

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İLKÖĞRETİM 8. SINIF TÜRÜN DEVAMLILIĞINI  
SAĞLAYAN CANLILIK OLAYI (ÜREME)  
KONUSUNUN ÇALIŞMA YAPRAKLARI İLE  
ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİ ERİŞİSİNE  
VE KALICILIĞA ETKİSİ**

**Özben ÖZDEMİR**

**1.Danışman  
Prof. Dr. Teoman KESERCİOĞLU**

**İzmir  
2006**

## YEMİN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum "İlköğretim 8. Sınıf Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme) Konusunun Çalışma Yaprakları İle Öğretiminin Öğrenci Erişisine ve Kalıcılığa Etkisi" adlı çalışmamın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

04.07.2006

Özben ÖZDEMİR



Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼'ne

İşbu çalışmada, j¼rimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalında Y¼KSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Teoman KESERCİOğLU

Adı Soyadı(Danışman)

¼ye : Prof. Dr. Yusuf KUMLUTAŞ

Adı Soyadı

¼ye : Yrd. Doç. Dr. Ali G¼nay BALIM

Adı Soyadı

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim ¼yelerine ait olduğunu onaylarım.

04 / 07 / 2006

Prof. Dr. Sedat GİDENER  
Enstit¼ M¼d¼r¼

**YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU DÖKÜMANTASYON MERKEZİ**

**TEZ VERİ FORMU**

**Tez No:**

**Konu kodu:**

**Üniv. kodu:**

**\*Not: Bu bölüm merkezimiz tarafından doldurulacaktır.**

**Tezin yazarının**

**Soyadı: ÖZDEMİR**

**Adı: Özben**

**Tezin Türkçe adı:** İlköğretim 8. Sınıf Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme) Konusunun Çalışma Yaprakları İle Öğretiminin Öğrenci Erişisine ve Kalıcılığa Etkisi

**Tezin yabancı dildeki adı:** The Effect Of Instruction 'The Life Event Which Enables Continuity Of Species (Reproduction)' Subject Through Worksheets On Primary School Eighth Grade Students' Achievement And Retention.

**Tezin yapıldığı**

**Üniversite: DOKUZ EYLÜL Enstitü: EĞİTİM BİLİMLERİ Yılı: 2006**

**Diğer Kuruluşlar:**

**Tezin Türü:**

**1-Yüksek Lisans X**

**Dili: Türkçe**

**Sayfa Sayısı: 140**

**Referans Sayısı: 92**

**Tez Danışmanının**

**Ünvanı: Prof. Dr.**

**Adı: Teoman**

**Soyadı: KESERCİOĞLU**

**Türkçe Anahtar Kelimeler:**

**1- Yapılandırmacı Yaklaşım**

**2- Fen öğretimi**

**3- Çalışma yaprakları**

**İngilizce Anahtar Kelimeler:**

**1- Constructivist Approach**

**2- Science Teaching**

**3- Worksheets**

## **TEŞEKKÜR**

Görüş ve önerilerini her zaman dikkate aldığım, tecrübe ve eşsiz bilgileri ile bana her zaman büyük destek ve emek veren, değerli hocalarım Sn. Prof. Dr. Teoman KESERCİOĞLU ve Sn. Prof. Dr. A. Seda SARACALOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmamın değişik aşamalarında değerli fikirlerinden yararlandığım ve yardımlarını esirgemeyen, Yrd. Doç. Dr. Ali Günay BALIM, Yrd. Doç. Dr. Yasemin GÜNAY, Yrd. Doç. Dr. Halil Aydın, Yrd. Doç. Dr. Mahmure NAKİPOĞLU TEZER, Arş. Gör. Pınar HUYUGÜZEL ÇAVAŞ, Arş. Gör. Bülent ÇAVAŞ ve Arş. Gör. Suat TÜRKOĞUZ, biyoloji öğretmeni Fatma İRET, Melek ALTIPARMAK, fen bilgisi öğretmenleri Güliz AYDIN, Harika DİNÇER, Emine SARHAN, biyolog G. Hilal TARHAN'a, her zaman ve her koşulda yanımda olduklarını bildiğim çok sevdiğim aileme ve dostlarıma ayrıca tez uygulamalarımda gösterdikleri ilgi ve anlayışlarından dolayı Buca Ege İhracatçı Birlikleri İlköğretim Okulu idarecileri ve öğretmen arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

**Özben ÖZDEMİR**

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
TABLO LİSTESİ.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
ÖZET .....	viii
ABSTRACT .....	ix
1. GİRİŞ .....	1
<b>Problem Durumu.....</b>	<b>1</b>
Öğrenme.....	2
Yapılandırıcılık.....	8
Öğretim Yöntem ve Teknikleri.....	11
Sunuş Yoluyla Öğretim.....	12
Buluş Yoluyla Öğretim.....	12
Bilimsel Yöntem Sürecine Dayalı Öğretim.....	13
Araştırmaya Dayalı Öğretim.....	13
İşbirlikli Öğrenme Modelleriyle Fen Öğretimi.....	13
Eğitsel Oyunlara Dayalı Öğretim.....	13
Projeye Dayalı Öğretim.....	13
Çalışma Yaprakları.....	15
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	18
Problem Cümlesi.....	20
Alt Problemler.....	20
Sayıtlar.....	22
Sınırlılıklar.....	22
Tanımlar.....	23
Kısaltmalar.....	25
2. İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR.....	26
Genetik ve Hücre Bölünmeleri İle İlgili Yayın ve Araştırmalar.....	26
Çalışma Yaprakları İle İlgili Yayın ve Araştırmalar.....	34
3. YÖNTEM.....	36
Araştırma Modeli.....	36

Evren ve Örneklem.....	37
Veri Toplama Araçları.....	39
Fen Bilgisi Dersi Başarı Testi.....	39
Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Ölçeği.....	45
Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	46
Araştırmada İzlenen Yol.....	47
Veri Çözümleme Teknikleri .....	49
<b>4. BULGULAR VE YORUMLAR.....</b>	<b>50</b>
Birinci Alt Problem.....	50
İkinci Alt Problem.....	51
Üçüncü Alt Problem.....	52
Dördüncü Alt Problem.....	53
Beşinci Alt Problem.....	54
Altıncı Alt Problem.....	55
Yedinci Alt Problem.....	56
Sekizinci Alt Problem.....	58
<b>5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....</b>	<b>79</b>
Sonuçlar ve Tartışma.....	79
Öneriler.....	84
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>86</b>
<b>EKLER.....</b>	
EK-1:Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme) Konusu Başarı Testi.....	92
EK-2: Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme) Konusu Başarı Testinin Cevap Anahtarı.....	98
EK-3: Fen Bilgisi Tutum Ölçeği.....	99
EK-4: Görüşme Formu.....	100
EK-5: Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme) Konusu ve Kazanımları.....	101
EK-6: Çalışma Yaprakları .....	103

## TABLO LİSTESİ

		Sayfa No
Tablo 1	Deney Deseni	36
Tablo 2	Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılması	37
Tablo 3	Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Tutum Ölçeğinden Aldıkları Puanlarının Karşılaştırılması	38
Tablo 4	Pilot Çalışma İçin Hazırlanan, Madde Atımı Yapılmadan Önceki ‘Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)’ Konusu Başarı Testine Ait Belirtke Tablosu	40
Tablo 5	Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme) Başarı Testi Özellikleri ile İlgili Bilgiler	41
Tablo 6	Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme) Başarı Testi Özellikleri ile İlgili Bilgiler	41
Tablo 7	Maddenin Ayırt Etme İndeksi ve Değerlendirilmeleri	42
Tablo 8	‘Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)’ Konusu Başarı Testinin; Cevap Anahtarı, Maddenin Güçlük İndeksi, Maddenin Ayırt Ediciliğini Gösteren Madde Analizi Sonuçları	43
Tablo 9	Madde Atımı Yapıldıktan Sonraki ‘Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)’ Konusu Başarı Testine Ait Belirtke Tablosu	45
Tablo 10	Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Başarı Puanların Karşılaştırılması	50
Tablo 11	Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Başarı Puanların Karşılaştırılması	51
Tablo 12	Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılması	52
Tablo 13	Deney ve Kontrol Gruplarının Toplam Erişi Puanlarının Karşılaştırılması	53
Tablo 14	Deney ve Kontrol Gruplarının Kalıcılık Testi Başarı Puanlarının Karşılaştırılması	54
Tablo 15	Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test ve Kalıcılık Testi Başarı Puanları Farkının Karşılaştırılması Ortalama, Standart Sapma ve p Değeri	55



Tablo 16	<b>Deney Grubunda Yer Alan Kız ve Erkek Öğrencilerin Son Başarı Testi Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması</b>	<b>56</b>
Tablo 17	<b>Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Tutum Ölçeğinden Aldıkları Puanlarının Karşılaştırılması</b>	<b>57</b>
Tablo 18	<b>Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test ve Son Test Tutum Puanları Farkının Karşılaştırılması Ortalama, Standart Sapma ve p Değeri</b>	<b>58</b>
Tablo 19	<b>Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “Hücre Nedir ve İçinde Hangi Olaylar Gerçekleşir?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar</b>	<b>59</b>
Tablo 20	<b>Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “Yönetici Molekül Nedir, Nerede Bulunur, Yapısı Nasıldır?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar</b>	<b>60</b>
Tablo 21	<b>Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “RNA Olmasaydı Ne Olurdu?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar</b>	<b>61</b>
Tablo 22	<b>Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “DNA Olmasaydı Ne Olurdu?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar</b>	<b>62</b>
Tablo 23	<b>Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “Kromozomu İncelemek İstiyoruz. Hücreye Ne Zaman Bakmamız Gerekir?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar</b>	<b>63</b>
Tablo 24	<b>Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “Diploid (2n) ve Haploit (n) Kromozomlu Hücreyi Nasıl Tanımlarsınız?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar</b>	<b>65</b>
Tablo 25	<b>Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “Yandaki Verilen Şekle Göre Homolog Kromozom ve Kardeş Kromatit, Hangi Numara veya Harf İle Gösterilmiştir?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar</b>	<b>66</b>
Tablo 26	<b>Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin Sırasıyla A)“Hücreler Nasıl Çoğalır?” B) “Bütün Hücreler Bölünür Mü?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar</b>	<b>68</b>
Tablo 27	<b>Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “Şekilde Görülen Mitoz Bölünme Evreleri Karışık Sırada Verilmiştir. Bu Evrelerde Neler Olduğunu Açıklayarak Doğru Sıralamayı Yapınız.” Sorusuna Verdikleri Cevaplar</b>	<b>69</b>
Tablo 28	<b>Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin,“Hücre Bölünmelerinin Hangi Aşamalarda DNA Kendini Eşler? Eşlemeseydi Ne Olurdu?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar</b>	<b>72</b>
Tablo 29	<b>Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “Aynı Kişiye Ait Sperm ve Deri Hücresinin Kromozom Sayısı İçin Ne Söylersiniz? Açıklayınız.” Sorusuna Verdikleri Cevaplar</b>	<b>73</b>

<b>Tablo 30</b>	<b>Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “Mayoz Bölünme Mitoz Bölünmeden Neden Farklıdır?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar</b>	<b>74</b>
<b>Tablo 31</b>	<b>Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “Mayoz Bölünmede Kromozom Sayısı Yarıya İnmeseydi Ne Olurdu?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar</b>	<b>75</b>
<b>Tablo 32</b>	<b>Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “Hangi Üreme Çeşidiyle Üreyen Canlılarda Çeşitlilik Görülmez? Neden?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar</b>	<b>76</b>
<b>Tablo 33</b>	<b>Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “Tek Yumurta İkizi ve Çift Yumurta İkizi Nasıl Oluşur? Bunların Hangisi Genetik Olarak Birbirinin Aynısıdır? Açıklayınız.” Sorusuna Verdikleri Cevaplar</b>	<b>77</b>

**ŞEKİLLER LİSTESİ**

	<b>Sayfa No</b>
<b>Şekil 1 Davranışçı Kurama Göre Öğrenmeyi Açıklayan Kara Kutu Benzetmesi</b>	<b>3</b>
<b>Şekil 2 Bilişsel Kurama Göre Öğrenmeyi Açıklayan Bilgisayar Benzetmesi</b>	<b>4</b>
<b>Şekil 3 İçsel Öğrenme Süreçleri ve Bu Öğrenme Süreçlerini Destekleyen Dışsal Öğretim Etkinlikleri</b>	<b>7</b>
<b>Şekil 4 Homolog Kromozomlar</b>	<b>66</b>

## ÖZET

Mikroskobik düzeyde gerçekleşen ve bir çok soyut kavram içeren hücre bölünmeleri konusunun öğreniminde karşılaşılan güçlüklerle ilgili literatürde pek çok araştırma yer almaktadır. Öğrencilerin zihinlerinde bu konuyu somut olarak canlandırmaları ve kavramları yapılandırmaları için uygun öğretim yöntem ve teknikleri seçilmelidir.

Bu çalışmanın amacı ‘İlköğretim 8. Sınıf ‘Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)’ Konusunun Çalışma Yaprakları ile Öğretiminin Öğrenci Erişisine ve Kalıcılığına Olan Etkisi’ni araştırmaktır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel uygulamaya 2005-2006 öğretim yılında, İzmir ili Buca ilçesinde yer alan Ege İhracatçı Birlikleri İlköğretim Okulu’na devam eden 59 (31 deney, 28 kontrol) öğrenci katılmıştır. Beş hafta süresince kontrol grubuna geleneksel öğretim, deney grubuna ise çalışma yaprakları ile öğretim yapılmıştır. Çalışmada veri toplama araçları olarak başarı testi, fen dersine yönelik tutum ölçeği ve görüşme formu kullanılmıştır. Başarı testi ve tutum ölçeğinin her iki gruba ön test-son test olarak uygulanmasına ek olarak aynı başarı testi uygulama bittikten altı hafta sonra kalıcılık testi olarak tekrar uygulanmıştır. Aynı zamanda her iki gruptan 6’şar öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Elde edilen veriler istatistiksel yöntemlerle değerlendirilerek, çalışma yaprakları ile öğretimin geleneksel öğretime kıyasla öğrenci başarısını daha fazla artırdığı, fen dersine yönelik olumlu tutumun artmasında ve kalıcılıkta daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca nitel verilerin analizi sonucunda, çalışma yaprakları ile öğretimin bilgiyi yapılandırmada geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu görülmüştür

**Anahtar Kelimeler: Yapılandırmacı yaklaşım, fen öğretimi, çalışma yaprakları**

## **ABSTRACT**

In the literature, there are a number of studies regarding the difficulties in teaching the subject of cell division, which occurs in the microscopic level and includes many abstract concepts. To promote students to comprehend the subject and construct the concepts, appropriate instructional methods and techniques should be selected.

The purpose of this study is to examine the effect of instruction ‘The life event which enables continuity of species (reproduction)’ subject through worksheets on primary school eight grade students’ achievement and retention. The research was based on pre-test post-test experimental design with control group. The participants are 59 students (31 from the experimental group, 28 from the control group) from Ege İhracatçı Birlikleri Primary School in Buca, a district of İzmir, in 2005-2006 term. For five weeks, the control group received a conventional instruction whereas the experimental group was instructed through worksheets. The data were obtained by means of an achievement test, a science attitude scale and an interview scale. Six weeks after the implementation had been completed, in addition to administering the achievement test and the attitude scale to both groups as pretests and posttests, the same achievement test was, again, administered as a retention test. A pair of six students from both groups were interviewed. Compared to conventional instruction, instruction through worksheets has increased student achievement and it has been more effective on retention and increased positive attitudes towards science. Also, contrary to conventional instruction, this instructional method has been more promoting on constructing knowledge.

**Key Words: Constructivist approach, science teaching, worksheets**

# BÖLÜM I

## GİRİŞ

### PROBLEM DURUMU

En eski bilim dallarından biri olan biyolojide, geçen yüzyılın ortalarında, en önemli başarılar moleküler araştırma alanında ulaşılmıştır. Nükleik asitlerin yapısının ve kalıtsal fonksiyonun açıklanması, genetik kodun çözülmesi ve protein biyosentezindeki işleyişin bulunması ile moleküler seviyedeki en temel yaşamsal olaylar hakkında bilgi sahibi olunmuştur. Bu araştırmalar gen teknolojisini doğurmuş, insanlara tahmin bile edilemeyecek olanaklar açmıştır (Killermann, 1995; Güler, 2002:s. 2'deki alıntı).

Hücre bölünmesi konusu biyolojinin en önemli konularından olup birçok açıdan öğrenciler tarafından soyut olarak algılanan kavramları içermektedir (Levy ve Benner, 1995). Biyolojide daha sonraki konuların anlaşılabilirliği bu konunun kavramlarının anlamlı öğrenilmesi ile mümkündür. Anlamlı öğrenmede ise temel unsur öğrencilerin eski öğrendikleri bilgileri yeni öğrendikleri bilgilerle birleştirmesidir. Bu yaklaşım yapılandırıcılık teorisinin birleştirmesidir.

Yurtdışında yapılan yüksek lisans ve doktora çalışmalarında , gen konusuna verilen ağırlığın her geçen gün arttığı görülmektedir. Öğrencilerin DNA, gen, kromozom gibi kavramları nasıl daha iyi öğrenecekleri konusunda yeni yöntem ve tekniklerin ortaya konulması gibi çalışmalar yoğunlaşmaktadır (Koçakoğlu, 2002). İlköğretim fen bilgisi dersinde biyoloji konularının eğitimi alanında bu ve benzer çalışmaların artırılmasına gerek vardır. Gen, DNA, kromozom gibi kavramlarda öğrencilerin neler bilip bilmedikleri ve neleri yanlış bildikleri ile bu kavramları nasıl

daha iyi öğrenebilecekleri araştırılmalıdır (Koçakoğlu, 2002). Güçlük çekilen bu konuların temeli ilköğretim 8. sınıfta atılmaktadır.

Fen bilimlerinin ülkelerin gelişmesinde çok önemli bir yere sahip olduğu tartışılmaz bir gerçektir. Fen bilimleri eğitiminin kalitesini artırmak için büyük çabalar sarf edilmesinin nedeni de budur. Çoğunlukla öğretim programlarını iyileştirme ve iyileştirilen bu programların etkili bir şekilde yürütülmesi için gerekli imkanları okullara sağlamak ve uygun öğretim yöntemleri geliştirmek üzerine çabalar yoğunlaşmaktadır (Ayas, 1995; Doğru, 2001: s. 1'den alıntı)

Öğrenme-öğretme süreciyle amaçlananların gerçekleştirilebilmesinde, sınıf içi etkinlikleri büyük öneme sahiptir. Bu alanda yapılan çalışmalarda, istenen düzeyde öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için öğrencinin aktif olduğu çağdaş öğrenme yaklaşımlarından faydalanılması gerekmektedir. Bu yaklaşımlardan hareketle, herhangi bir konunun öğretimi aşamasında, öğrencinin yapacağı etkinliklerle ilgili yol gösterici materyaller önem taşımaktadır.

## **ÖĞRENME**

İnsanın biyolojik yapısına anlam veren öğrenmeleridir. Öğrenme sürecini anlamaksızın bireye ilişkin yapılacak tanımlamalar eksik kalacaktır (Akyıldız, 1994: 1). “Öğrenme” kavramı eğitim bilimleri üzerinde durulması gereken bir kavramdır. Özakpınar’a göre öğrenme, algılamaya dayanır ve davranışlarda oluşan bir değişme değil, davranışlardaki değişmelerden anlam çıkarılarak zihinde olduğu varsayılan bir süreçtir (Akyıldız, 1994: 9).

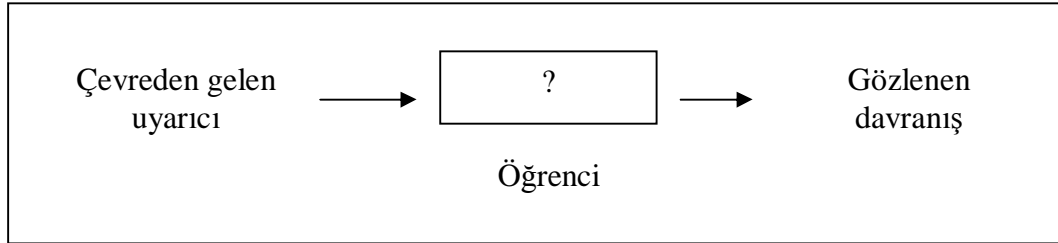
Öğrenmenin hangi koşullar altında oluşacağını ya da oluşmayacağını, öğrenme kuramları betimlemekte ve açıklamaktadır (Senemoğlu, 2005: 93). Etkili, verimli ve çekici öğretim uygulamalarının temelinde çoğu zaman güçlü bir öğrenme kuramı yer almaktadır. Bir öğrenme kuramı, birçok kapsamlı araştırma sonucuna dayalı olarak insanların nasıl öğrendiğini açıklamak üzere oluşturulmuş çeşitli genellemeleri ve ilkeleri içeren bir model ya da sistem olarak tanımlanabilir

(Deryakulu, 2001). Davranışçı ve bilişsel öğrenme kuramlarına dayalı etkinliklerin yapısal özellikleri, öğretim materyallerinin nitelikleri, öğretmen ve öğrenci rolleri birbirinden farklıdır (Ersoy ve Ardoğan, 2003). Bu nedenden dolayı, öğrenme için geliştirilen bugüne kadar kullanılmış görüş ve benzetimlere göz atmakta fayda vardır.

Akyıldız'ın (1994:30) öğrenmenin gerçekleşmesiyle ilgili belirttiği iki benzetme vardır. Bunlardan biri kara kutu benzetmesidir. Bu benzetmeye göre her girdi, kara kutuda bir dizi işlemde geçerek çıktılar sunar. Bu çıktılara bakarak kara kutudaki işlemlere ilişkin tahminde bulunulabilir. Kara kutu pek çok değişkenden etkilenmektedir. Ayrıca işlemini değiştirebilme özelliğine de sahiptir. Şekil 1, Driscoll'un (1994: Deryakulu, 2001'den alıntı) davranışçı kurama göre öğrenmeyi açıklayan kara kutu benzetmesini göstermektedir.

### ŞEKİL 1

#### Davranışçı Kurama Göre Öğrenmeyi Açıklayan Kara Kutu Benzetmesi



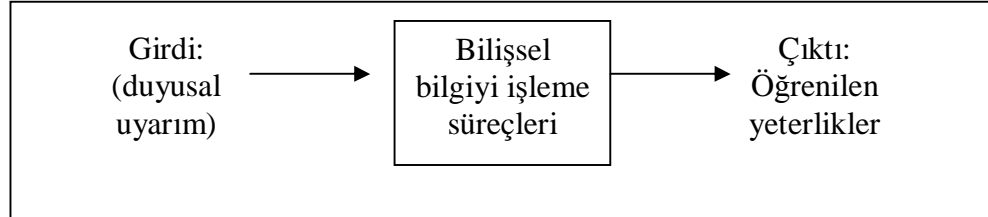
İkinci benzetme ise bilgisayar benzetmesidir. Bu benzetmeye göre, zihinsel yapının işleyişi sahip olduğu programa bağlı olacaktır. Zihinsel yapı almış olduğu girdiler için bir kural yakalar ve bu kurala (programa) bağlı olarak işlemde bulunur. Fakat söz konusu kural doğru olabileceği gibi, yanlış da olabilir. Bu nedenle istenilen öğrenmenin sağlanabilmesi için, önce zihinsel yapıda uygulanan işlemin anlaşılması, daha sonra da zihinsel yapının istenilen işlemi yapabilmesinin kolaylaştırılması gerekir (Akyıldız, 1994:32). Yanlış programlama sonucu yapılan hatalı işlemlere; özellikle, bireylerin yeni öğrenme görevlerinin başlangıç dönemlerinde sık rastlanır. Kalıplaşmış öğrenmelerde, öğrenci keşfettiği ilişkiyi kolay kolay diğer alanlara aktaramaz. Başka bir ifade ile, istenilen çıktılarda elde edilmesi, programa uygun girdiler verilmesine ya da zihinsel yapının, var olan girdileri sahip olduğu



programlarına uydurabilmesine bağlıdır. Şekil 2, Driscoll'un (1994: Deryakulu, 2001'den alıntı) bilişsel kurama göre öğrenmeyi açıklayan bilgisayar benzetmesini göstermektedir.

## ŞEKİL 2

### Bilişsel Kurama Göre Öğrenmeyi Açıklayan Bilgisayar Benzetmesi



Bilgi, hafızada farklı şekillerde depolanabilir. Ezber öğrenmenin bir sonucu olarak, bilgilerin birbirinden ayrı ve kopuk bir biçimde oluşması, bu yollardan biridir. Öğrencilerin okullarda kazandığı çoğu bilgilerin bu yolla olduğu görülmektedir. Buna karşılık bilgi parçalarının kavramsal olarak diğer parçalara bağlı olduğu bilgiler, birbiriyle alakalı parçalar halinde geniş bir şekilde organize edilebilir. Değişik ilgi alanlarına dair soruların kapsamlı cevabını, benzerliklerini, sonuçlarını, yeni konu alanlarının yayılmasını içeren bilişsel aktivitelerin genişletilmesi ve sıralanması için bu bağlantı ağları, diğer bilgilere bağlanabilir (Mc Gilly, 1994).

Bilişsel öğrenme prensiplerinin, eğitsel uygulamalarda önemi çok büyüktür. Bir bilgi-işlem yaklaşımı, dikkatleri, öğrenmenin ürün ve sonuçlarından öğrenme ve öğretmeyi içeren süreçlere yöneltir. Öğrenmede, zihinsel gelişim alanında iyi bilinen kuramıyla Piaget'e göre, biyolojik yapının işleyişini belirleyen organizmanın çevresiyle olan ilişkisidir. Zihinsel gelişme çocuk ile öğrenme çevresi arasındaki sürekli ilişkinin ürünüdür. Çocuğun öğretiminde hangi materyallerin seçildiği onun öğrenmesini belirleyeceği gibi söz konusu materyallerin nasıl sunulduğu da önemlidir (Akyıldız, 1994:128).

Bruner de, Piaget gibi, öğrenmeyi aktif bir süreç olarak görmektedir. Ona göre öğrencinin öğrenmeye aktif katılımı ancak buluş yoluyla öğretim ile mümkündür. Ham veri üzerinde çalışan öğrenci, kanıtı değerlendirir, olasılıkları ölçer, sonuçları çıkarır. Bu tarz öğrenmeye “buluş yöntemi ile öğrenme” de denilmektedir. Bruner ve arkadaşları öğrenmenin bir keşfetme işi olduğunu, öğrencinin öğrenmeye hazır oluşunu yükseltecek bireysel yaşantıların sağlanması, içeriğin temel kavram ve ilkelere dayandırılarak anlamlı ve somuttan soyuta bir bütünlük gösterecek şekilde yapılanması gerektiğini ifade etmiştir (Demirel, 1999:131)

Ausubel, ezberci öğrenme yerine alternatif olarak anlamlı öğrenme modelini geliştirmiştir. Anlamlı öğrenme verilmek istenen bilginin tıpkısı gibi değil, yeni bilginin zihinsel yapıda isimlendirilmesidir. Zihindeki yapıyı oluşturmak için isteyerek yapılan bir çabadır. Öğrenme cisim ve olaylar ile doğrudan deneyimle gerçekleşir. Önceki bilgi ile yenisi arasında etkili bağ kurmadır (Demirel, 1999:136).

Ezbere öğrenme, verilmek istenen bilginin değiştirilmeden aynen kazandırılması sonucu gerçekleşir dolayısı ile yeni bilgi zihin yapısında isimlendirilmez. Öğrenme, cisim ve olaylar ile doğrudan deneyim sonucunda gerçekleşmediği için önceki bilgiler ile yenisi arasında etkili bir bağ kurulamaz. Ezberlemede bilgiler depodaki mallar gibi üst üste konularak saklanmaya çalışılır. Bunu bir bilgisayar yapabilir ancak insan beyni yapamaz. Bu nedenle ezberlenen bilgiler kısa bir süre sonra unutulur (Açıkgöz, 2005: 76).

Öğrenci için yeni karşılaştığı bilginin anlamlı bir bütün haline getirilmesine yardım eden, yeni bilginin çerçevesini çizerek öğrenciyi alacağı bilgiye aşına hale getiren örgütleyici bilgiye “ön organize ediciler” adını vermektedir (Senemoğlu, 2005:304). Örgütleyiciler yardımıyla basitten karmaşığa doğru düzenlenmiş bir içeriğin ön öğrenmeler ile öğrenilecek malzeme arasında bağ kurmasına olanak tanıyacağı, benzerlik ve farklılıkların daha iyi kavranacağı, dolayısıyla ders kitaplarının örgütleyiciler kullanılarak düzenlenmesinin anlamlı öğrenmeyi sağlayacağı vurgulanmaktadır (Demirel, 1999:136)

Bruner ve Ausubel'in öne sürdükleri öğrenme kuramları birbirlerinden farklılıklar içermekle beraber bir çok ortak nokta da içermektedirler. Bu ortak noktalar Senemoğlu (2005: 477) tarafından aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

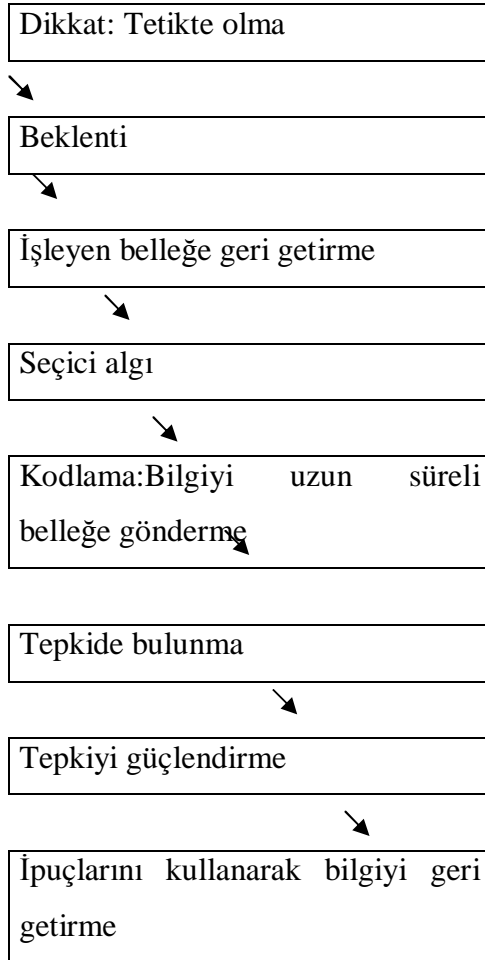
- Her iki yaklaşımda öğrencinin aktif olarak öğrenme sürecine katılmasını gerektirir.
- Her iki yaklaşımda öğrencilerin ön öğrenmelerinin harekete geçirilmesi ve yeni öğrenmelerle ilişkilerinin kurulması önemlidir.
- Her iki yaklaşımda her yeni öğrenme sürekli olarak bireyin zihninde bir takım değişmelere neden olmaktadır.
- Her iki yaklaşım da bilişsel bir nitelik taşımakta ve anlamlı öğrenmenin oluşturulmasını sağlamaktadır.

1960'lı yıllarda yeni davranışçı ekolün temsilcilerinden biri olarak kabul edilirken, günümüzde daha çok bilişsel alanın bir temsilcisi olarak görülen Gagne'ye göre öğrenme, dışsal uyaranların bilişsel süreçlerle yapılandırılmasına bağlı bir işlemdir. Öğrenme, öğretim materyali, pekiştirme, tekrar gibi iç faktörlerin etkileşimine bağlıdır. Ancak bilişsel stratejiler içinde bireyin duygusal özelliklerini tanımlayan ilgi, beklenti, tutum ve değerlerde önemli bir etkidir (Sönmez, 2004:194). Bu nedenle Gagne'nin yaklaşımı bilişsel öğrenme kuramlarının özgün bir sentezi olarak değerlendirilebilir.

Gagne, öğrenme kuramlarından "bilgiyi işleme modeli"ne dayalı olarak etkili bir öğretim kuramı önermiştir. Gagne etkili bir derste yer alan öğrenme aşamalarını belirlemiş ve bu öğrenme süreçlerini sağlayacak öğretim etkinliklerinin neler olması gerektiğini aşamalı olarak açıklamıştır. Gagne'nin 1974'te geliştirip, 1985'te yeniden gözden geçirdiği içsel öğrenme süreçleri ve bu öğrenme süreçlerini destekleyen dışsal öğretim etkinlikleri Şekil 3'te sunulmuştur (Gagne, 1985; Senemoğlu, 2005: s. 483'ten alıntı).

**Şekil 3**  
**İçsel Öğrenme Süreçleri ve Bu Öğrenme Süreçlerini Destekleyen Dışsal Öğretim Etkinlikleri**

**Öğretim Etkinlikleri**



**Öğrenme Süreçleri**

1. Dikkat Çekme
2. Öğrenciyi Hedeften Haberdar Etme; Motivasyonu Harekete Geçme
3. Ön Koşul Öğrenmelerin Hatırlanmasını Sağlama
4. Uyarıcı Materyali Sunma (Yeni Öğrenmelerle İlgili)
5. Öğrenme Rehberi Sağlama
6. Performansı Ortaya Çıkarma (Öğrencinin Davranışı Göstermesini Sağlama)
7. Dönüt Sağlama
8. Performansı Değerlendirme
9. Hatırlama ve Transferi Güçlendirme

Özetle, öğrenme, bazı durumlarda herhangi bir aracıya ihtiyaç duyulmadan bireyin etraftaki uyarıcılara anlam vermesi sonucu gerçekleşebileceği gibi, çoğu durumlarda, öğrenmenin meydana gelmesi, öğrenilecek etkinliğin bir kaynaktan alınması şeklinde gerçekleşir.

## YAPILANDIRMACILIK

2004-2005 öğretim yılında örneklem olarak seçilen illerimizin pilot okullarında uygulama denemesinden sonra, 2005-2006 öğretim yılında bütün ilköğretim birinci kademedede uygulamaya koyulan ve ilköğretim ikinci kademedede aşamalı olarak gerçekleştirilecek geçiş ile yürütülecek yeni Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı eğitim sisteminde büyük bir dönüşümü gerçekleştirmek üzere hazırlanmıştır. Bu yeni programın temel felsefesi yapılandırmacı eğitimidir.

Yapılandırmacılık 20. yy'ın başlarından itibaren gelişmeye ve uygulamalara temel oluşturmaya başlamıştır. Asıl dönüm noktası 20. yüzyılın ikinci yarısında başlayarak son zamanlarda öne çıkan Piaget, Vygotsky, Asubel, Bruner ve Von Glasersfeld gibi araştırmacıların çalışmalarıyla gerçekleşmiştir. Öyle ki, bu alanda artık yalnızca öğrencilerin ön kavramlarıyla değil, öğretmenlerin örtük inançları, öğrenme ve öğretme süreciyle ilgili düşünceleri, biliş ötesi stratejiler vb. birçok yeni kavramla ilgili araştırmalar yapılmaktadır (Açıkgöz, 2005: 60).

Yapılandırmacılık, öğretimle ilgili bir kuram değil, bilgi ve öğrenme ile ilgili bir kuramdır. Bu kuram bilgiyi temelden kurmaya dayanır (Demirel, 1999). Öğrenenlerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine ilişkin bir kuram olarak gelişmeye başlayan yapılandırmacılık zamanla öğrenenlerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarına ilişkin bir yaklaşım haline almıştır (Şaşan, 2002). Yapılandırmacı öğrenmede amaç, öğrenenlerin önceden belli bir hiyerarşiye göre belirlenmiş hedeflere ulaşmalarına yardımcı olmak değil, öğrenenlerin bilgiyi zihinsel olarak anlamlandırmaları için öğrenme fırsatları sağlamaktır (Wilson, 1996: 208).

Yapılandırmacılık, bilginin nasıl elde edildiğine ilişkin bir teori olmasına karşın, öğrenme-öğretme deneyimlerini anlama ve yorumlamada da oldukça başarılıdır. Yapılandırıcı öğrenme teorisinin ortaya koyduğu ilkeler daha etkili öğretim yaklaşımları geliştirmek için neler yapılabileceği konusunda önemli ipuçları vermektedir (MEB 2518).

Fen ve teknoloji dersi öğretim programında da belirtildiği gibi, yapılandırmacılıkta bilgiyi yapılandırma, öğretimle kolaylaştırılabilir, ancak, öğretimin doğrudan bir sonucu olarak gerçekleşmez. Bu nedenle, öğretim, öğrencinin bilgiyi yapılandırma sürecinde gereksinim duyacağı bilgi kaynaklarını sağlamalı ve bilginin geçerliğinin sınanacağı öğretmen ve diğer öğrencilerle işbirliği gerektiren toplumsal bir alan oluşturmalıdır (Deryakulu, 2001:64-66).

Yapılandırmacı alan oluşturma konusunda öğretmene bazı görevler düşmektedir. Yapılandırmacı bir öğretmen, öğrencilere doğrudan bilgi aktarmak yerine onlara kendi bilgilerini yapılandıracakları ortamlar hazırlar. Bu ortamda öğrencileri gözler ve gereksinim duyulduğunda da onları yönlendirir. Ancak, yönlendirmede öğretmen, örneğin doğru yanıtı söylemez ya da sorunu çözmez. Öğrencilerin doğru yanıtı bulmasını ya da sorunu çözmesini sağlar (Ersoy, 2005).

Yapılandırmacı yaklaşıma göre, fen öğretiminde etkinliklerin kullanımı yalnızca öğrencileri meşgul etmek anlamına gelmemekte, onların meraklarının uyandırılarak bilgilerini sorgulamaları ve çevrelerinde gelişen olayları yorumlamaları sağlanmaktadır. Ayrıca bu yaklaşımda etkinlik hazırlanırken öğrencilerin dikkatlerini konuya çekmeye, kavram yanılgılarını gidermeye ve soru sormaya teşvik etmeye vurgu yapılmaktadır (Kaptan, Korkmaz, 2000: Açıköz, 2005'ten alıntı). Bu yaklaşıma göre tasarlanan etkinliklerin uygulanmasıyla öğrencilerin daha başarılı oldukları belirtilmektedir ( Nakiboğlu,1999: Açıköz, 2005'ten alıntı).

Günümüzde yapılandırmacılık birçok uygulama için kapsamlı bir kavramsal çerçeve oluşturmaktadır. Önceleri bir felsefi akım, bir bilgi felsefesi olarak bilinen yapılandırmacılık, son zamanlarda eğitim ortamlarından teknoloji kullanımına kadar birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır. Yapılandırmacılık; bilgi, bilginin doğası, nasıl bildiğimiz, bilginin yapılandırılması sürecinin nasıl bir süreç olduğu, bu sürecin nelerden etkilendiği gibi konularla ilgilenmekte ve düşünceleri eğitimsel uygulamalara temel oluşturmaktadır (Açıköz, 2005: 60).

Yapılandırıcılığın son yıllarda yoğun ilgi görmesi dört temel nedene dayanmaktadır (Kaptan ve Korkmaz, 2001: 42).

- Yapılandırıcılık halihazırda uygulanan yöntemlerin başarılı sonuçlara ulaşmaması karşısında yenilik ihtiyacını karşılamaya talip olduğundan ilgi görmüştür. Ayrıca bu yaklaşım sınıftaki odağı öğretmen egemenliğinden öğrenci merkezine çekerek, bir alternatif sunmaktadır.
- Yapılandırıcılık bilgi edinme ya da yaratma sorumluluğunu öğrenciye geçirmesi ve öğretmene atfedilen geleneksel rolleri değiştirmesi ile öğretme-öğrenme süreçlerini vurgulamaktadır. Bu anlamda önerdiği eğitim reformu, yukarıdan yapılan bir çok eğitim reformunun aksine tabandan tavana doğru bir reform niteliğindedir.
- Yapılandırıcılık öğrenci, öğretmen ve okul yönetimini birçok gereksiz bürokratik işlemden kurtarmaktadır.
- Yapılandırıcılık bilginin bireyler tarafından yaratıldığını öne sürmesi farklı bakış açılarını ortaya çıkarma ve destekleme konusundaki ilgisi ile, toplumdaki azınlık gruplarının düşüncelerinin önem kazanmasına neden olmuştur.

Yapılandırıcı öğrenme teorisinin ortaya koyduğu ilkeler daha etkili öğretim yaklaşımları geliştirmek için neler yapılabileceği konusunda önemli ipuçları vermektedir. Bilginin öğretmenden öğrenciye doğrudan aktarılamayacağını, öğrencinin kendisi tarafından aktif bir şekilde yapılandırılması gerektiğini ileri süren yapılandırıcı öğrenme teorisinin ortaya koyduğu ilkeler şöyle özetlenebilir (Anonim, 2005)

- Öğrenciler öğrenme ortamına kendilerine özgü ön bilgi ve inançlarla gelirler; bu ön bilgi, tutum ve amaçlar öğrenmeyi etkiler.
- Öğrenme pasif bir süreç değil öğrencinin öğrenme sürecine katılımını gerektiren aktif, sürekli ve gelişimsel bir süreçtir. Bu yüzden öğretimde bu öğrenme teorisinin esas alınması öğretimin kendiliğinden gerçekten “öğrenci merkezli” olmasını sağlar.
- Bilgi ve anlayışlar her birey tarafından eşsiz bir şekilde hem kişisel hem de sosyal olarak yapılandırılır. Ancak ortak fiziksel deneyimler, dil ve de sosyal etkileşimler nedeniyle bireylerin yapılandığı anlam kalıplarında düzenlilikler vardır.
- Fen öğrenme, basitçe mevcut kavramlara eklemeler yapılması veya mevcut kavramların genişletilmesi meselesi değildir, aynı zamanda mevcut kavramların radikal bir şekilde yeniden düzenlenmesini gerektirebilir.
- İnsanlar dünyayı anlamlandırmaya çalışırken yapılandıkları yeni bilgileri değerlendirirler ve yeni bilgileri özümleyebilir, düzenleyebilir veya reddedebilirler.
- Öğretme ile öğrenme arasındaki ilişki her zaman doğrusal ve birebir değildir. Bilgi ve beceriler öğretim uygulamaları ile öğretmenden öğrenciye bir paket olarak olduğu gibi aktarılamaz.

## ÖĞRETİM YÖNTEM VE TEKNİKLERİ

Belli hedeflere dönük öğrenmeyi desteklemek üzere dışsal etkinliklerin planlanması, sürdürülmesi ve değerlendirilmesine “öğretim” adı verilmektedir. Öğretimin yöneticisi olarak öğretmenin görevi ise; öğrenme hedefleri doğrultusunda, öğrenme süreçlerine uygun olarak bu dışsal olayları seçme, organize etme, düzenleme ve denetlemedir (Senemoğlu, 2005: 485). Bu görev için ise, öğretim yöntemleri konusunda bilgi sahibi olunmalıdır.

Öğretim yöntemleri “istenilen öğrenmeyi sağlamak için öğretmenlerin uygulamalarını içerir. Bir başka deyişle öğretim amaçlarına ulaşmak için öğretmenlerin öğretim araçlarını, materyallerini, konuyu, öğretim tekniklerini kullanmalarını ve bunları organize etme biçimlerini ifade etmektedir (Clark and Star. 1981: Taşpınar ve Atıcı, 2002,s. 211’den alıntı). Aynı tür tekniklere genel olarak “yöntem” adı verilmektedir (Tan, 2005; 75). Fidan (1985), Büyükkaragöz ve Çivi (1994) ise, başka bir ifade ile “öğrenciyi hedefe ulaştırmak için izlenen yol” olarak tanımlamaktadırlar (Taşpınar ve Atıcı, 2002: 211’den alıntı).Yöntem, saptanmış amaçlara ulaşmada bir tür araç rolüne sahip bulunan, içeriğin en etkili biçimde öğrencilere kazandırma biçimidir. Doğan (1997) da buna benzer biçimde bir tanım yapmış ve “içeriğin sunulması için izlenen yolu (anlatım, gösteri..vb.) gösterir” biçiminde tanımlamıştır (Taşpınar ve Atıcı, 2002: 211’den alıntı)..

Teknik ve yöntem kavramları arasında sıkı bir ilişki vardır. Bazen bu iki kavramın birbirinin yerine kullanıldığı görülmektedir. Bu ilişkiyi Tan (2005: 75), “teknik, yöntemin uygulanış biçimidir” şeklinde ifade ediyor.

Tüm tanımlardan yola çıkarak öğretim yöntemi kavramı, öğrenme çevrelerinin oluşturulmasında ve bir ders boyunca gerçekleştirilecek etkinliklerin belirlenmesi olarak tanımlanabilir. Bu çerçevede, öğretmen uygun öğretim stratejilerini belirledikten sonra öğretim yöntemleri konusunda karar vermelidir (Taşpınar ve Atıcı, 2002: 211). Aktif yöntemde çocuklar, soru sormada, araştırmada,



kendilerini ve çevrelerini keşfetmede özgürdürler. Öğretmen sınıfta ders anlatmak, göstermek için değil, gözlemek, soru sormak, rehberlik etmek için vardır. Çocuklar öğrenmeye ilgi ve istek duyduklarından daha hızlı öğrenirler. Aktif yöntemde öğretmenin rolü öylesine hassas olmalıdır ki, çocuğa kendi kendisinin öğrendiğini düşündürmelidir (Senemoğlu, 2005). Aşağıda fen öğretiminde kullanılan bazı öğretim yöntemleri yer almaktadır.

### **Sunuş Yoluyla Öğretim**

Sunuş yoluyla öğretme, öğretmen öğrenci arasında yoğun bir etkileşimi gerektirmektedir. Öğretmen öğrencilerin aktif katılımını sağlamaya çalışır. Başlangıç sunuşlarını öğretmen yapmakla birlikte, hemen arkasından öğrenciler fikirlerini, örneklerini, tepkilerini almalıdır. Bu durum ders boyunca sürer (Kaptan ve Korkmaz, 2001: 11).

### **Buluş Yoluyla Öğretim**

Özellikle matematik, fen bilimleri ve dil öğretiminde etkili olarak kullanılabilir bir stratejidir. Buluş yoluyla öğrenmenin en önemli üstünlüğü öğrencinin merak güdüsünü uyandırması ve güdülenmişlik düzeyini cevapları buluncaya kadar, çalışmalarını sürdürebilmesidir. Bir diğer üstünlüğü de öğrencileri bağımsız olarak problem çözmeye yönlendirmesidir (Kaptan ve Korkmaz, 2001: 14).

### **Bilimsel Yöntem Sürecine Dayalı Öğretim**

Bilim ve teknolojide yeni bilgilerin ortaya çıkışındaki hız, buna bağlı olarak toplumsal ve ekonomik etkenlerin hızlı değişimi, bir kimsenin herhangi bir konudaki yeterliklerinin bir ömür boyunca dört veya beş kez geçersiz olması sonucunu doğurabilir. Bu gerçek fen öğretiminde nasıl öğrenileceğini öğrenmeyi temel hedef haline getirmiştir( Kaptan ve Korkmaz, 2001: 19)

### **Araştırmaya Dayalı Öğretim**

Fen öğretiminde öğrenme ve öğretme yaşantılarının özünü oluşturur. Araştırma bilimsel uğraşların kalbidir. Bilimsel araştırmalar sorularla yönlendirilir ve anlamayı hedefler (Kaptan ve Korkmaz, 2001: 24). Bu yöntem öğrencilerin fene ilgi duymalarını sağlayabilir.

### **İşbirlikli Öğrenme Modelleriyle Fen Öğretimi**

İşbirlikli öğrenmenin en belirgin özelliği öğrencilerin ortak bir amaç doğrultusunda küçük gruplar halinde birbirinin öğrenmesine yardım ederek çalışmalarınıdır (Kaptan ve Korkmaz, 2001: 32).

### **Eğitsel Oyunlara Dayalı Öğretim**

Bu yöntemde, oyun için gerekli araçların ve oyunun oynanacağı alanın seçimi oldukça önemlidir. Bu yöntemde oyunun kuralları öğrenciler için anlaşılır olmalı ve öğretmen tarafından en ince ayrıntılarına kadar dikkatle anlatılmalıdır. Konu alanlarına göre düzenlenen oyunlarla dersler daha öğretici, ilginç ve neşeli hale getirilebilir (Kaptan ve Korkmaz, 2001: 36).

### **Projeye Dayalı Öğretim**

Bir bireysel öğrenme yöntemidir. Bütün projeler öğrenci etkinliğini ön plana alan çeşitli konuları ön planlamaya ve incelemeye yönelik çalışmalardır. Proje yöntemi, bireysel öğrenmeye önem vermesi yanında okul ile toplumsal hayat arasında yakın ilişki kurmasına önem veren bir öğretim yaklaşımıdır (Kaptan ve Korkmaz, 2001: 45).

Aktif öğrenmenin yaşama geçirilmesi, düşüncelerinin uygulanması, öğrencilere gerçek anlamda aktif öğrenme fırsatlarının kullanılmasına bağlıdır. Uygun öğretim yöntem ve teknikleri kullanılmadıkça, en doğru, en yararlı düşünceler bile kuramda kalacaktır. Çünkü, öğretim malzemelerinin nasıl kullanılacağı, öğretimsel işlerin nasıl örgütleneceği ve öğrenme düzeyi gibi sürecin birçok önemli ögesi kullanılan tekniğe bağlıdır. Özünde etkin olan birçok öğretimsel iş, uygun teknikler kullanılmazsa kolaylıkla edilgin öğretim malzemesine dönüşebilir. Bir başka deyişle, aktif öğrenme için gerekli malzemelere, mekana ve içeriğe sahip olunabilir ancak, uygun teknikler kullanılmadıkça sonuç başarısız olacaktır (Açıkgöz, 2005: 127) .

Öğretim etkinlikleri, aktif öğrenmeyi destekleyen gerçekçi etkinlikler çerçevesinde yürütülmelidir (Wilson, 1996: Akar ve Yıldırım, 2004: s. 2'den alıntı). Etkinlikler, paylaşımcı ve işbirlikçi çalışma ortamlarında yürütülmelidir. Paylaşım ve tartışmaların amacı, var olan bilgileri yansıtmaya yöntemiyle paylaşılmasını sağlamak, yeni bilgilerin oluşturulmasını, yani kavramsal farklılığın oluşturulmasını kolaylaştırmaktır (Akar ve Yıldırım, 2004: 2).

Aktif öğrenmede öğrenenin öğrenirken ne yaptığı önemlidir. Aktif öğrenme, öğrenenin amaçlar doğrultusunda, düşündüren ve üst düzey öğrenmelerin gerçekleşmesine yardımcı olan işlere koşulmasıdır (Açıkgöz, 2005) . Aktif öğrenme de işin çoğunu öğrenciler yapar, beyinlerini kullanırlar, fikirleri dönüştürürler, problemleri çözerler ve ne öğrendilerse uygularlar (Gürol, 2003: 170).

Seçilen öğretim yöntem ve tekniklerinden sonra öğretimsel işlere karar vermek gerekmektedir. Öğretimsel işler bir anlamda öğretim yöntemlerinin ve tekniklerinin içeriğini oluşturmaktadır. Örneğin işbirlikli öğrenme teknikleriyle, öğrenilenlerin aynen tekrarlanmasını gerektiren, bilgi düzeyinde soruların yanıtlanması gibi basit işler de yaptırılır, problem çözme gibi karmaşık işler de. Yöntem ve teknikler, kaliteli iş ve taktiklerle birleşince, içeriğin kalitesi arttıkça aktif

öğrenmeye daha çok hizmet eder. Aşağıda bu öğretimsel iş ve taktiklere bazı örnekler verilmektedir (Açıkgöz, 2005) :

- Slogan bulma
- Gerçek yaşama uygulama
- Sonuç çıkarma
- Örnek olay analizi
- Resimleme
- Kavram haritası oluşturma
- Analoji ya da metafor kullanma
- Çalışma yaprağı: Öğrenilenlerle ilgili, onların kullanılmasına ve dönüştürülmesine yardımcı olacak biçimde hazırlanmış çalışmaları içerir. Sunulan alıştırmaların düzeyli olması önemlidir.

### **ÇALIŞMA YAPRAKLARI**

Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında etkili öğretim yöntemi ve bu yöntemi destekleyip, güçlendiren öğretimsel işlere gerek duyulmaktadır. Farklı disiplinleri içeren fen bilgisi dersi için bu seçim oldukça önemlidir. Çünkü, ilköğretim birinci kademedен itibaren verilmeye başlanan fen bilgisi dersi içerdiği soyut kavramlar nedeniyle öğrencilerin anlamada zorlandıkları derslerden biridir (Pınarbaşı ve diğer., 1998: 116). Öğrencilerin aktif olarak katılabilecekleri, bir olay ya da durum karşısında kendi fikirlerini kullanarak keşfetme, geliştirme ve değerlendirme yapabilecekleri öğrenme ortamları hazırlanmalıdır (Carey, 1989: Demircioğlu ve diğer., 2004: s. 1'den alıntı). Bu göz önünde bulundurulduğunda her şeyden önce seçilen öğretimsel işin konuyu somutlaştırıcı olması ve bilgiyi anlamlandıran bilginin kullanılmasını sağlayan materyal sağlanmalıdır.

Öğretim materyalleri, hedef davranışların istendik düzeyde öğrencilere kazandırılmasında büyük kolaylık sağlamaktadır. Ayrıca öğretim materyalleri öğrencinin ilgi ve dikkatini hedef davranışlara çekerek onun derse katılımını sağlamakta, yaparak ve yaşayarak öğrenmesine neden olmaktadır (Akkoyunlu, 2005:22).

Öğrenmenin gerçekleşmesi için, öğretim sırasında öğrencinin davranışı bizzat yapması gerekir. Bu amaçla, öğrenciyi davranışı göstermeye yöneltecek uyarıcıların da öğrenci niteliklerine ve kazandırılacak davranışa uygun olması gerekmektedir (Senemoğlu, 2005: 390). Bu nedenle çalışma yapraklarının hazırlanması ve kullanılması bu uyarıcılara örnek olabilir.

Yapılandırmacılığa göre bilgiyi yapılandırma gereksinimi, bireyin çevresiyle etkileşimi sırasında geçirdiği yaşantılardan anlam çıkarmaya çalışırken ortaya çıkar. Birey, içinde yaşadığı çevreyle ve geçirdiği yaşantıların getirdiği sıkıntılarla baş etmek için bilgiyi yapılandırmak zorundadır (Açıkgöz, 2005). Öğrencileri aktif hale getiren çalışma yaprakları bireysel ya da grup çalışmalarında kullanılarak, öğrenciye hem bireysel hem de akranlarıyla etkileşim imkanı sunup, bilgiyi yapılandırma fırsatı yaratabilir. Böylece, her öğrenci kendi öğrenme hızına göre çalışma fırsatı bulabilir ve bunun sonucunda yürütülen etkinlik üzerine düşünme fırsatı yakalayabilir. Çalışma yaprakları tamamlandıktan sonra, sınıfça bulunan çözümlerin ve çözüm yollarının birlikte paylaşımı ve tartışılması oldukça önemlidir (Toluk, Olgun, 2004).

Çalışma yaprakları, herhangi bir konunun öğretimi aşamasında öğrencilerin yapacağı etkinliklerle ilgili yol gösterici açıklamaları içeren yazılı dokümanlardır (Şahin ve Yıldırım, 1999; Saka ve diğer., 2002'den alıntı). Öğrenme sırasında dışarıdan gelen bilgileri algılayıp, bunlar arasından anlamlı olanları seçip, organize edebilen ve bu bilgileri var olan bilgileriyle kaynaştırabilen aktif öğrenenler için, öğrenme sırasında bu zihinsel süreçleri içeren öğrenme yaşantıları ön plana çıkmaktadır (Yılmaz ve Akkoyunlu, 2006). Bu yaşantılar, öğrenenin öğrenme ortamı ile etkileşimi sonucunda oluşmaktadır. Öğrenenin kalıcı öğrenmeler elde etmesinde öğrenme ortamındaki uyaranlar ve etkileşimin önemi literatürdeki çalışmalar (Laurillard, 1998; Martens, Valcke ve Portier, 1997; Allen ve Terman, 2000; Shepherdson, 2001; Angelides ve Agius, 2002; Botana ve Valcarce, 2002; McDonald, 2003; Strijbos, Martens ve Jochems, 2003; Tsou, Wang ve Tzeng, 2004:

Yılmaz ve Akkoyunlu, 2006'dan alıntı) ile ortaya konmaktadır. Öğrenenlerin öğrenme yaşantılarını zenginleştiren çalışma yaprakları, amaca göre yöntem ya da öğretimsel iş olarak dersi destekleyebilir.

Çalışma yaprakları ile ilgili literatür incelendiğinde, çalışma yapraklarının iyi tasarlandıklarında, öğrencilerde beklenen davranış değişikliklerinin oluşmasına yardım edebilecek bir yöntem olduğu literatürlerde vurgulandığı görülmektedir (Kurt, 2002; Proctor, Entwistle, Judge & McKenzie-Murdoch, 1997; Saka, ve Akdeniz; 2001; Yiğit, Akdeniz ve Kurt, 2001: Saka ve diğer., 2002'den alıntı).

Çalışma yapraklarının sadece ders işlenişi sırasında değil ödevlendirmelerde de etkili olduğu öne sürülmektedir. Akkoyunlu (2005:23). Yapılandırmacı yaklaşıma göre, klasik anlayışla hazırlanan bilgi depolamaya yönelik ev ödevleri, yerini öğrencilerin keyifle yaptıkları ve onların zihinsel yeteneklerini her yönüyle geliştirmek için hazırlanan öğretim materyallerinden birinin de çalışma yaprakları olduğunu belirtmektedir.

Derslerin anlamlı işlenmesi ve bilginin yapılandırılması sırasında karşılaşılan ve üzerinde durulması gereken noktalardan biri de kavram oluşumu ve kavram yanlışlarıdır. Öğrencilerin yeni öğrenecekleri kavramla ilgili, önceden oluşturdukları, kendilerine ait kavramları vardır. Öğretim sırasında, öğrenci söz konusu kavramla ilgili bilgileri değerlendirirken, kendi oluşturduğu kavramı ölçüt olarak kullanabilmektedir ve sonuç olarak ölçütteki yanlışlık nedeniyle, öğrenci söz konusu kavramı eksik, yanlış ya da iki anlamlı olarak öğrenebilmektedir. Bu şekilde oluşabilecek yanlış yapılandırılan kavramları başka bir ifade ile öğrencilerin kavram yanlışlarını, bilimsel anlamalara dönüştürerek kavramsal şemalarını geliştirmeyi amaçlayan çalışmalarda genellikle kavramsal değişim metinleri, kavram haritalama, analogi ya da başka rehber materyaller kullanılmaktadır (Stavy, 1991; Özdemir ve Geban, 1998; Hand ve Treagust, 1988; Demircioğlu, 2003: Demircioğlu ve diğer., 2004: s. 1'den alıntı). Demircioğlu ve diğer. (2004), çalışma yapraklarının aynı zamanda, kavramsal gelişimi sağlamak için bireysel ya da grupla yapılabilecek öğretim yöntemlerinden birisi olduğunu belirtmektedir.

## Amaç ve Önem

Biyoloji eğitimi alanında son yıllarda yapılan çalışmalar, öğrencilerin biyolojideki temel kavramları anlama düzeylerini tespit etme üzerine yoğunlaşmıştır (Atılboz, 2001). Öğrencilerin biyolojinin çeşitli konularında öğrenme güçlükleri çektiklerini gösteren ve karşılaşılan zorlukları tespit eden çalışmalar yapılmaktadır.

Fen bilgisi dersi, ortaöğretim fizik, kimya, biyoloji derslerine temel oluşturmaktadır. İlköğretim yıllarında görülen bu ders, ortaöğretimde görülen fen alanı dersleri için çok önemlidir. Bu nedenle ortaöğretim alanında yapılan çalışmalar sonucu tespit edilen bazı güçlükler, ilköğretim de yapılacak araştırmalara ışık tutmaktadır. Ortaöğretim ve ilköğretim seviyesinde yapılan değişik araştırmalar sonucunda özellikle hücre bölünmesi konusunda bazı sıkıntılar tespit edilmiş ve edilmektedir (Özgül ve diğer., 1999; Özcan, 2000; Chinnici ve diğer., 2004).

Biyoloji öğretim programında mitoz ve mayoz bölünme konuları büyüme, gelişme, üreme ve genetik konularına temel teşkil etmesi bakımından önemlidir (Atılboz, 2001). Bununla birlikte mitoz ve mayoz bölünme, mikroskobik düzeyde gerçekleşmesi, soyut ve karışık terminoloji içermesi, yabancı kökenli kavramlar içermesi sebebiyle öğrencilerin zihinlerinde somut olarak canlandırmalarında ve kavramları yapılandırmalarında güçlük çektiği konular arasında yer almaktadır. Atılboz (2001) araştırmasında; Bahar, Johnstone ve Hansell, (1999), Tekkaya, Özkan ve Sungur'un (2001), genler, kromozomlar, mitoz ve mayoz bölünme konularının öğrenciler tarafından öğrenilmesi zor konular olarak değerlendirildiğini belirtmiştir.

Öğrenmede güçlük çekilen hücre bölünmeleri, DNA, gen ve kromozom ile ilgili bilgilerin ve kazanımların "Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)" konusu içerisinde yer aldığı görülmektedir. İlköğretim ikinci kademe için geçerli olan program da, 2006-2007 öğretim döneminde aşamalı olarak geçişin sağlanacağı yeni program da, öğrenenlerin bilgiyi yapılandırmasını esas alan programlardır. Bu nedenle fen bilgisi derslerinde öğrencilerin aktif olarak

katılabilecekleri, bir olay ya da durum karşısında kendi fikirlerini kullanarak keşfetme, geliştirme ve değerlendirme yapabilecekleri öğrenme ortamları hazırlanmalıdır (Demircioğlu ve diğer., 2004).

Öğrenme ortamlarında seçilen yöntem ve materyaller önemli yer tutmaktadır. Öğretimi desteklemesi açısından öğretmenlerin ilk başvurduğu kaynak olan ders kitaplarının yetersiz olması, anlatım tarzlarının zor olması, fazla ve gereksiz bilgi içermesi öğrencileri sıktığı bilinmektedir (Tekkaya ve diğer., 2000). Bunun yanında kitapların kavram yanlışlarını araştıran Eyidoğan ve Güneysu (2002), kitaplardaki kavram yanlışlarını tamamen ortadan kaldırmanın zor olduğunu bu nedenle öğrencilerin klasik öğretim tekniklerinin dışında daha araştırmacı olacakları tekniklere yönlendirilmeleri gerektiğini belirtmektedirler. Ders kitaplarına alternatif yaratacak ya da ders kitaplarını destekleyecek yeni tekniklere ihtiyaç duyulmaktadır. Yeni ve farklı tekniklerin araştırılması ve oluşturulması öğretmenlere de büyük destek sağlayacaktır.

Bilginin uzun süreli belleğe aktarılmasında kullanılan bazı süreçler vardır. Bu süreçler örtük ve açık tekrar, kodlama-anlamlandırma, etkinlik, örgütleme, genişletme-ekleme süreçleridir (Senemoğlu, 2005: 308). Bu süreçlerin içerisinde bilginin anlamlılığını artırma, bilgi bütünüünün parçaları arasındaki bağlantı, çağrışım sayısını artırma süreci olarak tanımlanan genişletme-ekleme sürecinin en etkili süreç olduğu belirtilmektedir. Ön koşul öğrenmelerin hatırlanması, sınıftaki mesajların açıklığı, uyumu, eklenen ağlar ve şemalar, benzetimler, öğretme öğrenme sürecinde uygulanabilecek genişletme-ekleme etkinliklerini oluşturmaktadır. Çalışma yaprakları ile öğretim tüm bu süreç ve etkinlikleri içerebilecek bir yöntemdir.

Hücre bölünmeleri konusunu da içine alan “Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)” konusunun çalışma yaprakları ile öğretimi sonrasında elde edilen sonuçlar ile fen eğitimine katkı da bulunmak hedeflenmektedir. Bu öğretimin sadece bilişsel düzeyde değil öğrencilerin tutumuna yönelik etkisi de araştırılmaktadır. Bilindiği üzere, öğrenci başarısının artırılması çeşitli yollarla olur.



bu yollardan biri de öğrencilerin derse yönelik tutumlarıdır. Tutumların olumlu olması da derslerde kullanılan yöntemle bağlıdır (Ünal ve diğer., 2000: 11)

Bu çalışmada ‘Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)’ konusunun öğretiminde çalışma yaprakları ile öğretimin ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin erişine, fene tutumlarına ve kalıcılığa etkisi incelenmiştir. Bu çalışma araştırmacıların ve fen öğretmenlerin öğrencide anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilmek amacıyla kullanabilecek öğretim yöntem ve işlerine örnek olması açısından önem taşımaktadır. Ayrıca bu çalışma ile öğretmenlere, öğretimi kolaylaştırıcı yöntemlerin seçimi ve materyaller geliştirme konusunda destek sağlamak amaçlanmaktadır.

### **Problem Cümlesi**

“‘Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)’ konusunun öğretiminde çalışma yaprakları ile öğretimin ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin erişine, fene yönelik tutumlarına ve kalıcılığa etkisi nedir?” sorusu araştırmanın problemini oluşturmaktadır.

Bu problemi çözümlenebilmek amacı ile aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır.

### **Alt Problemler**

1. Geleneksel öğretim yöntemlerinin (GÖY), 8. sınıf kontrol grubu öğrencilerinin ‘Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)’ konusuna ilişkin ön test-son test başarı düzeyleri arasında fark var mıdır?
2. Çalışma yaprakları ile öğretim yönteminin (ÇYİÖ), 8. sınıf deney grubu öğrencilerinin ‘Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)’ konusuna ilişkin ön test-son test başarı düzeyleri arasında fark var mıdır?

3. GÖY ile öğrenim gören kontrol grubu 8. sınıf öğrencileri ile ÇYİÖ ile öğrenim gören deney grubu 8. sınıf öğrencileri arasında ‘Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)’ konusu başarılarında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. GÖY ile öğrenim gören deney grubu 8. sınıf öğrencileri ile ÇYİÖ ile öğrenim gören kontrol grubu 8. sınıf öğrencileri arasında ‘Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)’ konusu erişki ortalamaları açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. GÖY ile öğrenim gören kontrol grubu 8. sınıf öğrencileri ile ÇYİÖ ile öğrenim gören deney grubu 8. sınıf öğrencileri arasında ‘Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)’ konusunu öğrenmede kalıcılık açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. Araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin ‘Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı’ başarı testinden aldıkları son test puanları, cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
7. GÖY ve ÇYİÖ ile öğrenim gören deney ve kontrol grubu 8. sınıf öğrencilerinin fene yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
8. GÖY ile öğrenim gören kontrol grubu ile ÇYİÖ ile öğrenim gören deney grubundan görüşme yapılan öğrencilerin bilgiyi yapılandırmaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

## **Sayıtlılar**

Çalışmaya yönelik sayıtlılar aşağıdaki gibidir:

- Deneş ve kontrol gruplarının öğreşimi araştırmacı tarafından yürütölmüştür. Ancak araştırmacı her iki grupta da araştırmanın sonuçlarını olumlu ya da olumsuz yönde değiştirecek bir etkide bulunmamıştır.
- Öğrencilerin tutum ölçeklerine verdikleri cevaplar samimidir.
- Çalışma sırasında her iki gruptaki öğrenciler birbirleriyle çalışmayı etkileyecek yönde bir etkileşimde bulunmamışlardır. Öğrencilerin çalışmayı ve yapılan testleri normal öğretim faaliyeti olarak algılamaları sağlanmıştır. Böylece tutum ve başarı puanlarına bu yönde bir etki olmamıştır.

## **Sınırlılıklar**

- Çalışmanın örneklemi Ege İhracatçı Birlikleri İlköğretim okulu 2005-2006 öğretim yılı 8. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
- Çalışmanın örneklemi 59 öğrenci ile sınırlıdır.

## **Tanımlar**

Aşağıda araştırma için gerekli olan bazı tanımlar yer almaktadır.

**Öğrenme:** Büyüme ve vücutta değişik etkilerle oluşan geçici değişmelere atfedilmeyecek, yaşantı ürünü olarak meydana gelen davranışta ya da potansiyel davranıştaki nispeten kalıcı izli değişmedir (Senemoğlu, 2005: 88)

**Öğretim:** İçsel bir süreç ve ürün olan öğrenmeyi destekleyen ve sağlayan dışsal olayların planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi sürecidir (Senemoğlu, 2005: 379).

**Tutum:** Biliş ve etkilemenin karşılıklı etkileşimi (Bagozzi ve Burnkant, 1979: Atasoy, 2002: s. 61'den alıntı).

### **Terimler ve kavramlar:**

**Varyasyon:** Aynı anne ve babadan oluşmuş bireylerin birbirinden görünüşleri bazı farklar göstermeleri genel olarak 'varyasyon' (çeşitlilik) diye tanımlanır (Vardar ve Kesercioğlu, 2004: 1).

**DNA:** Çalışmalar ile biyolojik şifrenin esasının, DNA merdivenin basamaklarına karşılık gelen baz grupları ile ilgili olduğu ortaya konulmuştur. Şeker, baz ve forfor asid bileşiği nükleotid birimi diye tanımlanır. Nükleotid birimlerin bir çokları bir araya gelerek, uzun zincirler oluşturarak DNA'yı yaparlar. Kendine benzerini yapabilmesi, DNA molekülünün en tipik özelliğidir (Vardar ve Kesercioğlu, 2004: 81)

**Gen:** Bir organizmanın dış görünüşünü ortaya koyan en önemli etmenleri; hücrelerinde var olan, 'gen' diye adlandırılan kalıtım faktörleri birimleridir. Bitki veya hayvan hücrelerinde çeşitli karakterlerin ortaya çıkmasında etkin yüzlerce gen vardır (Vardar ve Kesercioğlu, 2004:2)

**Tek yumurta ikizi:** Tek yumurta tek spermayla döllendir ve iki embriyo halinde gelişirse ortaya çıkar (Demirsoy, 1999: 304)

**Çift yumurta ikizi:** İki yumurtanın aynı zamanda oluşması ve farklı spermalarla döllenmesi ile oluşur (Demirsoy, 1999: 304)

**Mitoz:** Ökaryot hücrelerin tipik çekirdek bölünmesi. kopyalanarak sayısı iki katına çıkmış olan kromozomların profaz, metafaz, anafaz ve telofaz safhalarını geçirdikten sonra bölünerek diploit sayıda kromozom kapsayan iki oğul çekirdeğe ayrılmaları (Karol ve diğer., 1998: 450).

**Mayoz:** Eşey organlarında eşey hücrelerinin oluşması sırasında diploit veya somatik kromozom sayısının yarıya indiği ve dört haploit hücrenin oluştuğu hücre bölünmesi tipi (Karol ve diğer., 1998: 432).

**Kromozom:** Genler, hücre nükleosunda belli aşamalarda belirgin hale geçen kromozomlarda yerleşmişlerdir. Kromozomlar; hücreden hücreye, ya da dölden dölle geçen ve beraberlerinde kalıtım bakımından önemli olan genleri taşıyıcı yapılar diye de tanımlanırlar (Vardar ve Kesercioğlu, 2004: 3)

**Eşeyli üreme:** Sperma ve yumurtanın birleşmesiyle oluşan zigottan, yeni bir bireyin meydana gelmesiyle özellik kazanmıştır. Bu tip üremede kalıtsal materyal düzenli olarak yavru bireylere geçtiği gibi, yeni kombinasyonların ortaya çıkma şansı da büyük olmaktadır(Demirsoy, 1999: 250)

**Eşeysiz üreme:** Eşey hücreleri meydana getirmeksizin bölünme, tomurcuklanmayla, sporla, somatik bölünme ile ya da vejetatif bölünme ile üreme biçimi (Karol ve diğer., 1998: 214).

**Kısaltmalar**

**GÖY:** Geleneksel öğretim yöntemleri

**ÇYİÖ:** Çalışma yaprakları ile öğretim

**MEB:** Milli eğitim bakanlığı

**BDÖ:** Bilgisayar destekli öğretim

## BÖLÜM II

### İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

#### Genetik ve Hücre Bölünmeleri İle İlgili Yayın ve Araştırmalar

Literatür incelendiğinde, bugüne kadar yapılan araştırmaların, çoğu öğrencilerin mülakatlarda gösterdikleri algılama hatalarının analizlerini içermiş olup, bazen yüksek problem çözme yeteneğini tanımlamak için tasarlanmış kağıt ve kalem ile problem çözme alıştırmalarının ardından yöneltilmiş ya da akademik olarak biyolojide iyi ama genetik öğreniminde sorunlar yaşayan öğrencilerle sınırlandırıldığı görülmektedir (Longden, 1982; Hackling ve Treagust, 1984; Stewart, 1983; Brown, 1990'dan alıntı).

Saka ve Akdeniz (2004), yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının genetiğin farklı dallarında kavram yanlışlarına sahip olduklarını tespit etmiştir. Bu çalışma sonucunda görülen kavram yanlışlarından birkaçı;

1.Çaprazlama; erkek ve dişi hücrelerden gelen genlerin harflerle sembolik olarak birbirleriyle yazılmasıdır. Çaprazlama, aşılama yapmaktır.

2. DNA kromozomun bir parçasıdır; kromozom DNA'nın bir parçasıdır; kromozom ve DNA aynı şeydir; gen ve DNA aynı şeydir; DNA, kromozom ve gen birbirlerinden ayrı parçalardır; DNA, gen ve kromozomlar sitoplazmada yer alır.

3. Klonlama bir canlı ile aynı yaşta, aynı kişilikte olan yeni bir canlı üretmedir; şeklinde bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada söz konusu yanlışları gidermeye yönelik geliştirilen materyallerin uygulanma süreci ve sonuçları üzerinde durulmuştur.

Atılboz (2001), görsel deneysel malzeme kullanmaya yönelik öğretim yönteminin, lise birinci sınıf öğrencilerinin hücre bölünmesi konusunu anlamalarına ve biyoloji dersine karşı olan tutumlarına etkisini geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırılarak incelemiştir. Deneysel araştırma 1999-2000 öğretim yılında Ankara

ilinde 71 lise birinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda görsel deneysel malzeme kullanmaya yönelik öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrenciler hücre bölünmesi konusunu öğrenmede geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerden daha başarılı olmuş ve biyoloji konularına karşı daha olumlu tutum geliştirmişlerdir. Bu çalışmada, mantıksal düşünme yeteneğinin hücre bölünmesi konusunu anlamada katkısı olduğu görülmüştür.

Hücre bölünmesinin öğretiminde geleneksel öğretim yöntemlerine karşı interaktif (karşılıklı etkileşim) videodiskle öğrencilerin eğitimi takip etme performanslarının ölçülmesi ile ilgili (Bagott ve Wright, 1996: Doğru, 2001:s. 16'dan alıntı) İngiltere'de yapılan bir çalışma Exeter Üniversitesindeki 42 biyoloji bölümü öğrencisine uygulanmıştır. Çalışmada, yaklaşık 11 yıldır İngiltere'de, okullarda kullanılmakta olan interaktif video sistemlerinin hücre biyolojisinde nasıl kullanıldığı açıklanmıştır. Araştırma sonuçları, öğrencilerin interaktif video sistemini motive edici, kullanımı kolay ve anlamayı artırıcı bulduklarını göstermiştir. Başka bir ifade ile, interaktif teknolojiler aracılığı ile öğrencilerin biyolojik olayları anlamalarının geleneksel öğretim metodlarına göre çok daha hızlı olduğu görülmüştür.

İngiltere'de yapılan bir diğer çalışma, öğrencilerde “gen” ve “alel” ile ilgili kavramların kromozom modeli kullanılarak öğrencilerin performanslarındaki değişikliği ortaya çıkarmaya yöneliktir. Elde edilen sonuçlar, gen ve alel kavramları ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesinde kromozom modeli kullanımının etkili bir yol olduğu görülmüştür ( Pashley, 1994: Doğru, 2001: s. 16'dan alıntı).

Amerika'da yapılan bir başka çalışma, farklı seviyelerde uzmanlığı olan bireylerin mayoz bölünmedeki olayları ilişkilendirirken kullandıkları Mayoz modellerini konu almaktadır. Biyolojideki temel kavramlardan gen, kromozom, hücre bölünmesi ve kalıtım arasındaki ilişkileri öğrencilerin kavrayabilme yeteneğini ölçmek amacı ile yapılan çalışmada, üç farklı uzmanlık seviyesinden beşer kişiden (deneyimli biyoloji bölümü öğrencileri ve deneyimsiz üniversite öğrencilerinden) oluşan onbeş kişiye, 1,5-2 saatlik bir mülakat uygulanarak sonuçta öğrencilerde görülen kavram yanlışlarına benzer olarak üniversitelerin biyoloji bölümü



öğrencilerinin ve uzman kişilerin de kromozom yapı hataları, DNA yapı hataları ve crossing-over hataları yaptıkları gözlenmiştir. Tespit edilen bu yanlışların çözümüne yönelik olarak da dikkatli bir şekilde yapılandırılmış ve açık şekilde belirlenmiş diyagramların kullanılması önerilmiştir (Kindfield, 1994: Doğru, 2001:s. 17'den alıntı).

Krauskopf (1999: 60), mayoz bölünme konusunda oyun kartları ile hazırladığı etkinlik ile yaptığı öğretim sonrasında öğrencilerin mayoz bölünme sırasında kromozomların işlevini, gerçekleşen olayları ve mayozun canlı çeşitliliğine yol açmasını daha iyi anladıklarını tespit etmiştir.

Aşan ve Tahran (2002), genetik ünitesinin “Hücrede Yapı ve Canlılık Olaylarının Yönetimi Nasıl Sağlanır?” konusunda öğrenci ve öğretmeni destekleyecek rehber materyaller geliştirmişlerdir. Hazırlanan materyalin bilgi içeriği yeniden düzenlenerek; konu dizinin özelliğine göre beyin fırtınası, buluş yoluyla öğrenme, probleme dayalı öğrenme, işbirlikli öğrenme yöntemlerinden yararlanılmıştır. Ayrıca; konu, deney ve sorularla desteklenerek kavram haritaları oluşturulmuş ve öğrenciler için interaktif uygulamaya yönelik PC programı geliştirmişlerdir. Hazırlanan rehber materyal bir grup öğrenciye hazırbulunuşluk testi sonrasında uygulanmış ve değerlendirme testi sonuçları istatistiksel olarak kontrol grubu ile kıyaslanmış ve deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Eyidoğan ve Güneysu (2002) tarafından yapılan çalışmada ders kitaplarının içerdiği kavram yanlışları araştırılarak, ders kitaplarının içerdiği kavram yanlışlarının frekans ve yüzdeleri bulunmuştur. Hücre ve hücre bölünmeleri konusuna ait f:11, %52; canlılarda çoğalma konusuna ait f:5, %24 oranında bulunmuştur.

Özcan (2000) yaptığı çalışma, fen bilgisindeki temel biyolojik kavramları (hücre, hücre bölünmesi, çoğalma, kalıtım ve ekoloji) içermektedir. Çalışma Trabzon ili ile sınırlandırılmıştır. Öğrencilerin anlama düzeylerinin tespiti amacıyla 25 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir test çeşitli okullarda 300 öğrenciye uygulanmıştır. Çoktan seçmeli teste ek olarak okullarda görevli 10 öğretmen ve rastgele seçilmiş 20 öğrenciyle konuyu tamamlayıcı mülakatlar yapılmıştır. Kavramların öğretimi sırasında sınıf içi gözlemlere de başvurulmuştur. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin ilgili kavramları anlamada ne kadar başarılı oldukları ve öğrenmekte zorlandıkları kavramlar tespit edilmiştir. Öğrencilerin bu kavramlarla ilgili fikir ve düşünceleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda 8. Sınıf öğrencilerinin temel biyolojik kavramları öğrenme düzeylerinin oldukça düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun sebeplerinin tespiti, öğrencilerde kavramlar hakkında oluşan yanlış fikirleri oluşmasını engelleyecek öğretim stratejileri ve kavramların kalıcı ve etkili öğretimiyle ilgili çalışmaların yapılması gerekliliği ortaya konulmuştur.

Özgül ve diğer. ( 1999:187) yaptığı çalışmada, kavram değiştirme yöntemi olarak kavramsal değişim metinleri ve kavram haritaları kullanılmıştır. Kavramsal değişim metinleri kavramlar üzerinde soru sorarak öğrencilere düşünmeye yöneltmiştir. Daha sonra bu soru ile ilgili kavram yanılgıları verilmiştir. Öğrencilerin bilgilerin neden yanlış olduğu açıklamalarla, örneklerle ve sorularla öğrenciye anlatılmıştır. Bu açıklamalar sonucunda öğrenciler kendi bilgilerinin yetersizliğini görmüş ve açıklamalar sayesinde yeni bilginin karşılaştıkları problemlere daha kolay çözüm sağlamasıyla yeni bilgiyi eski bilgiye tercih ettikleri tespit edilmiştir. Öğrenciler tarafından hazırlanan kavram haritaları da öğrencilerin yeni öğrendikleri bilgileri anlamlı bir şekilde birbirleriyle ilişkilendirilmesinde önemli bir rol oynadığı görülmüştür. Aynı zamanda kavramsal değişim metinleri ile sağlanan kavram değişikliklerinin öğrenciler tarafından pratiğe dökülerek anlamlı öğrenme sağlamaya çalışılmıştır. Bu çalışma sonucunda elde edilen kavram yanılgıları aşağıda görüldüğü gibidir;

<b>KAVRAM YANILGILARI</b>
1. Hücre üremek, sayısını ikiye çıkarmak, onarım ve yenilenmek için bölünür.
2. Mutasyon geçiren mitoz hücrede oluşan değişikliğin oğul döllere geçmesi, a) Sadece çok hücreli organizmaların herhangi bir hücresinde meydana gelir. b) Sadece eşeyli üreyen organizmalarda olur.
3. Kromozomlar kalıtsal karakterleri taşırlar, DNA ise hücre aktivitelerinin düzenlenmesinden sorumludur.
4. Çekirdekte DNA ve kromozomlar ayrı olarak bulunur.
5. Bir organizmadaki bütün hücrelerin DNA'sı aynıdır fakat kromozomlar farklı olabilir.
6. Bir organizmanın mitoz ve mayoz hücrelerindeki DNA yapısı a) Farklıdır, çünkü onların görevi ve yapıları farklıdır. b) Mayoz hücrede, DNA molekülleri genetik bilgiyi hem anadan hem de babadan almışlardır.
7. Kromozom yapısı: a) Eşlenmiş kromozomlarda, kromatitler birbirinin homologudur ve biri anneden ve diğeri babadan gelir. b) Aynı karakteri etkileyen farklı genler aynı kromatit üzerinde yer alabilir.
8. Kromozom eşlenmesi a) Kromozom korumacı olarak eşlenir b) Eşlenmiş kromozomlar toplam olarak iki DNA iplikçığı içerir. c) Kromozomun eşlenmesi profaz safhasında gerçekleşir. d) Kromozomun eşlenmesi metafaz safhasında gerçekleşir. e) Kromozomun eşlenmesi anafaz safhasında gerçekleşir.
9. İnsanların bir çok varyasyona sahip olmasının sebebi a) Aynı karakteri etkileyen birden fazla allelin aynı kromozom üzerinde bulunması. b) Anne ve babanın herhangi bir hücresinde olan mutasyonu oğul döllere aktarması. c) Kromozomların aynı kromatitlerindeki gen değişiminden.
10. Homolog kromozomlar a) Hücredeki kromozomların eşlenmesi ile oluşurlar. b) Birbirlerine sentromerlerle bağlanırlar. c) Mayoz bölünme sırasında oluşurlar fakat, onlara mitoz bölünme sırasında rastlamayız.
11. Hücre bölünmesinden sonra, a) Ana hücre iki hücreden birisi olacaktır. b) Ana hücre iki hücreyi oluşturduktan sonra kaybolacaktır. c) Ana hücre iki ana hücre olacaktır.
12. Profaz sırasında kromozomlar sayılırken öğrenciler kromatitleri kromozom olarak saymaktadırlar.
13. Mayozda, ilk bölünme sırasında öğrenciler kromatitleri ayırmaktadırlar.

Şahin ve Parim (2002), yaptığı çalışmada DNA, kromozom ve gen kavramlarının öğrenilmesinde problem çözmeye dayalı öğrenme yönteminin kavram yanılıgılarını azaltmadaki etkisini tespit etmişlerdir. Araştırmanın örneklem grubunu ilköğretim ikinci kademeye devam eden 63 öğrenci oluşturmaktadır. Kontrol ve

deney grubu olarak seçilen öğrencilere araştırmacı tarafından hazırlanan 40 soruluk açık uçlu ve 40 soruluk çoktan seçmeli sorular ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Kontrol grubundaki öğrenciler DNA, kromozom ve gen kavramları geleneksel yöntemle araştırmacı tarafından hazırlanan öğrencilere dağıtılan konu anlatım teksirleri üzerinden verilmiş, deney grubuna ise aynı kavramlar öğrencinin aktif olarak katıldıkları deneyler, modeller, video kaset izleme teknikleri kullanılarak problem çözmeye dayalı öğrenme yaklaşımı ile verilmiştir. Uygulama sonrasında her iki gruba açık uçlu ve çoktan seçmeli sorular uygulanmış ve istatistiksel değerlendirme sonuçlarına göre DNA kavramında kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir fark tespit edilmiş, gen kavramında “her hücremizdeki kromozomlar aynı sayıda mıdır? ve Aynı genleri mi taşır?” gibi soruların yer aldığı açık uçlu sorularda deney grubu lehine sonuçlar elde edilirken çoktan seçmeli sorularda anlamlı bir fark edilmemiştir.

Knippels (2005) genetik öğrenimi ve öğretimi için tasarım kriterleri ile ilgili daha sonradan geliştirileceği, alan-testleri yapılacağı ve revize edileceği belirtilen proje çalışmasında, bir öğrenim-öğretim stratejisinin tasarımı hakkında bilgi vermeyi amaçlamıştır. Yapılan çalışmada ilgili literatür gözden geçirilmiş ve daha sonra; geleneksel genetik dersleriyle ilgili bir örnek-olay çalışması vasıtasıyla, Hollandalı öğretmenlerle yapılan odak-grup görüşmelerinden, öğrenci görüşmeleri, ve okuldaki genetik derslerinin ve kitapların içerik analizi ile veriler elde edilmiştir. Bu etkinlikler temel problemleri belirlemek ve onları çözebilecek bir öğrenim ve öğretim stratejisinin modeli hakkında bilgi vermek için tasarlanmıştır. Sonuç olarak; biyoloji eğitiminde genetiğin soyut ve karmaşık doğasıyla başa çıkabilmek için bir öğrenme ve öğretme stratejisinin karşılaması gereken dört bulguya varılmıştır:

1. Konunun uygun bir şekilde sıralanabilmesi için, genetik eğitimi öğrencilerin daha aşına oldukları organizmanın fenomenel seviyesinden başlayarak (örneğin ailesel özellikler), hücresel seviyeye indirgenmeli. Ancak yine de biyolojik organizasyonun farklı seviyeleri arasında tutarlı referanslar da buna dahil edilmeli.

2. Mayoz ve kalıtım arasındaki ilişki çok net ve açık bir şekilde irdelenmeli.
3. Somatik (mitoz), ve germ (mayoz) hücreleri, yaşam döngüsü ortamında ayırt edilebilmeli.
4. Öğrenciler aktif bir şekilde, öğrenim aktivitesi ve öğretmen rehberliğinde, biyolojik organizasyon seviyeleri arasındaki ilişkiyi kendileri keşfetmeli.

Shanker (1999: 284), mayoz bölünme ile ilgili etkinlik geliştirmiştir ve etkinliklerin öğrenci merkezli olması, öğretmenin liderliğine gerek duymadan derinlemesine öğrenmeyi gerçekleştirmesi, mayoz bölünmeye ek olarak genler, bağımsız rastgele dağılım, dölleme gibi kavramlara yer vermesi, eğlenceli olması ve zor kavramların öğrenilmesinde işe yaraması gibi avantajlar tespit etmiştir.

Clark ve Mathis (2000; 204), kordonlar, renkli ipler, plastik çubuklar, pipetler, petri kapları, mandallar, çeşitli boyda kaplar, biraz yapıştırıcı ve biraz da yaratıcılıkla sınıf içi kullanımı için düşük maliyetli aynı zamanda öğrencilerin evlerinde de çalışabilecekleri materyaller geliştirmişlerdir. Tüm malzemeler, Middle Tennessee Üniversitesinde Genetiğe Giriş derslerinin laboratuvar çalışmalarında öğrencilerin (N=28) kullanımı için plastik torbalar içinde paketlenmiştir. Bu setlerin kullanım amacı; kromozom yapısını, kromozom kopyalanmasını, kromozomların birleşmesini ve ayrılmasını, allellerin bağımsız tasnifini, bölünme redaksiyonunu, mitoz ve mayozun safhalarını göstermektir. Geliştirilen materyaller, deneyimli fen öğretmenleri ve kolej öğrencileri ile yapılan çalıştay sonucu değerlendirilmiştir. Çalıştay sonucunda materyallerin sınıfta mitoz ve mayoz bölünme konusunun öğretiminde etkili olacağı belirtilmiştir. Diğer geliştirilmiş materyaller ile karşılaştırma yapıldığında öğretmenlerin %12'si geliştirilen en iyi materyal olduğunu, %85'i diğer materyallerden daha iyi olduğunu, %3'ü daha kötü olduğunu belirtmiştir. Uygulama sonucunda öğrencilere likert tipi maddeler içeren kısa bir ölçek uygulamıştır ve anket sonucunda öğrencilerin hazırlanan materyali önemli, yaratıcı kullanmaya değer buldukları ve ek olarak yapılan görüşme sonucu öğrencilerin materyallerin konuyu daha açık hale getirdiği belirtilmiştir.

Copley (1990:73), hücre bölünmeleri, protein sentezi ve genetik konularının anlaşılmasında önemli olmasından dolayı, her biri aşağı yukarı 16 cm boyunda iki tüp temizleyicisi, bir golf topunun 3/4ü kadar kırmızı oyun hamuru, bir bilye kadar sarı oyun hamuru, bir bilye kadar yeşil oyun hamuru, standart boyda 10 kibrit çöpü kullanılarak elde edilen bir DNA modeli geliştirmiştir. Bu modele eşlik edecek öğrencilerin öğrenmelerini pekiştirecek bir dizi soru içeren çalışma kağıdı öğrencilere dağıtılmıştır. Bu çalışmanın eğlenceli ve pratik temelli bir uygulama olduğu ve öğrencilerin aldıkları roller aracılığıyla daha sonra faydalanacakları referanslar elde edecekleri aynı zamanda DNA molekülü içindeki baz eşleşmelerinin anlaşılmasına ışık tutacağı belirtilmiştir.

Krauskopf (1999:60) yaptığı çalışmada mayoz bölünme sürecinin canlandırılarak anlaşılması amacı ile oyun kartları kullanmıştır. Eş kartlar kromozom çiftlerini temsilen kullanılmıştır. Oyunun sonunda bir eşey hücrelerinin oluşumu ile kromozom kartının dört hücreye ayrılması gerçekleştirilmektedir. Öğrencilerin tümünün aktif hale getirilmesinden ve soruların cevaplandırılmasından sonra konunun anlatımına geçilmiş ve konu ile ilgili okuma çalışmaları yapılmıştır. Öğrencilerden bu canlandırma ile ilgili olumlu yanıtlar alınmıştır. Öğrenciler bu etkinliğe katılmakla kromozomların mayoz süreci içerisindeki rolünü ve kromozomların bağımsız dağılımının çeşitlilikteki etkisinin ne olduğu düşüncesini daha iyi oluşturdukları tespit edilmiştir.

Herreid (2004:12) hücre bölünmesi olayını hücresel mahkeme içinde geçen diyaloglar halinde ele almıştır. Hazırladığı diyalog sonrasında öğrencilere bir takım sorular yönelterek mitoz ve mayoz bölünme süreçlerinin öğretimi için etkinlik hazırlayarak bölünme konusunun öğretimine katkıda bulunmuştur.

### **Çalışma Yaprakları İle İlgili Yayın ve Araştırmalar**

Demircioğlu ve diğer. (2004) yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı kavramı ile ilgili olarak sahip oldukları kavram yanılgılarını gidermek için çalışma yaprakları geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Uygulama sonrasında çalışma yapraklarının, öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı kavramı ile ilgili yanılgılarını gidermede etkili olduğu tespit edilmiştir.

Saka ve diğer. (2002), “Biyoloji Öğretiminde Duyularımız Konusunda Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi ve Uygulanması” konulu çalışmalarında duyularımız konusu ile ilgili iki farklı çalışma yaprağı geliştirerek öğrenme ortamında uygulanabilirliği üzerinde araştırma yapıldıktan sonra, lise 2. sınıf öğrencilerinden oluşan örneklem üzerinde uygulanarak, öğrencilerin başarısında yükselme olduğu ve öğrencilerin derse karşı oldukça ilgili davrandıkları tespit edilmiştir.

Kurt (2002), yaptığı mülakat ve literatür incelemesi ile bütünleştirici öğrenme kuramına uygun, enerji konusunda 5 çalışma yaprağı geliştirmiş, pilot çalışmanın tamamlanması ile beraber Trabzon’daki bir Anadolu lisesinde 23 kişilik örnekleme 3 haftada, grup ve bireysel çalışma yöntemleri kullanılarak uygulanmıştır. Uygulama tamamlandıktan sonra çalışma yapraklarının yürütülmesi hakkında ders öğretmeni ile yarı yapılandırılmış mülakat ve rastgele seçilen on yedi öğrenci ile grup mülakatları yürütülmüştür. Aynı zamanda öğrencilerin tamamladıkları çalışma yaprakları doküman analiz yöntemi ile incelenerek düzenlenmiştir. Sonuç olarak; çalışma yapraklarının gözlem yapmayı, ölçümler almayı ve sonuçlar çıkarmayı alışkanlık haline getirmesi ve öğrenmeyi zevkli hale getirmesi bakımlarından faydalı bulunmuştur.

Yiğit (2001) “Manyetizma ve Elektromanyetik İndüksiyon” ünitelerinde öğrencilerin kendi bilgisini kurabilmesine yardım eden çalışma yaprakları geliştirmiştir. 28 lise 2. sınıf öğrencisiyle yapılan denemeler sonucunda öğrenci görüşleri doğrultusunda materyallere son şekli verilmiştir. Materyallerin

uygulamalarıyla öğrencilerin aktif hale geldiği, bireysel çalışmalara fırsat tanındığı ve kavramların öğrenilmesinde etkili olabileceği sonuçlarına varılmıştır.

Saka ve Yılmaz (2005), 2003-2004 eğitim-öğretim bahar yarıyılında Sakarya ilinde çok programlı lise 9. sınıf fizik öğretim programındaki “Madde ve Elektrik” ünitesinin ‘Elektrostatik’ konusunda öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri kavramlarla ilgili, bilgisayar destekli çalışma yapraklarına dayalı öğretim materyali geliştirmiş ve başarı düzeyine etkisini belirlemiştir. Araştırma 9. sınıfta öğrenim gören toplam 44 (22 deney, 22 kontrol) öğrenci ve dört fizik öğretmeni ile, yarı deneysel yöntem kapsamında ön test-son test kontrol guruplu desene dayalı olarak yürütülmüştür. Elektrostatik konusunda öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri kavramlarla ilgili, bilgisayar ortamında 6 çalışma yaprağından oluşan CD niteliğinde bir öğretim materyali en uygun tasarım yazılımı “Macromedia Flash5” seçilerek geliştirilmiştir. Ayrıca, geliştirilen öğretim materyalinin uygulanmasından elde edilen bulgulara dayalı olarak; bilgisayar destekli fizik öğretimine yönelik çalışma yapraklarının fizik alanındaki Madde ve Elektrik ünitesinin Elektrostatik konusuyla ilgili kavramların öğretiminde başarıyı yükselten bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur.



## BÖLÜM III

### YÖNTEM

#### Araştırma Modeli

Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel yöntem kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2001). Bu yöntem; kişilerin deney ve kontrol gruplarına gönderilmesinde rasgele dağılımın kullanılmadığı bir deneysel araştırma yöntemidir. Öğrencilerin deneysel işlemde önce ve sonra bağımlı değişkenle ilgili olarak ölçüldüğü ilişkili bir desendir. Çünkü aynı kişiler bağımlı değişken üzerinde iki kez ölçülürler (Büyüköztürk, 2001). Bu yöntemde ihtiyaç duyulmasının temel nedeni, herhangi bir “şeyin” (yeni bir öğrenme yöntemi, yeni bir program, yeni bir sınıf düzeni vb.) etkililiğini ölçmek ve ölçüm sonucu olumlu ise, bundan yararlanılarak önerilerde bulunmaktır (Ekiz, 2003).

**Tablo 1**

#### Deney Deseni

Grup	Deney Öncesi	Deney Süreci	Deney Sonrası
Kontrol Grubu	Ön Test (T <sub>1</sub> , T <sub>2</sub> )	Geleneksel Yaklaşım	Son Test (T <sub>1</sub> , T <sub>2</sub> , T <sub>3</sub> , T <sub>4</sub> )
Deney Grubu	Ön Test (T <sub>1</sub> , T <sub>2</sub> )	Çalışma Yaprakları İle Öğretim	Son Test (T <sub>1</sub> , T <sub>2</sub> , T <sub>3</sub> , T <sub>4</sub> )

**T<sub>1</sub>**, "Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)" Konusu İle İlgili Başarı Testini; **T<sub>2</sub>**, Fen Bilgisi Tutum Ölçeğini; **T<sub>3</sub>**, Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunu Göstermektedir; **T<sub>4</sub>**, Kalıcılık Testi .

### Evren ve Örneklem

Ön test-son test kontrol gruplu deneysel desenin kullanıldığı bu modelde, deney ve kontrol gruplarını, 2005-2006 eğitim öğretim döneminde Ege İhracatçı Birlikleri İlköğretim Okulu'na devam eden ve eğitim düzeyleri, gelirleri, yaşları bakımından aynı ortalamaya sahip olan, 8/B ve 8/C sınıfları oluşturmaktadır. Deney grubu olan 8/C sınıfı 31, kontrol grubunu oluşturan 8/B sınıfı ise 28 öğrenciden oluşmaktadır. Bu belirleme, ön testlerin uygulanıp, yapılan analizler sonrasında her iki sınıfın başarı ve tutum testlerinden aldıkları puan ortalamalarının denk olduğu tespit edildikten sonra, iki sınıf arasında çekilen kura ile yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında aynı öğretmen öğretim yapmıştır.

Araştırmadan önce her iki gruba da “Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)” konusu ile ilgili hazırlanan ön test uygulanarak öğrencilerin konu başlamadan önceki bilgileri tespit edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının ön test bilgileri ile ilgili tablo aşağıda yer almaktadır.

**Tablo 2**

#### Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılması

Grup	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t- değeri	p
Deney	31	8,23	2,60	1,35	.183
Kontrol	28	7,39	2,08		

$p > .05$

Deney ve kontrol gruplarının araştırma öncesinde denk olup olmadığını belirlemek için ön test puanları üzerinde bağımsız gruplar t-testi uygulanmıştır. Bu analizin sonuçlarına göre, deney grubunun ön test başarı puanları ortalaması  $\bar{x} = 8,23$ , kontrol grubunun ise  $\bar{x} = 7,39$ 'dur. Ön test başarı puanları ortalamaları arasında

yapılan t-testi sonucunda p değeri .183 olarak bulunmuştur, bu değer .05 önem düzeyinde anlamlı değildir. Bu sonuca göre deney ve kontrol gruplarının konu ile bilgiler açısından denk olduğu görülmektedir.

Araştırma başlamadan önce iki sınıfın fene yönelik tutumları karşılaştırılmıştır. Aşağıda kontrol ve deney grubu öğrencilerinin ön test tutum ölçeklerinden aldıkları t testi sonucu elde edilen puan ortalamaları, standart sapmaları ve p değeri görülmektedir.

**Tablo 3**  
**Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Tutum Ölçeğinden Aldıkları Puanlarının Karşılaştırılması**

Grup	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t- değeri	p
Deney	31	55,39	8,75	.45	.658
Kontrol	28	56,57	11,62		

p> .05

Tablo 3 incelendiğinde deney grubunun ön test tutum ölçeği puan ortalamasının  $\bar{x}=55,39$ , kontrol grubunun ön test tutum ölçeği puan ortalamasının  $\bar{x}=56,57$  olduğu görülmektedir. T testi sonucu elde edilen p değeri .658 olarak bulunmuştur ve bu değer istatistiksel olarak anlamlı değildir. Denel işlem öncesinde her iki sınıfın fen dersine yönelik tutumlarında anlamlı bir fark görülmemektedir.

### **Veri Toplama Araçları:**

Bu araştırmada veriler, “Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)” konusu ile ilgili başarı testi, fen dersine yönelik tutum ölçeği ve “Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)” konusu ile ilgili yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinin kullanıldığı ses kayıtları ile toplanmıştır. Başka bir anlatımla, nicel veriler başarı testi ve tutum ölçeği ile, nitel veriler ise yarı yapılandırılmış görüşme tekniğiyle toplanmıştır.

### **Fen Bilgisi Dersi Başarı Testi**

“Tütün Devamını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)” konusu ile ilgili başarı testi hazırlanırken öncelikle kazanımlar ve sorulacak soruların aşamalı düzeyleri incelenmiştir. Denemelik belirtke tablosu (Tablo 4) hazırlanarak, hangi konudan, hangi düzeyden kaç soru sorulacağı dolayısı ile testin kaç maddeden oluşacağı belirlenmiştir. Böylece 35 maddelik bir test geliştirilmiştir.

Test maddeleri Bloom taksonomisine uygun olarak hazırlanmıştır. Test maddelerinin kolaydan zora doğru oluşturulması ilkesine uyulmuştur. Soru dağılımının bilgi düzeyleri ve konu alanlarına dağılımının oranına dikkat edilmiştir. İlköğretim 8. sınıf öğrencileri Piaget’in zihinsel gelişim evrelerinden soyut işlemler dönemi içinde yer almaktadır. Her ne kadar Piaget bu basamakları belirlemişse de bu basamaklar arasındaki geçişin ekonomik, kültürel ve sosyal yapıya göre farklılıklar gösterdiği bilinmektedir. 8. sınıf öğrencilerinin ilköğretim düzeyinde oldukları göz önünde bulundurulmasından ve belirtilen farklılıkların da olabileceği düşünülmesinden dolayı testte sentez ve değerlendirme basamaklarında soru yer almamaktadır. Aşağıda hazırlanan 35 maddelik, pilot çalışma ile madde analizi yapılacak test ile ilgili belirtke tablosu (Tablo 4) yer almaktadır.

Başarı testi, değişik test kitaplarından toparlanan sorulardan oluşturulmuştur. Hazırlanan test, bir öğretim üyesi ve mesleki kıdemi dört, sekiz ve on beş yıl olan üç fen bilgisi öğretmenine inceletirilmiştir.

**Tablo 4**

**Pilot Çalışma İçin Hazırlanan, Madde Atımı Yapılmadan Önceki 'Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)' Konusu Başarı Testine Ait Belirtke Tablosu**

	BİLGİ	KAVRAMA	UYGULAMA	ANALİZ	TOPLAM	
					Sayı	Yüzde
CANLINİN ÖZELLİKLERİ VE GELECEĞİNDEN SORUMLU YAPI	1,2	7, 8, 9, 10	20, 22	35	9	%25,7
MİTOZ BÖLÜNME	3	11	18, 23	34	5	%14,3
MAYOZ BÖLÜNME	5	14, 15	21	31	5	%14,3
MİTOZ VE MAYOZ BÖLÜNME ARASINDAKİ FARKLAR		12, 13	24, 25, 26	32	6	%17,1
CANLINİN KENDİNE BENZER CANLILAR OLUŞTURABİLMESİ	6	16	19, 27, 28, 29	33	7	%20
İNSANDA ÜREMENİN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ	4	17	30		3	%8,6
TOPLAM Sayı Yüzde	6 %17,1	11 %31,4	13 %37,2	5 %14,3		

Madde istatistikleri ile yapılan güvenilirlik hesaplamalarında pek çok istatistiksel formül kullanılmaktadır ancak en sık kullanılan Kuder-Rischarson formülleridir (Balcı, 2001). Test içindeki her bir maddenin güçlük derecesi, (p) değeri, hesaplanan bir testin güvenilirliğini tahmin için, duruma göre Kuder-Rischarson 20 ve 21 formüllerinden birisi kullanılabilir. Geliştirilen testin güvenilirliğinin .70'in üzerinde olması gerekir (Tekin,2003). Araştırmada kullanılan ölçme aracı, lise 9. sınıfa devam eden 305 öğrenciye uygulanmıştır. Testin analizi finesse programında Hanrison metodu ile yapılmıştır. Testin güvenilirliği KR20, 0.79 olarak hesaplanmıştır.

Ön uygulamaları yapılan testin, madde ve test analizleri Tablo 5 ve Tablo 6' da sunulmuştur

**Tablo 5, 6**  
**Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)**  
**Başarı Testi Özellikleri İle İlgili Bilgiler**

<b>Tablo 5</b>		<b>Tablo 6</b>	
<b>Öğrenci sayısı</b>	305	<b>Ortalama skor</b>	13,482
<b>Madde sayısı</b>	35	<b>Ortalama yüzdellik</b>	38,520
<b>Minimum cevap</b>	1	<b>Standart sapma</b>	5,902
<b>Maksimum cevap</b>	4	<b>Güvenirlik (KR20)</b>	0,792
		<b>Standart hata</b>	2,689

Ayır edicilik indeksi, maddeye doğru yanıt veren ve testten yüksek puan alan kişilerle o maddeye yanlış yanıt veren testten düşük puan alan kişilerin karşılaştırılmasıdır. Ayır etme indeksi, (-1.00) ile (+1.00) değerleri arasında değişir. Aşağıdaki tabloda maddenin ayır etme indekslerine göre maddenin değerlendirilmesi ile ilgili bilgiler aktarılmıştır (Ebel :Tekin, 2003: sayfa 249'dan alıntı).

Tablo 7

**Maddenin Ayırt Etme İndeksi ve Değerlendirilmeleri**

<b><u>Maddenin ayırt etme indeksi</u></b>	<b><u>Maddenin değerlendirilmesi</u></b>
0,40 ve daha büyük	Çok iyi bir madde
0,30-0,39	Oldukça iyi bir madde. Yinede geliştirmek için üzerinde düşünülebilir.
0,20-0,29	Bu durumdaki maddeler genel olarak ,düzeltilmeye ve geliştirilmeye muhtaçtır.
0,19 ve daha küçük	Çok zayıf maddeler, böyle maddeler eğer düzeltmelerle geliştirilemiyorsa testten kesinlikle çıkartılmalıdır.

35 madde içeren ön denemelik testin analizleri yapıldıktan sonra testten ayırt ediciliği 0.315 ve altında olan 10 madde (1., 5., 7., 9., 12., 19., 20., 21., 25., 34. maddeler) atılmıştır ve soru sayısı 25'e indirilmiştir. Testin ön uygulanmasından sonra yapılan madde analizi sonucunda, bilişsel alanın bilgi düzeyindeki 2 soru, kavrama düzeyindeki 3 soru, uygulama düzeyindeki 4 soru ve analiz düzeyindeki 1 soru testten çıkarılmıştır. Bunun sonucunda Tablo 9'da verilen belirtke tablosunda da görüldüğü gibi başarı testinin son hali, 4 bilgi, 8 kavrama, 9 uygulama ve 4 analiz düzeyinde soru içermektedir. Ön uygulamadan sonra testten çıkarılan sorular, testin kapsam geçerliğini bozacak nitelikte değildir. Aşağıda verilen tabloda test analizi sonuçları yer almaktadır. Geliştirilen başarı testi, ayırt ediciliği 0.40 ve üzerinde olan 10 madde içermektedir. Aşağıdaki tabloda (Tablo 8), geliştirilen başarı testi maddelerinin güçlük derecesi ve ayırt edicilikleri ile yapılan analiz sonrasında testten atılan maddeler görülmektedir.

Tablo 8

**'Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)' Konusu Başarı Testinin; Cevap Anahtarı, Maddenin Güçlük İndeksi, Maddenin Ayırt Ediciliğini Gösteren Madde Analizi Sonuçları**

Madde	Cevap anahtarı	Maddenin güçlük indeksi (P)	Maddenin ayırt ediciliği (D)
1	3	0.508	<b>0.211</b>
2	1	0.236	0.390
3	2	0.403	0.315
4	4	0.403	0.405
5	4	0.662	<b>0.236</b>
6	3	0.384	0.425
7	1	0.348	<b>0.268</b>
8	2	0.370	0.354
9	2	0.338	<b>0.315</b>
10	3	0.541	0.385
11	1	0.377	0.318
12	3	0.361	<b>0.312</b>
13	1	0.325	0.341
14	2	0.348	0.402
15	1	0.403	0.304
16	3	0.384	0.433
17	1	0.338	0.364
18	4	0.459	0.460
19	1	0.410	<b>0.280</b>
20	4	0.279	<b>0.295</b>
21	3	0.466	<b>0.295</b>
22	2	0.430	0.387
23	3	0.374	0.387
24	3	0.410	0.343
25	2	0.439	<b>0.289</b>
26	1	0.338	0.359



<b>27</b>	1	0.282	0.455
<b>28</b>	4	0.541	0.398
<b>29</b>	4	0.282	0.417
<b>30</b>	2	0.230	0.354
<b>31</b>	2	0.289	0.320
<b>32</b>	3	0.426	0.427
<b>33</b>	4	0.407	0.436
<b>34</b>	3	0.364	<b>0.285</b>
<b>35</b>	3	0.331	0.362

Bindiği üzere, maddeyi alan herkes, o maddeyi doğru yanıtlamışsa P ile gösterilen madde güçlük değeri 1.0 değerini; hiç kimse doğru cevaplayamamışsa 0.0 değerini alır. Başka bir ifade ile P, 0 ile 1 arasında değer alır. P değeri ne denli büyükse, madde o denli kolay demektir (Özçelik, 1992). Testte yer alan yirmi iki maddenin güçlük değeri 0.5'ten küçüktür. Bu inceleme sonucunda geliştirilen testin kolay bir test olmadığı söylenebilir.

Aşağıda (Tablo 9), madde analizi sonrasında oluşturulan 'Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)' konusuna ait başarı testine (Ek 1) ait belirtke tablosunun son şekli yer almaktadır.

Tablo 9

**Madde Atımı Yapıldıktan Sonraki ‘Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)’ Konusu Başarı Testine Ait Belirtke Tablosu**

	BİLGİ	KAVRAMA	UYGULAMA	ANALİZ	TOPLAM	
					Sayı	Yüzde
CANLINİN ÖZELLİKLERİ VE GELECEĞİNDEN SORUMLU YAPI	1	5,6	14	25	5	%20
MİTOZ BÖLÜNME	2	7	13, 15		4	%16
MAYOZ BÖLÜNME		9, 10		22	3	%12
MİTOZ VE MAYOZ BÖLÜNME ARASINDAKİ FARKLAR		8	16, 17	23	4	%16
CANLINİN KENDİNE BENZER CANLILAR OLUŞTURABİLMESİ	4	11	18, 19, 20	24	6	%24
İNSANDA ÜREMENİN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ	3	12	21		3	%12
TOPLAM Sayı Yüzde	4 %16	8 %32	9 %36	4 %16		

### FEN TUTUM ÖLÇEĞİ

Bu çalışmada kullanılacak Fen Bilgisi Tutum Ölçeği, Geban ve arkadaşları (1994) tarafından öğrencilerin Fen Bilgisi dersine yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla geliştirilmiş 15 maddeden oluşan ve güvenilirliği 0.83 olarak bulunmuş olan 5’li Likert tipi Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği değişiklik yapılmadan kullanılmıştır. Tutum ölçeği, 11’i olumlu, 4’ü ise olumsuz tutum cümlelerinden oluşmaktadır. Olumlu tutum maddeleri “Tamamen Katılıyorum” 5 puan, “Katılıyorum” 4 puan, “Kararsızım” 3 puan, “Katılmıyorum” 2 puan ve “Hiç Katılmıyorum” 1 puan verilerek, olumsuz tutum cümleleri ise tam tersi şekilde

puanlanmıştır. Testten alınabilecek en yüksek puan 75, en düşük puan ise 15'tir. Kullanılan ölçek için yapılan güvenilirlik analizi sonucu güvenilirlik, 0.90 bulunmuştur.

Araştırmada, tutum ölçeği deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen dersine yönelik tutumları arasında bir farkın olup olmadığını ve uygulanan yöntemin öğrencilerin tutumlarında farklılık yaratıp yaratmadığını incelemek için kullanılmıştır. Ölçek araştırma öncesinde ön test ve araştırma sonrasında son test olarak her iki grubu da uygulanmıştır.

### **Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu**

Araştırmada güvenilirliği artırmak için nicel ve nitel araştırma yaklaşımı bir arada kullanılarak çeşitleme (Triangulation) (Türnüklü, 2000) yöntemi kullanılmıştır. Borg (1987) ve Robson'un (1995) belirttiği gibi, birden fazla araçla elde edilen bulgular benzer sonuçları gösterirse, araştırmanın niteliği, geçerlik ve güvenilirliği de artar. Sonuç olarak, araştırma bulgularının güvenilirliğini artırmak ve adayların bu eğitim programı üzerine görüşlerinin doğruluğunu kanıtlamak üzere araştırmada nitel verilerden de yararlanılmıştır. Nitel araştırma için yarı yapılandırılmış görüşme metodu kullanılmıştır.

Görüşme, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin "Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)" konusu ile ilgili bilgileri nasıl yapılandırdıklarını ortaya koymak amacı ile yapılmıştır.

Veri toplama aracı olarak görüşme formu hazırlanmıştır. Görüşme formu "Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)" konusu ile ilgili açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Görüşme formu için uzman görüşü alındıktan sonra aynı yaş grubundan 3 öğrenci ile soruların açık, anlaşılır olup olmadığını ve 25 dakika sürenin yeterli olup olmadığını test etmek amacı ile pilot uygulamadan sonra görüşme formuna (Ek 4) son hali verilmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme metodu için örnekleme deney ve kontrol grubu öğrencilerinden son test başarı puanlarına göre en yüksek, orta ve en düşük

puan alan toplam 12 (6 deney, 6 kontrol) öğrenci seçilmiş ve öğrencilerin bu çalışmaya katılmak istedikleri tespit edilerek ve söz konusu öğrencilerle görüşme yapılmıştır.

Tüm görüşmeler 20-25 dakika sürmüştür ve okulun boş bir sınıfında yapılmıştır. Sorular her öğrenciye aynı şekilde ve görüşme formundaki sıraya göre sorulmuştur. Sorular sorulmaya başlamadan önce öğrencilere araştırmanın amacı, sürenin ne kadar olduğu belirtilmiş ve sonuçların notlarını olumlu ya da olumsuz olarak etkilemeyeceği ifade edilmiştir. Görüşme sırasında öğrenciye hiçbir şekilde cevabın doğruluğu ya da yanlışlığı ile ilgili dönüt verilmemiştir. Öğrencilerin kendilerini rahat hissedeceği bir ortam oluşturulmaya çalışılmıştır.

Görüşmeler öğrenciden izin alınarak ses kayıt cihazına kaydedilmiştir. Karışıklığın önlenmesi amacı ile görüşme başlamadan önce öğrencinin ismi ve sınıfı kaydedilmiştir.

### **Araştırmada İzlenen Yol**

Araştırmada öncelikle ilgili literatür taranmıştır ve literatürden elde edilen bilgiler ve M.E.B Talim ve Terbiye Kurulu başkanlığının 13.10.2000/387 sayılı kararı ile 2518 sayılı ilköğretim kurumları fen bilgisi 6., 7. ve 8. sınıf öğretim programı incelenerek, programda belirtilen kazanımlar ışığında öncelikle çalışma yaprakları hazırlanmıştır.

Çalışma yaprakları, yerli ve yabancı kaynaklardan araştırma yapılarak araştırmacı tarafından şekillendirilerek hazırlanmıştır. Hazırlanan materyallerin amaca uygun olup olmadığı konusunda, bir uzman, mesleki kıdemi on yıl olan bir lise biyoloji öğretmeni ve mesleki kıdemleri dört ve on beş yıl olan iki fen bilgisi öğretmenin görüşleri alınmıştır. Çalışma yaprakları ile ilgili liseye devam eden iki 9. sınıf öğrencisi ile iki 8. sınıf öğrencisinden çalışma yapraklarının anlaşılır ve açık olup olmadığı konusunda dönüt alınmıştır. Görüş, eleştiri ve önerilerden sonra gerekli düzeltme ve tamamlama çalışmaları yapılmıştır. Çalışma yapraklarının geliştirilmesine paralel olarak diğer veri toplama araçları da geliştirilmiştir.

Araştırmanın öğrenciler tarafından normal eğitim öğretim faaliyeti gibi algılanması amacı ile araştırmacının görev yaptığı İzmir ili Buca ilçesi içinde bulunan Ege İhracatçı Birlikleri İlköğretim Okulu uygulama için uygun görülmüştür. Okulda üç tane 8. sınıf şubesi bulunmaktadır. Bu sınıflardan not ortalaması ve mevcudu birbirine en yakın olan 8-B ve 8-C sınıfları uygulama süreci için seçilmiştir.

Araştırmanın ön testleri olan “Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)” konusu başarı testi ve fen dersine yönelik tutum ölçeği 04.01.2006 tarihinde deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Ön testlerin uygulanmasından sonra yapılan analizlerde her iki sınıfın başarı ve fene yönelik tutum bakımından denk olduğu (Tablo 2, 3) görülmüştür. Deneysel uygulama 14.02.2006 tarihinde başlayarak, beş hafta sürmüş ve 23.03.2006 tarihinde bitmiştir. Uygulamanın tamamı araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Araştırmanın son testleri ve öğrenciler ile görüşmeler, 27.03.2006-31.03.2006 tarihleri arasında sona ermiştir. Kalıcılık testi ise uygulama bittikten altı hafta sonra uygulanmıştır.

Deney grubunda “Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)” konusu çalışma yaprakları ile öğretim yapılarak işlenmiştir. Çalışma yaprakları tüm etkinliklerde bireysel olarak her öğrenciye dağıtılmıştır. Bazı etkinliklerde öğrenciler gruplar halinde çalışmış olmasına rağmen sonuçta her öğrenciden kendi çalışma yaprağını bireysel olarak tamamlamaları istenmiştir.

Kontrol grubunda ise geleneksel öğretime uygun olarak sunuş, soru-cevap ve tartışma yöntemi kullanılmıştır. Konu ile ilgili önemli noktalar öğretmen tarafından tahtaya yazılarak öğrencilerin bu notları defterlerine yazmaları sağlanmıştır.

“Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)” konusu ile ilgili, okul laboratuvarında bulunan DNA modeli ve 2 VCD’ den oluşan görsel materyaller her iki grupta da kullanılmıştır.

## Veri Çözümleme Teknikleri

Ön test, son test ile kalıcılık testi olarak deney ve kontrol gruplarına uygulanan başarı testinden elde edilen veriler SPSS 11.0 programına girilerek, her iki gruptaki öğrencilerin başarı puanları ortalamaları hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grubu arasında t-testi analizi ile karşılaştırılmalar yapılmış ve elde edilen veriler tablolaştırılmıştır. Grupların ön test-son test başarı puan ortalamaları farklarının karşılaştırılması için bağımlı gruplar (ilişkili örneklem) t-testi yapılmıştır.

Ön ve son test olarak deney ve kontrol grubuna uygulanan tutum testinden elde edilen veriler aynı şekilde SPSS 11.0 programına girilmiş ve her iki gruptaki öğrencilerin tutum puanları ortalamaları hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grupları arasında bağımsız gruplar (ilişkisiz örneklem) t-testi analizi ile karşılaştırmalar yapılmış elde edilen veriler tablolaştırılmıştır.

Deney grubu öğrencilerinin başarı testinden aldıkları puanların cinsiyete göre farklılaşp farklılaşmadığını araştırmak amacı ile deney grubu öğrencilerinin son test başarı puanları ortalamaları kızlar ve erkekler için ayrı ayrı hesaplanarak, bağımsız gruplar (ilişkisiz örneklem) t-testi analizi ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen veriler tablolaştırılmıştır.

Karşılaştırmalarda anlamlılık, .05 düzeyinde test edilmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencileri ile yapılan görüşme sonuçlarına göre her iki grubun bilgiyi nasıl yapılandırdıklarını karşılaştırmak amacı ile görüşme sorularına verdikleri cevaplar karşılaştırılmıştır.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerini cevaplamak üzere hazırlanmış veri toplama araçları ile elde edilen veriler, uygun istatistiksel teknikler ve yöntemler ile analiz edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının başarı testi, kalıcılık testi, tutum ölçeği ve görüşme formunda yer alan sorulara verdikleri cevaplardan elde edilen veriler tablolar halinde verilerek yorumlanmıştır.

#### Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın ilk alt problemi “Geleneksel öğretim yöntemlerinin (GÖY) 8. sınıf kontrol grubu öğrencilerinin ‘Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)’ konusuna ilişkin ön test-son test başarı düzeyleri arasında fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu alt problemi test etmek için kontrol grubunun ön test ortalamaları ile son test ortalamaları arasındaki fark olup olmadığını belirlemek amacı ile ilişkili örneklem için t-testi uygulanarak incelenmiştir.

**Tablo 10**  
**Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Başarı Puanların Karşılaştırılması**

Kontrol Grubu	N	Aritmetik Ortalama ( $\bar{x}$ )	Standart Sapma (SS)	t- değeri	p
Ön Test	28	7,39	2,08	20,44	.000*
Son Test	28	15,75	2,27		

\*p<.05 düzeyinde anlamlı

Tablo10 incelendiğinde, kontrol grubu ön test puanları aritmetik ortalamasının  $\bar{x}=7,39$ , son test için aritmetik ortalamasının  $\bar{x}=15,75$  olduğu görülmektedir. P değeri ise .001 olarak bulunmuştur. Buna göre, kontrol grubunun ön test-son test puanları arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark vardır. Bu durum, kontrol grubunun başarısında geleneksel öğretimden sonra bir artış olmuştur biçiminde açıklanabilir.

### İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın ikinci alt problemini “Çalışma yaprakları ile öğretim yönteminin (ÇYİÖ) 8. sınıf deney grubu öğrencilerinin ‘Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)’ konusuna ilişkin ön test-son test başarı düzeyleri arasında fark var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır.

**Tablo 11**  
**Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Başarı Puanların Karşılaştırılması**

Deney Grubu	N	Aritmetik Ortalama ( $\bar{x}$ )	Standart Sapma (SS)	t- değeri	p
Ön Test	31	8,23	2,52	29,19	.000*
Son test	31	18,97	2,60		

\*p<.05 düzeyinde anlamlı

Bu alt problemi test etmek için deney grubunun ön test ortalamaları ile son test ortalamaları, ilişkili örneklem için t-testi uygulanarak incelenmiştir.

Tablo11 incelendiğinde, deney grubunun ön test aritmetik ortalamasının  $\bar{x}=8,23$ , son test aritmetik ortalamasının,  $\bar{x}=18,97$  olduğu görülmektedir. Deney grubunun ön test-son test puanları arasında p değeri .001 bulunmuştur. Buna göre, deney grubunun ön test-son test puanları arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark vardır. Bu durum, deney grubunun başarısında “Çalışma Yaprakları İle Öğretim”



yapıldıktan sonra istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmuştur biçiminde açıklanabilir.

### Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Çalışmanın üçüncü alt problemi olan “GÖY ile öğrenim gören kontrol grubu 8. sınıf öğrencileri ile ÇYİÖ ile öğrenim gören deney grubu 8. sınıf öğrencileri arasında ‘Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)’ konusu başarılarında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Ancak üçüncü alt problem çözümlenmeden önce her iki gruba da konu ile ilgili hazırlanan ön test uygulanmıştır. Kontrol ve deney gruplarının konu işlenmeden önceki başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı yönündeki sonuçlar, yöntem bölümünde sayfa 37’de (Tablo 2) verilmiştir.

Araştırma sonrasında yapılan son testte deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanları arasındaki fark bağımsız gruplar t-testi ile karşılaştırılmıştır.

**Tablo 12**  
**Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılması**

Grup	N	Aritmetik Ortalama ( $\bar{x}$ )	Standart Sapma (SS)	t- değeri	p
Deney	31	18,97	2,52	4,35	.000*
Kontrol	28	15,75	2,27		

$p^* < .05$

Tablo 12, deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanları arasındaki farkı göstermektedir. Deney grubunun son test başarı puanı ortalamasının  $\bar{x}=18,97$ , kontrol grubu son test başarı puanı ortalamasının ise,  $\bar{x}=15,75$  olduğu görülmektedir. Bağımsız gruplar t-testi sonucunda bulunan p değeri .001 olarak bulunmuştur. Grupların başarıları arasında anlamlı bir farklılık olduğu

görülmektedir. Bu bulgulara göre ‘Çalışma Yaprakları İle Öğretim’in öğrenci başarısında daha etkili olduğu söylenebilir.

#### **Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum**

Araştırmanın dördüncü alt problemi “GÖY ile öğrenim gören deney grubu 8. sınıf öğrencileri ile ÇYİÖ ile öğrenim gören kontrol grubu 8. sınıf öğrencileri arasında Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme) konusu erişki ortalamaları açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu alt problemi test etmek için deney ve kontrol gruplarının, ön test-son test puanları toplamı farkının (erişki) ortalama ve standart sapmaları hesaplanmış, grupların toplam erişki ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için t testi kullanılmıştır. Önceki alt problemlerde de görüldüğü gibi, hem çalışma yaprakları ile öğretimin hem de geleneksel öğretimin öğrencilerin başarısını artırdığı görülmüştür. Öğrencilerin başarısına hangisinin daha fazla etki ettiğini anlamak için kontrol ve deney gruplarının erişki ortalamaları arasındaki farkın araştırılması önem taşımaktadır. Grupların toplam erişki ortalamaları, standart sapmaları ve p değeri Tablo13’te görülmektedir.

**Tablo 13**  
**Deney ve Kontrol Gruplarının Toplam Erişki Puanlarının Karşılaştırılması**

Grup		N	Aritmetik Ortalama ( $\bar{x}$ )	Standart Sapma (SS)	t-değeri	p
Deney	Ön test-son test farkı	31	10,74	2,05	4,35	.000*
Kontrol	Ön test-son test farkı	28	8,36	2,16		

$p^* < .05$

Tablo 13 incelendiğinde, deney grubunun toplam erişki puanları ortalamasının  $\bar{x}=10,74$ , kontrol grubunun toplam erişki puanları ortalamasının  $\bar{x}=8,36$  olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarındaki erişki puanları ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için t testi kullanılmış ve p değeri .001 olarak hesaplanmıştır. Bu değer istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur.

Bu sonuca göre, deney grubuna uygulanan çalışma yaprakları ile öğretimin öğrencilerin erişim puanları ortalamalarında deney grubu lehine değişiklik yaratmıştır. Başka bir ifade ile, çalışma yaprakları ile yapılan öğretimin öğrenci başarısını daha fazla etkilediği söylenebilir.

### Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın beşinci alt problemi “GÖY ile öğrenim gören deney grubu 8. sınıf öğrencileri ile ÇYİÖ ile öğrenim gören kontrol grubu 8. sınıf öğrencileri arasında ‘Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)’ konusunu öğrenmede kalıcılık açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu alt problem araştırılırken öncelikle, deney ve kontrol gruplarının kalıcılık testinde aldıkları başarı puanları ortalamaları arasındaki fark, bağımsız gruplar t-testi ile karşılaştırılmıştır.

**Tablo 14**  
**Deney ve Kontrol Gruplarının Kalıcılık Testi Başarı Puanlarının Karşılaştırılması**

Grup	N	Aritmetik Ortalama ( $\bar{x}$ )	Standart Sapma (SS)	t- değeri	P
Deney	31	17,00	2,43	12,10	.000*
Kontrol	28	9,14	2,55		

$p^* < .05$

Tablo deney ve kontrol gruplarının kalıcılık testi başarı puanları arasındaki farkı göstermektedir. Deney grubunun kalıcılık testi puanlarının ortalaması  $\bar{x}=17,00$  olup, kontrol grubunun kalıcılık testi puanlarının ortalamasının  $\bar{x}=9,14$  olduğu görülmektedir. Bağımsız gruplar t-testi sonucunda p değeri .001 olarak bulunmuştur. Grupların kalıcılık testi başarı ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir.

Bu alt problemi test etmek için aynı zamanda deney ve kontrol gruplarının, son testte aldıkları test puanları ile kalıcılık testinden aldıkları puanların farklarının ortalama ve standart sapmaları hesaplanmış, grupların son test ve kalıcılık testindeki uygulamalarda elde ettikleri puanları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için t testi kullanılmıştır. Grupların kalıcılık testi puanları ortalamaları, standart sapmaları ve p değeri Tablo 15’te verilmiştir.

**Tablo 15**  
**Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test ve Kalıcılık Testi Başarı Puanları Farkının Karşılaştırılması Ortalama, Standart Sapma ve p Değeri**

Grup		N	Aritmetik Ortalama ( $\bar{x}$ )	Standart Sapma (SS)	t- değeri	p
Deney	Son test-Kalıcılık testi farkı	31	1,98	1,30	-8,60	.000*
Kontrol	Son test-Kalıcılık testi farkı	28	6,60	2,67		

$p^* < .05$

Tablo 15’te, deney ve kontrol gruplarının başarı puan ortalamaları farkının karşılaştırılması görülmektedir. Tablodan da anlaşılacağı gibi, başarı puanları farkının karşılaştırılmasında, p değeri .001 bulunmuş olup, deney grubu ile kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Her iki analiz sonucu göz önünde bulundurulduğunda, Çalışma Yaprakları İle Öğretimin öğrencilerin öğrenmelerindeki kalıcılık üzerinde daha etkilidir denilebilir.

#### **Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum**

Araştırmanın altıncı alt problemi, “Araştırmaya katılan deney grubu 8. sınıf öğrencilerinin ‘Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı’ başarı testinden aldıkları son test puanları, cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Deney grubu öğrencilerin son başarı puanları ortalamalarının cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını araştırmak için deney grubunda yer alan kız ve erkek

öğrencilerin son başarı testinden aldıkları başarı puanları ortalamaları bağımsız gruplar t-testi ile karşılaştırılmıştır.

**Tablo 16**  
**Deney Grubunda Yer Alan Kız ve Erkek Öğrencilerin Son Başarı Testi Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması**

Deney Grubu	N	Aritmetik Ortalama ( $\bar{x}$ )	Standart Sapma (SS)	t-değeri	p
Kız	19	19,00	2,67	-0,09	.922
Erkek	12	18,92	2,39		

$p > .05$

Tablo 16, deney grubunda yer alan kız ve erkek öğrencilerin son test başarı puanları ortalamaları arasındaki farkı göstermektedir. Kız öğrencilerin son test başarı puanı ortalaması  $\bar{x}=19,00$  olup, erkek öğrencilerin son test başarı puanı ortalaması ortalamasının  $\bar{x}=18,92$  olduğu görülmektedir. Bağımsız gruplar t-testi sonucunda bulunan p değeri .922 olarak bulunmuştur. Deney grubunda yer alan kız ve erkek öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Bu bulgulara göre ‘Çalışma Yaprakları İle Öğretim’in cinsiyet farkı olmaksızın tüm öğrencilerin son başarılarında etkili olduğu söylenebilir.

### **Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum**

Araştırmanın yedinci alt problemi, “GÖY ve ÇYİÖ ile öğrenim gören deney ve kontrol grubu 8. sınıf öğrencilerinin fene yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Yedinci alt problem çözümlenmeden önce her iki gruba da konu ile ilgili hazırlanan ön test tutum ölçeği uygulanmıştır. Kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı yönündeki sonuçlar, yöntem bölümünde sayfa 38’de (Tablo 3) verilmiştir.

Tabloda denel işlem sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test tutum ölçeklerinden aldıkları, t testi sonucu elde edilen puan ortalamaları, standart sapmaları ve p değeri görülmektedir.

**Tablo 17**  
**Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Tutum Ölçeğinden Aldıkları Puanlarının Karşılaştırılması**

Grup	N	Aritmetik Ortalama ( $\bar{x}$ )	Standart Sapma (SS)	t- değeri	p
Deney	31	65,39	4,80	3,00	.004*
Kontrol	28	59,25	10,23		

P\* < .05

Tablo 17, incelendiğinde deney grubunun son test tutum ölçeği puan ortalamasının  $\bar{x}=65,39$ , kontrol grubunun son test tutum ölçeği puan ortalamasının  $\bar{x}=59,27$  olduğu görülmektedir. T testi sonucu elde edilen p değeri, .004 olup bu değer istatistiksel olarak anlamlıdır. Denel işlem sonrasında deney grubu lehine fene yönelik tutumlarda anlamlı bir yükselme olduğu görülmektedir.

Bu alt problemi test etmek için aynı zamanda deney ve kontrol gruplarının denel işlem öncesinde ve sonunda uygulanan ölçekten elde edilen tutum puanları farklarının ortalama ve standart sapmaları hesaplanmış, grupların elde ettikleri tutum puanları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için bağımsız gruplar t testi kullanılmıştır. Tablo 18’de deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test tutum puanları farkları verilmiştir.

**Tablo 18**  
**Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test ve Son Test Tutum Puanları Farkının**  
**Karşılaştırılması Ortalama, Standart Sapma ve p Değeri**

Grup		N	Aritmetik Ortalama ( $\bar{x}$ )	Standart Sapma (SS)	t-değeri	P
Deney	Ön test-Son test tutum farkı	31	10,00	5,81	6,09	.000*
Kontrol	Ön test-Son test tutum farkı	28	2,68	2,69		

$p^* < .05$

Deney ve kontrol gruplarındaki tutum puanları ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için t testi kullanılmış ve p değeri, .001 olarak bulunmuştur. Bu değer istatistiki olarak anlamlıdır.

Tüm bu sonuçlara göre, deney ve kontrol gruplarının tutum puanları arasında fark bulunduğu, GÖY ve ÇYİÖ ile öğrenim gören 8. sınıf öğrencilerinin fene karşı tutumları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

### **Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum**

Araştırmanın sekizinci alt problemi, “GÖY ile öğrenim gören kontrol grubu ile ÇYİÖ ile öğrenim gören deney grubundan görüşme yapılan öğrencilerin bilgiyi yapılandırmaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu alt problemi araştırmak için, deney ve kontrol gruplarından son erişim testi sonuçlarına göre en yüksek, orta ve en düşük puan alan ikişer öğrenci olmak üzere toplam 12 (6 deney, 6 kontrol) öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin görüşme formundaki sorulara verdikleri cevaplar aşağıdaki tablolarda verilmiştir. Tablolarda **A**, deney ve kontrol grubundan erişim testi sonucuna göre en yüksek puan alan öğrenci grubunu (2 deney, 2 kontrol); **B**, deney ve kontrol grubundan erişim testi sonucuna göre orta seviyede puan alan öğrenci grubunu (2 deney, 2 kontrol); **C**, deney ve kontrol grubundan erişim testi sonucuna göre en düşük puan alan öğrenci grubunu (2 deney, 2 kontrol) göstermektedir.

Öğrencilerin verdikleri cevap açık, anlaşılır değilse, araştırmacı tarafından ek bazı sorular sorulmuş ve bunlar tablo içinde altı çizili olarak verilmiştir.

Aşağıdaki tablolarda da deney ve kontrol gruplarından görüşme yapılan öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri cevaplar sunulmuştur.

**Tablo 19**

**Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “Hücre nedir ve içinde hangi olaylar gerçekleşir?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar**

<b>Deney Grubu</b>	<b>Kontrol Grubu</b>
<p><b>Senem:</b>Canlının en küçük yapı birimidir. Organeller olur, .... Bölünmeler olur..</p> <p><b>Özberk:</b> Canlının en küçük yapı birimidir. İçinde mitokondri, ribozom, hayvanlarda sentrozom ve bitkilerde kloroplast, koful...var. Mitoz ve mayoz bölünmeler.....hücrede gerçekleşen başka olay aklıma gelmiyor.</p>	<p><b>Ezgi:</b> Canlının en küçük yapı birimidir. Yaşamsal faaliyetler olur, mesela çekirdekte yaşamsal faaliyetler.</p> <p><b>Serkan:</b> Canlının en küçük yapı birimidir. Canlı için gerekli gerekli olaylar olur.</p> <p><u>Bölünme...., beslenme gibi....</u></p>
<p><b>Onur:</b> Hücre içinde organelleri bulunan sitoplazma olan en küçük yapı taşıdır. Hücre bölünmesi, besinlerin alınıp enerjiye çevrilmesi, enerji tüketilmesi kullanılması, çoğalması...</p> <p><b>Gözde:</b> Canlının en küçük yapı birimidir. İçinde DNA, çekirdek, .... Yaşamsal faaliyetler düzenlenir. Organeller vardır. Enerji için mesela mitokondri vardır. Sindirim için lizozom.</p>	<p><b>Mehmet:</b> Tek çekirdekli, eee bir tane çekirdeği olan ... Yani canlının en küçük yapı birimi.</p> <p><b>Gökçe:</b> Canlının en küçük yapı birimidir. İçinde bir çok olay meydana gelir. ....(?)</p>
<p><b>Yonca:</b> Canlının en küçük yapı birimi. Bilmiyorum.</p> <p><b>Amil:</b> En küçük yapı birimi. <u>Canlının</u> . Sitoplazma, mitokondri</p>	<p><b>Deniz:</b> İnsanların yapısıyla ilgili birşeydir.</p> <p><b>Aktuğ:</b> İçinde çekirdek bulunan ..... Bilmiyorum.</p>

Tablo 19 incelendiğinde, kontrol grubu C öğrencileri hariç diğer öğrencilerin genel olarak hücre konusunda fikir sahibi oldukları görülmektedir.



Deney grubu öğrencilerinin hücre ile ilgili bilgileri yapılandırdığı görülmektedir. Kontrol grubu A öğrencilerinin yaşamsal faaliyetlerin sadece çekirdekte gerçekleşmesi olarak değerlendirmesi, B öğrencisinin hücreyi “tek çekirdeği olan yapı birimi” olarak değerlendirmesi bilgiyi eksik ve yanlış yapılandırdığını göstermektedir.

**Tablo 20**

**Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “Yönetici molekül nedir, nerede bulunur, yapısı nasıldır?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar**

<b>Deney Grubu</b>	<b>Kontrol Grubu</b>
<p><b>Senem:</b>DNA. Çekirdekte bulunur. Sanırım mitokondride de bulunabiliyordu. DNA,sarmal yapıdadır, çift zincirlidir. Ayırt edici bazı timindir.<u>RNA, tek zincirlidir.Onun ayırt edici bazı urasildir.</u></p> <p><b>Özberk:</b> DNA ve RNA. Çekirdekte, RNA sitoplazmada ve ribozomda da bulunur. DNA çift zincirlidir. Kıvrılmış yangın merdiveni gibidir. 4 nükleotidi bulunur. Adenin, guanin, sitozin ve timin. Kendini eşler. RNA, tek zincirlidir. Bunda da 4 nükleotid vardır. Adenin, urasil, guanin, sitozin.</p>	<p><b>Ezgi:</b> Fikrim yok. <u>DNA, çekirdekte bulunur.Sarmaldır, çift zincirlidir, adenin sayısı timin sayısına, guanin sayısı sitozin sayısına eşittir. Kendi kopyasını oluşturabilir.RNA, tek zincirlidir.</u></p> <p><b>Serkan:</b> DNA, hücrede bulunur. <u>Çekirdekte. Sarmal yapıdadır. Yapısında nükleotidler vardır. Deoksiriboz şekeri bulunur. RNA, sitoplazmada bulunur.</u></p>
<p><b>Onur:</b> DNA bir de .....Hücre içerisinde. Çekirdeğin içinde bulunur. <u>RNA, tek zincirlidir. Urasil bulunur.</u></p> <p><b>Gözde:</b> Çekirdek hayatsal faaliyetleri düzeltmez mi? Yani, çekirdek içinde bulunan moleküller. DNA ve RNA. Biri tek zincirli diğeri çift zincirlidir. <u>DNA, çift, RNA, tek.</u></p>	<p><b>Mehmet:</b> DNA’dır.</p> <p><b>Gökçe:</b> DNA’dır. Çekirdekte bulunur. Çift zincirlidir.</p>
<p><b>Yonca:</b> .....<u>DNA, çift zincirlidir. Timin bazı var. RNA’da urasil bazı var.RNA, tek zincirlidir.</u></p> <p><b>Anıl:</b> DNA</p>	<p><b>Deniz:</b> Bilmiyorum</p> <p><b>Aktuğ:</b> Molekülleri yönetmesi, moleküllerin içindeki bazı kalıtsal şeyleri yönetmesidir. Hücrenin içinde bulunur. Yuvarlak olabilir. <u>DNA, sarmal yapıdadır. Kendini eşleyebilme özelliği vardır. Çift zincirlidir. RNA, tek zincirlidir.</u></p>

Tablo 20 incelendiğinde, yönetici moleküllerin genel olarak sadece DNA olarak algılandığı göze çarpmaktadır. Kontrol grubu A öğrencilerinden biri ise DNA hakkında bilgi sahibi iken bunun yönetici molekül olduğunu kavrayamamıştır. Deney grubu A öğrencilerinden ise bir kişi bu molekülleri DNA ve RNA'nın oluşturduğu bilgiyi içselleştirmiştir. Genel olarak her iki gruptan öğrencilerin DNA hakkında fikir sahibi olduğu fakat deney grubundaki öğrencilerin bu molekülün yapısı ile ilgili olarak da kontrol grubuna göre daha fazla birikime sahip oldukları görülmektedir.

Bunun yanında deney grubundaki iki öğrenci hariç, RNA'nın yönetici molekül olarak algılanmadığı görülmektedir.

**Tablo 21**

**Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “RNA olmasaydı ne olurdu?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar**

<b>Deney Grubu</b>	<b>Kontrol Grubu</b>
<p><b>Senem:</b> Protein sentezi için gerekli şifre DNA'dan alınmaz ve protein sentezi yapılamazdı.</p> <p><b>Özberk:</b> Protein sentezi olmazdı.</p>	<p><b>Ezgi:</b> RNA olmasaydı DNA bir şey yapamazdı. ... eşleyemezdi kendini</p> <p><b>Serkan:</b> Protein sentezlenmesinde zorluk olurdu.</p>
<p><b>Onur:</b> RNA olmasaydı eeee... yani DNA, RNA'ya görev veripte birşey sentezlenirdi ..Unuttum şu anda. O sentezlenmezdi.</p> <p><b>Gözde:</b> RNA olmasaydı DNA' dan aldıkları bilgileri, şeylere sentezleyemezdi, yani hücrelere...oradan aldığı şifreyi çözüyor RNA. Ondan sonra işte...</p>	<p><b>Mehmet:</b> Hücre bölünmesi gerçekleşmezdi. RNA, DNA'yı kopyalamasında yardımcı oluyordu, bu gerçekleşmezdi.</p> <p><b>Gökçe:</b> Protein sentezlenmesi zor olurdu.</p>
<p><b>Yonca:</b> Tek zincirli molekül olmazdı.</p> <p><b>Anıl:</b> Örneğin RNA, mesajları iletmezdi. Saçma oluyor ama... <u>Ribozoma, bilgileri...</u></p>	<p><b>Deniz:</b> Birşey olmazdı.</p> <p><b>Aktuğ:</b> Bilmiyorum .</p>

DNA'ya ait olan şifrenin aktarılmasıyla oluşturulan RNA, esas olarak protein sentezinden sorumludur. Tablo 21'de görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubu A öğrencilerinin verdiği cevaplar incelendiğinde deney grubundaki her iki öğrencinin doğru cevap verdiği, kontrol grubundaki öğrencilerin birinin ise RNA'nın, DNA'nın kendini eşlemesi ile ilgili bir yapı olarak açıkladığı görülmektedir. Aynı durum kontrol grubu B öğrencilerinde de görülmektedir. Buradaki bir öğrenci de RNA'nın hücre bölünmelerinde ve DNA'nın kendini eşlemesinde görevi olduğunu düşünmektedir. C grubu öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde ise, deney grubunun tam RNA'nın görevi ile ilgili yapılandırmakta olduğu fakat kontrol grubu öğrencilerinin bilgi oluşturamadığı görülmektedir.

**Tablo 22**

**Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “DNA olmasaydı ne olurdu?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar**

<b>Deney Grubu</b>	<b>Kontrol Grubu</b>
<p><b>Senem:</b> Hücredeki yönetim faaliyetlerini kim yönetebilirdi ki?  <b>Özberk:</b> Diğer organeller yönetilemezdi. Bölünmeler olmazdı, protein sentezlenmezdi.... Bir de hımmm... kalıtsal devamlılık olmazdı.</p>	<p><b>Ezgi:</b> Hücre bölünmesi olmazdı.  <b>Serkan:</b> Bölünmeler olamazdı, insan nesli, kalıtsal olaylar gerçekleşmezdi.</p>
<p><b>Onur:</b> Hücre yönetilemezdi. Yaşamsal faaliyetler olmazdı. RNA'ya görev verilemezdi.  <b>Gözde:</b> DNA olmasaydı hücredeki bir çok olay gerçekleşmezdi.  <u>Bölünme...bir de RNA' ya şifre verilemezdi.</u></p>	<p><b>Mehmet:</b> DNA olmasaydı büyüyemezdik, gelişemezdik, yaralarımız kapanamazdı.  <b>Gökçe:</b> Bilgiler başka hücelere taşınamazdı.</p>
<p><b>Yonca:</b> Canlılar kendini eşleyemezdi, yani üreyemezdik.  <b>Amil:</b> DNA kişinin yapısını gösteriyor. Herkesin DNA'sı farklıdır. Herkes aynı olurdu.</p>	<p><b>Deniz:</b> Her yerimizde DNA var. Olmasa biz olmayabiliriz.  <b>Aktuğ:</b> Kendini eşleyemez ve farklı insanlar oluşamazdı.</p>

DNA, hücre içerisinde genetik bilgiyi taşıyan temel elemandır. Hücre içindeki hemen tüm aktiviteler (çoğalma dahil), DNA'nın kontrolü altında

gerçekleşir. Genetik şifreleme yardımıyla, hücre içindeki diğer maddelerin oluşumunu da kontrol eder. RNA'nın yapımı da, çekirdek içerisinde bulunan DNA tarafından yönetilir.

Tablo 22 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencileri “DNA olmasaydı ne olurdu?” sorusuna genel olarak DNA'nın yapısı, hücre bölünmeleri ve üreme ile ilişki kurarak cevap verdikleri görülmektedir. Hücredeki yaşamsal faaliyetleri yöneten molekül olarak açıklama deney grubu öğrencileri tarafından yapılmıştır. Genel olarak bütün öğrencilerin zihninde DNA kavramının oluştuğu görülmektedir

**Tablo 23**

**Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “Kromozomu incelemek istiyoruz. Hücreye ne zaman bakmamız gerekir?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar**

<b>Deney Grubu</b>	<b>Kontrol Grubu</b>
<p><b>Senem:</b> Profaz evresinde bakmamız lazım...Evet profaz .</p> <p><b>Özberk:</b> Hücre yeni oluşmuşsa görünmez, çünkü o sırada kromatin iplik şeklindedir.Bölünme sonrası... değil... Evet, bölünmeye başlarken dönüşüyor kromozoma.</p>	<p><b>Ezgi:</b> Hücre bölünmesi olmadan önce kromatit olarak, olduktan sonra da kromozomları görürüz.</p> <p><b>Serkan:</b> Her zaman bakabiliriz.</p>
<p><b>Onur:</b> Hücre bölünmesinde, çünkü kromozomlar ayrılıyor.</p> <p><b>Gözde:</b> Kendini eşleyeceği zaman ...(?) Evet kendini eşleyeceği zaman...<u>DNA, kendini eşleyeceği zaman. Ne zaman mı eşler? Hücre belli bir olgunluğa ulaştığında.</u></p>	<p><b>Mehmet:</b> Bölünmeden önce zaten iğ iplikleri kromozoma dönüşüyor, o zaman görebiliriz.</p> <p><b>Gökçe:</b> Kromozomlar bölünmeler başlarken oluşur, o zaman bakmamız gerekir.</p>
<p><b>Yonca:</b> Profazda olabilir.</p> <p><b>Anıl:</b> Kromozomlar.... Bilmiyorum.</p>	<p><b>Deniz:</b> Bilmiyorum</p> <p><b>Aktuğ:</b> Herhangi bir anda bakabiliriz sanırım.</p>

Kromozom özellikle DNA'nın mitoz sırasında, ayrı ayrı gözlemlenebilen yoğunlaşmış, kısa ve kalın şekline verilen adıdır. Mitoz bölünme süreci dışında, DNA'nın içinde bulunduğu paketlenmiş yapıda iken kromatin iplik olarak adlandırılır. Bu yapı –kromatin iplik- mitoz sırasında daha da yoğunlaşarak kromozomları oluşturur. Tablo 23 incelendiğinde, kontrol grubundaki tek bir öğrenci hariç A grubunun bu bilgiyi doğru yapılandığı görülmektedir. B grubu öğrencilerin verdikleri cevaplarda farklılık görülmemektedir. C grubu öğrencilerinden deney grubunda yer alan bir öğrenci hariç cevap verememiştir. Kontrol grubu B öğrencilerinden birinin İğ ipliği ve kromatin iplik terimlerini karıştırdığı göze çarpmaktadır. Deney grubu öğrencilerinin biri hariç genel olarak bu bilgiyi kontrol grubuna göre daha fazla içselleştirdiği görülürken kontrol grubunda iki öğrencinin “her zaman bakılabilir” derken bölünmelerin oluşum süreci ile ilgili eksik ve yanlış bilgiye sahip olduğu görülmektedir. Öğrencilerin cevapları genel olarak “profaz evresi sırasında...” şeklinde olmuştur. Hiçbir öğrenci profaz evresini geç profaz şeklinde belirtmemiştir. Ancak deney grubu öğrencilerinin kromozom oluşumu başlangıcını profaz olarak belirtebildikleri görülmektedir.

Tablo 24

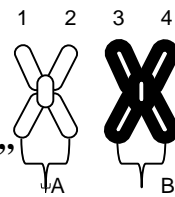
**Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “Diploit (2n) ve Haploit (n) kromozomlu hücreyi nasıl tanımlarsınız?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar**

Deney Grubu	Kontrol Grubu
<p><b>Senem:</b> Diploit hücreler vücut hücreleridir; haploit hücreler ise üreme hücreleridir. n kromozoma sahiptir, çünkü döllenme olduğunda birleşip 2n'ye sahip olacak.</p> <p><b>Özberk:</b> Diploit hücre, üreme hücrelerimiz hariç bütün vücut hücrelerimizdir. Haploit de üreme hücrelerimiz., yani sperm ve yumurta...Mayoz bölünme sonucu oluşur.</p>	<p><b>Ezgi:</b> Diploit, vücut hücresi, haploit üreme hücresidir.</p> <p><b>Serkan:</b> Kromozom sayısına bakılıyordu sanırım. Çiftse diploit, tekse haploit kromozomlu mu oluyordu?</p>
<p><b>Onur:</b> 2n yani kromozomların çift halinde dizilmesi, haploit ise kromozomların tek bulunması, çift halinde değil tek tek yani..</p> <p><b>Gözde:</b> Diploit, mitoz bölünme geçiriyor,2n oluyor. Haploit de n . Mayozda 2n den n olmuyor mu? 46 dan 23 kromozoma düşüyor.</p>	<p><b>Mehmet:</b> Diploit, mitoz bölünmede gerçekleşir. Haploitte Mayoz bölünme sonucu kromozom yarıya iner.</p> <p><b>Gökçe:</b> Diploit, vücudumuzdaki bir hücre gibi mesela, haploit de üreme hücresi.</p>
<p><b>Yonca:</b> Mitoz bölünme ile 2n'yi....hımm nasıl desem? Diploit kullanırız, mitoz bölünmenin sonucunu bulmak için. Diğerini biliyorum ama açıklayamıyorum.</p> <p><b>Anıl:</b> Kromozomların eşi varsa haploit, yoksa diploit</p>	<p><b>Deniz:</b> Hatırlamıyorum</p> <p><b>Aktuğ:</b> Vücut hücresi diploit, üreme hücresi haploit.</p>

Mitoz ve mayoz bölünme olayları sırasında sıklıkla kullanılan haploit ve diploit kavramlarının doğru yapılandırılması bölünmeler konusunu kavramak açısından önem taşımaktadır. Haploit ( $n$ = her kromozomun tek kopyasına sahip) ve diploit ( $2n$ = her kromozomun iki kopyasına sahip). Tablo 24 incelendiğinde, deney grubu A öğrencilerinin örnekler vererek ve döllenme olayı ile ilişki kurarak açıkladığı, kontrol grubu öğrencilerinden birinin ise sadece örnekle açıklama yaptığı görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan diğer öğrencinin ise “kromozom sayısı çiftse diploit, tekse haploittir” şeklindeki cevabından ise bu kavramları oluştururken

karmaşa yaşadığı söylenilebilir. Deney ve kontrol grubu B öğrencilerinin konuyla ilgili şekiller oluşturdukları ve her iki gruptan birer öğrencinin açıklamalarında hücre bölünmeleri ile ilişkilendirdiği görülmektedir. Deney grubu C öğrencilerinden birinin zihninde bu kavramlarla ilgili bilgilerin yer aldığı fakat tam olarak içselleştirilmediği diğer öğrencinin ise basit bir açıklama yapabildiği görülmektedir. kontrol grubu C öğrencilerinin biri kavramlarla ilgili açıklama yapamazken diğer öğrencinin örnek vererek kısa bir açıklama yaptığı görülmektedir.

Şekil 4



Tablo 25

**Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “Yandaki verilen şekle göre homolog kromozom ve kardeş kromatit, hangi numara veya harf ile gösterilmiştir?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar**

Deney Grubu	Kontrol Grubu
<p><b>Senem:</b> 3 ve 4 kardeş kromatit, 1 ve 2 de. A ve B de homolog kromozom. Homolog kromozomun biri anneden diğeri babadan gelir. Diploit kromozomlu hücrelerde bu şekilde bulunur.</p> <p><b>Özberk:</b> 1 ve 2 kardeş kromatit, A ve B de homolog kromozom.</p>	<p><b>Ezgi:</b> 3, 4 kardeş kromatit, 1 ve 2’de. A ve B homolog. A ve B kromozom. Kromozom kromatitlerden oluşur.</p> <p><b>Serkan:</b> 1 ve 2 kardeş kromatit, A ve B de homolog kromozom.</p>
<p><b>Onur:</b> 2 ve 3 kardeş kromatitler, A ve B homolog kromozom.</p> <p><b>Gözde:</b> A ve B de homolog kromozom. 1 ve 2 kardeş kromatitler.</p>	<p><b>Mehmet:</b> 3 ve 4 kardeş kromatit, A ve B ise homolog kromozom.</p> <p><b>Gökçe:</b> 1 ve 2 kardeş kromatit; A ve B homolog kromozom</p>
<p><b>Yonca:</b> Aynı yerde olanlar kardeş kromatit, <u>1’le 2 bir de 3’le 4</u> bu ikiside homolog kromozom <u>A ve B</u></p> <p><b>Amil:</b> A kromozom, B de kromozom ama kromatit.....1 ve 2 de kromatit</p>	<p><b>Deniz:</b> 2 ve 4 kardeş kromatit. A ve B homolog kromozom.</p> <p><b>Aktuğ:</b> Bilmiyorum</p>

DNA çekirdek içerisinde çeşitli seviyelerden oluşan bir paketlenme organizasyonu gösterir. Kromatin, kromozom ve kromatit terimleri bu organizasyonun farklı seviyelerini anlatır. Kromatit, mitoz sırasında paralel iki çubuk şeklinde gözlemlenen eşlenmiş kromozomun yapısındaki her bir çubuk yapıya

verilen addır ve kromatitler birbirlerine yaklaşık ortalarında bulunan sentromer bölgelerinden bağlıdırlar. Mitozun hemen öncesinde DNA eşlendiği için, bir mitoz kromozomunun her bir kromatiti birbirinin kopyasıdır ve bunlar kardeş kromatitler olarak adlandırılırlar. Şekil 4'ta sayı ile ifade edilen 1 ve 2 ile 3 ve 4 kardeş kromatitlerdir. Homolog kromozom ise anneden ve babadan gelen kromozom çiftleridir. Şekil 4'te görülen A ve B homolog kromozomlardır.

Tablo 25 incelendiğinde, kontrol grubu C öğrencilerinden birinin hiç cevap veremediği, diğer öğrencinin ise “kardeş kromatit”i doğru söylemediği görülmektedir. Bu iki öğrenci dışında diğer öğrencilerin “kardeş kromatit” ve “homolog kromozom” kavramlarını doğru yapılandırdıkları görülmektedir. Bölünmeler konusu işlenirken, mitoz bölünmede görülen kardeş kromatitlerin ayrılması ile mayoz bölünmede görülen homolog kromozomların ayrılması öğrencilerin zihinlerinde zor oluşturulan kavramlar olduğu ifade edilebilir. Bu açıdan bu kavramların öğrencilerin zihinlerinde nasıl şekillendirildiği önemlidir. Bu soruda da iki öğrenci hariç diğer öğrencilerin şekillerle ilgili bilgilerinde bir sıkıntı görülmemektedir.



Tablo 26

**Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin Sırasıyla  
a)“Hücreler nasıl çoğalır?” b) “Bütün hücreler bölünür mü?” Sorusuna  
Verdikleri Cevaplar**

Deney Grubu	Kontrol Grubu
<p><b>Senem:</b> a) Bölünerek. Bir de tomurcuklanarak olabilir miydi ? b) Hayır, sinir ve kas hücreleri kendini yenileyemez. <b>Özberk:</b> a) Mitoz ve Mayoz bölünme ile çoğalır. b) Sinir ve kas hücreleri hariç hepsi çoğalır.</p>	<p><b>Ezgi:</b> a) Bölünerek. b) Evet, sadece üreme hücreleri, beyin ve sinir hücreleri çoğalamaz. <b>Serkan:</b> a) Bölünerek çoğalırlar. b) Çekirdeği olmayan hücreler bölünemez.</p>
<p><b>Onur:</b> a) Bölünerek b) Evet, çoğalır. <b>Gözde:</b> a) Bölünerek. b) Bazı hücreler bölünür bazıları bölünemez. Onun için bazı hücreler çoğalır, bazıları çoğalamaz.</p>	<p><b>Mehmet:</b> a) Bölünerek. b) Sinir hücreleri çoğalamaz. <b>Gökçe:</b> a) Bölünerek, sporla... b) Evet hepsi ya bölünerek ya da sporla çoğalır.</p>
<p><b>Yonca:</b> a) Bölünür, o şekilde çoğalır. b) Beynimizi oluşturan hücre bölünmez. <b>Amil:</b> a) Bölünerek b) Üreme hücresi bölünmez.</p>	<p><b>Deniz:</b> a) Mitoz ve Mayoz bölünme ile. b) Evet, hepsi bölünür ve çoğalır. <b>Aktuğ:</b> a) Bölünerek. b) Hayır, tek hücreli canlılar bölünebilir, hızlı şekilde. <u>Bölünemeyenler, mesela hidra, o tomurcuklanarak çoğalır.</u></p>

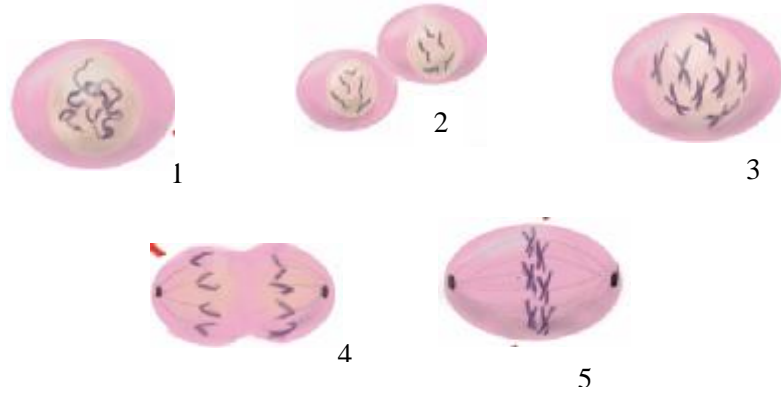
Bu konudaki yerleşmiş bilgi, kas hücrelerinin bölünemeyecekleri yolundadır. Daha çok iç organların yapısında görülen ve istemsiz olarak çalışan "düz kaslar", gelişme sırasında bölünerek çoğalır ve gelişme tamamlandıktan sonra çok ender olarak bölünürler. Gelişkin kas hücreleriye yenilenmeden yaşamlarını çok uzun süre devam ettirebilirler. İsteğimizle çalışan iskelet kaslarında da benzer bir durum vardır. Sinir hücrelerinin başlangıçta sentrozomu vardır ve sinir sistemi gelişimi sırasında hücre bölünmesinde görev alır, daha sonra sinir hücreleri tamamen özelleşip son şekillerini aldıktan sonra zamanla kaybolur. Çok ileri düzeyde özelleşmiş hücreler olmalarından dolayı bölünemezler.

Bu soruda hücrelerin “Mitoz bölünme ya da bölünmeler geçirerek” çoğaldığı yönünde cevaplar beklenmiştir. Öğrencilerin verdiği cevaplar (Tablo 26) incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “bölünerek” dediği ve deney

grubundan ve kontrol grubundan bir öğrencinin hücre bölünmesi ile üreme çeşitleri arasında karar veremediği görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin hepsi bütün hücrelerin bölünemeyeceğini söylerken kontrol grubu iki öğrenci bütün hücrelerin bölünebileceğini söylemiştir. Bu soruya verilen cevaplar incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin daha fazla kavram kargaşası yaşadığı görülmektedir. Çalışma yaprakları ile öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin ise konunun ayrıntılarına daha hakim olduğu söylenebilir.

**Tablo 27**

**Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “Şekilde görülen mitoz bölünme evreleri karışık sırada verilmiştir. Bu evrelerde neler olduğunu açıklayarak doğru sıralamayı yapınız.” Sorusuna Verdikleri Cevaplar**



DENEY GRUBU	KONTROL GRUBU
<p><b>Senem:</b> 1) İnterfaz. Hazırlık evresi. En uzun evredir. Hücrenin belli bir olgunluğa gelene kadar geçirdiği evredir.</p> <p>2) Telofaz, sitoplazma bölünmesi. 2 yeni hücre oluşmaya başlar. Çekirdek zarı ve çekirdekçik yeniden oluşur.</p> <p>3) Profaz, çekirdek zarı zamanla kaybolmaya başlar. Kromatin iplikler kısalıp kalınlaşarak kromozom haline gelir.</p> <p>4) Anafaz, homolog kromozomlar birbirinden ayrılır.</p> <p>5) Kromozomlar hücrenin ortasında dizilir.</p> <p>1-3-5- 4- 2</p>	<p><b>Ezgi:</b> 1) Kromatin iplikler görülüyor, interfaz.</p> <p>2) Kardeş kromatitler görülüyor.</p> <p>3) Kromozomlar</p> <p>4) Kardeş kromatitler zıt kutuplara çekiliyor.</p> <p>5) Bir çizgide toplanıyorlar.</p> <p>1-2-3-5-4</p>

DENEY GRUBU	KONTROL GRUBU
<p><b>Özberk:</b> 1) İnterfaz evresi, DNA kendini eşler. Kromatin iplikler kısalıp kalınlaşarak kromozoma dönüşür. 2) Sitoplazma bölünmesi oluşur ve 2 yeni hücre oluşur. 3) Kardeş kromatitler oluşur. 4) İğ iplikleri kutuplara doğru kısalır, kardeş kromatitler de birbirinden ayrılır. 5) Kromozomlar ekvatorial düzleme yerleşir ve iğ iplikleri sentromerlere tutunur. 1-3-5- 4-2</p> <p><b>Onur:</b> 1) Hücre bölünmeye hazırlanıyor 2) İki yeni hücre oluşmuş 3) Kardeş kromatitler kromozomlar var. 4) Boğumlanma gerçekleşiyor 5) Kromozomlar ekvatora dizilmiş 1-3-5-4-2</p> <p><b>Gözde:</b> 1) Burada hücre belirli bir olgunluğa ulaşıyor, büyüyor falan 2) Kendini eşliyor. <u>2 hücre birbirini eşlemiyor mu?</u> 3) DNA yapıları oluşuyor 4) İki DNA birbirinden uzaklaşıyor. 5) Tekrar birleşiyorlar 5-3-2-4-1</p>	<p><b>Serkan:</b> 1) Hazırlanma evresi. 4) Bölünmeye başlıyor hücre. Sitoplazma boğumlanmaya başlamış, hayvan hücresi demek ki. Sentromerler kutuplara gidiyor. 3) Kromozomlar dağınık 4) Bölünme bitmiş. 5) Hepsi ekvator da dizilmiş. <u>Kromozomlar.</u> 1-3-5- 4- 2</p> <p><b>Mehmet:</b> 1) Kromozomlar iğ iplikleri halinde 1. şekilde 2) 2. de ayrılıyolar 3) İğ iplikleri normal hallerini almış, kromozom hallerini almış 4) Kutuplara doğru çekiliyolar 5) Ekvator da dizilmişler. 1-3-5-4-2</p> <p><b>Gökçe:</b> 1) İnterfaz 2) Telofaz 3) Profaz 4) Anafaz 5) Metafaz 1-5-3-4-2</p>
<p><b>Yonca:</b> 1) İnterfaz, hazırlık, iplikler kromozomu oluşturacak. 2) Burada bölünmüş, boğumlanma gerçekleşmiş 3) Profaz, kromatitler oluşmuş. 4) Sentriyoller bir tarafa geçmiş sitoplazma boğumlanmaya başlamış. 5) Sentriyoller kutuplara geçmişler. 1-3-5-4-2</p> <p><b>Anıl:</b> 1) Kromatitler karışık 2) İğ iplikleri oluşur 3) Kardeş kromatitler birleşiyor. 4) Kardeş kromatitler kutuplara ayrılıyor 5) Kardeş kromatitler ekvatora diziliyorlar 1-2-3-4-5</p>	<p><b>Deniz:</b> 1) ..... 2) Kardeş kromatitler ayrılıyor. 3) ..... 4) ..... 5) ..... İnterfaz olur ama önce sonra profaz.</p> <p><b>Aktuğ:</b> Hücre bölünüyor. 1) iğ iplikleri var 2) Kromatitler var 3) Kromozom var 4) Bu şeyler ayrılıyor....(?) 5) Kromozomlar ortada sırasını bilmiyorum</p>

Tablo 27 incelendiğinde, deney grubu A öğrencilerinin soruya ayrıntılı açıklamalarla cevap verdiği ve sıralamayı doğru yaptığı görülmektedir. Kontrol grubu A öğrencilerinden birinin ise, şekillerdeki olayları doğru açıklayamadığı ve sıralamayı yanlış yaptığı göze çarpmaktadır. Benzer durum deney grubu B öğrencisinde de gözlenmektedir. Önceki durumdan farklı olarak deney grubundaki öğrencinin şekilleri doğru yorumladığı ancak sıralamada hata yaptığı görülmektedir. Kontrol grubu B de yer alan bir öğrencinin ise şekillere yönelik açıklaması bulunmamakla beraber her evrenin ismini doğru söylediği fakat sıralamayı yanlış yaptığı görülmektedir. Bu sonuç, öğrencinin bilgiyi zihnine anlamlandırmadan kaydettiği şeklinde yorumlanabilir. Deney ve kontrol grubu C öğrencilerinin cevapları incelendiğinde, kontrol grubundan bir kişinin açıklama yapamadığı görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinden birinin ise “iğ iplikleri” ve “kromatin iplik” terimlerini karıştırdığı göze çarpmaktadır. Deney grubu öğrencilerinin şekillere yönelik açıklamaları doğru olup biri doğru sıralamayı yaparken diğer öğrencinin sıralamada hata yaptığı görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin görsel soruları, kontrol grubu öğrencilerine göre daha iyi yorumlayabildiği görülmektedir.

Tablo 28

**Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin, “Hücre bölünmelerinin hangi aşamalarda DNA kendini eşler? Eşlemeseydi ne olurdu?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar**

Deney Grubu	Kontrol Grubu
<p><b>Senem:</b> Profazda. Mitoz bölünme sonucunda farklı bireyler oluşurdu.</p> <p><b>Özberk:</b> İnterfaz. Eşlemeseydi, kalıtsallık olmazdı. Yani birbirinden farklı hücre oluşurdu.</p>	<p><b>Ezgi:</b> İlk aşamada, interfazda eşler kendisini. Oluşan hücrelerde DNA bulunmazdı. Sadece bir hücrede bulunurdu.</p> <p><b>Serkan:</b> İnterfazda. Eşlemeseydi, yeni hücre oluşamazdı ve protein sentezlenmezdi.</p>
<p><b>Onur:</b> İnterfazda. Öteki hücrede DNA olmazdı, o zaman yeni oluşacak hücrede DNA olmazdı. DNA olmasaydı hücreyi yönetecek şey olmazdı.</p> <p><b>Gözde:</b> ..... Yani eşlemeseydi ne bileyim hücreler büyüyemezdi, çoğalamazdı.</p>	<p><b>Mehmet:</b> Yani şey olarak değimli.. unuttum yaralarımız kapanmazdı bir de büyüyemedik.</p> <p><b>Gökçe:</b> Başlangıçta kendini eşler. Eşlemeseydi bilgiler aktarılamazdı.</p>
<p><b>Yonca:</b> Bölünme başlarken eşler. Eşlemeseydi ...Bilmiyorum.</p> <p><b>Amı:</b> ..... Farklı cins insanlar oluşmazdı. <u>İnsanların, vücudun aynı yapıda olmaması.</u></p>	<p><b>Deniz:</b> İnterfaz. Boyumuz uzamazdı, yaralarımız kapanmazdı.</p> <p><b>Aktuğ:</b> Bilmiyorum. İnsanlar olmazdı herhalde.</p>

DNA'nın çift zincirli olma nedeni, esas genetik bilgiyi taşımak ve onu korumakla yükümlü oluşudur. Çift zincirli olmasından dolayı kendini eşleyebilme özelliğine sahiptir. Bu şekilde genetik bilgi taşınır. Bu olay hazırlık (İnterfaz) evresinde gerçekleşir. Tablo 28'de verilen cevaplar incelendiğinde her iki grup A öğrencilerinin bu yorumları yapabildikleri ancak deney grubundan bir öğrencinin evreyi yanlış hatırladığı görülüyor. B öğrencilerin ise, her iki grupta kısmen DNA'nın kendini eşlemesinin kalıtsallık devamı ile olan ilişkisini kurabildiği söylenilebilir. Kontrol ve deney grupları C öğrencilerinden birer kişinin sorunun birinci bölümüne doğru yanıt verdiği, diğer öğrencilerin ise DNA'nın kendini eşlemesinin mantığını oluşturamadığı görülüyor.

Tablo 29

**Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “Aynı kişiye ait sperm ve deri hücresinin kromozom sayısı için ne söylersiniz? Açıklayınız.” Sorusuna Verdikleri Cevaplar**

Deney Grubu	Kontrol Grubu
<p><b>Senem:</b> Sperm hücresi n kromozomludur, deri hücresi 2n kromozomludur</p> <p><b>Özberk:</b> Sperm hücresi n kromozomludur ama deri hücresi 2n kromozomludur.</p>	<p><b>Ezgi:</b> Sperm hücresinde..sanırım 23 kromozom bulunuyor. Deri hücresi, vücut hücrelerinden sayıldığı için 46 kromozom bulunuyor.</p> <p><b>Serkan:</b> Aynı değildir. Çünkü biri üreme hücresi, diğeri vücut hücresi</p>
<p><b>Onur:</b> Aynı değildir. Sperm hücresi Mayoz bölünme geçirir ve mayoz bölünmede kromozom sayısı yarıya düşer. n kromozomludur. Beyin hücresi ise mitoz bölünme geçirir.2n kromozomludur.</p> <p><b>Gözde:</b> Sperm hücreleri 23 takımdır.Yani, mayoz bölünme geçirmiştir. Ama beyin hücresi 46 kromozomludur. İnsanda sadece sperm hücresi ve yumurta hücresi 23 kromozomlu oluyordu.</p>	<p><b>Mehmet:</b> Sperm hücresi 23 kromozomlu, beyin hücresi 46 kromozomlu</p> <p><b>Gökçe:</b> Sperm üreme hücresi olduğu için kromozom sayısı, deri hücresinin yarısı kadardır.</p>
<p><b>Yonca:</b> Spermde, 23 kromozom, deride 46 kromozom olur.</p> <p><b>Anıl:</b> Farklıdır, kromozom sayıları. Sperm de 23 kromozom var, babadan gelir. Çünkü sonra birleşince 46 olacak yumurtayla...</p>	<p><b>Deniz:</b> Sperm 23 kromozomludur. Babadan gelir. Deri hücresi hem kızlarda hem erkeklerde vardır.</p> <p><b>Aktuğ:</b> Aynı değildir.</p>

Tablo 29 incelediğinde, bütün öğrencilerin sperm ve deri hücresinin kromozom sayılarının farklı olduğunu belirttikleri görülüyor. Ancak, deney grubundan iki öğrencinin bu hücrelerin farklı bölünmeler sonrasında oluştuğu yönünde açıklamada bulunduğu dikkat çekmektedir. Kontrol grubunda farklılığın gerekçesi olarak birinin vücut diğeri üreme hücresi olması gösterilirken, bunların nasıl oluştuğu açıklanmamıştır. Bu soruda deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna göre daha kapsamlı cevaplar verdiği görülmektedir.

Tablo 30

**Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “Mayoz bölünme mitoz bölünmeden neden farklıdır?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar**

Deney Grubu	Kontrol Grubu
<p><b>Senem:</b> Çünkü Mayoz bölünme sonucunda 4 farklı birey oluşur. Çeşitlilik vardır. Fakat mitoz bölünmede çeşitlilik yoktur ve baştaki hücrenin aynısı 2 hücre oluşur.</p> <p><b>Özberk:</b> Mitoz bölünmede birbirinin aynısı 2 yeni hücre oluşur. Mayoz bölünmede parçacık değişimi olduğu için çeşitlilik vardır ve 4 hücre oluşur.</p>	<p><b>Ezgi:</b> Mitoz bölünme yaraların iyileşmesi, gelişme büyüme için gerekli</p> <p><b>Serkan:</b> Mitoz bölünmede 2, mayozda 4 hücre oluşur. Kromozom sayıları mayozda yarıya iner. Mayozla üreme hücresi, mitozla ise vücut hücresi oluşturulur.</p>
<p><b>Onur:</b> Hücre Mayoz bölünme geçirdiğinde kromozom sayısı yarıya düşer. Mitozda ise aynı kalır.</p> <p><b>Gözde:</b> Mayoz bölünme üreme hücrelerinde görülür. Mitoz bölünme çoğu hücrelerde görülür. Bir de, bir hücre art arda mayoz bölünme geçiremediği için mayoz bölünme Mitoz bölünmeden farklıdır.</p>	<p><b>Mehmet:</b> Mayoz bölünme ile üreme hücresi oluşur. Parça değişimi olur. Mitoz bölünme de olmaz.</p> <p><b>Gökçe:</b> Mayozun amacı, üreme; mitozun amacı gelişmedir.</p>
<p><b>Yonca:</b> Mitoz bölünmede hücre sayısı sabit kalır, çeşitlilik sağlanmaz. Mayozda ise yarıya iner ve çeşitlilik vardır.</p> <p><b>Amil:</b> Mayoz bölünmenin evreleri farklıdır. Çeşitlilik vardır.</p>	<p><b>Deniz:</b> Mayoz bölünme üreme ana hücresi oluşturur. Üremeyi sağlar.</p> <p><b>Aktuğ:</b> Mayoz bölünme sonucunda n, Mitoz bölünme sonucunda 2n olur.</p>

Tablo 30 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin mayoz bölünmenin Mitoz bölünmeden farkı konusunda fikir sahibi oldukları görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin cevaplarının sebep sonuç ilişkisine dayandığı ve daha fazla farklılık gösterebildikleri söylenilebilir. Kontrol grubu C öğrencilerinde mayoz bölünme ve üreme ana hücresi arasındaki ilişki yanlış yapılandırılmıştır.

Tablo 31

**Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “Mayoz bölünmede kromozom sayısı yarıya inmeseydi ne olurdu?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar**

Deney Grubu	Kontrol Grubu
<p><b>Senem:</b> Nesilden nesile kromozom sayısı sürekli artardı. Bir de bizim taşıdığımız özelliklerin de yarısı üreme hücremize gidiyor mayozla.</p> <p><b>Özberk:</b> Anneden ve babadan gelen hücrelerde nesilden nesile kromozom sayısı artardı.</p>	<p><b>Ezgi:</b> Kromozom sayısı sabit kalmazdı</p> <p><b>Serkan:</b> O zaman “insanların kromozom sayısı 46’dır” diyemezdik.</p>
<p><b>Onur:</b> Hücrede gereğinden fazla kromozom olurdu.</p> <p><b>Gözde:</b> İnsanlar üreyemezdi, yani mitoz- mitoz , 46 - 46 nasıl üresinler? Birleşemezler. 23- 23 , 46 olmuyor mu?</p>	<p><b>Mehmet:</b> Üreyince 92 tane kromozom oluşurdu. İnsan oluşmazdı.</p> <p><b>Gökçe:</b> Kromozom sayısı hep artardı.</p>
<p><b>Yonca:</b> 46 kromozomlu olamazdık.</p> <p><b>Anıl:</b> Üreme hücresi oluşamazdı.</p>	<p><b>Deniz:</b> .....</p> <p><b>Aktuğ:</b> Herkes birbirinin aynısı olurdu.</p>

Tablo 31 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu A ve B öğrencileri soruya “kromozom sayısı artardı” şeklinde cevap vermişlerdir. Her iki grupta da genel olarak “mayoz bölünme ile kromozom sayısı yarıya iner” kavramı sebep sonuç ilişkisi içerisinde anlamlandırılmıştır. Sadece kontrol grubu C öğrencilerinden biri bu durumun sebebini açıklayamazken, diğer öğrenci kromozom sayısı yarıya inmeseydi herkesin birbirinin aynısı olacağı şeklinde cevaplamıştır. Deney grubu C öğrencilerinden birinin ise bu durumu tür içinde kromozom sayısının sabit olması ile ilişkilendirebildiği görülmektedir. Deney grubu C öğrencilerinden diğeri ise üreme hücrelerinin oluşması için kromozom sayısının yarıya indiğini söylemektedir. Öğrencinin kurduğu bu ilişki doğrudur ama tam olarak yapılandırılmamıştır.



Tablo 32

**Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “Hangi üreme çeşidiyle üreyen canlılarda çeşitlilik görülmez? Neden?” Sorusuna Verdikleri Cevaplar**

<b>Deney Grubu</b>	<b>Kontrol Grubu</b>
<p><b>Senem:</b>Eşeysiz üreme çünkü cinsiyet ayrımı yoktur.Döllenme yoktur. Hem de mitoz bölünme ile üreme gerçekleştiği için çeşitlilik yoktur.</p> <p><b>Özberk:</b> Eşeysiz üremeye üreyen canlılarda. Çünkü tek bir canlı vardır. Başka bir hücre yoktur. O tek canlı da mitoz bölünme geçirdiği için çeşitlilik görülmez.</p>	<p><b>Ezgi:</b> Eşeysiz üreme, çünkü tek bir ana canlı olur.</p> <p><b>Serkan:</b> Eşeysiz üreme, döllenme olayı görülmez. Yani genler karışmaz, tek bir canlıdan üreme olur.</p>
<p><b>Onur:</b> Eşeysiz, çünkü cinsiyet önemli değil. Yani bir ata canlıdan öteki başka canlılar oluştuğu zaman aynı özelliğe sahip oluyor.</p> <p><b>Gözde:</b> Eşeysiz üreme, çünkü bir canlı yeterli .</p>	<p><b>Mehmet:</b> Mitoz bölünme , çünkü birbirinin aynısı canlılar oluştuğu için.</p> <p><b>Gökçe:</b> Eşeysiz üreme. Çünkü eşeysiz üremede.....</p>
<p><b>Yonca:</b> Eşeysiz üreme, çünkü birleşme olmaz, cinsiyet yoktur. Patates üretirken bir patates kullandık.</p> <p><b>Anıl:</b> Eşeysiz üreme, çünkü eş yok.</p>	<p><b>Deniz:</b> .....</p> <p><b>Aktuğ:</b> Mitoz bölünme ile çoğalan canlılarda, mitoz bölünme tek başına bir de üreme ana hücreleri olmadığı için cinsiyet faktörü yok.</p>

Mitoz bölünme, normal vücut hücrelerinde görülen ve hücrenin kendinin tam bir kopyasını oluşturmasıyla sonuçlanan, olağandışı durumlar haricinde kromozom seti sayısının korunduğu hücre bölünmesidir. Her hücre, belirli bir zaman periyodunda mitoz bölünme geçirir. Mitoz bölünme organizmanın büyümesini sağladığı gibi, bazı aşağı gelişmişlik sınıflarındaki canlılar için eşeysiz üreme yoludur. Bu soruda da öğrencilerin bu ilişkiyi yapılandırıp yapılandıramadıkları incelenmiştir. Tablo 32 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinden biri hariç cevapların doğru olduğu görülmektedir. Gruplar kendi içlerinde karşılaştırıldığında ise, deney grubu A, B, C öğrencilerinin, kontrol grubu A, B, C öğrencilerine göre bu bilgiyi daha iyi içselleştirdikleri görülmektedir. Eşeysiz üremenin mitoz bölünme ile olan ilişkisi deney grubundaki öğrencilerin daha iyi kurabildiği görülmektedir.

Tablo 33

**Deney ve Kontrol Grubundan Görüşme Yapılan Öğrencilerin “Tek yumurta ikizi ve çift yumurta ikizi nasıl oluşur? Bunların hangisi genetik olarak birbirinin aynısıdır? Açıklayınız.” Sorusuna Verdikleri Cevaplar**

Deney Grubu	Kontrol Grubu
<p><b>Senem:</b> Tek yumurta ikizi bir zigotun bir kere mitoz geçirdikten sonra oluşan hücrelerin tek başına bir canlı olmalarıyla oluşur. Çift yumurta ikizi ise ayrı ayrı oluşur. Tek yumurta ikizi birbirinin aynısıdır. Çünkü ikisi de aynı hücrenin mitoz bölünme geçirmesi ile oluşur.</p> <p><b>Özberk:</b> Tek yumurta ikizi birbirinin aynısıdır çünkü, 1 sperm ve 1 yumurta hücresinden mitozla birbirinin aynısı iki hücre oluşur. Çift yumurta ikizleri ise farklı 2 tip sperm ve yumurtadan oluştuğu için farklıdır.</p>	<p><b>Ezgi:</b> Tek yumurta ikizi döllenmiş yumurtanın bir mitoz bölünme geçirmesiyle oluşur. Çift yumurta ikizi bireyde 2 spermin ayrı 2 yumurtayı döllemesiyle oluşur. Tek yumurta ikizinin kan grubu, cinsiyeti... her şeyi aynıdır.</p> <p><b>Serkan:</b> Tek yumurta ikizi bir yumurta ve bir spermin dölleni, DNA şifresinin oluşmasıyla olur. Çift yumurta ikizi bir yumurtanın bir spermle, başka bir yumurtanın başka bir spermle dölleni birbirinden farklı bireylerin oluşmasıdır. Tek yumurta ikizi aynıdır çünkü bir yumurta ile bir spermden iki yavru oluşur.</p>
<p><b>Onur:</b> Tek yumurta ikizi, tek yumurtanın içinden mitoz bölünmeyle iki yavrunun olmasına denir. Çift yumurta ikizi ise ayrı ayrı yumurtalardan 2 yavrunun olmasıdır. Genetik olarak birbirinin aynısı olan bireyler tek yumurta ikizleridir. Çift yumurta ikizi olan bireylerin biri kız diğeri erkek olabilir ama tek yumurta ikizi olan bireyler aynıdır.</p> <p><b>Gözde:</b> Tek yumurta ikizi, döllenen sonra mitoz bölünme geçirdikten sonra 2 bebek gelişmesiyle olur. Yani mitoz olduğu için genetik özellikleri aynıdır. Çift yumurta ikizinde ise 2 dölleme olur, öyle 2 bebek gelişir.</p>	<p><b>Mehmet:</b> Tek yumurta ikizinde tek olan yumurta bölünür ve bunlar anne rahmine sarılır, bunlar tek yumurta ikizidir. Çift yumurta ikizinde ise yumurta bölünmez doğrudan anne rahmine yapışır. Tek yumurta ikizi tek yumurtadan oluştuğu için birbirinin aynıdır.</p> <p><b>Gökçe:</b> Çift yumurta ikizi oluşan çekirdeğin 2 tane olmasıyla olur. Yani 2 yumurtadan dölleni ile oluşur. Tek yumurta ikizi bir yumurtanın dölleni ile oluşur. Aynı yumurtadan oluştuğu için tek yumurta ikizi birbirinin aynısıdır.</p>
<p><b>Yonca:</b> Tek yumurta ikizi aynı yumurtanın içinde oluyor. Çift yumurta ikizi ise birbirinden farklı olur.. Tek yumurta ikizi genetik olarak birbirinin aynısıdır. <u>Çünkü aynı yumurtada olduğu için</u></p> <p><b>Anıl:</b> Tek yumurta ikizi tek yumurtadan oluşur o zaman birbirinin aynısı olur.</p>	<p><b>Deniz:</b> Nasıl oluştuklarını hatırlamıyorum. Tek yumurta ikizi. Aynı yumurta içinde üretildiği için aynı genetik özelliğe sahiptir.</p> <p><b>Aktuğ:</b> Tek yumurta ikizi yumurta ve spermin birleşmesiyle 2 zigotun oluşmasıdır. Hangisi aynı olur karıştırdım....(?)</p>

Çoklu gebelikler iki şekilde oluşabiliyor. Bazı durumlarda yumurtalıklardan bir yerine, iki ya da daha fazla yumurta atılabiliyor. Bu yumurtaların her biri ayrı ayrı dölleniyor ve zigot olarak gelişiyor. İkinci durumdaysa bir yumurta döllendikten sonra ikiye bölünebiliyor ve iki ayrı zigot halinde gelişimini sürdürüyor.

İkizlerin oluşumunda iki farklı mekanizma rol oynar. Tek yumurta ikizleri dölllenmiş bir yumurtanın yani zigotun, ilk bölünmeyi geçirmesinden sonra oluşan iki hücrenin bir birinden ayrılıp gelişimlerine, ayrı ayrı devam etmesi ve iki farklı embriyo oluşturması sonucu oluşur. Çift yumurta ikizleri ise iki farklı yumurtanın iki ayrı sperm tarafından döllenesi sonucu oluşur. Burada önemli olan rahim içinde kaç yumurtanın bulunduğudır. Tek yumurta ikizlerinin DNA'ları, teorik olarak birbirinin %100 aynısıdır. Bunun nedeni de, dölllenme sonrasında mitoz geçiren tek bir hücreden ayrı ayrı gelişmeleridir.

Tablo 33'de verilen cevaplar incelendiğinde, deney grubundan dört öğrencinin oluşumu doğru anlattığı ve tek yumurta ikizlerinde genetik yapının aynı olmasını Mitoz bölünme ile ilişkilendirebilirken, kontrol grubunda bu ilişkiyi sadece bir öğrencinin kurabildiği dikkat çekmektedir. Kontrol grubu B öğrencilerinden biri ise çift yumurta ikizi oluşumunu çift çekirdek oluşması şeklinde açıklamıştır. Buradan öğrencinin bu olayı tam kavrayamamış olduğu söylenilebilir. Deney grubu C öğrencilerinin bilgiyi yapılandırmalarında eksikler görülürken kontrol grubu C öğrencilerinin bilgiyi yapılandırmalarında hem eksiklik hem de karışıklık görülmektedir.

Genel olarak, çalışma yapıları ile öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin "Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)" konusu ile bilgileri, geleneksel öğretim yöntemi uygulanan kontrol grubu öğrencilerine göre daha iyi yapılandırdıkları görülmektedir. Bunun yanı sıra kontrol grubu öğrencilerinde kavram kargaşaları ve kavram yanlışlarına deney grubu öğrencilerinden daha sık rastlanmaktadır.

## BÖLÜM V

### SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, “Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)” konusunun öğretiminde çalışma yaprakları ile öğretimin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin erişine, fene tutumlarına ve kalıcılığa etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada ulaşılan bulgulara dayalı sonuçlar ve tartışmalar yer almaktadır. Ayrıca araştırma bulguları çerçevesinde geliştirilen önerilere de yer verilmektedir.

Yukarıda da belirtildiği gibi, bu araştırmada çalışma yaprakları ile öğretimin öğrencilerin erişimi, başarı ve tutumlarına etkisi incelenmiştir. Ayrıca çalışma yaprakları ile öğretimin deney ve kontrol grubu öğrencilerinde bilgiyi yapılandırmaları arasında fark yaratıp yaratmadığı incelenmiş ve deney grubu öğrencileri içinde cinsiyete göre, öğrenci başarılarında fark yaratıp yaratmadığı araştırılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular incelendiğinde aşağıda belirtilen sonuçlara ulaşılmıştır.

Geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunda ve çalışma yaprakları ile öğretimin uygulandığı deney grubunda da “Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)” konusu işlendikten sonra başarılarının arttığı görülmüştür. Buna göre, ayrıca geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu ile çalışma yaprakları ile öğretimin uygulandığı deney grubu arasında araştırma konusu ile ilgili her iki sınıfın son başarılarında önemli farklılıklar saptanmıştır. Çalışma yaprakları ile öğretimin uygulandığı deney grubu geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubuna göre daha başarılı olmuştur. Çalışma yaprakları ile öğretim “Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)” konusu başarısında geleneksel öğretime göre daha etkili olmuştur.

Geleneksel yöntemler dışında farklı yöntemlerin uygulanması sonucu başarının genellikle arttığı belirtilmektedir (Demircoğlu ve diğer., 2004). Nitekim, Özdemir ve diğer. (2002) tarafından 8. sınıf ‘Türün devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Hücre Bölünmeleri)’ konusunda yapılan çalışmada bilginin anlamlı şekilde kazanılması, edinilen yeni bilgilerle varolan eski bilgiler ile varolan eski bilgiler arasında anlamlı ilişkilerin kurulması ve bu ilişkiler zincirinin anlamlı bir yapı haline getirilmesinde kavram haritası kullanılarak öğrencilerin derse aktif katılımı sağlanmıştır. Buna ek olarak, Saka ve Yılmaz (2005) bilgisayar destekli fizik öğretimine yönelik geliştirilen çalışma yapraklarının; görsel olarak gerçeğe çok yakın olma, soyut kavramları somutlaştırma ve çok kısa zamanda deneylerin yapılmasını sağlama gibi özelliklere sahip olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, BDÖ uygulamalarında çalışma yapraklarının; eğitimi geleneksellikten kurtaran, başarı düzeyini yükselten çağdaş ve etkili bir yöntem olduğu düşünülmektedir.

Yeni öğretim programlarını inceleme ve değerlendirme raporunda yeni öğretim programının Öğretmene “öğretici” görevi yerine “ortam düzenleyici” “yönlendirici” ve “kolaylaştırıcı” roller yüklediğini, Öğretmenin temel rolünün öğrenme-öğretme ortamını düzenlemek, etkinlikler konusunda öğrencilere rehberlik yapmak olduğu belirtilmektedir. Ayrıca raporda öğretmenlerden, öğrencilerin programda belirlenen kazanımları edinmelerini sağlamak amacıyla hangi öğretim stratejilerini kullanılacağını, öğrencilerin özelliklerini ve koşulları göz önüne alarak belirlemeleri beklendiği vurgulanmaktadır. Bu bağlamda çalışma yaprakları ile öğretim öğretmenlere de bu yeni rollerinde destek sağlayıcı bir yöntemdir.

Araçlarla desteklenen bir öğretimin en önemli özelliği; öğretimi ilgi çekici, sürükleyici hale getirmesi, zenginleştirmesi, verimli ve ekonomik kılmasıdır (Akpınar ve Ergin, 2005; 57). Kurt ve Akdeniz’in (2002) çalışmalarında görüldüğü gibi çalışma yaprakları öğretmene fazla ihtiyaç hissettirmeden öğretmenlere, öğrencilere rehberlik rollerinde fayda sağladığı görülmüştür. Çalışma yapraklarındaki etkinliklerin yapılması, şekillerin incelenerek konu ile ilgili soruların yanıtlanması öğrencilerin kendi başlarına öğrenmelerini sağlamıştır.

Yine çeşitli araştırmalarda (Demircioğlu ve diğer., 2004) çalışma yaprakları ile öğretimin farklı yöntemler arasında etkili bir yöntem olduğu görülmüştür. Eldeki araştırmada da benzer yönlerde bulgular elde edilmiştir.

Çalışma yaprakları ile öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin son başarı testleri karşılaştırıldığına, kızların ve erkeklerin başarıları arasında fark görülmemiştir. Çalışma yaprakları ile öğretimin kızlar erkeklerin başarılarında fark yaratmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma yaprakları ile öğretimin cinsiyet farkı olmadan tüm öğrencilerin başarısını artırıcı bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır. Türkiye’de yapılan bazı araştırmalarda, kız ve erkek öğrencilerin bazı fen konularındaki başarıları göz önüne alındığında, erkek öğrenciler lehine bir fark bulunduğu tespit edilmiştir (MEB, 2005). Fen ve teknoloji dersi için hazırlanan öğretim programı ve klavuzunda, program uygulanırken, çeşitli öğretim araçlarında ve çeşitli öğrenme ortamlarındaki uygulamalarda erkek çocukların lehine olan farkın giderilerek, kız ve erkek öğrencilere eşit oranda fen deneyimi edinme imkanı yaratılması beklenmektedir. Çalışma yaprakları ile öğretimin başarı üzerindeki etkisinin cinsiyete göre önemli bir farklılık göstermemesi, çalışma yaprakları ile öğretimin sağladığı ayrıca bir yarar olarak düşünülebilir.

Geleneksel öğretim ve çalışma yaprakları ile öğretimin, “Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)” konusuna ilişkin, kalıcılık üzerindeki etkileri önemli farklılıklar göstermektedir. “Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)” konusunun çalışma yaprakları ile öğretiminin geleneksel öğretime göre kalıcılıkta daha etkili olduğu görülmüştür. Johnson ve Johnson (1986: Bilgin ve Karaduman, 2005’ten alıntı)’a göre, akranlarıyla beraber ders araç gereçleriyle meşgul olan öğrenciler, daha etkili bir şekilde öğrenecekler ve işbirlikli çalışma sayesinde bilginin kalıcılığının artmasına bağlı olarak bilinçli cevap verme stratejileri geliştirecektir. Çalışma yaprakları ile öğretim, öğrencilere geleneksel sınıf ortamından sıyrılıp akranlarıyla işbirliği yapma fırsatı vermektedir.

Geleneksel öğretim ile çalışma yapraklarıyla öğretimin öğrencilerin fene yönelik tutumlarına etkilerinin önemli farklılıklar gösterdiği görülmüştür. Çalışma

yaprakları ile öğretimin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen dersine yönelik olumlu tutumlarının gelişmesine neden olduğu tespit edilmiştir. Çalışma yaprakları ile öğretim yönteminde öğrencilere bilgiyi hem grup çalışmaları yapılarak hem de bireysel olarak yapılandırmaları için fırsat verilmiştir. Bilgilerini yapılandırmaları sırasında çalışma yaprakları ile verilen etkinliklerin ilgi çekici, eğlenceli ve şekillerle desteklenerek bilgileri somutlaştırmasından dolayı öğrencilerinden derse motivasyonlarının arttığı ve tutumlarında olumlu yönde değişiklik yarattığı düşünülmektedir.

Çalışma yaprakları ile öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin, geleneksel öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerine göre “Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)” konusu bilgilerini daha iyi yapılandığı ve bilgileri sebep sonuç ilişkisi içerisinde anlamlandırabildiği görülmüştür. Öğrenilen bilginin kullanılması; öğrenmeyi derinleştirir ve yüzeysellikten kurtarır. Anlatım işlemi tek başına kullanıldığında derin bilgiyi işlemeye kullanışlı değildir. Bu nedenle öğrenilenlerin nasıl uygulanabileceğine ilişkin sorularla zenginleştirilebilir (McKeachie, 1986: Açıköz, 2005: s. 49’ dan alıntı). Çalışma yaprakları öğrencilerin bilgiyi kullanmalarını dolayısı ile öğrenmenin derinleşmesini sağlamıştır.

Bilindiği üzere Ausubel, öğrenciler için yeni olan konuların öğrenilmesinde ön organize ediciler (ön düzenleyici) kullanılması gerektiğine dikkat çekmektedir (Özmen, 2004). Anlamli öğrenmenin sağlanabilmesi için ön organize edicilerin seçilmesi ve kullanılması çok önemlidir. Ön organize ediciler, konunun temel çerçevesini vererek, öğrencilerin ayrıntıları bu temel çerçeve içine yerleştirmesine, örgütlemesine ve sonuçta anlamlandırılmasına yardım eder. Ön organize edicilerin sadece materyal olarak verilmesi yerine, sözlü ya da yazılı olarak açıklanması, öğrencileri materyale daha yakınlaştırmakta ve alınacak bilginin daha anlamli hale gelmesini sağlamaktadır (Senemoğlu, 2005: 304). Ön düzenleyiciler olarak da anılan ön organize ediciler kullanarak öğrencinin, yeni konuyu kavramaya dolayısı ile derse hazır hale getirilmeleri sağlanır. Ön organize ediciler bilimsel terimlerin ve sözcüklerin anlamlarını ve bazı hatırlatmaları içerirler ve yeni kazanılacak olan bilginin öğrenciler tarafından daha rahat öğrenilmesi için kullanılırlar. Bunlar konu

işlenmeden önce öğrencilere verilir ve böylece öğrenciler konuyu öğrenmeye hazır duruma getirilmiş olurlar (Collette & Chiappetta, 1989; Yaşar et al., 1998: Özmen, 2004'ten alıntı). Çalışma yaprakları ile öğretim ön organize edicileri sağlama konusunda iyi bir fikir olduğu görülmüştür.

Geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin başarısı çalışma yaprakları ile öğretim yapılan deney grubu öğrencilerine göre daha düşük çıkmasının sebebi, geleneksel öğretimin öğrencilere yukarıda belirtilmiş olan fırsat ve olanakları sağlayamaması olabilir.

Bu çalışmanın sonucunda ayrıca bazı kavram yanlışları tespit edilmiştir.

- Hücre, tek çekirdekli, canlının en küçük yapı birimidir.
- Hücre insanların yapısı ile ilgilidir.
- DNA çekirdekte, RNA sitoplazmada bulunur.
- RNA, DNA'nın kendini eşlemesinde görev alır
- Hücre bölünmesi olmadan önce kromatitler, olduktan sonra kromozomlar görülebilir.
- İğ iplikleri kromozoma dönüşür.
- Herhangi bir anda hücreye bakılırsa, kromozom incelenebilir.
- Kromozom sayısı çiftse diploit, tekse haploit kromozomlu hücredir.
- Hücreler tomurcuklanarak çoğalır. Bütün hücreler bölünebilir ve çoğalabilir.
- Hücre bölünmesi sırasında sentromerler kutuplara ayrılır.
- DNA kendini eşlemeseydi, protein sentezi olmazdı.
- Sperm hücresi sadece erkeklerde olduğu için, deri hücresi ise hem erkeklerde hem kızlarda olduğu için kromozom sayıları aynı değildir.
- Mayoz bölünme üreme ana hücresi oluşturur. Mayoz bölünmede kromozom sayısı yarıya inmeseydi herkes birbirinin aynısı olurdu.
- Çift yumurta ikizi oluşan çekirdeğin 2 tane olmasıyla olur.



## ÖNERİLER

Bu araştırmanın sonuçlarından yola çıkarak fen bilgisi öğretmeni yetiştiren kurumlara, fen bilgisi öğretmenlerine ve bu alanda çalışan araştırmacılara şunlar önerilebilir:

1. Araştırma sonucunda elde edilen kavram yanılgılarını gidermeye yönelik çalışmalar yapılmalıdır.
2. Çalışma yaprakları ile öğretim yöntemi bir çok alanda ve düzeyde öğrencilerin etkili öğrenmelerini sağlamasından dolayı fen öğretiminde kullanılmalıdır.
3. Çalışma yaprakları ile öğretime temel teşkil eden çalışma yapraklarının hazırlanması ve uygulanması konusunda öğretmenlere hizmetiçi programlar düzenlenmelidir. Böylece öğretmenlerin bu konuda uzmanlaşmaları sağlanmalıdır.
4. Fen bilgisi öğretmeni yetiştiren üniversitelerin ilgili bölümleri ders programlarında çalışma yaprakları ile öğretime yer verilmeli, öğretmen adaylarının çalışma yaprakları ile öğretim konusunda yetiştirilmesi sağlanmalıdır.
5. Yeni öğretim programı çalışma yaprakları ile öğretim konusunda öğretmenlere destek etkinlikler içermelidir. Geliştirilen öğretmen el kitapları çeşitli çalışma yaprakları ile zenginleştirilmelidir.
6. Kavram öğretimi ve kavram yanılgılarının giderilmesi için çalışma yapraklarının kavramsal değişim metinleri ile birlikte etkisi araştırılabilir.

7. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bu yöntemi kullanım alanları araştırılabilir.
8. Rubrikler hazırlanarak çalışma yapraklarının değerlendirilmesi ile ilgili çalışmalar yapılabilir.

## KAYNAKÇA

- Açıkgöz, K.Ü. (2005). **Aktif Öğrenme**. İzmir:Eğitim Dünyası Yayınları
- Akar, H., Yıldırım, A. (2004). Oluşturmacı Öğretim Etkinliklerinin Sınıf Yönetimi Dersinde Kullanılması: Bir Eylem Araştırması. (17 Ocak 2004). İstanbul: Sabancı Üniversitesi.
- Akkoyunlu, B. (2005) Ev Ödevlerine Yeni Bir Yaklaşım: Çalışma Yaprakları. **Çoluk Çocuk** (Nisan 2005)
- Akpınar, E., Ergin, Ö. (2004).Yapılandırmacı Kuramda Fen Öğretmenin Rolü. [Http://ilkogretim-Online.Org.Tr/Vol4say2/V04s02m6.Pdf](http://ilkogretim-Online.Org.Tr/Vol4say2/V04s02m6.Pdf) (21 Nisan 2006)
- Akyıldız, H. (1994). **Öğrenme Sürecine İlişkin Kuramsal Açıklamalar**. İzmir: Neşa Yayınları.
- Anafen Dershaneleri Yayın Kurulu (2004). **Liselere Hazırlık Fen Bilgisi 1 Biyoloji** İzmir: Anafen Yayınları
- Aşan, R., Tahran, L. (2002). Fen Bilgisi Dersi Genetik Ünitesindeki “Hücrede Yapı ve Canlılık Olaylarının Yönetimi Nasıl Sağlanır?” Konusunun Öğretiminde Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Ankara: ODTÜ
- Atasoy, B. (2002). **Fen Öğrenimi ve Öğretimi**. Ankara :Gündüz Eğitim ve Yayıncılık
- Atılboz, G. (2001). Lise 1. Sınıf Öğrencilerinde Hücre ve Moleküler Biyoloji Konuları İle İlgili Görsel ve Deneysel Malzeme Kullanımının Başarı Üzerine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Balcı, A.(2001). **Sosyal Bilimlerde Araştırma: Yöntem, Teknik ve İlkeler**. Ankara:Pegem Yayıncılık
- Bilgin, İ., Karaduman, A. (2005). İşbirlikli Öğrenmenin 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Dersine Karşı Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi  
[Http://ilkogretim-Online.Org.Tr/Vol4say2/V04s02m4.Pdf](http://ilkogretim-Online.Org.Tr/Vol4say2/V04s02m4.Pdf) (20 Mayıs 2006)
- Birbir, M. (1999). Fen Bilimleri Eğitiminde En Etkili Öğretim Metodunun Araştırılması. IV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildirileri. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları
- Brown, C.R. (1990). Some Misconceptions in Meiosis Shown By Students Responding To An Advanced Level Practical Examination Question in Biology. **Journal Of Biological Education** Sayı: 3 (Sonbahar 1990).
- Büyüköztürk, Ş. (2003). **Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı**. Ankara: Pegem Yayıncılık
- Chinnici, J. P., Yue, J. W., Torres, K. M. (2004). Students As “Human Chromosomes” in Role-Playing Mitosis&Meiosis. **The American Biology Teacher**. Sayı:1 (Ocak 2004)
- Clark, C. C., Mathis, M. P. (2000). Modelling Mitosis&Meiosis: A Problem Solving Activity. **The American Biology Teacher**. Sayı:62 (Mart 2000)
- Copley, A., A. (1990). Simple Model To Illustrate The Essential Structure Of The DNA Molecule. **Journal Of Biological Education**. Sayı:24

- Demirel., Ö. (1999). **Eğitimde Program Geliştirme**. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. Ayas, A. (2004). **Kavram Yanılgılarının Çalışma Yapraklarıyla Giderilmesine Yönelik Bir Çalışma**. Milli Eğitim Dergisi. Sayı: 163 (Yaz 2004). [Http://Yayim.Meb.Gov.Tr/Dergiler/163/Demircioglu.Htm](http://Yayim.Meb.Gov.Tr/Dergiler/163/Demircioglu.Htm) (25 Nisan 2006)
- Demirsoy, A. (1999). **Yaşamın Temel Kuralları Cilt-I,Kısım-1**. Ankara: Meteksan A.Ş
- Deryakulu, D. (2001).**Sınıfta Demokrasi**. Eğitim Sen Yayınları 2001 ,Ankara [Http://Www.Egitim.Aku.Edu.Tr/Yapici.Doc](http://Www.Egitim.Aku.Edu.Tr/Yapici.Doc) (20 Şubat 2006)
- Doğru, D. (2001). Canlılığın Temel Birimi Hücre Ünitesindeki Mitoz ve Mayoz Bölünme Kavramlarının Öğretiminde Rehber Materyallerin Geliştirilmesi ve Kullanılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ekiz, D. (2003) **Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metodlarına Giriş, Nitel, Nicel ve Eleştirel Kuram Metodolojileri**. Ankara:Anı Yayıncılık.
- Eyidoğan, F., Güneysu, S. (2002). İlköğretim 8. Sınıf Fen Kitaplarındaki Kavram Yanılgılarının İncelenmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Ankara: ODTÜ
- Ersoy, E. (2005). İlköğretim Bilgisayar Dersindeki Sınıf Yerleşim Düzeni ve Öğretmen Rolünün Yapılandırmacı Öğrenmeye Göre Değerlendirilmesi The Turkish Online Journal Of Educational Technology–Tojet Sayı:4 (Ekim 2005) [Http://Www.Tojet.Net/Articles/4420.Htm](http://Www.Tojet.Net/Articles/4420.Htm) (15 Şubat 2006)
- Ersoy, Y., Ardoğan, H. (2003) İlköğretim Okullarında Kesirlerin Öğretimi-II: Taniya Yönelik Etkinlikler Düzenleme [Http://Www.Matder.Org.Tr/Bilim/Ioko2tyed.Asp?Id=49](http://Www.Matder.Org.Tr/Bilim/Ioko2tyed.Asp?Id=49) (20 Mart 2006)
- Güler, M. H. (2002). Biyoloji Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin ve Çalışma Yapraklarının Öğrencilerin Başarısı ve Bilgisayara Karşı Tutumlarına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Gürol, M. (2003).Aktif Öğrenmeyi Temel Alan Oluşturmacı Öğrenme Tasarımının Uygulanması ve Başarıya Etkisi. **Manas Üniversitesi Sosyal Bilimleri Dergisi**. Sayı 7
- Herreid, F. C. (2004). The Case Study: The Case Of The Dividing Cell: Mitosis Snd Meiosis in The Cellular Court. **Journal Of College Science Teaching**., Sayı: 5
- Kaptan, F., Korkmaz, H. (2001). **İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme El Kitabı, İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi Modül 7**. Ankara: MEB Yayınları
- Karol, S., Suludere, Z., Ayvalı, C. (1998). **Biyoloji Terimleri Sözlüğü** Ankara: Atatürk Kültür Dil Tarih ve Yüksek Kurumu Türk Dil Kurumu Yayınları
- Knippels, P J M.C. (2005) Design Criteria For Learning And Teaching Genetics, **Journal Of Biological Education**. Sayı: 39

- Koçakoğlu, M. (2002). Lise Öğrencilerinin Genetik Kavramlardaki Bilgi Düzeyleri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Krauskopf, S. (1999). Doing The Meiosis Shuffle. **The American Biology Teacher**. Sayı:1 (Ocak 1999)
- Kurt, Ş., Akdeniz, A. R. (2002). Fizik Öğretiminde Enerji Konusunda Geliştirilen Çalışma Yapraklarının Uygulanması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Ankara: ODTÜ
- Kurt, Ş., Akdeniz, A. R. (2002) Fizik Öğretiminde Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Uygun Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Levy, F., Benner, D. B. (1995). Using Ribbon Models Of Chromosome Modifications To Explore The Process Of Meiosis. **The American Biology Teacher**. Sayı: 8 (Kasım-Aralık 1995)
- Mcgilly, K. (1994). **Classroom Lessons: Integrating Cognitive Theory And Classroom Practice**. Cambridge, Massachusetts Institute Of Technology
- M.E.B. (2000). İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Dersi (4, 5, 6, 7, 8. sınıf) Öğretim Programı. **MEB Tebliğler Dergisi**. Sayı: 2518 (Kasım 2000).
- Anonim,(2005). **M.E.B.İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ve Klavuzu**. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü
- Özcan, Ö. (2000). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Canlılarda Çoğalma ve Kalıtım Ünitesindeki Temel Kavramları Anlama Seviyeleri.Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Özçelik,D. A. (1992). **Ölçme ve Değerlendirme**. Ankara: ÖSYM Yayınları,
- Özdemir, Ö., Ülker, M., Huyugüzel, P., Çavaş, B., Kesercioğlu, T. (2002). Fen Eğitiminde İnşacı Yaklaşım ve Kavram Haritalarının Kullanımının Öğrenci Başarılarına Olan Etkileri. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Ankara: ODTÜ
- Özgül, Y., Tekkaya, C., Geban, Ö. Özden, Y. (1999). Lise-1 Sınıf Öğrencilerinin Hücre Bölünmesi Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti. "III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. (23-25 Eylül 1999) Trabzon:KTÜ
- Özmen, H. (2004). Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme The Turkish Online Journal Of Educational Technology – Tojet. Sayı: 1 (Ocak 2004) [Http://Www.Tojet.Net/Articles/3114.Htm](http://www.Tojet.Net/Articles/3114.Htm) (20 Nisan 2006)
- Pınarbaşı, T., Doymuş, K., Canpolat, N., Bayrakçeken, S. (1998). Üniversite Kimya Bölümü Öğrencilerinin Bilgilerini Günlük Hayatla İlişkilendirebilme Seviyeleri. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu (23-25 Eylül 1998) Trabzon Bildiriler Kitabı
- Polat, R., Arık, A. **İlköğretim Fen Bilgisi 8 Yardımcı Ders Kitabı**. Oran Yayıncılık
- Sahnker, N. B. (1999). Meiosis, Genes&Popsicle Sticks. **The American Biology Teacher**. Sayı:4 (Nisan 1999).

- Saka, A., Akdeniz, A.R. (2004). Genetik Konusuna Ait Kavram Yanılgılarının Farklı Seviyelere Göre Değişimi. **Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. Sayı:7
- Saka, A., Akdeniz, A. R., Enginar, İ. (2002) Biyoloji Eğitiminde Duyularımız Konusunda Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi ve Uygulanması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Ankara: ODTÜ
- Saka, A. Z., Yılmaz, M. (2005). Bilgisayar Destekli Fizik Öğretiminde Çalışma Yapraklarına Dayalı Materyal Geliştirme ve Uygulama. The Turkish Online Journal Of Educational Technology – Tojet. Sayı: 3 <http://www.tojet.com.tr> (25 Mayıs 2006)
- Senemoğlu, N. (2005). **Gelişim Öğrenme ve Öğretim**. Ankara: Gazi Kitapevi.
- Sönmez, V. (2004). **Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı**. Ankara: Anı Yayıncılık
- Stavroulakis, M. A. (2005). Meio-Socks&Other Genetic Yarns. **The American Biology Teacher**. Cilt: 67, Sayı:4
- Şahin, F., Parim, G. (2002). Problem Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı İle DNA, Gen, Kromozom Kavramlarının Öğrenilmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Ankara: ODTÜ. 25 Kasım 2006, [Http://Www.Fedu.Metu.Edu.Tr/Ufbmek-5/B\\_Kitabi/Pdf/Biyoloji/Bildiri/T28d.Pdf](http://Www.Fedu.Metu.Edu.Tr/Ufbmek-5/B_Kitabi/Pdf/Biyoloji/Bildiri/T28d.Pdf) (16 Mart 2006)
- Şaşan, H. H. (2002). **Yapılandırmacı Öğrenme**. Yaşadıkça Eğitim. 20 Kasım 2006, <http://www.egitim.aku.edu.tr/yapilandirma.doc> (16 Mart 2006)
- Şenol, H., Ergül, Z., Tekin, Ç. **Fen Bilgisi Soru Bankası** Ankara: Zafer Yayınları
- Tan, Ş. (2005). **Öğretimi Planlama ve Değerlendirme, Öğretim Yöntem ve Teknikleri Ölçme ve Değerlendirme KPSS El Kitabı**. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Taşpınar, M., Atıcı, B. (2002). Öğretim Model, Strateji, Yöntem ve Becerileri/ Teknikleri: Kavramsal Boyut. **Eğitim Araştırmaları Dergisi**. Sayı:8. (Ağustos 2002).
- Tavşancıl, E. (2002). **Tutumların Ölçülmesi ve SPSS İle Veri Analizi**. Ankara: Nobel Yayınları
- Tekin, H. (2003). **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme**. Ankara: Yargı Yayınevi.
- Tekkaya, C., Özkan, Ö., Sungur, S., Uzuntiryaki, E. (2000). Öğrencilerin Biyoloji Konularındaki Anlama Zorlukları. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi (6-8 Eylül 2000). Ankara: Hacettepe Üniversitesi
- Toluk, Z., Olgun, S. (2004). Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi: Kavrama İçin Öğretim. Eğitimde İyi Örnekler Konferansı (17 Ocak 2004). İstanbul: Sabancı Üniversitesi.
- Turgut, F. (1997) **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metotları**. Ankara: Yargıcı Matbaası.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Bir Araştırma Tekniği: Görüşme. **Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi**. Sayı :6 (Güz, 2000)
- Ünal, M., Akın, Ş., Şahin, F. (2000). Biyolojik Kavramların Öğretilmesinde Modellerin Rolü: Mitoz Bölünme,. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler. Ankara

- Vardar, Y., Kesercioğlu, T. (2004) **Genetik'e Başlarken**. İzmir: Kanyılmaz Matbaası
- Wilson, B. G. (1996) *Reflections on Constructivism and Instructional Design*, Denver, Englewood Cliffs NJ. Educational Technology Publications
- Anonim, (2006) Yeni Öğretim Programlarını İnceleme ve Değerlendirme Raporu [Http://ilkogretim-Online.Org.Tr/Vol5say1/Yenimufredat\\_Raporu%5b1%5d.Pdf](http://ilkogretim-online.org.tr/Vol5say1/Yenimufredat_Raporu%5b1%5d.Pdf) (27 Mart 2006)
- Yılmaz, M., Akkoyunlu, B. (2006). Farklı Öğrenme Ortamlarının Kalıcılığa Etkisi. **Eğitim Araştırmaları Dergisi**. Sayı: 23 (Bahar 2006)
- Yiğit, N, Akdeniz, A., Kurt, Ş. (2001). Fizik Eğitiminde Çalıma Yapraklarının Geliştirilmesi. Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. (7-8 Eylül 2001). İstanbul: Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Anonymous, (1996). Recombinant DNA Labs: Basic Tools For The Molecular Biologist. <http://www.sci-ed-ga.org/modules/dna/anal/biotechrecipe.html> (8 Aralık 2006)
- Muskopf, S. (2006). Cell City Analogy. <http://www.biologycorner.com/worksheets/cell-analogy.html> (8 Aralık 2006)
- Muskopf,S. (2006). Phases of Meiosis. <http://www.biologycorner.com/worksheets/meiosis2.html> (10 Aralık 2006)
- Muskopf,S. (2006). Compare&Contrast . [http://www.biologycorner.com/resources/graphic\\_compare\\_contrast.gif](http://www.biologycorner.com/resources/graphic_compare_contrast.gif) (10 Aralık 2006)
- Anonim, (2005). Hücre. <http://www.fenokulu.net/hucrekavram.htm> (3 Kasım 2006)
- Anonymous, (2006). Comparison of Meiosis and Mitosis <http://www.accessexcellence.org/RC/VL/GG/comparison.html>. (3 Ocak 2006)
- Anonymous, (2006). Comparison of Meiosis and Mitosis. Anonymous. <http://www.accessexcellence.org/RC/VL/GG/human.html> (3 Ocak 2006)
- Anonymous, (31 Aralık 2005). Cell Structure, Mitosis and Meiosis. <http://mrskingsbioweb.com/meiosis.html> (20 Ekim 2006)
- Foresman, S. (2005). Division to Multiply. [http://www.sfscience.com/admin/pdf/6A2\\_1BLM.htm](http://www.sfscience.com/admin/pdf/6A2_1BLM.htm) (4 Ocak 2006)
- Galpern, P. (2003). Curcillium Materials. [http://www.morrowgalpern.ca/snc1d/snc1d\\_unit2.htm](http://www.morrowgalpern.ca/snc1d/snc1d_unit2.htm) (7 Aralık 2006)
- Galpern, P. (2003). Inquiry. [http://www.morrowgalpern.ca/snc1d/snc1d\\_bsq.doc](http://www.morrowgalpern.ca/snc1d/snc1d_bsq.doc) (7 Aralık 2006)

- Galpern, P. (2003). Reproduction, Mitosis.  
[http://www.morrowgalpern.ca/snc1d/snc1d\\_mmaic.doc](http://www.morrowgalpern.ca/snc1d/snc1d_mmaic.doc) (7 Aralık 2006)
- Galpern, P. (2003). Reproduction Unit. [http://www.morrowgalpern.ca/snc1d/snc1d\\_u2t.doc](http://www.morrowgalpern.ca/snc1d/snc1d_u2t.doc) (7 Aralık 2006)
- Galpern, P. (2003). Reproduction, Cell Theory.  
[http://www.morrowgalpern.ca/snc1d/snc1d\\_icn.doc](http://www.morrowgalpern.ca/snc1d/snc1d_icn.doc) (7 Aralık 2006)
- Galpern, P. (2003). Types of Asexual Reproduction.  
[http://www.morrowgalpern.ca/snc1d/snc1d\\_toar.doc](http://www.morrowgalpern.ca/snc1d/snc1d_toar.doc) (7 Aralık 2006)
- Galpern, P. (2003). Reproduction, Sexual Reproduction.  
[http://www.morrowgalpern.ca/snc1d/snc1d\\_sawios.doc](http://www.morrowgalpern.ca/snc1d/snc1d_sawios.doc) (7 Aralık 2006)
- Hill, M.G. (2000). Biology: The Dynamics of Life, Mendel and Meiosis.  
<http://www.glencoe.com/sec/science/biology/bdol98/tutor/content/pdf/masters/ch12-1.pdf> (20 Ekim 2006)
- Trimpe, T. (2003). DNA Decoding. [http://sciencespot.net/Media/gen\\_DNAkeychns.pdf](http://sciencespot.net/Media/gen_DNAkeychns.pdf)  
(27 Ekim 2006)
- Calvert, P. (2000). Sock-It-To-Mitosis.  
[http://www.scsc.k12.ar.us/1999bst/Members/CalvertP/lesson\\_plan.htm](http://www.scsc.k12.ar.us/1999bst/Members/CalvertP/lesson_plan.htm) (27 Ekim 2006)
- Zinnen, T. (2004). DNA Dance or, How to Build a Human DNA Model.  
<http://www.biotech.wisc.edu/outreach/dnadance.html> (17 Kasım 2006)
- Glynn, S. (1996) A Busy Factory. <http://www.beyondbooks.com/lif71/4a.asp>  
(20 Şubat 2006)



**EK- 1**  
**TÜRÜN DEVAMLILIĞINI SAĞLAYAN CANLILIK OLAYI (ÜREME) KONUSU BAŞARI**  
**TESTİ**

**ADI SOYADI:**

**SINIF:**

**CİNSİYETİ:**  ERKEK  KIZ

**YÖNERGE:**

25 çoktan seçmeli sorudan oluşan bu test için toplam cevaplama süresi 40 dakikadır. Her soru eşit puan değerindedir. Yanlış cevaplarınızın sayısı doğru cevaplarınızın sayısını etkilemeyecektir. Aşağıdaki her soru için doğru olan şıkkı soru kağıdı üzerine işaretleyiniz. Teşekkür ederim.

Özben ÖZDEMİR

1. Verilenlerden hangileri (2n) sayıda kromozoma sahiptir?
  - I) Polen ana hücresi
  - II) Karaciğer hücresi
  - III) Yumurta ana hücresi
  - IV) Polen

a) I, II ve III      b) I, II ve IV      c) Yalnız IV      d) I ve IV
2. Mitoz bölünmenin amacı aşağıdakilerden hangisidir?
  - a) Çeşitliliği sağlamak
  - b) Hücre sayısını artırmak ve onarım
  - c) Kromozom sayısını yarıya indirmek
  - d) Yumurta ve spermi oluşturmak
3. Yumurta ve spermin birleşmesini açıklayan olay aşağıdakilerden hangisidir?
  - a) Doğum
  - b) Embriyo
  - c) Zigot
  - d) Döllenme
4. Aşağıdakilerden hangisi eşeysiz üreme şekillerinden biri **değildir**?
  - a) Deniz yıldızının kopan parçasından yeni bir deniz yıldızı oluşması
  - b) Amipin ikiye bölünmesi
  - c) Fasulye tohumunun çimlenmesi
  - d) Bira mayasının tomurcuklanması
5. DNA molekülünün bir türün kalıtsal devamlılığını sağlamasında aşağıdaki olaylardan hangisi en etkin rol oynar?
  - a) Protein sentezi için şifre oluşturması
  - b) Kendisini eşlemesi
  - c) Hücre bölünmesini yönetmesi
  - d) RNA sentezini gerçekleştirmesi

6. Aşağıdakilerden hangisi DNA' nın özelliklerinden **değildir**?
- Hücredeki canlılık olaylarını yönetir
  - Canlıya ait genetik bilgileri taşır
  - Bu molekülde daima adenin sayısı sitozin sayısına eşittir
  - Gerektiğinde kendini tamir eder

7. İnterfaz safhasının sonuna gelmiş bir hücrede normal hücreye göre DNA, protein miktarı ile diğer hayatsal faaliyetlerdeki değişimler aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

	<u>DNA</u>	<u>PROTEİN</u>	<u>DİĞER HAYATSAL FAALİYETLER</u>
a)	Artar	Artar	Azalır
b)	Değişmez	Artar	Artar
c)	Artar	Azalır	Değişmez
d)	Artar	Değişmez	Değişmez

8. Hücre bölünmesinde görülebilecek aşağıdaki olaylardan, hangileri mitoz hangileri mayoz bölünmede gerçekleşir?
- Kromozom sayısının yarıya inmesi
  - Bütün canlılarda görülmesi
  - Kardeş kromatitlerin ayrılması
  - Sitoplazma bölünmesinin olması

	<u>MİTOZ</u>	<u>MAYOZ</u>
a)	II, III ve IV	I, III ve IV
b)	II ve IV	I, III ve IV
c)	I, II ve III	I, II ve IV
d)	I, II, III ve IV	I, III ve IV

9. Aşağıdakilerden hangisi veya hangileri mayoz bölünme ile gerçekleşir?
- Yaraların kapanması
  - Organların büyümesi ve gelişmesi
  - Kromozom sayısının yarıya inmesi
- a) I ve II      b) Yalnız III      c) II ve III      d) I, II ve III

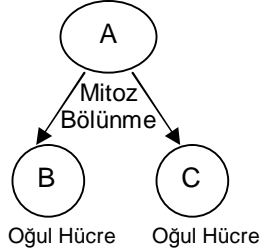
10. Aşağıdakilerden hangisi mayoz bölünme sırasında **gerçekleşmez**?
- Diploid kromozomlu hücrelerin oluşması
  - Sitoplazma bölünmesi
  - Kromozomların iç ipliklerine bağlanması
  - Homolog kromozomların birbirinden ayrılması

11. Aşağıdakilerden hangisi eşeysiz üreme için **yanlış** bilgidir?
- Oluşan yavruların kalıtsal karakterleri aynıdır
  - Eş bulma ve döllenme söz konusu değildir
  - Oluşan yavruların ortama uyum yetenekleri fazladır
  - Basit yapıları canlılarda görülür

12. Aşağıdakilerden hangisi insan yumurta hücresine ait bir özellik **değildir**?

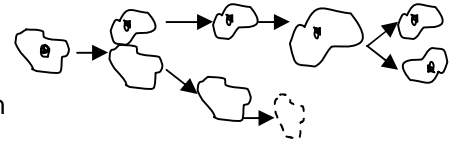
- a) Spermden daha küçüktürler
- b) Dişi gametlerdir
- c) Yumurtalıklarda oluşur
- d) Hareketsizdirler

13. Ana Hücre Yandaki şekle göre aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?



- a) A ve B hücreleri aynı sayıda gen taşır
- b) A, B ve C hücreleri aynı kalıtsal yapıdadır
- c) A ve C'nin kromozom sayıları eşittir
- d) A'nın bölünmesi sonucunda ortamdaki mevcut hücre sayısı 3 olur.

14. Bir deneyde ergin bir amip şeklide görüldüğü gibi ikiye kesiliyor. Bir süre sonra amipin çekirdeksiz parçası ölürken çekirdekli parçası yaşamını sürdürüyor. Bu deney aşağıdakilerden hangisini kanıtlamak için yapılmış olabilir?



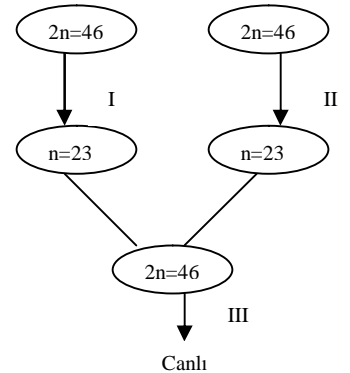
- a) Hücrede çoğalmayı çekirdeğin yönettiğini
- b) Çekirdeğin hayatsal olayları yönettiğini
- c) Kalıtım bilgisinin çekirdekte olduğunu
- d) Amipin bölünerek çoğaldığını

15. İnsanda epitel hücresinin bölünmesi sırasında görülen aşağıdaki olayların gerçekleşmesi sırası aşağıdakilerden hangisidir?

- I) Sitoplazmanın bölünmesi
  - II) Çekirdek zarının erimesi
  - III) DNA' nın kendini eşlemesi
  - IV) Kromozomların hücrenin ortasında toplanması
- a) I, III, II ve IV
  - b) II, IV, I ve III
  - c) III, II, IV ve I
  - d) IV, I, III ve II

16. Yanda görülen üreme şemasında meydana gelen I, II ve III numaralı olaylar nelerdir?

- |    | I     | II    | III   |
|----|-------|-------|-------|
| a) | Mitoz | Mayoz | Mitoz |
| b) | Mitoz | Mitoz | Mayoz |
| c) | Mayoz | Mayoz | Mitoz |
| d) | Mayoz | Mayoz | Mayoz |



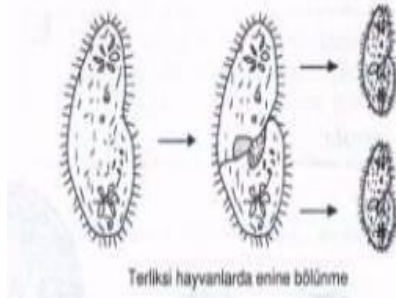
17.  $2n=112$  kromozomlu bir hücre 1 mitoz ve 1 mayoz geçiriyor. Bölünmelerden sonra meydana gelen hücre sayısı ve hücrelerin kromozom sayısı ne olur?

- a) 8 – 56      b) 16 – 56      c) 4 – 112      d) 8 – 112

18. Eşeyli üreme aşağıda verilenlerden hangisini sağlamaya yardımcı olmuştur?

- a) Çeşitliliğin meydana gelmesi  
b) Tür sayısının sabit kalması  
c) DNA'nın kendini eşlemesi  
d) Kalıtsal yönden benzer bireylerin meydana gelmesi

19.



Yanda terliksi hayvanın enine bölünerek çoğalması verilmiştir. Buna göre, verilenlerden hangisi **yanlıştır**?

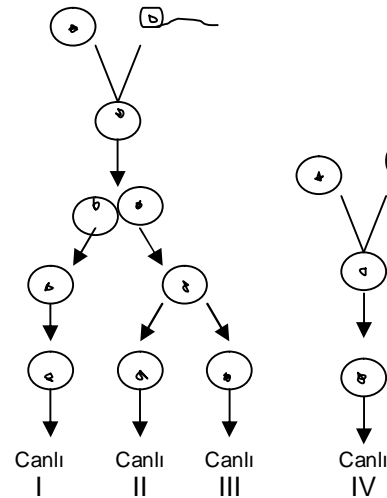
- a) Terliksi hayvanın bu bölünmesine eşeysiz üreme denir.  
b) Olay mitoz bölünme ile gerçekleşmiştir.  
c) Yavru hücrelerdeki organel çeşidi aynıdır.  
d) Oluşan hücrelerdeki kromozom miktarı başlangıçtaki yarısı kadardır.

20. Aşağıda verilen olayların ortak özelliği nedir?

- I) Deniz yıldızının kopan parçasından yeni canlı oluşumu  
II) Tohumun çimlenmesi sonucu, kök ve yaprakların oluşumu  
III) Öglenanın boyuna bölünmesi

- a) Eşeyli çoğalma örnekleridir  
b) Olaylar sonucunda oluşan hücreler n kromozomludur  
c) Rejenerasyonla üreme örnekleridir  
d) Olaylar mitozla meydana gelir

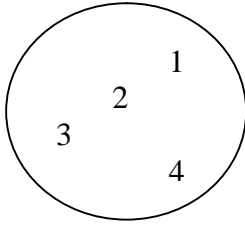
21.



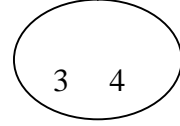
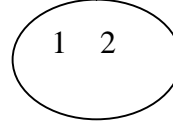
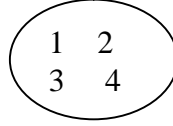
Yandaki şekilde, üreme sonucu oluşan I, II, III ve IV numaralı canlılarla ilgili aşağıda verilenlerden hangisi **yanlıştır**?

- a) II ve III'ün kromozom yapısı aynıdır  
b) II ve III birbirine benzer, I ve IV ise bunlara benzemez  
c) Dördü de kız olabilir  
d) I, II ve III'ün kromozom sayısı aynıdır.

22.



Aşağıda  $2n=4$  kromozomlu bir hücrenin mitoz ve mayoz bölünmeleri sonucu oluşturabileceği bazı hücreler gösterilmiştir. Bu hücrelerden hangileri mayoz bölünmeyle oluşmuş olabilir?



I

II

III

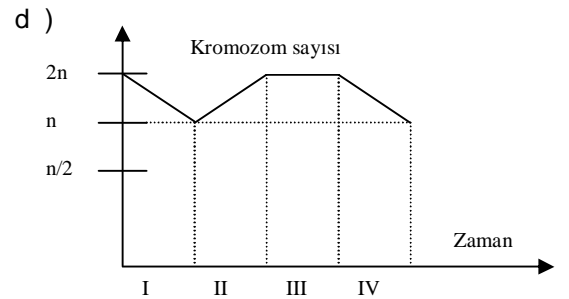
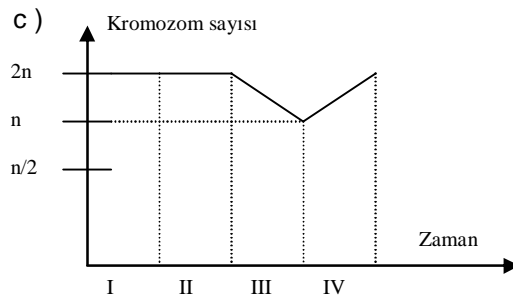
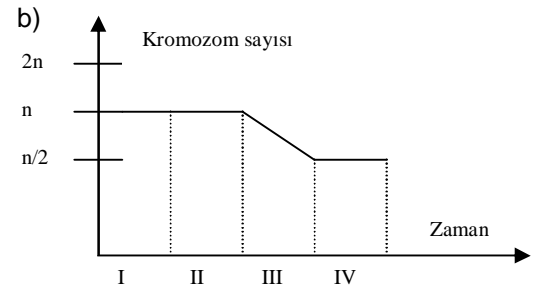
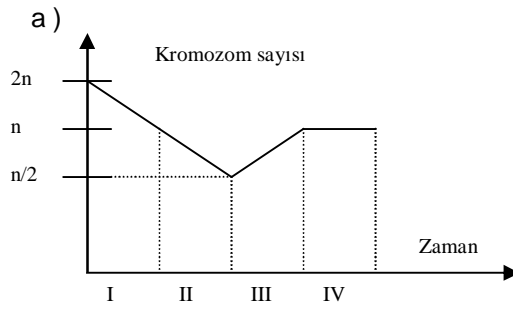
a) I ve II

b) II ve III

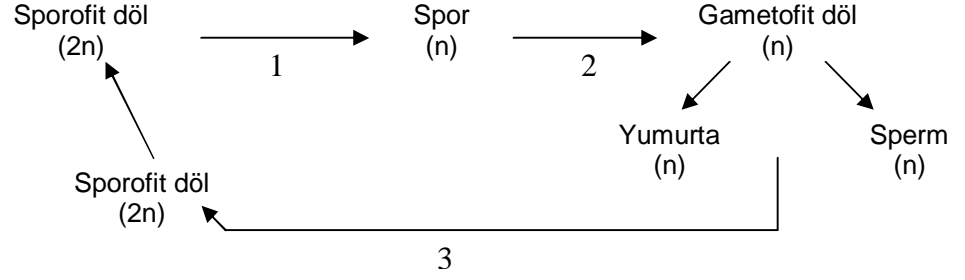
c) I , II ve III

d) I ve III

23.  $2n$  kromozomlu bir hücre, arka arkaya 2 mitoz, 1 mayoz ve 1 döllenme geçiriyor. Bu hücrenin zamana göre kromozom sayısındaki değişimi veren grafik aşağıdakilerden hangisidir?



24. Karayosunun üremesini gösteren şemadaki 1, 2 ve 3 yerinde bulunması gereken terimler, aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?



- |    | I        | II    | III      |
|----|----------|-------|----------|
| a) | Mitoz    | Mayoz | Döllenme |
| b) | Döllenme | Mitoz | Mayoz    |
| c) | Döllenme | Mayoz | Mitoz    |
| d) | Mayoz    | Mitoz | Döllenme |

25. Çekirdeğin bölünme emri vermesi, aşağıda verilenlerden hangisini sağlamaya yardımcı olmuştur?

- I. sitoplazmayı kontrol edememesi
- II. dış ortamdaki madde miktarının fazla olması
- III. DNA'nın kendini eşlemesi

- a) yalnız III      b) I – II      c) yalnız I      d) II - III

**EK-2****BAŞARI TESTİ CEVAP ANAHTARI**

1. A
2. B
3. D
4. C
5. B
6. C
7. A
8. A
9. B
10. A
11. C
12. A
13. D
14. B
15. C
16. C
17. A
18. A
19. D
20. D
21. B
22. B
23. C
24. D
25. C

## EK- 3

Adınız, soyadınız:

Sınıf, No:

Yaşınız:

Cinsiyetiniz:  Erkek  Kız

## FEN BİLGİSİ TUTUM ÖLÇEĞİ

Bu ölçek, fen bilgisi dersine ilişkin tutum cümleleri ile her cümlenin karşısında **Tamamen Katılıyorum**, **Katılıyorum**, **Kararsızım**, **Katılmıyorum** ve **Hiç Katılmıyorum** olmak üzere beş seçenekten oluşmuştur. Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra kendinize uygun seçeneği işaretleyiniz.

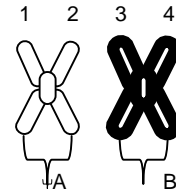
	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Fen bilgisi çok sevdiğim bir alandır.					
2. Fen bilgisi ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım.					
3. Fen bilgisinin günlük yaşantıda çok önemli yeri vardır.					
4. Fen bilgisi ile ilgili ders problemleri çözmekten hoşlanırım.					
5. Fen bilgisi konuları ile ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.					
6. Fen bilgisi dersine girerken sıkıntı duyarım.					
7. Fen bilgisi çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasında önemlidir.					
8. Fen bilgisi dersine ayrılan ders saatlerinin daha fazla olmasını isterim.					
9. Fen bilgisi derslerine çalışırken canım sıkılır.					
10. Fen bilgisi konularını ilgilendiren günlük olaylar hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.					
11. Düşünce sistemimizi geliştirmede fen bilgisi dersi önemlidir.					
12. Fen bilgisi dersine zevkle girerim.					
13. Dersler içinde fen bilgisi dersi sevimsiz gelir.					
14. Fen bilgisi konuları ile ilgili tartışmaya katılmak bana cazip gelmez.					
15. Çalışma zamanımın önemli bir kısmını fen bilgisi dersine ayırmak isterim.					



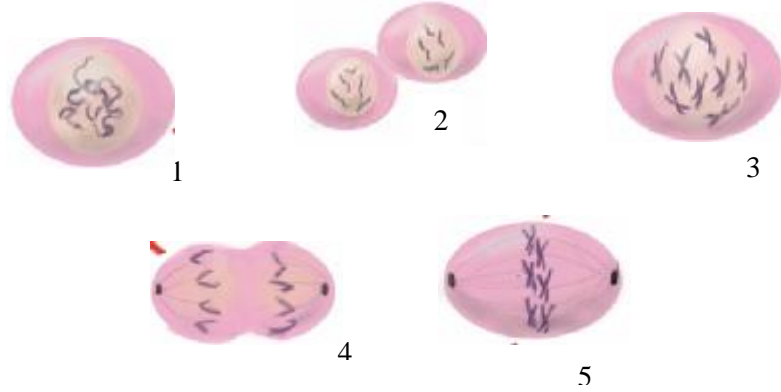
## EK-4

## GÖRÜŞME SORULARI

1. Hücre nedir ve içinde hangi olaylar gerçekleşir?
2. Yönetici molekül nedir, nerede bulunur, yapısı nasıldır?
3. RNA olmasaydı ne olurdu?
4. DNA olmasaydı ne olurdu?
5. Kromozomu incelemek istiyoruz. Hücreye ne zaman bakmamız gerekir?
6. Diploid (2n) ve haploit (n) kromozomlu hücreyi nasıl tanımlarsınız?
7. Yandaki verilen şekle göre homolog kromozom ve kardeş kromatit hangi numara veya harf ile gösterilmiştir?



8. a) Hücreler nasıl çoğalır?      b) Bütün hücreler bölünür mü?
9. Şekilde görülen Mitoz bölünme evreleri karışık sırada verilmiştir. Bu evrelerde neler olduğunu açıklayarak doğru sıralamayı yapınız.



10. Hücre bölünmelerinin hangi aşamalarda DNA kendini eşler? Eşlemeseydi ne olurdu?
11. Aynı kişiye ait sperm ve deri hücresinin kromozom sayısı için ne söylersiniz? Açıklayınız.
12. Mayoz bölünme, mitoz bölünmeden neden farklıdır?
13. Mayoz bölünme de kromozom sayısı yarıya inmeseydi ne olurdu?
14. Hangi üreme çeşidiyle üreyen canlılarda çeşitlilik görülmez? Neden?
15. Tek yumurta ikizi ve çift yumurta ikizi nasıl oluşur? Bunların hangisi genetik olarak birbirinin aynısıdır? Açıklayın.

## EK- 5

### TÜRÜN DEVAMLILIĞINI SAĞLAYAN CANLILIK OLAYI (ÜREME) KONUSU ve KAZANIMLARI

#### A. TÜRÜN DEVAMLILIĞINI SAĞLAYAN CANLILIK OLAYI (ÜREME)

1. Canlının Özellikleri ve Geleceğinden Sorumlu Yapı
2. Hücre Nasıl Çoğalır?
3. Aynı Hücreler Oluşturan Bölünme: Mitoz
4. Mayoz Bölünme Neden Mitoz Bölünmeden Farklıdır?
5. Canlının Kendine Benzer Canlılar Oluşturabilmesi
  - b. Eşeyli Üreme
  - c. Eşeyli Üreme
6. İnsanda Üremenin Biyolojik Özellikleri

#### KAZANIMLAR

1. Canlıların ortak özelliği olan üremenin her canlının kendine benzer canlı meydana getirebilme yeteneği olduğunu açıklar.
2. Canlılardaki üreme olaylarından önce hücre bölünmesinin mekanizmasını açıklar.
3. Hücre bölünmesi sırasında hücrenin bölünme ile ilgili olaylar akışına girdiğini fark eder.
4. Hücrede kalıtsal yapı olan DNA'nın, hem hücre yaşamını yönettiği hem de kendini eşleyerek yeni hücrelere aynı özelliklerin taşınmasını sağladığını belirtir.
5. Mitoz bölünmenin aynı özellikte hücreler oluşturan bir hücre çoğalması olduğunu açıklar.
6. Mitoz bölünme sonucunda oluşan aynı hücrelerle mitoz bölünme evreleri (profaz, metafaz, anafaz, telofaz) arasındaki ilişkiyi açıklar.
7. Değişik canlı türlerindeki kromozom sayılarının ve içeriklerinin (kapsadığı gen) farklı olabileceğini nedenleriyle açıklar.
8. Genelde canlılarda bulunan kromozom sayılarının "**2n**" sembolü ile gösterildiğini belirtir.
9. "**2n**" sembolünün anlamının, canlıda bulunan kromozomların ikişer ikişer birbirinin çifti (eşi) olduğunu belirtir.
10. Mayoz bölünme ile eş kromozomların ayrıldığını, bu yüzden "**n**" kromozomlu hücreler oluşabildiğini fark eder.
11. Mayoz bölünmenin (aşamalarına girmeden) önemini açıklar.
12. Mitoz ve mayoz bölünme arasındaki farklılıkları belirtir.
13. Canlılarda çeşitli üreme tiplerinin olduğunu belirtir.
14. Eşeyli üreme çeşitlerini ve önemini belirtir.
15. Eşeyli üremeyi açıklayarak eşeyli üreyen canlılara örnekler verir.

16. Eşeyli üremeyi açıklayarak eşeyli üreyen canlılara örnekler verir.
17. İnsanda eşey hücrelerinin özelliklerini şekil çizerek açıklar.
18. İnsanda eşey hücrelerinin döllenmesini açıklar.
19. Döllenmiş yumurtadan yavru olana kadar gelişim evrelerini şema üzerinde gösterir.

## EK- 6 ÇALIŞMA YAPRAKLARI

## HÜCRELERİMİZ

Ø Bir canlının, tüm yaşamsal özelliklerini gösteren en küçük birimine hücre denir.

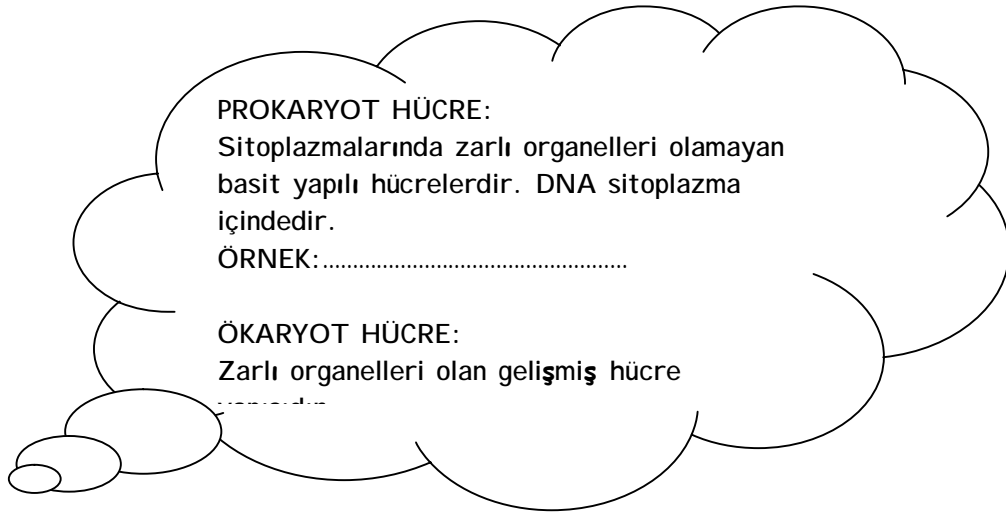
Ø Bazı canlılar tek bir hücreden oluşmuştur

ÖR:.....

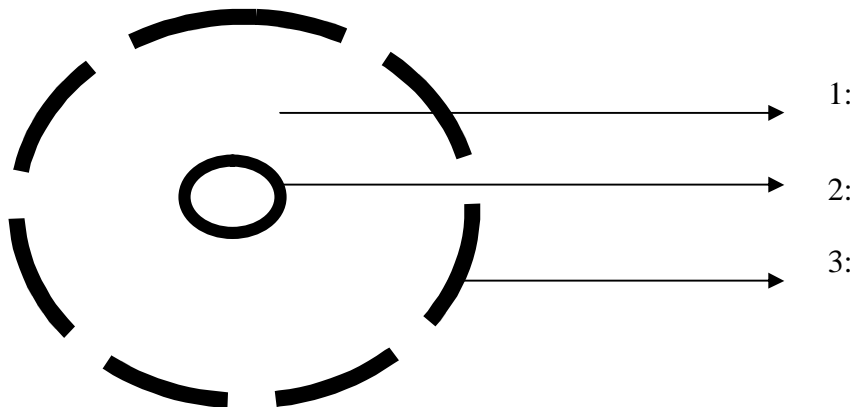
Ø Bazı canlılar ise birden çok hücreden oluşmuştur

ÖR:.....

## HATIRLAYALIM



Ökaryot hücreler 3 bölümden oluşur. Aşağıdaki şekli inceleyerek numaralandırılmış bu 3 bölümün ismini yazınız.



Hücrelerimiz çalışma yaprağında verilen ökaryot hücre şeklinde 1 numara ile gösterilen bölümde bulunan organelleri ve görevlerini hatırlamak için aşağıdaki bulmacayı çözünüz.



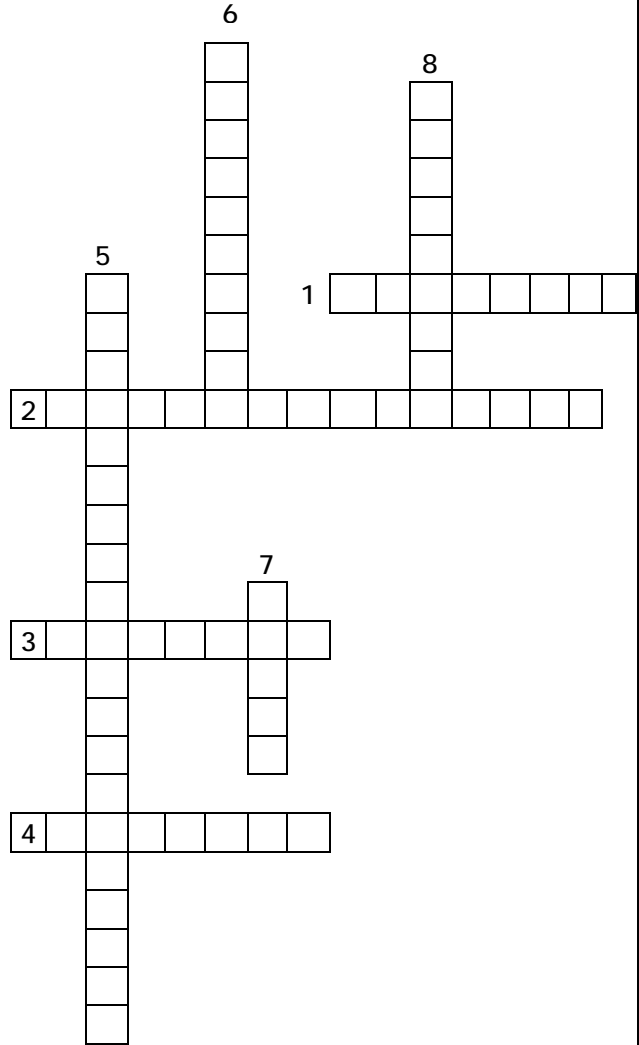
### BULMACA 1

#### SOLADAN SAĞA

1. Bitki hücrelerinde bulunan, fotosentez sırasında enerji dönüşümünü sağlayan, bitkiye yeşil rengini veren yapıdır.
2. Salgı yapar, salgılanacak maddeleri depolar.
3. İçinde bulunan enzimler sayesinde büyük molekülleri küçük moleküllere parçalayan yapıdır.
4. Protein sentezi yapar.

#### YUKARIDAN AŞAĞIYA

5. Hücre içerisinde madde taşınmasını sağlar.
6. Hücrenin enerji merkezidir.
7. Besin maddelerinin depolanmasında ve artık maddelerin atılmasında görevlidir.
8. Sadece hayvan hücrelerinde bulunur. Hücre bölünmesi sırasında iğ iplikleri oluşturur.



## ***PITIR KASABASI***

*Pıtır kasabası adında, çok uzak bir kasabada ihracat ve üretimin kaynağı çelik halatlardı. Kasabadaki herkesin çelik halatlarla ilgili yapacak bir şeyi vardı. Ve kasaba, halat üretimi için tasarlanmıştı. Kasaba merkezinde, halat yapımı için gerekli öğretimler yapılmaktadır. Halatlar değişik şekil ve büyüklüklerde olabilir ve her kasaba vatandaşı bu eğitimi alabilir ve kendi halatını üretebilir. Bu halatlar genellikle küçük dükkanlarda üretilmekte ve bu dükkanlar doğramacılar birliği tarafından yönetilmektedir.*

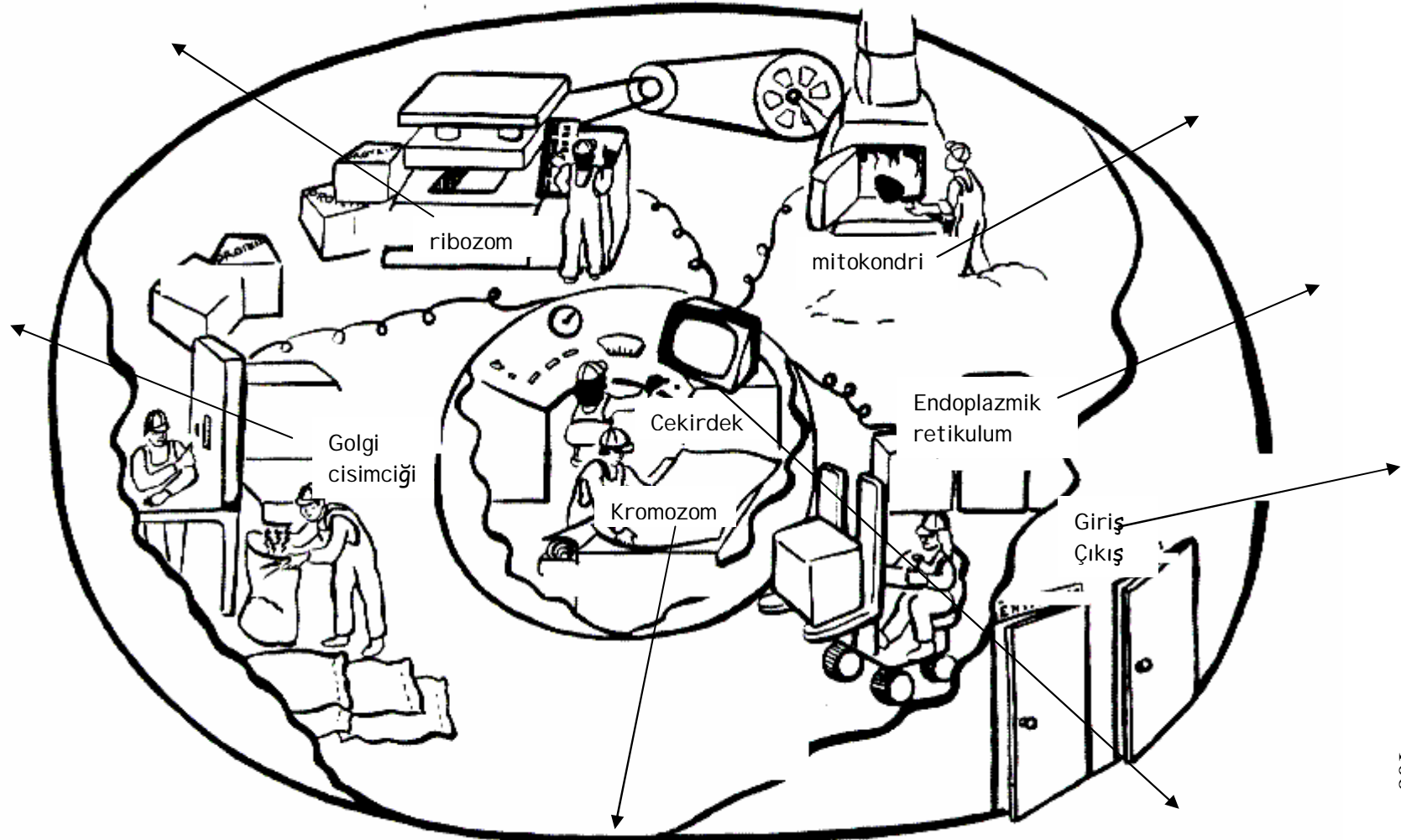
*Halatlar üretildikten sonra kasabanın herhangi bir yerine dağıtılmak üzere özel yollarla taşınmaktadır. İhraç edilecek halatlar da ihraç için paketlenmek ve etiketlenmek üzere posta merkezine gelmektedir. Üretilen halatlar arasında kıvrılmayan hatalı ürünler olabiliyor, böyle defolu halatlar yok edilmek ya da daha küçük parçalara ayrılmak üzere parçalama merkezine gidiyor. Kasabanın enerjisi, hidrolik santrallerle sağlanmaktadır. Kasabanın tüm çevresi büyük tahta çitlerle çevrilidir.*

Aşağıda verilen hücre organelleri ile yukarıdaki parçada, kasabanın (altı çizili) bölümlerini eşleştiriniz.

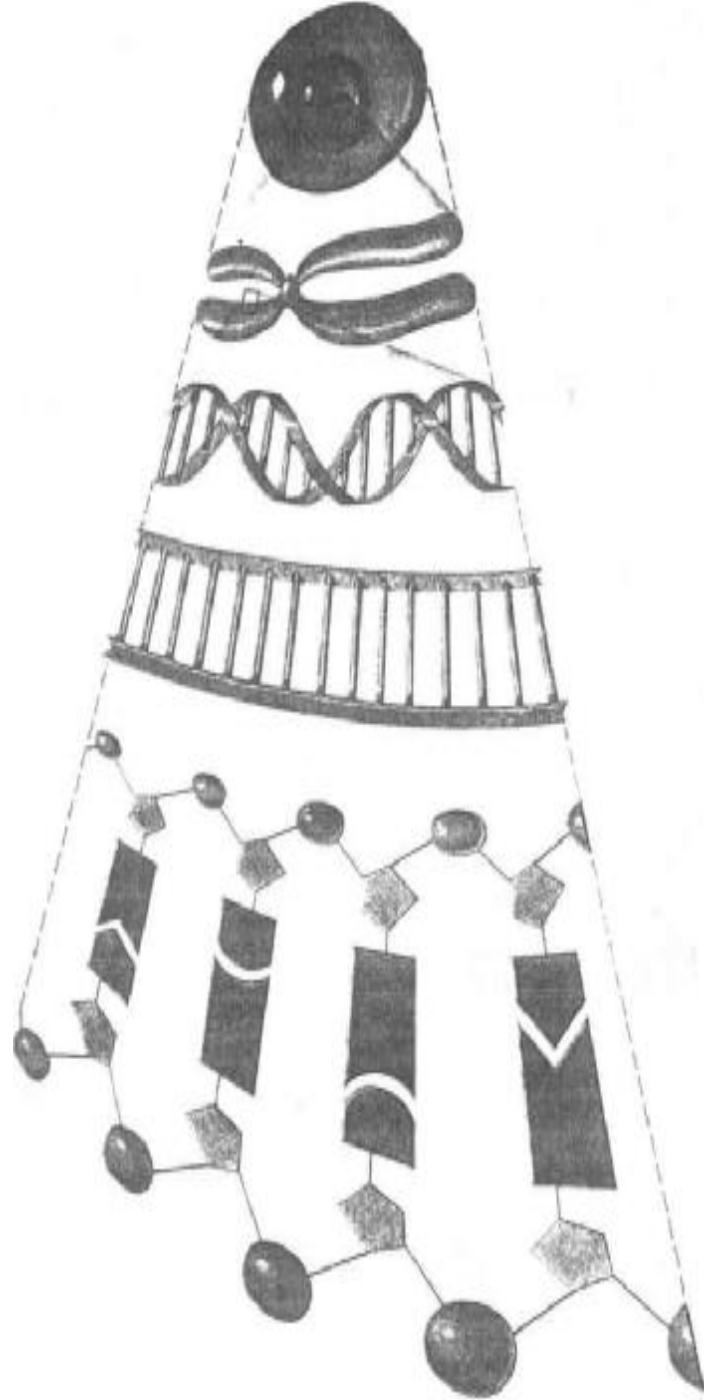
1. MİTOKONDİRİ.....
2. RİBOZOM.....
3. ÇEKİRDEK.....
4. ENDOPLAZMİK RETİKULUM.....
5. GOLGİ AYGI TI .....
6. PROTEİN.....
7. HÜCRE ZARI .....
8. LİZOZOM.....
9. ÇEKİRDEKÇİK.....

## HÜCREDE NELER OLUYOR?

AŞAĞIDA VERİLEN HÜCRE ŞEKLİNİ İNCELEYEREK HER BİR BİRİMİN GÖREVİNİ YAZINIZ. EKSİK BİRİM VARSA RESİMİ TAMAMLAYINIZ.

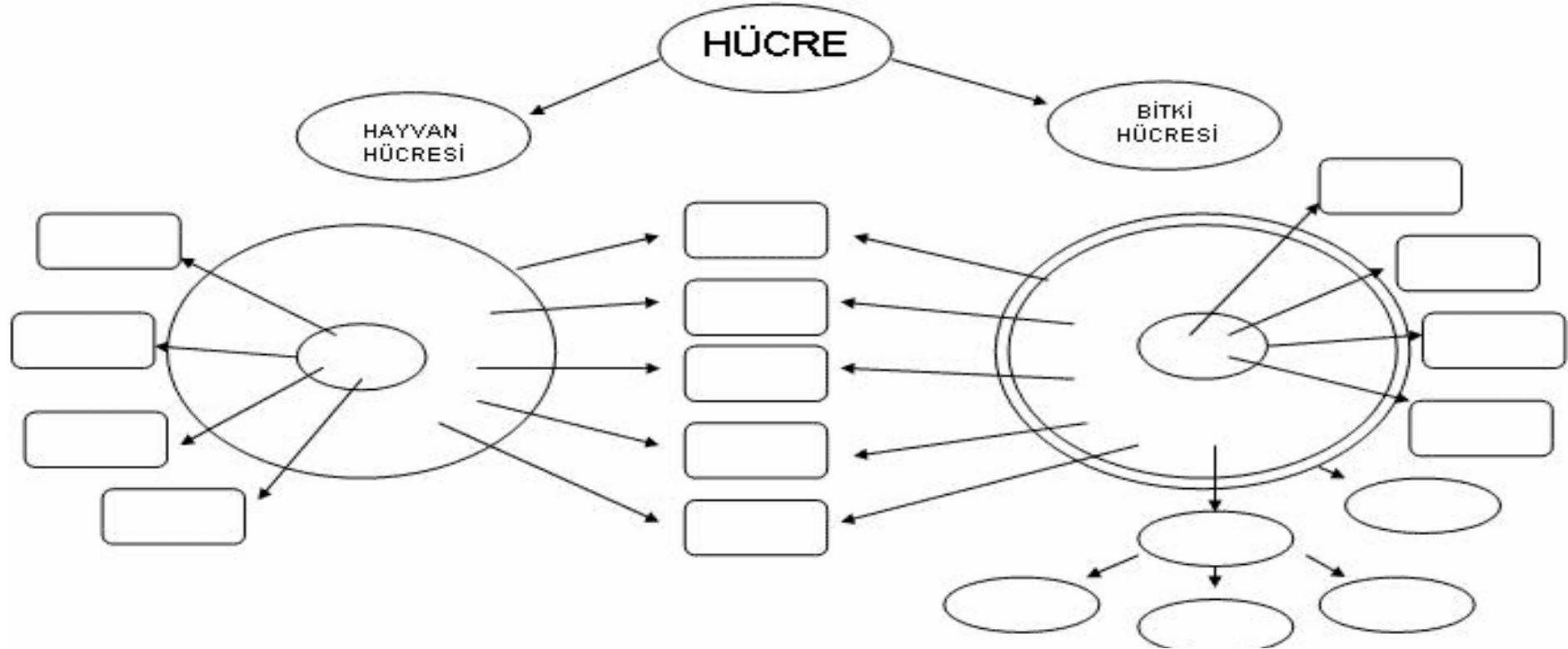


## Hücre Çekirdeği İçi





# FARKLAR & BENZERLİKLER



YUKARIDAKİ ŞEMAYI İNCELEYEREK OKLA GÖSTERİLEN KARELERE ORTAK ORGANEL VE KISIMLARI, DAİRELERE İSE O HÜCREYE ÖZGÜ ORGANEL YA DA KISMI YAZARAK KARE VE DAİRELERİN İÇİNİ DOLDURUNUZ.

HÜCRE ZARI

KOFUL

RİBOZOM

ENDOPLAZMİK RETİKULUM

ÇEKİRDEK

ÇEKİRDEKCİK

KROMATİN İPLİK

ÇEKİRDEK ÖZSUYU

ÇEKİRDEK ZARI

SENTROZOM

HÜCRE DUVARI

KLOROPLAST

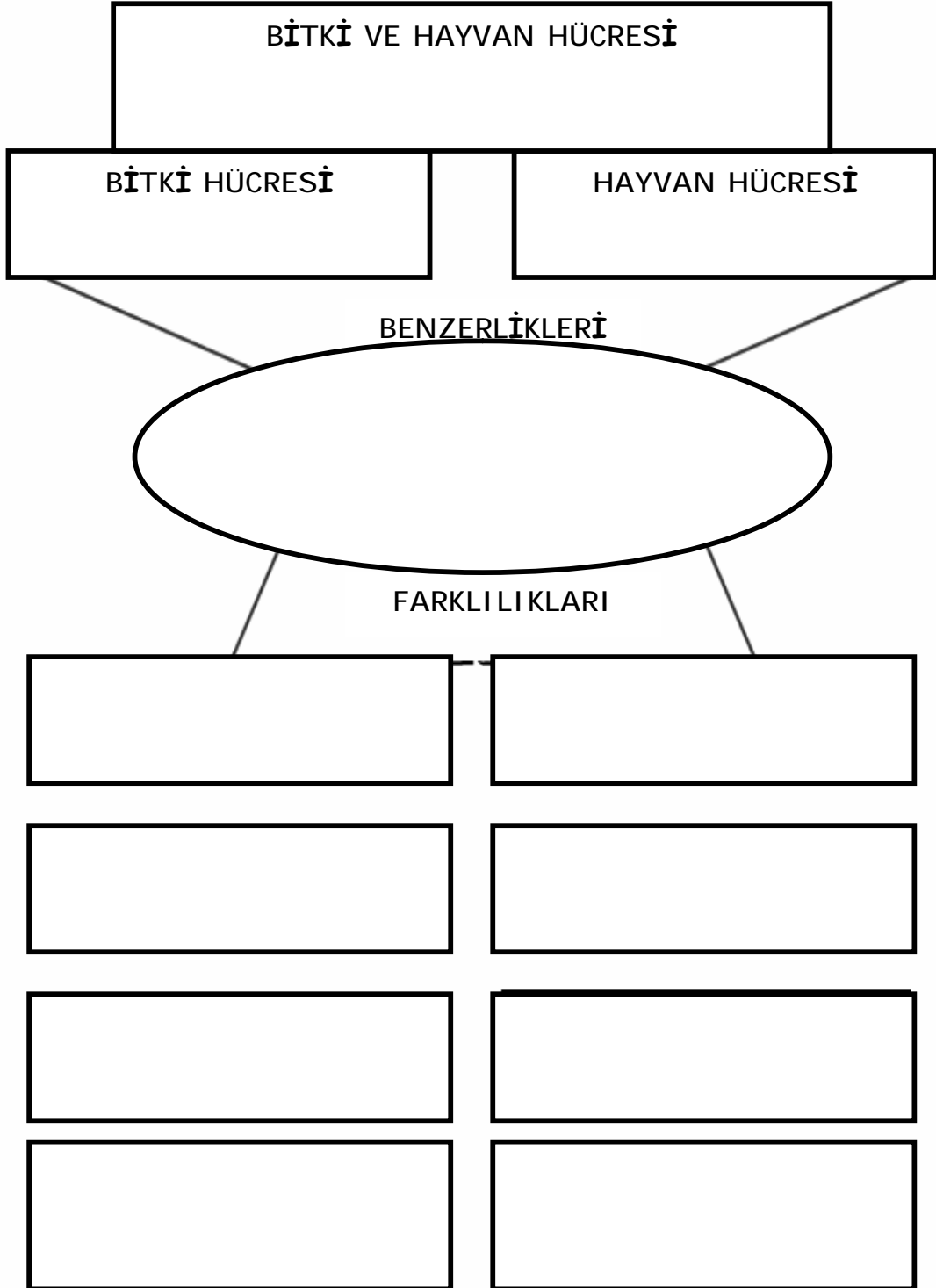
KROMOPLAST

PLASTİT

LÖKOPLAST



## KARŞILAŞTIR 1

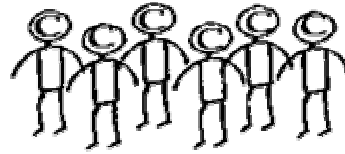
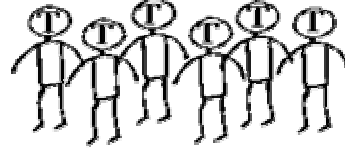


# DNA OLUŞTURUN

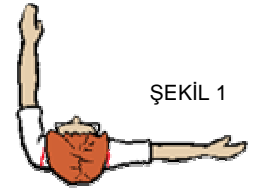
Amacımız, DNA modeli oluşturarak, DNA'nın yapısını kavramak

## NELER YAPMANIZ GEREKİYOR?

Ø Öncelikle resimde gördüğünüz gibi gruplara ayrılın ve seçtiğiniz nükleotid adını kağıda yazarak üzerinize yapıştırın.



SAĞ KOLUMUZU  
YANA, SOL  
KOLUMUZU İSE  
ÖNÜMÜZE  
DOĞRU  
UZATALIM.  
BAKIN: ŞEKİL 1



Ø Sağ elimiz ile aşağıda gördüğümüz şekilleri oluşturun.



C' ler ellerini  
yarı açık  
kivirsin.

T' ler işaret  
parmağı  
hariç, diğer  
parmaklarını  
kivirsin.



G' ler ellerini  
yumruk yapın

A' lar  
"tamamdır"  
işareti yapınlar



Ø Size uygun nükleotidin şeklini öğrendikten sonra, nükleotidler eşit sayıda olacak şekilde 2 grup oluşturun. Gruplardan biri karışık sırada aşağıdaki gibi tek sıraya dizilsin .



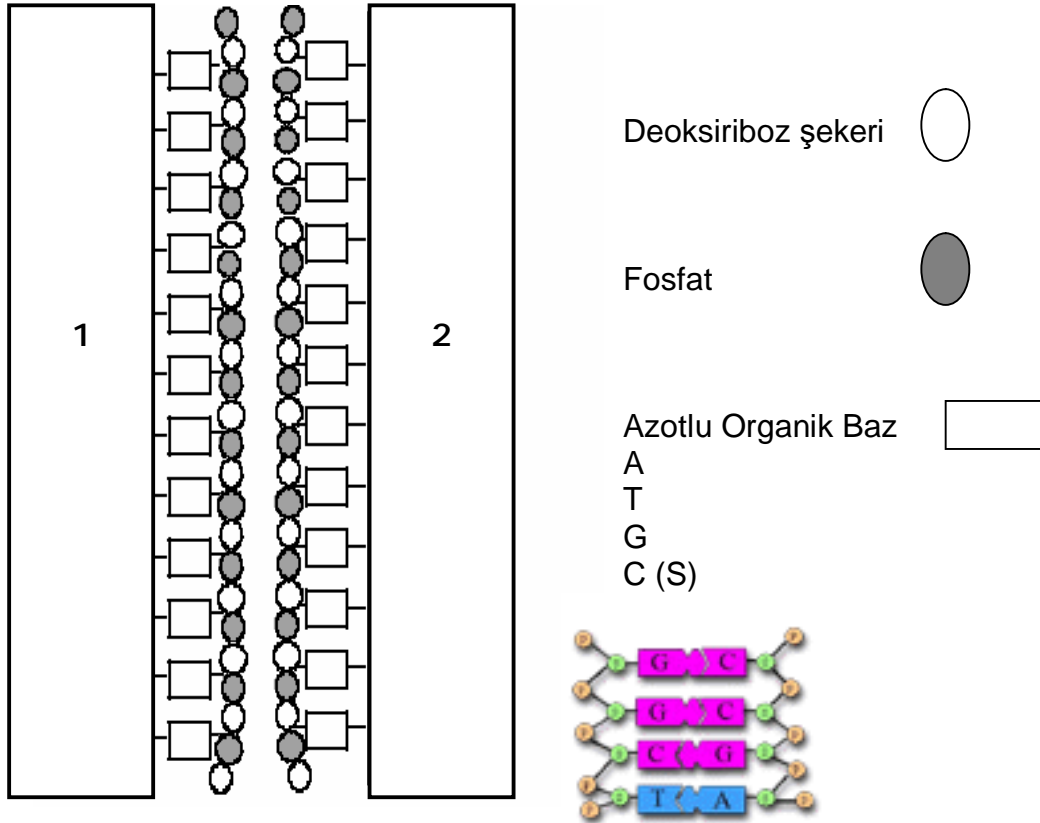
Ø Grubun diğer yarısı DNA'nın diğer zinciri olarak sırayı tamamlasın.

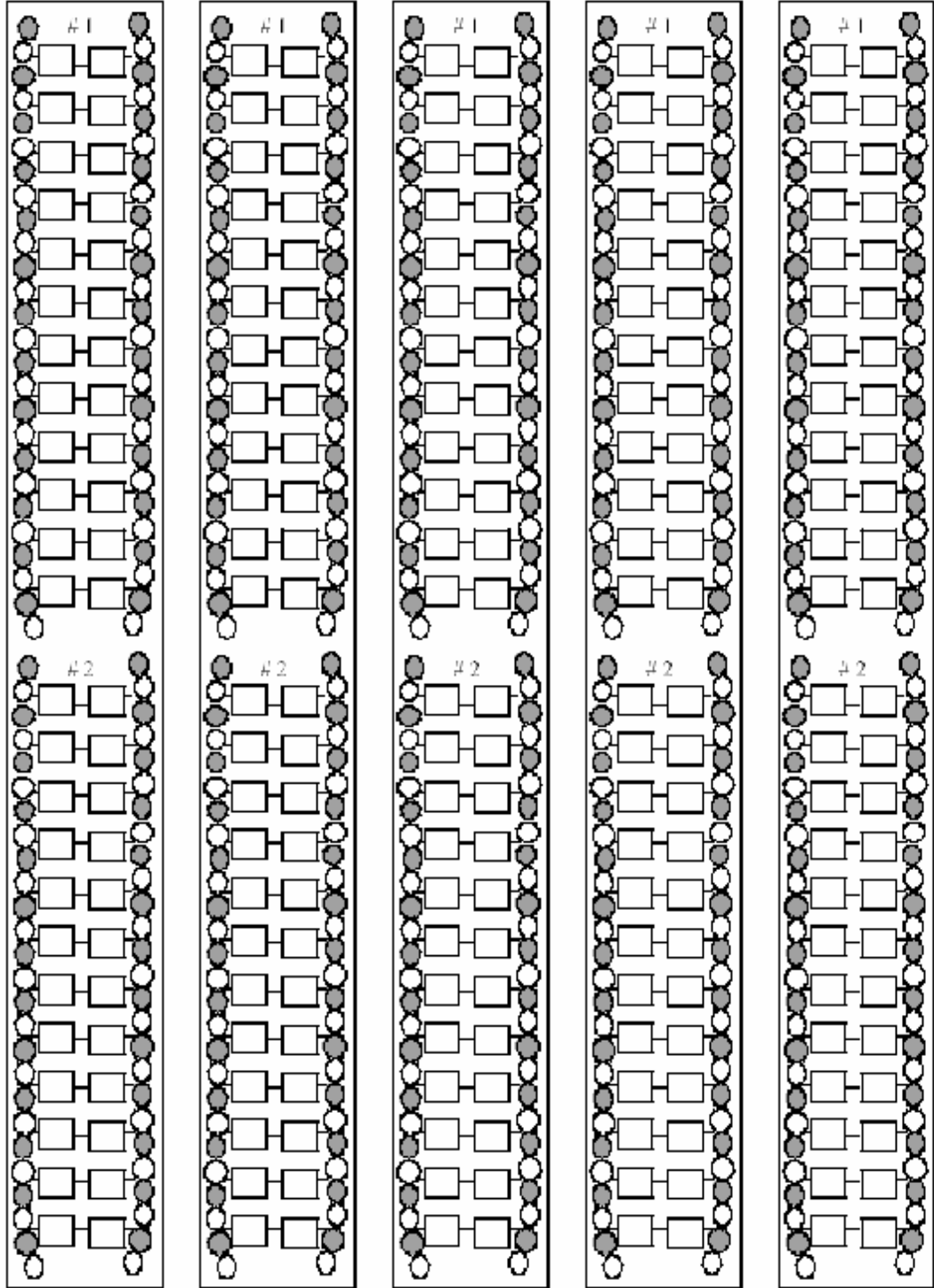


- Ø Yaptığınız etkinlikte hangi nükleotidler karşılıklı dizildi?
- Ø DNA'nın yapısı ile ilgili ne öğrendik?
- Ø Başınız, sağ ve sol kollarınız nükleotidin hangi bölümlerini temsil etti?
- Ø DNA ve yangın merdiveni benzetmesinde merdivenin basamaklarını hangi yapı oluşturur?

## DNA KOPYALAMA

1. Size verilen DNA zincirlerini (#1 ve #2) A-T; G-C (S) olacak şekilde oluşturun. Bu zincirlerden birini kendinize saklayın diğerini arkadaşınız ile değiştirin.
2. Arkadaşınızdan aldığınız DNA zincirini açarak, DNA zincirlerinden birini 1, diğerini 2 numaralı yere yapıştırarak zinciri doğru şekilde tamamlayınız
3. DNA zincirlerini tamamladıktan sonra sakladığınız DNA zinciri ile arkadaşınızın oluşturduğu DNA zincirini karşılaştırınız.





**YAPTIĞINIZ ETKİNLİK SONUCUNDA DNA'NIN KENDİNİ EŞLEMESİ OLAYINI AÇIKLAYINIZ.**



## PROTEİN SENTEZLEYİN

6 kişilik grup oluşturun. Aşağıda verilen rolleri grup arkadaşlarınız arasında paylaşın ve rollerin karşısına isimleri yazın. Masa ve sıralarınızı kullanarak mekanları hazırlayın.

**ROLLER:**

**DNA (1 kişi):**.....

**RNA (1 kişi) :**.....

**AMİNOASİTLER (4-5 kişi) :** .....

.....

**MEKANLAR:** Çekirdek / Sitoplazma / Ribozom



DNA'da gerekli proteinin sentezlenmesi –üretilmesi- için şifre bulunmakta.  
Yalnız bir problem var!!! Aminoasitler sitoplazmada dağınık....!!!



**Soru 1)**

Aminoasitlerin hangi sırayla birleşeceği ile ilgili şifre DNA'da ama DNA çekirdek dışına çıkamıyor.

- DNA'daki şifreyi hangi molekül çözecek?
- Şifre çözüldükten sonra şifreyi hangi yapı taşıyacak?
- Bu şifre nereye gidecek?

Bu sorulara cevap bulmak için aşağıdaki uygulamaları yapınız.

**Uygulama:**

- Aminoasit olan her kişi gruba dağıtılan el işi kartlarından birini alsın ve yakasına assın.
- RNA, DNA'dan 3 adet kart alsın (Kartların sırasının karışmamasına dikkat edin!)
- Şifreyi çözsün (Her şifre bir renk adıdır)
- Şifreye göre, sırayı bozmadan aminoasitleri teker teker ribozama getirsin.
- Aminoasitler tek tek qirdiği ribozomdan sırayı bozmadan ama el ele tutuşarak çıksın

## Soru 2)

Aşağıdaki boşlukları doldurun.

- Protein sentezinde DNA olmasaydı .....
- Protein sentezinde RNA olmasaydı .....

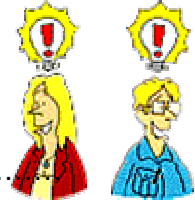
## Soru 3)

- DNA'daki şifreyi hangi molekül çözdü?
- Şifre çözüldükten sonra şifre hangi yapı tarafından taşındı?
- Bu şifre nereye götürüldü?
- El ele tutuşarak ribozomdan çıkan arkadaşlarınız hangi yapıyı temsil ettiler?
- Diğer gruplarda üretilen proteinlerle sizin grubunuzdakiler aynı mı? Sizce neden?

1. grup için DNA şifresi	İVMA	YEİLŞ	ASRI
2. grup için DNA şifresi	EYİLŞ	ASRI	EPMEB
3. grup için DNA şifresi	ASRI	RKİMİİZ	EYİLŞ
4. grup için DNA şifresi	RKİMİİZ	EPMEB	ASRI
5. grup için DNA şifresi	RKİMİİZ	EYİLŞ	İVMA



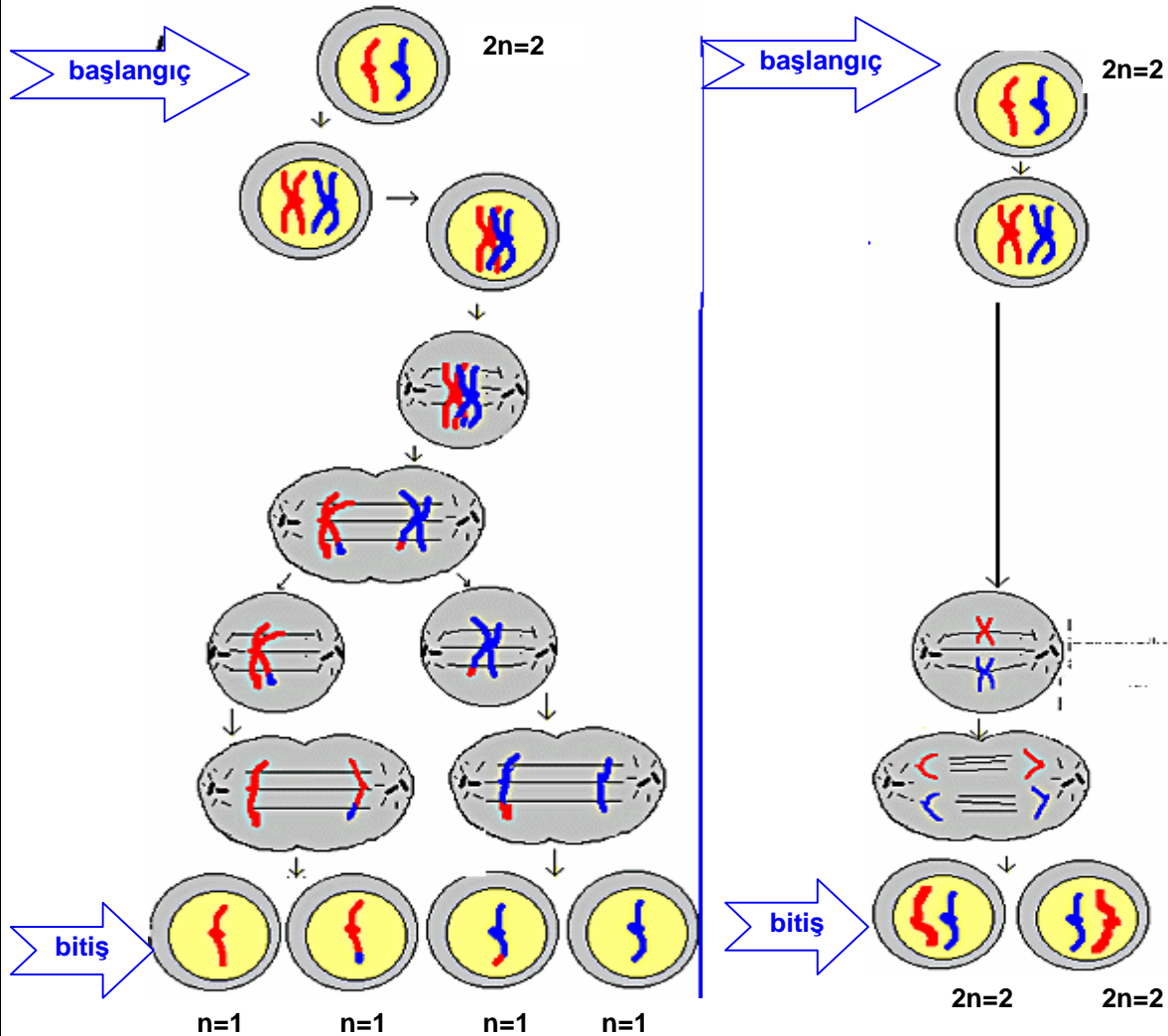
# Haploit mi? Diploit mi?



- Ø Bir hücrede kromozomlara ne zaman rastlanır?
- Ø Her canlı da kromozom oluşur mu?
- Ø Canlılardaki kromozom sayısı birbirinden farklı mıdır?
- Ø Kromozom sayıları aynı olan canlılar kesinlikle aynı türe aittir denilebilir mi? Neden?
- Ø Canlıların gelişmişliği ile kromozom sayıları arasında bir ilişki var mıdır?
- Ø Kağıdın başlığındaki soru ile kromozom arasında nasıl bir ilişki olabilir?

Bu sorulara verdiğiniz yanıtların kontrolü için aşağıdaki şekil ve tabloları inceleyiniz.

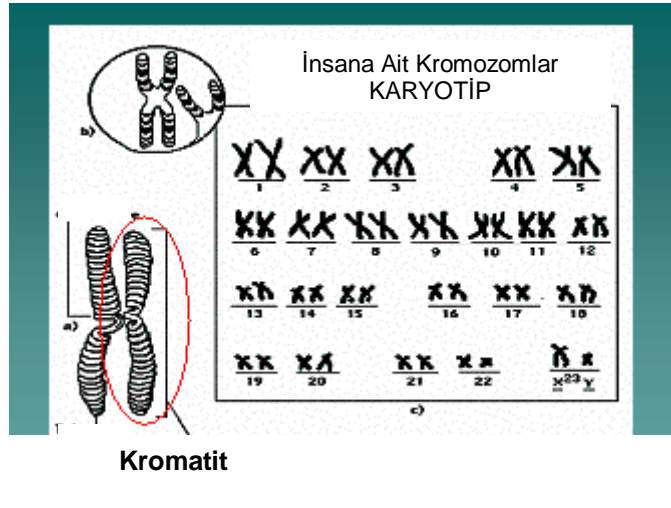
Aşağıda Aydan'ın incelediği 2 farklı hücrede belli zamanda yaptığı gözlemler verilmektedir. Başta verilen hücrelerde zaman ilerledikçe oklarla belirtilen değişiklikler gerçekleşmektedir.



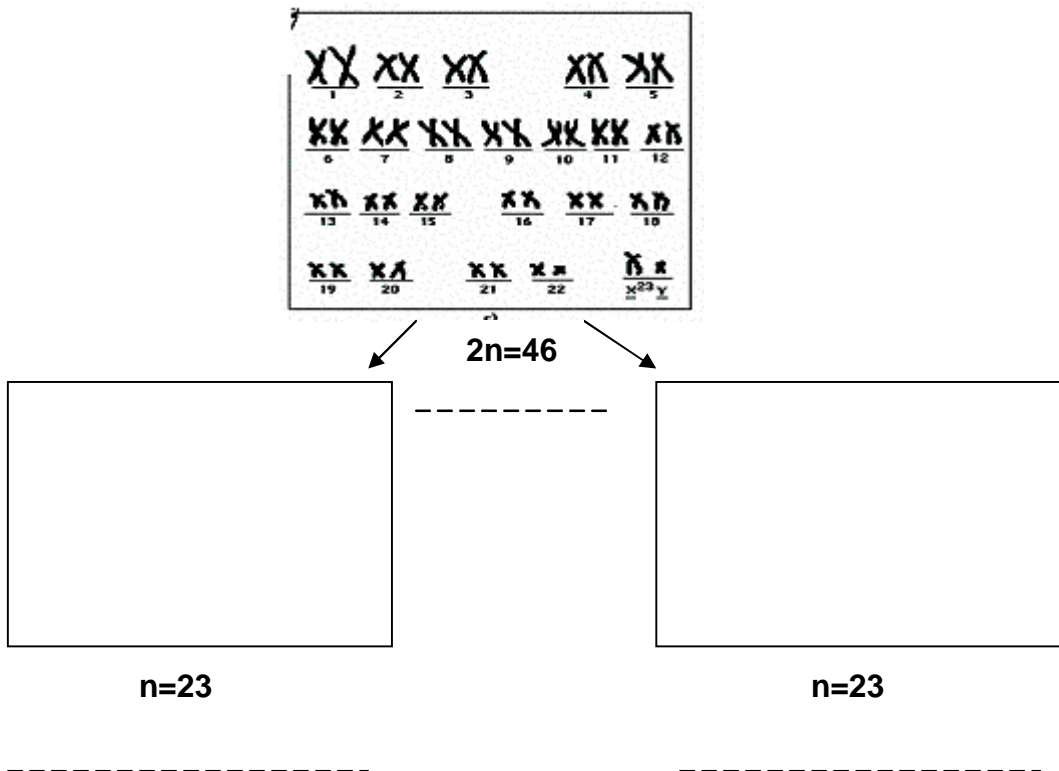
- ✚ Aşağıda bazı canlı türlerine ait kromozom sayıları verilmiştir. Tabloyu inceleyerek bu tablo ile yukarıdaki hangi soruya yanıt verebilirsiniz?

Canlı	Kanguru	İnsan	Tavuk	Moli balığı	Deniz yıldızı	Soğan	Kedi
Kromozom Sayısı	12	46	36	46	94	16	38

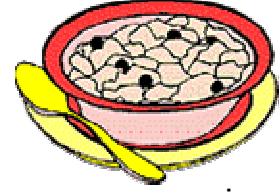
- ✚ Aşağıda insanın vücut hücresinde bulunan kromozomlar verilmiştir. İnceleyiniz.



- ✚ Aşağıda verilen hücre bölünüp üreme hücrelerinin oluşmasını sağlayacak , bölünme sonrasında kromozomların ayrılması gerekiyor. Numaralandırılmış her kromozom çiftini boş olan kutulara ayırınız. Noktalarla belirtilen yerlere hücrelerin haploit mi, diploit mi olduğunu yazınız.



## KÖFTE TARİFİ



Şimdi İzmir Köftesi yapmak istediğinizi düşünelim. Bu köfte için bildiğiniz tek tarif İzmir Mutfağı Kütüphanesinde bulunuyor. Bu özel kütüphanede birçok kitap var ve bu tarif bu kitaplardan birinin tek sayfasındadır. Kütüphanede (çekirdek), kitaplarda (kromozom), tarif (DNA kod dizimi) in yazılmış olduğu sayfalar(gen) yer almaktadır.

Kütüphaneci kütüphanedeki kitapları oradan almanıza ve dışarı çıkarmanıza izin vermiyor (DNA çekirdekten çıkamıyor).

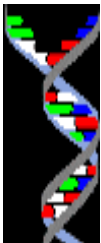
Bu kütüphanede fotokopi (DNA kopyalanması), için izlenen süreç şöyledir; “eğer kütüphane tekrar düzenlenecekse ya da aynısından yapılmak zorundaysa” (mitoz ve mayoz) bu olay gerçekleşir.

Ama siz kütüphaneden kağıt üzerine el yazınızla yazıp dışarı çıkarabileceğiniz bir köfte (bir çeşit protein) tarifi (DNA’dan RNA’ya) almakta serbestsiniz (çekirdekten ayrılan RNA -aynı bilgi, farklı formatta-). Hatırlayın bu tarifi yazarken (DNA ipliklerinin birinden genetik bilgilerin yeni sentezlenen RNA’ya aktarımı) sadece açık bir sayfa (gen) vardı kitapta (DNA molekülünün açık zinciri). Siz tarifi yazdıktan sonra tabi ki kitap tekrar kapanacak (DNA molekülü bir fermuar gibi kapanacak.)

Elle yazmış olduğunuz tarifi (RNA) köfte (protein) yapmak üzere mutfağa (ribozom) götürünüz. Orada tarifte (DNA’dan alınan ve RNA’daki şifre) yazılan malzemeler (aminoasitler) köfteyi (protein) yapmak üzere bir araya gelip toplanırlar (RNA’nın sentezlendikten sonra sitoplazmadaki ribozoma bağlanıp aminoasitleri, RNA’lar yardımıyla sıraya koyması). Her şey tamamlanıp malzemeler bir araya getirildiğinde köfte tarifi (genotip) son şeklini alır (fenotip).

İstenilen başka köfteler için malzemeler farklı başka sıralamayla kullanılabilir.

Bütün köfteler mutfakta yapılır ve tarifteki en ufak bir hata köftenin berbat olmasıyla sonuçlanır (genetik problem). Bunun yanında tarifte bir problem olmamasına karşın kullandığınız malzemelerde bozulmalar olabilir (çevresel etmenler), bu da köftenin yenmeyecek durumda olmasına yol açar.



Yukarıda verilen benzetmeleri listeleyiniz.

## MİTOZ NEDİR Kİ ??

Hücre neden bölünür?

Hücreler belli bir büyüklüğe ulaştıktan sonra; hücre yüzeyi, hücrenin besin alınımı, artık maddelerin atımı ve gaz alış veriş gibi ihtiyaçlarını karşılayamaz duruma gelir. Çünkü hücre bir küre olarak düşünülürse; hacim yarıçapın küpüyle, yüzey ise karesiyle doğru orantılı olarak büyür. Ayrıca hücre büyüdükçe sitoplazma / çekirdek oranı büyüyeceğinden, çekirdeğin etki alanı küçülecektir. Bu durum hücre için tehlikelidir. Bu nedenlerden dolayı hücre, yüzeyini artırmak ve sitoplazma / çekirdek oranını küçültmek için bölünmeye başlar.

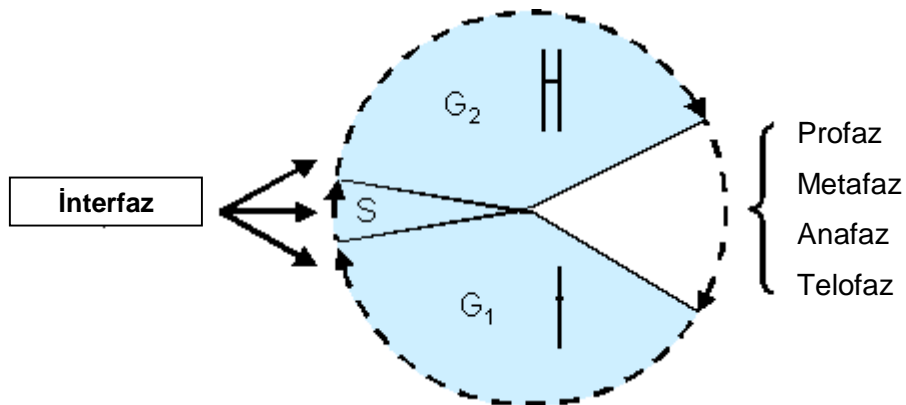
✓ Hücre bölünürken, ilk önce DNA kopyalaması olmadan gerçekleşseydi ne olabilirdi? Bu oluşan hücreleri nasıl etkilerdi?

Hücrenin hücresel, materyalini eşit olarak yavru hücrelere aktardığı bölünme tipidir. Mitoz bölünme; bir hücreli canlılarda üremeyi sağlarken, çok hücrelilerde zigottan itibaren büyümeyi ve gelişmeyi sağlar. Mitoz bölünme farklı hücrelerde farklı sıklıkta meydana gelmekle birlikte kas ve sinir hücrelerinde görülmez.

Mitoz bölünmenin özelliği nedir?

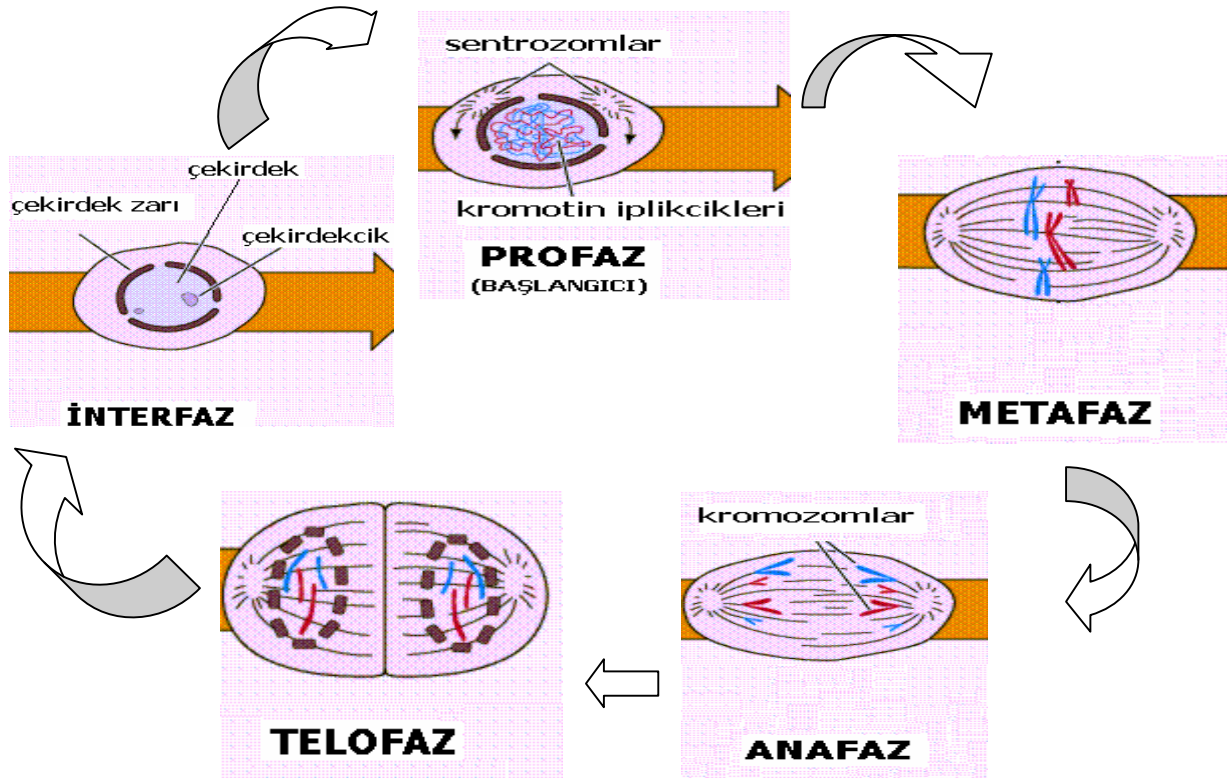
Bir hücrenin hayatı interfaz evresi ve bölünme evresi olarak 2'ye ayrılır ve buna (Hücre döngüsü) adı verilir. İnterfaz evresinde hücre; DNA'nın kendini eşlemesi için hazırlık yapar (G1 fazı), DNA'sını eşler (S fazı) ve bölünme sırasında metabolizma durduğu için ATP depolayarak bölünmeye hazırlık yapar. (G2 fazı)

Hazırlık → Çekirdek Bölünmesi → Sitoplazma Bölünmesi  
 Profaz  
 Metafaz  
 Anafaz  
 Telofaz



Hazırlık evresi ve çekirdek bölünmesinin 4 evresinde görülen olayları aşağıdaki yazıdan belirleyip, elinizdeki malzemelerle HAYDİ BASTIR MİTOZ etkinliğini yapın.

Hücre hazırlık evresi olan interfazdan çıkıp, mitoz bölünmeye başladığında ışığı kırma gücü artar ve akışkanlığını büyük ölçüde kaybeder. Sitoplazma jelleşir. Çekirdek içindeki DNA, kromatin ipliği şeklinde görülmeye başlar. Bölünme ilerledikçe kromatin iplikleri kendi üzerine kıvrılarak kısılıp kalınlaşmaya devam eder. İnce uzun yapılı iken çekirdek içine gelişi güzel dağılan kromozomal iplikler, kısılıp kalınlaştıkça çekirdeğin çevresine doğru çekilirler ve çekirdek zarı parçalanır. Bu evrede kromozomların birbirine eşit iki kromatitten oluştuğunu ve bir sentromerle bir arada tutulduğunu görmek mümkündür. (Bu kromatitler, DNA'nın kendini eşlemesinden sonra oluşmuşlardır) Çekirdek zarının parçalanmasıyla hücrenin merkezi daha akışkan bir hâl alır ve kromozomlar merkeze doğru hareket ederek merkezde bir dizi oluştururlar. Ekvatorial düzlemde dizilen kromozomlar sentromerlerinden iğ ipliklerine bağlanırlar. Daha sonra bütün kromozomların kardeş kromatitleri aynı anda birbirlerinden ayrılarak karşı kutuplara çekilmeye başlarlar. Bu devreye kadar kısılıp kalınlaşmaya devam eden kromozomlar; sentromerleri önde, kolları arkada olacak şekilde kutuplara çekilirler. Kutuplara erişen kromozomlar spirallerini(katlanmalarını) çözerek kromatin iplikleri haline gelirler. Daha sonra bunların etrafında çekirdek zarı şekillenmeye başlar. Bu arada sitoplazma da 2'ye bölünmeye başlamıştır. Sitoplazmanın da bölünmesinin tamamlanmasıyla yavru hücreler oluşur. Bu yavru hücreler birbirinin ve kendisini oluşturan ana hücrenin birer kopyasıdır. Yeni oluşan bu hücreler artık birer yeni ana hücrelerdir ve bölünme gerçekleştirebilmek için interfaz evresindedirler.



## HAYDİ BASTIR MİTOZ

YAN TARAFTA VERİLEN RESİMLER SİZE YOL GÖSTERECEK

1. Birbirinden farklı renkleri çizgileri olan birçok çift çorap, iki adet 215 cm boyunda çamaşır ipi, sekiz adet 30 cm boyunda çamaşır ipi ve masa ayarlayın. Bu etkinlikte bu materyalleri nelerin yerine kullandığınızı düşünün.

2. Her çift çorabın tekini eşinin içine sokun ve sadece bir tek çorap görünsün. Bu kopyalanmamış kromozomu temsil eder. Ortasına gevşek bir düğüm atın. Bu düğüm de sentromeri temsil eder.

3. Düğümü çözün, ve içerdeki çorabı çıkarın. Her iki çorap görünecek şekilde tekrar düğümleyin. Çoraplar, ayakuçları ayakuçlarına ve ağızları ağızlarına gelecek şekilde aynı yöne baksınlar. Çekirdek zarındaki porlu yapıyı temsil eden ipleri çemberden ayırın.

4. Her birinize ikişer kromozom düşecek şekilde hücrenin kutuplarında konumlanın burada iğ iplikleri gibi davranmanız gerekiyor. Uzanıp düğümleri tutacaksınız ve düz bir çizgi halinde hücrenin ortasına getireceksiniz. Burada da; kromozomların sentromerlerinden tutan iğ ipliklerini temsil ediyorsunuz.

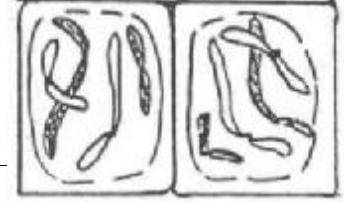
5. Öğrenciler düğümleri tutan elleriyle düğümleri çözün ve tek çorapları hücrenin kutuplarına doğru yavaşça çekin. Kromozomları hücrenin kutuplarında yumak yapın. Hücre zarını temsil eden ipleri içe doğru, ikiye bölünüşünü göstermek için kıvrın.

6. Çekirdek bölünmesi tamamlanmıştır. Kısa ipleri de kromozom yumaklarının çevresinde yeni çekirdek zarları oluşturmak için kullanın.

7. Hücre zarını temsil eden ipleri içeriye doğru kıvrıldıkları yerden ayırın ve uçlarını yeni bölünmüş çekirdeklerin çevresinde yeni hücre zarları oluşturmak için bağlayın. Sitoplazmanın bölünmesi olan sitokinez şimdi tamamlanmıştır.



**BÖYLECE, İNTERFAZ AŞAMASINDAKİ HÜCRE İLE AYNI İKİ YENİ HÜCRE ELDE ETMİŞ OLDUNUZ.**



## Mitoz: Yeni Bir Hücre...

Mitoz – Nedir?

--

Kitabınızın 112. sayfasını inceleyip mitoz bölünmenin evrelerini çizin ve yandaki tabloda verilen hücrenin bölümlerini gösteriniz. Her evrede neler olduğunu kendi cümlelerinizle açıklayınız.

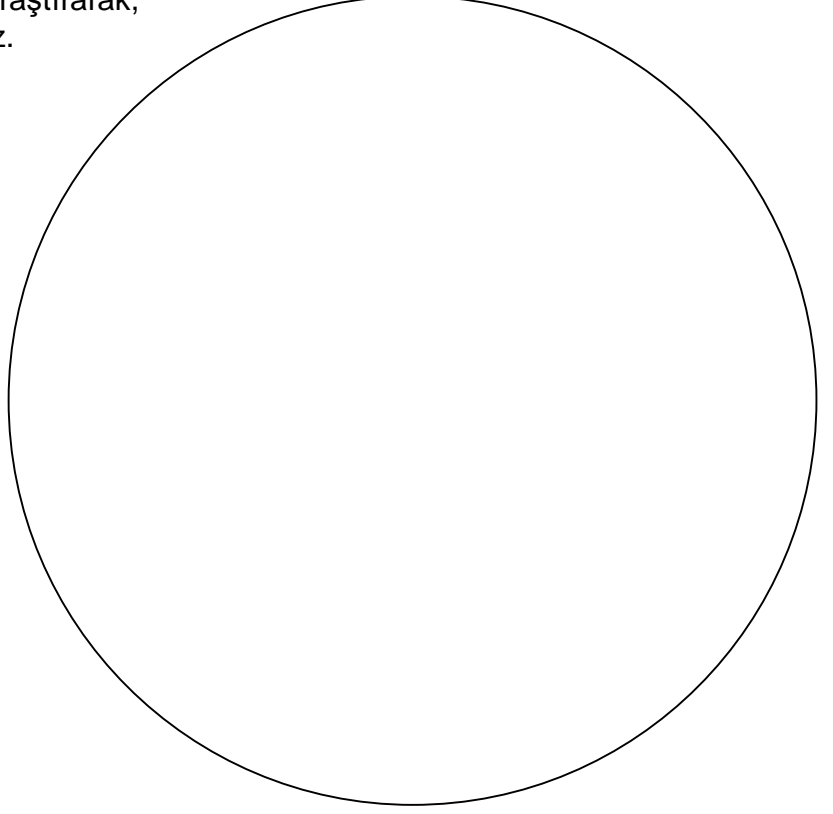
Mitoz bölünme geçirecek hücrenin bölümleri

A	kromozom
B	iğ iplikleri
C	sentriyol
D	çekirdek zarı

Evre	Hücre Diyagramı (Çizin)	Neler Oluyor? (Not Alın)
İTERFAZ		
PROFAZ		
METAFAZ		
ANAFAZ		
TELOFAZ		

**Hücre Döngüsü – Nedir?**

Hücre döngüsü diyagramını araştırarak,  
yandaki diyagramı doldurunuz.



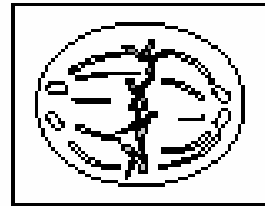
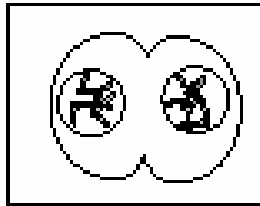
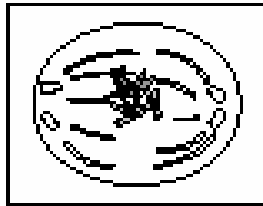
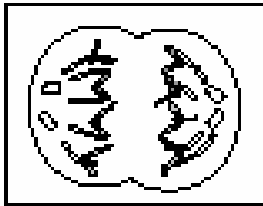
İnterfazda neler olduğunu açıklayınız?



## MİTOZ BÖLÜNME EVRELERİ

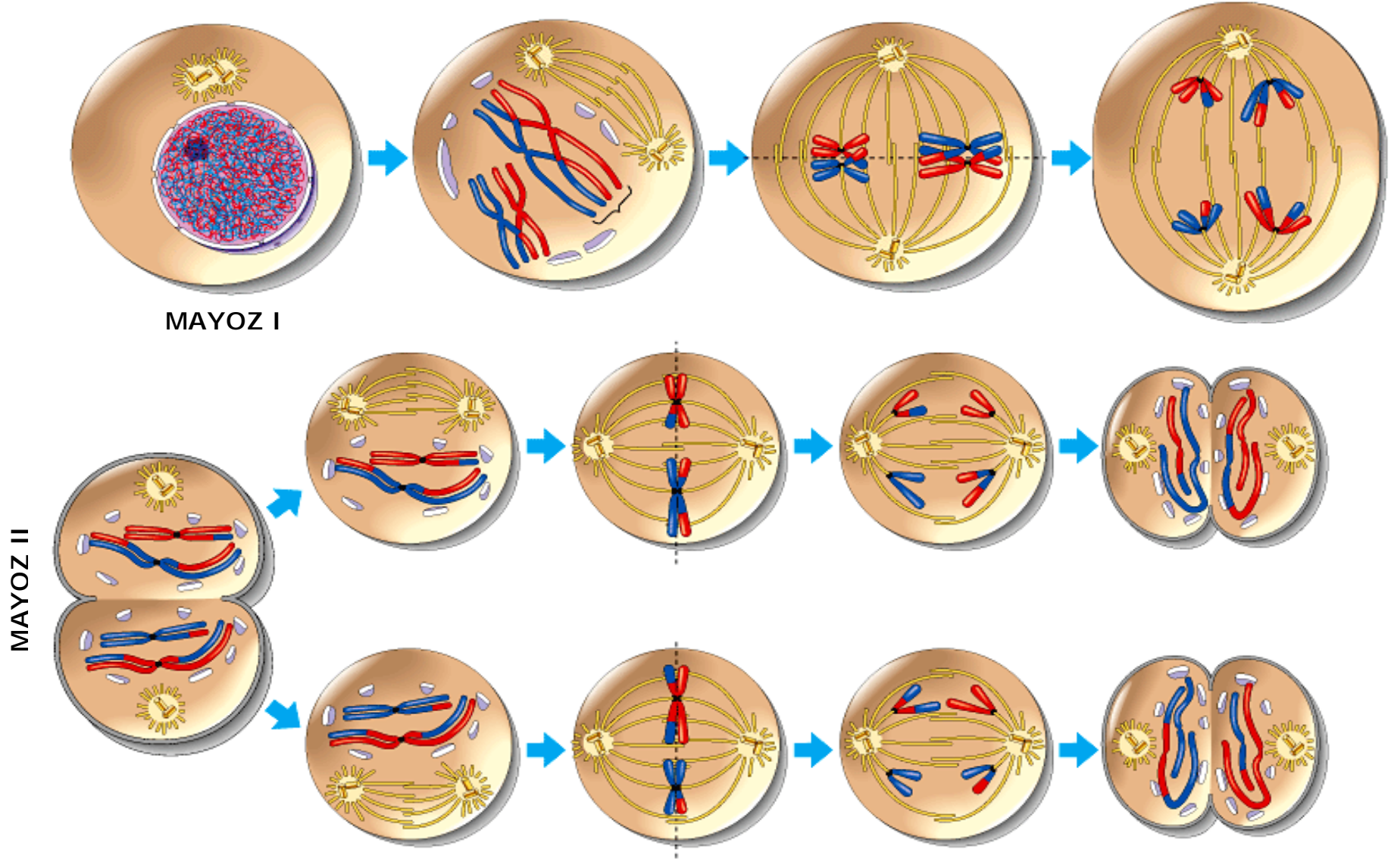
Sayfanın altında, mitoz bölünme evreleri ile ilgili şekiller ve tanımlar karışık sıra ile verilmiştir. Bu şekilleri keserek, tabloda 1, 2, 3, 4 numara ile gösterilen boş alanlara doğru sıra ile yapıştırınız. Verilen tanımları da keserek, şekillerin yanına yapıştırınız.

EVRELER	ŞEKİL VE TANIMLAR
1	
2	
3	
4	



ANAFAZ Kardeş kromatitler birbirinden ayrılarak karşılıklı kutuplara geçerler	METAFAZ Kromozomlar, sentromerleri ile iğ ipliklerine tutunarak hücrenin ekvatorial düzleminde tek sıra halinde dizilirler.
PROFAZ Kromatin iplikler kısalıp kalınlaşarak kromozom halinde belirginleşir.	TELOFAZ Çekirdek zarı ve çekirdekçik belirginleşir, sitoplazma bölünmeye başlar.

## MAYOZ BÖLÜNME EVRELERİ

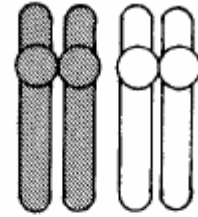


## Krosing-over

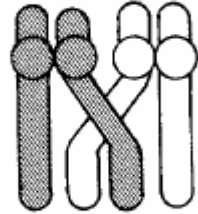
Mayoz l'de homolog kromozomlar yan yana gelirler ve aralarında parça değişimi olur. Parça değişimi sırasında gen alış verişi sağlanmış olur. Bu gen değişikliğine krosing-over denir. Eşeyli üremenin genetik çeşitliliği artırmasında bu olayın da önemi büyüktür. Kardeşlerin farklı özelliklere sahip olmaları da bu şekilde açıklanabilir.

Aşağıda krosing-over'ın özeti verilmiştir.

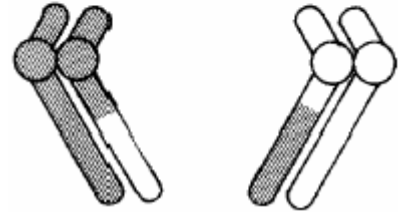
1. Biri anneden diğeri babadan gelen homolog kromozomlar yan yana gelirler.



2. Homolog kromozomların yan yana gelmesinden sonra, homolog kromozomların kardeş olmayan kromatidleri birbirleri ile sarmal yapar. homolog kromozomların birbirlerine değdikleri noktalara **sinapsis** denir. Sinapsis yapan homolog kromozomlarda 4 kromatit vardır. Bu dörtlü gruba **tetrat** denir.



3. Sinapsis sırasında kromozomların kardeş olmayan kromatitleri arasında gen parçası değişimi olur. Buna **krosing-over** denir.



**Aşağıdaki etkinliği yaparak bu olayı açıklayan bir model oluşturacaksınız.**

**Materyaller:** Kırmızı ve mavi oyun hamuru

**İzlenecek yol:** Kırmızı ve mavi oyun hamurları ile kromozomlar oluşturunuz. Her kromozom sentromerleri ile birleşmiş 2 kromatitten oluşmalı unutmayın. Bu kromozomlar arasında gerçekleşebilecek krosing-over olaylarını gösteriniz.

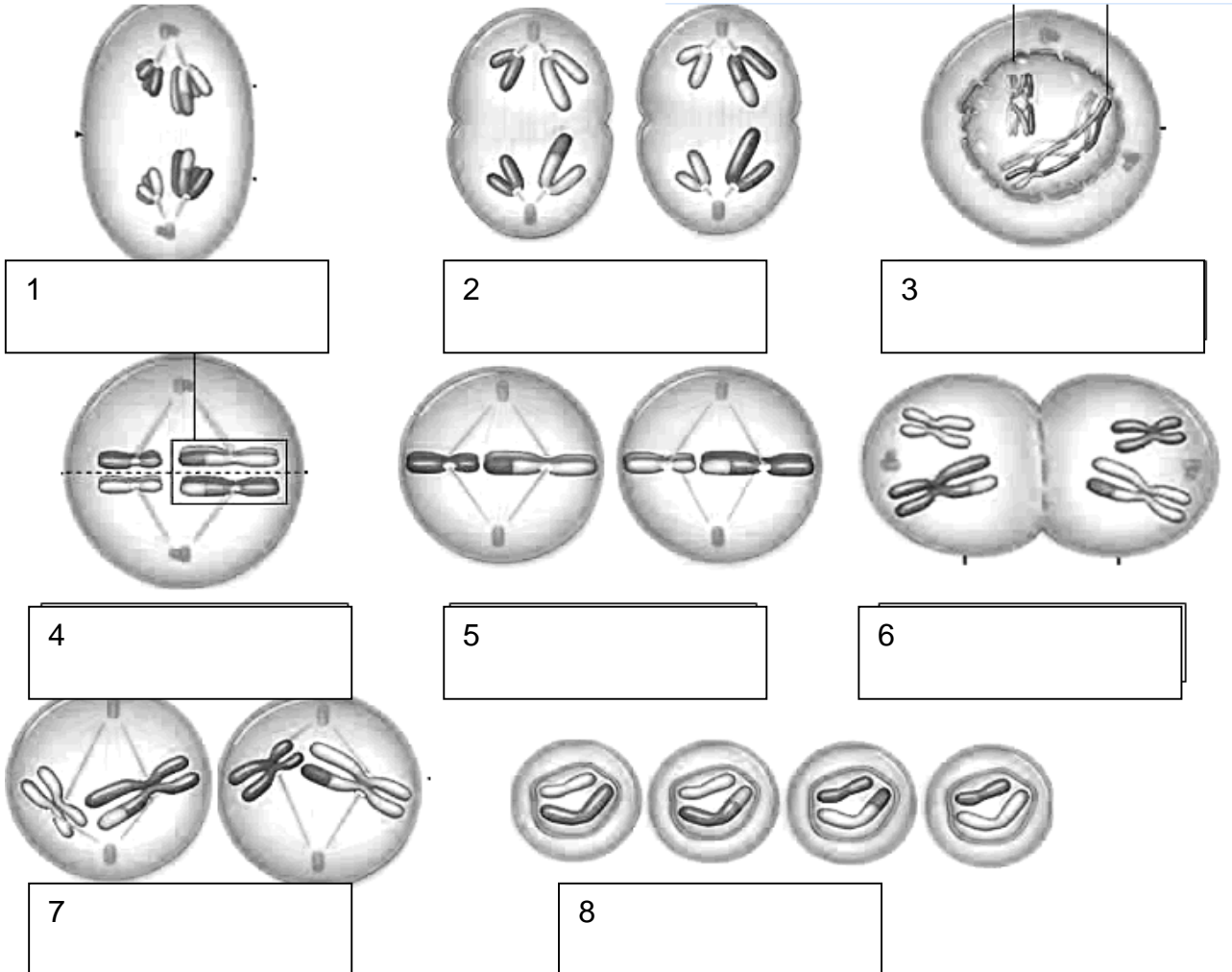
**Son nokta:**

- ✓ Üreme hücrelerimiz ve vücut hücremizin taşıdığı genetik bilginin aynı olup olmaması ile ilgili ne söylersiniz?
- ✓ Genetik çeşitlilik ve krosing-over arasındaki ilişkiyi nasıl açıklarsınız?

## MAYOZ BÖLÜNME

Tabloda verilen açıklamanın mayozun hangi bölümünde gerçekleştiğini belirtiniz. Ayrıca şekilleri inceleyerek her şeklin altında yer alan sayıyı uygun açıklamanın karşısına yazınız.

EVRE (MAYOZ I / MAYOZ II)	AÇIKLAMA
A.ÖR. MAYOZ I 3	Homolog kromozom çiftleri yan yana gelerek tetrad oluşturur.
B.	Homolog kromozomlar zıt kutuplara çekilir
C.	Çekirdek zarı tekrar oluşur, sitoplazma bölünür ve 4 hücre oluşur.
D.	Kromozomlar hücrenin ekvatorunda dizilir (homolog kromozomlar değil)
E.	Krosing-over olur.
F.	Kromatitler zıt kutuplara çekilir
G.	Homolog kromozomlar ekvatora dizilir.
H.	Sitoplazma bölünür ve iki hücre oluşur.

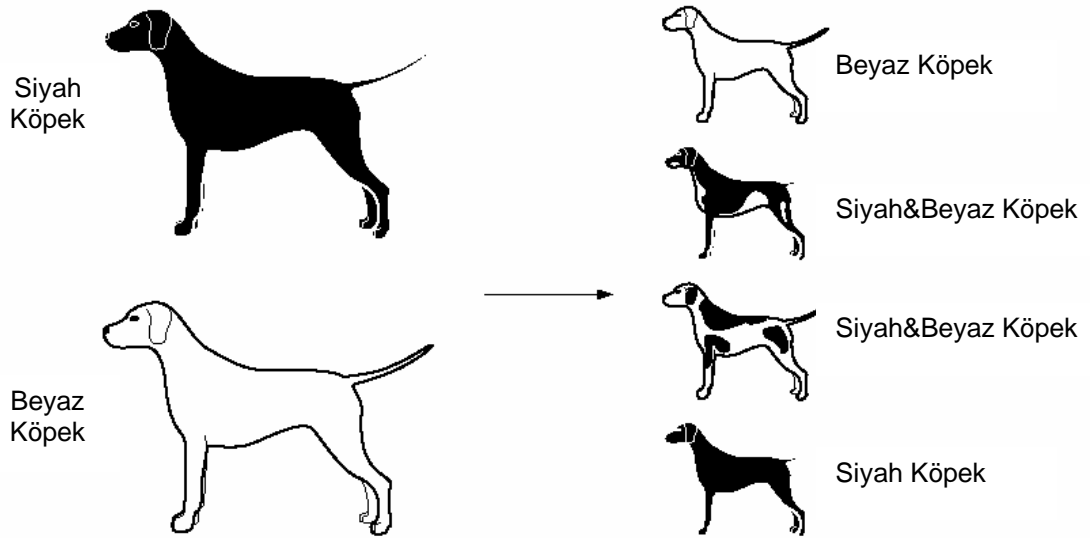


## YA MAYOZ OLMASAYDI?

Mayoz bölünme olmasaydı neler olurdu hiç düşündünüz mü? Düşünün bakalım... Mayoz bölünme genetik bilginin, değişime uğrayarak, yeni ve farklı bir hücre oluşturmak üzere bir hücreden başka bir hücreye aktarılmasını sağlar. Mayoz bölünme olmasaydı bütün hücreler ve canlılar birbirinin aynısı olurdu.

Gregor Mendel yıllar önce mayoz bölünme sonucunu her ne kadar o sırada bunu tam olarak açıklayamasa da gözlemledi. Bezelye ile yaptığı deneylerin sonuçlarında yuvarlak tohumlu bezelyeden buruşuk tohumlu, uzun bezelyelerden kısa bezelyeler oluşabildiğini gördü. Kalıtsal bilginin nesilden nesile aktarılmasına kalıtım denildiğini hatırlayın.

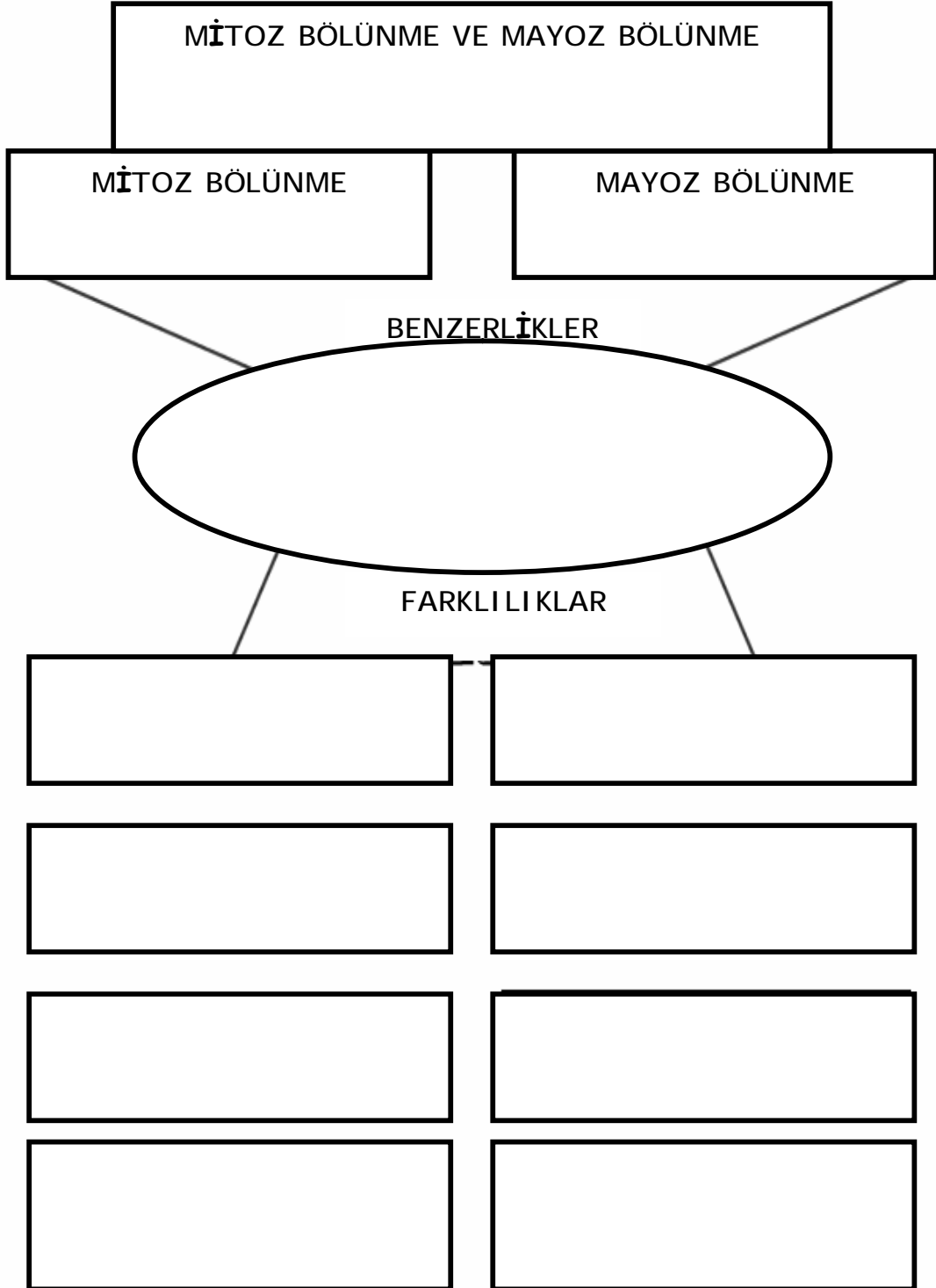
Aşağıdaki resimleri inceleyerek, soruları cevaplandırın.

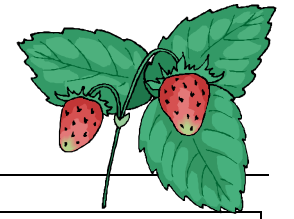


- Ø Kalıtımı bir örnekle açıklayın.
- Ø Canlıların çeşitliliğinde Mayoz Bölünmenin rolünü açıklayınız.
- Ø Sizin oluşumunuzda Mayoz bölünmenin mi Mitoz bölünmenin mi rolü var? Açıklayınız.



## KARŞILAŞTIR 2

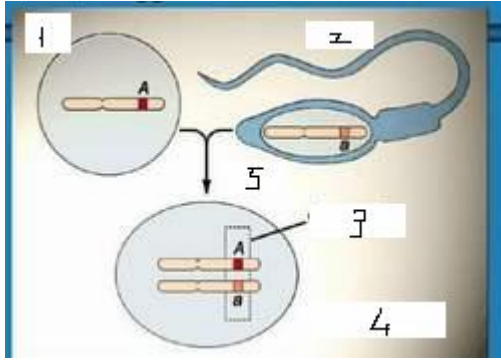




## Eşeysiz Üreme Çeşitleri

Organizma	Alem	Organizma ile ilgili bilgi	Eşeysiz üreme çeşidi	Bahsedilen eşeysiz üreme çeşidini açıklayınız.
<i>Bakteri</i>			bölünerek	
<i>Amip</i>			bölünerek	
Küf mantarı			tomurcuklanarak	
			sporla	
<i>Planarya</i>			rejenerasyon	
<i>Hidra</i>			tomurcuklanarak	
Çilek			çelikle	
Elma ağacı			aşı ile	
Patates			yumru ile	

## DÖLLENME



Aşağıda verilen ifadeler yandaki şekilde kaç numara ile gösterilmiştir? İfadelerin karşısına uygun numarayı yazınız.

- Ø Sperm .....
- Ø Gen çifti .....
- Ø Zigot .....
- Ø Döllenme .....
- Ø Yumurta .....

## İKİZLER

Seda ve Selin çift yumurta ikizi, Yılmaz ve Serkan ise tek yumurta ikizidir. Aşağıda verilen şekiller tek yumurta ikizi ve çift yumurta ikizlerinin oluşumunu göstermektedir. Sizce bu şekillerden hangisi Seda ve Selin'in, hangisi Yılmaz ve Serkan'ın oluşumunu göstermektedir?



?



?



- Ø Farklı cinsiyette tek yumurta ikizi olabilir mi? Nedenini açıklayınız.....  
.....  
.....
- Ø Farklı cinsiyette çift yumurta ikizi olabilir mi? Nedenini açıklayınız.....  
.....  
.....



## Eşeyli üreme ve çeşitlilik



Diğer sınıfları ziyaret ederek, aşağıda belirtilen özelliklere sahip olan kaç kişi olduğunu belirleyin.

Ü İşareti kullanın	Dil		Baş parmak		Kulak memesi		Saç çizgisi	
	kıvrılabiliyor	kıvrılamıyor	kıvrık	düz	bitişik	ayrık	düz	sivri
Öğrenci 1								
Öğrenci 2								
Öğrenci 3								
Öğrenci 4								
Öğrenci 5								
Öğrenci 6								
Öğrenci 7								
Öğrenci 8								
Öğrenci 9								
Öğrenci 10								
Öğrenci 11								
Öğrenci 12								
Öğrenci 13								
Öğrenci 14								
Öğrenci 15								
Öğrenci 16								
Öğrenci 17								
Öğrenci 18								
Öğrenci 19								
Öğrenci 20								
Öğrenci 21								
Öğrenci 22								
Öğrenci 23								
Öğrenci 24								
Öğrenci 25								
Öğrenci 26								
Öğrenci 27								
Öğrenci 28								
Öğrenci 29								
Öğrenci 30								

1. Tabloya yazdığınız verilerinizi sınıfla paylaşınız.
2. Verilen özelliklere sahip öğrencilerin sayısını yüzde (%) olarak hesaplayınız.

	Dil		Baş parmak		Kulak memesi		Saç çizgisi	
	kıvrılabilir	kıvrılamıyor	kıvrık	düz	bitişik	ayrık	düz	sivri
Yüzde								

3. Öğrencilerde en fazla tespit ettiğiniz özellik nedir?

4. Neden bazı öğrenciler bir özelliğe sahipken diğerleri başka bir özelliğe sahip? (Dikkat: Neden bu yaprağın başlığı eşeyli üreme ve çeşitlilik?)

5. Düz saçlı bir kişinin aşağıda belirtilen şekilde çocuğu olursa, çocuğun saç özelliği hakkında ne söylersiniz?

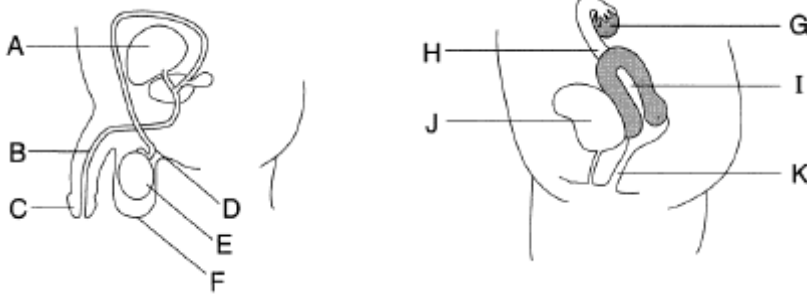
- a) klonlama ile \_\_\_\_\_
- b) düz saçlı bir kişi ile evlenirse \_\_\_\_\_
- c) kıvrık saçlı bir kişi ile evlenirse kıvrık ya da düz

6. Öğrencilerin sahip olduğu her bir özellik ile ilgili çubuk grafik çiziniz.

## İNSANDA ÜREMENİN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

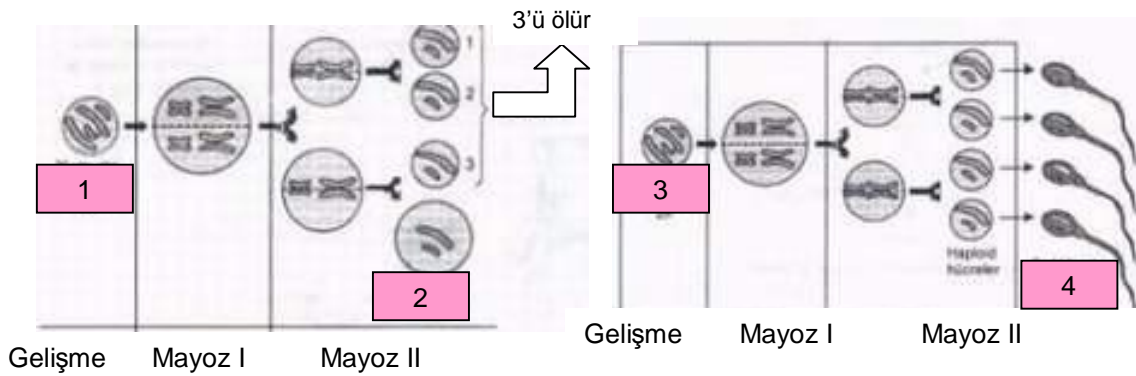
### Üreme sistemi

Aşağıda erkek ve dişi üreme sisteminin bölümleri görülmektedir.



- ✓ Şekilde harflerle gösterilen bölümlerin isimlerini ve görevlerini yazınız.
- ✓ B ve H kesilirse neler olur?

### Üreme hücreleri



Aşağıda verilen hücreler yukarıda verilen şekilde hangi numara ile gösterilmiştir?  $2n$  ya da  $n$ ' yi yuvarlak içine alarak bu hücrelerin haploit mi diploit mi olduğunu belirtiniz.

Yumurta Ana Hücresi  
( $2n / n$ )

Sperm  
( $2n / n$ )

Sperm Ana Hücresi  
( $2n / n$ )

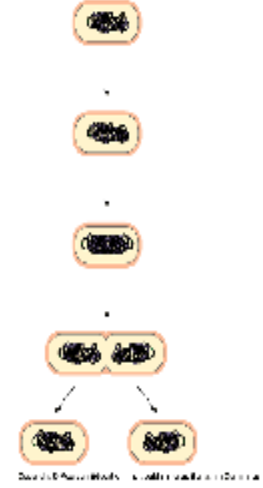
Yumurta  
( $2n / n$ )

Aşağıda verilen özellikler sperme mi yoksa yumurtaya mı aittir?

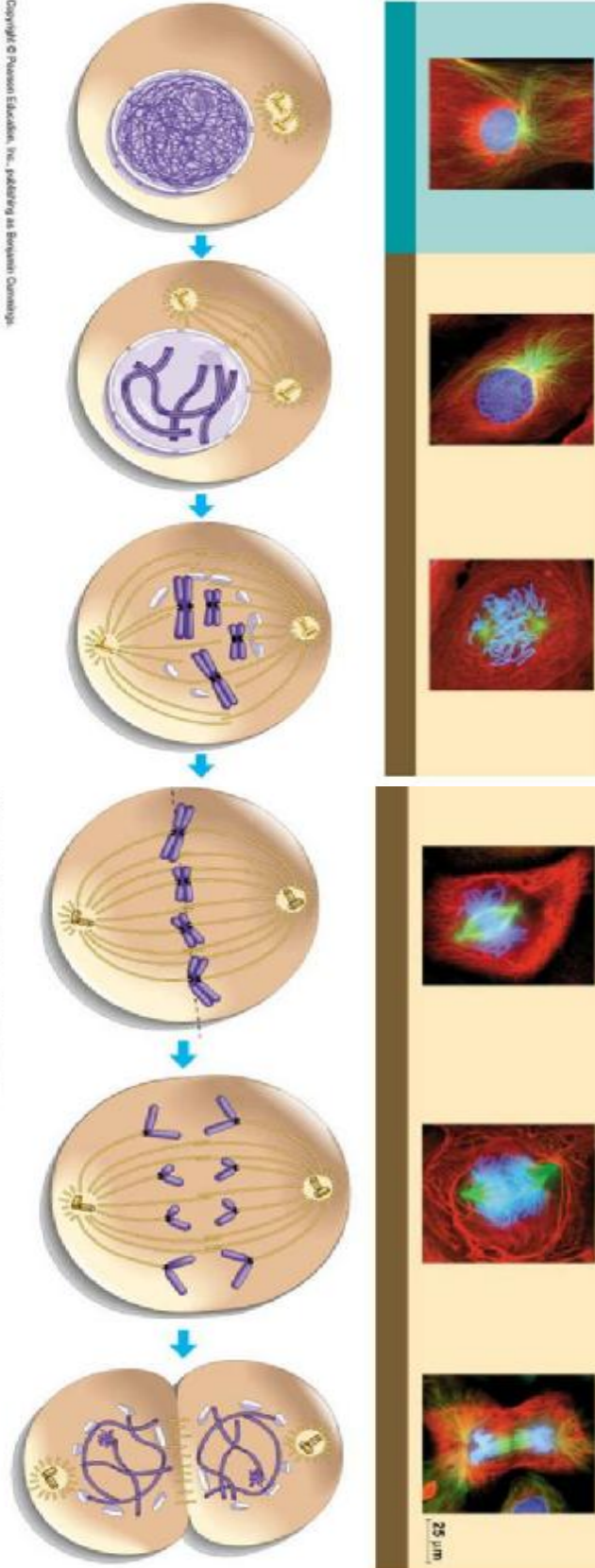
- ✓ Küçük ve hareketlidir.....
- ✓ Kamçısı yoktur.....
- ✓ Bol sitoplazma içerir.....
- ✓ 23 kromozom içerir.....
- ✓ Büyük ve hareketsizdir.....
- ✓ Az sitoplazma içerir.....
- ✓ Kamçısı vardır.....
- ✓ Testislerde üretilir.....
- ✓ Yumurtalıklarda üretilir.....
- ✓ Dişi üreme hücresidir.....
- ✓ Erkek üreme hücresidir.....

## MİTOZ VE MAYOZ BÖLÜNME

1. Hücre neden bölünür?
2. Yanda verilen bölünerek üreme diyagramını açıklayınız..
3. Aşağıdaki terimleri açıklayınız:
  - a. Vücut hücreleri
  - b. Gamet
  - c. Kromatin
  - d. Kardeş kromatid
  - e. Sentromer
4. Kardeş kromatidlerin oluşmasını kısaca açıklayınız



Aşağıda verilen mitoz bölünme evrelerinin adını ve gerçekleşen olayları yazın

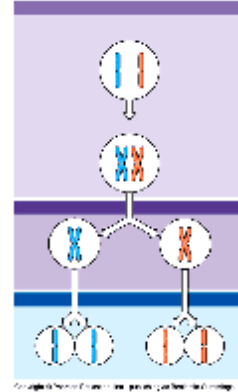


1. Aşağıda harfleri karıştırılarak verilen terimlerin ne olduğunu bulmaya çalışın ve açıklayın:
  - a. NEG
  - b. EEYSZİŞ RÜMEE
  - c. ONKL
  - d. ŞİELEY ERÜEM
  - e. CEHÜR ÜÖDNÜSG
  - f. CÜTVU EHCRSİÜ
  - g. OMLHOGO ZMKMROOO
  - h. YŞEE OKOMZOURM
  - i. APLİTOH
  - j. ÖLELENMD
  - k. İTPDLOİ
  - l. YAOZM
  - m. İOTZG

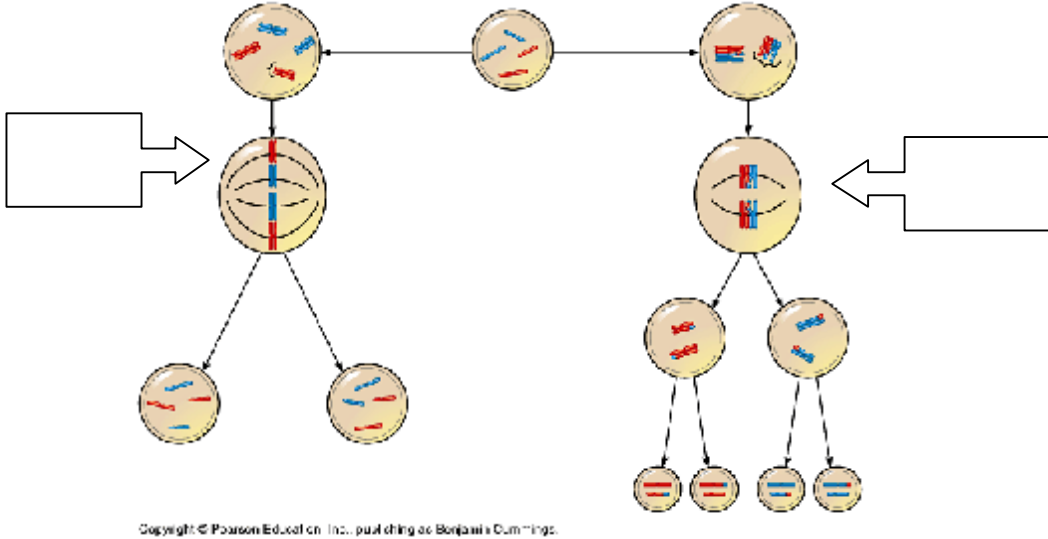
2. Sağda verilen tabloda (mayoz bölünme) her bir bölümde gerçekleşen olayları açıklayınız.

3. Mayoz I'de gerçekleşen olaylardan aşağıda verilenleri açıklayınız:

- a. Sinapsis
- b. Krosing-over
- c. Tetrat



4. Aşağıdaki hücre bölünmesi diyagramlarından hangisi mitoz hangisi mayoz bölünmeye aittir. Kutuların içine yazınız.



5. Mitoz bölünme ile mayoz I' de görülen aşağıdaki evreleri karşılaştırınız
- Profaz ve Profaz I
  - Metafaz ve Metafaz I
  - Anafaz ve Anafaz II
6. Mayoz II ve mitoz bölünmede görülen farklılık nedir?

### GENETİK VARYASYON

7. Genetik çeşitliliğin oluşmasını sağlayan aşağıdaki olayları nasıl açıklarsınız?
- Kromozomların ayrılması
  - Krosing-over
  - Döllenme

## Araştırma soruları

Üreme		
Organizmalar nasıl gelişir?	Benim cevabım	Gerçek cevap 
Kanser neden olur?	Benim cevabım	Gerçek cevap
Organizmalar nasıl çoğalır?	Benim cevabım	Gerçek cevap
İnsanlar neden birbirinden farklıdır?	Benim cevabım	Gerçek cevap
Günün birinde tamamen kendi kopyanızın oluşabilmesi mümkün mü?	Benim cevabım	Gerçek cevap
Sizin sorularınız.	Benim cevabım	Gerçek cevap



# Eşleştir

A. Yanda verilen resimler ile aşağıdaki terimleri doğru şekilde oklarla eşleştiriniz.

tomurcuklanma

çiçete erkek organ

bölünme

mitoz

çiçekte dişi organ

bitki hücresi

zigot

sperm

iğ ipliği

haploit kromozom

diploit kromozom

hayvan hücresi

