtım konusu ile ilgili karşılaşılan benzer kavram yanlışları ve düzeltilmeleri.**

(Kavram yanlışlarının alıntılandığı kaynaklar ek yanındaki kaynak numaralarında verilmiştir, düzeltmeler tez yazarına aittir.)

**Kavram Yanılgısı:** *“Öğrenciler anne ve babanın meydana getirdiği yavru bireyin anne ve babanın her ikisinin oluşturduğu tamamen özgün ve yeni bir birey olduğunu kabul etmemekte, bunun yerine her bir özelliğine tek tek odaklanarak anne ve babadan tek tek aldığına inanmaktadır.”* Örneğin; *“burnunu annesinden, gözünü babasından almış”* şeklinde ifadeler yanlıştır.

**Düzeltilme:** Bireyler tamamen özgün ve ebeveynin yeni bireye verdiği genleri karışım olarak yansıtan varlıklardır. Bu yanlışın asıl sebebi okullar değildir. Aileler çocuklarını incelerken *“burnunu benden, gözünü babasından almış”* şeklinde ifadelerle yanlışla kaynaklık etmektedir.

**Kavram Yanılgısı:** *Öğrenciler kalıtım konusunda anne ve babanın özelliklerinin harmanlanırken erkek bireyin dişi bireye genetik konuda daha baskın geleceğine inanmaktadır.*

**Düzeltilme:** Bu hatanın temel kaynağı genel olarak erkek bireylerin dişi bireylere göre her zaman daha baskın bir imaj çizmesidir. Vücut iriliği ve daha güçlü bir vücuda sahip olma neticesiyle kadınların geri planda kalması genetik konusunda da aynen dominant imaj çizileceği görüşünü ortaya çıkarmıştır.

**Kavram Yanılgısı:** *İlk seviye öğrencilerden erkek öğrenciler genetik özelliklerini babasından, kız öğrenciler ise annesinden aldığına inanmaktadır.*

**Düzeltilme:** Bu tamamen çocuksu bir görüştür. Anne ve babanın genleri eşleşmeler sonucunda birey meydana gelir. Anne ve baba dominant ve resesif karakterlerin yerleşmesi neticesi ile özgün bireyi meydana getirir.

### **EK-3 Devamı**

**Kavram Yanılgısı:** *Öğrenciler hayvanlar aleminin erkek üyelerinin aynı türün dişi üyelerine göre daha güçlü olduğuna ve daha iri görüldüğüne inanmaktadır.*

**Düzeltilme:** İnsanların genel olarak erkeklerin güçlü kadınların zayıf olmasına yükleme yaparak hayvanlara bu durumu aynen yansıtması nedeniyle bu yanılgı ortaya çıkar. Bazen insanlarda bile kadınlar erkeklerden çok daha güçlü ve iri olabilmektedir ki bu durum hayvanlar aleminde daha fazladır. Örneğin kraliçe arı tüm arılardan çok daha büyüktür.

**Kavram Yanılgısı:** *Öğrenciler hayvanların kendi üreme stratejilerini planlı olarak yaptığını düşünmektedir.*

**Düzeltilme:** Hayvanlar üremelerini planlamazlar. Tamamen içgüdüsel olarak yerine getirirler.

**Kavram Yanılgısı:** *Mitokondri ve kloroplast gibi organeller hücre bölünmesi sırasında erir ve hücre bölünmesi sırasında kendiliğinden oluşur.*

**Düzeltilme:** Mitokondri ve kloroplast kendilerine ait kalıtım materyalleri içerirler ve hücrenin bölünmesi sırasında hücre ile beraber bölünme işlemine devam eder.

**Kavram Yanılgısı:** *Mutagen (mutasyona uğrayan gen kastediliyor) eşey hücreleri ile yavru döllere aktarılır.*

**Düzeltilme:** Mutasyona uğrayan gene *mutant gen* adı verilir. Mutasyona sebep olan etmenlere *mutajen* denir

**Kavram Yanılgısı:** *Sentriyoller bir hücrenin çekirdeğinde bulunur.*

**Düzeltilme:** Sentriyoller hücrelerin çekirdeğe komşu bir bölgesinde bir çift koyu noktacık olarak yer alırlar. (Hücre çekirdeğinin dışındadırlar) Sentriyol çiftinin yerleştiği bu bölgenin çevresinde golgi cismi bulunur. Bu bölgeye “Sen-trozoni” adı verilir.

## F. ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı	Ünvanı	Görevi
AYDIN ÜNLÜ	ÖĞRETMEN	Y.Lisans Öğrencisi
<b>Çalıştığı Kurum</b> : Milli Eğitim Bakanlığı Karaman Ayrancı Ambar Orta Okulu		
Öğrenim Gördüğü Kurum	Yıl	Uzmanlık Dalı
Lisans : Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi	2005-2009	Fen ve Teknoloji Öğretmenliği
Y.Lisans : N.E.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü	Devam Ediyor	Biyoloji Eğitimi