

**T.C.**  
**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANİMASYON KULLANIMININ İLKÖĞRETİM**  
**ÖĞRENCİLERİNİN FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDEKİ**  
**AKADEMİK BAŞARILARINA VE AKILDA TUTMA**  
**DÜZEYLERİNE ETKİSİ: 6, 7 VE 8. SINIFLAR ÖRNEĞİ**

**Ali Enver İNAÇ**  
**Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı**  
Tezin Sunulduğu Tarih: **24 / 06 / 2010**

**Tez Danışmanı:**  
**Yrd. Doç. Dr. Gürsoy MERİÇ**

**ÇANAKKALE**

## YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

ALİ ENVER İNAÇ tarafından YRD. DOÇ. DR. GÜRSOY MERİÇ yönetiminde hazırlanan “ANİMASYON KULLANIMININ İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDEKİ AKADEMİK BAŞARILARINA VE AKILDA TUTMA DÜZEYLERİNE ETKİSİ: 6, 7 VE 8. SINIFLAR ÖRNEĞİ” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Gürsoy MERİÇ

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Sevil YALÇIN

Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Çavuş ŞAHİN

Jüri Üyesi

Sıra No :

Tez Savunma Tarihi: 24 / 06 / 2010

Prof. Dr. İsmail TARHAN

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

## İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

**Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.**

Ali Enver İNAÇ

## TEŞEKKÜR

Tez çalıőmam boyunca benden her türlü desteğini esirgemeyen danıőmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Gürsoy MERİÇ'e, uygulamamı ve çalıőmamı yapmam için olanak ve destek sağlayan Fen Bilimleri Dershanesi Çanakkale Şubesi olan zel Kale Fen Bilimleri Dershanesi Yönetim Kurulu Baőkanı Sayın Ali DEMİR'e, Yönetim Kurulu Baőkan Yardımcıları Sayın Selahattin AYDOğDU ve Sayın Ahmet TÜRKAY'a, Dershane Müdürü Sayın Yusuf CANKURT'a ve derslane ğretmen ve çalıőanlarına, ayrı olarak çalışma arkadaőım ve meslektaőım Ali Armağan BATTAL'a sonsuz teőekkürlerimi sunuyorum.

Ayrıca tez çalıőmam süresince bana destek olan, bana inanan ve beni destekleyen aileme ve arkadaőlarıma da teőekkürler.

Ali Enver İNAÇ

## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

DBT6	Düzey Belirleme Testi 6
DBT7	Düzey Belirleme Testi 7
DBT8	Düzey Belirleme Testi 8
ÜT6A	Ünite Testi 6-A
ÜT6B	Ünite Testi 6-B
ÜT7A	Ünite Testi 7-A
ÜT7B	Ünite Testi 7-B
ÜT8A	Ünite Testi 8-A
ÜT8B	Ünite Testi 8-B
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı

## ÖZET

### ANİMASYON KULLANIMININ İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDEKİ AKADEMİK BAŞARILARINA VE AKILDA TUTMA DÜZEYLERİNE ETKİSİ: 6, 7 VE 8. SINIFLAR ÖRNEĞİ

Ali Enver İNAÇ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Gürsoy MERİÇ

24 / 06 / 2010, 96

Bu çalışmanın temel amacı; animasyonların öğretim yöntemi olarak kullanılmasının altıncı, yedinci ve sekizinci sınıfta öğrenim gören ilköğretim öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersindeki akademik başarıları ve öğrendikleri bilgileri akılda tutma düzeyleri üzerine etkisini ölçmektir. 2009 – 2010 öğretim yılında Çanakkale ilinde öğrenim gören ve aynı zamanda Çanakkale Özel Kale Fen Bilimleri Dershanesine devam eden altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflardan oluşan altı şube içerisinde yer alan 160 öğrenci bu çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır.

Çalışma kapsamında veri toplama aracı olarak çeşitli yollarla toplanan sorulardan oluşan altıncı sınıflara uygulanan DBT – 6, ÜT6A ve ÜT6B, yedinci sınıflara uygulanan DBT – 7, ÜT7A ve ÜT7B, sekizinci sınıflarda ise DBT – 8, ÜT8A ve ÜT8B kullanılmıştır. Çalışma sonucunda testlerden elde edilen veriler SPSS paket programı ile değerlendirilmiştir. Öğrencilerin ön bilgilerini ve animasyonun öğrencilerin öğrenmeleri üzerine etkilerini ve öğrendikleri bilgileri akılda ve hatırdada tutma düzeyleri üzerine etkilerini ölçmek amacıyla bağımsız t-testi analizi, yüzde ve puan ortalamaları değerleri kullanılmıştır. Araştırma sonunda öğrencilerin animasyonlar ile ilgili görüşlerine ve bilgilerine de yer verilmiştir. Ayrıca bu çalışmada farklı sınıf seviyelerinde öğrenim gören öğrencilerin sınıf seviyeleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkiye ve öğrencilerin ailelerinin meslekleri ile öğrencilerin geçmiş yıla ve uygulama dönemine ait

akademik başarıları ve öğrendikleri bilgileri akılda tutma düzeyleri arasındaki ilişkiye de bakılmıştır.

Çalışma sonucunda animasyonla öğretim yapılan deney grubu lehine öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine ait öğrenmeleri ve öğrendikleri bilgileri akılda ve hatırd tutma düzeyleri bakımından anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Animasyonlar kullanılarak yapılan eğitim faaliyetlerinin geleneksel yöntemle göre daha başarılı olduğu kanıtlanmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Animasyon, Animasyonla öğretim, Fen ve Teknoloji, Fen Eğitimi, Akademik Başarı, Akılda Tutma Düzeyi

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF USING ANIMATIONS ON THE PRIMARY SCHOOL STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT AND RETENTION LEVELS IN SCIENCE AND TECHNOLOGY LESSON: 6<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup> AND 8<sup>th</sup> GRADES' SAMPLE

Ali Enver İNAÇ

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Science and Engineering

Chair of Science Education Thesis of Master of Science

Advisor: Assist. Prof. Dr. Gürsoy MERİÇ

24 / 06 / 2010, 96

The main purpose of this study is to investigate the effect of using animations on the academic achievements and retention levels of 6<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup>, and 8<sup>th</sup> grade primary school students in Science and Technology lesson. The sample of this study consists of 160 primary school students studying in 6<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup>, and 8<sup>th</sup> grades, who also study in Çanakkale Private Kale Fen Bilimleri courses in six different classes, three of which are called as control groups and the other three are called as experimental groups, in 2009-2010 academic years in Çanakkale.

With the purpose of collecting quantitative data from the study, DBT – 6, ÜT6A and ÜT6B that are implemented in 6<sup>th</sup> grades, DBT – 7, ÜT7A and ÜT7B that are implemented in 7<sup>th</sup> grades, and DBT – 8, ÜT8A and ÜT8B that are implemented in 8<sup>th</sup> grades were conducted with selected participants. The data collected from the questionnaire were entered onto the computer and analyzed with SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) computer program. With the purpose of investigating the previous knowledge of the students and the effects of animations on learning and retention levels of students, percentages, means and independent-Samples T-test analysis were done. At the end of the study, students' knowledge and ideas about the animations were also included. Furthermore, in this study the relationship between academic achievements of students in different grades, and the relationship between the students' academic achievements and retention levels and their parents' jobs were investigated.



As a result of the study, there is a significant difference in favor of the experimental group that was taught by using animations, with regard to the students' learning in Science and Technology lesson and their retention levels.

**Keywords:** Animation, Animation in teaching, Science and Technology, Science Education, Academic Achievement, Retention Level

## İÇERİK

	Sayfa No
TEZ SINAVI SONUÇ BELGESİ.....	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI .....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	viii
<b>BÖLÜM 1: GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. Eğitim, Öğrenme ve Öğretim</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2. Fen ve Teknoloji</b> .....	<b>5</b>
<b>1.3. Animasyon</b> .....	<b>13</b>
<b>1.4. Fen Eğitiminde Animasyon Kullanımı ve Bilgisayar Destekli Öğretim</b> .....	<b>17</b>
<b>1.4.1. Fen Öğretiminde Kullanılan Yöntemler</b> .....	<b>18</b>
<b>1.4.2. Fen Eğitimi Açısından Teknoloji</b> .....	<b>21</b>
<b>1.4.3. Fen Eğitiminde Kavramlar ve Kavram Yanılgıları</b> .....	<b>22</b>
<b>1.4.4. Fen Eğitiminde Bilgisayar Kullanımı ve Bilgisayar Destekli Eğitim</b> .....	<b>24</b>
<b>1.4.5. Fen Eğitiminde Animasyonlar</b> .....	<b>29</b>
<b>BÖLÜM 2: ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b> .....	<b>31</b>
<b>2.1. Yurtdışında Gerçekleştirilen Çalışmalar</b> .....	<b>31</b>
<b>2.1. Türkiye’de Gerçekleştirilen Çalışmalar</b> .....	<b>34</b>
<b>BÖLÜM 3: MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	<b>41</b>
<b>3.1. Araştırmada Kullanılacak olan Testler</b> .....	<b>41</b>
<b>3.1.1. Düzey Belirleme Testi – 6 (DBT – 6)</b> .....	<b>41</b>
<b>3.1.2. Düzey Belirleme Testi – 7 (DBT – 7)</b> .....	<b>41</b>
<b>3.1.3. Düzey Belirleme Testi – 8 (DBT – 8)</b> .....	<b>41</b>
<b>3.1.4. Ünite Testi 6A (ÜT6A)</b> .....	<b>42</b>
<b>3.1.5. Ünite Testi 7A (ÜT7A)</b> .....	<b>43</b>
<b>3.1.6. Ünite Testi 8A (ÜT8A)</b> .....	<b>44</b>
<b>3.1.7. Ünite Testi 6B (ÜT6B)</b> .....	<b>45</b>
<b>3.1.8. Ünite Testi 7B (ÜT7B)</b> .....	<b>45</b>
<b>3.1.9. Ünite Testi 8B (ÜT8B)</b> .....	<b>46</b>
<b>3.2. Uygulama</b> .....	<b>47</b>
<b>3.2.1. İlköğretim Altıncı Sınıflarda Yapılan Uygulama</b> .....	<b>47</b>

3.2.2. İlköğretim Yedinci Sınıflarda Yapılan Uygulama .....	52
3.2.3. İlköğretim Sekizinci Sınıflarda Yapılan Uygulama .....	58
3.3. Problemler.....	62
3.3.1. Araştırma problemi.....	62
3.3.2. Araştırmanın alt problemleri .....	64
3.4. Yöntem .....	64
3.5. Çalışma Grubu.....	66
3.6. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	66
3.7. Değişkenler.....	67
3.7.1. Bağımsız değişken .....	67
3.7.2. Bağımlı değişkenler .....	67
<b>BÖLÜM 4: ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA .....</b>	<b>68</b>
4.1. Fen ve Teknoloji öğretiminde animasyon kullanımı altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarısı üzerinde etkili midir? .....	68
4.2. Animasyon kullanılarak anlatılan Fen ve Teknoloji dersleri altıncı sınıf öğrencilerin öğrendikleri konuların akılda kalıcılığını artırıyor mudur? .....	72
4.3. Fen ve Teknoloji öğretiminde animasyon kullanımı yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısı üzerinde etkili midir? .....	74
4.4. Animasyon kullanılarak anlatılan Fen ve Teknoloji dersleri yedinci sınıf öğrencilerin öğrendikleri konuların akılda kalıcılığını artırıyor mudur? .....	77
4.5. Fen ve Teknoloji öğretiminde animasyon kullanımı sekizinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısı üzerinde etkili midir? .....	80
4.6. Animasyon kullanılarak anlatılan Fen ve Teknoloji dersleri sekizinci sınıf öğrencilerin öğrendikleri konuların akılda kalıcılığını artırıyor mudur? .....	83
4.7. Fen ve Teknoloji dersinin öğretiminde bilgisayar ve animasyon kullanımı öğrencilerin ilgisini çekiyor mudur? .....	85
4.8. Farklı sınıf seviyesinde öğretim gören öğrencilerin öğrenmesi arasında fark var mıdır? .....	85
4.9. Farklı sınıf seviyesinde öğrenim gören öğrencilerin öğrendikleri bilgileri akılda tutma düzeyleri arasında fark var mıdır? .....	87
4.10. Anne mesleği ile altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin öğrenmeleri ve öğrenilen bilgilerin akılda kalıcılığı arasında anlamlı bir fark var mıdır? .....	88
4.11. Baba mesleği ile altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin öğrenmeleri ve öğrenilen bilgilerin akılda kalıcılığı arasında anlamlı bir fark var mıdır? .....	90

<b>BÖLÜM 5: SONUÇLAR VE ÖNERİLER</b> .....	<b>93</b>
<b>KAYNAKLAR</b> .....	<b>98</b>
<b>Ekler</b> .....	<b>I</b>
<b>Çizelgeler</b> .....	<b>LI</b>
<b>Şekiller</b> .....	<b>LIV</b>
<b>Özgeçmiş</b> .....	<b>LV</b>

**BÖLÜM 1****GİRİŞ**

Bu bölümde eğitim, öğretim, öğrenme, fen eğitimi ve animasyon kullanımı ile ilgili tanımlara ve açıklamalara yer verilecektir. Fen eğitiminin önemi, ülkemizde ve dünyada fen eğitimi, bilgisayarlı ve animasyon kullanımı ile fen öğretimi de bu bölüm kapsamında ele alınacaktır.

**1.1. Eğitim, Öğrenme ve Öğretim**

İnsanoğlu doğduğu andan itibaren farkında olmasa da çevresiyle ve ailesiyle girdiği etkileşim sonucunda bir şeyler öğrenmeye başlar. Yeni doğan bir bebek zamanla emeklemeyi, yürümeyi, konuşmayı ve koşmayı öğrenir ve bu süreç yaşam boyu devam eder. İnsan, hayatı devam ettiği sürece sürekli yeni bir şeyler öğrenir. Öğrendiklerini yaşamak, gelişmek ve varlığını sürdürebilmek için kullanır. Eğitim ile edinilecek bilgi ve bu bilgiyi üretebilmek toplumların en önemli ihtiyacıdır ve toplumlar faaliyetlerini bu yönde düzenlemektedirler.

Eğitimin toplum hayatındaki yerine farklı bakış açıları olsa da ülkelerin eğitime ve eğitimin gereklerine bakış açısı genel olarak gelişmelerini, ilerlemelerini ve çağdaş medeniyetler seviyesine ulaşmalarını sağlamak olarak açıklanabilir.

Günümüzde varlığını sürdürebilmek, her alanda başarılı ve öncü olmak ile eş değer bir yaklaşım ortaya koymayı gerektirmektedir. Ekonomik, toplumsal, askeri, siyasal ya da kültürel gelişimin birlikte olması, olgunlaşması ve üretime yansması gerekmektedir. Bu da bilgiyi üretebilmekle mümkün olmaktadır. Toplumun bilgiyi üretebilmesi, toplumu oluşturan bireylerin eğitim düzeyleri ile doğrudan ilgilidir (Işık ve ark., 2008).

Toplumların çağa uyum sağlaması ve toplumun ihtiyacı olan bilgiyi üretebilmesi için öncelikle yeterli nicelik ve nitelikli insan gücüne sahip olması gerekir. Her alanda yeterli bireyler yetiştirmek isteniyorsa gerçekçi ve fonksiyonel bir eğitim sisteminin bireylere sunulması ve bu nedenle eğitime büyük önem verilmesi ve bu alana büyük yatırımlar yapılması gerekmektedir. En gerçekçi ve doğru yatırımın insana yapılan yatırım olduğu

konusunda, yönetim biçimleri farklı olan ülkeler bile aynı görüş etrafında birleşmişlerdir (Morgil ve Yılmaz, 1999).

Bilim ve teknolojiye hızlı gelişmelerin gözlemlendiği çağımızda yetişmiş ve nitelikli insan gücü ülkelerin en büyük sorunu haline gelmiştir ve ülkeler bu konuda birbirleri ile rekabet içerisine girmişlerdir. Bu bağlamda toplumlar nitelikli insan gücüne ulaşabilmek için eğitime büyük önem vermeye başlamışlardır (Tüysüz ve Aydın, 2007).

Bir ülkenin sosyal, kültürel ve ekonomik kalkınmasında ve çağdaşlaşmasında en önemli unsur insan ve o'nun nitelikli olarak yetiştirilmesidir (Dilekmen, 2008). Nitelikli ve donanımlı bireyler yetiştirebilmek için en önemli unsur eğitimidir. Ülkeler eğitim alanında yaptıkları çalışmalarla donanımlı, alanında uzman kişiler yetiştirmek istemekte, bu sayede çağdaşlaşmayı ve gelişmeyi amaçlamaktadır. Bir toplum eğitim alanında ne kadar gelişmişse her geçen gün değişen ve gelişen dünyada o kadar söz sahibi olmaktadır.

Çağımızda ülkelerin eğitim alanında birbirleriyle yarışmakta olmalarının sebebi insanların yaşam standartlarını yükseltmek istemeleri ve eğitimin bu alandaki en önemli unsur olduğunu kavramış olmalarıdır (Akpınar ve ark., 2005). Eğitim alanındaki gelişmişlik düzeyi, sosyal ve kültürel alandaki gelişmişlik ile eşdeğer olarak tanımlanabilir ve bu yüzden eğitim bir toplumun en önemli ve değişmez ögesidir. Gelişen ve değişen zamana ayak uydurabilmek, yok olmadan ayakta durabilmek için eğitim olmazsa olmazlardandır.

Temel anlamı ile Eğitim, bireyin davranışlarında, kendi kendine elde ettiği yaşantılar yoluyla ve kasıtlı olarak istedik değişiklikler meydana getirme sürecidir (Demirel, 2000). Eğitim; toplumların yaşamına yön verdiği gibi doğduğu andan itibaren başlayıp bireyin, sorgulayan, araştıran ve üreten, inceleyen ve sorumluluk sahibi olarak yetişmesini sağlayan olgudur (Daşdemir, 2006). Eğitim bireylerin davranışlarında değişiklik yaratırken, toplumların gelişmesini, kalkınmasını ve güçlenmesini, toplumdaki insanların refah ve mutluluk içinde yaşamalarını sağlamakta ve toplum içerisinde ortaya çıkan çatışmaları da engellemektedir.

Her toplum yeni yetişmekte olan bireyelerine, bir yandan kendi kültürünü öğretip benimsetmeye, bir yandan da bu kültürü geliştirecek davranışlar kazandırmaya çalışır.

Kuşkusuz bu, eğitim yoluyla gerçekleştirilir. Bu nedenle her toplum yurttaşlarına kazandırmak istediği davranışlarla ilgili amaçları belirler. Amaçlar, “eğitim yoluyla bireylere kazandırılacak özellikler” biçiminde tanımlanabilir (Kaptan, 2007).

Eğitim sürecinin en önemli amacı, bireyin içinde bulunduğu topluma uyum sağlamasını kolaylaştırmak için onu gerekli yeteneklerle donatmak ve onu üretken kılmaktır (Uluğ, 2000).

Eğitimin temel amaçlarından biri de bireyin özelliklerinin geliştirilmesi ve bireyin topluma faydalı bir hale gelmesidir. Günümüz toplumları göz önüne alındığında bireylerden istenen karşılaştığı sorunlarda ekip çalışması yapabilmesi, yaratıcı düşünerek ve üretken bir birey olabilmesi, iletişim ve problem çözme becerilerine sahip olmasıdır. Bu becerilerin kazandırılması ancak bireyin küçük yaşlardan itibaren eğitim alması ile mümkün olmaktadır. (Cantürk Günhan ve Başer, 2009). Bunun yanında eğitimin bir amacı da, araştıran, geliştiren, bulduklarını sınavan ve uygun davranışlarla elde ettiği birikimleri kullanan, yorumlayan ve üstüne yeni şeyler koyabilen insanı yetiştirmek olmalıdır (Yücel ve Morgil, 1999).

Küçük yaşlardan itibaren eğitim ile iç içe yaşayan birey sürekli bir değişim ve gelişime uğrar. Bu değişim süreci olumlu olabileceği gibi olumsuz da olabilir. Eğitim sonucunda kişilerde ve toplumlarda meydana gelen ya da gelebilecek siyasi, kültürel ya da sosyal, olumlu ya da olumsuz değişiklikleri inceleyen bilim dalı Eğitim Bilimi’dir.

Eğitim biliminin temeli, öğrenmeyi daha etkili ve kalıcı bir hale getirmektir. Geleneksel öğrenme yöntemine göre bilgi dikkatli bir şekilde bir sıraya konularak düzenlenir ve öğrenci tarafından alınmaya hazır olan bu bilgiler öğrenciye verilir fakat olması gereken öğrenme, öğrencilerin beynine bilgiyi sıralı bir şekilde aktarmak yerine, öğrencilerin bilgiyi öğrenmek için aktif olarak katılmalarını ve bu süreç içerisinde yaparak yaşayarak uygulamalarını gerektirmektedir (İnel ve ark., 2009). Eğitim kapsamında yer alan bu hedefleri gerçekleştirebilmek de uygun ve olumlu öğrenme ortamının sağlanabilmesi ile gerçekleşmektedir (Gürdal ve ark., 2002).

İnsanın nasıl öğrendiği ve öğrenmenin nasıl daha etkili ve anlamlı yapılabileceği önemli bir konudur. Öğrenmenin bireyde nasıl meydana geldiği konusunda çok fazla görüş

yer almaktadır. Yapılan birçok araştırma, öğrenen kişinin ne bildiği konusunun öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör olduğu üzerinde durmaktadır. Bu nedenle öğrenme üzerine yapılan çalışmalar daha çok öğrenme olayında neyin nasıl öğrenildiği konusu üzerinde yoğunlaşmaktadır (Gömleksiz, 2007).

Öğrenme bireyin yeni bilgileri öğrenmesi ve bu öğrendiği bilgilere beyinde yer vermesidir. İnsan beyni aynı bir bilgisayar gibidir. Bilgisayar nasıl verilen komutları önce kısa süreli belleğinde depoluyorsa birey de öğrendiği bilgileri öncelikli olarak kısa süreli belleğine yerleştirir. Eğer öğrendiği bilgileri kısa süreli belleğinden silinmeden daha sonra tekrar hatırlarsa o zaman bilgi artık kalıcıdır ve bilgi kalıcı bellek olarak tanımladığımız bölüme yerleştirilir. Öğrenme karışık bir durum olmakla birlikte insanoğlunun öğrenmesi üzerine yapılmış birçok araştırma da bulunmaktadır. Yapılan araştırmalar temel olarak işaret etmektedir ki birey ne kadar çok duyusunu aynı anda kullanırsa o kadar iyi öğrenir.

İnsanın öğrendiği bilgileri kendinden sonraki kuşaklara, kendinden sonra gelenlere de aktarması gerekir çünkü bilgi paylaştıkça ve aktarıldıkça çoğalır. Öğrenilen bilgiler bir sonraki nesle aktarıldığında yeni gelen nesil eskilerin öğretileri doğrultusunda hareket eder ya da o öğretilere ve bilgilere yeni bilgiler ekleyerek toplumları yükseltmeye devam eder. Öğrenilen bilgilerin aktarılması ya da bilginin edinilmesi için yol gösterilmesi işine öğretim denir.

Öğretim, öğrenme süreci içerisinde yer alan etkinlikleri yönlendirme veya kılavuzlama işi olarak tanımlanır (Özmen ve Kolomuç, 2004). Öğrenme-öğretme sürecinin başlatılması için gerekli olan şart, öğrencilerin, öğretim hedefleri için oluşturulan bilgi, beceri ve tutumlara sahip olmasına bağlıdır (Fidan, 1996). Bu kavramlar düşünüldüğünde öğrenme – öğretme sürecinde yer alan öğretme stratejilerinin bireyin neyi öğreneceğinden çok nasıl öğreneceğine işaret ettiği önemli bir yer almaktadır. Bu bağlamda eğitime bakıldığında öğretme stratejisi de öğrencilerin dersin hedeflerine ulaşmayı sağlayıcı olduğu söylenir.

Bilim ve Teknolojide meydana gelen hızlı değişimler toplumun sosyal, ekonomik, siyasal ve kültürel yapısını da etkilediği için toplumun eğitimden ve dolayısıyla öğretim faaliyetlerinden olan beklentileri de değişmiştir (Erdoğan, 2009). Günümüzde toplumların gelişim ve kalkınma sürecinde ve ülkeler arasındaki rekabetin sonucu olan ekonomik



düzende, her bakımdan nitelikli ve donanımlı bireyler yetiştirebilmek için eğitim giderek daha da önem kazanmıştır (Yaman ve Yalçın, 2005).

## **1.2. Fen ve Teknoloji**

İnsanoğlunun, eğitim kalitesini artırmak amacıyla geliştirdiği yeni yöntem ve teknolojilerin tarihi, uygarlığın tarihi kadar eskidir. İnsanlar tarih öncesinde duvar resimleri çizerek ya da ortak bir dil geliştirerek eğitime katkı sağlamaya çalışmışlardır (Aycan ve ark., 2002).

İnsanoğlu tarihler boyunca kendini rekabet ve bir gelişme çabası içinde bulmuştur. Bu rekabet ve gelişme çabasının nedeni insanoğlunun her zaman kendini diğer toplumlardan ve diğer bireylerden daha üstün yapma amacıdır. Toplumlar ve insanlar her zaman gelişmek, yükselmek ve her zaman daha ileriye gitmek isterler. Bu da ancak bir ülkenin teknolojiyi kullanma ve onu geliştirebilmesi ile mümkündür.

Bir ülkenin teknolojik gelişmişliği, o ülkenin teknolojiyi nasıl kullandığından çok teknolojiyi üretebilme yeterliliği ile ilgilidir. Gelişmiş ülkeler kalkınmış ve teknolojiyi kendi kendine üretebilen bir ülke olabilmek için eğitim programlarını teknolojiye hızlı bir biçimde uyum sağlayabilen, teknolojiyi verimli kullanabilen ve yeni teknolojiler üretebilen bireyler yetiştirebilmeyi hedefleyecek şekilde geliştirmişlerdir (Şad ve Arıbaş, 2010). Artık günümüzde ülkelerin zenginlikleri para ya da doğal kaynaklarının zenginliğinden çok teknolojiye ulaşma ve onu kullanma düzeyleri ile ölçülmektedir (Çavaş ve Huyugüzel Çavaş, 2005).

Günümüzde gelişmiş ülkeler, ileride söz sahibi olabilmek için fen öğretimine büyük önem vermektedirler (Böyük ve Erol, 2008). Günümüzde ülkelerin teknolojik olanakları eğitim ve öğretim süreci içerisinde gün geçtikçe daha büyük önem kazanmakta ve kullanım da giderek yaygınlaşmaktadır (Arıkan ve ark., 2006). Özellikle yirminci yüzyılın ikinci yarısında ortaya çıkan yeni teknolojiler, tüm dünyadaki sosyal ve ekonomik koşulları değiştirebilecek güce ulaşmıştır. Günlük yaşantımızın birçok bölümünde, bu teknolojiler ile farkında olarak ya da olmayarak içice yaşamaktayız (Arslan, 2003).

Çağımızda bilgi, toplumların her yönden gelişmelerinde öncü rol üstlenmiştir. Teknoloji ise eğitim ve öğretim sürecinin geliştirilmesinde gün geçtikçe etkin ve önemli bir faktör halinde kendini göstermektedir. Dolayısıyla bilgi teknolojisinin hızla gelişmesi, bilgi toplumlarının ortaya çıkmasına neden olmuş, toplumların yeni teknolojik gelişmeleri izlemeleri ve kendilerine uyarlamaları zorunlu hale gelmiştir (Kocatürk ve Çağlar, 2009).

Teknolojide her geçen gün meydana gelen değişimler gelişmek ve güçlü bir ülke olabilmek için ülkelerin birbirleriyle rekabet içerisinde olmalarına sebep olmuştur. Günümüzde teknolojik alanda gelişmiş olan ülkeler her alanda öncü rol oynamaktadırlar.

Tabidir ki ülkelerin teknolojik gelişmişlik düzeylerinde bilim öncü olmuştur. Bilim, bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama, onlara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme gayretleridir (Kaptan ve Korkmaz, 2007). İnsanoğlunun yeryüzüne gelişinden bu yana ihtiyaçlarını gidermek için çevresi ile girdiği her türlü etkileşim ile elde ettiği, denenerek güvenilirliği kanıtlanmış ve bir kuşaktan diğer kuşağa aktarılabilen, üzerine yeni bilgiler eklenebilen dayanıklı ve temelleri olan bilgiler, bilimsel bilgileri oluşturmaktadır (Demirbaş ve Yağbasan, 2005b).

İçinde yaşadığımız dünyayı anlamaya çabalamamızın bir sonucu olarak, bilimsel bilgiler; oluşturulmakta, insanın çevre ile etkileşiminin sonucunda, denenerek, güvenilirliği kanıtlanarak ve üzerine dış dünyadan elde edilen yeni bilgiler de dahil edilerek, sürekli gelişimde bulunmaktadır. Bilimsel bilgiler kesinlik ifade etmemekle birlikte, bu bilgileri elde etmek için kullanılan araç, yöntem ve tekniklerin, teknolojik gelişmeler yolu ile her an değişmesi, bunlarda da değişiklikleri gündeme getirmektedir (Demirbaş ve Yağbasan, 2005a).

Bilim ve teknoloji alanında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler sınıf ortamlarını ve ders anlatım yöntemlerini teknolojiye paralel bir şekilde bir öğretim etkinliği geliştirerek uygulama yapmaktadırlar. Teknolojinin eğitim ve öğretim faaliyetleri sırasında kullanımı öğrencilerin başarısında olumlu bir etki yaratmaktadır (Gürdal ve ark., 2002). Her geçen gün yeni bir teknolojik değişiklikle karşı karşıya kaldığımız günümüzde toplumun kalkınmasına, ilerlemesine ve bireyin gelişmesine yardım eden eğitim sistemini, toplum yapısını oluşturan sistemlerden ve teknolojik değişikliklerden bağımsız kılmak mümkün değildir (Yenice, 2003).

“Hayatta en hakiki mürşit ilimdir, fendir” sözüyle hareket edersek, bilim alanları arasında fen bilimlerinin en önemli yeri aldığını açıklamış oluruz. Fen bilimleri diğer bilim alanlarına bakıldığında daha önemli bir yere sahiptir. Ülkelerin teknolojik gelişmişlikleri fen bilimlerindeki gelişmişlik düzeyleri ile doğrudan ilişkilidir. Fen Bilimlerinde gelişmiş ülkeler günümüzde güçlü ve söz sahibi devletler olarak tanınmaktadırlar.

Fen Bilimleri; doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir (Kaptan ve Korkmaz, 2007).

Günümüzde, karşılaşılan problemlerin üstesinden gelebilecek yeterli sayıda, nitelikli ve gerekli kalitede insan gücü yetiştirmek ve insan gücüne sahip olmak, bilgiyi çok iyi işleyen, okuduğunu anlayan, verimli ve çağı yakalayan hatta daha ötesinde bir eğitim sistemi ile mümkündür. Fen bilimleri eğitimi arzu edilen eğitim sistemini meydana getirmek için gerekli olan temel taşlardan birisidir (Karamustafaoğlu, 2006). Fen Bilimleri, ülkelerin gelişimi, yükselmesi ve kalkınması sürecinde önemli bir yere sahiptir. Ülkeler buna bağlı olarak gelişmişlik seviyelerini yükseltmek ya da gelişebilmek amacı ile bilimsel ve teknolojik gelişmelerden yararlanmak, bu gelişmelerden geri kalmamak ya da bu gelişmeler ışığında ilerlemelerine devam edebilmek amacıyla fen bilimleri eğitimine büyük önem vermektedirler. Bunun sonucu olarak da geçtiğimiz yüzyıl içerisinde fen bilimine bağlı olan derslerin eğitimin kalitesini arttıracaklarını düşünerek birtakım girişimlerde bulunulmuştur (Ünal ve ark., 2004). Fen bilimlerinin önemi her geçen gün daha da artmaktadır. Günümüzde gelişmiş ülkeler, gelecekte güçlü ve söz sahibi olmanın ancak fen alanında yetişmiş insanlarla mümkün olabileceği düşüncesiyle fen öğretimine büyük önem vermektedirler (Gürses ve ark., 2004).

Fen Bilimlerinin tarihçesine bakılacak olduğunda Fen bilimlerinin ilk olarak Mısır bölgesinde ve hatta özellikle Mezopotamya yöresinde M.Ö. 3000’li yıllarda başladığını görürüz. Fen Bilimleri M.O. VI. Yüzyıldan itibaren gerilemeye başlamıştır. Aynı dönem içerisinde Yunan uygarlığının bilimsel düşünce alanında gelişmeler gözlenmiş ve Eski Yunan uygarlığında Fizik, Kimya ve Biyoloji alanları olduğu saptanmıştır. Fen bilimleri ile ilgili çalışmalar daha sonra 16. yüzyıla kadar İslam ve Türk dünyasında bir gelişme göstermiştir. 17. yüzyıl ve sonrasında fen bilimleri ile ilgili çalışmalar Avrupa’da hız kazanmış ve gelişmeye devam etmiştir (Yılmaz ve Morgil, 1992). Fen eğitimi özellikle son

yarım yüzyıl içerisinde önemli bir hız kazanarak son otuz yılda önemli bir gelişim göstermiştir (Yangın ve Dindar, 2007).

Fen bilimlerinin önemli bir yere sahip olduğu günümüzde ülkemizde ve dünyada fen bilimlerinin öğretimi önemli bir konu olmuştur. Fen bilimleri öğretimi; fen derslerinin amaç, ilke, araç, yöntem ve tekniklerini bilimin ortaya koyduğu yeni ve çağdaş yaklaşımlar doğrultusunda inceleyen bir bilim dalıdır (Akgün, 1995).

Bilim okur-yazarı olarak yetişen bireyler, günlük yaşamda karşılaştıkları sorunların çözümünde bilimsel yöntem ve teknikleri kullanırlar. Günlük yaşamda karşılaştıkları sorunlara yönelik somut ve akılcı çözüm yolları önerirler. Bilgiye daha hızlı ulaşabilir, yeni bilgiler üretebilir, çağdaş teknolojileri etkili ve verimli kullanabilir, yeni sistem ve teknolojiler geliştirebilirler. Bu nedenle fen bilimlerinin öğrencilere etkili ve verimli olarak öğretilmesi büyük önem taşır. Fen bilimlerinin etkili olarak öğretilmesi de, öğrencilerin zihinsel gelişim özelliklerinin, fen öğretmeninin niteliklerinin ve fen öğretiminin amaçlarının bilinmesini gerektirir (Kaptan ve Korkmaz, 2007).

Fen bilimlerindeki yeniliklerin ve buluşların hem ülkelerin gelişmesine büyük katkılar sağladığı, hem de bilimsel ve teknolojik gelişmelerin temel dayanağı olduğu bilinmektedir. Bu durum fen bilimlerinin ve onun eğitiminin öneminin gün geçtikçe artmasına ve bütün ulusların fen bilimlerinin geliştirilmesine önem vermesine yol açmaktadır (Özmen, 2004).

Günümüz eğitim sisteminde öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan çok, bilgiye ulaşma yollarının kazandırılması amaçlanmalıdır. Başka bir deyişle, öğrencilerin zihinsel yetenekleri ve problem çözme becerileri geliştirilmelidir. Söz konusu yetenek ve becerilerin geliştirilmesine olanak sağlayan derslerin başında da fen bilgisi dersi gelir. Bu derste öğrencilerin, içinde yaşadıkları doğal çevreyi ve evreni bilimsel yöntemlerle ele alıp incelemeleri amaçlanır. Çocukların yaşama kolay uyum sağlayabilmeleri, içinde yaşadıkları çevreyle ilgili gözlem yapma ve olaylar arasında neden-sonuç ilişkilerini kurma becerilerini kazanmış olmalarını gerektirir. Bu becerilere sahip olan öğrenciler, çeşitli olaylar ve durumlar karşısında nesnel ve doğru karar verme alışkanlığı kazanmış olurlar. Çocuklar bir yandan içinde yaşadıkları çevreyi anlayıp yorumlamaya, bir yandan da çevredeki karmaşık duruma düzenlilik getirmeye çalışırlar. Ayrıca fen bilgisi dersi,

araştıran, tartışan, deneyen, gözlem yapan, sürekli olarak bilgilerini artıran ve beraberinde bilimsel tutumlar geliştiren bireylerin yetiştirilmesinde önemli bir işlevi yerine getirir (Kaptan ve Korkmaz, 2007).

Fen bilimlerinin öncelikli amacı; düşünen, sorgulayan, araştıran, bilimsel düşünme becerileri gelişmiş ve iş yapan kişiler yetiştirmektir. Fen bilgisi öğretimi, öğrencileri her şeyi bilen bireyler olarak değil, bilgiye ulaşma becerisine sahip, bilgi üreten bireyler olarak topluma kazandırmayı hedeflemektedir (Karaer, 2006). İlköğretim sürecinde okutulmakta olan Fen ve Teknoloji dersinin temel amacı, öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları olayların, neden-sonuç ilişkisini incelemelerini, bu olaylar üzerine düşüncelerini ve olaylar arasında bazı ilişkiler kurabilmelerini sağlamaktır (Çepni ve ark., 2003).

Fen bilimlerinin dolayısıyla fen ve teknoloji adı altında okutulan dersin amaçları düşünüldüğünde öğrencileri hayata hazırlamak, öğrencilerin fen ile ilgili kavramları ve doğayı öğrenmelerini, öğrendiklerini hayata ilişkilendirmelerini sağlamaktır.

Genelde bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama, onlarla ilgili genellemelere ulaşma, bu açıklama ve genellemeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme gayretleri bilim kapsamındadır. Fen bilimlerinde de doğadaki varlıklar ve olaylar aynı amaçlarla incelenir. Örneğin fen bilimleri kapsamındaki biyoloji, zooloji, botanik ve anatomi gibi bilim dallarında canlı doğa konuları; fizik, kimya, jeoloji ve astronomi gibi bilim dallarında da cansız doğa konuları incelenir. Ayrıca hem canlı hem cansız doğa konularının ele alınıp incelendiği “Orman Bilimi” ve “Deniz Bilimi” de fen bilimleri kapsamındadır. Fen bilimleri büyük ölçüde gözlem ve deneylerle ulaşılan genellemelere dayanır. Bu nedenle fen bilimlerine deneysel bilimler de denilir. Deneysel çalışmalarda varlıkların ve olayların belirli nitelikleri uygun koşullarda gözlenip betimlenir ya da ölçülür. Elde edilen sonuçlarla genellemelere, genellemelerden de bilimsel yasalara ulaşılmaya çalışılır. (Kaptan ve Korkmaz, 2007).

Son yıllarda her alanda olduğu gibi eğitim alanında da teknoloji yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmış ve bunun bir sonucu olarak da öğretim yöntem ve metotları da paralel bir değişime uğramıştır. Bilgi toplumu yönünde değişen toplum anlayışı ile birebir örtüşen “bilginin hızlı üretimi ve paylaşımı” düşüncesi yeni ihtiyaçlara uygun olan öğretim teknolojilerinin üretilmesi ihtiyacını doğurmuştur (Cebeci ve ark., 2004).

Fen ve Teknoloji denildiğinde ilk olarak “Fen nedir?” sorusuna cevap aramamız gerekir. Fen; gözlenen doğayı ve doğa olaylarını sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleridir. Doğadaki her olay fenin bir konusunu oluşturduğu için, fen yaşamın önemli bir parçasıdır. Fen bilimleri hem canlı hem de cansız doğa ile ilgilenmekte olup, olgular, kavramlar ve genellemeler, ilkeler, kuramlar ve doğa yasalarından oluşmaktadır (www.fenokulu.net). Fen bilimi bir doğa bilimidir. İnsanların yaşadıkları çevreyi anlayıp çevredeki olayları yorumlamasına, bu karmaşık çevre içerisinde bir düzen oluşturma ya da bu düzeni arama düşüncesini tetikleyen bilgi ve becerilerin özüdür (Hançer ve ark., 2003).

Fen eğitiminin geçmişine baktığımızda 1850 yılından sonrasında bir gelişim gösterdiği görülmektedir. Fen eğitiminin gelişmesi özellikle son yarım yüzyıl içerisinde gerçekleşmiş olup, özellikle son 30 yılda büyük ilerleme göstermiştir. Fen eğitiminin gelişmesini sağlayan en önemli alan özellikle öğrenme kuramlarıdır. Öğrenme kurallarındaki değişme ve gelişmeye bağlı olarak da Fen eğitimi şekillenmiş ve zaman içerisinde büyük bir değişime uğramıştır. Ülkemizde ise Cumhuriyet’in ilanından sonra eğitim faaliyetleri hız kazanmıştır. Özellikle 1960’lı yıllara kadar eğitim reform çalışmaları yapılmış, yabancı eğitimcilerden yardım alınmıştır (Bahar, 2006).

Eğitim teknolojisi; insanın öğrenmesi olgusunun tüm yönlerini içeren problemleri sistematik olarak analiz etmek bunlara çözümler geliştirmek üzere ilgili tüm unsurları ise koşarak uygun tasarımlar geliştiren, uygulayan, değerlendiren ve yöneten bir süreçtir. Eğitim teknolojilerine örnek vermek gerekirse kalem, kağıt ve kitap gibi en eski teknolojiler sıralanabilir. Günümüzde elektronik donanımlar ve bu donanımlar üzerinde çalışan yazılımlar biçiminde de eğitim teknolojileri geliştirilmektedir (Şengör ve ark., 2007). Eğitim sistemi artık teknoloji boyutunun eğitimle birleştirilmesi gereğinden hareketle teknolojiye verdiği önemi gözler önüne sermiştir (Birinci Konur ve ark., 2010). Fen Bilgisi teknoloji ile ilgili olumlu davranışlar kazandıran bir bilimdir. Dünyadaki fen ve teknoloji programları incelendiğinde, tüm bireylerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesinin vurgulandığı görülmektedir. Ülkemizde de yapılacak eğitimin hedefleri Türk Milli Eğitiminin Amaçları olarak tanımlanmış ve bu yönde çalışmalar yapılmıştır. Türkiye’de 2004 – 2005 öğretim yılının başında İlköğretim müfredatı değiştirilmiş ve adı daha önce Fen Bilgisi olan ders Fen ve Teknoloji olarak tanımlanmıştır. Bu bağlamda Milli Eğitim Bakanlığı (2006) Fen ve Teknoloji programının amacını; öğrencilerin doğal

dünyayı öğrenmelerini ve anlamalarını, düşünsel zenginliğe ulaşarak bunun heyecanını yaşamalarını, bilimsel ve teknolojik gelişmeleri takip ederek olaylara merak duygularının artmasını sağlamak, fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri ve ilişkileri anlayarak fen ve teknolojinin doğasını çözmelerine yardımcı olmak, yaşamlarında seçecekleri meslekler konusunda fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi edinmelerini sağlamak ve doğal çevreye değer vermelerini ve bilime, bilgiye ulaşmak için sorgulamaya istekli olmak olarak tanımlamıştır.

Bilim ve teknolojide meydana gelen hızlı ve büyük değişimlerin sonucu olarak bireylerin çevresinde meydana gelen olayları ve doğayı algılayabilmesinde fen okuryazarlığının önemi oldukça büyüktür. Bundan dolayı, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler sürekli değişen ve gelişen çağın koşullarına ayak uydurmak için, fen okuryazarı bireyler yetiştirme üzerine yoğunlaşmışlardır (Can, 2007).

Bilim ve teknolojideki ilerlemenin çok hızlı olmasına karşın burada elde edilen bilgilerin günlük hayata ve öğretime aktarılması aynı hızda olmamaktadır. En iyi fen öğrenimi basit düşünceler ve materyaller kullanılarak, aynı zamanda yaparak uygulamaktadır. Dünyada çok hızlı bir şekilde ortaya çıkan bilimsel ve teknolojik gelişmeler sonucu edinilen yeni bilgiler aynı hız ile fen eğitim ve öğretimine yansıtılmamaktadır. Fen eğitiminde ortaya çıkan en önemli sorun fen bilimlerindeki ilerleme ile okullarda okutulan fen dersleri arasındaki bağlantısızlıktan ileri gelmektedir. Fen Eğitiminde dünyada karşılaşılan sorunlar ülkemiz için de geçerlidir. Bu sorunların çözümüne katkıda bulunmak amacıyla ülkemizin mevcut eğitim potansiyelinin doğru saptanması gerekmektedir (Demirkuş, 1999).

Fen ve teknoloji yaşamımızın ve eğitimin ayrılmaz bir ögesi olarak görülmektedir. Öğrencilerin fen ve teknoloji ile ilgili anlayış, beceri, tutum ve değerleri geliştirmeleri, fen ve teknolojinin hayatımızın her alanındaki etkilerini belirgin şekilde görüldüğü bilgi çağında özel bir öneme sahiptir. Günümüzde, her meslekte bilimsel ve teknolojik alanlarda etkin bir şekilde problem çözme ve karar verme yetenekleri gelişmiş bireylere ihtiyaç vardır (MEB, 2006).

Fen ve Teknolojinin günlük yaşantımız ve hayatımız üzerine etkisi oldukça büyüktür. İlköğretim okullarında öğretilen fen ve teknoloji dersinin yetersizliği nedeniyle

öğrencilerimiz bilim ve teknolojinin egemen olduğu günümüz dünyasında yaşamak için gerekli bilgi ve becerileri kazanamazlar (Yalçın ve ark., 2003).

Fen, yaşadığımız çevreyi daha iyi algılamamıza, daha sağlıklı ve güçlü bir atmosfer oluşturmamıza, etrafımızda gerçekleşen durumları değerlendirmemize ve anlamamızda yardımcı olur. Bu becerileri hem öğrenmek hem de öğretmek çok önemlidir. Bilim derslerinin öğretimi fen, teknoloji ve doğa ile ilgilidir. Bu dersler öğrencilerin çevreyi keşfetme ve araştırma isteklerine yardımcı olur (Kaptan, 1999).

Öğrenciler, Fen ve Teknoloji dersi ile ilk kez ilköğretimin birinci kademesinin ikinci kısmı olarak adlandırdığımız 4. ve 5. sınıflarda karşılaşılır ve 8. sınıfa kadar aralıksız 5 yıl boyunca Fen ve Teknoloji derslerini okurlar. Toplum ve çevre kalkınmasının temeli, ilk kez Fen ve Teknoloji dersleri ile atılır. İlköğretimde Fen ve Teknoloji adı altında okutulan dersler, öğrencilere daha sonraki öğretim kademelerinde temel teşkil edecek bilgilerin kazandırılmasının yanında, onların içinde yaşadıkları çevreye daha kolay uyum sağlamalarını da amaçlar. Özellikle ikinci kademedeki okutulan Fen ve Teknoloji dersi öğrencilerin ilgi alanlarının belirlenmesi ve kabiliyetlerinin ortaya çıkması açısından da son derece önemlidir. Dolayısıyla Fen dersleri öğrencilerin meslek seçiminde onlara yol göstermektedir (Akgün, 1995).

Bireyin bilimsel okur-yazar olabilmesinin de temel fen kavram ve ilkelerini bilip anlamasının önemi büyüktür (Ünal ve Ergin, 2006). Fen öğretiminden önemli bir konu da fen kavramlarının iyi öğrenilmesidir (Buluş Kırıkkaya ve Güllü, 2008). Fen okur-yazarı olabilmek için fen kavramlarının iyi bilinmesi şarttır. Bu sebeple fen öğretiminin ilk amaçlarından birinin de fen kavramlarının öğretimi olması gerekmektedir (Kavak ve ark., 2006). Kavramlar bilgiyi oluşturan, bilgiyi meydana getiren yapı taşlarıdır ve öğrenilen bilginin sınıflandırılmasını, organize edilmesini ve düzenlenmesini sağlarlar. Çocuktan itibaren kavramlar aktif bir şekilde öğrenilmeye başlanılır. Her bireyin kendine özgü bir kavram organizasyonu vardır. Çünkü her birey kavramları kendine göre organize eder ve öğrenilen yeni kavramlar bu kavramlarla ilişkilendirilerek yeni kavramları meydana getirirler (Cansüğü Koray ve Bal, 2002).

Fen eğitimiyle öğrencilere, bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma yolları öğretilerek onların bilimsel anlayış geliştirmeleri ve bilim okur-yazarı olarak yetişmeleri



amaçlanmaktadır. Belirtilen amaç doğrultusunda yetişen bireyler, gerek doğal çevreye gerekse toplumsal çevreye daha kolay uyum yapabilecekler ve gelecekte üstlenecekleri görev ve sorumlulukları daha etkili biçimde yerine getirebileceklerdir (Karaçöp ve ark., 2009). Fen bilimleri ve ona dayalı olarak teknolojinin toplumun gelişimine sağladığı katkı inkar edilemez. Bu nedenle fen bilimlerinin önemi büyüktür (Akı ve ark., 2005).

Fen ve Teknoloji Öğretiminde çocukların yaş gruplarının da etkileri inkar edilemez. Altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerini de içine alan Soyut işlemler döneminin de özellikleri öğrencilerin fen ve teknolojiye karşı tutumları ve ilgileri üzerinde etkili olmaktadır. Soyut işlemler döneminin özelliklerine bakıldığında:

- Bu dönem bireyin 11 yaş sonrası yaşamını kapsadığı,
- Bu dönemde birey, biçimsel mantık kurallarına uygun çıkarsamalarda bulunduğu,
- Örneğin; “Bütün metaller elektriği iletir.” ve “Bakır bir metaldir.” Önermelerine dayalı olarak birey, “O halde, bakır elektriği iletir.” biçiminde bir çıkarsamada bulunduğu,
- Birey, problem durumuyla ilgili değişkenleri belirleyip değişkenler arasındaki ilişkileri açıklayabildiği,
- Birey belirlediği değişkenlerden yararlanarak ele aldığı problemin çözümüne yönelik denenceler kurabildiği bir dönem olduğu gözlemlenmektedir (Kaptan ve Korkmaz, 2007).

### **1.3. Animasyon**

İçinde yaşadığımız çağda teknolojinin hızlı ilerleyişi ve eğitime verilen destek ve önemin artmasının bir sonucu olarak, karşılaşılan eğitim sorunlarının çözülmesinde teknolojiden ve teknolojik gelişmelerden yararlanılmaktadır. Teknolojik gelişmelerden birisi hatta en önemlisi olan bilgisayar ve internet teknolojileri; günümüzün temel araçlarından ve kültür öğelerinden biri haline gelmiş olup, kullanımı da her geçen gün daha da artmaktadır. Bilgisayar, insanların birbiriyle ve hızlı bir etkileşime girmesini, her türlü veriyi saklayabilmeyi ve bu veriyi görsel ve işitsel olarak göstererek çoklu ortam olarak kullanabilmeyi sağlamaktadır. Bunun sonucu olarak bilgisayar, öğretme potansiyeli üstün ve önemli bir araç haline gelmiştir (Yeşilyurt ve Kara, 2007) ve bilgisayarlar eğitim kurumlarında her geçen gün daha fazla yaygınlaşmakta ve kullanılmaktadır (Kara, 2009).

Çağımızın en önemli aracı haline gelen bilgisayar günümüzde eğitim-öğretimde, eğitsel etkinliklerde değişik biçimlerde kullanılmaktadır. Artık herkes tarafından bilinmektedir ki bilgisayarlar eğitim-öğretimin her kademesinde büyük önem taşımaktadır (Yumuşak ve Aycan, 2002).

Bugün eğitim sistemi teknolojik bir reform içerisinde. Öğretmenler, müdürler ve eğitim araştırmacıları öğrenme ve öğretme sürecini zenginleştirmek için yollar araştırıyorlar. Teknoloji pazarlama takımları kuruluyor, finansal kaynaklar bulunuyor ve uygulama modelleri eşleştiriliyor. Yavaş yavaş ama kaçınılmaz bir biçimde bilgisayarlar ve çoklu ortam teknolojileri sınıflarla tanıştırılıyor. Ve benzer şekilde eğitim sürecinin en önemli ögesi olan öğrenciler de bilgisayarlar ile ilgili tutum ve algı sergiliyorlar (Pedretti ve ark., 1998).

Bilgisayar sözcüğü, günlük yaşantımızda sık sık duyduğumuz ve kullandığımız bir sözcük durumuna gelmiştir. Birçoğumuzun şu ya da bu nedenle tanıştığı bir araçtır bilgisayar. Toplumların bütün ticari, sanayi ve eğitim faaliyetlerinde yer alarak, kullanıldıkları her alanda verimliliği arttırmış ve insan yaşamı içerisinde önemli bir yere sahip olmuştur. Birçok insan için yabancı bir kavram olmaktan çıkmıştır (Arslan, 2003).

Bilgisayar, insan beyninin makineleşmiş hali olarak tanımlanmaktadır. İnsan beynine nazaran bilgiyi çok daha hızlı derleyen, değerlendiren ve sonuç üreten bir makine olarak düşünüldüğünde, bilgisayarın bilgiyi kullanabilme adına ne kadar önemli olduğu anlaşılmaktadır. Bu bilginin insanlar arasında etkili bir biçimde iletilmesi (transferi) bilgisayarların birbirlerine bağlanmasıyla gerçekleştirilmiştir (Çömlekçioğlu ve Bayraktaroğlu, 2001).

Bilgisayar destekli eğitimde animasyonların kullanılması ise günümüzde giderek popüler hale gelmiştir ve kullanım sıklığı giderek artmaktadır. Günümüzde kullanılan bilgisayar programları dahi animasyonların popülerliğini gözler önüne sermektedir. Fakat günümüzde animasyonlar eğitim amacıyla değil de daha çok insanları etkilemek amacıyla kullanılmaktadır. Ses ve grafikler ise gelişen teknolojinin caz edici özellikleridir (Rieber, 2006).

Animasyon Latince bir kelime olup canlandırmak anlamına gelmektedir. Bilgisayarın canlı, hareketli ve çizgili bir yapımı olarak da tanımlanabilir. Animasyonlar bazı şeylerin ortaya çıktığını, bazı şeylerin yok olduğunu, şekillerin veya renklerin değişmeye uğradığını gösterir (Daşdemir ve ark., 2008). Animasyonlar bir dizi çok hızlı değişen hareketin ve illüzyonun bilgisayar ekranında sunulmasıdır (Hannafin ve Rieber, 1989).

Başka bir tanımla Animasyon; grafiklerin belirli bir senaryo doğrultusunda canlandırılmasıdır. Hareket her zaman insanları ilgisini çekmiştir ve onları eğlendirmiştir ama animasyon basit bir eğlendirme işleminden ibaret değildir. İçinde mesajlar taşıyabilir, tasarımı ilginç kılar ve özgün bir nitelik kazandırabilir. Animasyonun tüm bu görevleri yerine getirebilmesi kullanıldığı yere, miktarına ve en önemlisi kalitesine bağlıdır. Animasyonlar teknik olarak ikiye ayrılır. Biri nesne animasyonudur ki herhangi bir nesnenin kayma, yer değiştirme gibi işlemleridir. Diğeri ise kare animasyonudur ve daha çok nesnelere arka arkaya karelere yerleştirilerek filmlerde oynatma olarak tanımlanır (sozluk.bilgiportal.com).

En basit tanımıyla ise Animasyonlar, hareketli tarzda gerçeğin veya hayalin canlandırılması olarak tanımlanabilir. Bilgisayarlar tarafından hazırlanan grafik ve canlandırmalar, bilimin hemen hemen her dalında yararlanılan vazgeçilmez öğelerdir. Jeoloji, astronomi, denizbilimi, yüksek atom fiziki vb. birçok bilim dalı bilgisayar animasyonları sayesinde daha anlaşılabilir hale getirilebilmektedir (www.gorselsanatlar.org). Animasyon genel anlamı ile bir nesneye hayat ve canlılık verme sanatı olarak tanımlanabilir. Bilgisayar ortamında bir fiziksel nesne veya olgunun ekranda temsil edilmesi ve bireyin buna ilişkin bilgileri elverişli bir ortamda kazabilmesi sağlanır (Özdener ve Sayın, 2004). Animasyonların genel amacı bir objeyi hareket halinde göstermek için yaratılan resimlerin birbiri ardına oynatılarak bize onların hareketini göstermektir (Gursac, 2001).

Animasyonların hazırlanmasında ve sunulmasında en temel araç tabii ki bilgisayardır. Ülkemizde bilgisayarlar özellikle 1990 yılından itibaren hayatımıza hızlı bir giriş yapmıştır. Bu hızlı giriş yaşamın pek çok alanına yansımış, özellikle eski teknoloji olarak tanımladığımız daktilo vb. araçların kullanımı kalkmış, yerlerini onlardan daha hızlı çalışabilen ve hatta yapılan hataları düzeltebilen bir araç olan bilgisayarlar almıştır.

Bilgisayar animasyonları, ekranda belirli bir görüntü ve resimden oluşan bir çalışmanın gösterilmesi ve bunun çoğu zaman ses ile de desteklenmesidir. Öğretici bilgisayar animasyonları, öğrencilerin konuyu daha iyi ve kolay kavramalarını sağlamak için hazırlanmış olan hareketli, görsel resimleri üzerine inşa edilmelidir (Tezcan ve Yılmaz, 2003). Tabii animasyonlar ses ile desteklendiğinde daha fazla dikkat çekici ve daha kolay anlaşılır bir hal almaktadır.

Bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerin animasyon alanına da yansımış olması bilgisayarda animasyon uygulamalarını kolaylaştırmıştır. Özellikle çoklu ortam (Multimedya) teknolojileri ile bütünleşik olan bilgisayar ortamında gerçek görüntüleri, grafikleri, metinleri, gerçek ses ve animasyonları birleştirme imkânları eğitim yazılımı geliştirme sürecinde pek çok fayda sağlamaktadır (Arıcı ve Dalkılıç, 2006).

Eskiden animasyonların hazırlanmasında iki farklı yöntem kullanılıyordu. Bunlardan biri “Frame by Frame” olarak adlandırılan kare kare gitme yani her bir karenin el ile tek tek çizildiği animasyonlardı. Diğeri ise film kamerası kullanılarak çerçevelerin tek tek çekilmesi ile hazırlanan animasyonlardı. Bir animasyon sunumu hazırlamak için resimleri oluşturmak gerekir. Eskiden geleneksel animasyonların olduğu dönemde bu işlem el ile yapılıyordu ve uzun bir zaman gerektiriyordu. Her çerçeve, her bir resim el ile çiziliyordu ve bir filmin her bir parçası bir kağıdın ya da şeffaf kağıdın üzerine el ile boyanıyordu. Tecrübeli animatörler ana hatları yaparken asistanları da hareketleri tamamlıyordu. 3 – 4 dakikalık bir animasyonun hazırlanması dahi çok uzun zaman gerektiren bir süreçti ve insana sıkıntı veriyordu. Geleneksel animasyonların popülerliği teknolojinin gelişimini kaçınılmaz hale getirdi. Bilgisayar teknolojisinin yaygınlaşmasına rağmen geleneksel animasyon yönteminden yine de vazgeçilmedi. Gelişen bilgisayar teknolojisi ise zamandan büyük ölçüde kazanç sağladı (Gursac, 2001).

Animasyonlar günümüzde fizikte, mühendislikte, astronomide, moleküler biyolojide, bilgisayar bilimlerinin birçok alanında ve özellikle doğa bilimlerinde yaygın şekilde kullanılmaktadır (Najjar, 1995).

#### **1.4. Fen Eğitiminde Animasyon Kullanımı ve Bilgisayar Destekli Öğretim**

Eğitim sistemimizde, ilköğretimde ve ortaöğretimde öğrencilerin fen derslerindeki başarılarının arttırılması konusuna gittikçe artan bir önem verilmektedir (Demircioğlu ve Geban, 1996). Öğretimdeki araştırmaların odak noktasını, kısa zamanda, daha az uğraşla, kalıcı ve üst düzeyde öğrenme ürünü sağlayacak ortamların düzenlenmesi oluşturmaktadır. Buna bağlı olarak, öğretimin verimliliği, öğrenenleri edilgen olmaktan çıkarabildiği, harekete geçirebildiği ve etkileşim sürecine katılımı sağlayabildiği ölçüde artmaktadır. Bundan dolayı, çoğu ülkeler mevcut eğitim sistemlerini bu yönden sorgulamaktadır (Yiğit ve Akdeniz, 2003).

Eğitimciler tarafından uygulanmaya çalışılan öğretim tekniklerinin her birinin olumlu ve olumsuz yönleri olduğu bilinen bir gerçektir. Seçilecek olan bu tekniklerin öğretilecek konuya uyum sağlaması kuşkusuz elde edeceğimiz yararı en üst düzeye çıkaracaktır (Çekbaş ve ark., 2003).

Fen eğitiminin amaçlarından biri de öğrencilerin kavramları anlamlı öğrenmelerini ve bu kavramları yaşantılarında gereksinimleri doğrultusunda kullanabilmelerini sağlamaktır (Köse ve ark., 2003). Günümüzde öğrencilerin derslerde verilen bilgileri kalıcı olarak öğrenmelerini sağlamak ve derse karşı ilgilerini sürekli canlı tutmak çok önemlidir (Aycan ve ark., 2002).

İçinde bulunduğumuz yeni yüz yıl, soyut düşünmeyi ve buna bağlı olarak yaratıcı zihinsel yeteneklerin geliştirilmesini öne çıkarmıştır. Fen ve Teknolojide öğrencilerin soyut düşünmeye dayalı yetenekleri kazanabilmeleri, fen bilgisinin dayandığı kavram ve kavramların arkasındaki işlemler arasındaki mantıksal ilişkileri algılamalarına bağlıdır. Genel olarak soyut kavramların kazanılması zor olmakta, öğrencilerin kavramları öğrenmelerini güçleştirmektedir (Işık, 2007). Muhakkak ki soyut ve yanılgıya düşülebilecek kavramların öğretimi ve öğrencilerin daha kolay ve hızlı anlamalarının sağlanması eğitimde bilgisayardan ve onun sayesinde ortaya çıkan eğlenceli ve renkli eğitim yazılımlarından faydalanılarak daha kolay hale gelecektir.

### **1.4.1. Fen Öğretiminde Kullanılan Yöntemler**

Alışlagelen öğretimde en temel öge öğretmen, onu tamamlayan ise sınıf ve karatahtaydı. Zaman içinde kara tahta beyaza, kireç tebeşirler yerini keçeli kaleme bırakmışlardır. Klasik öğretimde birim derstir. Ders, ilgili konuları bir araya getirir. Eğitimci, konuları sınıfta belirli bir yapı içinde anlatır. Anlatım senkronizedir, yani zamanın belirli dilimleri, örneğin her Çarşamba üç saat, o eğitim için ayrılmıştır. Anlatımdaki diğer bir ana nokta eğitimcinin konuşması, yani konuları konuşarak dinleyicilerine aktarmasıdır (Alakoç, 2003).

Günümüzde okullarda yürütülen öğretim uygulamalarında karşılaşılan en önemli sorun geleneksel anlatım yöntemlerinden kaynaklanan sorundur. Geleneksel anlatım yöntemi olarak tanımlanan ve bugün okullarımızda ve benzer öğretim veren kurumların çoğunda en çok kullanılan yöntem düz anlatım yöntemidir. Düz anlatım yönteminde Öğretmen ya da öğretici kişi konuyu belirli bir sıraya göre anlatır. Öğrenciler pasif konumda, öğretmeni dinlerler.

Düz anlatım yöntemi öğrencileri pasif bırakarak, öğrencilerin aktif katılımlarını engellediği, soru sorma, araştırma, bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmadığı ve dersi monoton bir kalıba soktuğu için sakıncalı ve kullanımı zor bir yöntemdir. Ayrıca düz anlatım yapacak kişinin konuya tamamen hakim olması ve dersi dikkatli bir şekilde işlemesi de gerekmektedir. Anlatım esnasında öğrencilerin dikkatinin dağılması olası olduğu için öğreticinin sürekli olarak öğrencilerin dikkatini üzerine çekmesi gerekmektedir. Düz anlatımda sırasında dikkat edilmesi gereken anlatımın planlı olması, belirli noktalarda soru-cevap tekniğinden yararlanılması, derste dikkat çekmeye yönelik anlatım ve şakalara yer verilmesi, doğru anlatıma dikkat edilmesidir. Düz anlatım yöntemi somut kavram öğretiminde kullanılabilir fakat soyut kavram öğretiminde kullanımı oldukça zordur.

Nitekim fen ve teknoloji öğretimi göz önüne alındığında genel itibari ile soyut kavramlardan oluşan bir bilim dalının öğretiminde düz anlatım kullanılması kavram yanlışlarını ve anlaşmazlıkları doğurmaktadır. Bunun yanında düz anlatıma dayalı fen öğretimi öğrencileri sıkımda ve dikkatlerini çekmemekte, öğrencilerin derse olan tutumlarını ve dersten beklentilerini de olumsuz yönde etkilemektedir. Öğretim yöntemleri

arasında en basit ve en kolay kullanımı olan düz anlatım yöntemi kalabalık sınıflarda uygulaması kolay, kısa zamanda çok bilgi aktarılmasına olanak sağlayan, öğrencilere dinleme alışkanlığı kazandıran ve uygulaması ekonomik bir yöntem olmasına rağmen hedeflere ulaşma ve anlatılan konuların öğrencilerin akıllarında kalması, iyi iletişim becerileri gerektirmesi, öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate almaması ve öğrenciler için sıkıcı olması açısından yetersiz ve kullanışsız bir yöntemdir.

Fen öğretiminde en çok karşılaştığımız yaklaşımlardan biri de Probleme dayalı öğrenme olarak tanımlanır. Probleme dayalı öğrenme öğrencilerin kapsamlı ve esnek bilgi temeli oluşturmalarını, etkili problem becerileri geliştirmelerini, kendi kendine ve ömür boyu öğrenme becerileri geliştirmelerini, iyi birer işbirlikçi olmalarını ve öğrenmeye motive olmalarını sağlamak amacıyla tasarlanmış bir yöntemdir. Bunun temelinde, öğrencilerin birer bilim adamı gibi çalışarak öğrenmeleri düşüncesi vardır. Düz anlatım yönteminde öğrenciler problemle ancak konu anlatıldıktan sonra karşılaşılır fakat probleme dayalı öğrenme tekniğinde öğrencinin problemle doğrudan karşı karşıya kalarak bilgiye kendisinin ulaşması, bilgiyi kendisinin sorgulaması hedeflenmektedir. Probleme dayalı öğrenmede en çok dikkat edilmesi gereken problemin dikkatli seçilmesidir. Seçilen problem öğrencilerin ilgisini çekmeli ve onları o konu ile ilgili araştırma yapmaya yönlendirmelidir. Problem metninde verilen bilgiler öğrenciye sonuç ile ilgili kopya vermemelidir. Grup çalışması yapılıyorsa problem grup üyelerinin işbirliğine fırsat tanımalıdır. Öğrenciler ön veriler üzerinde yorum yapmalı ve ön verilerin devamında sonuca ulaşmalıdır. Probleme dayalı öğrenme Fen öğretiminin amaçlarının gelişmesi için uygun bir yaklaşımdır (Bahar, 2006).

Okullarımızda kullanılan bir diğer yöntem de soru – cevap yöntemidir. Asıl olarak soru sormak öğrenmenin temelini meydana getirmektedir. Eğitim ortamında öğrenciler kafalarına takılan soruları sorarak gerekli bilgilere ulaşabilmekte ve araştırma becerileri geliştirmektedir. Öğretmenin öğrencilerine sorular sorarak onları bilgiye ulaşmaya sevk etmesi de öğrenme açısından istenilen bir olaydır. Özellikle düz anlatım yönteminin monotonlaştığı noktalarda öğrencilere yöneltilen sorular öğrencilerin dikkatlerini çekmekte ve sınıf ortamının dağılmasını engellemektedir.

Soru – cevap yöntemi öğrenciyi güdülemede, derse katılımını sağlamada ve öğrenciye uygulama fırsatı vermede oldukça etkili bir yöntemdir. Öğrencinin hatırlamasını,

bilgiyi aklında tutmasını ve öğrencinin derse olan ilgisini arttırmada kolaylık sağladığı için de her ders içerisinde kullanılacak bir yöntemdir. Bunun yanında konunun çabuk ve kolay dağılması, soruya cevap veremeyen öğrencinin derse katılmamış olması ve öğrencinin sorulan soruya cevap veremeyince kendine olan güveninin olumsuz etkilenmesi bu yöntemi tehlikeli bir yöntem haline getirmektedir. Bu yöntemi etkili kullanabilmek için öğretmenin konuya yeterince hâkim ve donanımlı olması, dersi yönlendirmek açısından soruların içeriğinin ve sorulacak soruların iyi belirlenmesi, soruların içeriğe uygun ve dağınık yani dersin ulaştırılması beklenen hedeflerine uygun ve kapsamının o hedeflerle sınırlı olması gerekmektedir. Fen ve Teknoloji dersinde soru – cevap yöntemi kullanımı yaygındır, buna karşın dersin tümünün soru – cevap yöntemi ile geçirilmesi uygun olmadığı ve soyut düşünme ortamında soru – cevap yönteminin eksik ve yetersiz kaldığı düşünüldüğünde etkili bir yöntem olmadığı gözlemlenir.

Tartışma yöntemini de tanımlamak gerekirse iki veya daha çok kişinin etkin olarak katıldığı ve bir konu üzerine görüşlerini belirttiği ya da savunduğu bir yöntemdir. Bu yöntem oldukça etkili bir yöntemdir. Çünkü öğrencilerin derse aktif katılımını sağlamaya yöneliktir. Okullarımızda ya da benzer öğretim kurumlarımızda genellikle bir konu ortaya konularak öğrencilerden bu konu hakkında bildiklerinin söylenmesi beklenir. Soru – cevap yöntemi ile arasındaki temel fark öğretmen ile öğrenci arasında etkileşim yerine öğrenciler arasında etkileşim sağlamasıdır. Ayrıca soru – cevap yönteminde soru bir öğrenciye yöneltilirken tartışma yönteminde birden çok öğrencinin aynı anda katılımı sağlanabilir.

Tartışma yönteminin en büyük faydası öğrencilere aktif katılım sağlaması ve öğrencilerin dinleme, eleştirme ve soru sorma becerilerini güçlendirmesidir. Bu yöntem uygulanırken dikkat edilmesi gerek en önemli öğe sınıf seviyesinin uygunluğu ve öğrenci sayısının sınırlı olmasıdır. Büyük gruplarda tartışma yöntemini uygulamak oldukça tehlikelidir çünkü büyük grup çalışmalarında ve düşük seviye sınıflarda konu çabuk dağılabilir ve bu yöntemi yönetmek zordur. Tartışma yöntemi içerisinde münazara, sempozyum gibi farklı teknikler yer almaktadır ve her birinin özelliği birbirinden farklıdır. Tartışma yönteminin Fen ve Teknoloji öğretiminde kullanmak mümkündür fakat soyut kavramlar üzerine tartışma grupları oluşturmak ve tartışma uygulamak zordur. Bu sebepten okullarımızda ve benzer öğretim kurumlarımızda Fen ve Teknoloji öğretiminde kullanılmayan bir yöntemdir.



Bunların dışında Fen öğretiminde gözlem yöntemi, ders gezisi ve inceleme yöntemi, laboratuvar ve deney yöntemi, demonstrasyon yöntemi ve proje yönteminin de kullanıldığı gözlemlenmektedir. Bu kavramlar ve yöntemler düşünüldüğünde ve günümüzdeki eğitim kurumları incelendiğinde öğretmenlerimizin büyük çoğunluğunun düz anlatım yöntemini kullandıkları, bunun yanında belirli zaman aralıklarında laboratuvar etkinliklerine ve demonstrasyon etkinliklerine yer verdikleri gözlenir. Hepsinden kısaca bahsetmek gerekirse gözlem yöntemi bir varlığın doğrudan doğruya gözlenmesi ve incelenmesidir. Deney veya laboratuvar yöntemi bir gerçeği göstermek için yapılan çalışmalardır ve kontrollü gözlemler olarak da tanımlanabilir. Demonstrasyon bir konunun ya da olayın gösterilerek öğretilmesidir. Son olarak Proje yöntemi de çevreden seçilen bir konunun aktif çalışmalarıyla bir konuda hazırladıkları proje olarak tanımlanabilir.

#### **1.4.2. Fen Eğitimi Açısından Teknoloji**

Hızla gelişen teknolojinin bir sonucu olarak gözlemlenen bilgi patlaması, 21. yüzyılın bir özelliği olmuş ve belirgin bir hal almıştır. Etkili bir öğrenme ortamı oluşturmak ve bu çağın içerisinde yer alabilecek bireyleri yetiştirmek için öğretim teknolojilerinin yeri ve önemi oldukça büyüktür. Toplumların gelişmesi, ilerlemesi ve yenilenmesinde şüphesiz ki en önde yer alan eğitimidir (Arıkan ve ark., 2006).

Fen ve Teknoloji dersinde öğretmen, öğrencilerin okulun ve çevrenin olanaklarına göre eğitsel değeri olan her türlü araç-gereç ve etkinliği kullanarak ünite içeriğini ve kazanımlarını öğrencilere edindirmelidir (Akpınar ve ark., 2005).

Günümüzde, eğitim-öğretim sürecinde gerçekleştirilen etkinlikler, şartların ve teknolojinin gelişmesine bağlı olarak tüm dünyada değişime uğramaktadır. Öğrencinin bilgiyi öğretmenden nasıl ve ne şekilde alacağı ile ilgili birçok araştırma sonucu göstermiştir ki soyut kavramların öğretiminde görsel materyallerin kullanımı son derece etkili ve geçerli bir yöntemdir (Duman ve Atar, 2004). Görsel öğrenmeye ilişkin çalışmalar birçok bilim alanı, farklı ilgiler ve fonksiyonlar bakımından çok geniş bir konu olup, bu konularla birlikte karmaşık bir durum gösterirler (İpek, 2003).

Öğretim ortamını, öğrencilerin yaparak-yaşayarak bilgiye ulaşmalarına yardımcı olacak şekilde öğrenci ihtiyaçlarına uygun hale getirmek, kaynak çeşitliliğini ve bunlara

ulaşımı kolaylaştırmak, ilk elden bilgi elde etmeye olanak sağlamak, bilgileri değerlendirmek ve teknolojidен yararlanarak yaratıcı bireyler yetiştirmek için eğitim teknolojisinin birçok ögesinin fen bilgisi derslerinde kullanılması önemlidir. Aynı zamanda öğrencilerin, olay ve nesnelere çok yönlü algılaması, yorumlaması, yaratıcı özelliklerinin gelişmesi ve derse olan ilgilerinin canlı tutulması için eğitim teknolojisi araç gereçlerinden fen derslerinde önemli ölçüde yararlanılması gerekmektedir (Akpınar ve ark., 2005).

İyi dizayn edilmiş teknolojik sistemler yalnızca fen eğitiminin amaçlarına etki etmek amacıyla değil aynı zamanda yeni hedeflerin kazanılması için ortam oluşturur (Pedretti, 1998).

Fen ve Teknoloji adından da anlaşılacağı gibi fen eğitiminde teknoloji kullanımı özellikle teknoloji çağı olarak da tanımlanan günümüzde zorunlu bir hal almıştır. Fen derslerinde teknolojik araç ve gereçlerden faydalanmak öncelikli olarak öğretmenlerin öğretecekleri konuyu daha kolay kavratmalarını sağlamaktadır. Teknoloji kullanımı özellikle ve öncelikli olarak öğrencilerin soyut kavramları üç boyutlu görerek ya da dinleyerek daha kolay öğrenmelerini sağlamaktadır. Bu nedenle öğrencilerin için hazırlanan öğretim ortamı ne kadar teknolojik araç gereç içeriyorsa o ortam öğrencilerin öğrenmelerini o kadar kolaylaştıracaktır. Ayrıca derslerde teknolojiden faydalanmak öğrencilerin teknolojiden yararlanmalarını ve teknolojiyi kullanmalarını sağlamaktadır. Teknolojinin imkanlarından derslerde faydalanmak öğrenciler için olduğu kadar ülkemizin teknolojik araç ve gereçlere bakışını da bir ölçüde olsun değiştirir. Eğitimde teknoloji kullanımı yaygınlaşmaktadır.

Teknoloji öğrenme çevresini, öğrenme ortamını zenginleştirir ve bilimsel süreçleri destekler (Hannafin ve Land. 1997).

### **1.4.3. Fen Eğitiminde Kavramlar ve Kavram Yanılgıları**

Günümüzde planlı ve programlı eğitim gereksinimi kendini daha çok hissettirmektedir. Gelişen ve değişen toplumların gereksinimlerine paralel olarak bireylerin öğrenmeleri gereken davranış sayısı çoğaldığı gibi, kavramlar, ilkeler, uygulamalar da değişikliğe uğramıştır (Altınışık ve Orhan, 2002).

Teknolojik gelişmeler ve değişmeler, eğitim kurumlarının yapı ve işlevlerini etkilemektedir. Eğitim sürecinin bir ürünü olarak da değerlendirilebilecek teknolojik gelişim aynı zamanda eğitim sürecinin de yapısını değiştirmiş, eğitim anlayışına farklı bir bakış açısı getirmiştir (Tor ve Erden, 2004). Bilim ve teknolojinin bu denli etkin olduğu günümüzde en büyük itici güç durumuna gelen bilginin, artık geleneksel biçimde aktarımı ve ezberlenmesi söz konusu değildir (Akçay ve ark., 2003).

Günümüzde teknoloji alanındaki gelişmelere bilgi, farklı şekillerde öğrenme ortamlarına taşınmaktadır. Öğrenme ortamlarında teknolojinin kullanımı, hem eğitiminin çağın gereklerine uygun olarak yürütülmesine, hem de bireylerin daha nitelikli olarak yetişmesine olanak sağlamaktadır (Birgin ve ark., 2008). Bugün bütün dünyada iletişim teknolojisinin ilerlemesine paralel olarak, fen bilimlerinin eğitiminde yeni arayışlar içine girilmiştir (Yenice, 2003).

Son yıllarda ülkemizde öğrencilerin kavramları anlama seviyelerinden ve öğretim yöntemi kullanımından kaynaklı olarak öğrencilerin oluşturdukları yanlış anlamaların belirlenmesi ve giderilme yöntemleri konusunda pek çok çalışma yapılmıştır. Yapılan bu çalışmalarda geleneksel yöntemlerle öğretilen öğrencilerin istenen düzeyde başarılı olamadıkları ve geleneksel yöntemin istenen düzeyde öğrenmeler gerçekleştiremediği gözlemlenmiştir. Öğrencilerin düşündükleri ve yanlış sahip oldukları yanlış anlamaları gidermede geleneksel yöntemler yetersiz kalmakta ve öğrenciler derslerde genel olarak pasif gözlemci rolünde kalmaktadırlar (Özmen ve Kolomuç, 2004).

Fen eğitimi göz önüne alındığında öğrencilerin öğrenmesi gereken konular içerisinde somut kavramlardan daha çok soyut kavramların yer aldığı görülmektedir. Özellikle biyoloji ve kimya konuları öğrencilerin zihinlerinde canlandırmaları gereken moleküler ya da makro düzeydeki konular ve bu sayede öğrenebilecekleri ve öğrendiklerini akılda tutabilecekleri konulardır. İlköğretim ikinci kademedeki öğrenim gören öğrencilerin soyut işlem dönemine yeni girdikleri ya da girmek üzere oldukları düşünüldüğünde soyut kavramların öğretimi fen öğretimini zorlaştırmaktadır. Öğretilecek kavramların zorluk derecesi yüksektir ve buna bağlı olarak da kavram yanlışları çoğunlukla karşılaşılan bir durumdur. Bu yanlışların giderilmesi için Fen ve Teknoloji derslerinde teknolojiden, özellikle üç boyutlu görsellik sağlayan teknolojik kaynaklardan faydalanmak öğrencilerin

konuları daha kolay anlamalarını sağlamakta ve kavram yanlışlarını ortadan kaldırmaktadır.

Fen öğretiminde kullanılan değişik yöntem ve tekniklerin temelinde öğrencilerin düştüğü kavram yanlışlarının giderilmesi, öğrenmenin aktif olarak gerçekleşmesi ve öğrenmenin kalıcı olması dikkate alındığında kavram öğretiminin ve kullanılan yöntemin öneminin ne kadar büyük olduğu gözlemlenmektedir. Yanlış kavramlarla ilgili yapılan tüm çalışmalarda, Fen ve Teknoloji'nin anlaşılmasında yanlış kavramların önemli bir engel olduğu gözlemlenmiştir. Yanlış kavramların tamamen önüne geçmek ne yazık ki mümkün değildir. Özellikle günlük deneyimlerden kaynaklanan yanlış kavramların giderilmesi mümkün değildir. Fakat mümkün olduğunca giderilmesi için yapılması gereken çalışmalar da önemlidir. Kavram yanlışlarını düzeltmek için de sorun dikkate alınarak ve öğretim ortamı öğrenmeye uygun olarak planlandığında yanlış kavramların önüne geçilebilir. Özellikle her düzeyde ders veren kişiler artık sınıfa gelip sürekli konuşarak ya da tahtaya aralıksız yazı yazarak ders anlatımı yapabileceklerini düşünmemelidir ve bu tarz öğretimden vazgeçmelidir. Bu durum genel olarak İlköğretimden Üniversiteye kadar yapılan geleneksel öğretime artık bir son verilmesi gerektiğini göstermektedir. Tüm bu durumlar göz önüne alındığında ilköğretimden, üniversiteye kadar, ezbercilikten, kavramsal anlamayı sağlayacak yöne doğru kaydırılması gerekmektedir (Bahar, 2006).

#### **1.4.4. Fen Eğitiminde Bilgisayar Kullanımı ve Bilgisayar Destekli Eğitim**

Eğitim ve öğretimi desteklemek ve kolaylaştırmak için bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı her geçen gün yaygınlaşmaktadır. Bu teknolojilerin kullanılmasının yararı, öğretim ve öğrenme konusu üzerine yapılan bilimsel çalışmalarla ifade edilmektedir (Pekdağ, 2005).

Göze ve kulağa hitap eden araçlar çok yönlüdür. Çeşitli duyu organlarımıza hitap edecek yapıdadırlar. Bir araç ne kadar çok duyu organımıza hitap ediyorsa o aracın öğretici değeri de o kadar fazladır. Televizyon, bilgisayar, hareketli ve sesli filmler, videolar ve çeşitli temsiller bu grubun içersine girer (Akgün, 1995). Öğrenme ortamı ne kadar çok duyuya hitap eden öğe ile desteklenirse öğretim de o kadar kalıcı ve güçlü olur. Ayrıca öğrenmeyi kolaylaştırmak birden çok duyuya hitap edilmesi ile gerçekleşmektedir.

Eğitim faaliyetleri gelişen teknolojiler ile birlikte artık daha verimli gerçekleştirilir hale gelmiştir (Akçakaya ve Tanrıseven, 2007). Bilim ve teknolojideki gelişmeler, bir taraftan yeni eğitim gereksinimlerini yaratırken bir taraftan da eğitim uygulamalarına yeni olanaklar sunmaktadırlar. Kuşkusuz, bilgisayarlar bu olanakların başında gelmektedir (Kacar ve Doğan, 2007). Eğitimde bilgi teknolojileri arasında en popüler olanı bilgisayar kullanımıdır. Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) de bilgisayar öğretmen ve öğrenciye yardımcı bir araç olarak kullanılır. BDÖ sürecini etkileyen birçok değişken vardır. Bunlardan bazıları etkileşim düzeyi, öğrenci motivasyonu, bilgisayar kullanımı, bireysel öğrenme farklılıkları, öğretmenin rolü, ders yazılımının türü, kapsamı ve niteliği olarak sıralanabilir (Aycan ve ark., 2002). Bilgisayar teknolojisi ile haberleşmede büyük çığır açılmıştır. Bilgisayar içerisini yüklenen bilgilere ve verilere kısa sürede ulaşmak mümkündür. Bugün bilgisayarlar, bilgi yükleme ve alma konusunda yüksek bir kapasiteye ulaşmıştır. Bilgisayarın hafızasının, mükemmel ve sürekli tekrar etme imkanına sahip oluşu; istenilen bilgilere kısa zamanda ulaşma ve cevaplama yapabilmesi açısından iyi bir öğretim ve öğrenme aracıdır. Ayrıca bilgisayardan alınan bilgiler istenilen renkte, boyutta, desende ve hareketlilikte olabileceğinden, öğrenmeyi kolaylaştırıcı özellik taşır. Bunun yanında bilgisayar ile ilgili birçok özellik daha saymak mümkündür (Akgün, 1995).

Teknolojinin ve bilgisayar tabanlı eğitim sistemlerinin hızla gelişimi eğitim kurumlarında uygulanabilecek yepyeni öğretim tekniklerinin oluşturulabilmesine olanak sağlamıştır (Ünal ve Bay, 2009) ve eğitimde bilgi teknolojileri arasında en popüler olanı bilgisayar kullanımıdır (Aycan ve ark., 2002). Bilgisayar ve internet alanında meydana gelen gelişmeler, hayatın tüm alanlarında olduğu gibi eğitimde de dünya genelinde köklü değişimlerin yaşanmasına sebep olmuştur. Bu teknolojiler eğitim sisteminin planlanması ve işletilmesinde yaygın olarak kullanılıyor olmakla beraber, daha çok öğretim yöntemleri üzerinde etkili olmuştur (Demirci ve ark., 2007). Bu bağlamda, bilgisayarların öğretim ortamlarında kullanılmasının en önemli avantajlarından biri, çok sayıda duyu organına aynı anda hitap ederek öğrenme düzeyini arttırması ve öğrenilenlerin kalıcılığını sağlamasıdır. Bilgisayarlar, her öğrencinin bireysel gereksinimlerini belli oranda dikkate alarak daha geniş bir öğrenci kitlesine hitap eden öğretim materyallerini hazırlayabilmek için uygun bir kaynaktır. (Saka ve Yılmaz, 2005).

Bilgisayar teknolojileri hayatımıza 1980’li yılların başlarında girmiştir. Özellikle son 10 yıl içerisinde bilgisayar teknolojilerinde çok hızlı gelişmeler yaşanmış ve bilgisayar

teknolojileri hayatımızın her alanını etkilemiş ve bizleri de bu yeni duruma uyum sağlama zorunda bırakmıştır (Atalı ve ark., 2003).

Bilgisayarlar, günümüzde amaçları ve ilgileri farklı pek çok kişi tarafından pek çok alanda kullanılmaya başlanmış; hatta günlük yaşamın ayrılmaz bir parçası olmuştur. Artık günümüzde, “Eğitimde bilgisayarlar kullanılmalı mı?” sorusu, yerini “Bilgisayarları eğitimde en etkili ve verimli bir biçimde nasıl kullanmalıyız?” sorusuna bırakmıştır. Bilgisayarın birey ve toplum yaşamında giderek yaygınlaşması, yarının dünyasının bugünkünden çok daha değişik, karmaşık ve ileri düzeyde olacağı izlenimini vermektedir (Kacar ve Doğan, 2007). Bilgisayarın eğitimde kullanılması, öğrenme alanını genişletmekte ve eğitimdeki kalitenin değişmesine neden olmaktadır (Şengel ve ark., 2002).

Bilgisayar destekli eğitimin gelişmesine baktığımızda 1960’lı yıllardan itibaren bir gelişim içerisinde olduğu görülmektedir. Fen eğitimindeki ve bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler göz önüne alındığında bilgisayarın, fen eğitiminde bir araç olarak kullanılması kaçınılmaz görülmektedir. Bu kapsamda fen eğitiminde kullanılması amaçlanan simülasyon ve animasyon gibi bilgisayar yazılımları olası uygulama ve etkinliklerle ve ders anlatımıyla fen eğitimindeki yerini almaktadır (Bahar, 2006).

1960’lı yılların başlarından beri eğitim uzmanları ve eğitim teknolojisi araştırmacıları öğrencileri çalıştırmak, onlara alıştırmayı yaptırmak, onlara yön göstermek ve eğitmek, öğretim programlarını yönetmek için bilgisayar programları geliştiriyorlar. Son yıllarda bu programları geleneksel öğretim yönteminin yerine geçirmek ve geliştirmek için okullarda bu programlar yaygın ve giderek artan bir şekilde kullanılmaya başlandı (Kulik ve Kulik, 1991).

Bilgisayar destekli öğretim, belirli öğrenme etkinliklerinin bilgisayar yardımı ile yapılmasıdır (Ergin, 1995). Maliyeti oldukça yüksek olan Bilgisayar Destekli Öğretim Projesine yönelik, bugünden çalışmalar yapılması ve yapılan çalışmaların değerlendirilmesinin etkili olacağı kesindir. Bilgisayar Destekli Öğretim yöntemiyle ilgili yeni uygulama sonuçlarının araştırılması büyük yarar sağlayacaktır (Arıkan ve ark., 2006). Bilgisayar destekli öğretimde bilgisayar diğer öğretim teknikleri ile etkileşim içinde kullanılmakta ve eğitim-öğretim çalışma saatlerine uydurulabilmektedir. Bu olanak sadece

eğitim-öğretimin niteliğini arttırmakla kalmayıp eğitim-öğretimde her öğrenci kendi öğrenme hızını seçebilmekte ve kendi yetenek ve çalışma şartlarını belirleyebilmektedir (Oral ve ark., 2004).

Bilgisayar destekli eğitim yardımıyla öğrenciler çok küçük, çok büyük, çok yavaş ya da çok karmaşık oldukları için gözlemlenemeyen, görülemeyen doğal olayları gözlemleyebilirler (Singer ve ark., 2006).

Bilgisayar Destekli Öğretiminden elde edilecek fayda, sadece en gelişmiş bilgisayar donanımına sahip olmaktan öte bu amaca hizmet edecek etkili eğitim yazılımlarının geliştirilmesiyle yakından ilişkilidir. Bilgisayar Destekli Öğretim sürecinin başarısını doğrudan etkileyen eğitim yazılımları hazırlanmasında görsel yazılım tekniklerine sıkça başvurulmaktadır. Günümüzde bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler ışığında animasyon alanında da gelişim sağlanmış olması bilgisayarda animasyon uygulamalarını kolaylaştırmıştır. Bilgisayar ortamında gerçek görüntüleri, grafikleri, metinleri, gerçek ses ve animasyonları birleştirme imkânları eğitim yazılımı geliştirme sürecinde pek çok fayda sağlamaktadır (Arıcı ve Dalkılıç, 2006).

Bilgisayar yazılım ve donanımlarında son yıllarda görülen bu gelişmeler, bilgisayar grafikleri ve animasyon işlemlerindeki kalite ve hızı oldukça arttırmıştır. Bu şekilde günlük yaşamdan değişik bilim dallarına kadar her alanda etkisini göstermeye başlayan bilgisayar grafikleri alanına duyulan ilgi ve gereksinim giderek artmakta; bu alan standartların oluşması ve yeni kavramların eklenmesi ile her geçen gün zenginleşmektedir. Bilgisayar grafikleri, bilgisayar üzerinde grafiksel görüntüler oluşturmaya yönelik çalışmaların yapıldığı bir alandır. Günümüzde bilgisayarlar, çizim yapmak, grafik oluşturmak ve animasyonlar hazırlamak için çok güçlü araçlar haline gelmişlerdir (Sezgin, 2002).

Ülkemizde, bilgisayar destekli eğitimi yapmak isteyen okullar veya evde öğrencilerin kendi başına çalışmaları için geliştirilen birçok eğitim yazılımı bulunmaktadır. Bu yazılımlar genellikle görsel ve duyuşsal olarak zenginleştirildiği için öğrencilerin dikkatini çekmek ve motivasyonlarını arttırmak için tercih edilebilir. Özellikle son zamanlarda eğitim içerikli yerli ve yabancı animasyonların sayısı oldukça artmıştır.

Türkçe eğitim yazılımları olarak tanımladığımız yazılımların arasında Vitamin serisi özellikle öğrencilerin ve öğretmenlerin dikkatini çekmektedir. Milli Eğitim Bakanlığının desteği ve isteği üzerine hazırlanan vitamin serisi öğrencilere yardımcı birer kaynak olmaktadır. Öğrencilere vitamin ile sağlanan dersi dinleme, deney yapabilme ve örnekleri inceleme olanağı oldukça dikkat çekici bir yazılım olduğunu bize söylemektedir. Milli Eğitim Bakanlığı özellikle son yıllarda eğitim yazılımları, deneme sınavları gibi etkinlikleri internet ortamından öğrencilerin kullanımına sunarak büyük bir gelişme göstermiştir. Ayrıca İnternet de günümüzde bilinen en büyük kütüphane olarak yerini almıştır. Son zamanlarda Türkçe içerikli site ve yayınların da artmasıyla öğrenciler ödevlerinde yardım almak için interneti kullanmakta, öğretmenler ise anlatacakları konu ile ilgili materyaller bulabilmektedir. Özellikle Fen ve Teknoloji eğitimine yönelik birçok internet sitesi, ders anlatımları, konu özetleri ve videolar ile Fen eğitimini desteklemektedirler (Bahar, 2006).

Bilgisayar teknolojilerindeki değişim ve gelişim eğitim sürecinde de bir değişim ve gelişime yol açmaktadır. Eğitim sistemimiz içerisindeki yerini alan bilgisayar teknolojileri bilgisayar destekli eğitim ile öğretme – öğrenme sürecinde hem öğretmenlere hem de öğrencilere öğrenecekleri konuları anlamada kolaylık sağlamaktadır. Bilgisayar teknolojilerinden yararlanılarak hazırlanan bilgisayar yazılımları günümüzde bazı uygulamaları ile eğitim sistemi içerisindeki yerini almıştır. Bu değişim ve gelişimler eğitim ve öğretimde görsellik ve işitsellik olarak da karşımıza çıkmaktadır. Görselliğin ve işitselliğinin eğitimin her alanında öğrenme üzerine etkisinin çok büyük olduğu göz ardı edilemeyecek bir gerçektir. Özellikle ilköğretim 1. ve 2. kademelerinde öğrencilerin derse karşı olan tutumları, dersi öğrenmeleri ve dersi sevmeleri için görsel ve işitsel yöntemlerin dersi sevdirmede ve öğrenci motivasyonu üzerinde etkisi büyüktür.

Fen eğitiminde öğrenme-öğretme sürecinde bilgisayar kullanılması öğrencilerin işbirliği içerisinde çalışmalarına da olanak sağlar. Aynı zamanda bilgisayar öğrencilerin öğrenmeye odaklanma anlamındaki ilgilerini arttırır ve öğrencilere sanki onlar karmaşık uygulamaların uzmanıymış gibi davranmalarına fırsat verir (Demirdağ ve ark., 2008).

Eğitim uzmanlarının çoğu bilgisayar destekli öğretimin yalnızca eğitimin uzun vadedeki maliyetini azaltmakla kalmayıp verilen eğitimin etkisini de arttıracığına inanmaktadır (Kulik ve Kulik, 1991).



### **1.4.5. Fen Eğitiminde Animasyonlar**

Bu çağda ülkeler, insanların daha mutlu bir yaşam sürmeleri ve diğer ülkelerle yarışabilmeleri için, eğitimin en önemli unsur olduğunu kavramışlar ve bu alanda birbirleriyle yarışmaktadırlar. Bu yarışta ülkemizin ön sıralarda yer alması, düşünen, araştıran, problem çözebilen, yaratıcı ve üretken, teknoloji ve bilimdeki gelişmelere ve yeniliklere ayak uydurabilen ve yaşam boyu öğrenen bireylerin yetiştirilmesiyle sağlanabilir. Bu bireylerin yetiştirilmesinde bilindiği gibi ilköğretim temel teşkil etmektedir (Akpınar ve ark., 2005). Eğitim ve öğretimi desteklemek ve kolaylaştırmak için bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı her geçen gün yaygınlaşmaktadır (Pekdağ, 2005).

Son yıllarda özellikle eğitim alanında öğrenci sayısının artması, öğretmen ile öğrenci sayısının dengesiz olması sonucu ortaya çıkan durumlar ve aktarılması gereken bilgi miktarındaki değişme sonucu öğrencilere aktarılacak olan içerik giderek daha da karmaşık hale gelmiştir (Yenice ve ark., 2003). Animasyonlar kullanılarak hazırlanan eğitim yazılımlarının kullanılmasıyla öğrencilere öğretilmek istenen soyut olayları veya varlıkları somutlaştırma ve zihinde canlandırma güçlükleri ortadan kaldırılmaktadır. Bunun sonucunda da öğrenciler kendileri için algılaması ve anlaşılması oldukça zor olan soyut kavramları kolayca anlayabilecekler ve etkili bir öğrenme sağlanabilecektir (Arıcı ve Dalkılıç, 2006).

Animasyonlar ile herhangi bir olgu veya olayı iyi bir şekilde analiz ederek olaya açıklık kazandırmak ve karmaşık gibi görünen bilgileri daha kolay anlaşılır hale getirmek mümkündür. Animasyonlar akılda kalıcılığı artırmakta, göz ve kulağa hitap ederek etkin bir öğrenme sağlayabilmektedir (Çakır, 1999).

Animasyonlar öğrencilerin bir konu üzerindeki dikkatlerini çekmeye yönelik olmalıdır. Sunumu yapılacak olan animasyonlar öğrencinin daha önceden sahip oldukları bilgilere ve öğrenme öğretme süreci içerisinde kazandırılmak istenen bilgilere yönelik olmalıdır. Yapılan çalışmalar bilgisayar destekli animasyonların öğrenciler üzerindeki etkisinin büyük olduğunu göstermektedir. Animasyonların renkli ve eğlenceli görünümü ve soyut kavramların animasyonlar ile açıklanması öğretimi kolaylaştırmaktadır. Mikroskobik düzeydeki veya moleküler düzeydeki atomların animasyonlar ile gösterimi soyut

nesnelerin algılanmasını kolaylaştırmaktadır. Animasyonu içine alan bir öğrenme olayı öğrencilerde iyi bir anlayış oluşumuna destek vermektedir. Animasyonlar, öğrencilerin derse karşı olumsuz tutumlarını ve öğrenmeye karşı olan isteksizliklerini ortadan kaldırırken öğrencilerin derse karşı olan istekliliklerini arttırmakta ve öğrencilerin derse olan dikkatlerini toplamalarını ve algılama becerilerini geliştirmelerini sağlamaktadır. Animasyonlar sayesinde okuma, görme ve duyma işlevleri öğretimin içinde yer aldığında öğrenme hem daha kolay olur hem de öğrenmedeki kalıcılık sağlanmış olur. (Daşdemir 2006).

Hazırlanacak animasyonların içeriği öğrencinin ihtiyaçlarına, öğretilecek konunun nerede ve ne zaman öğretileceğine ve öğrenilecek konunun gerekliliklerine göre ayarlanmalıdır. Hazırlanılacak animasyonlar öğrencinin dikkatini çekmeli ve öğrenci için konuyu cazip kılmalıdır (Rieber, 2006).

Özellikle fen eğitiminde görselleştirilmesi güç olan durumlarda animasyonlar kullanılabilir. Aksi takdirde öğretilmesi zor olan kavramların öğretilmesi yahut netleştirilmesi oldukça güçtür. Özellikle fen eğitiminde görselleştirme oldukça gereklidir (Huk ve ark., 2003).

Örneğin sindirim sistemi ünitesi göz önüne alınırsa sistemin çalışmasının öğrencilere birinci elden yani canlı bir kişi üzerinde gösterilmesi imkansızdır. Bununla birlikte sindirim sistemindeki yapıların çalışmasının öğrencilere düz anlatım ile anlatılması da öğrencilerin kavram yanlışlarına düşmesine ve akıllarının karışmasına sebep olmaktadır. Bu sebeple bu sistemin işlevi ve yapısı hakkında bilgi vermek üzere düzenlenen animasyonlar kullanılarak bu konudaki sorun ortadan kaldırılabilir.

Animasyonların kullanılması öğrenmeyi aktif ve kolay hale getireceği gibi öğretene de etkin kılar. Kullanılan animasyonların türüne göre öğrenme daha kaliteli ve daha gerçekçi bir hale gelir. Animasyon kullanımı öğrencilerin derse olan ilgileri ve öğrencileri motive etmede de oldukça etkili olacaktır. Günümüz çocuklarının bilgisayar alışkanlıkları ve bilgisayara yönelik tutumları göz önüne alındığında animasyonların öğrencileri motive etmede en güçlü araçlardan biri olacağı söylenebilir.

## **BÖLÜM 2**

### **ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**

Bu bölümde yurtdışında ve ülkemizde animasyonla öğretim üzerine yapılmış çalışmalara, çalışmaların örneklem gruplarına ve bu çalışmalarda ortaya koyulan sonuçlara yer verilecektir.

#### **2.1. Yurtdışında Gerçekleştirilen Çalışmalar**

Kulik ve ark. (1980) 200 üniversite öğrencisi üzerinde yaptıkları çalışmalarında animasyonlarla öğretimin etkilerini incelemişlerdir. Öğrencileri iki gruba ayırarak bir gruba animasyon ile öğretim kullanmış, diğer gruba ise geleneksel öğretim yöntemi uygulamıştır. Çalışmanın sonucunda da animasyon ile öğretim yönteminin geleneksel yöntemle göre daha az zaman aldığını ve daha başarılı sonuçlar elde ettiğini gözlemlemişlerdir.

Levie ve Lentz (1982) ilköğretim 1. kademe üzerinde yaptıkları çalışmalarında öğrencileri iki gruba ayırmış, okutulan hikaye kitaplarında bir gruba animasyon desteği vermişler, diğer gruba ise vermemişlerdir. Animasyon grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla öğrendiğini gözlemlemişlerdir.

Pezdek ve Steven (1984) çalışmalarında televizyondaki görsel ve işitsel bilgiler için çocukların hafızalarını incelemişlerdir. Çocukların bilişsel süreçleri ile televizyondaki ses ve videolar arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. 5 yaşında 96 çocuk üzerinde yaptıkları çalışmalarında susam sokağı adlı televizyon programının kayıtlarını çocuklara izletmişlerdir. Çocukları dört gruba ayırmışlar birinci gruba çakışan ses ve videolar, ikinci gruba çakışmayan ses ve videolar, üçüncü gruba sadece ses ve son gruba da sadece video izletmişlerdir. Sonuçta çakışmayan ses ve videolar verildiğinde görüntünün sese göre daha anlamlı olduğunu söylemişlerdir. Görüntünün de sese göre daha kalıcı olduğuna karar vermişlerdir.

Stafford (1990) yaptığı çalışmada 96 kişilik bir öğrenci grubunu iki gruba ayırmış, gruplardan birine animasyon ile öğretim yöntemi diğerine ise geleneksel öğretim yöntemi uygulamıştır. Ön test ve son test uygulaması yaparak animasyon ile öğretim gören öğrencilerin ilk ve son test verileri arasında anlamlı bir fark olduğunu gözlemlemiştir.

Mayer ve Anderson (1991) 48 kişilik ortaöğretim öğrencilerini 4 gruba ayırarak bu grupların her birine farklı öğretim yöntemi uygulamışlardır. Gruplardan birine düz anlatım, diğerine şekiller, üçüncüsüne şekiller ve kelimeler ve sonuncusuna da animasyonlar kullanarak anlatım yapmışlardır. Ön test ve son test uygulayarak bu gruplar arasındaki farkı incelemişler ve animasyonların etkisini gözlemlemiştir.

Wiley (2001) kimyasal maddelerin mikroskopik düzeydeki yapılarını öğretmede animasyon kullanmıştır. Ortaöğretim öğrencilerinden 11. sınıfa devam eden 71 öğrenci üzerinde yaptığı çalışmada önce ön test uygulamış ve 6 haftalık çalışmasından sonra da bir son test uygulayarak bu iki test verileri arasında anlamlı bir fark olduğunu ve öğrencilerin kavram yanılgılarının kalmadığını dile getirmiştir.

Dalton (2003) çalışmasında görsel kimya animasyonlarının beyindeki modellendirme üzerine etkisini incelemiştir. 9. sınıf öğrencilerinden oluşan 48 kişilik bir gruba bir yarıyıl boyunca uygulama yapmış ve ön test ve son test uygulayarak animasyonların etkisi üzerinde durmuştur. Ayrıca çalışma sonunda 14 öğrenci ile de görüşme yapmıştır. Fen öğretimindeki soyut kavramların öğrencilerin dikkatini çekecek şekilde anlatılması gerektiğini ve öğrencilerin kavramları anlamasında animasyon kullanımının etkili olduğunu söylemiştir.

Koroghlanian ve Klein (2004) üniversite öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmada öğrencileri iki grupta incelemiştir. Bir gruba ders notları vermişler, diğer gruba ise animasyonlar kullanmışlardır. Çalışma sonunda animasyonların öğrencilerin başarısına etki ettiğini ve biyoloji dersine olan ilginin de animasyonlar sonucunda arttığını belirtmişlerdir.

Huk ve ark. (2003) üniversite öğrencilerini deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayırmış ve bu gruplardan deney grubuna animasyonla öğretim yöntemi, kontrol grubuna ise resimlerle desteklenmiş geleneksel anlatım yöntemi uygulamışlardır.

Yaptıkları son test sonucunda deney grubunda anlamlı bir fark olduğunu gözlemlemişlerdir.

Ausman ve ark. (2004) “Effects of Varied Animation Strategies in Facilitating Animated Instruction” isimli çalışmalarında animasyon öğretiminin kolaylaştırılmasında animasyon stratejilerinin etkilerini incelemişlerdir. Rastgele üç grup almışlar ve üç tip animasyon uygulayarak animasyonlar ile öğrencilerin puanları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Öğrencilerin gönüllü katılımıyla gerçekleştirdikleri çalışmalarının sonucunda eğitimde işitsel ve görsel animasyonların kullanılmasının eğitimle ilgili videolara ve yönergelere daha uygun olduğunu ve bu stratejilerin kullanım zorunluluğunun ortaya çıktığını ifade etmişlerdir.

McClellan ve ark. (2005) önce öğrencileri 4 gruba ayırmışlar ve bu gruplara önce ön test uygulamışlardır. Ön test sonucunda gruplar arasında bir fark çıkmamıştır. Deney grubuna konu ile bağdaşmış animasyonlar, diğer iki gruba konu ile ilgili animasyonlar vermişler, son gruba ise animasyon vermemişlerdir. Son test sonucunda deney grubu ile diğer gruplar arasında anlamlı bir fark olduğunu belirtmişlerdir.

Lin ve ark. (2006) “EFL Derslerinde Kısa Vadeli ve Uzun Vadeli Kolaylaştırılmış Başarıda Bilgisayar Destekli Animasyonlar ve Statik Görüntülerin Etkileri” adlı çalışmalarında, 58 öğrenci başlangıçta rastgele iki gruba ayrıldı. Son test ve tekrar testi uygulanarak animasyonların gruplar üzerindeki etkileri incelendi. Çalışma sonucunda animasyonun İngilizce eğitimi üzerinde de olumlu etkilerinin olduğunu gözlemlemiş ve bu konudaki görüşlerini ortaya koymuşlardır.

Tasker ve Dalton (2006) fen eğitiminin laboratuvarında makro düzeyde ve sembolik olarak gerçekleştiğini, mikro düzeydeki anlatımların görselliğin kısıtlı olması sebebiyle kalıcı olmadığını ve kavram yanılgılarına sebep olduğunu, bu yanılgıların ortadan kaldırılabilmesi için de animasyon kullanımının gerekli olduğunu belirtmişlerdir.

Kim ve ark. (2007) yaptıkları çalışmalarında animasyonların dördüncü ve altıncı sınıf öğrencilerine etkilerini incelediler. Çalışmalarında dördüncü ve altıncı sınıf öğrencilerini ayrı ayrı dört gruba ayırdılar ve her gruba farklı öğretim uyguladılar. Animasyonların özellikle dördüncü sınıf öğrencileri üzerinde daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Sonuç

olarak animasyonların öğrenmede ve öğretme sürecinde oldukça etkili olduğunu fakat birçok çalışmanın bunu sağlamada başarısız olduğunu, buna rağmen animasyonların öğrencilerin dikkatini çektiğini ve onları motive ettiğini dile getirmişlerdir.

Lin ve ark. (2007) bir değerlendirme yaptılar ve 24 üniversite öğrencisini incelediler. Değerlendirme sonucunda öğrenmenin başarılı ve kolay biçimde gerçekleşmesi için çeşitli animasyon türlerinin, bilgisayar-tabanlı öğrenme ortamlarında kullanılmasının arttığını ifade etmişlerdir.

Garcia ve ark. (2007) “Tanıtımsal Geometri Öğretiminde Macromedia Flash ile İnteraktif Multimedia Animasyon” adlı çalışmalarında öğrencilerin öğrenme sürecini hızlandırmak için animasyon kullanımının etkileri üzerinde durmuşlardır. 55 mühendislik öğrencisi üzerinde yaptıkları çalışmalarında geometrinin en önemli konularının öğrenciler tarafından etkileşimli animasyonlarla işlenmesinin öğrencilerin öğrenme sürecini hızlandırdığını ifade etmişlerdir.

### **2.1. Türkiye’de Gerçekleştirilen Çalışmalar**

Demircioğlu ve Geban (1996) geleneksel sınıf öğretiminin yerine verilen bilgisayar destekli eğitimin 6. sınıf öğrencilerinin başarısına olan etkisini incelemiştir. Elektrik ünitesi kapsamında aldığı deney ve kontrol gruplarına bilgisayar destekli eğitim ve geleneksel yöntem uygulayarak iki grup arasındaki fen başarılarını karşılaştırmış, bilgisayar destekli eğitimden yararlanan grubun daha başarılı olduğunu söylemiştir.

Aycan ve ark. (2002) yaptıkları çalışmalarında öğrenilmesinde zorluk olduğunu düşündükleri “Yeryüzünde Hareket” konusunu bilgisayar ortamında öğretmeye çalışmışlardır. 222 öğrenciyi örneklem olarak almışlar ve öncelikle tüm öğrencilere ön test uygulamışlardır. Çalışmanın devamında ortalama 40 öğrenciden oluşan sınıfları deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayırmışlar ve gruplardan kontrol grubuna klasik (geleneksel) anlatım yöntemi, deney grubuna da simülasyon ile anlatım yöntemi uygulamışlar, çalışma sonucunda da son test uygulayarak değerlendirme yapmışlardır. Çalışma sonucunda deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu gözlemlemişler ve simülasyon tekniğinin öğrencilerin öğrenmesi üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Sezgin (2002) yaptığı çalışmada ilköğretim birinci kademedeki 4. sınıflar üzerinde elektrik ünitesinde animasyonlarla öğretim yöntemi ile geleneksel öğretim yönteminin karşılaştırmıştır. Seçtiği bir sınıfta bulunan 33 öğrenci üzerinde bu çalışmayı yapmış ve ön test ve son test uygulayarak animasyon grubunda anlamlı bir fark olduğunu gözlemlemiştir. Çalışma sonucunda animasyonlar uygulanarak yapılan öğretimin geleneksel anlatıma göre daha başarılı olduğunu dile getirmişlerdir.

Yumuşak ve Aycan (2002) Manisa’da yaptıkları çalışmalarında fen eğitiminde bilgisayar destekli çalışmanın faydaları üzerine çalışmışlar, aynı fen bilgisi öğretmeni gruplardan birine geleneksel anlatım yaparken diğerine bilgisayar destekli öğretim yapmış ve sonuçlar incelenmiştir. Son test uygulanarak öğrencilerin başarıları arasındaki fark incelenmiş ve deney grubundaki öğrencilerin başarılarının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Tezcan ve Yılmaz (2003) “Kimya Öğretiminde Kavramsal Bilgisayar Animasyonları ile Geleneksel Anlatım Yönteminin Başarıya Etkileri” adlı çalışmalarında liselerde Kimya Öğretiminde genel olarak kullanılan geleneksel anlatım yöntemi ile bilgisayar destekli öğretimin başarıya etkilerini karşılaştırmışlardır. Ankara’da 57 adet lise 10. sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen çalışmada öğrencileri tanımak ve sosyo-ekonomik düzeyleri hakkında bilgi sahibi olmak için bir tanıma anketi ve bir ön test uygulanmış, sonrasında başarı durumları eş iki gruba ayrılarak bu gruplardan birine bilgisayar destekli öğretim, geleneksel anlatım yöntemi uygulanmıştır. Uygulanan son test sonucunda deney grubunun daha başarılı olduğu belirtilmiştir.

Köse ve ark. (2003) “Bilgisayar Destekli Öğretimin Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi: Fotosentez” adlı çalışmalarında lise son sınıf öğrencilerinin Fotosentez konusundaki kavram yanılgılarını gidermek amacıyla bilgisayar destekli öğretim yöntemini kullanmışlar ve Trabzon’da 53 lise öğrencisine uyguladıkları çalışmalarında bilgisayar destekli öğretimin geleneksel anlatım yöntemine göre daha başarılı olduğunu gözlemlemiştir.

Aktümen ve Kaçar (2003) yaptığı çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin Matematik dersindeki harfli ifadelerle ilgili işlemlerdeki çalışmalarında bilgisayar destekli öğretim yani animasyonlar ile geleneksel öğretim yöntemini kıyaslamıştır. Kastamonu merkeze bağlı bir ilköğretim okulunda yaptığı bu çalışmada sınıf rastgele ikiye bölünüp deney

grubuna bilgisayar destekli öğretim yöntemi, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi uygulamıştır. Çalışma sonucunda bilgisayar destekli öğretimin öğrenciler üzerinde olumlu gelişmeler gösterdiğini ve bilgisayar destekli öğretimin geleneksel öğretim yöntemine göre daha üstün olduğunu gözlemlemiştir.

Yalçın ve ark. (2003) maddeyi tanıma ünitesinin anlatımında görsel materyallerin etkisini incelemişlerdir. Erzincan ilinde yaptıkları çalışmada 60 öğrenciye açık ve kapalı uçlu sorulardan hazırladıkları bir test uygulamışlar ve görsel öğretime dayalı yaklaşımın daha iyi sonuç verdiğini tespit etmişlerdir.

Akçay ve ark. (2003) bilgisayar destekli fen öğretiminin öğrenci başarısı üzerine çalışmışlar ve mol kavramı ve avagadro sayısı konusunda ilköğretim ikinci kademe sekizinci sınıfta yer alan öğrencilerin başarılarını incelemişlerdir. 152 öğrenci ile yapılan bu çalışmada iki deney grubu ve bir kontrol grubu olmak üzere öğrenciler 3 gruba ayrıldı. Beş ölçek geliştirildi ve öğrencilere fene ve bilgisayara yönelik tutum ölçeği uygulandı. Deney gruplarından birine bilgisayar destekli öğretmen merkezli, diğerine ise bilgisayar destekli öğrenci merkezli, kontrol grubuna da geleneksel anlatım yöntemi uygulandı. Sonuçta bilgisayar destekli eğitimin geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu ortaya konulmuştur.

Çekbaş ve ark. (2003) yaptıkları çalışmada 20 kişilik kontrol ve 22 kişilik deney grubundan meydana gelen 42 Fen Bilgisi Öğretmen adayını örneklem olarak ele almışlardır. Ön test uygulanmış ve ardından deney grubuna bilgisayar destekli eğitim, kontrol grubuna ise geleneksel anlatım yöntemi uygulanmıştır. Çalışmalarında Fen bilgisi derslerinde teknolojinin gerekliliğini ortaya çıkarmak, somut kanıtlar elde etmek için bilgisayarlardan yararlanmak uygun mudur sorusuna cevap aramışlardır. Çalışma sonucunda deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı sonuçlar ortaya koyduğunu belirtmişlerdir.

Yenice (2003) Fen Bilgisi dersi Genetik ünitesi üzerinde deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup alarak bu gruplara bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel öğretim yöntemi uygulamış, bilgisayar destekli öğretimin Fen başarısına etkisini incelemiştir. Ayrıca uyguladığı bilgisayar tutum ölçeği sonucunda bilgisayar kullanma süresi ile bilgisayara yönelik tutumlar arasında da olumlu ilişkiler de bulmuştur. Yenice ve ark.



(2003) yaptığı bir diğer çalışmada da bilgisayar destekli eğitimin fen bilgisi dersinde uygulanan bilgisayar destekli eğitimin dersin hedeflerine ulaşma düzeyi üzerine etkileri incelemiş, aldığı iki gruptan bilgisayar destekli eğitim uygulanan deney grubunun diğer gruba göre daha başarılı olduğunu belirlenmiştir.

Özmen ve Kolomuç (2004) lise 10. sınıf öğrencileri üzerinde yaptıkları “Bilgisayarlı Öğretimin Çözümler Konusundaki Öğrenci Başarısına Etkisi” adlı çalışmada Kimya ünitelerinde Çözümler konusu üzerinde animasyon ile öğretim yöntemi ile geleneksel öğretim yöntemini karşılaştırmışlardır. Deney grubuna 10 ders saati süresinde bazı CD ve resim, grafik, animasyon ve ses unsurları sunmuşlar, kontrol grubuna ise geleneksel anlatım yapmışlardır. Ön test ve son test uygulamışlar, ön testte gruplar arasında anlamlı bir fark olmazken, son test sonuçlarında iki grup arasında anlamlı bir fark olduğunu ve bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin başarısına olumlu etki ettiğini gözlemlemişlerdir.

Akçay ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada “6. Sınıflarda Çiçekli Bitkiler Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi”ni incelemişlerdir. Çalışmayı Kastamonu Merkez’e bağlı iki ilköğretim okulunda öğrenim gören 6. sınıflar üzerinde uygulamışlardır. İki okuldaki rastgele birer şube seçilmiş, kontrol ve deney grubu oluşturulmuş, her iki gruba uygulanan son test sonucunda elde edilen veriler t-testi ile değerlendirilerek fen eğitiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısını arttırmada daha etkili bir yöntem olduğu belirlenmiştir.

Aykanat ve ark. (2005) ilköğretim 6. sınıf müfredatı içerisinde yer alan hücrenin yapısı konusunun anlatımında bilgisayar destekli öğretim ile geleneksel öğretim yöntemini karşılaştırmışlardır. Deney ve kontrol grubu olarak belirledikleri iki gruptan birine bilgisayar destekli öğretim yöntemi diğerine ise düz anlatım uygulamışlardır. Yaptıkları ön test sonucunda iki grup arasında bir fark olmadığını belirtmişler, aynı testi uygulama bitiminden sonra uyguladıklarında ise deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu gözlemlemişlerdir.

Pekdağ (2005) “Fen Eğitiminde Bilgi ve İletişim Teknolojiler” üzerine yaptığı çalışmada fen eğitiminde kullanılan teknolojik araçlar hakkında bilgi vermiş, teknolojik araçların fen eğitimi ile olan ilişkilerini incelemiştir. Ayrıca yaptığı diğer bir çalışmada 100 adet lise öğrencisini uygulama grubu olarak kullanarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin

öğrenmeye dair etkisini incelemiştir. Bu çalışmada önemli etkenlerden birinin de animasyonlar olduğunu dile getirmiş, öğrenmede olumlu gelişme olduğunu gözlemlemiştir.

Daşdemir (2006) tez çalışmasında animasyonların öğrencilerin akademik başarısı üzerine etkisini ve öğrencilerin animasyonlara yönelik tutumunu incelemiştir. Erzurum şehir merkezine bağlı bir ilköğretim okulunda yer alan sekizinci ve altıncı sınıflardan oluşan toplam 98 öğrenciyi örneklem olarak aldığı bu çalışmada öğrencileri kontrol ve deney grubu olarak ikiye ayırmış, kontrol grubuna geleneksel anlatım, deney grubuna ise animasyonla öğretim uygulamıştır. Çalışma sonucunda animasyonlarla anlatılan dersin öğrencinin akademik başarısında daha etkili olduğunu, öğrencilerin akılda kalıcılığının daha fazla olduğunu tanımlamıştır. Ayrıca animasyon ile öğretim uygulanan grubun animasyon yöntemi ile ilgili olumlu görüşleri olduğunu da tespit etmiştir.

Pektaş ve ark. (2006) bilgisayar destekli eğitimin fen bilgisi öğretmenliğinde okuyan öğretmen adaylarının sindirim ve boşaltım sistemini öğrenmeleri üzerine etkilerini araştırmışlar, bu sebeple 43 fen bilgisi öğretmen adayı üzerinde yaptıkları uygulamada deney grubuna bilgisayar destekli eğitim, kontrol grubuna ise geleneksel anlatım uygulamışlardır. Araştırmanın sonucunda bilgisayar destekli öğretim ile öğrenim gören öğrencilerin diğer öğrencilere göre daha başarılı oldukları sonucuna ulaşmışlardır.

Arıkan ve ark. (2006) biyoloji öğretiminde bilgisayarın öğrenci başarısına olan etkisini incelemişler, animasyonların geleneksel yöntemle göre farkını gözlemlemiştir. 9. sınıf öğrencileri üzerinde uyguladıkları çalışmalarında Nükleik Asitler konusunda deney ve kontrol grubuna farklı anlatım yöntemleri kullanarak animasyonun öğrenci başarısı üzerine etkilerini incelemişler, geleneksel yöntemin kullanıldığı uygulamaya göre animasyon yönteminin daha başarılı olduğunu belirtmişlerdir.

Arıcı ve Dalkılıç (2006) yaptıkları çalışmada, bilgisayar animasyon tekniğinin Bilgisayar Destekli Öğretim sürecine sağlayabileceği katkıları örnek olaylarla açıklamış ve animasyon tekniği kullanılarak hazırlanmış bir uygulama çalışması tanıtmıştır.

İskender (2007) tez çalışmasında “Özel Dershanelerde Animasyon Kullanımı ile Bilgisayar Destekli Fen Öğretiminin Öğrenci Başarısına, Hatırda Tutma Düzeyine ve Duyuşsal Özellikleri Üzerine Etkisi” ni incelemiştir. Muğla'nın Milas ilçesinde uyguladığı

çalışmasında sekizinci sınıf öğrencilerinin Mitoz ve Mayoz konusunu kontrol grubunda yer alan 129 öğrenciye geleneksel anlatım ile deney grubunda bulunan 129 öğrenciye ise animasyon ile öğretim tekniği uygulama yapmıştır. Araştırması sonucunda deney grubundaki öğrencilerin başarılarında ve hatırd tutma düzeylerinde olumlu bir etki olduğu gözlemlenmiştir.

Kacar ve Doğan (2007) “Okul Öncesi Eğitimde Bilgisayar Destekli Eğitimin Rolü” üzerine çalışmışlar, altı yaş grubunda yer alan çocuklarla deney ve kontrol grubu oluşturarak bilgisayar destekli eğitim ile geleneksel eğitim arasındaki farkı incelemişlerdir. Uyguladıkları çalışmalar ve çalışma sonrası anket sonucunda okul öncesi kurumlarında bilgisayar destekli eğitimin gerekli olduğu görüşünü savunmuşlardır.

Daşdemir ve ark., (2008) çalışmalarında Fen ve Teknoloji dersi sekizinci sınıf müfredatı içerisinde yer alan Asitler ve Bazlar konusunun bilgisayar animasyonları ile anlatımının akademik başarıya etkisini gözlemlemişlerdir. Erzurum şehir merkezinde yer alan bir ilköğretim okulundan 55 öğrenci üzerinde uyguladıkları çalışmalarında öğrencileri iki gruba ayırarak kontrol grubuna geleneksel anlatım, deney grubuna ise animasyonla öğretim tekniği uygulamışlardır. Çalışma sonucunda animasyonların akademik başarı üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Pektaş ve ark. (2009) bilgisayar destekli öğretim materyalinin 5. sınıf öğrencilerinin Ses ve Işık ünitesindeki başarıları üzerine etkilerini incelemişler, 78 öğrenciden deney ve kontrol grubu oluşturarak gruplardan birine bilgisayar destekli öğretim, diğerine ise geleneksel öğretim yöntemi kullanmışlardır. Ön test ve son test uygulayarak araştırma sonunda bilgisayar destekli öğretimin geleneksel öğretime göre daha başarılı olduğunu belirlemişlerdir.

Karaçöp ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada jigsaw ve animasyon tekniği ile geleneksel anlatım yöntemini karşılaştırmışlar. Genel Kimya II dersini alan üç sınıftaki toplam 122 fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıf öğrencisi üzerinde yaptıkları çalışmada deney gruplarına jigsaw ve animasyon tekniği, kontrol grubuna ise geleneksel anlatım yöntemi uygulanmıştır. Elde ettikleri sonuçlara göre bilgisayar destekli öğretim ve animasyonlar geleneksel anlatım yöntemine göre daha başarılı olmuştur.

Yakışan ve ark. (2009) bilgisayar animasyonları ile zenginleştirilmiş bir Biyoloji dersinin öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. 97 öğretmen adayı üzerinde uyguladıkları çalışmalarında deney ve kontrol grupları oluşturulmuş, hücre konusu bilgisayar animasyonları ile anlatılmış ve hücre konusu başarı testi uygulanarak veriler toplanmıştır. Araştırma sonunda deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

### **BÖLÜM 3**

#### **MATERYAL VE YÖNTEM**

Bu bölümde öncelikli olarak araştırmada kullanılacak olan testlere ve kullanılacak olan animasyonlardan kesitlere, sonrasında ise araştırmanın yöntemine yer verilecektir.

#### **3.1. Araştırmada Kullanılacak olan Testler**

##### **3.1.1. Düzey Belirleme Testi – 6 (DBT – 6)**

DBT – 6 25 adet çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır (Ek – 1). Bu test hazırlanırken uygulamanın yapıldığı Çanakkale Fen Bilimleri Dershanesi kaynaklarından yararlanılmıştır. DBT – 6 öğrencilerin beşinci sınıfa ait Fen ve Teknoloji dersine ait kazanımlarını ölçmeye yöneliktir. Test hazırlanırken 2008 – 2009 eğitim öğretim yılına ait beşinci sınıf deneme sınavlarından yararlanılmıştır. Altıncı sınıfa başlayacak olan öğrencilerin ilköğretim birinci kademesindeki beşinci sınıfa ait fen ve teknoloji bilgileri ölçülmek ve kazanımlarını belirlemek istenmiştir. Test Milli Eğitim öğretim programı içerisinde yer alan kazanımlara uygundur.

##### **3.1.2. Düzey Belirleme Testi – 7 (DBT – 7)**

DBT – 7 25 adet çoktan seçmeli sorudan oluşturulmuştur (Ek – 2). Bu test araştırmacı tarafından derlenmiş ve test hazırlanırken uygulamanın yapıldığı yer olan Çanakkale Fen Bilimleri Dershanesi kaynakları içerisinde yer alan, Deneme Sınavı adı ile uygulanan kaynaklardan faydalanılmıştır. Testin hazırlaması sırasında 2008 – 2009 eğitim öğretim yılı içerisinde altıncı sınıflara uygulanan deneme sınavlarından yararlanılmıştır. DBT – 7 yedinci sınıf öğrencilerinin altıncı sınıf Fen konularındaki başarısını ölçmek ve altıncı sınıfa ait kazanımlarını belirlemek amacıyla uygulanmıştır. Test Milli Eğitim öğretim programı içerisinde yer alan kazanımlar dikkate alınarak hazırlanmıştır.

##### **3.1.3. Düzey Belirleme Testi – 8 (DBT – 8)**

DBT – 8 25 adet çoktan seçmeli test sorusundan oluşmaktadır (Ek – 3). Bu test araştırmacı tarafından derlenmiş ve testin hazırlanması sırasında uygulama yeri olan Fen

Bilimleri Dershanesi kaynaklarından, dershanenin Deneme Sınavı adı altında uyguladığı sınavlardan yararlanılmıştır. DBT – 8 Fen Bilimleri dershanesinde 2008 – 2009 eğitim öğretim yılı içerisinde yedinci sınıf öğrencilerine uygulanan deneme sınavları derlenerek hazırlanmıştır. DBT – 8 sekizinci sınıf öğrencilerinin yedinci sınıf Fen başarılarını ölçmeye yönelik bir testtir. Aynı zamanda öğrencilerin yedinci sınıfa ait kazanımlarını da amaçlamaktadır. DBT – 8 Milli Eğitim öğretim programına uygun olarak ve programdaki kazanımlar dikkate alınarak hazırlanmıştır.

### **3.1.4. Ünite Testi 6A (ÜT6A)**

ÜT6A 25 adet çoktan seçmeli test sorusundan oluşturulmuştur (Ek – 4). Bu test araştırmacı tarafından derlenmiştir. Test Fen Bilimleri Dershanesi kaynakları içerisinde yer alan 2008 – 2009 eğitim öğretim yılına ait Deneme Sınavlarından ilk iki deneme sınavında yer alan ilk üniteye ait sorular derlenerek uygulanmıştır. Test içerisinde yer alan soruların tamamı Milli Eğitim Fen ve Teknoloji programına ait olan kazanımlar dikkate alınarak Fen Bilimleri Dershanesi Fen ve Teknoloji Bölüm Başkanlığı tarafından hazırlanmıştır. Test altıncı sınıf müfredatının ilk ünitesi olan “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesi ile ilgili kazanımları ölçmek ve aynı kazanımları yoklamak amacıyla farklı soru türlerinden meydana gelmektedir. Test kapsamında yer alan ünitenin konuları dört gruba ayrılmıştır. Test kapsamında yer alan soruların konulara göre dağılımı Çizelge 3.1.’ de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** ÜT6A’nın sorularının konulara göre dağılımı

Konu	Soru Sayısı
Hücrenin Yapısı	6
İnsanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	6
Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	6
Bitkilerde Üreme, Büyüme ve Gelişme	7

Test kapsamı içerisinde yer alan sorular Fen Bilimleri Dershaneleri, Fen ve Teknoloji Bölüm Başkanlığı tarafından hazırlandığı için Fen ve Teknoloji Bölüm Başkanlığı ve Fen Bilimleri Dershanesinde görev yapan Fen ve Teknoloji ve Biyoloji öğretmenleri testin ilgili kazanımları ölçmeye yönelik olarak geçerliliğinin ve güvenilirliğinin yüksek olduğunu

belirtmişlerdir. Birinci, ikinci ve üçüncü grup testler 24 puan, dördüncü grup ise 28 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

### 3.1.5. Ünite Testi 7A (ÜT7A)

ÜT7A 25 adet çoktan seçmeli test sorusundan meydana gelmektedir (Ek – 5). Bu test araştırmacı tarafından Fen Bilimleri Dershanesi kaynakları içerisinde derlenerek hazırlanmıştır. Test içerisinde yer alan sorular 2008 – 2009 eğitim öğretim yılı içerisinde uygulanmış olan deneme sınavlarından ilk iki deneme sınavının ilk ünite ile ilgili sorularıdır. Test kapsamında yer alan sorular Milli Eğitim Fen ve Teknoloji programına ait olan kazanımlar dikkate alınarak Fen Bilimleri Dershanesi uzman kadrosu tarafından Fen ve Teknoloji Bölüm Başkanlığı tarafından incelenmiş ve hazırlanmıştır. Test yedinci sınıf müfredatı içerisinde yer alan ve müfredatın ilk ünitesi olan “Vücudumuzda Sistemler” ünitesi ile ilgili olan kazanımları ölçmek ve aynı kazanımları yoklamak amacıyla farklı soru tiplerini içermektedir. ÜT7A kapsamında yer alan ünite ile ilgili soruların konulara ve animasyonlara göre dağılımı Çizelge 3.2.’de verilmiştir.

**Çizelge 3.2.** ÜT7A’ya ait soruların konulara göre dağılımı

Konu	Soru Sayısı
Sindirim Sistemi	6
Boşaltım Sistemi	6
Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler	6
Duyu Organları	7

Test kapsamında yer alan sorular Fen Bilimleri Dershaneleri, Fen ve Teknoloji Bölüm Başkanlığı tarafından değerlendirilerek ve incelenerek hazırlandığı için Fen ve Teknoloji Bölüm Başkanlığı ve Fen Bilimleri Dershanesi Çanakkale Şubesinde görev yapmakta olan Fen ve Teknoloji ve Biyoloji öğretmenleri testin ilgili alana ait kazanımları ölçmeye yönelik olarak geçerliliğinin ve güvenilirliğinin yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Birinci, ikinci ve üçüncü grup testler 24 puan, dördüncü grup ise 28 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

**3.1.6. Ünite Testi 8A (ÜT8A)**

ÜT8A 25 adet çoktan seçmeli test sorusundan oluşmaktadır (Ek – 6). Test araştırmacı tarafından Fen Bilimleri Dershanesinde 2008 – 2009 eğitim öğretim yılında uygulanan Deneme Sınavları içinden, ilk iki denemenin ilk ünite olan “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesine ait sorular arasından derlenerek hazırlanmıştır. Test kapsamında yer alan sorular Milli Eğitim Fen ve Teknoloji programına uygun ve programa ait kazanımlar dikkate alınarak Fen Bilimleri Dershanesi uzman kadrosu tarafından Fen ve Teknoloji Bölüm Başkanlığınca incelenmiş ve hazırlanmıştır. Test sekizinci sınıf üniteleri arasında yer alan ilk ünite olan “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesi ile ilgili olan kazanımları ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Test kapsamında yer alan konular dört gruba ayrılmıştır. ÜT8A sorularının ele aldığı ünite kapsamında soruların konulara göre dağılımı Çizelge 3.3.’de yer almaktadır.

**Çizelge 3.3. ÜT8A sorularının konulara göre dağılımı**

Konu	Soru Sayısı
Mitoz Hücre Bölünmesi	6
Mayoz Hücre Bölünmesi	6
Kalıtım	6
DNA – Gen – Kromozom	7

Test kapsamında yer alan tüm sorular Fen Bilimleri Dershaneleri, Fen ve Teknoloji Bölüm Başkanlığı tarafından uygun görülmüş, aynı zamanda uygulamanın yapıldığı Çanakkale Fen Bilimleri Dershanesi Fen ve Teknoloji öğretmenleri ve Biyoloji öğretmenleri tarafından da geçerliliği ve güvenilirliği yüksek olarak onaylanmıştır. Birinci, ikinci ve üçüncü grup testler 24 puan, dördüncü grup ise 28 puan üzerinden değerlendirilmiştir.



**3.1.7. Ünite Testi 6B (ÜT6B)**

ÜT6B 25 adet çoktan seçmeli test sorusundan oluşmaktadır (Ek – 7). Bu test araştırmacı tarafından uygulama yeri olan Fen Bilimleri Dershanesi kaynakları içerisinde yer alan, geçmiş yıllarda uygulanan Fen Bölüm Sınavlarından ve Fen Soru Bankaları içerisinde yer alan sorulardan derlenerek hazırlanmıştır. Test kapsamında yer alan sorular Milli Eğitim Fen ve Teknoloji programına uygun ve programa ait kazanımlar dikkate alınarak Fen Bilimleri Dershaneleri uzman kadrosu tarafından Fen ve Teknoloji Bölüm Başkanlığınca incelenmiş ve hazırlanmıştır. Test altıncı sınıflara “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesi ile ilgili tekrar testi olarak hazırlanmıştır. Test kapsamında yer alan soruların her biri dört puan olarak belirlenmiş ve test kapsamındaki sorular dört gruba ayrılmıştır. Bu üniteye ait soruların konulara göre dağılımı Çizelge 3.4.’de verilmiştir.

**Çizelge 3.4. ÜT6B’nin kapsamında yer alan ünitenin sorularının konulara göre dağılımı**

Konu	Soru Sayısı
Hücrenin Yapısı	6
İnsanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	6
Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	6
Bitkilerde Üreme, Büyüme ve Gelişme	7

Test kapsamında yer alan sorular Fen Bilimleri Dershaneleri Fen ve Teknoloji Bölüm Başkanlığınca hazırlandığı için geçerliği ve güvenilirliği Bölüm Başkanlığı ve Çanakkale Fen Bilimleri Dershanesinde görev yapan Fen ve Teknoloji öğretmenleri ve Biyoloji Öğretmenleri tarafından uygun görülmüştür. Birinci, ikinci ve üçüncü grup testler 24 puan, dördüncü grup ise 28 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

**3.1.8. Ünite Testi 7B (ÜT7B)**

ÜT7B 25 adet çoktan seçmeli test sorusunu içermektedir (Ek – 8). ÜT7B araştırmacı tarafından uygulama yeri olan Fen Bilimleri Dershanesi tarafından geçmiş yıllarda uygulanmış olan Fen Bölüm Sınavlarından ve Fen Bilimleri Dershanesi Fen ve Teknoloji

Bölüm Başkanlığınca hazırlanan Fen Soru Bankalarından derlenerek hazırlanmıştır. ÜT7B yedinci sınıflar için “Vücudumuzda Sistemler” ünitesi ile ilgili tekrar testi olarak hazırlanmıştır. Test kapsamında yer alan sorular Milli Eğitim Fen ve Teknoloji programına ait kazanımlar dikkate alınarak Fen Bilimleri Dershanesi uzman kadrosu tarafından hazırlanmıştır. Ünite kapsamındaki konular dört gruba ayrılarak her bir soru dört puan olarak belirlenmiştir. Vücudumuzda Sistemler ünitesine ait ÜT7B sorularının konulara göre dağılımı Çizelge 3.5’de verilmiştir.

**Çizelge 3.5.** ÜT7B sorularının konulara göre dağılımı

Konu	Soru Sayısı
Sindirim Sistemi	6
Boşaltım Sistemi	6
Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler	6
Duyu Organları	7

Test kapsamında yer alan sorular Fen Bilimleri Dershaneleri Fen ve Teknoloji Bölüm Başkanlığı tarafından derlenmiş ve uygun görülmüştür. Ayrıca Çanakkale Fen Bilimleri Dershanesi Fen ve Teknoloji öğretmenleri ve Biyoloji öğretmenlerince de uygun görülmüştür. Birinci, ikinci ve üçüncü grup testler 24 puan, dördüncü grup ise 28 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

### **3.1.9. Ünite Testi 8B (ÜT8B)**

ÜT8B “Hücre Bölünmeleri ve Kalıtım” ünitesi ile ilgili 25 adet çoktan seçmeli test sorusunu içermektedir (Ek – 9). Test araştırmacı tarafından Fen Bilimleri dershanesi kaynakları içerisinde yer alan geçmiş yıllara ait Fen Bölüm Sınavları ve içinde bulunan yıl için hazırlanan Fen Soru Bankalarından derlenerek hazırlanmıştır. ÜT7B içerisinde yer alan sorular Milli Eğitim Fen ve Teknoloji programının kazanımlarına uygun olarak hazırlanmıştır. Test kapsamındaki her bir soru dört puandır ve sorular konulara göre dört gruba ayrılmıştır. ÜT8B kapsamında yer alan soruların konulara göre dağılımı çizelge 3.6.’da yer almaktadır.

**Çizelge 3.6.** ÜT8B sorularının konulara göre dağılımı

Konu	Soru Sayısı
Mitoz Hücre Bölünmesi	6
Mayoz Hücre Bölünmesi	6
Kalıtım	6
DNA – Gen – Kromozom	7

Test kapsamında yer alan sorular Fen Bilimleri Dershanesi Fen ve Teknoloji Bölüm Başkanlığı tarafından Fen Bilimleri Dershaneleri öğretmenlerinin hazırladığı sorulardan derlenmiş sorulardır. Fen ve Teknoloji Bölüm Başkanlığının yanı sıra Çanakkale Fen Bilimleri Dershanesi Fen ve Teknoloji öğretmenleri ve Biyoloji öğretmenleri tarafından da uygun görülmüştür. Birinci, ikinci ve üçüncü grup testler 24 puan, dördüncü grup ise 28 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

### **3.2. Uygulama**

Bu bölümde altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflarda yapılan uygulamalara yer verilmiştir.

#### **3.2.1. İlköğretim Altıncı Sınıflarda Yapılan Uygulama**

Araştırmanın başlangıcında DBT – 6 hem kontrol hem de deney grubuna, gruplar içerisindeki öğrencilerin geçmiş yıla ait fen kazanımlarını ve akademik başarılarını ölçmek amacıyla ön test olarak uygulanmıştır. Ön test sonrasında Çanakkale Fen Bilimleri Dershanesinin okulların açılmasından 3 hafta öncesinde uygulamaya başladığı hızlandırma dönemi içerisinde deney grubuna animasyonlarla öğretim yöntemi, kontrol grubuna ise geleneksel yani öğretmen merkezli anlatım yöntemi uygulanmıştır. Animasyonla öğretim yöntemi sırasında kullanılan animasyonlar “Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme” ünitesinin kazanımlarına uygun olarak 4 gruba ayrılmış ve aşağıda belirtilmiştir.

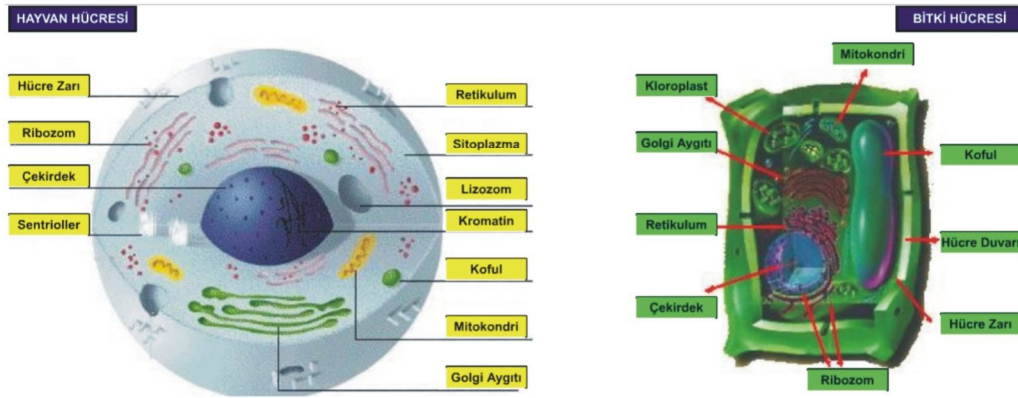
Birinci grup animasyonlar; Bu animasyonlar ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerine hücrenin yapısının ve görevlerinin anlatılması için hazırlanmış olan animasyonlardır. Şekil

3.1. (a) hayvan hücresinin şeklinin ve organellerinin gösterilmesi, (b) bitki hücresinin şeklinin ve organellerinin gösterilmesi, (c) bitki ve hayvan hücresi arasındaki farkların anlatımı ve (d) benzer yapıdaki hücrelerin bir araya gelerek dokuları oluşturduğunu göstermek amacıyla hazırlanmış olan animasyonlardır.



(a)

(b)



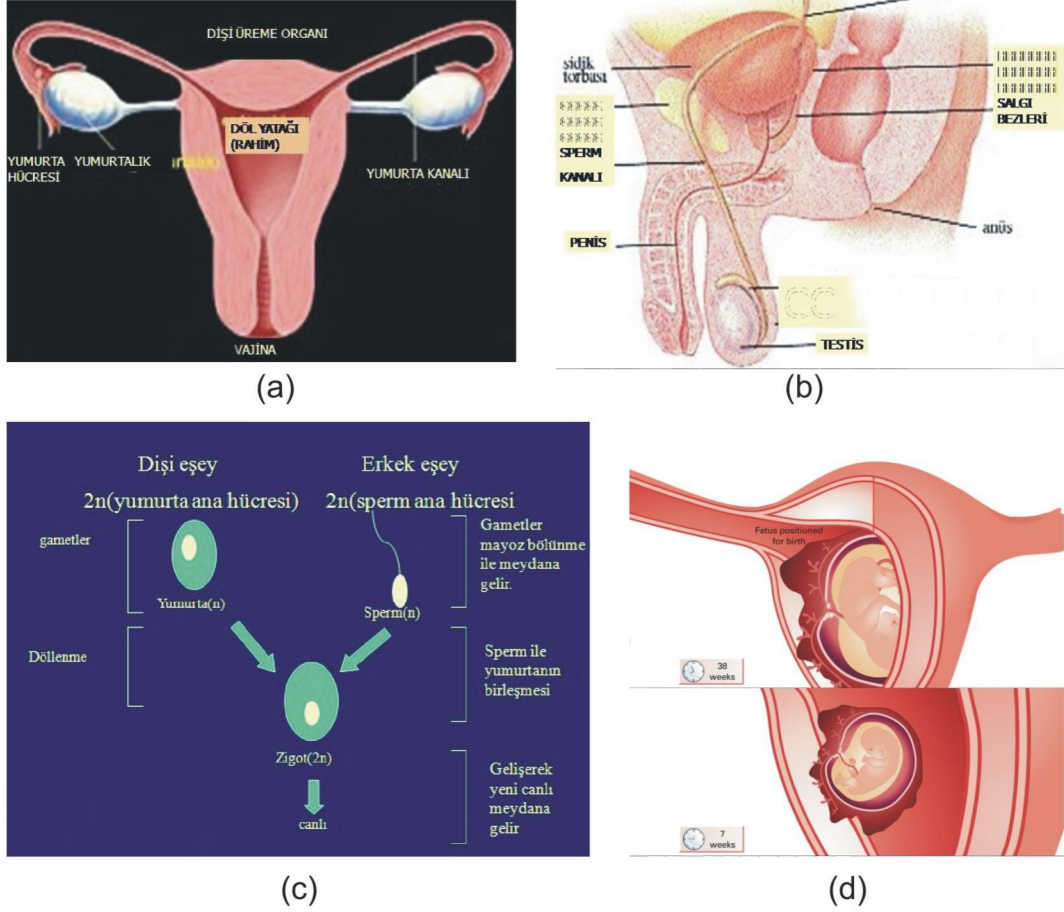
(c)



(d)

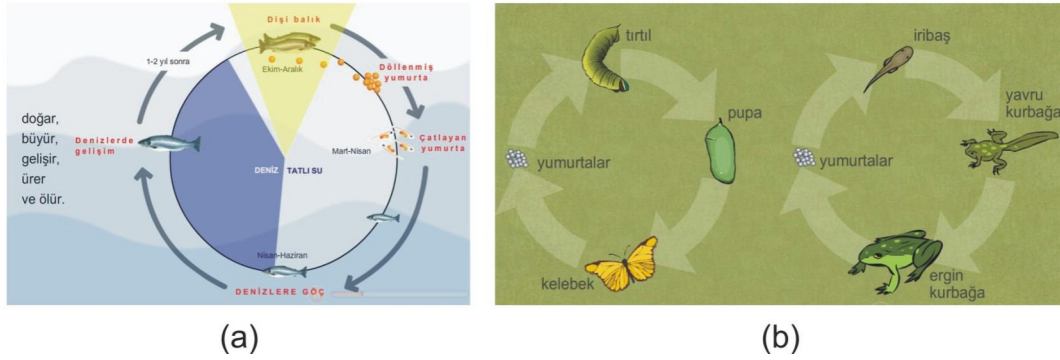
Şekil 3.1. Hücrenin yapısını ve dokuları anlatan animasyonlar.

İkinci grup animasyonlar; Bu animasyonlar Şekil 3.2. (a) dişi üreme organının ve (b) erkek üreme organının anlatılması, (c) üreme organlarının oluşturduğu üreme hücrelerinin özelliklerinin ve döllenme olayının öğretilmesi, (d) bebeğin anne karnındaki dönemlerinin öğretilmesi amacıyla hazırlanmış olan animasyonlardır.



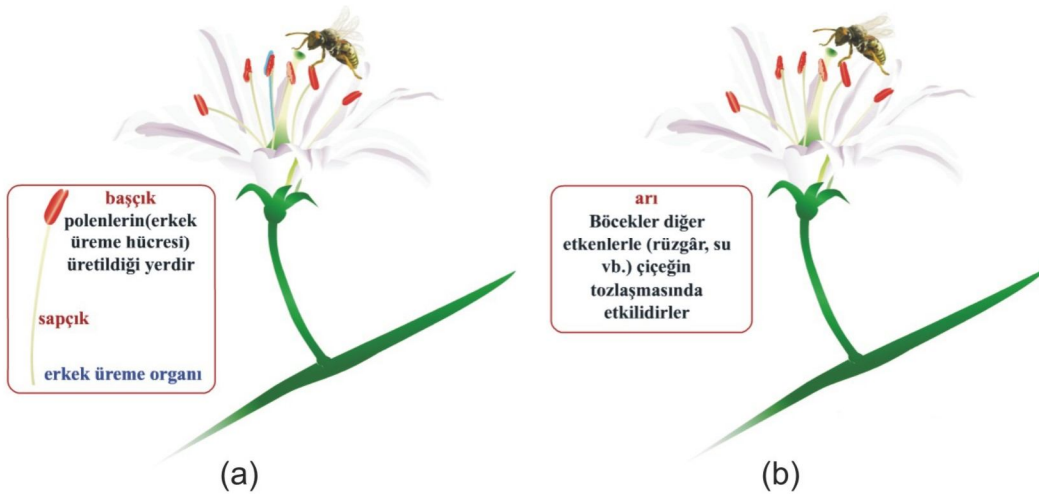
Şekil 3.2. İnsanda üreme sistemini anlatan animasyonlar.

Üçüncü grup animasyonlar; Bu animasyonlar Şekil 3.3. (a) canlıların yaşam döngüsünün açıklanması ve (b) başkalaşım olayının tanıtılması amacıyla hazırlanmış olan animasyonlardır.



Şekil 3.3. Hayvanlarda üreme ve başkalaşım olayı ile ilgili animasyonlar.

Dördüncü grup animasyonlar; Bu animasyonlar Şekil 3.4. (a) çiçekli bitkilerin kısımlarının tanıtılması ve (b) çiçekli bitkilerde tozlaşma ve zigot oluşumunun anlatılması amacıyla hazırlanmış olan animasyonlardır.



Şekil 3.4. Çiçekli bitkinin kısımlarını ve tozlaşma olayını anlatan animasyonlar.

Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesi Milli Eğitim öğretim programına ve Çanakkale Fen Bilimleri Dershanesi programına uygun olarak haftada 5 ders saati olmak üzere 3 hafta boyunca toplam 15 ders saati uygulandı. Kontrol grubuna geleneksel anlatım yöntemi uygulanırken deney gurubunda 1 ders saatinin (40 dakika) ilk 5 dakikasında önceki dersin tekrarı ve kısa bir hatırlatması yapılarak öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri belirlendi. Dersin sonraki 30 dakikasında ünitenin o ders ile ilgili olan kısmına ait konu animasyonla öğretim yöntemi kullanılarak işlendi. Son 5 dakikasında ise öğrencilere işlenen konu ile ilgili sorular yöneltilerek öğrencilerin öğrenme düzeyleri ve

yanlış öğrendikleri kavramlar tespit edilerek ilgili dönütler ve düzeltmeler verildi. Araştırma sırasında uygulanan animasyonların bir kısmı araştırmacı tarafından hazır alındı. Hazır alınan animasyonlardan tanımlamaları ve anlatımı İngilizce olan animasyonlar araştırmacı tarafından gerekli programlar kullanılarak Türkçeye çevrildi ve Türkçe seslendirildi. Animasyonların kalan kısmı da araştırmacı tarafından Flash 8 paket programı kullanılarak hazırlandı. Animasyonla öğretim yöntemi sırasında bilgisayar destekli projeksiyon cihazı yardımıyla ve akıllı tahta üzerine yansıtılması ile sunuldu. Ayrıca araştırma sırasında akıllı tahta uygulamalarından da yararlandı.

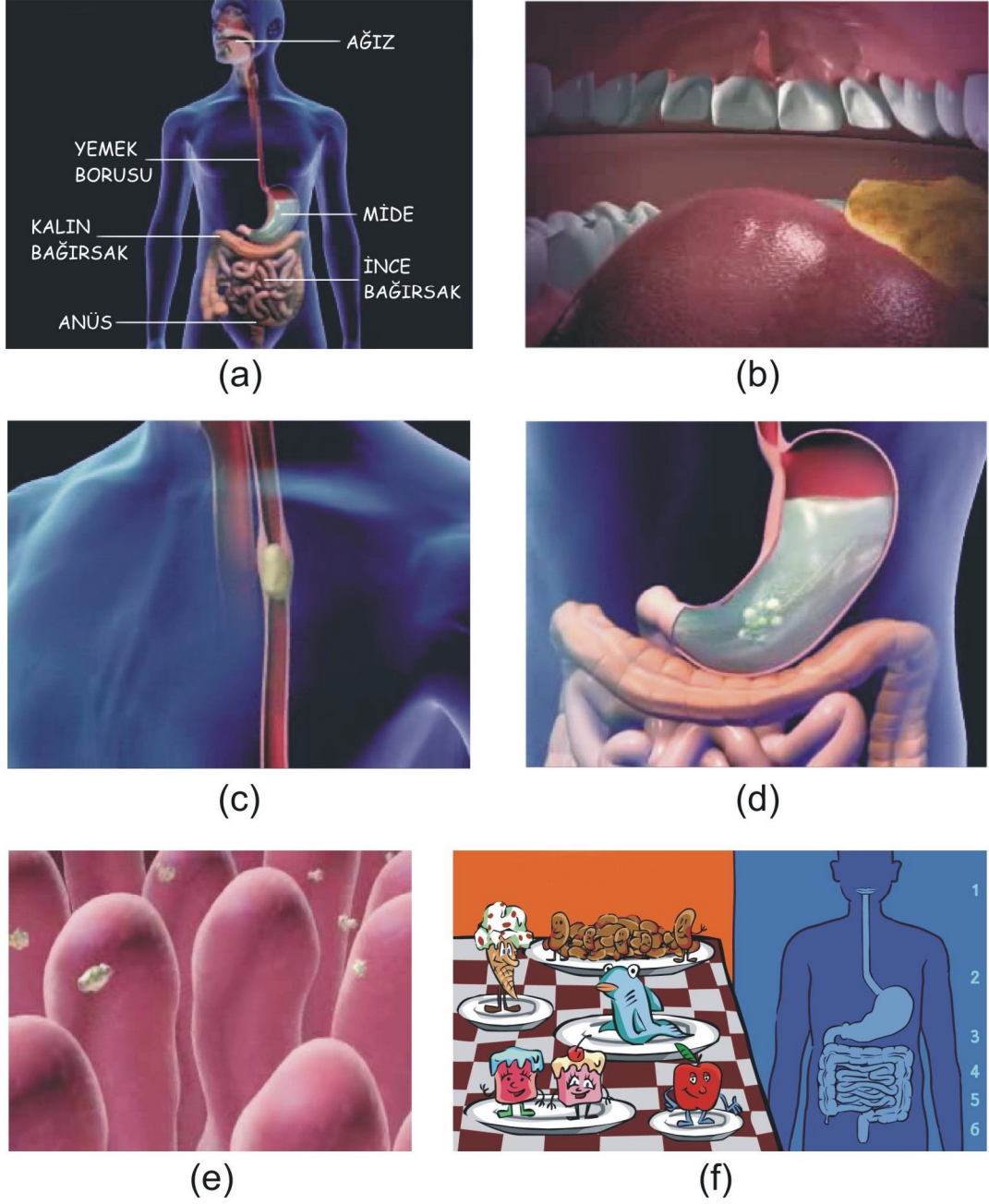
Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesinin anlatımı sona erdikten sonra hem deney hem de kontrol grubuna ÜT6A uygulanarak öğrencilerin konu ile ilgili kazanımları belirlendi. Ayrıca animasyon ile öğretim yönteminin akılda kalıcılığa olan etkisinin ölçülmesi amacıyla ÜT6A uygulanmasından 4 hafta sonrasında ÜT6B hem deney hem de kontrol grubuna tekrar ve kalıcılık testi olarak uygulandı. DBT – 6, ÜT6A ve ÜT6B SPSS paket programı kullanılarak değerlendirildi.

### **3.2.2. İlköğretim Yedinci Sınıflarda Yapılan Uygulama**

Araştırmanın başlangıcında yedinci sınıf öğrencilerinin seviyelerini ve geçen yılda hatırlarında kalan konuları, geçen yıla ait kazanımlarını ve akademik başarılarını ölçmek amacıyla ön test olarak DBT – 7 hem kontrol hem de deney grubuna uygulanmıştır. Ön test sonrasında Çanakkale Fen Bilimleri Dershanesinin okulların açılmasının 3 hafta öncesinde uygulamaya başladığı hızlandırma ve hazırlık döneminin içerisinde deney grubuna 3 haftalık süre ile animasyonlarla öğretim, kontrol grubuna ise öğretmen merkezli öğretim modeli olan geleneksel anlatım yöntemi uygulanmıştır. Animasyonla öğretim yöntemi sırasında kullanılan animasyonlar “Vücudumuzda Sistemler” ünitesinin Milli Eğitim Bakanlığı Müfredatında yer alan kazanımlara uygun olarak 5 gruba ayrılmış ve aşağıda belirtilmiştir.

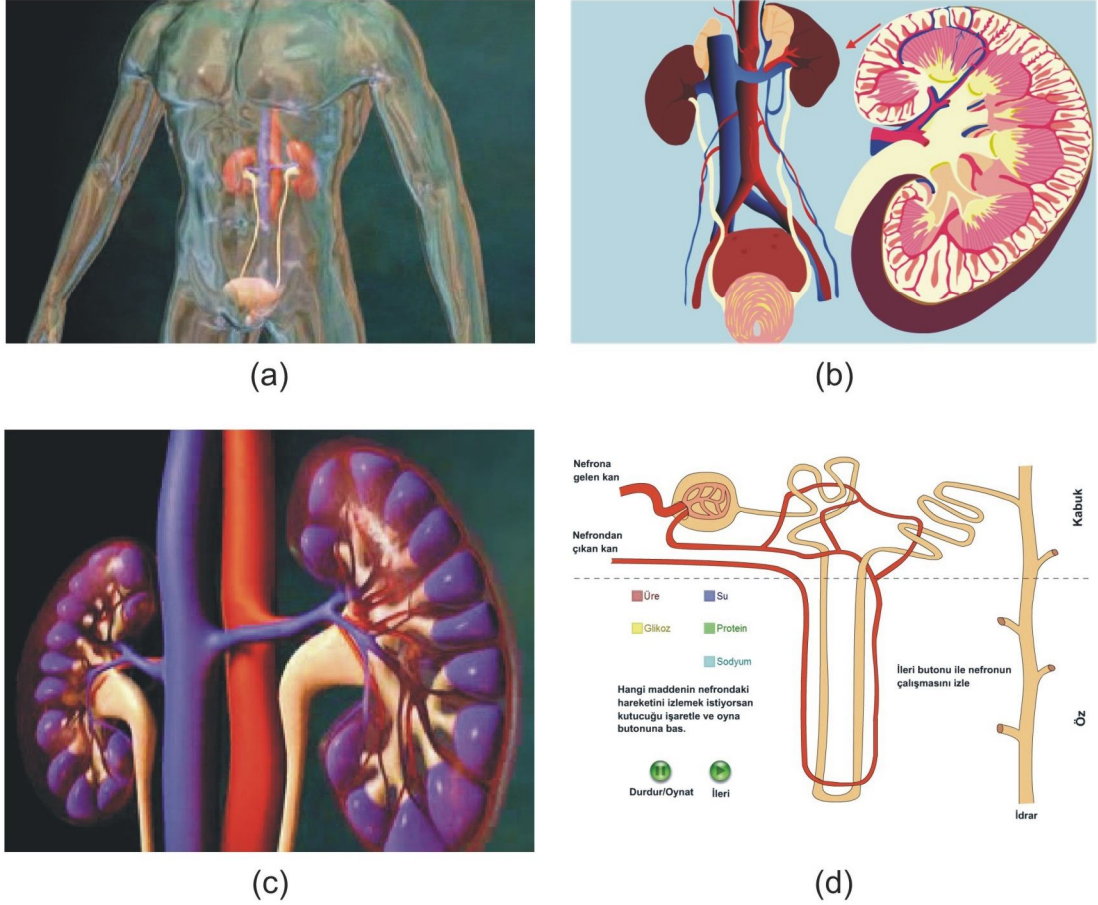
Birinci grup animasyonlar; Şekil 3.5. (a) Sindirim Sistemi içerisinde yer alan yapıların ve sindirim olayı sırasında besinlerin izlediği yolun tamamının tanıtılması ve gözlemlenmesi, (b) besinlerin ağızda uğradığı değişiklikler, (c) besinlerin yemek borusundan geçişi, (d) besinlerin mideden geçişi, (e) ince bağırsaktaki villüsler ve (f) hangi organın hangi besinin sindiriminde etkili olduğunun gözlemlenmesi için düzenlenmiştir.





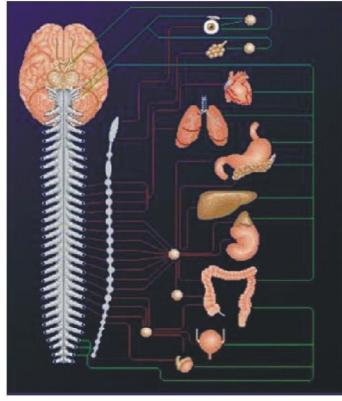
Şekil 3.5. Sindirim sistemi organlarını, yapılarını ve çalışmalarını gösteren animasyonlar.

İkinci grup animasyonlar; boşaltım sistemi ile ilgili animasyonlardır. Bu animasyonlar Şekil 3.6. (a) Boşaltım Sistemi içerisinde yer alan yapıların tanıtılması, (b) böbreğin yapısının ve (c) kısımlarının anlatılması, böbreğin hangi maddeleri süzdüğünün kavratılması için hazırlanmıştır.

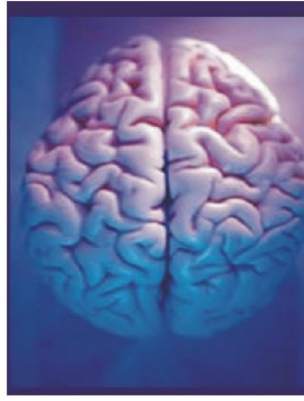


Şekil 3.6. Boşaltım sistemi organlarını, böbreğin yapısını ve çalışmasını gösteren animasyonlar.

Üçüncü grup animasyonlar; Bu animasyonlar Şekil 3.7. (a) Sinir sisteminin organlarının tanıtılması ve (b) beyin, (c) beyincik, (d) omurilik soğanı ve (e) omuriliğin görevlerinin anlatımı, (f) hormonal sistem içerisinde yer alan bezlerden müfredat kapsamında olanların yerlerinin ve görevlerinin öğretilmesi için hazırlanmıştır.



(a)



- Merkezi sinir sisteminin en önemli organı olan beyin, kafatası içerisinde bulunur.
- Süngersi ve çok hassas yapıda olan beyni, kafatası kemikleri çarpma, vurma, darbe, mikroplar... gibi dış etkilere karşı korur.
- Milyonlarca sinir hücresinin örümcek ağı şeklinde birleşmesiyle oluşan beyin, simetrik yapılı olup sağ ve sol iki yarım küreden oluşur.
- Dış yüzü girintili çıkıntılıdır.

(b)



### BEYİNCİK

- Beynin alt arka tarafında yer alır.
- Yüzeyi beyin gibi girintili çıkıntılıdır.
- Yüzeyi, koruyucu zarla örtülüdür
- Küçük Beyin olarak da adlandırılır.

(c)



### OMURİLİK SOĞANI

- Beynin arka ve alt kısmında, beyin ile omurilik arasında bulunur ve soğana benzer.
- Dış yüzeyi düz ve koruyucu bir zarla örtülüdür.
- Beyne giren bütün sinirler omurilik soğanından geçer.

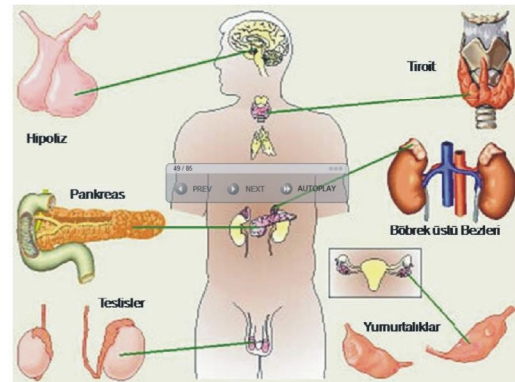
(d)



### OMURİLİK

- 1) Omurilik soğanından başlayıp, kuyruk sokumuna kadar devam eden omurga içerisinde bulunan sinir dokusudur..
- 2) Vücuttan gelen sinirlerin toplandığı yerdir.
- 3) Omurilik vücutta ağaç kökü şeklinde tüm vücuda, sinirsel dallar verir. Vücut ile merkezi sinir sistemi arasındaki bağlantıyı sağlar.
- 4) Sinirler omurilikte çaprazlanır. Vücutun sağ tarafından gelen sinirler beynin sol yarım küresine, vücutun sol tarafından gelen sinirler de beynin sağ yarım küresine gider.

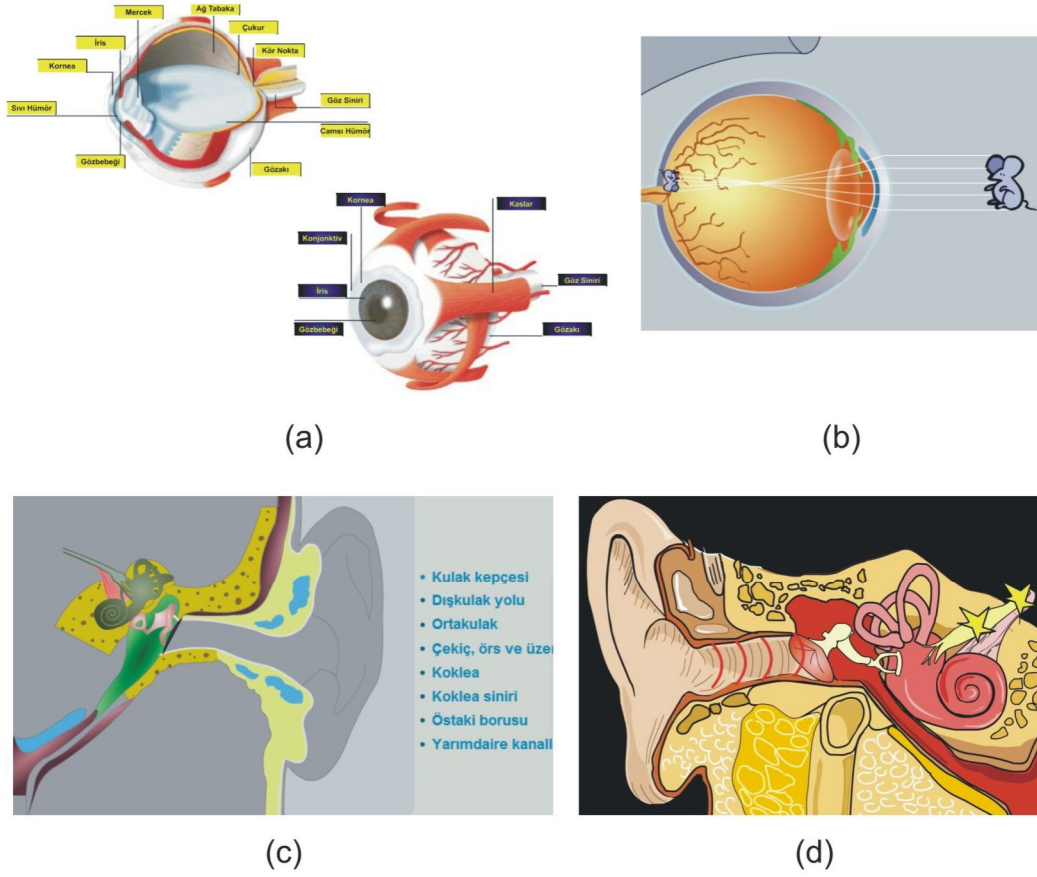
(e)



(f)

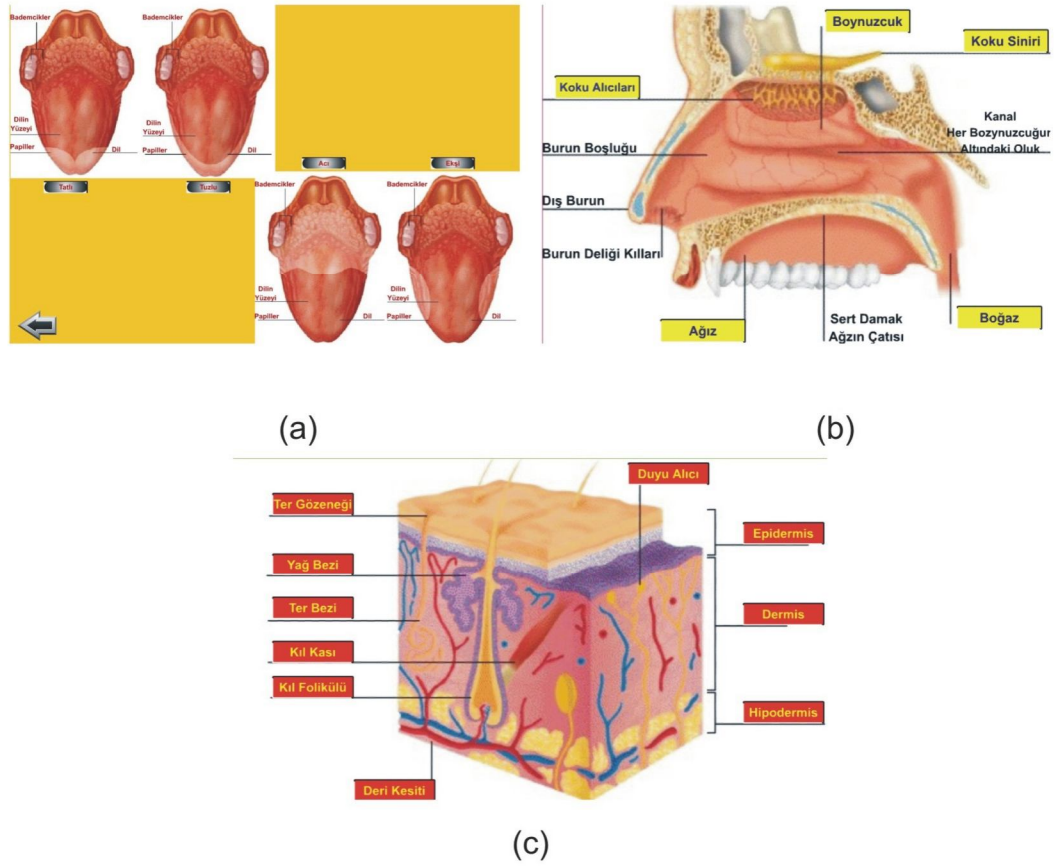
Şekil 3.7. Denetleyici ve düzenleyici sistemler ile ilgili animasyonlar.

Dördüncü grup animasyonlar; bu animasyonlar duyu organlarından ilk ikisi olan göz ve kulağın anlatılması için hazırlanmış olan animasyonlardır. Şekil 3.8. duyu organları içerisinde yer alan (a) gözün yapısının ve (b) görme olayının anlatımı, (c) kulağın yapısının tanıtılması ve (d) duyma olayının anlatılması için hazırlanmış olan animasyonları göstermektedir.



Şekil 3.8. Göz ve kulağın yapısını anlatan animasyonlar.

Beşinci grup animasyonlar; bu animasyonlar duyu organlarından dil, deri ve burunun anlatılması amacıyla hazırlanmış olan animasyonlardır. Şekil 3.9. duyu organlarından kalan 3 organ olan (a) dilin yapısının ve tat noktalarının tanıtılması, (b) burunun yapısının ve burun içerisinde yer alan yapıların tanıtılması ve (c) derinin yapısının ve görevlerinin öğretimi için hazırlanmıştır.



Şekil 3.9. Dil, burun ve derinin yapısı.

Yedinci sınıflarda okutulan Vücudumuzda Sistemler ünitesi kapsamında yer alan sistemler ve duyu organları Milli Eğitim öğretim programına ve Çanakkale Fen Bilimleri Dershanesi programına uygun olarak haftada 5 ders saati olmak üzere 3 hafta boyunca toplam 15 ders saati uygulandı. Kontrol grubuna geleneksel anlatım yöntemi uygulanırken deney gurubunda 1 ders saatinin (40 dakika) ilk 5 dakikasında önceki dersin tekrarı ve kısa bir hatırlatması yapılarak öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri belirlendi. Dersin sonraki 30 dakikasında ünitenin o ders ile ilgili olan kısmına ait konu animasyonla öğretim yöntemi kullanılarak işlendi. Son 5 dakikasında ise öğrencilere işlenen konu ile ilgili sorular yöneltilerek öğrencilerin öğrenme düzeyleri ve yanlış öğrendikleri kavramlar ve kavram yanlışları tespit edilerek ilgili dönüt ve düzeltmeler verildi. Araştırma sırasında uygulanan animasyonların bir kısmı araştırmacı tarafından hazır alındı. Hazır alınan animasyonlardan tanımlamaları ve anlatımı İngilizce olan animasyonlar araştırmacı tarafından gerekli programlar kullanılarak Türkçeye çevrildi ve Türkçe seslendirildi. Animasyonların kalan kısmı da araştırmacı tarafından Flash 8 paket programı kullanılarak hazırlandı. Animasyonla öğretim yöntemi sırasında bilgisayar destekli projeksiyon cihazı

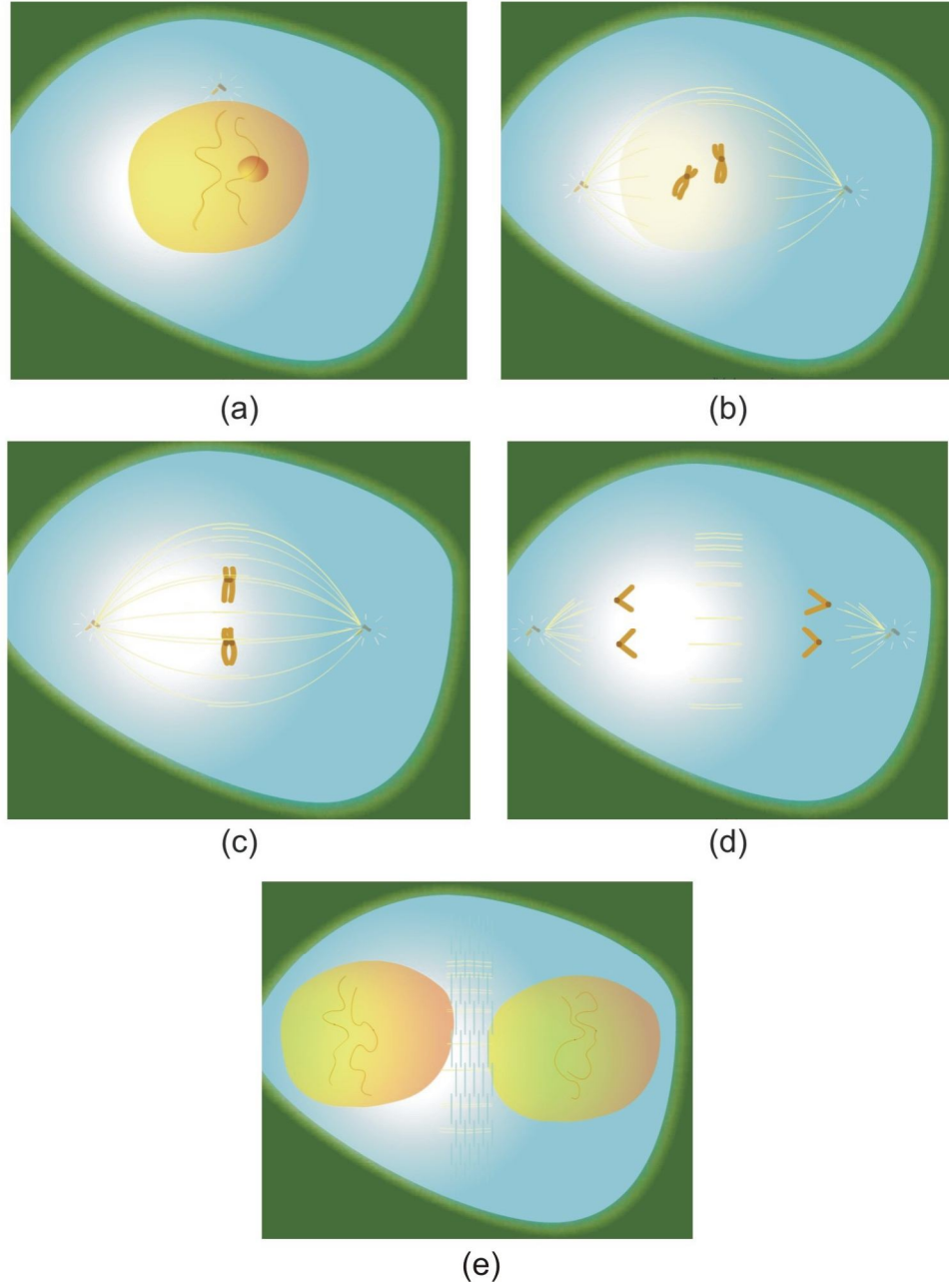
yardımıyla ve akıllı tahta üzerine yansıtılması ile sunuldu. Ayrıca araştırma sırasında akıllı tahta uygulamalarından da yararlandı.

Vücudumuzda sistemler ve duyu organları ünitesinin anlatımı sona erdikten sonra hem deney hem de kontrol grubuna ÜT7A uygulanarak öğrencilerin konu ile ilgili kazanımları belirlendi. Ayrıca animasyon ile öğretim yönteminin akılda kalıcılığa olan etkisinin ölçülmesi amacıyla ÜT7A uygulanmasından 4 hafta sonrasında ÜT7B hem deney hem de kontrol grubuna tekrar ve kalıcılık testi olarak uygulandı. DBT – 7, ÜT7A ve ÜT7B SPSS paket programı kullanılarak değerlendirildi.

### **3.2.3. İlköğretim Sekizinci Sınıflarda Yapılan Uygulama**

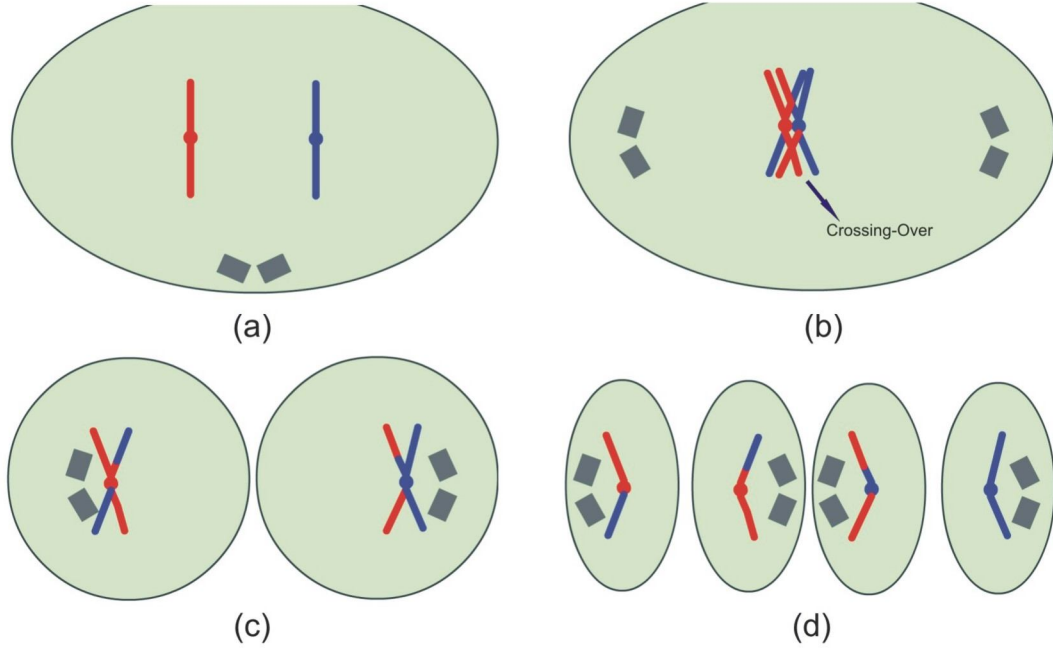
Araştırmanın başlangıcında ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerine DBT – 8 hem kontrol hem de deney grubuna, gruplar içerisindeki öğrencilerin yedinci sınıfta gördükleri konulara ait fen kazanımlarını ve akademik başarılarını ölçmek amacıyla ön test olarak uygulanmıştır. Ön test sonrasında Çanakkale Fen Bilimleri Dershanesinin okulların açılmasından 3 hafta öncesinde uygulamaya başladığı hızlandırma ve hazırlık dönemi içerisinde deney grubuna animasyonlarla öğretim yöntemi, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi olarak bilinen öğretmen merkezli anlatım yöntemi uygulanmıştır. Animasyonla öğretim yöntemi sırasında kullanılan animasyonlar “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesinin kazanımlarına uygun olarak dört gruba ayrılmış ve aşağıda belirtilmiştir.

Birinci grup animasyonlar; Canlılarda büyüme ve gelişmenin mitoz hücre bölünmesi ile gerçekleştiğinin ve mitoz bölünmenin anlatılması için hazırlanmış olan animasyonlardır. Bu animasyonlar Şekil 3.10. (a) İnterfaz, (b) Profaz, (c) Metafaz, (d) Anafaz ve (e) Telofaz evrelerinin gösterilmesi amacıyla hazırlanmış olan animasyonlardır.



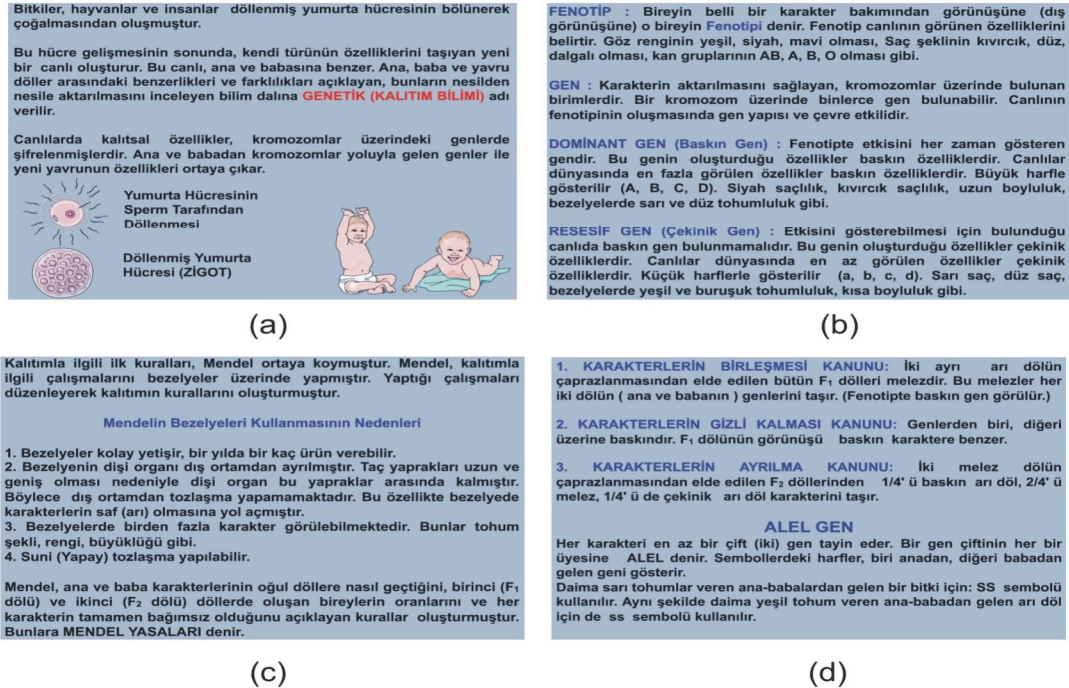
Şekil 3.10. Mitoz bölünme safhaları.

İkinci grup animasyonlar; Canlılarda üremenin mayoz bölünme ile gerçekleştiğinin anlatılması ve mayoz bölünmenin açıklanması için hazırlanmış olan animasyonlardır. Bu animasyonlar Şekil 3.11. (a) Mayoz başlangıcında hücrenin görünümünü, (b) Mayoz – I sonucunda oluşan hücreleri, (c) Mayoz – I sırasında gerçekleşen parça değişimini ve (d) bu hücrelerin tekrar bölünerek sonuçta  $n$  kromozomlu dört hücre meydana geldiğini anlatmak amacıyla hazırlanmış olan animasyonlardır.



Şekil 3.11. Mayoz bölünme.

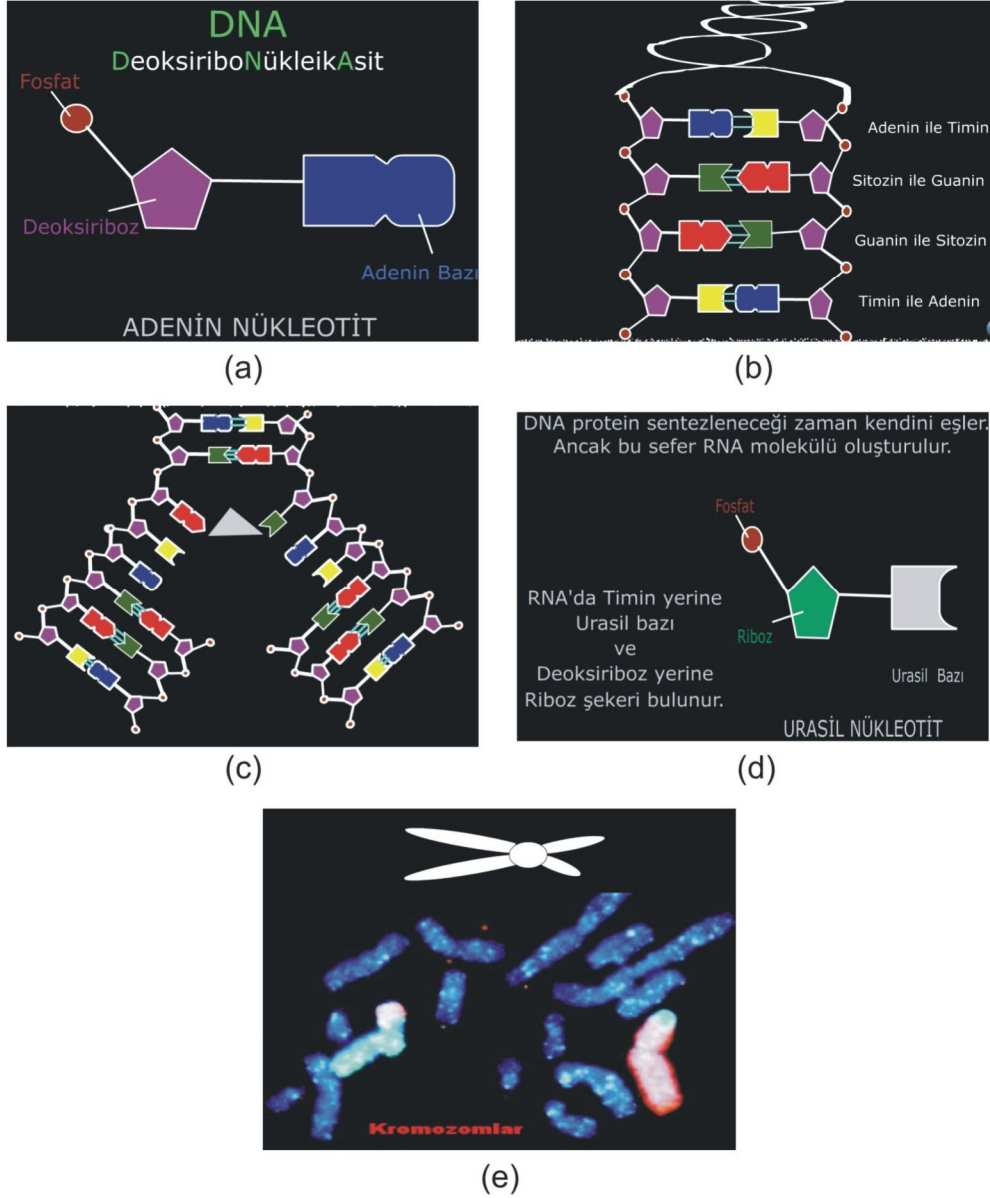
Üçüncü grup animasyonlar; Bu animasyonlar Şekil 3.12. (a) Genetik bilimini tanımlamak, (b) Kalıtım ile ilgili genel kavramların anlatılması ve Mendel'in (c) çalışmalarını ve (d) kanunlarını anlatmak için hazırlanmış olan animasyonlardır.



Şekil 3.12. Kalıtım ile ilgili animasyonlar.



Dördüncü grup animasyonlar; Şekil 3.13. (a) Nükleotidin yapısının tanıtılması, (b) DNA'nın yapısının ve (c) kendini eşlemesinin anlatılması, (d) RNA'nın yapısının anlatılması, (e) Kromozomların yapısının gösterilmesi amacıyla hazırlanmış olan animasyonlardır.



Şekil 3.13. DNA, Nükleotid ve Kromozom.

Sekizinci sınıflarda okutulan Hücre Bölünmesi ve Kalıtım ünitesi Milli Eğitim öğretim programına ve Çanakkale Fen Bilimleri Dershanesi programına uygun olarak haftada 5 ders saati olmak üzere 3 hafta boyunca toplam 15 ders saati uygulandı. Kontrol

grubuna geleneksel anlatım yöntemi uygulanırken deney gurubunda 1 ders saatinin (40 dakika) ilk 5 dakikasında önceki dersin tekrarı ve kısa bir hatırlatması yapılarak öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri belirlendi. Dersin sonraki 30 dakikasında ünitenin o ders ile ilgili olan kısmına ait konu animasyonla öğretim yöntemi kullanılarak işlendi. Son 5 dakikasında ise öğrencilere işlenen konu ile ilgili sorular yöneltilerek öğrencilerin öğrenme düzeyleri ve yanlış öğrendikleri kavramlar ve kavram yanılgıları tespit edilerek ilgili dönüt ve düzeltmeler verildi. Araştırma sırasında uygulanan animasyonların bir kısmı araştırmacı tarafından hazır alındı. Hazır alınan animasyonlardan tanımlamaları ve anlatımı İngilizce olan animasyonlar araştırmacı tarafından gerekli programlar kullanılarak Türkçeye çevrildi ve Türkçe seslendirildi. Animasyonların kalan kısmı da araştırmacı tarafından Flash 8 paket programı kullanılarak hazırlandı. Animasyonla öğretim yöntemi sırasında bilgisayar destekli projeksiyon cihazı yardımıyla ve akıllı tahta üzerine yansıtılması ile sunuldu. Ayrıca araştırma sırasında akıllı tahta uygulamalarından da yararlandı.

Hücre Bölünmeleri ve Kalıtım ünitesinin anlatımı sona erdikten sonra hem deney hem de kontrol grubuna ÜT8A uygulanarak öğrencilerin konu ile ilgili kazanımları belirlendi. Ayrıca animasyon ile öğretim yönteminin akılda kalıcılığa olan etkisinin ölçülmesi amacıyla ÜT8A uygulanmasından 4 hafta sonrasında ÜT8B hem deney hem de kontrol gurubuna tekrar ve kalıcılık testi olarak uygulandı. DBT – 8, ÜT8A ve ÜT8B SPSS paket programı kullanılarak değerlendirildi.

### **3.3. Problemler**

Araştırmanın temel problemi ve alt problemleri aşağıda belirtilmiştir.

#### **3.3.1. Araştırma problemi**

Yapılan bu araştırmanın temel amacı; Flash animasyonların Fen ve Teknoloji dersindeki yerinin belirlenmesi, Flash animasyon kullanımının Fen ve Teknoloji dersindeki başarıya ve öğrenmeye olan etkisinin incelenmesidir. Flash animasyonların Fen ve Teknoloji dersinin okutulduğu İlköğretim 2. kademe olarak tanımladığımız 6, 7, ve 8. sınıflar üzerinde öğrenme düzeylerinin ölçülmesidir. Fen ve Teknoloji dersinde öğretim yöntemi olarak kullanılan animasyon tekniğinin İlköğretim okullarının ve benzer eğitim

veren eğitim ve öğretim kurumlarının ikinci kademesinde yer alan altıncı, yedinci ve sekizinci sınıfta eğitim gören öğrencilerin akademik başarısına etkisini, anlatılan konuların akılda kalıcılığını, öğrencilerin animasyon ile öğretime yönelik görüşlerini tespit etmektir.

Bu araştırma Fen ve Teknoloji dersinde kullanılan öğretim yöntemlerinin farklılıklarından kaynaklanan öğrenme farklılıklarının ölçülmesine yöneliktir. Ölçülen kavram Fen ve Teknoloji dersinde bilgisayar ve animasyon kullanımına ve kullanılan programın etkisine yöneliktir.

Fen ve Teknoloji dersinde kullanılan teknolojik araç ve gereçlerin dersin öğrenimi, öğrenci motivasyonu ve derse katılım üzerindeki etkileri gözlemlenecektir. Fen ve teknoloji dersinde kullanılan animasyonların öğrencilerin akademik başarısına ve bu başarının devamlılığına etkisi araştırılacak, öğrencilerin bu konu hakkındaki görüşleri değerlendirilecektir.

Bu çalışma kapsamında Fen Bilgisi Öğretmenlerinin kullandığı yöntem ve metotların Fen ve Teknoloji dersinde öğrenim gören ilköğretim öğrencileri üzerindeki etkileri incelenecek, animasyon tekniğinin tüm yönleri ele alınacak, animasyon yöntemi ile düz anlatım yöntemi arasındaki farklar gözlemlenecek ve animasyonlarla öğretim yönteminin dersin işlenişinde sağladığı kolaylıklar ve akademik başarıya olan etkisi incelenecektir.

Bu bağlamda yapılan gözlemler sonucunda kullanılan animasyonlarla öğretim yönteminin gösterdiği sonuçlar ele alınacak ve değerlendirilip sonuçları ortaya çıkarılacaktır. Çıkarılan sonuçlar incelenecek ve mümkünse her dersin anlatımı için bir Flash animasyon yaratılarak Milli Eğitim Bakanlığı öğretmenlerinin kullanımına sunulacak ve onların da bu yöntemi kullanarak daha kalıcı ve başarıyı arttırmaya yönelik ders anlatmalarına yardımcı olunacaktır.

**3.3.2. Araştırmanın alt problemleri**

- 1) Fen ve Teknoloji öğretiminde animasyon kullanımı altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarısı üzerinde etkili midir?
- 2) Animasyon kullanılarak anlatılan Fen ve Teknoloji dersleri altıncı sınıf öğrencilerin öğrendikleri konuların akılda kalıcılığını artırıyor mudur?
- 3) Fen ve Teknoloji öğretiminde animasyon kullanımı yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısı üzerinde etkili midir?
- 4) Animasyon kullanılarak anlatılan Fen ve Teknoloji dersleri yedinci sınıf öğrencilerin öğrendikleri konuların akılda kalıcılığını artırıyor mudur?
- 5) Fen ve Teknoloji öğretiminde animasyon kullanımı yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısı üzerinde etkili midir?
- 6) Animasyon kullanılarak anlatılan Fen ve Teknoloji dersleri sekizinci sınıf öğrencilerin öğrendikleri konuların akılda kalıcılığını artırıyor mudur?
- 7) Fen ve Teknoloji dersinin öğretiminde bilgisayar ve animasyon kullanımı öğrencilerin ilgisini çekiyor mudur?
- 8) Farklı sınıf seviyesinde öğretim gören öğrencilerin öğrenmesi arasında fark var mıdır?
- 9) Farklı sınıf seviyesinde öğrenim gören öğrencilerin öğrendikleri bilgileri akılda tutma düzeyleri arasında fark var mıdır?
- 10) Anne mesleği ile altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin öğrenmeleri ve öğrenilen bilgilerin akılda kalıcılığı arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 11) Baba mesleği ile altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin öğrenmeleri ve öğrenilen bilgilerin akılda kalıcılığı arasında anlamlı bir fark var mıdır?

**3.4. Yöntem**

Bu araştırmanın evrenini Türkiye’de Fen ve Teknoloji dersinde kullanılan anlatım yöntemleri oluşturmaktadır. Bu amaçla düzenlenen bu çalışmada animasyonun bir anlatım yöntemi olarak etkisi araştırılacak ve bu etkinin ne kadar önemli olduğu ve kullanım şekli değerlendirilecektir. Hazırlanan bu çalışmada iki farklı öğretim yönteminin (Animasyon tekniği ve geleneksel öğretim yöntemi) arasındaki etkinlik farkını belirlemek amacıyla deneysel araştırma modeli olarak “ön test – son test kontrol grubu modeli” uygulanacaktır (Karasar, 2007).

Bu çalışmada kullanılacak olan deneysel yöntem Çizelge 3.7.’de gösterilmiştir. Animasyonla öğretim yönteminin öğrencilerin başarısını, öğretilen bilgilerin akılda kalıcılığını ve öğrencilerin animasyonlar hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Araştırmada ön – test son test uygulaması ile gerekli veriler elde edilmiştir. 2009 – 2010 eğitim ve öğretim yılı güz döneminde uygulamaya başlamadan önce altıncı sınıf öğrencileri için ön test olarak Düzey Belirleme Testi – 6 (DBT-6), yedinci sınıf öğrencileri için Düzey Belirleme Testi – 7 (DBT-7) ve sekizinci sınıf öğrencileri için de Düzey Belirleme Testi – 8 (DBT-8) uygulanmıştır. 3 haftalık uygulamanın bitiminden sonra son test olarak öğrencilerin gelişimlerini ölçmek amacıyla altıncı sınıflarda Ünite Testi 6A (ÜT6A), yedinci sınıflarda Ünite Testi 7A (ÜT7A) ve sekizinci sınıflarda da Ünite Testi 8A (ÜT8A) uygulanmıştır. Uygulama bitiminden 4 hafta sonrasında ise akılda kalıcılığı ölçmek amacıyla tekrar testi olarak altıncı sınıflara Ünite Testi 6B (ÜT6B), yedinci sınıflara Ünite Testi 7B (ÜT7B) ve sekizinci sınıflara da Ünite Testi 8B (ÜT8B) uygulanarak veriler elde edilmiştir. Uygulanan tüm testler hem deney hem de kontrol grubuna ayrı ayrı uygulanmıştır. Öğrencilerin bilgisayara ve animasyonlara karşı tutumları da sözlü mülakata tabi tutularak değerlendirilmeye alınmıştır.

**Çizelge 3.7.** Deneysel Yöntem

	Gruplar	Ön Test	Uygulama	Son Test	Tekrar Testi
Deney Grubu	Altıncı Sınıf	DBT – 6	Animasyonla Öğretim (AÖ)	ÜT6A	ÜT6B
	Yedinci Sınıf	DBT – 7		ÜT7A	ÜT7B
	Sekizinci Sınıf	DBT – 8		ÜT8A	ÜT8B
Kontrol Grubu	Altıncı Sınıf	DBT – 6	Geleneksel Öğretim (GÖ)	ÜT6A	ÜT6B
	Yedinci Sınıf	DBT – 7		ÜT7A	ÜT7B
	Sekizinci Sınıf	DBT – 8		ÜT8A	ÜT8B

### 3.5. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın örnekleme olarak 2009 – 2010 eğitim öğretim yılında Çanakkale il merkezinde bulunan, Fen Bilimleri Dershanelerinin Çanakkale Şubesi olan Özel Kale Fen Bilimleri Dershanesi seçilmiştir. Günümüzde SBS 'ye hazırlanmak amacı ile öğrencilerin dershaneye gittiği düşünüldüğünde öğrenci sayısının yeterli olacağı düşünülmüştür. 2009 – 2010 eğitim öğretim yılı Güz yarıyılı içerisinde Çanakkale Özel Kale Fen Bilimleri dershanesinde yer alan altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin bir kısmı deney grubu olarak belirlenerek animasyon ile öğretim tekniği uygulanmış, diğer kısmı ise kontrol grubu olarak belirlenerek geleneksel anlatım yöntemi uygulanmıştır. Gruplardaki öğrencilerin seçimi rastgele yapılmıştır. Bu çalışma kapsamında sınıf seviyelerine göre deney ve kontrol grubu öğrenci sayıları Çizelge 3.8.'de verilmiştir.

**Çizelge 3.8.** Gruplar ve Öğrenci Sayılar

<i>Gruplar</i>	<i>Sınıf Seviyeleri</i>	<i>Öğrenci Sayısı</i>
Deney Grubu	Altıncı Sınıf	20
	Yedinci Sınıf	37
	Sekizinci Sınıf	23
Kontrol Grubu	Altıncı Sınıf	20
	Yedinci Sınıf	37
	Sekizinci Sınıf	23

### 3.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

- 1- Araştırma 2009 – 2010 eğitim öğretim yılının güz dönemi ile sınırlıdır.
- 2- Araştırma 2009 – 2010 eğitim öğretim yılının Güz yarıyılında Çanakkale Merkezde yer alan Fen Bilimleri Dershanesinin Çanakkale Şubesi olan Özel Kale Fen Bilimleri Dershanesinde altıncı sınıflarda öğrenim gören 40, yedinci sınıflarda öğrenim gören 74 ve sekizinci sınıflarda öğrenim gören 46 öğrenciden deney ve kontrol grubunda toplam 160 öğrenci ile sınırlıdır.

- 3- Araştırma altıncı sınıflardan okutulan Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme, yedinci sınıflarda okutulan Vücudumuzda Sistemler ve Duyu Organları ve sekizinci sınıflarda okutulan Hücre Bölünmesi ve Kalıtım üniteleri ile sınırlıdır.
- 4- Yapılan uygulama altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflarda üçer hafta (15 ders saati) ile sınırlıdır.
- 5- Araştırma esnasında yalnızca animasyon ile öğretim yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemi ele alınmıştır. Diğer öğretim yöntemleri bu araştırma kapsamına dâhil edilmemiştir.
- 6- Uygulama öncesinde ve uygulama sonunda yapılan testler 25 soru ile sınırlıdır.

### **3.7. Değişkenler**

#### **3.7.1. Bağımsız değişken**

Uygulamada kullanılan öğretim yöntemleri olan deney grubuna uygulanan animasyon ile öğretim yöntemi ve kontrol grubuna uygulanan geleneksel öğretim yöntemi bu araştırmanın bağımsız değişkenleridir.

#### **3.7.2. Bağımlı değişkenler**

Sekizinci, yedinci ve altıncı sınıf için kullanılacak olan Düzey Belirleme ve Ünite Testleri bu çalışmanın bağımlı değişkenleridir.

## **BÖLÜM 4**

### **ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA**

Bu bölüm kapsamında, araştırma sonucunda elde edilen bulgulara ve bu bulgularla ilgili yorumlara yer verilmiştir. Çalışma kapsamında geleneksel anlatım yöntemi ile animasyonla öğretim yöntemi uygulamalarından elde edilen bulgular sunulmuştur. Araştırma sonucunda elde edilen veriler 0,05 önem seviyesine göre test edilmiştir. İlköğretim altıncı sınıflarda uygulanan DBT – 6, ÜT6A ve ÜT7B'nin, yedinci sınıflarda uygulanan DBT – 7, ÜT7A ve ÜT7B'nin ve sekizinci sınıflarda uygulanan DBT – 8, ÜT8A ve ÜT8B'nin çoktan seçmeli test sonuçlarına ait veriler, konulara göre gruplanarak bilgisayara girildi. Elde edilen veriler her sınıf seviyesi için gruplar arasındaki öğrenme düzeylerindeki farklılıkları, animasyonların etkisini ve öğrenmenin akılda kalıcılığını ölçmek amacıyla bağımsız t-testi uygulanarak analiz edildi ve sonuçlar yüzdeler halinde verildi. Farklı sınıf seviyelerinin öğrenme düzeylerini ve öğrendikleri bilgilerin akılda kalıcılığı arasındaki farkı tespit etmek, anne ve baba mesleğinin öğrenme ve akılda kalıcılık üzerine etkisini ölçmek amacıyla da elde edilen veriler one-way Anova kullanılarak analiz edildi. Çalışma kapsamında gerekli istatistiksel analizlerin yapılmasında ve verilerin değerlendirilmesinde SPSS paket programı kullanıldı. Uygulama öncesinde her üç sınıfın da hem deney hem de kontrol gruplarına düzey belirleme testleri, uygulama bitiminde ÜT6A, ÜT7A ve ÜT8A, ünite bitiminden 4 hafta sonra da ÜT6B, ÜT7B ve ÜT8B kalıcılık testi olarak uygulandı.

Uygulamada kullanılan testlerden elde edilen veriler ve bu verilere ait analiz sonuçları ve bu veriler ile ilgili yorumlar bu bölümde yer almaktadır.

#### **4.1. Fen ve Teknoloji öğretiminde animasyon kullanımı altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerinde etkili midir?**

Hem deney hem de kontrol grubuna ön test olarak DBT – 6 ve son test olarak ÜT6A uygulanmış, uygulanan testlerden elde edilen veriler bağımsız t-testi ile incelenerek analiz edilmiştir. DBT – 6 'ya ait analiz sonuçları Çizelge 4.1.'de yer almaktadır.



Çizelge 4.1. DBT – 6’ya ait verilerin bağımsız *t* testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	<i>t</i>	p
Ön Test	Deney	20	61,75	19,14	,733	,179*
	Kontrol	20	67	25,67		

\*  $p > 0,05$ 

Çizelge 4.1.’de yer alan veriler incelendiğinde ön test sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak ( $t_{(40)} = ,733$ ;  $p = ,179$ ) anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Alınan grupların ortalama puanlarına bakıldığında da grupların ön test sonuçlarının ortalamasının birbirine yakın olduğu gözlenmektedir. Bu sonuçlar ışığında başlangıçta alınan deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olmadığı öğrencilerin geçmiş yıla ait bilgi seviyelerinin yakın olduğu ve uygulanan programın aynı olduğu söylenebilir.

ÜT6A’ya ait çoktan seçmeli test sorularının verileri dört gruba ayrılan konular için ayrı ayrı bağımsız t-testi kullanılarak incelenmiş ve öğrencilerin verdiği her doğru cevap 4 puan olarak değerlendirilmiştir. ÜT6A’nın hücrenin yapısı konusunu içeren birinci grubuna ait verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.2.’de yer almaktadır.

Çizelge 4.2. ÜT6A’nın birinci grubuna ait verilerin bağımsız *t* testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	<i>t</i>	p
Son Test 1	Deney	20	20,60	2,349	3,814	,000*
	Kontrol	20	16	4,856		

\*  $p < 0,05$ 

Çizelge 4.2.’de yer alan son test olarak uygulanan ÜT6A’nın birinci grubuna ait verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol grubunun ( $X_{(deney)} = 20,60$ ;  $X_{(kontrol)} = 16,00$ ) ortalama değerleri arasında önemli bir fark görülmektedir. Bağımsız t-testi analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında ( $t_{(40)} = 3,814$ ;  $p = ,000$ ) anlamlı bir fark bulunmaktadır.

ÜT6A içerisinde yer alan İnsanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme konusu (ikinci grup) ile ilgili verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.3.'de yer almaktadır.

**Çizelge 4.3.** ÜT6A'nın ikinci grubuna ait verilerin bağımsız *t* testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	<i>t</i>	P
Son Test	Deney	20	20,80	3,071	3,231	,003*
2	Kontrol	20	16,20	5,578		

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.3.'de yer alan son test olarak uygulanan ÜT6A'nın ikinci grubuna ait verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol grubunun ( $X_{(deney)} = 20,80$ ;  $X_{(kontrol)} = 16,20$ ) ortalama değerleri arasında önemli bir fark görülmektedir. Bağımsız t-testi analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında ( $t_{(40)} = 3,231$ ;  $p = ,003$ ) anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

ÜT6A içerisinde yer alan Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme konusu (üçüncü grup) ile ilgili verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.4.'de yer almaktadır.

**Çizelge 4.4.** ÜT6A'nın üçüncü grubuna ait verilerin bağımsız *t* testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	<i>t</i>	p
Son Test	Deney	20	20,60	3,733	3,953	,000*
3	Kontrol	20	15,40	4,547		

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.4.'de yer alan son test olarak uygulanan ÜT6A'nın üçüncü grubunda yer alan hayvanlarda üreme büyüme ve gelişme konusuna ait verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol grubunun ( $X_{(deney)} = 20,60$ ;  $X_{(kontrol)} = 15,40$ ) ortalama değerleri arasında önemli bir fark görülmektedir. Bağımsız t-testi analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında ( $t_{(40)} = 3,953$ ;  $p = ,000$ ) anlamlı bir fark vardır.

ÜT6A içerisinde yer alan Bitkilerde Üreme, Büyüme ve Gelişme konusu ÜT6A'nın dördüncü grubunu oluşturmaktadır. Bu konu ile ilgili verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.5.'de yer almaktadır.

**Çizelge 4.5.** ÜT6A'nın dördüncü grubuna ait verilerin bağımsız *t* testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	<i>t</i>	<i>p</i>
Son Test	Deney	20	21,60	3,530	3,731	,001*
4	Kontrol	20	16,20	5,425		

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.5.'de yer alan son test olarak uygulanan ÜT6A'nın dördüncü grubunda yer alan bitkilerde üreme büyüme ve gelişme konusuna ait verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol grubunun ( $X_{(deney)} = 21,60$ ;  $X_{(kontrol)} = 16,20$ ) ortalama değerleri arasında önemli bir fark görülmektedir. Bağımsız *t*-testi analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında ( $t_{(40)} = 3,731$ ;  $p = ,001$ ) anlamlı bir fark vardır.

ÜT6A'nın tüm gruplarına ait test verilerinin analiz sonuçları incelendiğinde tüm gruplarda deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu veriler ışığında deney grubunda uygulanan animasyon ile öğretim yönteminin kontrol grubuna uygulanan geleneksel anlatım yöntemine göre daha başarılı sonuçlar ortaya koyduğu görülmektedir. Elde edilen bu sonuçlara göre animasyon ile öğretim yönteminin altıncı sınıf öğrencilerinin Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme konusunda akademik başarılarına anlamlı bir etkisi olduğu söylenebilir. Animasyonlarla öğretim yöntemi öğrencilerin akademik başarısını arttırmada düz anlatım yöntemine göre daha etkili bir yöntem olarak gözlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar, daha önce başka araştırmacıların elde ettikleri sonuçlarla da uyumluluk göstermektedir (Tezcan ve Yılmaz, 2003).

#### 4.2. Animasyon kullanılarak anlatılan Fen ve Teknoloji dersleri altıncı sınıf öğrencilerin öğrendikleri konuların akılda kalıcılığını artırıyor mudur?

Altıncı sınıf öğrencilerine tekrar testi olarak uygulanan ÜT6B'ye ait çoktan seçmeli test sorularının verileri dört gruba ayrılan konular için ayrı ayrı bağımsız t-testi kullanılarak incelenmiş ve öğrencilerin verdiği her doğru cevap 4 puan olarak değerlendirilmiştir. ÜT6B'nin hücrenin yapısı konusunu içeren birinci grubuna ait verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.6.'da yer almaktadır.

**Çizelge 4.6.** ÜT6B'nin birinci grubuna ait verilerin bağımsız *t* testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	<i>t</i>	p
Tekrar	Deney	20	18,00	3,784	4,016	,000*
Testi 1	Kontrol	20	12,00	5,506		

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.6.'da yer alan ÜT6B'nin birinci grubuna ait verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol grubunun ( $X_{(deney)} = 18$ ;  $X_{(kontrol)} = 12$ ) ortalama değerleri arasında önemli bir fark görülmektedir. Bağımsız t-testi analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında ( $t_{(40)} = 4,016$ ;  $p = ,000$ ) anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

ÜT6B içerisinde yer alan İnsanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme konusu (ikinci grup) ile ilgili verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.7.'de yer almaktadır.

**Çizelge 4.7.** ÜT6B'nin ikinci grubuna ait verilerin bağımsız *t* testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	<i>t</i>	p
Tekrar	Deney	20	18,00	3,554	4,395	,000*
Testi 2	Kontrol	20	11,40	5,698		

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.7.'de yer alan ÜT6B'nin ikinci grubuna ait verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol grubunun ( $X_{(deney)} = 18,00$ ;  $X_{(kontrol)} = 11,40$ )

ortalama değerleri arasında büyük bir fark görülmektedir. Bağımsız t-testi analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında ( $t_{(40)} = 4,395$ ;  $p = ,000$ ) anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

ÜT6B içerisinde yer alan Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme konusu (üçüncü grup) ile ilgili verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.8.'de yer almaktadır.

**Çizelge 4.8.** ÜT6B'nin üçüncü grubuna ait verilerin bağımsız *t* testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	<i>t</i>	p
Tekrar	Deney	20	19,00	3,146	5,028	,000*
Testi 3	Kontrol	20	11,80	5,578		

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.8.'de yer alan ÜT6B'nin ikinci grubuna ait verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol grubunun ( $X_{(deney)} = 19,00$ ;  $X_{(kontrol)} = 11,80$ ) ortalama değerleri arasında önemli denilecek bir fark görülmektedir. Bağımsız t-testi analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında ( $t_{(40)} = 5,028$ ;  $p = ,000$ ) anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

ÜT6B içerisinde yer alan Bitkilerde Üreme, Büyüme ve Gelişme konusu ÜT6B'nin dördüncü grubunun kapsamında yer almaktadır. Bu konu ile ilgili verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.9.'da yer almaktadır.

**Çizelge 4.9.** ÜT6B'nin dördüncü grubuna ait verilerin bağımsız *t* testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	<i>t</i>	p
Tekrar	Deney	20	19,80	3,778	4,708	,000*
Testi 4	Kontrol	20	12,20	6,152		

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.9.'da yer alan son test olarak uygulanan ÜT6B'nin dördüncü grubunda yer alan bitkilerde üreme büyüme ve gelişme konusuna ait verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol grubunun ( $X_{(deney)} = 19,80$ ;  $X_{(kontrol)} = 12,20$ )

ortalama değerleri arasında önemli bir fark görölmektedir. Bağımsız t-testi analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında ( $t_{(40)} = 4,708$ ;  $p = ,000$ ) anlamlı bir fark vardır.

Son test olarak uygulanan ÜT6B'nin tüm gruplarına ait bağımsız t-testi sonuçları incelendiğinde tüm gruplar için deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu sonuçlar altında animasyonlar ile öğretim yöntemi altıncı sınıf öğrencilerinin öğrendikleri konuları hatırd tutmalarını ve konuların akılda kalıcılığını olumlu yönde etkilemekte yani konuların akılda kalıcılığını arttırmaktadır. Bu sebeple animasyon ile öğretim yöntemi altıncı sınıf öğrencilerin akılda kalıcılığı üzerinde düz anlatım yöntemine göre daha etkili bir yöntemdir. Bu çalışmanın sonunda ortaya çıkan sonuçlar, daha önce yapılmış olan çalışmalarla da uyumluluk göstermektedir (Daşdemir, 2006).

#### **4.3. Fen ve Teknoloji öğretiminde animasyon kullanımı yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısı üzerinde etkili midir?**

Yedinci sınıflarda yapılan uygulama öncesinde hem deney hem de kontrol grubuna ön test olarak DBT – 7 ve uygulama sonucunda da son test olarak ÜT7A uygulanmış, uygulanan testlerden elde edilen veriler bağımsız t-testi ile incelenerek analiz edilmiştir. DBT – 7 'ye ait analiz sonuçları Çizelge 4.10.'da yer almaktadır.

**Çizelge 4.10.** DBT – 7'ye ait verilerin bağımsız *t* testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	<i>t</i>	P
Ön Test	Deney	37	43,89	20,407	,647	,741*
	Kontrol	37	46,92	19,836		

\*  $p > 0,05$

Çizelge 4.10.'da yer alan veriler incelendiğinde ön test sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak ( $t_{(74)} = ,647$ ;  $p = ,741$ ) anlamlı bir fark olmadığı görölmektedir. Grupların ortalama değerleri ( $X_{(deney)} = 43,89$ ;  $X_{(kontrol)} = 46,92$ ) incelendiğinde de grupların ön test sonuçlarının ortalamasının birbirine yakın olduğu gözlenmektedir. Bu sonuçlar ışığında başlangıçta alınan deney ve kontrol grupları arasında

anlamli bir fark olmadığı öğrencilerin geçmiş yıla ait bilgi seviyelerinin yakın olduğu ve uygulanan programın aynı olduğu söylenebilir.

ÜT7A'ya ait çoktan seçmeli test sorularının verileri dört gruba ayrılan konular için ayrı ayrı bağımsız t-testi kullanılarak incelenmiş ve öğrencilerin verdiği her doğru cevap 4 puan olarak değerlendirilmiştir. ÜT7A'nın Sindirim Sistemi konusunu içeren birinci grubuna ait verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.11'de yer almaktadır.

**Çizelge 4.11.** ÜT7A'nın birinci grubuna ait verilerin bağımsız *t* testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	<i>t</i>	p
Son Test	Deney	37	18,27	4,273	5,232	,000*
1	Kontrol	37	12,65	4,945		

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.11.'de yer alan ÜT7A'nın birinci grubuna ait verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol grubunun ( $X_{(deney)} = 18,27$ ;  $X_{(kontrol)} = 12,65$ ) ortalama değerleri arasında önemli bir fark görölmektedir. Bağımsız t-testi analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında ( $t_{(74)} = 5,232$ ;  $p = ,000$ ) anlamli bir fark bulunmaktadır.

ÜT7A içerisinde yer alan Boşaltım Sistemi konusu ÜT7A'nın ikinci grubu kapsamında yer almaktadır. Bu gruba ait verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.12.** ÜT7A'nın ikinci grubuna ait verilerin bağımsız *t* testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	<i>t</i>	p
Son Test	Deney	37	18,05	4,484	5,008	,000*
2	Kontrol	37	12,22	5,493		

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.12.'de yer alan ÜT7A'nın ikinci grubuna ait verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol grubunun ( $X_{(deney)} = 18,05$ ;  $X_{(kontrol)} = 12,22$ )

ortalama değerleri arasında önemli bir fark görülmektedir. Bağımsız t-testi analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında ( $t_{(74)} = 5,008$ ;  $p = ,000$ ) anlamlı bir fark bulunmaktadır.

ÜT7A içerisinde yer alan Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler konusu ÜT7A'nın üçüncü grubu kapsamında yer almaktadır. Bu gruba ait verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.13.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.13.** ÜT7A'nın üçüncü grubuna ait verilerin bağımsız  $t$  testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	$t$	p
Son Test	Deney	37	17,73	4,574	4,097	,000*
3	Kontrol	37	12,86	5,588		

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.13.'de yer alan ÜT7A'nın Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler ile ilgili üçüncü grubuna ait verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol gurubunun ( $X_{(deney)} = 17,73$ ;  $X_{(kontrol)} = 12,86$ ) ortalama değerleri arasında önemli bir fark görülmektedir. Bağımsız t-testi analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında ( $t_{(74)} = 4,097$ ;  $p = ,000$ ) anlamlı bir fark bulunmaktadır.

ÜT7A içerisinde yer alan son konu olan Duyu Organları konusu ÜT7A'nın dördüncü ve son konusu kapsamında yer almaktadır. Bu gruba ait verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.14.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.14.** ÜT7A'nın dördüncü grubuna ait verilerin bağımsız  $t$  testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	$t$	p
Son Test	Deney	37	18,49	4,840	4,973	,000*
4	Kontrol	37	12,54	5,429		

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.14.'de yer alan ÜT7A'nın dördüncü grubuna ait verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol gurubunun ( $X_{(deney)} = 18,49$ ;  $X_{(kontrol)} =$



12,54) ortalama değerleri arasında önemli bir fark görölmektedir. Bağımsız t-testi analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında ( $t_{(74)} = 4,973$ ;  $p = ,000$ ) anlamlı bir fark bulunmaktadır.

ÜT7A'nın tüm gruplarına ait test verilerinin analiz sonuçları incelendiğinde tüm gruplarda deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu veriler ışığında deney grubunda uygulanan animasyon ile öğretim yönteminin kontrol grubuna uygulanan geleneksel anlatım yöntemine göre daha başarılı sonuçlar ortaya koyduğu görölmektedir. Elde edilen bu sonuçlara göre animasyon ile öğretim yönteminin yedinci sınıf öğrencilerinin Vücudumuzda Sistemler ve Duyu Organları konusunda akademik başarılarına anlamlı bir etkisi olduğu söylenebilir. Animasyonlarla öğretim yöntemi öğrencilerin akademik başarısını arttırmada düz anlatım yöntemine göre daha etkili bir yöntem olarak gözlenmiştir. Bu çalışma sonunda ortaya çıkan sonuçlar daha önce yapılmış olan çalışmalarla da uyum göstermektedir (Arıcı ve Dalkılıç, 2006).

#### 4.4. Animasyon kullanılarak anlatılan Fen ve Teknoloji dersleri yedinci sınıf öğrencilerin öğrendikleri konuların akılda kalıcılığını arttırıyor mudur?

Yedinci sınıf öğrencilerine uygulama bitiminden 4 hafta sonra tekrar testi olarak uygulanan ÜT7B'ye ait çoktan seçmeli test sorularının verileri dört gruba ayrılan konular için ayrı ayrı bağımsız t-testi kullanılarak incelenmiş ve öğrencilerin verdiği her doğru cevap 4 puan olarak değerlendirilmiştir. ÜT7B'nin Sindirim Sistemi konusunu içeren birinci grubuna ait verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.15.'de yer almaktadır.

**Çizelge 4.15.** ÜT7B'nin birinci grubuna ait verilerin bağımsız  $t$  testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	$t$	p
Tekrar	Deney	37	16,32	4,460	5,362	,000*
Testi 1	Kontrol	37	10,16	5,383		

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.15.'de yer alan ÜT7B'nin birinci grubuna ait verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol gurubunun ( $X_{(deney)} = 16,32$ ;  $X_{(kontrol)} = 10,16$ ) ortalama değerleri arasında önemli bir fark görölmektedir. Bağımsız t-testi analiz

sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında ( $t_{(74)} = 5,362$ ;  $p = ,000$ ) anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

ÜT7B içerisinde yer alan Boşaltım Sistemi konusu ÜT7B'nin ikinci grubunda yer almaktadır. Bu gruba ait verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

**Çizelge 4.16.** ÜT7B'nin ikinci grubuna ait verilerin bağımsız  $t$  testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	$t$	p
Tekrar	Deney	37	16,43	4,879	5,431	,000*
Testi 2	Kontrol	37	10,05	5,217		

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.16'da yer alan ÜT7B'nin ikinci grubuna ait verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol gurubunun ( $X_{(deney)} = 16,43$ ;  $X_{(kontrol)} = 10,05$ ) ortalama değerleri arasında önemli bir fark görülmektedir. Bağımsız t-testi analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında ( $t_{(74)} = 5,431$ ;  $p = ,000$ ) anlamlı bir fark bulunmaktadır.

ÜT7B içerisinde yer alan Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler konusu ÜT7B'nin üçüncü grubunu oluşturmaktadır. Bu gruba ait verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.17.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.17.** ÜT7B'nin üçüncü grubuna ait verilerin bağımsız  $t$  testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	$t$	p
Tekrar	Deney	37	16,00	4,989	5,066	,000*
Testi 3	Kontrol	37	9,84	5,465		

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.17.'de yer alan ÜT7B'nin üçüncü grubu olan Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler konusuna ait verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol gurubunun ( $X_{(deney)} = 16,00$ ;  $X_{(kontrol)} = 9,84$ ) ortalama değerleri arasında önemli bir fark

görülmektedir. Bağımsız t-testi analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında ( $t_{(74)} = 5,066$ ;  $p = ,000$ ) anlamlı bir fark bulunmaktadır.

ÜT7B'nin dördüncü ve son konusunu Duyu Organları oluşturmaktadır. Bu gruba ait verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.18.** ÜT7B'nin dördüncü grubuna ait verilerin bağımsız *t* testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	<i>t</i>	<i>p</i>
Tekrar	Deney	37	16,22	4,614	5,382	,000*
Testi 4	Kontrol	37	10,05	5,217		

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.18'de yer alan ÜT7B'nin dördüncü grubuna ait verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol grubunun ( $X_{(deney)} = 16,22$ ;  $X_{(kontrol)} = 10,05$ ) ortalama değerleri arasında önemli bir fark olduğu görülmektedir. Bağımsız t-testi analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında ( $t_{(74)} = 5,382$ ;  $p = ,000$ ) anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir.

ÜT7B'ye ait tüm grupların verilerinin analiz sonuçları incelendiğinde tüm gruplarda deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu farkın deney grubuna daha olumlu yansıdığı gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre animasyonlar ile öğretim yöntemi yedinci sınıf öğrencilerinin öğrendikleri konuları hatırlama tutmalarını ve konuların akılda kalıcılığını olumlu yönde etkilemekte yani konuların akılda kalıcılığını arttırmaktadır. Bu sonuçlar ışığında animasyon ile öğretim yöntemi ile düz anlatım yöntemine göre daha başarılı sonuçlar elde edildiği ve animasyonlar ile öğretim yönteminin daha etkili bir yöntem olduğu belirtilebilir. Çalışmada elde edilen sonuç, daha önce diğer araştırmacılar tarafından da benzer olarak dile getirilmiştir (İskender, 2007).

#### 4.5. Fen ve Teknoloji öğretiminde animasyon kullanımı sekizinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısı üzerinde etkili midir?

Sekizinci sınıflarda yapılan uygulama sırasında hem deney hem de kontrol grubuna ön test olarak DBT – 8 ve son test olarak ÜT8A uygulanmış, uygulanan testlerden elde edilen veriler bağımsız t-testi ile incelenerek analiz edilmiştir. DBT – 8’e ait analiz sonuçları Çizelge 4.19’da yer almaktadır.

**Çizelge 4.19.** DBT – 8’e ait verilerin bağımsız *t* testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	<i>t</i>	<i>p</i>
Ön Test	Deney	23	51,65	22,463	1,183	,243*
	Kontrol	23	44,52	18,183		

\*  $p > 0,05$

Çizelge 4.19’da yer alan veriler incelendiğinde ön test sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak ( $t_{(46)} = 1,183$ ;  $p = ,243$ ) anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Grupların ortalama değerleri ( $X_{(deney)} = 51,65$ ;  $X_{(kontrol)} = 44,52$ ) incelendiğinde de grupların ön test sonuçlarının ortalamasının birbirine yakın olduğu gözlenmektedir. Bu sonuçlar ışığında başlangıçta alınan deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olmadığı öğrencilerin geçmiş yıla ait bilgi seviyelerinin yakın olduğu ve uygulanan programın aynı olduğu söylenebilir.

ÜT8A’ya ait çoktan seçmeli test sorularının verileri dört gruba ayrılan konular için ayrı ayrı bağımsız t-testi kullanılarak incelenmiş ve öğrencilerin verdiği her doğru cevap 4 puan olarak değerlendirilmiştir. ÜT8A’nın Mitoz Bölünme konusunu içeren birinci grubuna ait verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.20.’de yer almaktadır.

**Çizelge 4.20.** ÜT8A’nın birinci grubuna ait verilerin bağımsız *t* testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	<i>t</i>	<i>p</i>
Son Test 1	Deney	23	19,65	4,334	4,976	,000*
	Kontrol	23	14,09	3,161		

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.20.'de yer alan ÜT8A'nın birinci grubuna ait verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol grubunun ( $X_{(deney)}=19,65$ ;  $X_{(kontrol)}=14,09$ ) ortalama değerleri arasında önemli bir fark görülmektedir. Bağımsız t-testi analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında ( $t_{(46)}=4,976$ ;  $p=,000$ ) anlamlı bir fark bulunmaktadır.

ÜT8A'nın ikinci grubu kapsamında yer alan Mayoz Bölünme konusuna ait verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.21.'de yer almaktadır.

**Çizelge 4.21.** ÜT8A'nın ikinci grubuna ait verilerin bağımsız *t* testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	<i>t</i>	p
Son Test	Deney	23	19,65	4,163	4,565	,000*
2	Kontrol	23	14,43	3,565		

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.21.'de yer alan ÜT8A'nın ikinci grubuna ait verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol grubunun ortalama değerleri ( $X_{(deney)}=19,65$ ;  $X_{(kontrol)}=14,43$ ) arasında önemli bir fark görülmektedir. Bağımsız t-testi analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında ( $t_{(46)}=4,565$ ;  $p=,000$ ) anlamlı bir fark bulunmaktadır.

ÜT8A'nın kapsamında yer alan Kalıtım konusu üçüncü grubu oluşturmaktadır ve bu gruba ait verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.22.'de yer almaktadır.

**Çizelge 4.22.** ÜT8A kapsamında yer alan üçüncü grubuna ait verilerin bağımsız *t* testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	<i>t</i>	p
Son Test	Deney	23	20,00	4,178	4,746	,000*
3	Kontrol	23	14,43	3,764		

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.22.'de yer alan ÜT8A'nın üçüncü grubu olan Mayoz Bölünme konusuna ait verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol grubunun ortalama

değerleri ( $X_{(deney)} = 20,00$ ;  $X_{(kontrol)} = 14,43$ ) arasında önemli bir fark görülmektedir. Bağımsız t-testi sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol grupları arasında ( $t_{(46)} = 4,746$ ;  $p = ,000$ ) anlamlı bir fark bulunmaktadır.

ÜT8A'nın kapsamında yer alan son konu olan DNA – Gen - Kromozom konusu dördüncü grubu oluşturmakta ve bu gruba ait verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.23.'de yer almaktadır.

**Çizelge 4.23.** ÜT8A kapsamında yer alan dördüncü grubuna ait verilerin bağımsız *t* testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	<i>t</i>	<i>p</i>
Son Test	Deney	23	19,13	5,251	3,187	,000*
4	Kontrol	23	15,13	2,943		

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.23.'de yer alan ÜT8A'nın dördüncü ve son grubu olan DNA – Gen – Kromozom konusuna ait dördüncü grubunun verilerinin analiz sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol grubunun ortalama değerleri ( $X_{(deney)} = 19,13$ ;  $X_{(kontrol)} = 15,13$ ) arasında önemli bir fark görülmektedir. Bağımsız t-testi sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol grupları arasında ( $t_{(46)} = 3,187$ ;  $p = ,000$ ) anlamlı bir fark bulunmaktadır.

ÜT8A'nın tüm gruplarında analiz verileri incelendiğinde deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu veriler göz önüne alındığında deney grubunda uygulanan animasyon ile öğretim yönteminin kontrol grubuna uygulanan geleneksel anlatım yöntemine göre daha başarılı sonuçlar ortaya koyduğu görülmektedir. Elde edilen bu sonuçlara göre sekizinci sınıf öğrencilerinin Hücre Bölünmeleri ve Kalıtım konusundaki akademik başarılarında animasyon ile öğretim yönteminin anlamlı bir etkisi olduğu söylenebilir. Animasyonlarla öğretim yöntemi öğrencilerin akademik başarısını arttırmada düz anlatım yöntemine göre daha etkili bir yöntem olarak gözlenmiştir. Çalışmanın sonucunda elde edilen bilgiler, diğer araştırmacıların daha önce elde ettiği bilgilerle uyumluluk göstermiştir (Mayer ve Anderson, 1991).

#### 4.6. Animasyon kullanılarak anlatılan Fen ve Teknoloji dersleri sekizinci sınıf öğrencilerin öğrendikleri konuların akılda kalıcılığını arttırıyor mudur?

Sekizinci sınıf öğrencilerine son test olarak uygulanan ÜT8B'ye ait çoktan seçmeli test sorularının verileri dört gruba ayrılan konular için ayrı ayrı bağımsız t-testi kullanılarak incelenmiş ve öğrencilerin verdiği her doğru cevap 4 puan olarak değerlendirilmiştir. ÜT8B'nin değerlendirilmesinde ilk grup olan birinci gruba ait olan verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.24.'de yer almaktadır.

**Çizelge 4.24.** ÜT8B'nin birinci grubuna ait verilerin bağımsız *t* testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	<i>t</i>	p
Tekrar	Deney	23	15,48	5,434	7,297	,000*
Testi 1	Kontrol	23	5,91	3,161		

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.24.'de yer alan ÜT8B'nin birinci grubuna ait verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol grubunun ortalama değerleri ( $X_{(deney)} = 15,48$ ;  $X_{(kontrol)} = 5,91$ ) arasında önemli bir fark görülmektedir. Bağımsız t-testi analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında ( $t_{(46)} = 7,297$ ;  $p = ,000$ ) anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

ÜT8B kapsamında yer alan ikinci grup Mayoz bölünmedir ve bu gruba ait olan verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.25.'de yer almaktadır.

**Çizelge 4.25.** ÜT8B'nin ikinci grubuna ait verilerin bağımsız *t* testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	<i>t</i>	p
Tekrar	Deney	23	15,65	5,382	6,747	,000*
Testi 2	Kontrol	23	6,09	4,155		

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.25.'de yer alan ÜT8B'nin ikinci grubuna ait verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol grubunun ortalama değerleri ( $X_{(deney)} = 15,65$ ;

$X_{(kontrol)} = 6,09$ ) arasında önemli bir fark görülmektedir. Bağımsız t-testi analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında ( $t_{(46)} = 6,747$ ;  $p = ,000$ ) anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

ÜT8B kapsamında yer alan üçüncü gruba ait olan verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.26.'da yer almaktadır.

**Çizelge 4.26.** ÜT8B'nin üçüncü grubuna ait verilerin bağımsız *t* testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	<i>t</i>	p
Tekrar	Deney	23	15,48	5,567	7,444	,000*
Testi 3	Kontrol	23	5,57	3,131		

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.26.'da yer alan ÜT8B'nin üçüncü grubu olan Kalıtım konusuna ait verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol gurubunun ortalama değerleri ( $X_{(deney)} = 15,48$ ;  $X_{(kontrol)} = 5,57$ ) arasında önemli bir fark görülmektedir. Bağımsız t-testi analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında ( $t_{(46)} = 7,444$ ;  $p = ,000$ ) anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

ÜT8B kapsamında yer alan dördüncü ve son grubu olan DNA – Gen – Kromozom konusuna ait olan verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.27.'de yer almaktadır.

**Çizelge 4.27.** ÜT8B'nin dördüncü grubuna ait verilerin bağımsız *t* testi analiz sonuçları

Testler	Gruplar	N	X	Ss	<i>t</i>	p
Tekrar	Deney	23	15,13	5,388	6,357	,000*
Testi 4	Kontrol	23	6,26	3,968		

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.27.'de yer alan ÜT8B'nin dördüncü grubu olan DNA – Gen - Kromozom konusuna ait verilerin analiz sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol gurubunun ortalama değerleri ( $X_{(deney)} = 15,13$ ;  $X_{(kontrol)} = 6,26$ ) arasında önemli bir fark



görülmektedir. Bağımsız t-testi analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında ( $t_{(46)} = 6,357$ ;  $p = ,000$ ) anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

ÜT8B'ye ait tüm grupların verilerinin analiz sonuçları incelendiğinde araştırma kapsamında ele alınan grupların arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Ortaya çıkan bu farkın deney grubu lehine olduğu ve deney grubu açısından bu farkın daha olumlu olduğu gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre animasyonlar ile öğretim yöntemi sekizinci sınıf öğrencilerinin öğrendikleri konuları hatırlama tutmalarını ve konuların akılda kalıcılığını olumlu yönde etkilemekte yani animasyon ile öğretim yöntemi uygulaması konuların öğrenciler için akılda kalıcılığını arttırmaktadır. Bu sonuçlar ışığında animasyon ile öğretim yöntemi ile düz anlatım yöntemine göre daha başarılı sonuçlar elde edildiği ve animasyonlar ile öğretim yönteminin daha etkili bir yöntem olduğu belirtilebilir (Pezdek ve Steven, 1984).

#### **4.7. Fen ve Teknoloji dersinin öğretiminde bilgisayar ve animasyon kullanımı öğrencilerin ilgisini çekiyor mudur?**

Derslerin tamamında bilgisayar ve animasyonlar kullanılarak ders anlatımının öğrencilerin derse olan ilgilerini ve motivasyonlarını arttırdığı, öğrencilerin olumlu yönde güdülendiği gözlemlenmiştir. Altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinden meydana gelen deney grupları ile derste animasyon ile ilgili görüşülmüştür. Öğrenciler genel olarak dersin animasyonlar kullanılarak işleniş ile ilgili olarak dersin onlar için daha zevkli, daha eğlenceli ve daha kolay anlaşılır olduğunu dile getirmişlerdir. Ayrıca anlatım sırasında gözlenmiştir ki öğrenciler derse daha verimli ve daha aktif olarak katılmışlardır.

#### **4.8. Farklı sınıf seviyesinde öğretim gören öğrencilerin öğrenmesi arasında fark var mıdır?**

Araştırma kapsamında yer alan araştırma sorularından “Farklı sınıf seviyelerinde öğrenim gören öğrencilerin öğrenmeleri arasında fark var mı?” sorusuna cevap aramak için araştırmada elde edilen veriler one-way Anova uygulanarak değerlendirilmiştir. İlk test sonuçlarından elde edilen verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.29.'da yer almaktadır.

**Çizelge 4.29.** Farklı sınıf seviyelerine göre ilk test sonuçlarından elde edilen verilerin One-way Anova analiz sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Ss	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplar arası	14028,958	2	7014,479	15,345	,000*	6-7
Gruplar içi	71769,017	157	457,127			6-8
Toplam	85797,975	159				

\* p < 0,05

Çizelge 4.29. içerisinde ilk test verilerinin altıncı, yedinci ve sekizinci sınıfa devam eden öğrencilerin sınıf seviyeleri ve diğer sınıf seviyeleri ile ilişkilerinin one-way Anova analiz sonuçları görülmektedir. Anova tablosu incelendiğinde farklı sınıf seviyelerinde öğrenim gören öğrencilerin geçmiş yıla ait kazanımları arasında (F = 15,345; p = ,000) anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Mevcut farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu anlamak amacıyla Tukey testi sonuçlarına bakılmıştır. Bu test sonucunda altıncı sınıfa devam eden öğrenciler ile yedinci sınıfa devam eden öğrenciler arasında ve altıncı sınıfa devam eden öğrenciler ile sekizinci sınıfa devam eden öğrenciler arasında geçmiş yıla ait öğrenmeler açısından anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Son test uygulaması sonucunda altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin aldıkları puanların one-way Anova analiz sonuçları Çizelge 4.30.'da verilmiştir.

**Çizelge 4.30.** Farklı sınıf seviyelerine göre son test verilerinin One-way Anova analiz sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Ss	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplar arası	12850,128	2	6425,064	12,931	,000*	6-7
Gruplar içi	78006,703	157	496,858			6-8
Toplam	90856,831	159				7-8

\* p < 0,05

Çizelge 4.30. içerisinde uygulanan son teste ait verilerin farklı sınıf seviyelerinde öğrenim görmeye devam eden öğrencilerin one-way Anova analiz sonuçları görülmektedir. Anova tablosu incelendiğinde öğrencilerin uygulama sonucunda uygulanan son test verilerine ait kazanımları arasında ( $F = 12,931$ ;  $p = ,000$ ) anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Anlamlı farkı yaratan grupları incelemek amacıyla Tukey testi sonuçları incelenmiştir. Bu test sonucunda ise farklı sınıf seviyelerinin tümü arasında anlamlı fark olduğu gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin öğrenmeleri genel olarak farklı sınıf seviyelerine göre farklılıklar göstermektedir. Zeka düzeyleri, hazır bulunuşluk düzeyleri ya da öğrenilen konuların zorluk düzeyleri gibi etmenler öğrencilerin fene yönelik tutumlarını ya da motivasyonlarını etkilemekte, bu nedenle öğrencilerin öğrenmeleri arasında farklılıklar oluşmaktadır. Bu sonuçlar daha önce yapılan çalışmalarla da benzerlik göstermektedir (Azizoğlu ve Çetin, 2009).

#### **4.9. Farklı sınıf seviyesinde öğrenim gören öğrencilerin öğrendikleri bilgileri akılda tutma düzeyleri arasında fark var mıdır?**

Araştırma kapsamında yer alan araştırma sorularından “Farklı sınıf seviyelerinde öğrenim gören öğrencilerin öğrendikleri bilgileri akılda tutma düzeyleri arasında fark var mı?” sorusuna cevap aramak amacıyla araştırma sonrasında uygulanan tekrar testi sonucunda elde edilen veriler one-way Anova uygulanarak analiz edilmiştir. Analiz edilen verilere ait sonuçlar Çizelge 4.31. içerisinde yer almaktadır.

**Çizelge 4.31.** Farklı sınıf seviyelerine göre tekrar testi sonuçlarından elde edilen verilerin One-way Anova analiz sonuçları

<b>Varyansın Kaynağı</b>	<b>Kareler Toplamı</b>	<b>Ss</b>	<b>Kareler Ortalaması</b>	<b>F</b>	<b>p</b>	<b>Anlamlı Fark</b>
Gruplar arası	6840,572	2	3420,286	6,087	,003*	6-8
Gruplar içi	88220,401	157	561,913			
Toplam	95060,973	159				

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.31. içerisinde araştırma kapsamında uygulanan tekrar testine ait one-way Anova analiz sonuçları yer almaktadır. Analiz sonuçları incelendiğinde Anova tablosunda yer alan değerler göz önüne alındığında öğrencilerin öğrendikleri konuları akılda tutma düzeyleri arasında ( $F = 6,087$ ;  $p = ,003$ ) anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu anlamlı farkı yaratan grupları tespit etmek amacıyla Tukey testi uygulanmıştır. Tukey testi sonuçları incelendiğinde altıncı sınıfta öğrenim gören öğrenciler ile sekizinci sınıf öğrencileri arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Altıncı sınıf öğrencileri ile yedinci sınıf öğrencileri arasında ve yedinci sınıf öğrencileri ile sekizinci sınıf öğrencileri arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Bu bilgiler ışığında farklı sınıf seviyelerinde yer alan öğrencilerin öğrenilen bilgileri akılda tutma düzeyleri de farklı olduğu söylenebilir.

#### **4.10. Anne mesleği ile altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin öğrenmeleri ve öğrenilen bilgilerin akılda kalıcılığı arasında anlamlı bir fark var mıdır?**

Farklı sınıf seviyelerinde öğrenim görmekte olan öğrencilerin annelerinin mesleği ile öğrenmeleri ve öğrenilen bilgilerin akılda tutulma düzeyi arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla elde edilen veriler one-way Anova kullanılarak analiz edilmiştir. Farklı sınıf seviyelerinde öğrenim gören altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin annelerinin meslekleri memur, işçi, serbest meslek, ev hanımı ve emekli olmak üzere beş gruba ayrılarak incelenmiştir. Altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin geçmiş yıla ait öğrenmeleri ile annelerinin mesleği arasındaki ilişkiyi ölçmek amacıyla ilk test sonuçlarından elde edilen verilerin analiz sonuçları Çizelge 4.32.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.32.** Anne mesleğine göre ilk test sonucunda elde edilen verilerin One-way Anova analiz sonuçları

<b>Varyansın Kaynağı</b>	<b>Kareler Toplamı</b>	<b>Ss</b>	<b>Kareler Ortalaması</b>	<b>F</b>	<b>p</b>	<b>Anlamlı Fark</b>
Gruplar arası	3502,512	4	875,628	1,646	,165*	----
Gruplar içi	80836,940	152	531,822			
Toplam	84339,452	156				

\*  $p > 0,05$

Çizelge 4.32. içerisinde öğrencilerin annelerinin meslekleri ile aldıkları puanlara ait one-way Anova analiz sonuçları görülmektedir. Anova tablosu incelendiğinde öğrencilerin annelerinin mesleklerine göre öğrencilerin öğrenmeleri arasında ( $F = 1,646$ ;  $p = ,165$ ) anlamlı bir fark bulunmadığı gözlenmiştir. Annelerinin meslekleri ile öğrencilerin öğrenme düzeyleri arasında ilişki yoktur. Annenin mesleği öğrencinin aldığı puan üzerinde etkili olmamıştır. Öğrencilerin annelerinin meslekleri öğrencilerin geçmiş yıla ait kazanımları üzerinde etkili olmamıştır.

Öğrencilerin annelerin meslekleri ile öğrencilerin öğrenme düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla uygulanan son test sonucunda elde edilen verilerin one-way Anova analiz sonuçları Çizelge 4.33.'de yer almaktadır.

**Çizelge 4.33.** Anne mesleğine göre son test sonucunda elde edilen verilerin One-way Anova analiz sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Ss	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplar arası	8751,870	4	2187,967	4,145	,003*	1-4
Gruplar içi	80228,183	152	527,817			
Toplam	88980,052	156				

\*  $p < 0,05$

Çizelge 4.33.'de öğrencilerin uygulanan son test sonucunda öğrenme düzeyleri ile annelerinin meslekleri arasındaki ilişkiye ait one-way Anova analiz sonuçları bulunmaktadır. Çizelge 4.6.2. incelendiğinde öğrencilerin annelerinin meslekleri ile öğrencilerin son test sonucunda elde ettikleri puanlar yani öğrenme düzeyleri arasında ( $F = 4.145$ ;  $p = ,003$ ) anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Öğrencilerin annelerinin mesleklerinin öğrencilerin aldıkları puanlar üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Mevcut farklılığı yaratan grupları tespit etmek amacıyla Tukey testi uygulanmıştır. Uygulanan Tukey testi sonucunda annesi memur olan öğrenciler ile annesi ev hanımı olan öğrencilerin öğrenme düzeyleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Annesi ev hanımı olan ve annesi memur olan öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde annelerinin meslekleri etkili olmuştur.

Öğrencilerin öğrendikleri konuları akılda tutma düzeyleri ile annelerin meslekleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla tekrar testi verileri one-way Anova uygulanarak incelenmiştir. One-way Anova analiz sonuçları çizelge 4.34.'de yer almaktadır.

**Çizelge 4.34.** Anne mesleğine göre tekrar testi sonucunda elde edilen verilerin One-way Anova analiz sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Ss	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplar arası	6798,346	4	1699,586	2,986	,021*	1-4
Gruplar içi	86502,365	152	569,095			
Toplam	93300,711	156				

\* p < 0,05

Çizelge 4.34.'de öğrencilerin uygulanan son test sonucunda öğrenme düzeyleri ile annelerinin meslekleri arasındaki ilişkiye ait one-way Anova analiz sonuçları bulunmaktadır. Çizelge 4.6.3. içerisinde yer alan bilgiler incelendiğinde öğrencilerin annelerinin meslekleri ile öğrencilerin son test sonucunda elde ettikleri puanlar yani öğrenme düzeyleri arasında (F = 2,986; p = ,021) anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Öğrencilerin annelerinin mesleklerinin öğrencilerin aldıkları puanlar üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Mevcut farklılığı yaratan grupları tespit etmek amacıyla Tukey testi uygulanmıştır. Uygulanan Tukey testi sonucunda annesi memur olan öğrenciler ile annesi ev hanımı olan öğrencilerin öğrendikleri bilgileri akılda tutma düzeyleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Annesi ev hanımı olan ve annesi memur olan öğrencilerin öğrendikleri bilgileri akılda tutma düzeyleri ve tekrar hatırlamaları üzerinde annelerinin meslekleri etkili olmuştur.

**4.11. Baba mesleği ile altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin öğrenmeleri ve öğrenilen bilgilerin akılda kalıcılığı arasında anlamlı bir fark var mıdır?**

Farklı sınıf seviyelerinde öğrenim görmekte olan altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin babaların meslekleri ile öğrenme düzeyleri ve öğrendikleri bilgileri akılda tutma düzeyleri arasındaki ilişki one-way Anova uygulanarak analiz edilmiştir.

Öğrencilerin ilk test sonuçlarının babaların meslekleri ile olan ilişkisi analiz edilerek geçmiş yıla ait öğrenme düzeyleri Çizelge 4.35.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.35.** Baba mesleğine göre ilk test verilerinin One-way Anova analiz sonuçları

<b>Varyansın Kaynağı</b>	<b>Kareler Toplamı</b>	<b>Ss</b>	<b>Kareler Ortalaması</b>	<b>F</b>	<b>p</b>	<b>Anlamlı Fark</b>
Gruplar arası	1063,327	4	265,832	,487	,745*	---
Gruplar içi	81823,550	150	545,490			
Toplam	82886,877	154				

\*  $p > 0,05$

Çizelge 4.35. içerisinde yer alan veriler incelendiğinde öğrencilerin babaların meslekleri ile geçmiş yıla ait kazanımlarına ait one-way Anova analiz değerleri görülmektedir. Anova tablosu içerisinde yer alan verilere bakıldığında öğrencilerin babaların meslekleri ile geçmiş yıla ait kazanımları arasında ( $F = ,487$ ;  $p = ,745$ ) anlamlı bir fark olmadığı gözlenmektedir. Öğrencilerin babalarının meslekleri öğrencilerin geçmiş yıla ait kazanımları üzerinde etkili olmamıştır.

Öğrencilerin son test sonuçlarından elde edilen verilerle öğrencilerin babalarının mesleklerinin öğrencilerin son test sonuçları üzerindeki etkisi tespit edilerek öğrencilerin öğrenme düzeylerini belirlemek için son test sonuçlarından elde edilen veriler one-way Anova uygulanarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Çizelge 4.36.'da yer almaktadır.

**Çizelge 4.36.** Baba mesleğine göre son test verilerinin One-way Anova analiz sonuçları

<b>Varyansın Kaynağı</b>	<b>Kareler Toplamı</b>	<b>Ss</b>	<b>Kareler Ortalaması</b>	<b>F</b>	<b>p</b>	<b>Anlamlı Fark</b>
Gruplar arası	5271,405	4	1317,851	2,420	,052*	---
Gruplar içi	81317,770	150	542,118			
Toplam	86589,175	154				

\*  $p > 0,05$

Çizelge 4.36.'da yer alan one-way Anova analiz sonuçları incelendiğinde öğrencilerin babalarının meslekleri ile öğrenme düzeyleri arasında ( $F = 2.420$ ;  $p = ,052$ ) anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Öğrencilerin babalarının meslekleri öğrencilerin öğrenme düzeyleri üzerinde etkili olmamıştır.

Öğrencilerin babalarının meslekleri ile öğrencilerin öğrendikleri konuları akılda tutma düzeyleri arasındaki ilişkiye bakmak için öğrencilere uygulanan tekrar testinden elde edilen veriler one-way Anova uygulanarak analiz edilmiş ve elde edilen veriler Çizelge 4.37.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.37.** Baba mesleğine göre tekrar testinden elde edilen verilerin One-way Anova analiz sonuçları

<b>Varyansın Kaynağı</b>	<b>Kareler Toplamı</b>	<b>Ss</b>	<b>Kareler Ortalaması</b>	<b>F</b>	<b>p</b>	<b>Anlamlı Fark</b>
Gruplar arası	2166,301	4	541,575	,904	,463*	---
Gruplar içi	89856,411	150	599,043			
Toplam	92022,712	154				

\*  $p > 0,05$

Çizelge 4.37.'de farklı sınıf seviyelerindeki öğrencilerin babalarının mesleklerinin öğrencilerin öğrendikleri konuları akılda tutma düzeylerine etkisini tespit etmek amacıyla uygulanmış olan tekrar testinden elde edilen verilerin one-way Anova analiz sonuçları yer almaktadır. Öğrencilerin babalarının meslekleri ile öğrencilerin öğrendikleri konuları akılda tutma düzeyleri arasında ( $F = ,904$ ;  $p = ,463$ ) anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Öğrencilerin babalarının meslekleri öğrencilerin öğrendikleri konuları hatırd tutmaları ve daha sonra tekrar hatıra getirmeleri üzerinde etkili değildir.



## **BÖLÜM 5**

### **SONUÇLAR VE ÖNERİLER**

Daha önce de ifade edildiği gibi bu çalışmanın temel amacı; animasyon kullanımının ilköğretim öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersindeki akademik başarılarına ve öğrendikleri konuları akılda tutma düzeylerine etkisidir. Örneklem olarak da ilköğretim ikinci kademe içerisinde yer alan her sınıf düzeyinde birer şube alınmış ve seçilen birer üniteye araştırma yapılmıştır. Bunun yanında fen ve teknoloji dersinde animasyon kullanımının öğrencilerin dikkati ve ilgisi üzerine etkisi, öğrencilerin öğrenmeleri ve akılda tutma düzeyleri arasındaki farklar ve anne ve baba mesleklerinin öğrencilerin öğrenmeleri ve öğrendikleri bilgilerin akılda kalıcılığı üzerine etkisi de araştırılmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler ve bu verilere ait yorumlar ve çizelgeler, araştırma bulguları ve tartışma olarak Bölüm 4 içerisinde yer almaktadır. Bu bölümde ise yapılan çalışma ile daha önce yapılmış araştırmalar arasındaki uyum ve ilişkiler incelenmiş ve ileride yapılabilecek çalışmalar için bazı öneriler ortaya konulmuştur. Araştırmada altıncı sınıf öğrencileri için “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesi, yedinci sınıflar için “Vücudumuzda Sistemler” ünitesi ve sekizinci sınıflar için de “Hücre Bölünmeleri ve Kalıtım” ünitesi ele alınmıştır.

Araştırmaya başlamadan önce altıncı sınıf öğrencilerinden başlangıçta alınan grupların ön bilgileri ölçülmüş ve ön bilgileri açısından farklılık bulunmadığı saptanmıştır. Sonrasında gruplara ön test uygulanmış ve ön test açısından deney grubu öğrencilerinde yüksek not değerleri gözlenmiştir. Yani animasyonla öğretim altıncı sınıf öğrencileri için akademik başarı açısından geleneksel anlatıma göre daha etkili olmuştur. Uygulamadan sonra uygulanan kalıcılık testi sonuçları da deney grubu lehine çıkmıştır. Sonuç olarak animasyonlar öğretim altıncı sınıf öğrencilerinin hem akademik başarılarını arttırmakta hem de öğrendikleri konuların akılda kalıcılığını, konuların kolay hatırlanmasını ve zor unutulmasını sağlamaktadır. Elde edilen bu sonuçlar Özmen ve Kolomuç’un 2004 yılında yaptıkları ve Yakışan ve arkadaşlarının 2009 yılında yaptıkları çalışmalarla da uyum göstermektedir.

Araştırma amacıyla öncelikli olarak başlangıçta yedinci sınıf öğrencileri arasından seçilen gruplara ön test uygulanmış ve ön bilgileri ölçülmüştür. Analiz sonuçlarından sonra öğrencilerinin ön bilgilerinin birbirine yakın olduğu yani alınan grupların farklılık göstermediği gözlenmiştir. Araştırma süresi sonucunda yedinci sınıf öğrencilerinden oluşan iki gruba da son test uygulanmış ve elde edilen sonuçlar öğretim yöntemi olarak animasyon kullanılan grubun geleneksel anlatım grubuna göre daha başarılı olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlara göre animasyonların ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını arttırmak amacıyla kullanılabileceğini göstermektedir. Dört haftalık bekleme süresi sonucunda kalıcılık testi olarak uygulanan tekrar testi sonuçları da animasyonla öğretim yapılan grup lehine çıkmıştır. Sonuç olarak yedinci sınıf öğrencileri için söylenebilir ki animasyonlar kullanılarak yapılan öğretim geleneksel anlatıma göre daha başarılı olmakta, öğrencilerin akademik başarıları üzerinde pozitif yönde ve büyük oranda etkili olmaktadır. Ayrıca öğrenciler animasyonlar ile öğrendikleri konuları daha uzun süre hafızalarında saklamakta, öğrenilen konuların akılda kalıcılığı da artmaktadır. Elde edilen sonuçlar Pekdağ (2005) ve Garcia ve ark. (2007)'e ait çalışmalarla da uyum göstermiştir.

Sekizinci sınıflardan oluşan iki grubun arasındaki farklılıkları ölçmek amacıyla araştırma başlangıcında ön test uygulanmış, elde edilen veriler analiz edildiğinde başlangıçta alınan gruplar arasında farklılık olmadığı gözlenmiştir. Araştırma süresi sonunda her iki grupta yer alan öğrencilere son test uygulanmış ve elde edilen verilerin animasyonla öğretim yapılan grup lehine daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Sonuç olarak animasyonlarla yapılan öğretimde sekizinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını arttırmada geleneksel anlatım yöntemine göre daha başarılı ve daha olumlu sonuçlar elde edilmiştir. En son olarak uygulanan kalıcılık testinden elde edilen puanlar da animasyonla öğretim lehine daha başarılı sonuçlar ortaya koymuştur. Bu sonuçlar ışığında söylenebilir ki animasyonlarla yapılan öğretim sekizinci sınıf öğrencileri için de olumludur. Öğrencilerin hem akademik başarılarını arttırmada hem de öğrendikleri konuları akılda tutmalarında onlara pozitif yönde yardımcı olan bir araç olarak kendini göstermiştir.

Sonuç olarak Animasyonlar, öğrencilere ders konuları içerisinde yer alan deneylerin ve olayların bilgisayar ortamında açıklanmasında, çocuklara yönelik öykülerin canlandırılmasında etkin bir yoldur. Animasyon kullanılarak geliştirilen eğitim yazılımları, öğrencilerin işlenen dersi somut olarak daha iyi kavramalarını sağlar. Bu uygulamalar

gerçek işleyişlerine uygun olacak şekilde animasyon yardımı ile hareketlendirilerek etkin bir öğrenme ortamı oluşturulabilir (Arıcı ve Dalkılıç, 2006).

Araştırma süresi içerisinde öğrencilere yapılan araştırmaya ilişkin bilgi verilmemiştir. Hem araştırma süresince deney gurubundaki öğrencilerin derse olan ilgileri ve dersteki hazır bulunuşluk düzeyleri incelenmiş hem de araştırma sonunda yine deney gurubunda yer alan öğrencileri bilgilendirmeden önce öğrencilerle animasyonlar ve bilgisayar desteği ile ders işlenişi konusunda konuşulmuş ve öğrencilerin düşünceleri öğrenilmiştir. Animasyonlar öğrencilerin işlenen dersi daha kolay anlamalarını sağlar, öğrencilerin derse karşı ilgisini ve motivasyonunu artırır ve dersteki hazır bulunuşluğunu düzeyini etkiler. Ders esnasında anlaşılması güç ya da gerekli ortamın sağlanamayacağı durumlarda soyut kavramlara somut bir hal aldırarak anlaşılması zor olan kavramların anlaşılmasını kolaylaştırır. Öğrenme öğretme sürecinde zamandan tasarruf sağlayıp öğrenmeyi hızlandırdığı gibi aynı zamanda öğrencilerin derse katılımlarını ve öğrencilerin işlenen dersten zevk almalarını ve işlenen dersi sevmelerini sağlar.

Araştırma kapsamında farklı sınıf seviyelerinde yer alan öğrencilerin öğrenmeleri arasındaki farklılıklar ve öğrendikleri bilgileri akılda tutma düzeyleri de incelenmiş ve altıncı sınıf öğrencilerinin yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileri ile aralarında farklılıklar olduğu saptanmıştır. Altıncı sınıf öğrencilerinin öğrenme ve akılda tutma açısından yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerine göre daha başarılı olduğu gözlenmiştir. Bu farklılıklar genel olarak öğrencilerin öğrendikleri konular arasındaki farklılıklar ya da yaş grubundan kaynaklanan farklılıklar olarak tanımlanabilir.

Araştırmada diğer bir faktör olarak da öğrencilerinin annelerinin meslekleri ile öğrencilerin ön bilgileri, öğrenmeleri ve akılda tutma düzeyleri arasındaki farklılıklar da incelenmiştir. Öğrencilerin annelerinin mesleklerinin ön bilgileri üzerinde etkili olmadığı fakat öğrencilerin öğrenmelerin ve akılda tutma düzeyleri açısından farklılıklar ortaya koyduğu görülmüştür. Annesi memur olan öğrencileri ile annesi ev hanımı olan öğrenciler arasında farklılıklar olduğu gözlenmiştir.

Baba mesleğinin öğrencilerin ön bilgileri, öğrenmeleri ve akılda tutma düzeyleri üzerine etkileri de araştırma kapsamında incelenmiştir. Öğrencilerin babalarının mesleklerinin öğrencilerin ön bilgileri, öğrenmeleri ya da akılda tutma düzeyleri üzerinde

etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Anne mesleğinin etkili olup baba mesleğinin etkili olmasına neden olarak annelerin özellikle de ev hanımı olan annelerinin öğrencileri ile ilgilenecek daha çok boş zamana sahip olmaları gösterilebilir.

Çalışma sonucunda elde edilen veriler göstermektedir ki ilköğretim ikinci kademe öğrencileri açısından hangi sınıf seviyesinde olursa olsun animasyonla öğretim yapılması öğrencilerin akademik başarılarını arttırmaktadır. Öğrencilerin animasyonlara olan bakış açısı ve bilgisayar kullanılarak anlatılan derslere olan ilgisi de düşünüldüğünde animasyonlar işlenen konuları öğrenciler açısından daha kalıcı ve daha canlı hale getirmekte ve animasyonlar kullanılarak anlatılan dersler öğrenciler için daha zevkli bir hale gelmektedir. İlköğretim ikinci kademede yer alan Fen ve Teknoloji dersi açısından bakıldığında somut kavramlardan çok soyut kavramlarla karşılaşmaktadır ve bu soyut kavramların öğretiminde animasyonla öğretim geleneksel anlatıma göre daha başarılı sonuçlar ortaya koymaktadır.

Bu çalışma sonrasında yapılacak çalışmalarda çalışma bir ünite ile sınırlandırılmadan ya da ünite sınırlaması konulmadan birden fazla ünite ile ilgili çalışma yapılabilir ya da çalışma süresi daha uzun tutulabilir. Daha sonra yapılacak çalışmalar ilköğretimin birinci kademesi, ortaöğretim, yüksek öğrenim ve hatta yüksek lisans seviyelerinde, farklı yaş gruplarında ya da farklı gelişim dönemlerindeki öğrenciler üzerinde yapılabileceği gibi bu seviyeler arasındaki ilişkiye ya da benzer konular açısından ilişkiye bakılabilir. Animasyonlarla öğretim yöntemi yalnızca geleneksel anlatım yöntemi ile değil, diğer anlatım yöntemleri ile de karşılaştırılabilir. Animasyonlar Türkçe ve İngilizce olmak üzere iki farklı şekilde iki farklı sınıf seviyesine uygulanarak öğrencilerin dili ile animasyonların etkileri üzerindeki etkiler incelenebilir. Bütün bu çalışmaların yapılabilmesi için animasyon ile öğretim yöntemini uygulayacak olan kişinin flash paket programlarını bilmesi ve animasyon hazırlamak konusunda tecrübeli olması gerekir. Öğrencilerin yaş grupları tabidir ki öğrenme ve akılda tutma düzeyi açısından farklılık gösterir fakat yaş grubu ne olursa olsun derse karşı olumlu güdülenmiş olan öğrenciler üzerinde animasyonlarla öğretim yönteminin diğer yöntemlere göre daha başarılı olacağı düşünülmektedir.

Türk Milli Eğitimi'nde, öğretim programlarının temel amacı öğretimi daha kaliteli, daha etkili ve bireye özgü olarak sunmak, öğrencileri çağa uygun bireyler haline getirmek,

öğrenilen bilgilerin akılda kalıcılığını arttırmak ise öğretimde animasyonların kullanımının arttırılması gerekmektedir. Bunun için de tüm öğretmenler teşvik edilmeli, öğretmenler ve öğrenciler için gerekli teknolojik öğretim ve öğrenme ortamı sağlanmalıdır. Okullarımızda halen devam etmekte olan teknolojik seviyelerin arttırılmasına ilişkin çalışmaların tamamlanmasının ardından tüm öğretmenler derslerinde bilgisayar ile ilgili etkinliklere, bilgisayar kullanımı ile ders anlatımına ve özellikle animasyonlara yer vermelidirler.

Yanlış anlaşılması gereken en önemli konu eğitim öğretim faaliyetinde animasyonların amaç olarak değil araç olarak kullanılması gerektiğidir. Özellikle animasyonların kullanımı sırasında öğretmenlerin daha da dikkatli olması gerekmektedir. Bunun yanında Milli Eğitim Bakanlığı öğretmenlerinin ve öğrencilerinin kullanımı için hazırlanan, Milli Eğitim Bakanlığı altyapısındaki animasyonların sayısı arttırılmalı ve serbest kullanıma açılarak, maddi gelir kaynağı olarak değil, öğrencilerin öğrenmelerine destek olması amacıyla kullanılmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Akçakaya V. ve Tanrısever T., 2007. Eğitimciler için Yeni Bir Web Aracı. *XII. "Türkiye'de İnternet1 Konferansı*, Bilkent Üniversitesi, Ankara. 6 Mayıs 2010.  
<http://inet-tr.org.tr/inetconf12/bildiri/18.pdf>
- Akçay H., Tüysüz C. ve Fezyioğlu B., 2003. Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Bir Örnek: Mol Kavramı ve Avagadro Sayısı. *The Turkish Journal of Educational Technology*, 2 (2): 57-66.
- Akçay S., Aydoğdu M., Yıldırım H.B. ve Şensoy Ö., 2005. Fen Eğitiminde İlköğretim Altıncı Sınıflarda Çiçekli Bitkiler Konusunun Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13 (1): 103-116.
- Akgün Ş., 1995. *Fen Bilgisi Öğretimi* (4. baskı). Akgün Yayınları, Giresun. 218 s.
- Akı F.N., Gürel Z., Muştı C. ve Oğuz O., 2005. Fen Bilimleri Eğitiminde Bilgisayar Kullanımının Öğrenciler Üzerine Etkisi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 4 (7): 47-58.
- Akpınar E., Aktamış H. ve Ergin Ö., 2005. Fen Bilgisi Dersinde Eğitim Teknolojisi Kullanılmasına İlişkin Öğrenci Görüşleri. *The Turkish Journal of Educational Technology*, 4 (1): 93-100.
- Aktümen M. ve Kaçar A., 2003. İlköğretim 8. Sınıf Harfli İfadelerle İşlemlerin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Rolü ve Bilgisayar Destekli Öğretim Üzerine Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11 (2): 339-358.
- Alakoç Z., 2003. Matematik Öğretiminde Teknolojik Modern Öğretim Yaklaşımları. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2 (1): 7.

- Altınışık S. ve Orhan F., 2002. Sosyal Bilgiler Dersinde Çoklu Ortamın Öğrencilerin Akademik Başarıları ve Derse Karşı Tutumları Üzerindeki Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (23): 41-49.
- Animasyon. (b.t.). 10 Mart 2010. <http://sozluk.bilgiportal.com/nedir/animasyon>
- Animasyon. (b.t.) 15 Mart 2010.  
<http://www.gorselsanatlar.org/animasyon/animasyon-nedir>
- Arıcı N. ve Dalkılıç E., 2006. Animasyonların Bilgisayar Destekli Öğretime Katkısı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14 (2): 421-430.
- Arıkan F., Aydoğdu M., Doğru M. ve Uşak M., 2006. Bilgisayar Destekli Biyoloji Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, (171): 177-187.
- Arslan B., 2003. Bilgisayar Destekli Öğretime Tabi Tutulan Ortaöğretim Öğrencileriyle Bu Süreçte Eğitici Olarak Rol Alan Öğretmenlerin Bilgisayar Destekli Eğitime İlişkin Görüşleri. *The Trukish Online Journal of Educational Technology*, 2 (4): 67-75.
- Atalı L., Gönener A., Sertbaş K. ve Taşkıran Y., 2003. Kocaeli Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu Öğrencilerinin Bilgisayar Kullanma Durumlarının İncelenmesi. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, (2): 129-132.
- Ausman B.D., Lin H., Kidwai K., Munyofu M., Swain W.J. ve Dwyer F., 2004. Effects of Varied Animation Strategies in Facilitating Animated Instruction. *Association for Educational Communications and Technology*, Chicago, IL, Oct 19-23.
- Aycan Ş., Arı E., Türkoğuz S., Sezer H. ve Kaynar Ü., 2002. Fen ve Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Simülasyon Tekniğinin Öğrenci Başarısına Etkisi: Yeryüzünde Hareket Örneği. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (15): 57-70.

- Aykanat F., Doğru M., ve Kalender S., 2005. Bilgisayar Destekli Kavram Haritaları Yöntemiyle Fen Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13 (2): 391-400.
- Azizoğlu N. ve Çetin G., 2009. 6 ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri, Fene Yönelik Tutumları ve Motivasyonları Arasındaki İlişki. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17 (1): 171-182.
- Bahar M., 2006. *Fen ve Teknoloji Öğretimi*. İçinde: Nakipoğlu C., Bağ H., Durmuş S., Şenocak E., Aydın H., Gür H., Korkmaz H., Bilgin İ., Türkmen L., Uşak M., Doğan S., Gökdere M., Gündüz S., Başer M., Koca Külah M.S., Sözbilir M., Caner F., Canpolat N., Erten S., Bayraktar Ş., Nartgün Z., Aydoğdu C. ve Çakmakçı G. Pegem A Yayıncılık, Ankara. 450 s.
- Birgin O., Kutluca T. ve Gürbüz R., 2008. Yedinci Sınıf Matematik Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. *8th International Educational Technology Conference, Anadolu Üniversitesi*. 879-882.
- Birinci Konur K., Sezen G. ve Tekbıyık A., 2008. Fen ve Teknoloji Derslerinde Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Etkinliklerde Öğretim Teknolojilerinin Kullanılabilirliğine Yönelik Öğretmen Görüşleri. *Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi*, 1 (2): 2.
- Böyük U. ve Erol M., 2008. Türkiye’de Fen Bilgisi Laboratuvarları: Zorluklar ve Öneriler. *International Journal on Hands-on Science*, (1646): 8937-8945.
- Buluş Kırıkkaya E. ve Güllü D., 2008. Fifth Grade Students’ Misconceptions about Heat – Temperature and Evaporation – Boiling. *Elementary Education Online*, 7 (1): 15-27.
- Can Ş., 2007. Fen Bilgisi Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlık Düzeyleri Üzerine Bir Çalışma. *21. Ulusal Kimya Kongresi, İnönü Üniversitesi, Malatya*. <http://kimya2007.inonu.edu.tr/kongre/egitim/egitim/EGT03S.pdf>



- Cansüngü Koray Ö. ve Bal Ş., 2002. Fen Öğretiminde Kavram Yanılgıları ve Kavramsal Değişim Stratejisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10 (1): 83-90.
- Cantürk Günhan B. ve Başer N., 2009. Probleme Dayalı Öğrenmeye İlişkin Öğrenci, Öğretmen ve Öğretim Üyelerinin Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3 (1): 134-155.
- Caraballo Rios A.L., 1985. An Experimental Study to Investigate the Effects of Computer Animation on the Understanding and Retention of Selected Levels of Learning Outcomes. PhD Dissertation (Doktora Tezi). Pennsylvania State University, Philadelphia.
- Cebeci H.İ., Yazgan H.R. ve Geyik A.K., 2004. İnternet Destekli Öğretimde Öğretimsel Ortam Tasarımı Faktörlerinin Başarı Üzerindeki Etkisinin İstatistiksel Yöntemler ve Yapar Sınır Ağları ile Analizi. *1th International Conference on Informatics*, Çeşme. <http://www.ikss.org/ici-2004/ici-2004-pdf/EC07-09.pdf>
- Çakır H., 1999. Bilgisayar Destekli Eğitimde Grafik ve Animasyon Tekniklerinin Kullanılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Çavaş B. ve Huyugüzel Çavaş P., (2005). Teknoloji Tabanlı Öğrenme: “Robotics Club”. *Akademik Bilişim Konferansı 2005*, Gaziantep. 6 Mayıs 2010. <http://ab.org.tr/ab05/tammetin/59.pdf>
- Çekbaş Y., Yakar H., Yıldırım B. ve Savran A., 2003. Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrenciler Üzerine Etkisi. *The Trukish Online Journal of Educational Technology*, 2 (4): 76-78.
- Çepni S., Küçük M. ve Ayvacı H.Ş., 2003. İlköğretim Birinci Kademedeki Fen Bilgisi Programının Uygulanması Üzerine Bir Çalışma. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (3): 131-145.

- Çömlekçioğlu U. ve Bayraktaroğlu E., 2001. Biyoloji ve Bilişim Teknolojileri. *Fen ve Mühendislik Dergisi*, 4 (1): 63-73.
- Dalton R.M., 2003. The Development of Students' Mental Models of Chemical Substances and Processes at the Molecular Level. Unpublished PhD Dissertation (Doktora Tezi). University of Western Sydney, Australia.
- Daşdemir İ., 2006. Animasyon Kullanımının İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Akademik Başarı ve Kalıcılığa Olan Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Daşdemir İ., Doymuş K., Şimşek Ü. ve Karaçöp A., 2008. The Effects of Animation Technique on Teaching of Acids and Bases Topics. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 5 (2): 60-69.
- Demirbaş M. ve Yağbasan R., 2005a. Türkiye'de Etkili Fen Öğretimi için İlköğretim Kurumlarına Yönelik Olarak Gerçekleştirilen Program Geliştirme Çalışmalarının Analizi ve Karşılaşılan Problemlere Yönelik Çözüm Önerileri. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi*, 6 (2): 53-67.
- Demirbaş M. ve Yağbasan R., 2005b. Türkiye'deki Ortaöğretim Kurumlarında Uygulanan Fen Öğretim Programlarının Analizi: Modern Fen Öğretim Programı Uygulamaları. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi*, 6 (2): 33-51.
- Demirci A., Taş H.İ. ve Özel A., 2007. Türkiye'de Ortaöğretim Coğrafya Derslerinde Teknoloji Kullanımı. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (15): 37-54.
- Demircioğlu H. ve Geban Ö., 1996. Fen Bilgisi Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim ve Geleneksel Problem Çözme Etkinliklerinin Ders Başarısı Bakımından Karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (12): 183-185.
- Demirdağ B., Kartal M. ve Tüysüz C., 2008. Developing A Computer Assisted Education Material Related to Thermochemistry. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 5 (3): 60-71.

- Demirel Ö., 2000. *Öğretim İlke ve Yöntemleri: “Öğretme Sanatı”*. Pegem Yayıncılık, Ankara. 376 s.
- Demirkuş N., 1999. Fen Bilgisinde Öğretim Yöntemleri ve Uygulamalarının Verimli Hale Getirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı*, (11): 414-425.
- Dilekmen M., 2008. Etkili Eğitim için Etkili Öğretmenlik. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12 (2): 213-221.
- Duman B. ve Atar E., 2004. Data Show Teknolojisinin Coğrafya Dersinde Soyut Konuların Öğretilmesinde Öğrencilerin Akademi Başarısı ve Motivasyonu Üzerindeki Etkisi. *The Turkish Journal of Educational Technology*, 3 (4): 11.
- Erdoğan İ., 2009. Altıncı ve Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi, Matematik ve Türkçe Dersindeki Hareketlerinin İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17 (3): 955-966.
- Ergin A., 1995. *Öğretim Teknolojisi ve İletişim*. Personel Eğitim Merkezi, Yayın No:17. 135 s.
- Fen Nedir (b.t.) 6 Mayıs 2010.  
<http://www.fenokulu.net/portal/Blog.php?Sayfa=BlogMakalelerim&YaziID=3802&UyeID=69050>
- Fidan N., 1996. *Okulda Öğretme ve Öğrenme*. Alkım Kitapevi, Ankara. 244 s.
- Garcia R.R., Quiros J.S., Santos R.G., Gonzalez S.M. ve Fernanz S.M., 2007. Interactive Multimedia Animation with Macromedia Flash in Descriptive Geometry Teaching. *Computers & Education*, 49 (3): 615-639.
- Gömlüksiz M.N. ve Bulut İ., 2007. Yeni Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Uygulamadaki Etkililiğinin Değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (32): 76-88.

- Gürdal A., Şahin F. ve Yalçınkaya T., 2002. Fen Bilgisi Öğretim Materyallerinin Geliştirilmesinde Entegrasyon. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (16): 71-80
- Gursac Y., 2001. 3-D Computer Animation Production Process on Distance Education Programs Through Television: Anadolu University OEF (The Open Educational Faculty) Model. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 2 (2): 57-68.
- Gürses A., Açıkıldız M., Bayrak R., Yalçın M. ve Doğar Ç., 2004. Fen Eğitimi: Kültürel Bir Bakış. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12 (1): 31-40.
- Hançer A.H. ve Yalçın N., 2009. Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenmenin Problem Çözme Becerisine Etkisi. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (1): 55-72.
- Hançer A.H., Şensoy Ö. ve Yıldırım H.İ., 2003. İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (13): 80-88.
- Hannafin M.J. ve Land S.M., 1997. The Foundations and Assumptions of Technology-Enhanced Student-Centered Learning Environments. *Instruction Science*, 25: 167-202.
- Hannafin M.J. ve Rieber L.P., 1989. Psychological Foundations of Instructional Design for Emerging Computer-Based Instructional Technologies. *Educational Technology Research and Development*, 37: 102-104.
- Huk T., Steinke M. ve Flote C., 2003. Helping Teachers Computer Animation for Improving Learning in Science Education. *Proceedings of Site*, 3022-3025.
- Işık C., 2007. Bilgisayarla Görselleştirmenin İki Değişkenli Fonksiyonlarda Limit Kavramının Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi. *Journal of Qafqaz University*, (19): 132-141.

- Işık İ., Işık A.H. ve Güler İ., 2008. Uzaktan Eğitimde Üç Boyutlu Web Teknolojilerinin Kullanılması. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 1 (2): 75-78.
- İnel D., Balım A.G. ve Evrekli E., 2009. Fen ve Teknoloji Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımına İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3 (1): 1-16.
- İpek İ., 2003. Bilgisayarlar, Görsel Tasarım ve Görsel Öğrenme Stratejileri. *The Turkish Journal of Educational Technology*, 2 (3): 68-76.
- İskender B.M., 2007. Özel Dershanelerde Animasyon Kullanımıyla Bilgisayar Destekli Fen Öğretiminin Öğrenci Başarısına, Hatırda Tutma Düzeyine ve Duyuşsal Özellikleri Üzerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Muğla.
- Kacar A.Ö. ve Doğan N., 2007. Okul Öncesi Eğitimde Bilgisayar Destekli Eğitimin Rolü. *Akademik Bilişim 2007, Dumlupınar Üniversitesi*, 1-11.
- Kaptan F., 1999. *Fen Bilgisi Öğretimi*. Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.
- Kaptan F. ve Korkmaz H., 2007. İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi, İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı Modül 7. 06 Mayıs 2010, [http://simaybirce.net/bilgibankasi/egitim\\_kaynak\\_depo/ilkogretimde\\_fenbilgisi\\_01.pdf](http://simaybirce.net/bilgibankasi/egitim_kaynak_depo/ilkogretimde_fenbilgisi_01.pdf).
- Kara Y., 2009. Biyoloji Öğretimi İçin Hazırlanmış Eğlenceli Eğitim Yazılımı Değerlendirmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27 (2): 17-30.
- Karaçöp A., Doumuş K., Doğan A. ve Koç Y., 2009. Öğrencilerin Akademik Başarılarına Bilgisayar Animasyonları ve Jigsaw Tekniğinin Etkisi. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (1): 211-235.

- Karaer H., 2006. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin İlköğretim II. Kademedeki Fen Bilgisi Öğretimi Hakkındaki Görüşleri (Amasya Örneği). *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (1): 2006.
- Karamustafaoğlu O., 2006. Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Öğretim Materyallerini Kullanma Düzeyleri: Amasya İli Örneği. *Atatürk Üniversitesi Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (1): 90-101.
- Karasar N., 2007. *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (17. baskı). Nobel Yayın Dağıtım, Ankara. 292 s.
- Kavak N., Tufan Y. ve Demirelli H., 2006. Fen-Teknoloji Okuryazarlığı ve İnfomal Fen Eğitimi: Gazetelerin Potansiyel Rolü. *G.Ü. Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26 (3): 17-28.
- Kim S., Yoon M., Whang S.M., Tversky B. ve Morrison J.B., 2007. The Effect of Animation on Comprehension and Interest. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23 (3): 260-270.
- Kocatürk T. ve Çağlar B., 2009. Elektronik Sunum Üzerine Bazı Yorumlar ve Sunumda Üç Boyutlu Canlandırmanın Kullanımı. *1. İnşaat Mühendisliği Eğitimi Sempozyumu*, Antalya. 285-291.
- Koroghlanian C. ve Klein J.D., 2004. The Effect of Audio and Animation in Multimedia and Hypermedia Instruction. *Journal of Educational*, 13 (1): 23-46.
- Köse S., Ayas A. ve Taş E., 2003. Bilgisayar Destekli Öğretimin Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (14): 106-112.
- Kulik C.C. ve Kulik J.A., 1991. Effectiveness of Computer-Based Instruction: An Updated Analysis. *Computers in Human Behavior*, 7: 75-94.

- Kulik J.A., Kulik C.C. ve Cohen P.A., 1980. Effectiveness of computer-based college teaching: A meta-analysis of findings. *Review of Educational Research*, (50): 525-544.
- Levie W.H. ve Lentz R., 1982. Effect of Text Illustration. *Educational Communication and Technology Journal*, (30): 195-232.
- Lin H., Chen T. ve Dwyer F.M., 2006. Effects of Static Visuals and Computer-Generated Animations in Facilitating Immediate and Delayed Achievement in the EFL Classroom. *Foreign Language Annals*, 39 (2): 203-219.
- Lin H., Ching Y., Ke F. ve Dwyer F., 2007. Effectiveness of Various Enhancement Strategies to Complement Animated Instruction: A Meta-Analytic Assessment. *Journal of Educational Technology Systems*, 35 (2): 215-237.
- Mayer R. ve Anderson R.B., 1991. Animation Need Narration: An Experimental Test of Dual Coding Hypothesis. *Journal of Educational Technology*, 83 (4): 484-490.
- McClellan P., Christina J., Roxanne R., Lisa D., John R., Jeff T. ve Alan W., 2005. Molecular and Cellular Biology Animation: Development and Impact on Student Learning. *Cell Biology Education*, 4 (2): 169-179.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). 2006. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. 6 Mayıs 2010.  
[http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name=Downloads&d\\_op=getit&lid=883](http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name=Downloads&d_op=getit&lid=883)
- Morgil F.İ. ve Yılmaz A., 1999. Fen Öğretmeninin Görevleri ve Nitelikleri, Fen Öğretmeni Yetiştirilmesine Yönelik Öneriler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (15): 181-186.
- Najjar L.J., 1995. Dual Coding as a Possible Explanation for the Effects of Multimedia on Learning, September 15, 1995. <ftp://ftp.cc.gatech.edu/pub/gvu/tr/1995/95-29.pdf>

- Oral B., Temel H. ve Güler E., 2004. Kimya Eğitimi Öğrencilerinin Bilgisayar Destekli Öğretim Uygulamasına İlişkin Algıları. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 3 (8): 42-51.
- Özdener N. ve Sayın H., 2004. Macromedia Flash Eğitimi Amacı ile Geliştirilen Bir Eğitsel Yazılımın Bütünsel ve Kullanılan Yöntemler Açısından Değerlendirilmesi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3 (2): 24.
- Özmen H., 2004. Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı Öğrenme. *The Turkish Journal of Educational Technology*, 3 (1): 14.
- Özmen H. ve Kolomuç A., 2004. Bilgisayarlı Öğretimin Çözümler Konusundaki Öğrenci Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12 (1): 57-68.
- Pekdağ B., 2005. Fen Eğitiminde Bilgi ve İletişim Teknolojileri. *BAÜ Fen Bil. Enst. Dergisi*, 7 (2): 86-94.
- Pektaş M., Türkmen L. ve Solak K., 2006. Bilgisayar Destekli Öğretimin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sindirim Sistemi ve Boşaltım Sistemi Konularını Öğrenmeleri Üzerine Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14 (2): 465-472.
- Pektaş H.M., Çelik H., Katrancı M., Köse S., 2009. 5. Sınıflarda Ses ve Işık Ünitesinin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17 (2): 649-658.
- Pezdek K. ve Stevens E., 1984. Children's memory for auditory and visual information on television. *Developmental Psychology*, 20 (2): 212-218.
- Rieber L.P., 1990. Using Computer Animated Graphics Science Instruction with Children. *Journal of Educational Psychology*, 82: 135-140.



- Rieber L.P., Boyce M.J. ve Assad C., 1990. The Effects of Computer Animation on Adult Learning and Retrieval Tasks. *Journal of Computer-Based Instruction*, 17: 46-52.
- Rieber L.P., 2006. Animation in Computer-Based Instruction. *Educational Technology Research and Development*, 38 (1): 77-86.
- Saka A.Z. ve Yılmaz M., 2005. Bilgisayar Destekli Fizik Öğretiminde Çalışma Yapraklarına Dayalı Materyal Geliştirme ve Uygulama. *The Turkish Journal of Educational Technology*, 4 (3): 17.
- Sezgin E., 2002. İkili Kodlama Kuramına Dayalı Olarak Hazırlanan Multimedia Ders Yazılımının Fen Bilgisi Öğretimindeki Akademik Başarıya, Öğrenme Düzeylerine ve Kalıcılığa Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Singer S.R., Hilton M.L. ve Schweingruber H.A., 2006. *America's Lab Report: Investigations in High School Science*. Committee on High School Science Laboratories: Role and Vision, National Research Council, National Academies Press, Washington D.C. 32-106.
- Şad S.N. ve Arıbaş S., 2010. Bazı Gelişmiş Ülkelerde Teknoloji Eğitimi ve Türkiye için Öneriler. *Eğitim ve Sosyal Bilimler Dergisi, Milli Eğitim*, 39 (185): 278-299.
- Şengel E., Özden M.Y. ve Geban Ö., 2002. Bilgisayar Simülasyonlu Deneylelerin Lise Öğrencilerinin Yer Değiştirme ve Hız Kavramlarını Anlamadaki Etkisi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Uludağ Üniversitesi, Bursa. 6 Mayıs 2010. <http://egitim.uludag.edu.tr/bote/bil1051/bicimSIZ.doc>
- Şengör H., Yumak M., Tural H. ve Aksüt M., 2007. Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Kullanılarak "Eğitimde Bireysel Farklılıklar" Konusunun Sunumu. *I. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, Çanakkale. 2-8.

- Stafford J.Y., 1990. Effect of Active Learning with computer-assisted or interactive videoinstruction. Unpublished PhD Dissertation (Doktora Tezi). Wayne State University, Detroit, Michigan, USA.
- Tasker R. ve Dalton R., 2006. Visualisation of the Molecular World Using Animation. *Chemistry Education Research and Practice*, 7 (2): 141-159.
- Tezcan H. ve Yılmaz Ü., 2003. Kimya Öğretiminde Kavramsal Bilgisayar Animasyonları ile Geleneksel Anlatım Yönteminin Başarıya Etkileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (14): 18-32.
- Tor H. ve Erden O., 2004. İlköğretim Öğrencilerinin Bilgi Teknolojilerinden Yararlanma Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma. *The Turkish Journal of Educational Technology*, 3 (1): 120-130.
- Tüysüz C. ve Aydın H., 2007. Web Tabanlı Öğrenmenin İlköğretim Okulu Düzeyindeki Öğrencilerin Tutumuna Etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (22): 73-84.
- Uluğ F., 2000. İlköğretimde Teknoloji Eğitimi.  
<http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/146/ulug.htm>
- Ünal C. Ve Bay Ö.F., 2009. Java Programlama Dili'nin Bilgisayar Destekli Öğretimi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 2 (1): 1-14.
- Ünal G. ve Ergin Ö., 2006. Buluş Yoluyla Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenme Yaklaşımlarına ve Tutumlarına Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3 (1): 36-52.
- Ünal S., Çoştu B. ve Karataş F.Ö., 2004. Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Alanındaki Program Geliştirme Çalışmalarına Genel Bir Bakış. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (2): 183-202.

- Yakışan M., Yel M., Mutlu M., 2009. Biyoloji Öğretiminde Bilgisayar Animasyonlarının Kullanılmasının Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10 (2): 129-139.
- Yalçın P., Yiğit D., Sülün A., Bal A., Baştuğ A. ve Aktaş M., 2003. Maddeyi Tanıma Ünitesinin Kavratılmasında Görsel Öğretim Materyallerinin Etkisi Üzerine Bir Araştırma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11 (1): 115-120.
- Yaman S. ve Yalçın P., 2005. Fen Bilgisi Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Yaratıcı Düşünme Becerisine Etkisi. *İlköğretim Online*, 4 (1): 42-52.
- Yangın S. ve Dindar H., 2007. İlköğretim Fen ve Teknoloji Programındaki Değişimin Öğretmenlere Yansımaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (33): 240-252.
- Yenice N., 2003. Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrencilerin Fen ve Bilgisayar Tutumlarına Etkisi. *The Turkish Journal of Educational Technology*, 2 (4): 79-85.
- Yenice N., Sümer Ş., Oktaylar H.C. ve Erbil E., 2003. Fen Bilgisi Derslerinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Dersin Hedeflerine Ulaşma Düzeyine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (24): 152-158.
- Yeşilyurt S. ve Kara Y., 2007. Ders Yazılımlarının Öğrenci Başarısına, Kavram Yanılgılarına ve Biyolojiye Karşı Tutumlara Etkisinin Araştırılması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (23): 75-84.
- Yılmaz A. ve Morgil F.İ., 1992. Türkiye’de Fen Öğretiminin Genel Bir Değerlendirilmesi, Sonuçlar ve Öneriler. *H. Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, (7): 269-278.
- Yiğit N. ve Akdeniz A.R., 2003. Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi: Elektrik Devreleri Örneği. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (3): 99-113.

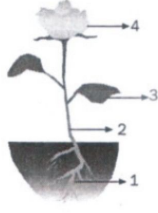
- Yumuşak A. ve Aycan Ş., 2002. Fen Bilgisi Eğitiminde Bilgisayar Destekli Çalışmanın Faydaları: Demirci (Manisa)'de Bir Örnek. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (16): 197-204.
- Yücel A.S. ve Morgil F.İ., 1999. Çevre Eğitiminin Geliştirilmesi. *Balikesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1 (1): 76-89.
- Wiley J., 2001. Differential Effects on the Achievement of Males and Females of Teaching the Particulate Nature of Chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (10): 911-927.

## EKLER LİSTESİ

	<b>Sayfa No</b>
Ek 1 – DBT6 .....	II
Ek 2 – DBT7 .....	VIII
Ek 3 – DBT8 .....	XIII
Ek 4 – ÜT6A .....	XX
Ek 5 – ÜT7A .....	XXVII
Ek 6 – ÜT8A .....	XXXII
Ek 7 – ÜT6B .....	XXXVI
Ek 8 – ÜT7B .....	XLII
Ek 9 – ÜT8B .....	XLVII

## DBT - 6

1.

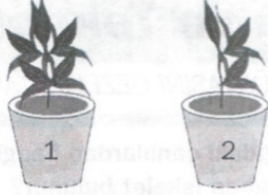


Yandaki şekil çiçekli bir bitkinin kısımlarını göstermektedir.

**Buna göre, aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?**

- A. 4, bazı bitkilerde yoktur.
- B. 3, bitkilerin üreme organıdır.
- C. 1, bitkinin topraktan su ve mineralleri almasını sağlar.
- D. 2, bitkinin kısımlarına maddeleri taşır.

2.



Aynı iki saksı bitkisinden birinde bir değişiklik yapılmazken, ikinci bitkinin üzerinde birkaç tane yaprak kalacak şekilde yaprakları kopartılıyor. Bitkiler aynı ortamda bulunmaktadır.

**Buna göre,**

- I. 1 numaralı bitki, 2 nolu bitkiden daha fazla su tüketir.
- II. 2 numaralı bitkinin ürettiği oksijen daha fazladır.
- III. Her iki bitki de terleme yapar.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

- A. Yalnız I
- B. I, II
- C. II, III
- D. I, III

3.

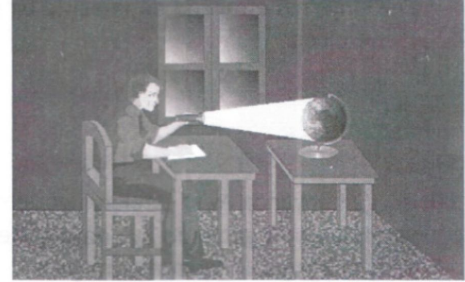
– X canlısı suda yaşar ve yavrularını sütle besler.

– Y canlısı, yumurta ile ürer ve vücutları pullu, sert bir deri ile kaplıdır.

**Bu bilgilere göre X ve Y canlıları aşağıdakilerden hangisi olabilir?**

- | X               | Y          |
|-----------------|------------|
| A. yunus        | yarasa     |
| B. penguen      | kaplumbağa |
| C. balina       | timsah     |
| D. köpek balığı | kurbağa    |

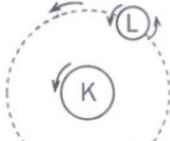
4.



Kemal, karanlık bir odada elindeki fenerle dünya modelini aydınlatmaktadır.



**Bu deneye göre Kemal aşağıdaki yorumlardan hangisini yapamaz?**

- A. Güneş, Dünya'nın ışık kaynağıdır.
- B. Dünya'nın yarısı gece iken diğer yarısı gündüz olur.
- C. Dünya, Güneş'in etrafında döner.
- D. Dünya'nın şekli yuvaraktır.

5.  L kendi etrafında dönerken aynı zamanda K'nın da etrafında dönmekte olan gök cisimleridir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru değildir?

- A. K, L'nin ışık kaynağıdır.  
B. K Güneş'tir.  
C. L Dünya'dır.  
D. L Güneş'tir.
6. 30 gün boyunca Ay'ın evrelerini gözlemleyen Hilal, belli günlerde Ay'ı nasıl gözlemlediğini aşağıdaki tabloya çizmiştir.

1. gün	8. gün	15. gün	23. gün
	.....	Görünmez	

Buna göre eksik olan evre aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Dolunay  
B. İlk dördün  
C. Yeni ay  
D. Son dördün

7. 

Şekilde gösterilen çocuk ışık kaynağına doğru hareket ettiğine göre aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A. Gölgenin perdedeki boyu artar.  
B. Çocuğun perdeye uzaklığı artar.  
C. Işık kaynağının perdeye olan mesafesi azalır.  
D. Çocuğun gölgesi çocuktan büyük olur.

8. 

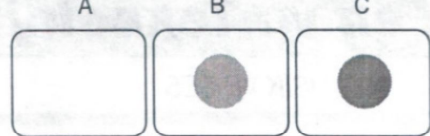
Işık kaynağı önüne konulan opak cismin perdede oluşturduğu gölge B-C arasında yer alır.

Bu deneye göre;

- I. Opak cisim ışık kaynağına yaklaştırılırsa B-C mesafesi artar.  
II. Opak cisim perdeye yaklaştırılırsa perdedeki gölgesi küçülür.  
III. Perde, opak cisme yaklaştırılırsa B-C mesafesi küçülür.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A. I, II  
B. I, III  
C. II, III  
D. I, II, III

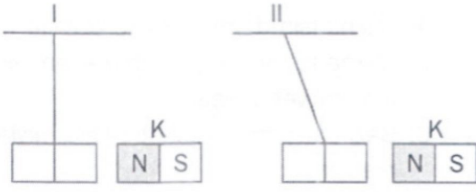
9. 

Birbirinden farklı A, B ve C maddeleri ışık kaynağı önüne konularak gölgeleri şekildedeki gibi perdeye yansımaktadır.

Buna göre ışığı geçirmeleri bakımından A, B ve C maddeleri hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- |                | A           | B           | C |
|----------------|-------------|-------------|---|
| A. Opak        | Yarı saydam | Saydam      |   |
| B. Yarı saydam | Opak        | Saydam      |   |
| C. Saydam      | Yarı saydam | Opak        |   |
| D. Opak        | Saydam      | Yarı saydam |   |

10.



Şekildeki K mıknatısı, kutupları bilinmeyen mıknatısa yaklaştırıldığında II. şekildeki durum gözlenmektedir.

**Buna göre tavana asılı mıknatısın kutupları aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?**

- A. 

S	N
---	---

      B. 

N	N
---	---

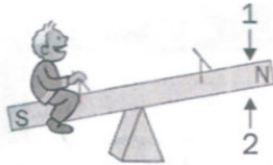
  
C. 

N	S
---	---

      D. 

S	S
---	---

11.

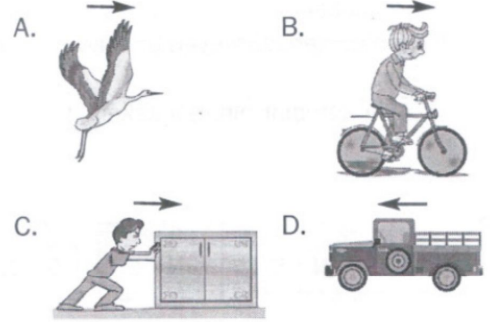


Şekildeki gibi mıknatıstan yapılmış tah-  
terevalli dengeye getirilmek istenmektedir.

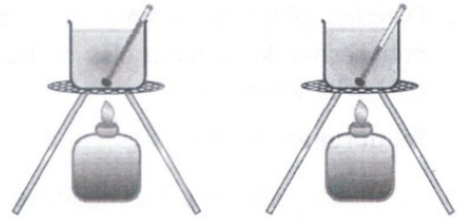
**Bunun için aşağıdaki durumlardan hangisini yapmak dengeyi sağlamaz?**

- A. 1 nolu bölgeye zıt kutuplu mıknatıs yaklaştırmak  
B. 1 nolu bölgeye aynı kutuplu mıknatıs yaklaştırmak  
C. 2 nolu bölgeye zıt kutuplu mıknatıs yaklaştırmak  
D. 1 nolu bölgeye itme kuvveti uygulamak

12. Aşağıdaki şekillerden hangisindeki sürtünme yönü diğerlerinden farklıdır?



13.



Şekildeki kaplardaki suları ısıttıktan sonra sıcaklıklarını ölçen Selda, kaplardaki suların sıcaklıklarının aynı olmadığını görmüştür.

**Bu durumun nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?**

- I. Kapların içindeki su miktarının farklı olması  
II. Kaplardan birinin daha fazla ısıtılması  
III. Kapların ısıtılmasında farklı ısı kaynaklarının kullanılması  
A. I, II      B. I, III  
C. II, III      D. I, II, III



14. Ömer, doğada bulunan yakıtları türlerine göre gruplandırmıştır.

**Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

Katı yakıtlar	Sıvı yakıtlar	Gaz yakıtlar
A. odun	benzin	doğalgaz
B. LPG	linyit	gaz yağı
C. kömür	mazot	hava gazı
D. linyit	fuel-oil	biyogaz

15. Yusuf, piknik alanında soğuk su içmek için evde termosu buzlu su koymuş ve ağzını sıkıca kapamıştır.

**Yusuf'un bunu yapmasındaki amacı aşağıdakilerden hangisi olamaz?**

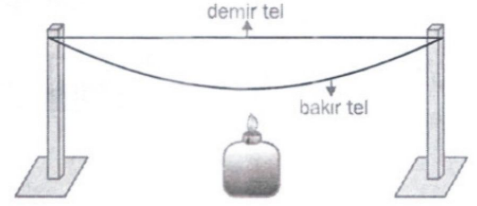
- A. Buz ile suyun bir arada kalmasını sağlamak  
B. Buzlu suyun ısısını korumak  
C. Buzlu suyun hava ile temasını sağlamak  
D. Buzlu suyun dışarıyla ısı alışverişini engellemek

16. I. 5 g suyun kaynama sıcaklığı 200 g suyun kaynama sıcaklığından küçüktür.  
II. Aynı ortamdaki 10 g buz ile 20 g buzun erime süresi farklıdır.  
III. 20 g su 10 g sudan daha çabuk kaynar.

**Yukarıdaki bilgilerden hangileri yanlıştır?**

- A. I, II  
B. II, III  
C. I, III  
D. I, II, III

- 17.

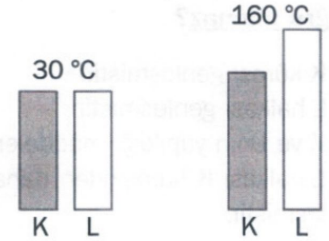


Yukarıdaki deney düzeneğini hazırlayan Nazan, demir telin bakır tele göre daha az genişlediğini gözlemlemiştir.

**Nazan'ın bu deneyi yapmaktaki amacı aşağıdakilerden hangisi olamaz?**

- A. Isının, maddeler üzerindeki etkisini görmek.  
B. Yalnızca katıların genişlediğini ispatlamak.  
C. Isınan katıların genişlediğini görmek.  
D. Genleşmenin maddeler için ayırt edici bir özellik olduğunu ispatlamak.

- 18.



30 °C'de eşit uzunluklarda K ve L metallerinin boyları 160 °C'de şekildeki gibi oluyor.

**K ve L metalleri 30 °C'de birbirine perçinlenseydi 160 °C'deki durumları aşağıdakilerden hangisindeki gibi olurdu?**

- A. B. C. D.

19.



I II III

Yukarıdaki resimlere göre bu bireyle-  
rin hangi besin grubundan daha çok  
tüketmesi gerekir?

- |    |               |               |               |
|----|---------------|---------------|---------------|
|    | I             | II            | III           |
| A. | mineral       | yağ           | karbon hidrat |
| B. | karbon hidrat | protein       | vitamin       |
| C. | protein       | vitamin       | yağ           |
| D. | yağ           | karbon hidrat | protein       |

20. Aşağıda besin grupları ile bunların görevleri verilmiştir.

Hangi seçenekteki eşleştirme doğrudur?

- |    |                    |                  |               |
|----|--------------------|------------------|---------------|
|    | Yapıcı-<br>onarıcı | Enerji<br>verici | Düzenleyici   |
| A. | su                 | vitamin          | mineral       |
| B. | mineral            | karbon hidrat    | protein       |
| C. | yağ                | protein          | karbon hidrat |
| D. | protein            | yağ              | vitamin       |

21.

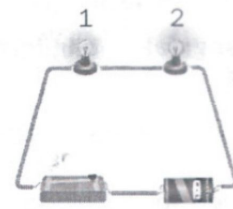


Yukarıdaki şekilde "1" de alınan besinler, "2" de ise bu besinlerin nasıl tüketildiği gösterilmektedir.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. 1,2'den çok ise birey şişmanlar.  
II. 2,1'den çok ise birey zayıflar.  
III. 1 ve 2 her zaman dengededir.
- A. Yalnız I B. Yalnız II  
C. I, II D. I, II, III

22.

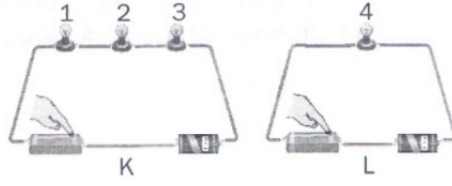


Yandaki basit elektrik devresi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

(Ampuller özdeşdir.)

- A. Devre kapalıdır.  
B. 1 ve 2 lambaları aynı parlaklıkta yanmaktadır.  
C. Pil sayısının artması lambaların daha parlak yanmasını sağlar.  
D. Pile yakın olan lamba daha parlak yanar.

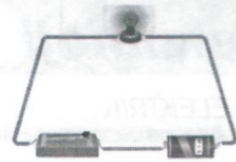
23.



Yukarıdaki K ve L elektrik devreleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A. K devresindeki lambalar daha parlak yanar.
- B. L devresine pil eklemek lambanın parlaklığını değiştirmez.
- C. K devresindeki pil daha çabuk biter.
- D. 4 numaralı lamba en parlak yanar.

24.

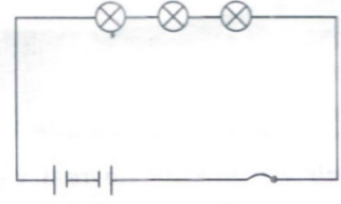


Yanda basit bir elektrik devresi görülmektedir. Evimizde kullandığımız elektrikli aletler de bu elektrik devresine benzer yapılmıştır.

Buna göre aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A. Ütüyü çalıştırırken pil yerine şehir elektriği kullanılır.
- B. Ampul yerine televizyon konulursa televizyon çalışmaz.
- C. Odamızın lambasını yakmak için anahtar açık olmalıdır.
- D. Evin aydınlatma sisteminde kablolar duvarların içinden geçer.

25.



Yukarıdaki devrenin ışık vermesi için aşağıdakilerden hangisini yapmak yeterli olur?

- I. Anahtarı açmak
  - II. Pillerden birini ters çevirmek
  - III. Ampul sayısını azaltmak
- A. Yalnız I                      B. Yalnız II  
C. Yalnız III                    D. I, II

**DBT - 7**

1. Çekirdek zarı ve zarlı organelleri bulunan hücrelere **ökaryot hücre** denir.

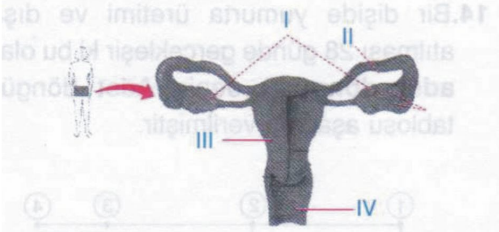
Ökaryot hücrelerde bulunan bazı yapı ve organeller şunlardır;

- I. Sentrozom
- II. Hücre duvarı
- III. Hücre zarı
- IV. Ribozom

**Bu yapılardan hangileri bitki hücrelerinde, hangileri hayvan hücrelerinde bulunur?**

Bitki hücrelerinde bulunanlar	Hayvan hücrelerinde bulunanlar
A) I ve II	III ve IV
B) II ve IV	I ve III
C) II, III ve IV	I, III ve IV
D) II, III ve IV	II, III ve IV

- 2.

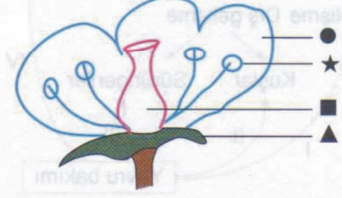


Bir dişiye ait üreme sistemi yukarıdaki şekilde verilmiştir.

**Numaralı kısımlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

- A) I no'lu kısımda yumurta üretilir.
- B) II no'lu kısım döllenmenin gerçekleştiği kısımdır.
- C) III no'lu kısımda sperm depolanır.
- D) IV no'lu kısım bebeğin doğumla çıktığı kanaldır.

3. Bitkinin üreme organı olan bir çiçeğin şematik görünümü verilmiştir.



**Sembolle gösterilen yapılarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

- A) ●, tozlaşmada etkili olabilir.
- B) ★, polen üretim yeridir.
- C) ■, bitkinin tek canlı yapısıdır.
- D) ▲, fotosentez yapar.

- 4.



Şekil - I



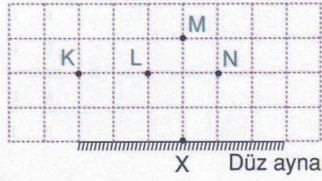
Şekil - II

Bir araştırmacı şekil-I deki gibi bir plastik boruda yanan mumu baktığında mumun alevini görebilirken, şekil-II deki gibi bir plastik borudan baktığında mumun alevini göremiyor.

**Buna göre, araştırmacı aşağıdakilerden hangisine ulaşabilir?**

- A) Işık ışınları doğrusal olarak yayılır.
- B) Bir ışık kaynağından her doğrultuda ışık ışını yayılır.
- C) Işık ışınlarının yayılma hızı, ortamın sıcaklığına bağlıdır.
- D) Parlak yüzeyler, üzerine düşen ışığı yansıtırlar.

5.

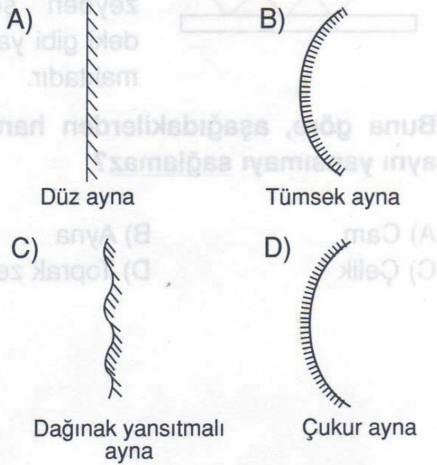


Şekilde K, L, M ve N noktalarından geçerek gelen ışınlar düz ayna üzerindeki X noktasına düşüyor.

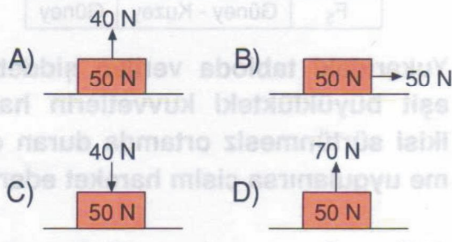
Buna göre, hangi noktadan geçerek gelen ışının gelme açısı daha büyüktür? (Bölmeler eşit aralıktır.)

- A) K B) L C) M D) N

6. Cildindeki gözenekleri incelemek isteyen Ayşe aşağıda verilen aynalardan hangisini kullanmalıdır?



7. 50 N ağırlığındaki cismi yerden yukarı kaldırmak isteyen bir öğrenci cisme, hangi seçenekteki gibi kuvvet uygularsa amacına ulaşabilir?

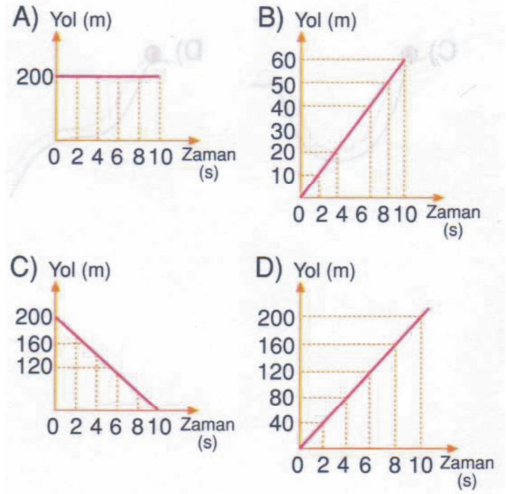


8.

Yol (m)	0	40	80	120	160	200
Zaman (s)	0	2	4	6	8	10

0–10 saniye zaman aralığında hareket eden aracın yol – zaman tablosu yukarıdaki gibidir.

Bu hareketlinin yol – zaman grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



9.

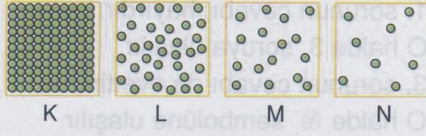
Yol	Sürat (km/h)	Zaman (h)
I	70	3
II	55	2
III	60	6

Yukarıdaki tabloda bir aracın hareketi boyunca aldığı yolun I., II. ve III. kısımlarındaki sabit süratleri ve yolun bu kısımlarını alma süreleri verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Yolun I. kısmı, II. kısmından daha uzundur.  
 B) Hareketlinin aldığı toplam yol 680 km dir.  
 C) Yolun III. kısmının uzunluğu 360 km dir.  
 D) En fazla yol II. kısımda alınmıştır.

10.

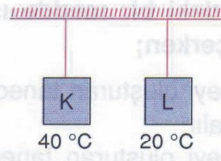


Yukarıda K, L, M ve N maddelerinin tanecik modelleri verilmiştir.

**Buna göre, hangi maddenin ısıyı daha iyi iletmesi beklenir?**

- A) K B) L C) M D) N

11.



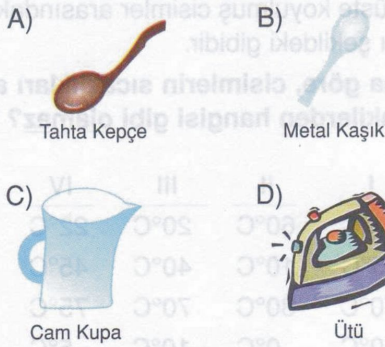
Yukarıda sıcaklıkları belirtilen K ve L özdeş cisimleri birbirine dokundurduğunda son sıcaklıkları 30 °C oluyor.

**Buna göre, aşağıdakilerden hangisi söylenemez?**

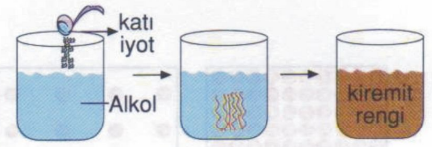
(Isı alışverişinin sadece cisimler arasında olduğu düşünülecek)

- A) Isı alan maddenin sıcaklığı artar.  
B) Isı veren maddenin sıcaklığı azalır.  
C) Isı, sıcak maddeden soğuk maddeye doğru akar.  
D) Isı alan maddenin tanecikleri daha yavaş hareket eder.

12. Aşağıdakilerden hangisinin yapısında hem ısı iletkeni, hem de ısı yalıtkanı bulunur?



13.



Murat yukarıdaki şekilde olduğu gibi içerisinde alkol bulunan kabın içine katı haldeki iyotu döküyor. Bir süre sonra iyotun tüm alkole dağılıp alkolü boyadığını gözlemliyor.

**Murat bu deneyi sonucunda aşağıdaki yargılardan hangisine ulaşabilir?**

- A) Katı maddelerin atomları arasında alkol atomları sıkışabilir.  
B) İyot atomları alkolü oluşturan tanecikler arasında sıkışabilir.  
C) Sıvılar katılar içerisinde çözülür.  
D) Tanecikler arasındaki mesafe azaldıkça çözülme hızı artar.

14.

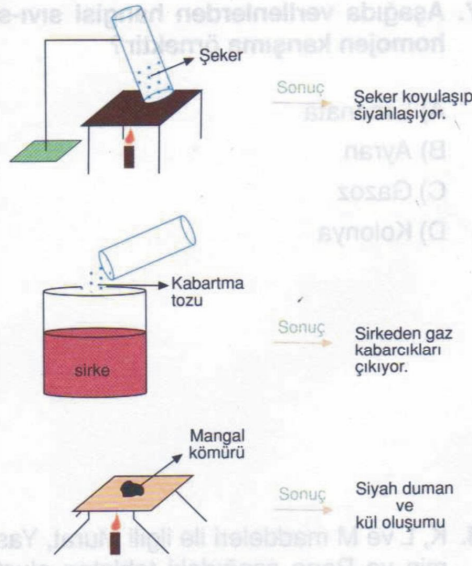
	Olay	Değişim türü
I	Mumun erimesi	Fiziksel
II	Demirin paslanması	Kimyasal
III	Suyun buharlaşması	Kimyasal
IV	Camın kırılması	Fiziksel

Yukarıdaki tabloda bazı olaylar ve bu olaylar gerçekleşirken meydana gelen değişimlerin türleri maddelendirilmiştir.

**Buna göre tabloda hangi maddede hata yapılmıştır?**

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

15.



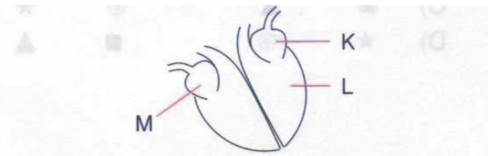
**Yukarıdaki deney düzeneklerinde gözlenen değişimlerin kimyasal değişim olduğunu söylemek için;**

- I. Koku oluştu mu?
- II. Yeni bir madde oluştu mu?
- III. Gaz çıkışı oldu mu?

**sorularından hangilerinin sorulması yeterlidir?**

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

16.



**Bir insana ait yukarıda verilen kalp şeklinde K, L ve M nin birbirlerine göre durumları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

- | K          | L       | M      |
|------------|---------|--------|
| A) Kasılır | Gevşer  | Gevşer |
| B) Gevşer  | Gevşer  | Gevşer |
| C) Gevşer  | Kasılır | Gevşer |
| D) Kasılır | Kasılır | Gevşer |

17.

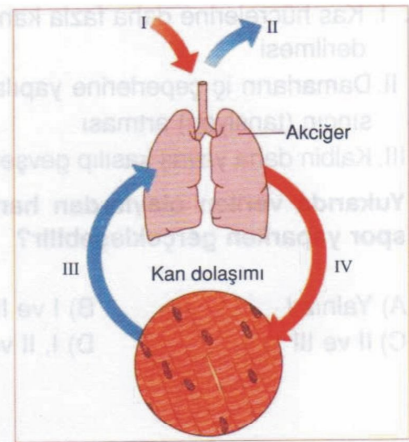
	Yapılar		
Kemik çeşidi	Süngerimsi kemik	Sert kemik	İlik kanalı
Kısa kemik	İçte var	dışta var	Yok
Yassı kemik	dışta var	dışta var	Yok
Uzun kemik	uçlarda var	uçlarda yok	Var

Üç kemik çeşidinin bulundurabildikleri yapılarla ilgili tablo yukarıda verilmiştir.

**Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi bu tablodan elde edilemez?**

- A) Her kemikte süngerimsi kemik doku vardır.
- B) İlik kanalı her kemiğin farklı kısmındadır.
- C) Sert kemik dokusu bazı kemiklerin dış kısmını sarar.
- D) Süngerimsi kemik her kemiğin aynı bölgesinde olmayabilir.

18.



Akciğerlerimiz, doku hücrelerimiz ve dış ortam arasındaki gaz değişimleri yukarıdaki şekilde verilmiştir.

**I, II, III ve IV solunum gazlarını gösterdiğine göre, aşağıda verilen gaz çiftlerinden hangisi aynı solunum gazını ifade eder?**

- |              |              |
|--------------|--------------|
| A) I ve III  | B) II ve III |
| C) III ve IV | D) I ve IV   |

19. Serumla ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

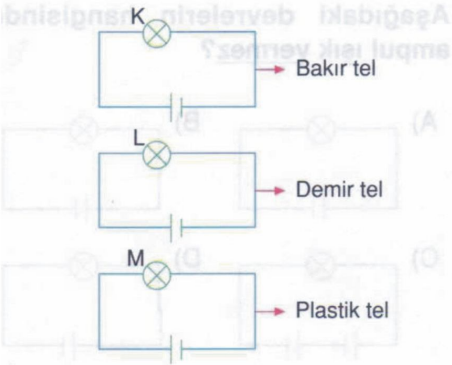
- A) Tedavi edicidir.
- B) Hastalara verilir.
- C) Aktif bağışıklık sağlar.
- D) Hazır antikorlar içerir.

20. İletken bir telin direnci; telin boyu ( $\ell$ ) ile doğru, kesit (S) ile ters orantılıdır.

Buna göre, aynı maddeden yapılmış aşağıdaki tellerden hangisinin direnci diğerlerinden daha fazladır?

- A)  $\ell$  S
- B)  $2\ell$   $2S$
- C)  $2\ell$  S
- D)  $\ell/2$   $2S$

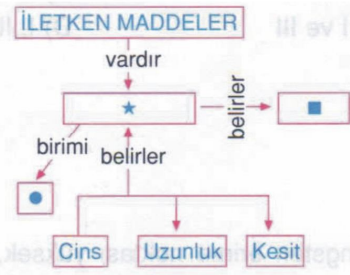
21.



Bakır, demir ve plastik tellerden kurulan devrelerde K, L ve M ampullerinden hangileri yanar?

- A) K ve L
- B) L ve M
- C) K ve M
- D) Yalnız M

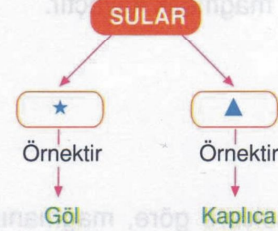
22.



Yukarıdaki kavram haritasında ★, ● ve ■ sembolleri ile gösterilen yerlere aşağıdakilerden hangisi getirilebilir?

- |                  |        |                  |
|------------------|--------|------------------|
| ★                | ●      | ■                |
| A) $\text{cm}^2$ | Direnç | Direnç ölçer     |
| B) Direnç        | Ohm    | Ampul parlaklığı |
| C) Ohm           | Direnç | Ampul parlaklığı |
| D) Bakır tel     | Ohm    | Direnç           |

23.



Yukarıda verilen kavram haritasında ★ ve ▲ sembolü ile gösterilen yerlere hangi seçenekte belirtilenler gelebilir?

- |                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| ★                      | ▲                   |
| A) Sulama suyu         | Jeotermal kaynak    |
| B) Soğuk su kaynakları | Sıcak su kaynakları |
| C) Yeraltı suyu        | Yerüstü suyu        |
| D) Yerüstü suyu        | Yeraltı suyu        |



24. Dünyadaki su sıkıntısının giderilmesinde, aşağıdakilerden hangisi etkili değildir?

- A) Su kullanımı konusunda duyarlılığın geliştirilmesi
- B) Hızlı nüfus artışının önüne geçilmesi
- C) Atıkların çevreye bırakılmasının önlenmesi
- D) Kaynak suyu kullanımının teşvik edilmesi

25. Yer altı sularının doğal olarak yeryüzüne "★", çıkan suyun ise "●" denir.

Yukarıdaki cümlede ★ ve ● ile gösterilen semboller yerine aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

- |                  |             |
|------------------|-------------|
| ★                | ●           |
| A) Artezyen kuyu | Maden suyu  |
| B) Kaynak        | Kaynak suyu |
| C) Yeraltı       | Gölsuyu     |
| D) Jeotermal     | Sulama suyu |

## DBT - 8

1.

Gezegen	Özellikler
I	Dünya'nın ikizi gibidir.
II	Gündüz sıcaklığı en fazladır.
III	Artık gezegen olarak kabul edilmemektedir.

Yukarıda verilen tablodaki boşluklar aşağıdakilerden hangisi ile doldurulmalıdır?

- |    | I      | II     | III    |
|----|--------|--------|--------|
| A) | Merkür | Venüs  | Plüton |
| B) | Uranüs | Merkür | Neptün |
| C) | Venüs  | Merkür | Plüton |
| D) | Uranüs | Venüs  | Charon |

2.

- Yıldız
- Kuyruklu yıldız
- Meteor
- Gezegen
- Uydu
- Yıldız kümesi

Yukarıda verilenlerden kaç tanesi bir gök ada içinde bulunur?

- A) 6      B) 5      C) 4      D) 2

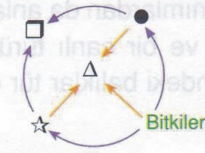
3.

İsim	Ait olduğu gök cismi türü
Samanyolu	Galaksi
I	Kuyruklu yıldız
II	Galaksi
Tiran	III

Yukarıda verilen tablodaki boşluklar aşağıda verilenlerden hangisi ile doldurulmalıdır?

- |    | I         | II        | III     |
|----|-----------|-----------|---------|
| A) | Charon    | Sombrero  | Uydu    |
| B) | Halley    | Plüton    | Meteor  |
| C) | Andromeda | Sombrero  | Gezegen |
| D) | Halley    | Andromeda | Uydu    |

4.

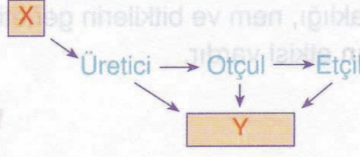


Bir karasal ekosisteme ait besin ağı verilmiştir.

Sembolle gösterilen canlılardan hangisi hem bitki ile hem de hayvanla beslenir?

- A) ☆      B) Δ      C) ●      D) □

5.



Yukarıdaki şema bir ekosistemdeki alışverişini ifade ettiğine göre, X ve Y aşağıdakilerden hangisidir?

X	Y
A) Güneş	Ayrıştırıcı
B) Güneş	Hem etçil hem otçul
C) Su	Etçil
D) Üretici	Ayrıştırıcı

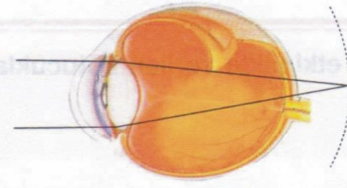
6. Alabalıklarda görülen bazı hastalıklar tek bir sebebin sonucu olarak değil, hastalık yapıcı bakteri, balık ve ortamın birbirini etkilemesi sonucunda oluşur. Aşağıdaki bu etkileşim küme çalışması ile gösterilmiştir.



Buna göre, aşağıda verilen yorumlardan hangisi doğrudur?

- A) Alabalık ölümlerinde çevresel etkenler ve hastalık yapıcı bakteriler etkilidir.
- B) Çevresel etmenlere hava kirliliği örnek verilebilir.
- C) Tüm bakteriler alabalıklarda hastalığa sebep olur.
- D) Su bitkilerinin alabalık yaşamında etkisi yoktur.

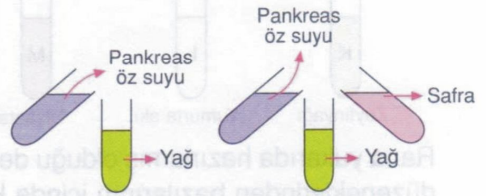
7.



Yukarıda verilen göz kusuru ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) İnce kenarlı merceklerle düzeltilir.
- B) Uzağı iyi göremez.
- C) Göz merceğinin ışığı çok kırmasından kaynaklanır.
- D) Cisimden gelen ışınlar algılanamaz.

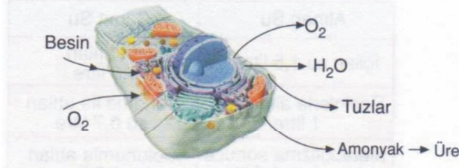
8. Azra eşit miktarlarda zeytinyağı koyduğu deney tüpleri ile aşağıdaki deneyi hazırlıyor.



4. Deney düzeneklerini karşılaştıran Azra aşağıdaki sorulardan hangisine cevap verebilir?

- A) Kimyasal sindirim için pankreas öz suyu gerekli midir?
- B) Mekanik sindirim, kimyasal sindirim süresini etkiler mi?
- C) Enzim miktarı yağın sindirilmesinde etkili midir?
- D) Safranın kimyasal sindirimde rolü var mıdır?

9.



Bir hücrenin metabolizması sonucu oluşabilen maddeler ve gerekli bazı maddeler yukarıdaki şekilde gösterilmiştir.

**Buna göre, hangi maddeler sadece böbrekler yardımı ile dışarı atılabilir?**

- A) Amonyak ve üre
- B) Tuz ve üre
- C) CO<sub>2</sub> ve H<sub>2</sub>O
- D) H<sub>2</sub>O ve amonyak

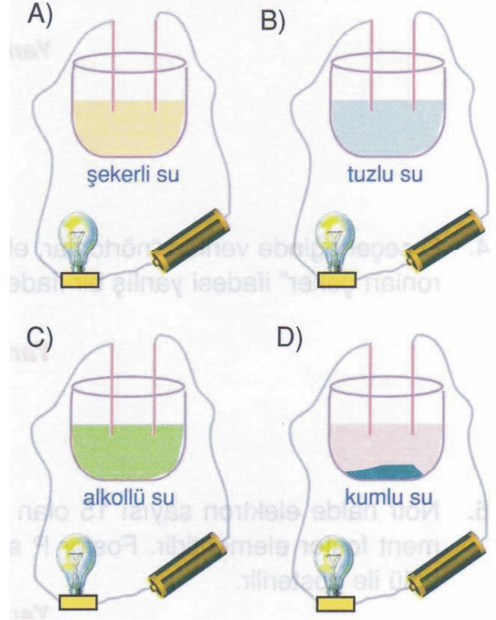
10. Seyreltik bir çözeltiyi derişik hale getirmek için

- I. Çözücü ekleme
- II. Çözünen ekleme
- III. Çözücü çıkarma
- IV. Çözünen çıkarma

**verilenlerden hangileri tek başına yapılabilir?**

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

11. Aşağıda verilen düzeneklerden hangisinde lamba yanar?



12. K: Tek çeşit atomdan oluşmuştur.

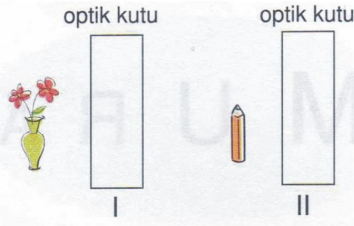
L: Atomların kimyasal yolla bir araya gelmesinden oluşur.

M: K ve L nin istenilen oranlarla bir araya getirilmesinden oluşur.

**Buna göre K, L ve M aşağıda verilenlerden hangisidir?**

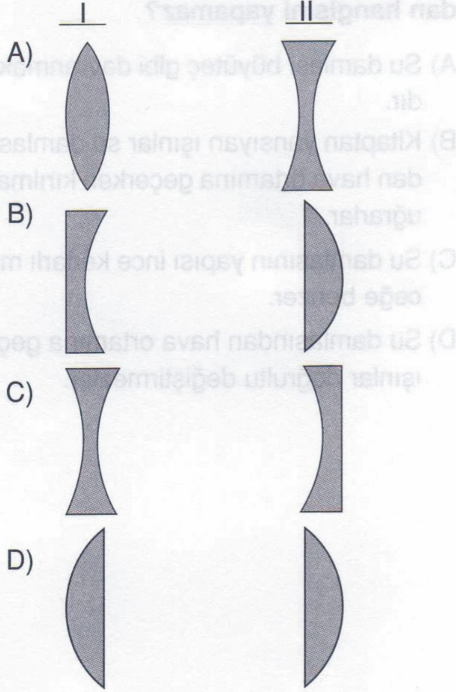
	K	L	M
A)	Element	Bileşik	Karışım
B)	Element	Karışım	Bileşik
C)	Karışım	Bileşik	Element
D)	Bileşik	Element	Karışım

13.

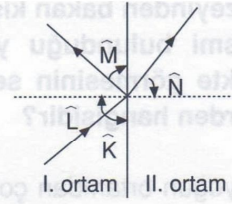


Şekildeki düzeneklerde çiçeğin görüntüsü kendinden büyük, kalemin görüntüsü ise kendinden küçüktür.

Buna göre, I. ve II. optik kutulardaki mercekler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Kalemin görüntüsü sanaldır.)



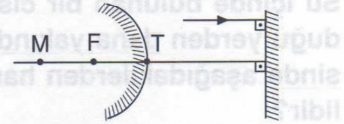
14.



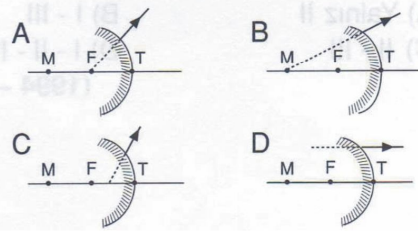
Şekilde bir ortamdan diğer ortama gelen bir ışının iki ortamın ara kesit yüzeyinde yansıyor kırılması görülmektedir. Burada gelme açısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) K B) L C) M D) N

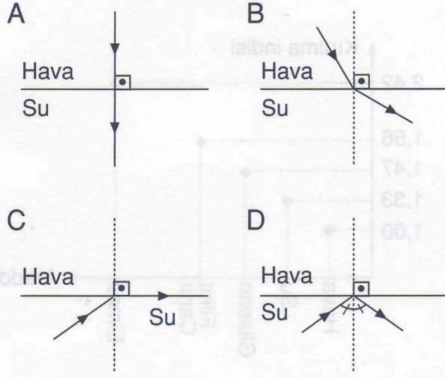
15.



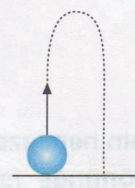
Yukarıdaki sistemde, düz aynaya gelen ışık ışınlarının, yansdıktan sonra takip edeceği yol aşağıdakilerin hangisinde belirtilmiştir? (F: Odak noktası, M: Mercek noktası)



16. Işığın havada ve suda izlediği yol aşağıdakilerin hangisindeki gibi olamaz?



- 18.



Yerden  $v$  hızı ile yukarı fırlatılan bir topun potansiyel ve kinetik enerjilerinin değişim tablosu aşağıdaki gibidir.

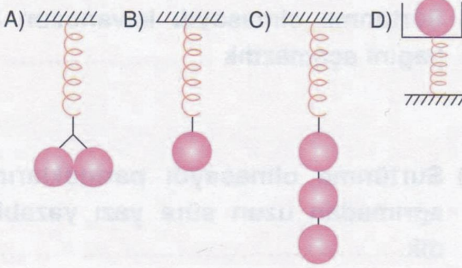
Zaman	Kinetik enerji(J)	Potansiyel enerji(J)
$t_1$	40	0
$t_2$	20	20
$t_3$	0	40
$t_4$	20	20
$t_5$	40	0

Buna göre, top hangi zaman aralığında yerden en fazla yüksekliktedir?

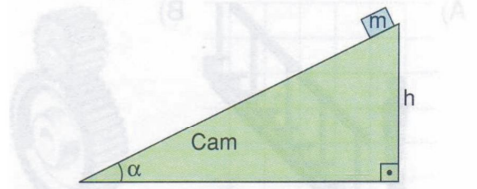
- A)  $t_1$  B)  $t_2$  C)  $t_3$  D)  $t_4$

17. Bir yayı sıkıştıran veya geren cisme, yay eşit büyüklükte ve zıt yönde kuvvet uygular.

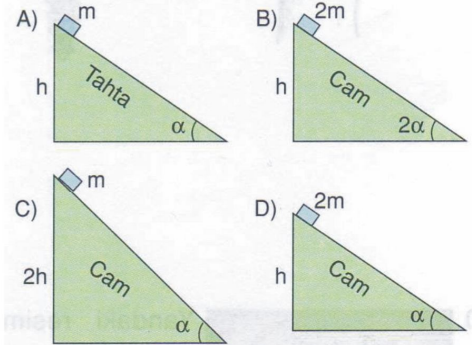
Buna göre, aşağıdakilerden hangisinde yayın cisme uyguladığı, kuvvet en **büyüktür**? (Yaylar ve cisimler özdeştir. Kutu ağırlıksızdır.)



19. Bir öğrenci cismin kütlesinin cismin hızına olan etkisini incelemek istiyor.



Buna göre, yukarıdaki düzenek ile aşağıdaki düzeneklerden hangisini karşılaştırırsa amacına ulaşabilir?



20.

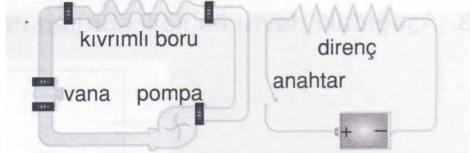


Şekildeki gibi bir inşaat işçisi kumu kaba kürekle atıyor.

**Buna göre, işçinin, aşağıdakilerden hangisini yapması kuvvet kazancını artırır?**

- A) Küreği birbirine yakın yerlerden tutmak
- B) Küreğin sapından iki elle tutmak
- C) Kürek ağzına olabildiğince yakın tutmak
- D) Bir eli kürek sapına diğer elini ise kürek ağzına olabildiğince yaklaştırmak

21.

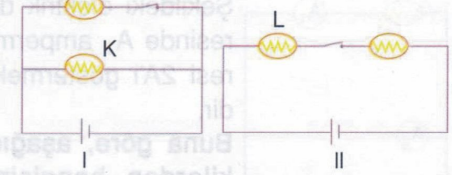


Su tesisatı farklı açılardan bir elektrik devresine benzetilebilir.

**Buna göre, aşağıdaki benzetmelerden hangisi doğru değildir?**

- A) Kıvrımlı boru dirence benzer. Suyun içinden geçişini zorlaştırır.
- B) Vana, anahtara benzer. Suyun borulardan geçişini kontrol eder.
- C) Pompa, pile benzer. Borulara suyu iter.
- D) Borular, elektrik akımına benzer.

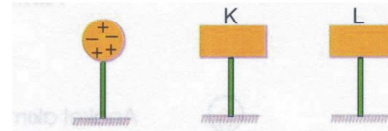
22.



**Şekildeki elektrik devrelerinde anahtarlar açıldıktan sonra K ve L lambalarının parlaklıkları nasıl değişir?**

- |    | K        | L     |
|----|----------|-------|
| A) | Değişmez | Söner |
| B) | Artar    | Söner |
| C) | Artar    | Azalı |
| D) | Değişmez | Azalı |

23.

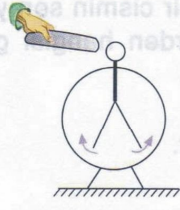


Yüklü küre, yanyana duran nötr çubuklara şekildeki gibi yaklaşıyor.

**Buna göre, çubukların yük dağılımı aşağıdakilerden hangisi gibi olur?**

- |    | K       | L       |
|----|---------|---------|
| A) | + - + - | + - + - |
| B) | + + - - | + + - - |
| C) | + + - - | + + - - |
| D) | - - + + | - - + + |

24.

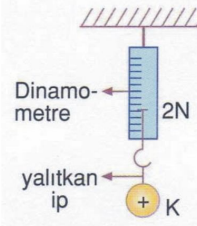


Yükü bilinmeyen bir çubuk yüklü elektroskoba yaklaştırıldığında elektroskobun yaprakları biraz daha açılıyor.

Buna göre, çubuğun yükü için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Elektroskopa zıt yüklüdür.
- B) Yüksüzdür.
- C) Elektroskopa aynı yüklüdür.
- D) Birşey söylenemez.

25.



Pozitif yüklü K cismi bir dinamometreye şekildeki gibi bağlandığında dinamometre 2N u göstermektedir.

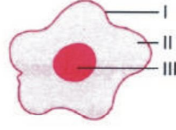
Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 1,9N
- B) 1,5N
- C) 1N
- D) 3N



## ÜT6A

1.



Yukarıda, hayvan hücresi şematize edilmiştir.

Buna göre; I, II ve III olarak numaralandırılmış kısımlar aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- |    | I          | II         | III        |
|----|------------|------------|------------|
| A) | Zar        | Çekirdek   | Sitoplazma |
| B) | Sitoplazma | Zar        | Çekirdek   |
| C) | Zar        | Sitoplazma | Çekirdek   |
| D) | Çekirdek   | Sitoplazma | Zar        |

2.

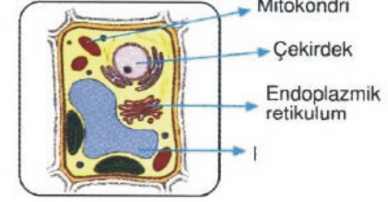
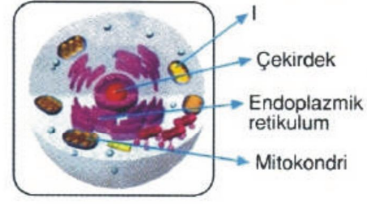
Canlı grubu	Hayvan hücresi	Bitki hücresi
Özellikler		
▲	var	yok
Hücre duvarı	yok	●
Kloroplast	■	var

Bitki ve hayvan hücrelerine ait bazı özellikler tablodaki gibidir.

Buna göre; ▲, ● ve ■ olarak boş bırakılan kısımlara aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- |    | ▲         | ●   | ■   |
|----|-----------|-----|-----|
| A) | Lizozom   | yok | var |
| B) | Sentrozom | var | var |
| C) | Ribozom   | yok | yok |
| D) | Sentrozom | var | yok |

3.



Yukarıdaki bitki ve hayvan hücrelerinde bulunan organelerden I numaralı organel bitki hücrelerinde büyük, hayvan hücrelerinde ise daha küçük yapıdadır.

Bu bilgiye göre bu organel aşağıdakilerden hangisidir?

- |               |            |
|---------------|------------|
| A) Kloroplast | B) Lizozom |
| C) Golgi      | D) Köfül   |

4.

Zeynep ve Orkun ellerinde birer kart saklayıp birbirine ipucu vererek kimin hangi organel kartını sakladığını bulmaya çalışmaktadır.

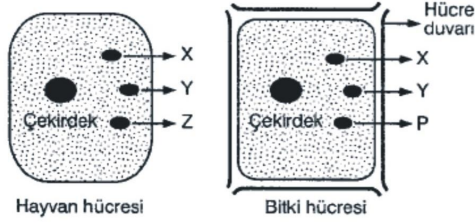


Buna göre Zeynep ve Orkun ellerinde hangi organel kartını saklamaktadır?

- | Zeynep        | Orkun      |
|---------------|------------|
| A) Ribozom    | Mitokondri |
| B) Lizozom    | Kloroplast |
| C) Mitokondri | Lizozom    |
| D) Kloroplast | Ribozom    |

## ÜT6A

5. Bitki ve hayvan hücresinin bazı kısımları, aşağıdaki şekilde karşılaştırılmıştır.



**Bu hücre yapıları ve görevleriyle ilgili olarak, hangi eşleştirme yanlıştır?**

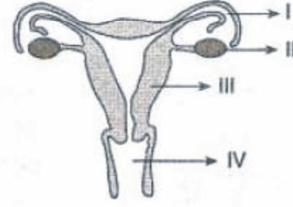
- A) X: Besin ve oksijeni kullanarak, hücrenin enerji ihtiyacını karşılar.  
 B) Y: Hücredeki artık maddeler ile ihtiyaç fazlası besinleri depolar.  
 C) Z: İçinde kalıtsal özellikleri taşıyan yapılar bulunur, hücreyi yönetir.  
 D) P: Güneş enerjisini kullanarak, karbondioksit ve sudan besin ve oksijen üretir.
6. Aşağıdaki tabloda bitki ve hayvan hücrelerine ait bazı özellikler gösterilmiştir.

Hücre çeşidi	Bitki hücresi	Hayvan hücresi
Özellik		
Kloroplast bulundurur mu?	☐	Hayır
Hücre zarı bulundurur mu?	Evet	Δ
Koful nasıldır?	Büyük	★
Hücre şekli nasıldır?	●	Oval

**Buna göre, tablodaki ☐, Δ, ★ ve ● yerine aşağıdakilerden hangisi gelemez?**

- A) ☐ → Evet  
 B) Δ → Hayır  
 C) ★ → Küçük  
 B) ● → Köşeli

7. Şekilde insanda dişi üreme sisteminin kısımları numaralar ile gösterilmiştir.



**Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

- A) I yumurta kanalı olup, sperm ve yumurtanın birleştiği kısımdır.  
 B) II yumurtalık olup, dişi üreme hücresinin üretildiği kısımdır.  
 C) III döl yatağı olup, döllenmenin gerçekleştiği kısımdır.  
 D) IV döl yolu olup, spermilerin döl yatağına ilerlemesini sağlayan kısımdır.

- 8.

K	L	M	N	P
Anne ve babaya bağımlıdır.	Emekli olmuştur ve hareketleri yavaşır.	Yüzünde sivilce çıkar. Ruhsal dalgalanmalar yaşar.	Askere gider ve evlenir.	Arkadaşlarıyla oynamayı sever ve okula gider.

Yukarıda insanın gelişim dönemlerine ait bazı belirgin özellikler karışık olarak verilmiştir.

**İnsan yaşamındaki gelişim dönemlerinin meydana gelişine göre doğru sıralanabilmesi için harflerle ifade edilen kutucuklardan hangileri yer değiştirmelidir?**

- A) K ile L  
 B) L ile P  
 C) M ile N  
 D) K ile M

## ÜT6A

9. Sperm ve yumurta, insanda üreme için özelleşmiş iki farklı hücre çeşididir.

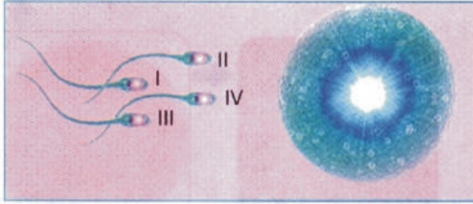


Sperm ve yumurta hücreleriyle ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

**Sperm hücresi**      **Yumurta hücresi**

- |                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| A) Küçüktür           | Büyüktür            |
| B) Az sayıda üretilir | Çok sayıda üretilir |
| C) Hareketlidir       | Hareketsizdir       |
| D) Kuyruğu vardır     | Kuyruğu yoktur      |

- 10.

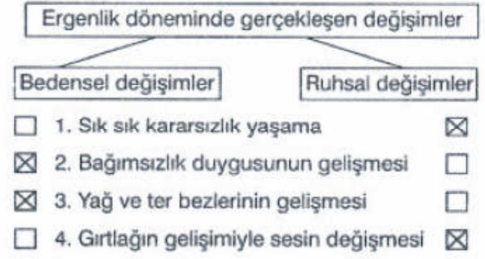


Şekildeki sperm hücreleri yumurtayı dölemek üzere yarışmaktadırlar. I. hücrenin ve III. hücrenin mitokondri miktarı diğer iki hücreye göre daha azdır. II. hücre ve IV. hücrenin ise mitokondri miktarları aynıdır. Ancak II. hücrede IV. hücreye göre yumurta hücresinin zarını eritecek enzimler daha fazla bulunmaktadır.

Buna göre yumurtayı dölleme yeteneği en fazla olan hücre hangisidir?

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

- 11.



Yukarıdaki şemada ergenlik döneminde gerçekleşen bazı değişimler; bedensel ve ruhsal olarak gruplanıp işaretlenirken hata yapılmıştır.

Numaralandırılmış özelliklerden hangi ikisinin yeri değiştirilirse hata düzeltilmiş olur?

- A) 1 ve 2      B) 1 ve 3  
C) 2 ve 4      D) 3 ve 4

12. İnsanlardaki; üreme, büyüme ve gelişmeyle ilgili olarak;

- I. Dişi üreme hücresi ile erkek üreme hücresinin şekil ve büyüklüğü birbirinden farklıdır.
- II. Bebek oluşumunda; sperm ve yumurtanın birleşmesinden zigot, zigotun gelişmesiyle de embriyo oluşur.
- III. Yeni doğan bebeğin büyüme ve gelişmesi sırasında, hem boyu hem de kilosu zamanla artar.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

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

13. Hayvanların üremesinde gerçekleşen bazı olaylar şunlardır:

- I. Yumurta ve spermin birleşerek döllenmiş yumurtayı oluşturması, ana canlının vücudunda olur.
- II. Yeni bireyler dışarı çıkıncaya kadar, gelişmesini yumurta içinde gerçekleştirir.
- III. Yavru birey, gelişmesini tamamlayıncaya kadar annesi tarafından bakılır.
- IV. Ana canlı kuluçkaya yatarak, yumurtadaki canlının gelişmesini sağlar.

Bu olayları gerçekleştiren canlı gruplarıyla ilgili, hangi eşleştirme yanlıştır?

- A) I - Kuş ve memeliler
- B) II - Balık ve kuşlar
- C) III - Kuş ve memeliler
- D) IV - Balık ve kurbağa

14.

Canlı		Çoğalma Şekli
X	→	Yumurtlayarak
Balık	→	Z
Köpek	→	T
Y	→	Doğurarak

Yukarıda bazı canlılar ve bu canlıların çoğalma şekilleri verilmiştir.

Buna göre, X, Y, Z ve T ile belirtilen yerlere aşağıdakilerden hangileri gelmelidir?

	X	Y	Z	T
A)	Kuş	Geyik	Yumurtlayarak	Doğurarak
B)	Koyun	Kurbağa	Doğurarak	Yumurtlayarak
C)	Geyik	Koyun	Doğurarak	Yumurtlayarak
D)	Kuş	inek	Yumurtlayarak	Yumurtlayarak

15. I. Kurbağa  
II. Kelebek  
III. Tavuk  
IV. Balık

Yukarıda verilen canlılardan hangileri başkalaşım geçirmez?

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

16. Dış döllenmeyle üreyen canlılarda,

- I. yumurta sayısının fazla olması
- II. yumurtadaki besin miktarı çok olduğundan büyük balıklar tarafından yenmesi
- III. üreme hücrelerinin korunmaması

olaylarından hangileri, sudaki döllenme şansını azaltır?

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

17. Aşağıda özellikleri verilen ■ ve ▲ canlıları hangisinde verilenler olabilir?

- canlısı, yumurtayla çoğalır. Yavrular ancak gelişimlerini tamamladıklarında ana canlıya benzerler.
- ▲ canlısı, yumurtayla çoğalır. Yavrular büyüyünceye kadar anneleri onları besler ve korur.

	■ canlısı	▲ canlısı
A)	Hamsi	Kedi
B)	Kurbağa	Tavşan
C)	İpek böceği	Ardıç kuşu
D)	Yılan	Leylek

## ÜT6A

18.

Canlı türü	Döllenme türü	Gelişme türü
Hamsi	Dış döllenme	Dış döllenme
Yılan	İç döllenme	Dış döllenme
Balina	İç döllenme	İç döllenme

Yukarıda omurgalı bazı canlıların döllenme ve gelişme olayları verilmiştir.

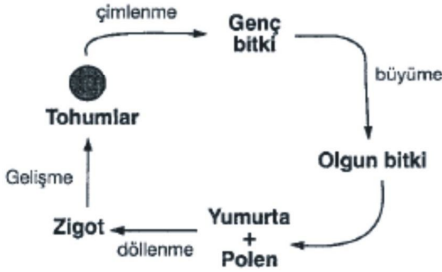
Buna göre,

- Döllenme şansı az
- Embriyonun korunma şansı çok

olan canlılar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

a	b
A) Hamsi	Balina
B) Yılan	Hamsi
C) Hamsi	Yılan
D) Balina	Yılan

19. Çiçekli bir bitkinin hayat döngüsünde gerçekleşen bazı olaylar şekilde verilmiştir.



Çiçekli bitkinin üreme ve gelişmesiyle ilgili olarak, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Çimlenme ve büyüme sırasında bitki-deki hücre sayısı artar.
- Tozlaşma, döllenme olayından sonra gerçekleşir.
- Tohumdan sonra, genç bitkinin oluşmasında çevre koşulları da etkili olur.
- Döllenme olayı çiçeğin içinde olur.

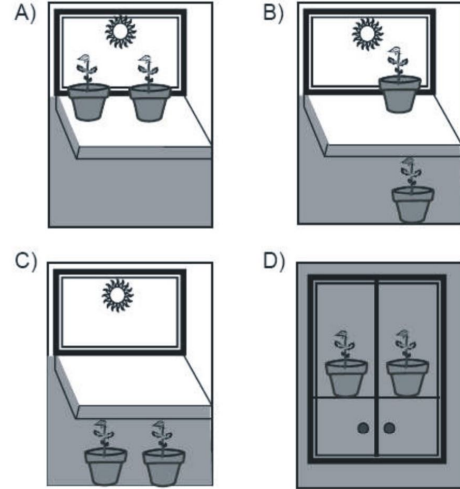
20.



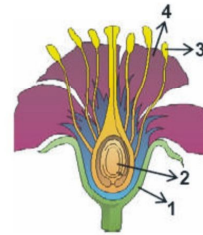
Mehmet ile dedesi birbirinin aynı olan fasulye fidelerini bahçedeki boşluklara ekip, eşit miktarda su veriyorlar.

Bir süre sonra, şekildeki gibi ağaç gölgesinde kalan fidelerin diğerlerine göre daha az büyüdüğünü görüyorlar.

Bu durumu sınıftaki arkadaşlarına deneye göstermek isteyen Mehmet, fasulye fideleriyle aşağıdaki düzeneklerin hangisini hazırlamalıdır?



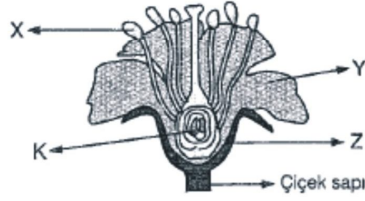
21.



Şekilde çiçeğin kısımları rakamla gösterilmiştir. Buna göre hangi kısmın görevi aşağıda yanlış verilmiştir?

- 1 → Tomurcuk hâlindeki çiçeği dış etkenlerden korur.
- 2 → İçinde tohum taslağı bulundurur.
- 3 → Polen üretir.
- 4 → Çiçeği bitki gövdesine bağlar.

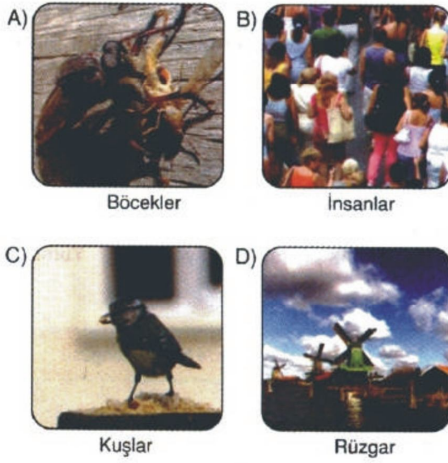
22. Bir çiçeğin temel kısımları, aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



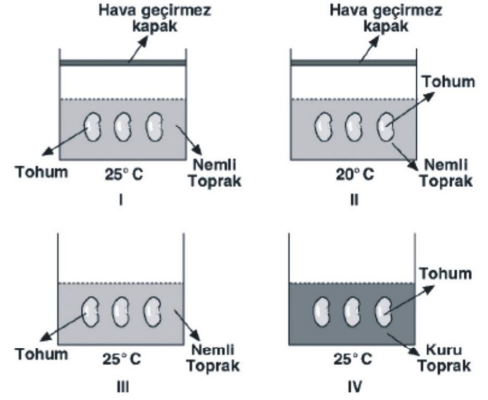
Şekilde işaretlenen kısımların özellikleriyle ilgili olarak, aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) X – Erkek organın bir kısmıdır.  
 B) Y – Böcekleri çiçeğe çekerek, tozlaşmanın yapılmasını sağlar.  
 C) K – Polenlerin üretilmesini sağlar.  
 D) Z – Çiçek açmadan önce üreme organlarını dış etkilere korur.

23. Aşağıdakilerden hangisinin tozlaşmaya etkisi diğerlerine göre daha azdır?



- 24.

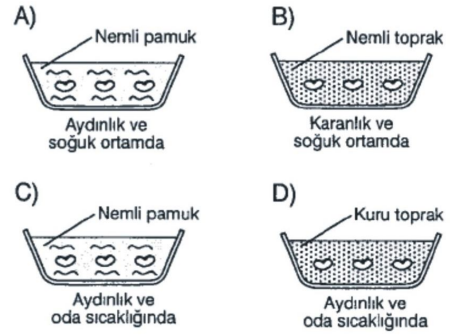


Çimlenme için oksijenin gerekli olup olmadığını araştırmak isteyen bir öğrenci yukarıdaki deney düzeneklerinden hangilerini kullanmalıdır?

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

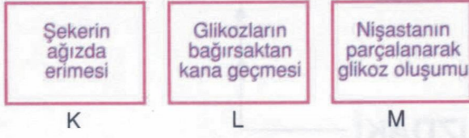
25. Tohumun yapısındaki embriyonun, büyüyüp gelişerek genç bitkiyi oluşturmasına çimlenme denir.

Aşağıdaki koşullara sahip düzeneklerin hangisinde bulunan tohumlar çimlenebilir?



## ÜT7A

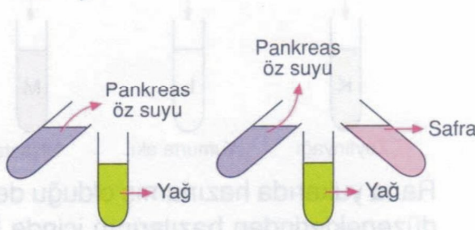
1.



Yukarıda K, L ve M olayları ile gösterilenlerden hangileri kimyasal sindirim değildir?

- A) Yalnız K  
B) Yalnız L  
C) K ve L  
D) L ve M

2. Azra eşit miktarlarda zeytinyağı koyduğu deney tüpleri ile aşağıdaki deneyi hazırlıyor.



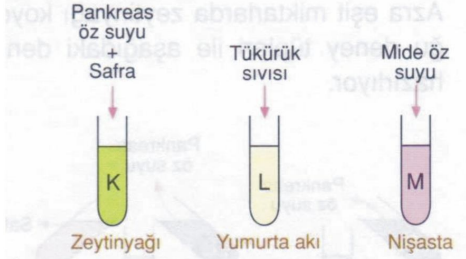
Deney düzeneklerini karşılaştıran Azra aşağıdaki sorulardan hangisine cevap verebilir?

- A) Kimyasal sindirim için pankreas öz suyu gerekli midir?  
B) Mekanik sindirim, kimyasal sindirim süresini etkiler mi?  
C) Enzim miktarı yağın sindirilmesinde etkili midir?  
D) Safranın kimyasal sindirimde rolü var mıdır?

3. Dengeli ve düzenli beslenme ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Her öğünde tek çeşit besin tüketilmelidir.  
B) Çok soğuk veya çok sıcak yenmemelidir.  
C) Lokmalar iyice çiğnenmelidir.  
D) Kafeinli ve asitli içecekler kullanılmalıdır.

4.



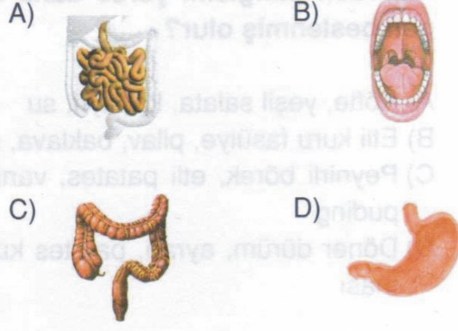
Rana yukarıda hazırlamış olduğu deney düzeneklerinden bazılarının içinde kimyasal tepkime olmadığını tespit ediyor.

Aşağıda verilen değişikliklerden hangisini yaparsa üç tüpte de kimyasal tepkime gerçekleşir?

- A) K tüpüne tükürük, L tüpüne pankreas öz suyu ve safra koymak  
B) L tüpüne mide öz suyu, M tüpüne tükürük sıvısı koymak  
C) K tüpüne mide öz suyu, L tüpüne pankreas öz suyu ve safra, M tüpüne ise tükürük sıvısı koymak  
D) L tüpüne pankreas öz suyu koymak

## ÜT7A

5. Aşağıda şekilleri verilen sindirim organlarından hangisi birden fazla çeşitte besinin kimyasal sindiriminin sağlandığı yerdir?

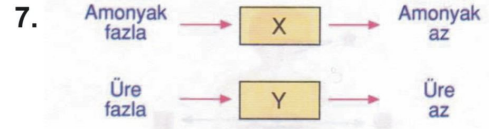


- 6.



Yukarıda sindirim sistemlerinden geçen miktarındaki değişimi verilen besin grubu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Vitamin B) Protein  
C) Yağ D) Karbonhidrat



Vücudumuza ait X ve Y organlarına giren ve çıkan kan damarlarındaki bazı maddelerin miktarları verilmiştir.

Buna göre, X ve Y organı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) X organı sindirim için safra yapmakla da görevlidir.  
B) Y organı böbrektir.  
C) X ve Y organlarından başka vücutta boşaltım organı yoktur.  
D) X organı amonyağı üreye çevirir.

8. Aşağıdaki tabloda amonyak ( $\text{NH}_3$ ), üre ve ürik asidin karşılaştırılması verilmiştir.

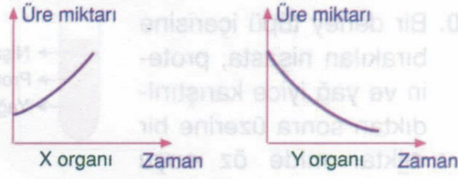
	Amonyak	Üre	Ürik asit
Zehir etkisi	+++	++	+
Atımı sırasında kullanılan su	+++	++	+
Atımı için harcanan enerji	+	++	+++

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisine ulaşılabilir?

- A) Zehir etkisi arttıkça, atım sırasında gerekli su miktarı da artar.  
B) Bol su içen bir insan amonyak atabilir.  
C) Bol enerji üreten insanlar ancak ürik asit atabilirler.  
D) Zehrin etkisi arttıkça atım için gerekli enerji miktarı da artar.



9.

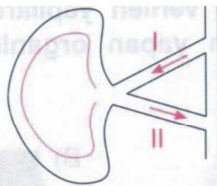


İnsan vücudunda bulunan X ve Y organlarının zamanla üre miktarlarını nasıl etkiledikleri grafiklerle gösterilmiştir.

**Buna göre X ve Y organları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

- | X organı        | Y organı     |
|-----------------|--------------|
| A) İdrar kesesi | Böbrek       |
| B) Böbrek       | Karaciğer    |
| C) Karaciğer    | Böbrek       |
| D) Karaciğer    | İdrar kesesi |

10.

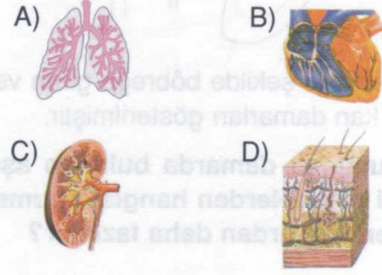


Yukarıdaki şekilde böbreğe giren ve çıkan kan damarları gösterilmiştir.

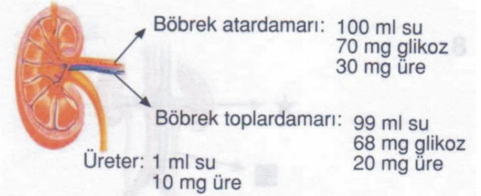
**II numaralı damarda bulunan aşağıdaki maddelerden hangisi I numaralı gelen damardan daha fazladır?**

- |                  |            |
|------------------|------------|
| A) Karbondioksit | B) Su      |
| C) Üre           | D) Oksijen |

11. Aşağıda verilen yapılardan hangisi boşaltım yapan organlar grubuna girmez?



12.



**Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

- A) Sağlıklı bir insanın idrarında glikoz bulunmaz.
- B) Besinin bir kısmı böbrek hücreleri tarafından enerji hammaddesi olarak kullanılmış olabilir.
- C) Suyun büyük bir kısmı böbrekte geri emilmiştir.
- D) Ürenin büyük bir kısmı idrara aktarılmıştır.

13. Aşağıda verilerden hangisi çevresel sinir sisteminin görevi **değildir**?

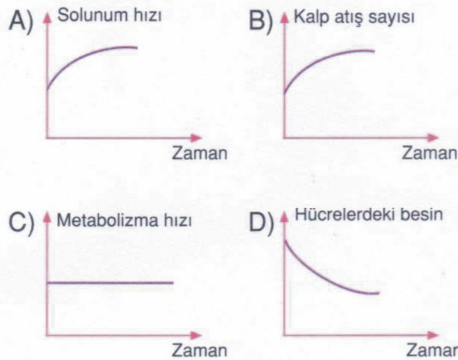
- A) Duyu almaçları ile alınan uyarıları merkezi sinir sistemine taşımak
- B) Merkezi sinir sisteminde oluşturulan uyarıları denetlemek
- C) Beyinde oluşturulan cevapları çeşitli tepki organlarına taşımak
- D) Organizmanın bütünlüğü için merkezi sinir sistemine yardımcı olmak

14. Büyüme çağında fazlalığı boyun anormal uzanmasına eksikliği ise cüceliğe sebep olan hormon aşağıda verilen yapılardan hangisi tarafından sağlanır?

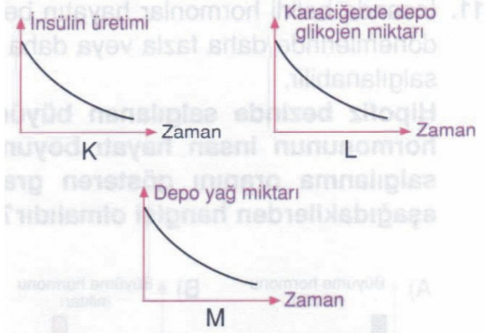
- A) Tiroit bezi
- B) Hipofiz bezi
- C) Böbrek üstü bezleri
- D) Eşeyssel bezler

15. Tiroit bezi tarafından salgılanan hormon vücudun tüm hücrelerinde oksijenli solunumu hızlandırarak metabolizmayı yükseltir.

Kanına bu hormon enjekte edilen bir insanda aşağıda grafiklerde verilen değişimlerden hangisi **olamaz**?



16.



Uzun süreli açlığa bağlı olarak insan vücudunda meydana gelen değişimler için K, L ve M ile gösterilen grafiklerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız K
- B) K ve L
- C) L ve M
- D) K, L ve M

17. Merkezi sinir sistemi organların görevleri hakkında aşağıda verilen eşleştirmelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Beyin – Öğrenme
- B) Beyincik – Konuşma
- C) Omurilik – Refleks
- D) Omurilik soğanı – İç organları kontrol

18.



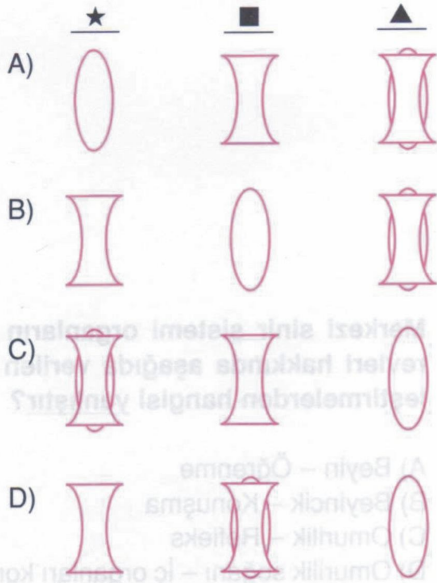
Merkezi sinir sistemine ait I ve II no'lu yapının görevleri verilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) I no'lu organ yarım daire kanalları ile algılanan uyarıları değerlendirir.
- B) II no'lu organ çevresel sinirlerle gelen uyarıları beyne taşır.
- C) I no'lu yapı, beyinciktir.
- D) II no'lu yapı, omurilik soğanıdır.

19. ★: Görüntünün retina önüne düşmesi  
 ■: Görüntünün retina arkasına düşmesi  
 ▲: Görüntünün bulanık görülmesi

Yukarıda verilen göz kusurların tedavisinde aşağıda verilen gözlük merceklerinden hangisi kullanılmalıdır?



20. Göze gelen ışık;

- I. Göz merceği  
 II. Kornea  
 III. Görme sinirleri  
 IV. Sarı leke

yapılarından hangi sırayla geçer?

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

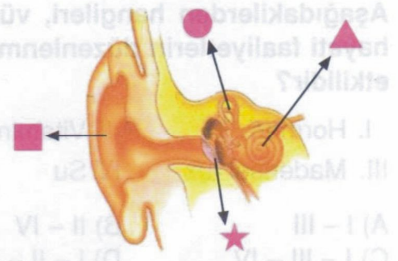
21. Kulağa gelen ses dalgaları;

- I. Salyangoz  
 II. Kulak zarı  
 III. Örs  
 IV. Korti organ

yapılarından hangi sırayla geçer?

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

- 22.



Yukarıda kulakla ilgili şekil verilmiştir.

Buna göre sembollerle gösterilen yapılardan hangisi duyma ile ilgili görev yapmaz?

- A) ■      B) ★      C) ●      D) ▲

23. Bir dile ait sembollerle verilen yerler hangi tatların algılanmasını daha iyi gerçekleştirir?



- A) Acı      Tatlı  
 B) Ekşi      Tuzlu  
 C) Tuzlu      Ekşi  
 D) Acı      Ekşi

24. Aşağıdakilerden hangileri alt deride yer alır?

- I. Kıl kökleri  
 II. Yağ bezleri  
 III. Ter bezleri

25. Aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Göz, üzerine gelen kimyasal uyarıcıları beyne ileterek görme olayının gerçekleşmesini sağlar.  
 B) Kulakta denge cisimcikleri bulunur.  
 C) Burun koku alma görevi yapar.  
 D) Derimiz acı, basınç ve sıcaklık değişimini algılar.

## ÜT8A

1. Aşağıdakilerden hangisi, hücrenin bölünmesini sağlayan nedenlerden biri **değildir**?
- A) DNA molekülünün kendini eşlemesi  
B) Hücrenin belli bir büyüklüğe erişmesi  
C) Sitoplazma/çekirdek oranının artması  
D) DNA molekülünden RNA sentezlenmesi

2. Bir ata hücreden oluşan yavru hücrelerde;

- I. organel sayısı,  
II. sitoplazma miktarı,  
III. kromozom sayısı

niceliklerinden hangilerinin eşit olması, ata hücrenin mitoz bölünme geçirdiğini kanıtlar?

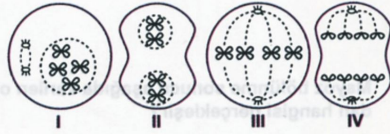
- A) Yalnız III  
B) I ve II  
C) I ve III  
D) I, II ve III

3.  $2n = 20$  kromozumlu bir hayvan hücresi, birbirini takip eden iki mitoz bölünme geçiriyor.

Bölünme sonucu oluşan hücrelerin kromozom sayısı ve hücre sayısı aşağıdakilerden hangisinde **doğru** verilmiştir?

	Kromozom sayısı	Hücre sayısı
A)	10	4
B)	20	8
C)	20	4
D)	10	8

- 4.



Mitoz bölünmenin evreleri yukarıda gösterilmiştir.

Bu bölünmenin evreleri aşağıdakilerden hangisinde **doğru** olarak eşleştirilmiştir?

	Profaz	Metafaz	Anafaz	Telofaz
A)	II	I	III	IV
B)	I	III	IV	II
C)	I	III	II	IV
D)	I	II	III	IV

5. Yandaki zigottan gelişen ergin bireyin karaciğer hücresindeki ve yumurta hücresindeki kromozomların durumu aşağıdakilerden hangisinde **doğru** gösterilmiştir?



	Karaciğer hücresi	Yumurta hücresi
A)		
B)		
C)		
D)		

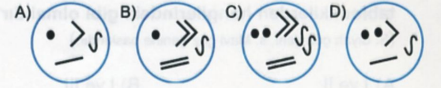
6. Mitoz bölünme, aşağıdaki olaylardan hangisinde **görülmez**?

- A) Canlının büyümesinde  
B) Deniz yıldızının kopan kolunu yenilemesinde  
C) Bezelye çiçeğinde polen oluşmasında  
D) Kanseri hücrelerin çoğalmasında

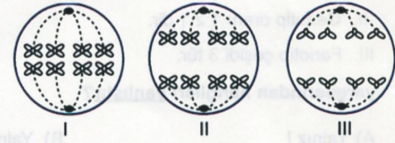
7. Yandaki şekilde bir yuvarlak solucanın yumurta hücresi gösterilmiştir.



Buna göre, aşağıdakilerden hangisi bu canlının vücut hücresindeki kromozomların şeklini ve sayısını gösterir?



- 8.



Yukarıda bir hayvan hücresinde gerçekleşen bölünmenin evreleri gösterilmiştir.

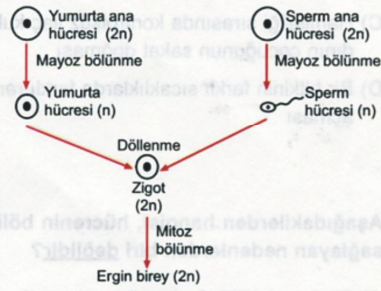
Bu bölünmeyle ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi **yanlıştır**?

- A) Bölünen hücre, kromozom sayısı 8 olan üreme ana hücresidir.  
B) II. evre, mayoz bölünmenin anafaz-I evresidir.  
C) Hücre, I. evreden önce crossing-over geçirmiş olabilir.  
D) Evrelerin gerçekleşme sırası III, I, II şeklindedir.

9. I. Kromozom sayısında değişiklik oluşturmaz.  
II. Diploit bir hücreden haploit 4 hücre oluşur.  
III. Eşeyli üreyen canlılarda üreme hücrelerini oluşturur.  
IV. Yaşam boyu devam eder.  
Yukarıdaki özelliklerden hangileri mitoz, hangileri mayoz bölünmeye aittir?

	Mitoz	Mayoz
A)	I, IV	II, III
B)	I, III	II, IV
C)	IV	I, II, III
D)	II, III	I, IV

10.



Şemaya göre, aşağıdaki yargılardan hangisine ulaşamaz?

- A) Mayozla yarıya inen kromozom sayısı, döllenme olayı sonucu iki katına çıkar.  
B) 2n kromozomlu hücrelerde, sadece mayoz bölünme görülür.  
C) Zıgotun mitoz bölünmeler geçirmesiyle büyüme ve gelişme olayları gerçekleşir.  
D) Mayoz bölünme sonucu üreme hücreleri oluşur.

11.

★: Tozlaşmayı sağlayan, zararlı olmayan böcek türlerinde azalma olması

■: Genetiği değiştirilmiş farklı hayvan ve bitki türlerinde genetik hastalıkların ortaya çıkması

●: Hayvancılıkta daha verimli döller üretilmesi

▲: İnsan genetiğinde sosyal kurallarla bağdaşmayan amaçta kullanılması

Yukarıda biyoteknolojik çalışma sonuçlarından bazı örnekler verilmiştir.

Bu örneklerden hangisindeki sonuç olumludur?

- A) ★ B) ■ C) ● D) ▲

12. Mayoz bölünme sonucu aşağıda verilen olaylardan hangisi gerçekleşir?

- A) Yaraların iyileşmesi  
B) Çok hücreli canlıların büyümesi  
C) Eşeyli üreyen canlılarda gamet oluşması  
D) Bir amipten iki amip oluşması

13. Kalıtsal bir özellik için,

- Erkek çocuklara yalnız anneden genle aktarılır.
- Kız çocuklarında erkek çocuklarına göre daha düşük olasılıkta görülür.

bilgileri veriliyor.

Bu özellik için,

- I. X kromozomu ile taşınır.  
II. Y kromozomu ile taşınır.  
III. Baskındır.

yargılarından hangileri söylenebilir?

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

14. Değişen çevre koşullarına canlıların uyum göstermesini sağlayan kalıtsal özellik, aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) Mutasyon B) Seleksiyon  
C) Adaptasyon D) Modifikasyon

15. Bir karaktere etki eden resesif ve dominant iki gen varsa, bu karakter için en fazla kaç çeşit genotip yazılabilir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

16. I. KK

II. kk

III. Kk

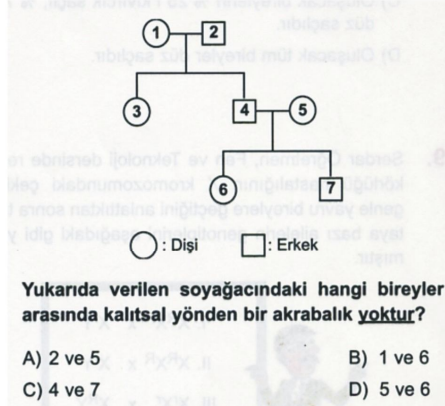
Genotipleri yukarıda gösterilen bireylerden hangilerinin fenotipleri birbirinin aynısıdır?

(K, baskın; k, çekinik karakterdir.)

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

## ÜT8A

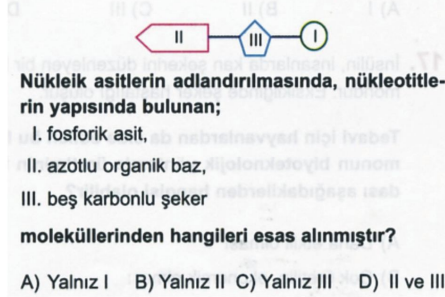
17.



18. Kalıtımla ilgili aşağıda verilen açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Dominant gen, canlının fenotipinde etkisini gösterir.  
B) Aynı karakteri etkileyen, biri anneden biri babadan gelen gen çiftine alel gen denir.  
C) Canlıların sahip olduğu genlerin toplamına genotip denir.  
D) Canlının dış görünüşüne gen denir.

19.



20.

- DNA
  - Gen
  - Nükleotit
  - Kromozom
- Yukarıdaki yapıların büyükten küçüğe sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?
- A) Nükleotit - Gen - DNA - Kromozom  
B) Kromozom - DNA - Gen - Nükleotit  
C) DNA - Kromozom - Gen - Nükleotit  
D) Kromozom - Gen - DNA - Nükleotit

21.

Tek zincirinde 200 adenin, 300 timin, 400 guanin ve 500 sitozin bazı içeren bir DNA molekülü ile ilgili,

- I. Toplam 1400 nükleotiti vardır.  
II. Toplam 3700 zayıf hidrojen bağı vardır.  
III. Toplam 2800 deoksiriboz şekeri vardır.
- yargılarından hangileri yanlıştır?

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

22.

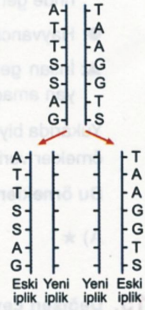
Yanda, bir DNA molekülünün kendini eşlemesi şematize edilmiştir.

Yeni DNA iplikleri oluşurken ortamda,

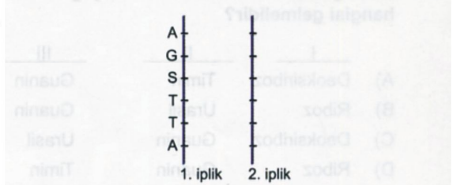
- I. Fosfat molekülü  
II. Riboz şekeri  
III. Azotlu organik baz

maddelerinde hangileri azalır?

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



23.



Şekildeki DNA molekülünün 2. ipliğinde bulunan nükleotitlerin dizilişi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) T S G A A T                      B) U S G A A U  
C) A G S T T A                      D) T G S U U A

24. I. Şeker çeşidi  
II. Fosfat grubu  
III. Organik baz çeşidi  
**Yukarıda verilen yapılardan hangileri DNA ve RNA moleküllerinin nükleotitlerini birbirinden ayırır?**  
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) I, II ve III
25. I. Sperm hücresi II. Düz kas hücresi  
III. Yumurta hücresi IV. Epitel hücresi  
**Yukarıda verilen hücrelerin hangilerinde meydana gelen mutasyonlar bir sonraki nesile aktarılabilir?**  
A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve IV

## ÜT6B

1. Çekirdek zarı ve zarlı organelleri bulunan hücrelere **ökaryot hücre** denir.

Ökaryot hücrelerde bulunan bazı yapı ve organeller şunlardır;

- I. Sentrozom
- II. Hücre duvarı
- III. Hücre zarı
- IV. Ribozom

**Bu yapılardan hangileri bitki hücrelerinde, hangileri hayvan hücrelerinde bulunur?**

Bitki hücrelerinde bulunanlar	Hayvan hücrelerinde bulunanlar
A) I ve II	III ve IV
B) II ve IV	I ve III
C) II, III ve IV	I, III ve IV
D) II, III ve IV	II, III ve IV

- 2.

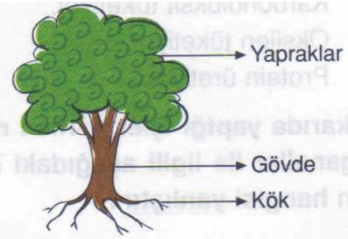
Organel no	Oksijen tüketimi	Işık kullanımı	Salgı yapımı
I.	+	-	-
II.	-	+	-
III.	-	-	+

Yukarıda bir hücrede bulunan yapılarla ilgili tablo verilmiştir.

**Buna göre, bu organeller aşağıdaki-lerden hangisidir?**

I	II	III
A) Ribozom	Kloroplast	Mitokondri
B) Mitokondri	Kloroplast	Golgi
C) Kloroplast	Mitokondri	Golgi
D) Golgi	Mitokondri	Kloroplast

- 3.



Bir ağaçta gösterilen yapılarla ilgili Murat, Rana ve Azra isimli öğrenciler aşağı yorumları yapıyorlar.

Murat: Her üç kısımda bulunan tüm hücrelerde hücre duvarı bulunur.

Rana: Yaprak hücrelerinde kloroplast bulunur ama gövde ve kök hücrelerinde bulunmaz.

Azra: Sadece gövde ve kök kısımlarındaki hücrelerde mitokondri bulunur.

**Buna göre, öğrencilerden hangilerinin yorumları doğrudur?**

- A) Murat ve Rana
- B) Rana ve Azra
- C) Murat ve Azra
- D) Murat, Rana ve Azra

4. Murat kanda bulunan hücrelerin içindeki organelleri incelemek için bir miktar kanı mikroskopta gözlemliyor.

**Buna göre, aşağıdaki yapılardan hangisine rastlamaz?**

- A) Mitokondri
- B) Ribozom
- C) Hücre duvarı
- D) Golgi aygıtı



5. I. Karbondioksit tüketiyor.  
II. Oksijen tüketiyor.  
III. Protein üretiyor.

**Yukarıda yaptığı işler verilen numaralı organeller ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

- A) I, hayvan hücrelerinde bulunur.  
B) II, mitokondridir.  
C) III, bitki ve hayvan hücrelerinde bulunur.  
D) I, II ve III no'lu yapılar birlikte bulunabilir.

6. **Benzer yapı ve özellikteki hücrelerin aynı görevi yapmak üzere bir araya gelmesiyle oluşan yapıya ne denir?**

- A) Doku  
B) Organ  
C) Sistem  
D) Organizma

7. **İnsanda üreme ile ilgili olarak sorulan sorulardan hangisine "hayır" cevabı verilir?**

- A) Erkek ve dişi üreme hücreleri farklı görünüşe mi sahiptir?  
B) Yumurta, yumurta kanalında mı oluşur?  
C) Bebek, doğana kadar döl yatağında mı gelişir?  
D) Yumurta içine spermin taşıdığı çekirdek mi girer?

8. ▲. Spermilerin oluştuğu kısımdır.  
■. Yumurtanın oluştuğu kısımdır.  
♥.Döllenmenin gerçekleştiği kısımdır.

**Yukarıda verilenlerden hangileri dişi üreme sisteminde bulunan yapılardır?**

- A) Yalnız ▲  
B) ▲ ve ■  
C) ■ ve ♥  
D) ▲, ♥ ve ■

9. Bir dişide 28 günde bir tekrarlanan olay adet döngüsüdür.

Adet döngüsünde sıra ile;

1. Yumurta oluşur.  
2. Yumurta döl yatağına geçer.  
3. Yumurta bir miktar kanla dışarı atılır.

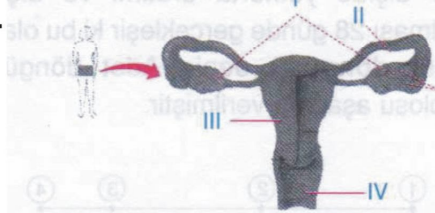
olayları görülür.

Döllenme ile çocuk olacaksa gebelik bitinceye kadar döl yatağında embriyo gelişir ve doğumla bebek dışarı çıkar. Gebelik süresince yumurta oluşmaz.

**Buna göre, aşağıdakilerden hangisi annenin çocuk beklediğini göstermez?**

- A) Yeniden yumurta oluşturması  
B) Döl yatağı dokusuna embriyonun tutunması  
C) İkinci defa adet görmemesi  
D) Başka bir yumurtanın, yumurta kanalına geçmemesi

10.



Bir dişiye ait üreme sistemi yukarıdaki şekilde verilmiştir.

**Numaralı kısımlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

- A) I no'lu kısımda yumurta üretilir.  
B) II no'lu kısım döllenmenin gerçekleştiği kısımdır.  
C) III no'lu kısımda spermiler depolanır.  
D) IV no'lu kısım bebeğin doğumla çıktığı kanaldır.

11. I. Bebeğin gebelik süresince anne vücudunda kaldığı kısım halk arasında "rahim" olarak bilinir.

**Rahim kanserine yakalanan bir bayanda aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?**

- A) Yumurtalıktan hormon salgılanması  
B) Yumurtanın yumurta kanalında spermle birleşmesi  
C) Embriyonun döl yatağında gelişmesi  
D) Yumurta oluşumu

12. Bir erkek ve bir dişide aşağıdaki olaylardan hangisi ergenlikte ortak olarak görülür?

- A) Sesin kalınlaşması  
B) Gırtlakta hançere bölgesinin çıkıntı oluşturması  
C) Tüm vücudun kıllanması  
D) Boy ve kilonun artması

13. I. Bitki tozlaşma yolu ile tohumların dağılmasını sağlar.  
II. Meyve üretimi sayesinde polenlerin dağılması sağlanır.

**Bitkide tozlaşma ve meyve ile ilgili yukarıda verilen ifadeler ile ilgili ne söylenebilir?**

- A) Sadece I doğru  
B) Sadece II doğru  
C) İkisi de doğru  
D) İkisi de yanlış

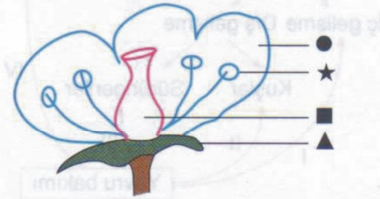
14. Mavi ışık Kırmızı ışık



"Sıcaklık bitkilerin büyüme ve gelişmelerini etkiler." diyen bir bilim insanı yukarıdaki düzeneklerden hangisini karşılaştırırsa yargısını ispatlayabilir?

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

15. Bitkinin üreme organı olan bir çiçeğin şematik görünümü verilmiştir.



**Sembolle gösterilen yapılarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

- A) ●, tozlaşmada etkili olabilir.  
B) ★, polen üretim yeridir.  
C) ■, bitkinin tek canlı yapısıdır.  
D) ▲, fotosentez yapar.

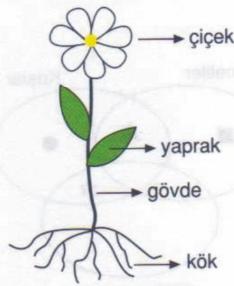
16. Bir bitki tohumunun çimlenmesi ile ilgili şekil verilmiştir.



Şekle göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) I'den IV'e kadar bitki çimlenmesidir.  
 B) IV'ten itibaren oksijen üretimi başlar.  
 C) Bitki III. zamana kadar oksijen kullanır.  
 D) I, II ve III'te ışığa ihtiyaç yokken, IV'ten itibaren ışık gereklidir.

- 17.

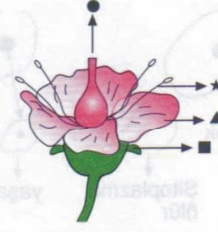


Yukarıda bir papatyaya ait şekil verilmiştir.

Gösterilen kısımları oluşturan canlı hücrelerin tümünde aşağıdaki yapılardan hangisi bulunmayabilir?

- A) Hücre duvarı  
 B) Ribozom  
 C) Kloroplast  
 D) Mitokondri

- 18.



Yukarıda bir çiçeğe ait kısımlar sembollerle gösterilmiştir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) ▲, renkli yapraklar olup tozlaşmada etkilidir.  
 B) ★, yapısında üretilen polenlerin ● yapısına geçmesine tozlaşma denir.  
 C) ■, yeşil renkli olup bitkinin fotosentez yapan tek kısmıdır.  
 D) Tohum ● organı içerisinde durur ve gelişir.

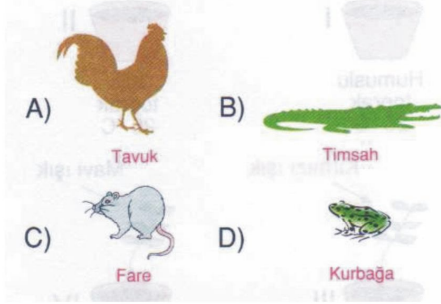
19. ★: Bazı canlıların larvadan ergin hale gelmesidir.  
 ■: Sperm ve yumurtanın vücut içinde kaynaşmasıdır.  
 ●: Polenlerin dişi organ üzerine ulaşmasıdır.  
 ▲: Tohumu içinde saklayan bitki organıdır.

Yukarıda verilen tanımlamalarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

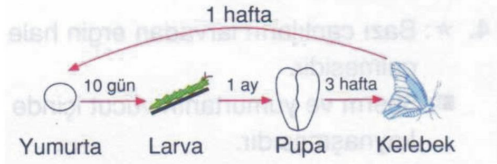
- A) ★ → Başkalaşım  
 B) ■ → İç gelişme  
 C) ● → Tozlaşma  
 D) ▲ → Meyve

## ÜT6B

20. Aşağıdaki şekilleri verilen hayvanlardan hangisinde dış gelişme ve yavru bakımı birlikte görülür?



- 21.



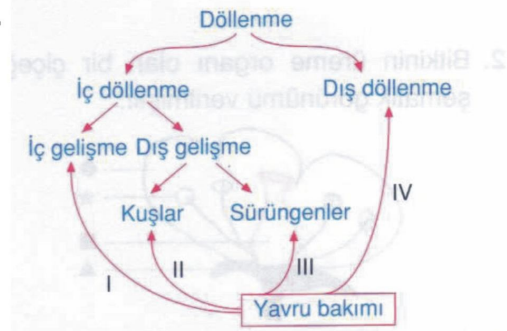
Kelebeğin başkalaşım evrelerini gösteren yukarıdaki şekle göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Kelebek tekrar yumurtaya dönüşebilir.  
 B) Yumurta, pupa evresine 11 günde ulaşır.  
 C) Bir kelebek oluşumu için yumurtanın 40 gün başkalaşım geçirmesi gerekir.  
 D) Erginleşmiş kelebek 7 gün sonra yeni yumurtalar üretebilir.

22. Aşağıda verilen hayvanlardan hangisi gelişmede gerçekleşen olaylar yönü ile diğerlerinden farklıdır?

- A) Kertenkele  
 B) Karga  
 C) Kaplan  
 D) Kurbağa

- 23.

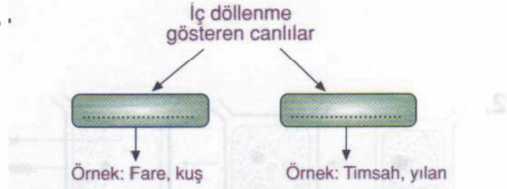


Yukarıda hayvanların döllenme ve gelişimini gösteren tablo verilmiştir.

Tabloya sonradan yavru bakımını da eklemek isteyen Murat'ın numaralı oklarından hangisi yanlıştır?

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

- 24.

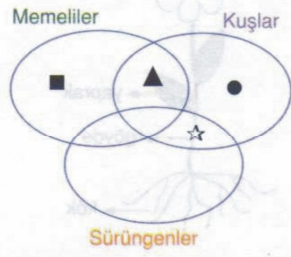


Yukarıda iç döllenme ile çoğalan canlıların sınıflandırılmasıyla ilgili şema verilmiştir.

Bu sınıflandırma aşağıdaki özelliklerden hangisine bakılarak yapılmış olabilir?

- A) İç gelişme gösterip, göstermemelerine  
 B) Yavru bakımı yapıp, yapmadıklarına  
 C) Yumurta oluşturup oluşturmadıklarına  
 D) Yaşam ortamlarına

25.



Üç canlı grubu ile ilgili yukarıda küme görünümü verilmiştir.

**Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

- A) ■, yavrularını sütle besleme özelliği olabilir.
- B) ▲, yavru bakımı özelliği olabilir.
- C) ●, kuluçkaya yatma özelliği olabilir.
- D) ★, dış gelişme özelliği olabilir.

## ÜT7B

1. I. Karbonhidratlar (şekerler)  
II. Proteinler  
III. Yağlar
- Yukarıdaki bileşiklerden hangileri midede kimyasal sindirime uğrar?**
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
C) Yalnız III                     D) I ve III
2. Aşağıda sindirim sistemimizde gerçekleşen bazı olaylar verilmiştir.
- Bakterilerin sentezlediği vitaminlerin emilimi
  - Su ve iyonların emilimi
  - Sindirilmeyen artıkların toplanması
- Bu olayları gerçekleştiren sindirim sistemi organı aşağıdakilerden hangisidir?**
- A) Kalın bağırsak                B) Karaciğer  
C) İnce bağırsak                 D) Mide

3.



Mide

**Yukarıdaki sindirim organının özelliklerini araştıran Deniz, bu organ ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisini söyleyemez?**

- A) Yutulan besinlerin bir süre depolanmasını sağlar.  
B) Sindirim yoluyla vücuda giren mikropları etkisiz hale getirir.  
C) Yemek borusu ve incebağırsak arasında bulunur.  
D) Karbonhidrat, protein ve yağların sindirimini sağlar.

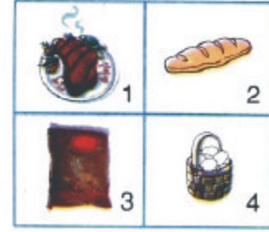
4.



**Bol miktarda yukarıdaki besinleri yiyen İnci'nin, sindirim sonucunda kanında aşağıdaki besin maddelerinden hangisi daha fazla bulunur?**

- A) Amino asit                      B) Glikoz  
C) Yağ asidi                        D) Vitamin

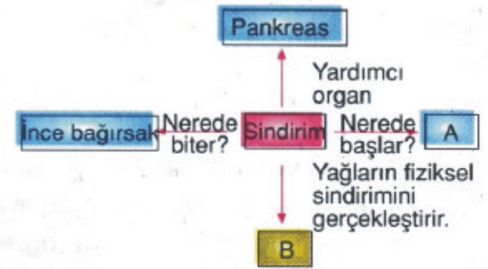
5.



**Yukarıdaki tabloda numaralandırılmış kutucukların hangilerinde bulunan besin maddelerinin sindirimi midede başlar?**

- A) 1 ve 4  
B) 2 ve 4  
C) 1, 3 ve 4  
D) 1, 2, 3 ve 4

6.



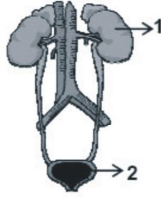
Yukarıda sindirim sistemiyle ilgili bir kavram haritası verilmiştir.

**Buna göre, kavram haritasında A ve B yerine aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?**

7.

Öğretmen:

Şekildeki boşaltım sisteminde verilen 1 ve 2 numaralı organların isim ve görevlerini söyler misin?



Öğrenci:

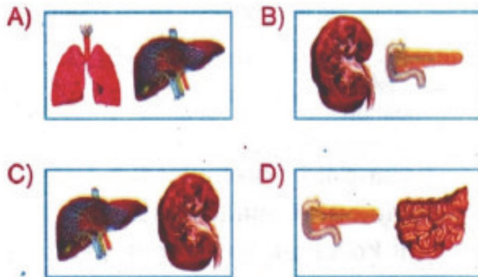
1 numaralı organ böbrektir, idrarı depo eder.  
2 numaralı organ idrar kesesidir, kanı süzer.

Bu açıklamalara göre öğrenci ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

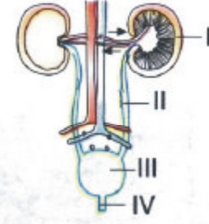
- A) Boşaltım sistemi organlarını bilmiyor.
- B) Boşaltım sistemi organları ile diğer sistemlerin organlarını ayırt edemiyor.
- C) Boşaltım sistemi organlarının şeklini biliyor, ancak görevlerini birbirine karıştırıyor.
- D) Boşaltım sistemi organlarını ve görevlerini çok iyi biliyor.

8.

Proteinlerin kullanılması sonucu oluşan zehirli maddeyi, daha az zararlı maddeye dönüştürüp vücuttan atılmasını sağlayan organ çifti aşağıdakilerden hangisidir?



9.

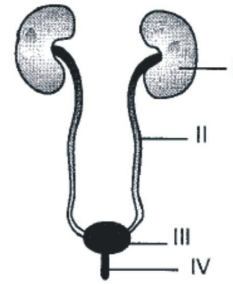


Yukarıdaki şekilde boşaltım sisteminde bulunan yapılar numaralandırılmıştır.

Buna göre, numaralandırılmış bölümlerin doğru isimlendirilmesi aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

	I	II	III	IV
A)	Böbrek	Üreter	İdrar kesesi	Üretra
B)	Böbrek	Üretra	İdrar kesesi	Üreter
C)	İdrar kesesi	Böbrek	Üretra	Üreter
D)	Üretra	Üreter	Böbrek	İdrar kesesi

10. Boşaltım sisteminin yapısı, aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekilde işaretlenen organların işlevleriyle ilgili, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) I - Kanın süzülmesini sağlar.
- B) II - İdrarın taşınmasını sağlar.
- C) III - İdrarın depolanmasını sağlar.
- D) IV - Besinlerin kana geçmesini sağlar.

11.

Atık madde Boşaltımda görevli organ	İdrar	Su	Tuz	Karbondioksit
I		+	+	
II	+	+	+	
III		+		+

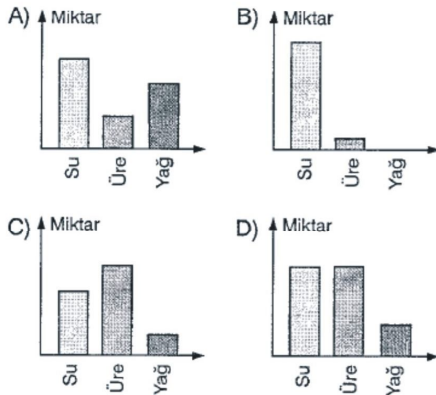
Yukarıdaki tabloda, boşaltımla görevli bazı organlarla vücuttan uzaklaştırılan atık madde çeşitleri verilmiştir.

Tabloya göre numaralandırılmış organlar nelerdir?

- | I          | II      | III     |
|------------|---------|---------|
| A) Deri    | Akciğer | Böbrek  |
| B) Deri    | Böbrek  | Akciğer |
| C) Böbrek  | Akciğer | Deri    |
| D) Akciğer | Deri    | Böbrek  |

12. Kanın böbreklerde süzülmesi sonucu idrar oluşur ve idrar boşaltım sistemiyle vücuttan dışarıya atılır.

İdrarın yapısında su, üre ve yağın bulunma miktarları arasında, hangi ilişki vardır?



13. Sinir sisteminin en önemli organı beyindir.

Beyni tahrip olmuş bir canlıda aşağıdaki-lerden hangisinin gerçekleşmesi beklenemez?

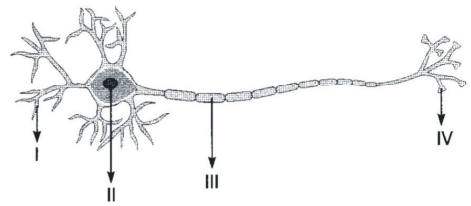
- A) Refleks yapması
- B) Akciğerlerin çalışması
- C) Suyu içmek için ağzını açması
- D) Dolaşım sisteminin çalışması

14. Refleksler istem dışı hareketlerimizdir. Refleksler şartsız ve şartlı olmak üzere ikiye ayrılırlar.

Aşağıda verilenlerden hangisi şartlı reflekstir?

- A) Diz kapağına vurulduğunda ayağın uzatılması
- B) Diken batan parmağın çekilmesi
- C) Limon sesini duyunca ağzın sulanması
- D) Toz zerreciklerine karşı kirpiklerin açılıp kapanması

15.



Yukarıdaki şekilde bir sinir hücresinin yapısı gösterilmiştir.

Sinapsis oluşumu hangi yapılar arasında oluşur?

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



16. I. İnsülin → Kan şekerini düşürür.  
II. Parathormon → Kandaki  $Ca^{+2}$  miktarını artırır.  
III. Glukagon → Kandaki  $Ca^{+2}$  miktarını azaltır.
- Yukarıdaki eşleştirmelerden hangileri yanlıştır?**
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II  
C) Yalnız III                    D) I ve II

17. Canlılarda kontrol ve düzenleme görevi sinir sistemi ve hormonal sistem tarafından gerçekleştirilir.
- Aşağıda verilenlerden hangisi hormonların özelliklerinden değildir?**
- A) Kan yoluyla taşınırlar.  
B) Az miktarda üretilirler.  
C) Protein ve yağ yapıldırlar.  
D) Her hormon her dokuya etki edebilir.

18.



Yukarıdaki grafik kandaki glikoz oranının zamanla değişimini göstermektedir.

**Grafik ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi doğru olamaz?**

- A) I. zaman aralığında glikoz oranı normal düzeydedir.  
B) II. zaman aralığında insülin salgısı artmıştır.  
C) III. zaman aralığında insülin salgısı artmıştır.  
D) II. zaman aralığında glukagon salgısı artmıştır.

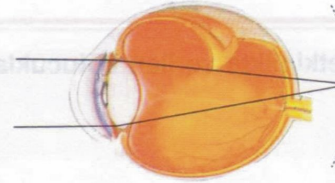
19. Tad alma duyusu olan dil ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğru değildir?

- A) Dil üzerinde tat alma cisimcikleri bulunur.  
B) Tad cisimcikleri fiziksel yolla uyarılır.  
C) Koku alma duyusu ile bağlantısı vardır.  
D) Tadın alınması kimyasal yolla gerçekleşir.

20. Aşağıda verilen yapılardan hangisi kulakta yer alan yapılardan değildir?

- A) Örs                              B) Salyangoz  
C) İris                              D) Östaki borusu

21.



**Yukarıda verilen göz kusuru ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

- A) İnce kenarlı merceklerle düzeltilir.  
B) Uzağı iyi göremez.  
C) Göz merceğinin ışığı çok kırmasından kaynaklanır.  
D) Cisimden gelen ışınlar algılanamaz.

22. Göz kusurlarından hangisi, silindirik merceklerle düzeltilebilir?

- A) Miyop                              B) Hipermetrop  
C) Astigmatizm                    D) Şaşılık

23. Aşağıdakilerden hangisi orta kulağın yutak ile bağlantısını sağlar?

- A) Östaki borusu  
B) Salyangoz  
C) Kulak yolu  
D) Yarım daire kanalları

24. Aşağıda verilenlerden hangisi derinin görevlerinden değildir?

- A) Vücudu dış etkenlerden koruma
- B) Terleme ile zehirli maddelerin bir kısmını vücuttan atma
- C) Soğuk ve sıcaktan etkilenmeyerek vücudu korumak
- D) Duyu cisimcikleri ile algıları sinirlere iletme

25. Aşağıda duyu organı ve duyu organlarında görülebilecek hastalık eşleştirmelerinden hangisi yanlış verilmiştir?

- A) Göz – Şaşılık
- B) Burun – Sinüzit
- C) Kulak – Denge kaybı
- D) Deri – Katarakt

## ÜT8B

1. Büyüme ve gelişmesini tamamlamış hücrelerin bölünme nedeni, aşağıdakilerden hangisi **ola-maz**?

A) Madde alışverişini kolaylaştırmak  
B) Sitoplazma ve çekirdek arasındaki oranı denge-lemek  
C) Hücrede yüzey/hacim oranını artırmak  
D) Neslini devam ettirmek

2. Tekhücreli canlılarda mitoz bölünme, aşağıdaki-lerden hangisinin gerçekleşmesini sağlar?

A) Büyüme ve gelişme  
B) Yaraların onarımı  
C) Çoğalma  
D) Çeşitlilik

3. Bir ata hücreden oluşan yavru hücrelerde;

- I. organel sayısı,  
II. sitoplazma miktarı,  
III. kromozom sayısı

niceliklerinden hangilerinin eşit olması, ata hücrenin mitoz bölünme geçirdiğini kanıtlar?

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

4. Mitoz bölünmede gerçekleşen evrelerin sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiş-tir?

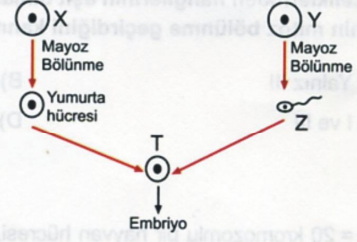
A) Profaz, metafaz, anafaz, telofaz  
B) Metafaz, profaz, telofaz, anafaz  
C) Profaz, metafaz, telofaz, anafaz  
D) Telofaz, profaz, metafaz, anafaz

5.  $2n = 8$  kromozoma sahip bir hücre ard arda üç mitoz ve bir mayoz bölünme geçiriyor.

Buna göre, oluşan hücrelerin kromozom sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

A) 4      B) 8      C) 16      D) 48

- 6.



Bir canlının embriyosu oluşana kadar gerçekleşen olaylar yukarıdaki şekilde gösterilmiştir.

Buna göre; X, Y, Z ve T hücreleri aşağıdakiler-den hangisidir?

	X	Y	Z	T
A)	Yumurta ana hücresi	Sperm	Sperm ana hücresi	Gamet
B)	Yumurta hücresi	Sperm ana hücresi	Sperm	Zigot
C)	Yumurta hücresi	Sperm hücresi	Sperm ana hücresi	Zigot
D)	Yumurta ana hücresi	Sperm ana hücresi	Sperm	Zigot

- 7.



Yukarıda bir hayvan hücresinde gerçekleşen bölünmenin evreleri gösterilmiştir.

Bu bölünmeyle ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi **yanlıştır**?

A) Bölünen hücre, kromozom sayısı 8 olan üreme ana hücresidir.  
B) II. evre, mayoz bölünmenin anafaz-I evresidir.  
C) Hücre, I. evreden önce crossing-over geçirmiş olabilir.  
D) Evrelerin gerçekleşme sırası III, I, II şeklindedir.

- 8.

Mayoz bölünmede görülen;

- I. DNA molekülünün kendini eşlemesi,  
II. crossing-over gerçekleşmesi,  
III. sitoplazma bölünmesi

olaylarından hangileri mitoz bölünme için de ge-çerlidir?

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

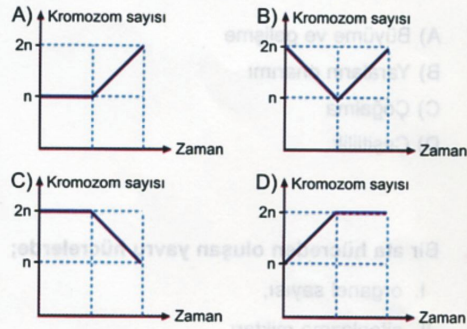


n kromozomlu bir hücrenin, kromozom sayısının zamanla değişimi yukarıdaki grafikte gösterilmiştir.

Buna göre; I., II. ve III. zaman aralıklarında hücre aşağıda verilen olaylardan hangisini gerçekleştirmiştir?

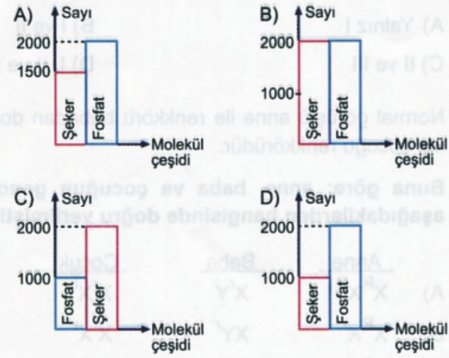
- |    | I        | II    | III      |
|----|----------|-------|----------|
| A) | Döllenme | Mayoz | Mitoz    |
| B) | Mayoz    | Mitoz | Mayoz    |
| C) | Döllenme | Mitoz | Mayoz    |
| D) | Mayoz    | Mitoz | Döllenme |

10. Sırasıyla bir mitoz ve bir mayoz bölünme geçiren hücreye ait kromozom sayısının zamana bağlı değişimini gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?



11. 2000 nükleotitli bir DNA molekülünün parçalanması ile elde edilen şeker ve fosfat moleküllerin sayıları aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir.

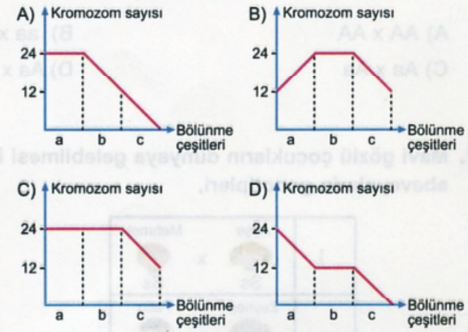
Buna göre, aşağıdakilerden hangisi bu DNA molekülüne ait olabilir?



12.  $2n = 24$  kromozomlu bir bitki hücrenin sırasıyla;

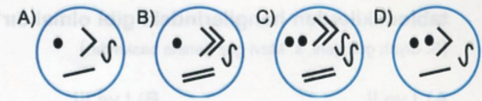
- a. mitoz,  
b. mitoz,  
c. mayoz

bölünmelerini gerçekleştirmesiyle oluşan hücrelerin kromozom sayısındaki değişimler aşağıdaki grafiklerden hangisinde doğru gösterilmiştir?



13. Yandaki şekilde bir yuvarlak solucanın yumurta hücresi gösterilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi bu canlının vücut hücresindeki kromozomların şeklini ve sayısını gösterir?



14. Kalıtımla ilgili aşağıda verilen açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Dominant gen, canlının fenotipinde etkisini gösterir.  
B) Aynı karakteri etkileyen, biri anneden biri babadan gelen gen çiftine alel gen denir.  
C) Canlıların sahip olduğu genlerin toplamına genotip denir.  
D) Canlının dış görünüşüne gen denir.

- 15 Siyah saçlı anne ile siyah saçlı babanın sarı saçlı çocukları olmuştur.

Buna göre, bu anne ve babanın genotipi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

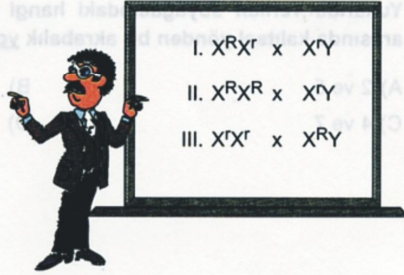
Anne	Baba
A) Arı döl siyah	Arı döl siyah
B) Melez döl	Melez döl
C) Arı döl siyah	Melez döl
D) Melez döl	Arı döl siyah

- 16 Saf döl kıvrıkcık saçlı anne ile saf döl düz saçlı babadan dünyaya gelecek çocuklar için, aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

(Kıvrıkcık saç geni, düz saç genine baskındır.)

- A) Oluşacak tüm bireyler kıvrıkcık saçlıdır.  
B) Oluşacak bireylerin % 50 si kıvrıkcık saçlı, % 50 si düz saçlıdır.  
C) Oluşacak bireylerin % 25 i kıvrıkcık saçlı, % 75 i düz saçlıdır.  
D) Oluşacak tüm bireyler düz saçlıdır.

- 17 Serdar Öğretmen, Fen ve Teknoloji dersinde renkkörlüğü hastalığının X kromozomundaki çekinik genle yavru bireylere geçtiğini anlattıktan sonra tahtaya bazı ailelerin genotiplerini aşağıdaki gibi yazmıştır.



18. Buna göre verilen ailelerden hangilerinin erkek çocuklarının renkkörü olma olasılığı yoktur?

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

19. Renkkörü hastası olan bireyler aşağıda verilen çaprazlamalardan hangisinin sonucunda oluşmaz?

- A)  $X^r X^r \times X^R Y$  B)  $X^R X^r \times X^R Y$   
C)  $X^R X^R \times X^R Y$  D)  $X^R X^r \times X^r Y$

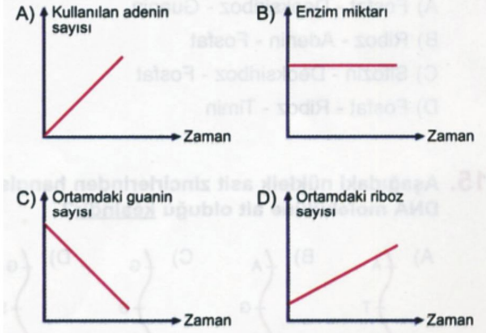
20. Ökaryot bir canlının;

- I. çekirdek,  
II. mitokondri,  
III. kloroplast,  
IV. sitoplazma

yapılarından hangilerinde DNA bulunabilir?

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

21. DNA molekülünün kendini eşlemesi sırasında gerçekleşen değişimlerle ilgili verilen aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlıştır?



22. İnsülin, insanlarda kan şekerini düzenleyen bir hormondur. Eksikliğinde şeker hastalığı oluşur.

Tedavi için hayvanlardan da elde edilen bu hormonun biyoteknolojik yöntemle üretiminin faydası aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Daha etkili olması  
B) Çok üretilip, ekonomik olması  
C) Özgül olması  
D) Daha kaliteli olması

23. Modifikasyon; çevresel etkenlerle oluşan, kalıtsal olmayan değişimlerdir.

Buna göre;

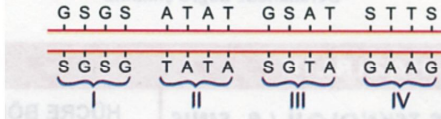
- I. besin,  
II. ışık,  
III. sıcaklık

etkenlerinden hangileri modifikasyona neden olur?

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

## ÜT8B

24. Aşağıda bir DNA molekülü parçası bölümlere ayrı-  
lıp, numaralandırılarak gösterilmiştir.



Numaralandırılmış bölümlerden hangisinin iki  
ipliğini birbirinden ayırmak daha zordur?

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

- 25.



Yukarıda deoksiribonükleotitlerin yapısını oluştura-  
cak moleküller verilmiştir.

Buna göre; I., II. ve III. kısımlara aşağıdakilerden  
hangisi gelmelidir?

- |    | I           | II     | III    |
|----|-------------|--------|--------|
| A) | Deoksiriboz | Timin  | Guanin |
| B) | Riboz       | Urasil | Guanin |
| C) | Deoksiriboz | Guanin | Urasil |
| D) | Riboz       | Guanin | Timin  |

## ÇİZELGELER LİSTESİ

	Sayfa No
Çizelge 3.1. ÜT6A'nın Sorularının Konulara Göre Dağılımı .....	42
Çizelge 3.2. ÜT7A'nın Sorularının Konulara Göre Dağılımı .....	43
Çizelge 3.3. ÜT8A'nın Sorularının Konulara Göre Dağılımı .....	44
Çizelge 3.4. ÜT6B'nin Sorularının Konulara Göre Dağılımı .....	45
Çizelge 3.5. ÜT7B'nin Sorularının Konulara Göre Dağılımı .....	46
Çizelge 3.6. ÜT8B'nin Sorularının Konulara Göre Dağılımı .....	47
Çizelge 3.7. Deneysel Yöntem .....	65
Çizelge 3.8. Gruplar ve Öğrenci Sayıları .....	66
Çizelge 4.1. DBT – 6'ya Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz Sonuçları .....	69
Çizelge 4.2. ÜT6A'nın Birinci Grubuna Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz Sonuçları .....	69
Çizelge 4.3. ÜT6A'nın İkinci Grubuna Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz Sonuçları .....	70
Çizelge 4.4. ÜT6A'nın Üçüncü Grubuna Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz Sonuçları .....	70
Çizelge 4.5. ÜT6A'nın Dördüncü Grubuna Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz Sonuçları .....	71
Çizelge 4.6. ÜT6B'nin Birinci Grubuna Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz Sonuçları .....	71
Çizelge 4.7. ÜT6B'nin İkinci Grubuna Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz Sonuçları .....	72
Çizelge 4.8. ÜT6B'nin Üçüncü Grubuna Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz Sonuçları .....	73
Çizelge 4.9. ÜT6B'nin Dördüncü Grubuna Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz Sonuçları .....	73
Çizelge 4.10. DBT – 7'ye Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz Sonuçları .....	74
Çizelge 4.11. ÜT7A'nın Birinci Grubuna Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz Sonuçları .....	75
Çizelge 4.12. ÜT7A'nın İkinci Grubuna Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz Sonuçları .....	75
Çizelge 4.13. ÜT7A'nın Üçüncü Grubuna Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz Sonuçları .....	76

Çizelge 4.14. ÜT7A'nın Dördüncü Grubuna Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz	
Sonuçları .....	76
Çizelge 4.15. ÜT7B'nin Birinci Grubuna Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz	
Sonuçları .....	77
Çizelge 4.16. ÜT7B'nin İkinci Grubuna Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz	
Sonuçları .....	78
Çizelge 4.17. ÜT7B'nin Üçüncü Grubuna Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz	
Sonuçları .....	78
Çizelge 4.18. ÜT7B'nin Dördüncü Grubuna Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz	
Sonuçları .....	79
Çizelge 4.19. DBT – 8'e Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz Sonuçları .....	80
Çizelge 4.20. ÜT8A'nın Birinci Grubuna Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz	
Sonuçları .....	80
Çizelge 4.21. ÜT8A'nın İkinci Grubuna Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz	
Sonuçları .....	81
Çizelge 4.22. ÜT8A'nın Üçüncü Grubuna Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz	
Sonuçları .....	81
Çizelge 4.23. ÜT8A'nın Dördüncü Grubuna Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz	
Sonuçları .....	82
Çizelge 4.24. ÜT8B'nin Birinci Grubuna Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz	
Sonuçları .....	83
Çizelge 4.25. ÜT8B'nin İkinci Grubuna Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz	
Sonuçları .....	83
Çizelge 4.26. ÜT8B'nin Üçüncü Grubuna Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz	
Sonuçları .....	84
Çizelge 4.27. ÜT8B'nin Dördüncü Grubuna Ait Verilerin Bağımsız $t$ Testi Analiz	
Sonuçları .....	84
Çizelge 4.29. Farklı Sınıf Seviyelerine göre İlk Test Sonuçlarından Elde Edilen Verilerin One-way Anova Analiz Sonuçları .....	86
Çizelge 4.30. Farklı Sınıf Seviyelerine göre Son Test Sonuçlarından Elde Edilen Verilerin One-way Anova Analiz Sonuçları .....	86
Çizelge 4.31. Farklı Sınıf Seviyelerine göre Tekrar Testi Sonuçlarından Elde Edilen Verilerin One-way Anova Analiz Sonuçları .....	87



Çizelge 4.32. Anne Mesleğine göre İlk Test Sonucunda Elde Edilen Verilerin One-way Anova Analiz Sonuçları .....	88
Çizelge 4.33. Anne Mesleğine göre Son Test Sonucunda Elde Edilen Verilerin One-way Anova Analiz Sonuçları .....	89
Çizelge 4.34. Anne Mesleğine göre Tekrar Testi Sonucunda Elde Edilen Verilerin One-way Anova Analiz Sonuçları .....	90
Çizelge 4.35. Baba Mesleğine göre İlk Test Verilerinin One-way Anova Analiz Sonuçları .....	91
Çizelge 4.36. Baba Mesleğine göre Son Test Verilerinin One-way Anova Analiz Sonuçları .....	91
Çizelge 4.37. Baba Mesleğine göre İlk test Verilerinin One-way Anova Analiz Sonuçları .....	92

## ŞEKİLLER LİSTESİ

	<b>Sayfa No</b>
Şekil 3.1. Hücrenin Yapısını ve Dokuları Anlatan Animasyonlar .....	49
Şekil 3.2. İnsanda Üreme Sistemini Anlatan Animasyonlar .....	50
Şekil 3.3. Hayvanlarda Üreme ve Başkalaşım Olayı ile İlgili Animasyonlar .....	51
Şekil 3.4. Çiçekli Bitkinin Kısımlarını ve Tozlaşma Olayını Anlatan Animasyonlar .....	51
Şekil 3.5. Sindirim Sistemi Organlarını, Yapılarını ve Çalışma Şekillerini Gösteren Animasyonlar .....	53
Şekil 3.6. Boşaltım Sistemi Organlarını, Böbreğin Yapısını ve Çalışmasını Gösteren Animasyonlar .....	54
Şekil 3.7. Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler ile İlgili Animasyonlar .....	55
Şekil 3.8. Göz ve Kulağın Yapısını Anlatan Animasyonlar .....	56
Şekil 3.9. Dil, Burun ve Derinin Yapısı .....	57
Şekil 3.10. Mitoz Bölünme Safhaları .....	59
Şekil 3.11. Mayoz Bölünme .....	60
Şekil 3.12. Kalıtım ile İlgili Animasyonlar .....	60
Şekil 3.13. DNA, Nükleotid ve Kromozom .....	61

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ali Enver İNAÇ  
Doğum Yeri : Çanakkale  
Doğum Tarihi : 30 Ocak 1983

### EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim  
Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği (2003 – 2007)

Yüksek Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri  
Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı

Bildiği Yabancı Dil : İngilizce (Orta Seviyede)

### BİLİMSEL FALİYETLER

a) Yayınlar:

1 - Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Özel Öğretim Yöntemleri I-II Dersinde Karşılaştıkları Güçlükler ve Çözüm Önerileri (Poster Sunumu, Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu, 2008)

b) Projeler:

1 – Prof. Dr. Suzan Erbaş Bilim Eğitimi Çalıştayı, Mart 2008

2 – Tübitak İlköğretim Öğrencileri için Eğlenceli Yaz Bilim Kampı, 9 Temmuz – 17 Ağustos 2007

3 – Tübitak İlköğretim Öğrencileri için Eğlenceli Yaz Bilim Kampı, 2008

4 – Tübitak İlköğretim Öğrencileri için Eğlenceli Yaz Bilim Kampı, 2009

### İş Deneyimi

1 – Özel Kale Fen Bilimleri Dershanesi Fen Bilgisi Öğretmeni ve Bilgi İşlem Sorumlusu, 2008-2010

## **İLETİŞİM**

E-posta Adresi

: [alienver@gmail.com](mailto:alienver@gmail.com)