

**T.C.  
MUĞLA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
(FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ)**

**ÖZEL DERSHANELERDE ANİMASYON KULLANIMIYLA BİLGİSAYAR DESTEKLİ  
FEN ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA, HATIRDA TUTMA DÜZEYİNE VE  
DUYUŞSAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BEDİA MAT İSKENDER**

**HAZİRAN 2007  
MUĞLA**

**T.C.  
MUĞLA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
(FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ)**

**ÖZEL DERSHANELERDE ANİMASYON KULLANIMIYLA BİLGİSAYAR DESTEKLİ  
FEN ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA, HATIRDA TUTMA DÜZEYİNE VE  
DUYUŞSAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BEDİA MAT İSKENDER**

**MUĞLA 2007**

## Onay Sayfası

MUĞLA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Yrd.Doç.Dr. Yusuf SÖLÜN danışmanlığında Bedia MAT İSKENDER tarafından hazırlanan **Özel Dershanelerde Animasyon Kullanımıyla Bilgisayar Destekli Fen Öğretiminin Öğrenci Başarısına, Hatırda Tutma Düzeyine ve Duyuşsal Özellikleri Üzerine Etkisi**, 22/06/2007 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İlköğretim Eğitimi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans/doktora tezi olarak oyçokluğu/oybirliği ile kabul edilmiştir.

Başkan	: Yrd. Doç. Dr. Kudret GEZER	İmza : 
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Yusuf SÖLÜN	İmza : 
Üye	: Yrd.Doç.Dr. Melek ALTIPARMAK	İmza : 
Üye	: .....	İmza :
Üye	: .....	İmza :

## ÖNSÖZ

Tez çalışmam boyunca, her konuda beni destekleyen, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşarak tezimin hazırlanmasında bana yardımcı olan tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Yusuf SÜLÜN'e,

Tez aşamamda bana destek veren İngilizce öğretmeni Selma GÜLBAŞ, Edebiyat öğretmeni Gökçen KARATAŞ ve Bilgisayar öğretmeni Dilek GEÇGİL'e,

Yüksek lisans öğrenimim boyunca manevi desteğini benden esirgemeyen Nuran ve Zeki Mutluş'a,

Hayatımın her aşamasında yanımda olan annem İkbal MAT ve babam Hasan MAT'a, her zaman beni destekleyen kardeşim Engin MAT'a,

Hayatımı ve sıkıntılarımı ilelebet paylaşacağım yegane insan Osman İSKENDER'e,

Ve emeği geçen herkese çok teşekkür ederim.

Bedia MAT İSKENDER  
MUĞLA 2007

## İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	VI
ABSTRACT.....	VIII
TABLolar/ÇİZELGELER DİZİNİ.....	X
SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	XI
1.GİRİŞ.....	1
1.1.Eğitim, Öğrenme, Öğretim ve Öğrenim.....	1
1.1.1.Öğrenme alanları.....	3
1.1.1.1.Bilişsel alan taksonomisi.....	4
1.1.1.2.Duyuşsal alan taksonomisi.....	5
1.1.1.3.Psikomotor alan taksonomisi.....	6
1.2.Bilim Nedir? Bilimsel Bilgi Nedir?.....	7
1.3. Fen Bilimleri Nedir?.....	10
1.3.1.Fen öğretiminde öğrencilerin zihinsel gelişim dönemleri.....	11
1.3.2.Öğrencilerin zihinsel gelişim dönemleri.....	11
1.3.2.1.Duyuşsal devinim dönemi (0-2 yaş arası dönem).....	11
1.3.2.2.İşlem öncesi dönem (2-7 yaş arası dönem).....	12
1.3.2.3.Somut işlemler dönemi (7-11 yaş arası dönem).....	12
1.3.2.4.Soyut işlemler dönemi (11 yaş ve sonrası dönem).....	13
1.4.Fen ve Teknoloji Öğretiminin Niteliği ve Amaçları.....	15
1.5.Tez Konusu Kapsamında Fen Bilimleri.....	18
1.5.1.Biyoloji ve önemi.....	19
1.5.1.1.Mitoz – Mayoz hücre bölünmesi.....	20
1.6.Eğitim Teknolojisi ve Öğretim.....	20
1.6.1.Eğitim teknolojisi ve öğretim teknolojisinin gereği ve önemi.....	21
1.6.2.Eğitim teknolojisini oluşturan öğeler.....	23
1.6.2.1.Bilimsel dayanaklar.....	23
1.6.2.2.Eğitimin hedefleri.....	23
1.6.2.3.Eğitilecek öğrenciler.....	24
1.6.2.4.İnsan gücü.....	24
1.7.Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Yöntem ve Teknikler.....	24
1.7.1.Öğretim yöntemleri.....	25
1.7.1.1.Anlatım yöntemi.....	25
1.7.1.2.Soru – Cevap yöntemi.....	25
1.7.1.3.Gösteri yöntemi.....	26
1.7.1.4.Örnek olay yöntemi.....	26
1.7.1.5.Tartışma yöntemi.....	27
1.7.1.6.Problem çözme yöntemi.....	27
1.7.1.7.Gezi – Gözlem yöntemi.....	27
1.7.1.8.Rol oynama yöntemi.....	28
1.7.1.9.Laboratuvar yöntemi.....	28
1.7.2.Öğretim teknikleri.....	28
1.7.2.1.Beyin fırtınası.....	28

1.7.2.2.Gösterip yaptırma tekniği .....	29
1.7.2.3.Eğitsel oyunlar .....	29
1.7.2.4.Grup çalışması .....	29
1.7.2.5.Benzetim .....	29
1.7.2.6.Rol yapma .....	30
1.7.2.7.Model .....	30
1.7.2.8.Bilgisayar destekli öğretim .....	30
1.7.2.8.1.Bilgisayar destekli öğretim çeşitleri .....	34
1.7.2.8.1.1.Özel ders yazılımları .....	34
1.7.2.8.1.1.1.Animasyonlar .....	37
1.7.2.8.1.1.2.Animasyonla eğitimin faydaları .....	37
1.7.2.8.1.1.3.Animasyonlarda dikkat edilmesi gereken hususlar	39
1.7.2.8.1.2.Alıştırma yazılımları .....	41
1.7.2.8.1.3.Benzetişim yazılımları .....	42
1.7.2.8.2.Bilgisayar destekli öğretimin yararları .....	42
1.7.2.8.3.Bilgisayar destekli öğretimin sınırlılıkları .....	43
1.7.2.8.4.Bilgisayar destekli öğretime yöneltilen eleştiriler .....	43
1.8.Milli Eğitim Bakanlığı'na Bağlı Özel Dershaneler .....	44
1.8.1.Özel dershanelerin yaygınlaşması .....	46
1.9.Araştırmanın Amacı .....	47
1.10.Problem Cümlesi .....	48
1.11.Alt Problemler .....	48
1.12.Denenceler .....	50
1.13.Sayıtlılar .....	51
1.14.Sınırlılıklar .....	51
1.15.Tanımlar .....	52
2.KAYNAK ÖZETLERİ .....	53
3.MATERYAL ve YÖNTEM .....	64
3.1.Araştırmanın Modeli .....	64
3.2.Evren ve Örneklem .....	65
3.3.Veritoplama Araçları .....	65
3.3.1.Öğrenci başarı testi .....	65
3.3.2.Uygulanan yöntemlerle ilgili öğrenci görüşleri .....	65
3.4.Verilerin Toplanması .....	66
3.5.Verilerin Çözümlemesi .....	67
4.BULGULAR .....	68
4.1.Deney ve Kontrol Grubunun Ön Test Sonuçlarına İlişkin Bulgular .....	68
4.2.Deney Grubunun Ön Test-Son Test Sonuçlarına İlişkin Bulgular .....	68
4.3.Deney Grubunun Ön Test-Hatırda Tutma Testi Sonuçlarına İlişkin Bulgular	69
4.4.Deney Grubunun Son Test-Hatırda Tutma Testi Sonuçlarına İlişkin Bulgular ..	70
4.5.Kontrol Grubunun Ön Test-Son Test Sonuçlarına İlişkin Bulgular .....	71
4.6.Kontrol Grubunun Ön Test-Hatırda Tutma Testi Sonuçlarına İlişkin Bulgular ..	71
4.7.Kontrol Grubunun Son Test-Hatırda Tutma Testi Sonuçlarına İlişkin Bulgular	72
4.8.Deney ve Kontrol Grubu Son Test Sonuçlarına İlişkin Bulgular .....	73
4.9.Deney ve Kontrol Grubunun Hatırda Tutma Testi Sonuçlarına İlişkin Bulgular	

.....	74
4.10.Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Destekleyici Öğrenme Üzerine Belirttikleri Görüşlerine İlişkin Bulgular .....	75
4.11.Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Derste Doyuma Ulaşma Üzerine Belirttikleri Görüşlerine İlişkin Bulgular .....	75
4.12.Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Etkili Öğrenme Üzerine Belirttikleri Görüşlerine İlişkin Bulgular .....	76
4.13.Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Uygulanan Öğretim Yöntemini Başka Yöntemlere Tercih Etmeye Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular .....	77
4.14.Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Duyu Organlarını Harekete Geçirmeye Dair Görüşlerine İlişkin Bulgular .....	78
4.15.Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilgiyi Somutlaştırmaya Dair Görüşlerine İlişkin Bulgular .....	78
4.16.Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilginin Kalıcılığına Dair Görüşlerine İlişkin Bulgular .....	79
4.17.Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilginin Sıkıcılıktan Kurtarılmasına Dair Görüşlerine İlişkin Bulgular .....	80
5.SONUÇ ve TARTIŞMA .....	81
5.1.Sonuç ve Tartışma .....	81
5.2.Öneriler .....	86
KAYNAKLAR.....	87
EKLER .....	97
Ek 1. Başarı Testi .....	97
Ek 2. Deney Grubu Ders Planı .....	103
Ek 3. Kontrol Grubu Ders Planı .....	111
ÖZGEÇMİŞ.....	119

**ÖZEL DERSHANELERDE ANİMASYON KULLANIMIYLA BİLGİSAYAR  
DESTEKLİ FEN ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA, HATIRDA  
TUTMA DÜZEYİNE VE DUYUŞSAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ  
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**Bedia MAT İSKENDER**

**MUĞLA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**2007**

**ÖZET**

Bu çalışmada, İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi 8.sınıf müfredatında yer alan “Mitoz – Mayoz Hücre Bölünmesi” konusunun animasyon kullanarak bilgisayar destekli öğretiminin, öğrenci başarısı, hatırd tutma düzeyi ve duyuşsal özellikleri üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Araştırma 2006-2007 Eğitim-Öğretim yılı güz dönemi Muğla ili Milas ilçesinde özel bir dershanede 8. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya dershaneye devam etmekte olan 258 8. sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırma ön test-son test modeline uygun deneysel bir çalışma olarak yapılmıştır. Deneysel deseni desteklemek amacıyla öğrencilerin duyuşsal özelliklerini tespit etmek için öğrenci görüşlerine yer verilmiştir. Araştırmada yansız atama yoluyla belirlenmiş deney ve kontrol grubu ile çalışılmıştır. Grupların başarı düzeyleri birbirine yakın olarak tayin edilmiştir. 129 öğrencinin bulunduğu kontrol grubunda “Mitoz-Mayoz hücre bölünmesi” konusu geleneksel yöntem ile işlenirken; 129 öğrencinin bulunduğu deney grubunda ise animasyon kullanılarak bilgisayar destekli öğretimle işlenmiştir.

Araştırmada kullanılan soruların geçerliliğini ve güvenilirliğini saptamak üzere 24 sorudan oluşan test, Milas Lisesi’nde okuyan 160 9. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulama sonucunda test sorularının güvenilirliği  $\alpha = ,79$  olarak bulunmuştur. Kapsam geçerliğinin sağlanması için de Muğla Üniversitesi’nden öğretim üyelerinin görüşleri

alınmıştır.

Her iki gruba ders işlenmeden önce ön test olarak uygulanan başarı testi, ders işlendikten sonra başarıyı ölçmek ve hatırd tutma düzeylerini belirlemek için son test ve hatırd tutma testi olarak uygulanmıştır. Gruplara uygulanan yöntemlerin öğrencilerin duyuşsal özelliklerindeki etkilerini belirlemek amacıyla öğrenci görüşlerine yer verilmiştir. Nicel verilerin çözümünde, bilgisayar ortamında SPSS 11.0 istatistik paket programı kullanılmıştır. Veriler “karşılaştırmalı t-testi” ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda animasyon kullanarak bilgisayar destekli öğretimin yapıldığı deney grubu ile geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubunun başarı durumları arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ). Deney ve kontrol gruplarının hatırd tutma düzeyleri arasında da anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ). Nitel verilerin çözümünde öğrenci görüşleri alınmıştır. Bunun sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin duyuşsal özelliklerindeki gelişmeler incelendiğinde destekleyici öğrenme, derste doyuma ulaşma, etkili öğrenme, öğretim yöntemini başka yöntemlere tercih etme, duyu organlarını harekete geçirme, bilgiyi somutlaştırma, bilginin kalıcılığını sağlama, bilginin sıkıcılıktan kurtarılması boyutlarında deney grubu lehine farklı görüşler tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler** : Eğitimde Animasyon Kullanımı, Bilgisayar Destekli Öğretim, Fen Öğretimi, Mitoz-Mayoz Hücre Bölünmesi.

**Sayfa Adedi** : 119

**Tez Yöneticisi** : Yrd. Doç. Dr. Yusuf SÜLÜN

**THE EFFECTS OF AUDIO SPECIALITIES AND RECALLING LEVEL OF  
SCIENCE TEACHING BY USING ANIMATION AND WITH SUPPORTING  
COMPUTER ON STUDENT' SUCCESS IN PRIVATE SCHOOL OFFERING  
SPECIALIZED COURSES  
(Master' Thesis)**

**Bedia MAT İSKENDER**

**MUGLA UNIVERSITY  
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**

**ABSTRACT**

In this study, the subject "Mitosis and Meiosis Cell Separation" which is in Primary Education School, in the eighth class, Science and Technology for the school programme by using animation, teaching of computer, student success, to memorize level and the effects of which are on audio specialities' study has been aimed. The study has been done with the students in the eighth class in a private school offering specialized courses in Milas, the town of Muğla, in 2006-2007 Educational Year. To this study 258 students who are in the eighth class have attended to this private school offering specialized courses have been participated. The study which is as suitable prime test, final test modal has been done like an experimental study. With the aim of supporting of the experimental modal, the students' opinions have been mentioned to find audio specialities of the students. In the study, it has been worked with an experiment and control groups that are consisted of only objective items. As usual, when the subject "Mitosis and Meiosis Cell Separation" has been done in the control group that has 129 students; in the experiment group that has 129 students with computer supporting teaching by using animation.

To fix the acceptable and reliable of the questions which are used in the study, a test which is consisted of 24 questions with 160 students in the ninth class, in Milas High School has been done. As the result of this practice, the reliable of the questions of test has been found as  $\alpha = ,79$ . Also to fix of concept usage, the opinions of the

teachers at Muğla University have been taken. In the each two groups, before the lesson success test is practised as prime test, after the lesson the final test and to memorize have been practised to learn the success and to fix the memorizing level. Here, the students' opinions have been taken to fix audio effects of the methods which are practised in the groups. In the solving of quantitative datums, in computer SPSS 11.0 statistics packet programme has been used. Datums have been analysed by "comparative test t". At the end of the analysis, a meaningful difference has been fixed between the experiment group that has used animation by supporting computer and the other group that has been done traditional teaching ( $p < 0,05$ ). A meaningful difference has been fixed between experiment and control groups' memorizing levels, too ( $p < 0,05$ ). The students' opinions have been taken on solving qualitative datum. Finally, when the developments of audio specialities of the students in experiment and control groups are studied, supporting, effectual learning, preferring teaching method to the other methods, usage of audio organs, making knowledge concrete, to become permanent of knowledge, saving of knowledge from boring have been fixed in experiment group favor.

**Key words** : Animation Usage in Education, Teaching by Using Computer, Science Teaching, Mitosis and Meiosis Cell Separation.

**Page number** : 119

**Advisor** : Yrd. Doç. Dr. Yusuf SÜLÜN

## TABLolar/ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
<b>Tablo 1.1.1.1.</b> Bilişsel öğrenme kategorileri.....	4
<b>Tablo 1.1.1.2.</b> Duyuşsal öğrenme kategorileri.....	6
<b>Tablo 1.1.1.3.</b> Psikomotor öğrenme kategorileri .....	6
<b>Tablo 3.1.</b> Araştırmanın deneysel modeli.....	64
<b>Tablo 4.1.</b> Deney ve kontrol grubu ön test puanları arasındaki farkla ilgili “bağımsız t-testi” sonuçları .....	68
<b>Tablo 4.2.</b> Deney grubu ön test-son test puanları arasındaki farkla ilgili “bağımlı t-testi” sonuçları .....	69
<b>Tablo 4.3.</b> Deney grubunun ön test-hatırda tutma testi sonuçlarına ilişkin bulgular....	70
<b>Tablo 4.4.</b> Deney grubunun son test-hatırda tutma testi sonuçlarına ilişkin bulgular .....	70
<b>Tablo 4.5.</b> Kontrol grubu ön test-son test puanları arasındaki farkla ilgili “bağımlı t-testi” sonuçları .....	71
<b>Tablo 4.6.</b> Kontrol grubunun ön test-hatırda tutma testi sonuçlarına ilişkin bulgular...	72
<b>Tablo 4.7.</b> Kontrol grubunun son test-hatırda tutma testi sonuçlarına ilişkin bulgular .	73
<b>Tablo 4.8.</b> Deney ve kontrol grubu son test sonuçlarına ilişkin bulgular .....	73
<b>Tablo 4.9.</b> Deney ve kontrol grubunun hatırda tutma testi sonuçlarına ilişkin bulgular.....	74
<b>Tablo 4.10.</b> Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin destekleyici öğrenme üzerine belirttikleri görüşlere ilişkin bulgular.....	75
<b>Tablo 4.11.</b> Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin derste doyuma ulaşma üzerine belirttikleri görüşlere ilişkin bulgular.....	75
<b>Tablo 4.12.</b> Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin etkili öğrenme üzerine belirttikleri görüşlere ilişkin bulgular.....	76
<b>Tablo 4.13.</b> Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulanan öğretim yöntemini başka yöntemlere tercih etmeye yönelik görüşlerine ilişkin bulgular .....	77
<b>Tablo 4.14.</b> Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin duyu organlarını harekete geçirmeye dair görüşlerine ilişkin bulgular.....	78
<b>Tablo 4.15.</b> Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilgiyi somutlaştırmaya dair görüşlerine ilişkin bulgular.....	78
<b>Tablo 4.16.</b> Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilginin kalıcılığına dair görüşlerine ilişkin bulgular.....	79
<b>Tablo 4.17.</b> Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilginin sıkıcılıktan kurtarılmasına dair görüşlerine ilişkin bulgular .....	80

**SEMBOLLER ve KISALTMALAR**

DG	Deney Grubu
KG	Kontrol Grubu
BT	Başarı Testi
GÖ	Geleneksel Öğretim
BDÖ	Bilgisayar Destekli Öğretim
AÖ	Animasyonla Öğretim
N	Denek Sayısı
P	Önem
S	Standart Sapma
X	Aritmetik Ortalama

## 1. GİRİŞ

### 1.1. Eğitim, Öğrenme, Öğretim ve Öğrenim

Eğitimi birçok araştırmacı değişik şekilde tanımlamıştır. En geniş anlamda eğitim, “İnsanın doğduğu andan başlayarak yaşamı boyunca süre giden ve ölümü ile noktalanıp oluşturduğu verileri çevresindekilere ve kendisinden sonrakilere aktaran uzun bir süreç içerisindeki hayatta kalabilme becerisi, ekonomik, sosyal ve kültürel kavramları öğrenme, kullanma ve geliştirme, bilgi ve birikim alışverişi sistemidir” (Gökçe, 1996).

Eğitimin, öğretimi kapsayan bir anlamı da vardır. “Eğitim, bireyin yaşama etkin bir şekilde uyumunu sağlayan rasyonel faaliyetler bütünüdür” (Akarsu, 1993).

Eğitim, insanın içinde yaşadığı toplumda uygulama değeri olan yetenek, yöneliş, duygu, düşünce veya davranışları yine kendi yaşantısı yoluyla oluşturma, geliştirme ve değiştirme süreci olarak tanımlanabilir. Ancak bu süreç, ülkede var olan güçler dengesinin sürdürülmesi, değiştirilmesi ya da yeniden üretilmesi ve yine toplumda var olan fırsat ve olanaklardan yararlanma düzeylerinin oluşmasında çok etkilidir (Duman, 1999).

Eğitimin işlevi üzerine bir görüş ise şu şekildedir: “Her toplum, yeni yetişmekte olan bireylerine, 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 amaçlar belirler. Amaçlar, ‘eğitim yoluyla bireylere kazandırılacak özellikler’ biçiminde tanımlanabilir” (Kaptan, 2007).

Tanımlı ve işlevi üzerinde durulan eğitim kavramının belirleyici amacı ise; bireyi, içinde bulunduğu kültürel çevreye uyum yeteneği kazandıracak yeterliklerle donatarak, onu üretken kılmaktır. Sonuçta, alınan eğitim, bireyi içinde yaşadığı toplumun eriştiği bilgi ve beceri birikimine koşut temel yeterliklerle donatır (Uluğ, 2007).

Eğitim, değişen dünya şartları ile beraber sürekli gelişim içerisinde. Bu nedenle sürekli geliştirilen eğitim programlarında, yeni öğretme ortamlarının oluşturulması, dersin etkili öğrenimi için materyallerin ve yöntemlerin seçimi ile

beraber öğrencilerin ilgi, tutum ve ihtiyaçlarının belirlenmesi de büyük önem taşır (Bozdağan ve Yalçın, 2005).

Eğitimin, öğrenme ve öğretme ile olan ilişkisine bakacak olursak; uluslar arası “Sürekli Yetişkin Eğitimi Sözlüğü” tarafından öğrenme şöyle tanımlanmaktadır. Öğrenme;

- Deneyim sonucu oluşan ve az ya da çok süreklilik gösteren davranış değişikliğidir.
- Göreceli olarak süreklilik gösteren ve bir uygulama sonucunda davranışlarda oluşan değişikliklerdir.
- Deneyimlerin dönüşümü yoluyla bilginin yaratıldığı, oluşturulduğu bir süreçtir.
- Deneyimin bilgi, beceri ya da tutuma dönüştürüldüğü bir süreçtir.
- Bilgilerin ezberlenmesidir.

Öğrenme ise, bir yaşantı ya da çevreyle olan etkileşim sonucunda bireylerin olgunlaşma durumlarına göre davranış, duyuş ya da biliş düzeyinde değişiklik meydana gelmesi sürecidir. Bu değişiklikler kasıtlı-kasıtsız, olumlu-olumsuz (istendik-istendik olmayan) ya da kalıcı-kısa süreli olabilir. Genel olarak bu değişim kasıtlı, istendik (olumlu), kalıcı ve bir yaşantı ürünü ise buna eğitim denilebilir. Eğer bu değişim, bir kimse ya da onun yerine geçecek bir araç tarafından uygun bir ortamda, uygun yöntem-teknikler kullanılarak yapılırsa buna da öğretim denir. Yukarıda söz edilen değişim, değişimin öznesi olan birey tarafından ifade ediliyorsa buna da öğrenim denir. Öğrenim, öğrenmenin eş anlamlısı değildir (Duman, 1999).

Güngördü (2003)'ye göre öğretim ise; öğrenmenin gerçekleşmesi ve bireyde istenen davranışların meydana gelmesi için uygulanan süreçlerin tümüdür. Yani öğrenciye belli bir şeyi öğretme, bilgi verme veya bilgi ile donatma işidir.

Bir başka araştırmacıya göre; öğretim, öğrenmenin belirli amaç/amaçlar doğrultusunda başlatılması, yönlendirilmesi ve gerçekleştirilmesi süreci olarak tanımlanabilir. Öğretim sürecinin öğeleri öğrenci, öğretmen, program, amaç ve araçlardan oluşur. Bazı öğrenmeler, öğretim süreci olmadan gerçekleşebilir; ama bu tür öğrenmelerin daha az kalıcı olabileceği doğrultusunda görüşler vardır. Bir öğretim sürecinin içinde yer alması gereken ve birbiriyle iç içe olan işlemler

şunlardır:

- Öğrenciyi istendik hedefler doğrultusunda yönlendirmek ve güdülemek,
- Uygun öğrenme yaşantıları sunularak bu hedeflere ulaşmayı kolaylaştırmak,
- Öğrencinin bilişsel, duyuşsal ve devinimsel yönleriyle gelişimine katkıda bulunmak.

Öğrenme ve öğretim, her zaman için insanlar tarafından sorgulanıp yanıtların arandığı bilimsel konulardır (Duman, 2004).

Öğrenme ve öğretim kavramlarının iç içe olması ve karıştırılması nedeniyle araştırmacılar bu iki kavram üzerinde önemle durmuşlardır.

Şimşek (1997)'e göre, insanların öğrenme merakıyla birlikte öğretme olayı da kendiliğinden çıkmıştır. Öğrenme ihtiyacı ile karşılaşan insanoğlu neyi, nerede ve nasıl öğrenebileceği sorusuna cevap bulmaya çalışmıştır. Öğrenmek istediklerini başka kişi ve nesnelere yardımıyla öğrenen birey, öğrendiklerini de başka insanlara öğretirken, sadece kendisinin bilgi vermesinin yeterli olmadığını, bunun yanında değişik unsurların devreye girmesi gerektiğini de anlamıştır. Öğrenmek istediklerinin ya da öğretmek istediklerinin daha verimli olabilmesi için yararlandığı diğer unsurlara - yardımcı kaynaklara ve araç gereçlere - ihtiyaç duyulmaktadır.

### 1.1.1. Öğrenme alanları

Bazı eğitimciler, insan davranışlarını (öğrenme ürünleri) analiz ederek sınıflama sistemi geliştirmişlerdir. Taksonomi adı verilen bu sınıflama sistemlerinde, öğrenme ürünleri (istendik davranışlar), en basitten en karmaşığa, kolaydan zora, birbirinin önkoşulu olacak şekilde aşamalı olarak sıralanmıştır.

Bloom ve arkadaşları, 1950'lerde yaptıkları araştırmalar sonucu, öğrenme ürünlerini bilişsel, duyuşsal ve psikomotor olmak üzere üç alanda toplayarak tanımlamışlardır (Yalın, 2000).

Bu alanlar ve özellikleri aşağıda özetlenmektedir:

### 1.1.1.1. Bilişsel alan taksonomisi

Bilişsel öğrenmeler, zihinsel etkinliklerin ağırlıkta olduğu davranışları (bilgiyi tanıma ve hatırlama, onun üzerinde işlemler yapma, kavramlar, genellemeler, kuramlar geliştirme gibi) kapsar. Bloom ve arkadaşları, bilişsel öğrenmeleri altı kategoride toplamışlardır: Bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme (Yalın, 2000).

**Tablo 1.1.1.1.** Bilişsel öğrenme kategorileri (Yalın, 2000)

Öğrenme türü	Tanımı
Bilgi	Bilgi düzeyindeki bir davranış, ezber öğrenmeyi içerir. Olgular, ilkeler ve terimlerin hatırlanmasını gerektirir. Bu düzeyde hedeflerin kazanıldığına delil olabilecek bazı öğrenci davranışları şunlardır: Gösterilen eşyaların isimlerini söylemek, belirli bir dizi nesne arasından seçip işaretlemek, bir kavramı tanımlamak, bir nesne ya da olguyla ilgili bazı özellikleri görünce tanımak.
Kavrama	Kavrama düzeyinde öğrenciden, önceden öğrendiklerini yeni bir biçimde, yeni bir düzenlemeyle sunması istenir. Bu düzeyde kazanılabilecek bazı öğrenci davranışları şunlardır: Bir olayı, bir tabloyu açıklama; öğrenilen olguların nedenlerini, nasıllarını belirtme; bir nesneyi bir kategori içinde sınıflandırma; iki nesneyi, olayı karşılaştırma; bir kavramı kendi kendilerini kullanarak tanımlama, özetleme, orijinal bir örnek verme.
Uygulama	Uygulama düzeyindeki davranışlar, daha önce öğrenilen kuramsal ifade ve genellemelerin (olgular, kavramlar, ilkeler, kurallar, kuramlar, vs) yeni durumlarda kullanılması ile ilişkilidir. Bu düzeyde kazanılabilecek bazı öğrenci davranışları şunlardır: Bir matematik problemini çözmek, bir görevi yerine getirmek, bir dizi kural ve yöntemleri kullanmak, önerilen bir iş planının sonuçlarını tahmin etmek.

Analiz	Analiz, bir problem, bütün ya da sistemin organizasyon ve yapısını tanıma; problem, bütün ya da sistemi öğelerine ayırma; bir problem, bütün ya da sistemin öğeleri arasındaki ilişkileri belirleme; bir problem, bütün ya da sistemdeki kuram, ilke ve genellemeleri tanıma gibi davranışları içerir.
Sentez	Sentez, fikir ya da öğeleri belli ilişki ve kurallara göre birleştirip yeni bir bütün oluşturma yeteneğidir. Bu düzeyde, öğrencinin bir problemle ilgili öğeleri düzenlemesi, bir problem durumu ile ilgili bir çözüm önermesi, farklı kaynaklardan bilgileri kullanarak kendine özgü bir ürün geliştirmesi davranışlarını kapsar.
Değerlendirme	Değerlendirme belirli bir iş, metot, çözüm ya da ürünün değeri hakkında belirli ölçütler kullanarak yargıda bulunmak, belirli bir görüş ya da öneriyi eleştirmek ya da savunmak gibi davranışları içerir.

### 1.1.1.2. Duyuşsal alan taksonomisi

Duyuşsal öğrenmeler (tutumlar), bir nesne, bir olay, bir konuya karşı ilgi, tutum, tavır ve duygu gibi davranış eğilimlerini içerir (tercih, hoşlanma ya da hoşlanmama, yaklaşma ya da kaçınma eğilimleri gibi). Duyuşsal amaçların bir başka özelliği, genelde öğretimin sonunda ulaşılmamalarıdır. Bu tür amaçlar genellikle büyük önem taşır, fakat kısa bir süre içinde değerlendirilmeleri çok zordur.

Duyuşsal bir amaç incelendiğinde, öğrencinin, davranışı bir şeyler yaparak veya bir şeyler söyleyerek sergilediği görülür.

Duyuşsal öğrenmeler, ayrıca bilişsel ve psikomotor davranışların kazanılmasını destekler (Yalın, 2000).

**Tablo 1.1.1.2.** Duyuşsal öğrenme kategorileri (Yalın, 2000)

Öğrenme Türü	Tanımı
(1)Alma	Belirli bir fikir, olay ya da uyarıcıya dikkat etme, bunlara karşı hoşgörülü olma ve belirli uyarıcıları diğerlerinden ayırarak seçme.
(2)Tepkide Bulunma	Belirli uyarıcılarla ilgilenme, onlara belli biçimlerde tepkilerde bulunma. Aktif katılım da denebilir.
(3)Değer Verme	Bir davranış, olay ya da olguya önem verme; bir değeri diğerlerine tercih etme ve bir değere kendini adama.
(4)Örgütleme	Farklı değerleri tutarlı bir değerler sistemi oluşturacak şekilde örgütleme.
(5)Bir değer ya da değerler bütünüyle nitelenmişlik	Özümsenen değerlerle tutarlı bir yaşam felsefesi ya da dünya görüşü geliştirme.

**1.1.1.3. Psikomotor alan taksonomisi**

Psikomotor öğrenmeler, belirli fiziksel hareketlerin, belli bir sıraya göre doğru, hızlı ve otomatik olarak yapılması sonucunda ortaya çıkan davranışları içerir (Yalın, 2000).

**Tablo 1.1.1.3.** Psikomotor öğrenme kategorileri (Yalın, 2000)

Öğrenme Türü	Tanımı
(1)Algılama (yorumlama):	Bir becerinin nasıl yapıldığını izleme ve hareketlerin farkına varma.

(2)Kuruluş (hazırlanma):	Bir motor hareket için zihinsel, bedensel ve duygusal yönden hazır olma.
(3)Kılavuz denetiminde yapma (öğrenme):	Bir beceriyi, önce beceriyi yapan başka bir kişiyi taklit ederek ve daha sonra kendi kendine yaparak öğrenme.
(4)Mekanizma (alışkanlık):	Bir beceriyi kendi başına, hiç kimseden yardım almadan, istenilen hassasiyette yapma.
(5)Karmaşık dışa vuruk (overt) faaliyet:	Karmaşık bir beceriyi kolayca, en az zaman ve enerji harcayarak yapma.
(6)Uyarılama (değiştirme):	Önceden kazanılan becerileri, yeni durumlarda kullanma.
(7) Yaratma:	Yeni, orijinal bir motor davranış geliştirme.

## 1.2. Bilim Nedir? Bilimsel Bilgi Nedir?

Bilim, evrenin veya olayların bir bölümünü konu seçen, deneye dayanan yöntemler ve geçerlikten yararlanarak sonuç çıkarmaya çalışan düzenli bilgi, ilim olarak tanımlanır (Türkçe Sözlük, 2005).

Genelde bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama, onlarla ilgili genellemelere ulaşma, bu açıklama ve genellemeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme gayretleri bilim kapsamındadır (Kaptan, 2007).

Erdoğan (2003), egemen anlatıma göre, bilimi; nesnel, mantıksal ve sistemli analiz yöntemi olarak tanımlamıştır. Bu tanımlar ışığında bilimin özelliklerini şöyle sıralayabiliriz:

- Bilim bir analiz yöntemidir, bir bilgi toplamı değildir.
- Bilimin nihai amacı betimleme, açıklama, ilişkiler ve nedenler bulma, bulgulara dayanarak ileriye tahmin etme, gelişme ve ilerleme için önerilerde

bulunmaktadır.

- Bilim betimleme yaparken kim, nerede, ne zaman veya ne kadar sorularına cevap arar; ne olduğunu rapor eder.

- Bilim açıklama yaparken ilişkiler üzerinde durur ve “neden” şeklindeki sorulara eğilir.

- Öngörme, bilimin en çok arzu edilen amaçlarından biridir.

- Bilim, gözlemlenebilir fenomeni inceler.

- Bilimin nesnelliği, bilimin bulgularının uzman olan herkes tarafından, göz önünde, gizli olmadan, test edilebilirliği anlamında kullanılır.

- Bilimin mantıksallığı, bilimin kabul edilmiş akıl yürütme kaideleri tarafından yapıldığı anlamına gelir.

- Bilimin sistematik oluşu, birbiriyle bağıntılı, uygun ve mantıkla örgütlenmiş uyumlar seti anlamındadır.

Başka bir deyişle bilgi edinme, insanın en temel güdülerinden ve ayırt edici özelliklerinden biridir. İnsanoğlunun doğal ve toplumsal çevresindeki varlıkları anlama, olay ve olguların nedenlerini belirleme ve bunlara ilişkin yorumlar yapma isteği, bilimin temelini oluşturmaktadır. İnsan, yüzyıllar boyunca sürekli bilgi birikimi sağlamıştır. Ancak, edinilen her bilginin bilimsel olduğu söylenemez. Bilim, nesnel sağlamlığı olan bilgilerin elde edilmesini amaçlar. Aşağıda değişik bilim tanımları verilmiştir (Kılıç vd., 2001):

1. Bilim, sistematik bilgiler kümesidir.

2. Bilim, birikimli ve düzenli bilgiler bütünüdür.

3. Bilim, kanıtlanmış bilgi topluluğudur.

4. Bilim, denetlenmiş gözlem ve deney sonuçlarına dayalı olarak mantıksal düşünme yolundan hareketle olgu ve olayları açıklayan denenceler bulma ve bunları doğrulama yöntemidir.

5. Bilim, evrenin bir bölümünü konu alarak, deneysel yöntemlere ve gerçeklere dayanarak, kanunlar ve benzeri düzenlilikler bulmaya çalışan bilgiler topluluğudur.

Yukarıdaki tanımlardan da anlaşılacağı gibi bilim, tesadüfi olarak elde edilen bilgiler topluluğu değildir. Bilimin ortaya koyduğu bilgilerin, geçerli ve güvenilir olması gerekir. Ele aldıkları konu ve olaylar ile bunları ele alış biçimleri dikkate alındığında bilimler; rasyonel bilimler, doğa bilimleri, ve davranış bilimleri olmak

üzere çeşitlere ayrılmaktadır (Kılıç vd., 2001).

Acaba bilim ne zaman başlar?

Bilim, var olan şeylerin tek tek ya da ilişkiler halinde tanınması, ayrıntılı özelliklerinin öğrenilmesi ile başlar. Anlama işlevi, işte bu amaca dönük “Nedir?” sorusunun cevaplandırılmasıyla ilgili olup, var olan durumun olduğu gibi resmedilmesidir. Gözlenenlerin oluş nedenleri, her zaman insanların merak konusu olmuştur. Mevcut durumun olduğu gibi tanınmasından sonra, o durumların muhtemel nedenlerini bilmek ister insanoğlu. Bu, “Niçin?” sorusu ile yönlendirilen açıklama işlevidir (Karasar, 2005).

Bilimin türlü tarifleri verildikten sonra bilimsel bilginin özelliklerine geçecek olursak;

Bilimsel bilgi, herkes için aynı anlama gelen, belli bir yöntemle elde edilen, kanıtlanmış, tutarlı, düzenli ve sistemli bilgidir. Bilimsel bilgiler, bilimsel yöntemlerle elde edildiğinden, aksi kanıtlanıncaya kadar doğru olarak kabul edilir.

Bilimsel bilginin özellikleri şunlardır:

1. Bilimsel bilgiler nesnedir.
2. Bilimsel bilgiler geneldir.
3. Bilimsel bilgiler kesindir.
4. Bilimsel bilgiler öngörülüdür.
5. Bilimsel bilgiler mantıksaldır.
6. Bilimsel bilgiler olgusaldır.
7. Bilimsel bilgiler görelidir (Kılıç vd., 2001).

Çepni (2001)’ye göre, bilimin tanımı ve bilimsel bilgilerin üretilme sürecinden yola çıkarak, bilimsel bilgilerin bazı nitelikleri tespit edilmektedir. Bunlar; tekrarlanabilir olmalı, bir terminolojisi olmalı, eleştiriye açık olmalı, açıklamalarında basit ve herkes tarafından anlaşılabilir bir dil kullanılmalı, pratikte uygulanabilirliğine bakılmalı ve yazılırken kesin cümleler değil olasılıklı cümleler kullanılmalı şeklindeki niteliklerdir.

### 1.3. Fen Bilimleri Nedir?

Bütün bilim alanları üç gruba indirgenebilir. Bunlar, toplum (sosyal) bilimleri, doğa (fizik ve tabiat) bilimleri ve matematiktir (Karasar, 2005).

Doğayla ilgili olayları açıklamaya çalışan, bu olaylarla ilgili kuramlar ve yasalar geliştiren bilimlere doğa bilimleri denir. Fizik, Kimya, Biyoloji, Astroloji doğa bilimlerine örnek verilebilir (Duman, 1999).

Fen bilimlerinin ve ona dayalı olarak üretilen teknolojinin toplum gelişmesine sağladığı katkılar sayılamayacak kadar çoktur. Bu nedenle, fen bilimlerinin ve onun eğitiminin önemi gittikçe artmaktadır. Fen bilimleri eğitiminde en büyük gelişme İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra yaşanmıştır. Rusya'nın 1957'de ilk uyduyu uzaya fırlatması, gelişmiş batı ülkelerini hareket geçirmiştir. Teknolojik yarışta geri kalmak istemeyen bu ülkeler çareyi, fen bilimleri eğitim-öğretimine çok önem verilmesinde ve yeni yaklaşımlarla çağdaş hale getirilmesinde görmüşlerdir (Ceyhun ve Karagölge, 2004).

Ayrıca doğa bilimleri, doğa olayları ile ilişkili olup var olanı anlamayı, açıklamayı ve kontrolü amaç edinir (Karasar, 2005).

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, 2007).

Fen bilimlerinin en önemli işlevi, bireylerin bilim okur-yazarı olarak yetişmelerine olanak sağlamasıdır. Bilim okur yazarı olarak yetişen bireyler, günlük yaşamda karşılaştıkları sorunların çözümünde, bilimsel yöntem ve teknikleri kullanırlar (Kaptan, 2007).

Bilim, bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama, onlara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma; bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme gayretidir. Fen bilimlerinde de, doğadaki varlıklar ve olaylar aynı amaçlarla incelenir. Fizik, Kimya, Jeoloji, Astronomi gibi bilimler cansız doğa ile; Biyoloji, Botanik, Zooloji, Anatomi, gibi bilimler canlı doğayla uğraşır. Orman bilimi, deniz bilimi gibi hem canlı hem cansız doğayı inceleyen karma bilim alanları da vardır.

Fen bilimleri, gözlenen doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir. Bu tanımdan anlaşıldığı gibi, fen bilimleri, insanoğlunun doğayı (bu arada kendini) anlama gayretlerinin ürünleridir (Kılıç vd., 2001; Kaptan, 2007).

### **1.3.1. Fen öğretiminde öğrencilerin zihinsel gelişim dönemleri**

Bireyin eğitiminde göz önünde bulundurulması gereken en önemli öge onun zihinsel gelişimidir. Eğitim sürecinde öğrencilere kazandırılacak davranışlar belirlenirken, söz konusu davranışların onların zihinsel gelişim düzeylerine uygun olup olmadığına bakılır. Bireye kazandırılacak davranışlar, bireyin yeteneklerinin üzerindeyse birey bu davranışları ya çok zor kazanmakta ya da hiç kazanamamaktadır. Zihinsel gelişim bireyin daha çok düşünme, kavrama ve öğrenme yetenekleriyle ilişkilidir. Birey öğrenme-öğretme sürecinde bu yeteneklerinden sürekli biçimde yararlanarak bilgileri özümlemeye, uygulamaya ve kendine mal etmeye çalışır (Kaptan, 2007).

Bireyin eğitim süreci boyunca ihtiyacı olan zihinsel gelişim, bireyle birlikte onun dönemleri ile birlikte gelişir. Bu gelişme şu şekildedir (Kılıç vd., 2001):

### **1.3.2. Öğrencilerin zihinsel gelişim dönemleri**

Zihinsel gelişimle ilgili en geçerli açıklamalar J.Piaget'e aittir. Piaget, zihinsel gelişimle ilgili görüşlerini, öğrenme psikolojisindeki deneysel çalışmalarına dayandırmaktadır. Piaget'e göre birey, zihinsel gelişimini doğuşundan itibaren dört dönemde tamamlar. Kılıç vd., (2001) bu dönemleri şöyle özetlemiştir:

#### **1.3.2.1. Duyuşsal devinim dönemi ( 0 – 2 yaş arası dönem ):**

0-2 yaşa ait çocuklar dokunur, bakar, dinler ve böylece dünyayı “somut-duyumsal temas” olarak algılar. Bu dönemde çocuk, çevresindeki eşya ve kişilere davranışlarla uyum sağlar. Henüz dil gelişmemiştir, eşya ve olayları temsil eden semboller kullanmaz. Dönemin en belirgin özelliklerinden biri de, “eşya sürekliliği”

denilen yeteneğin gelişmesidir. Dönemin ortalarında çocuk, gözü önündeki bir eşyayı, örneğin oynadığı bir topu gösterebilir. Onunla ilgili davranış sergileyebilir. Bu dönemin iki önemli özelliğinden birincisi çocuğun öznel oluşu; ikincisi ise, çevresindeki eşya ve olayların merkezinde kendini görmesi, yani ben merkezciliktir. Eşya sürekliliğinin kazanılması 8. aya doğru başlar ve 18-24. aylarda yerleşir.

### **1.3.2.2. İşlem öncesi dönem ( 2 – 7 yaş arası dönem ):**

Bu dönem, 2-7 yaş arasını kapsar. Çocuklar, somut olaylar yardımıyla anlaşılması güç soyut fikirleri öğrenmeye devam ederler. Bu dönemin en önemli özelliği, çocuğun kelime haznesinin zenginleşmesi ve anadilin hızla öğrenilmesidir. Bu dönemin belirgin olan diğer özellikleri de şunlardır:

- a. Çocuk, bu dönemde, eşya ve kişileri kendinden ayrı varlıklar olarak görmeye, eşya ve olaylara nesnel bakmaya başlar.
- b. Tersine düşünebilme yeteneği gelişir.
- c. Çocuk, eşyayı algılama yoluyla, düşünme evresinden kavramsal algılama ve kavramlarla düşünme evresine geçer. Bu dönemde, mantıklı düşünme işlemi henüz gelişmediğinden, çocuklar, nesnelere görüntülerinin etkisi altında kalırlar. Tek yönlü düşünürler.

### **1.3.2.3. Somut işlemler dönemi ( 7 – 11 yaş arası dönem ):**

Bu dönem, 7-11 yaş arasını kapsar ve bu dönemdeki çocuklar, nesnelere ve olayları anlamak için mantıklarını kullanmaya, olay ve olgulara farklı açılardan bakmaya başlarlar. Soyut düşünebilirler. Bu dönemde özetle;

- a. Sınıflama yapabilirler. Çocuk, bir bütünü ve parçalarını aynı anda dikkate alabilir, uyumlu bir bütün gruplayabilir.
- b. Sıralama yapabilirler. Çocuklar, gruplama işlemleri yoluyla sıralamalar ve seriler oluşturabilirler.
- c. Korunum ilkesi gelişmiştir. Çocuk, madde miktarının, sıvı hacminin, uzunluğun ve kütlenin korunumlarını kavrar (sıvı bir maddenin bir kaptan diğerine aktarılması durumunda madde miktarının ve sıvı hacminin değişmeyeceği; bir oyun

hamurunun şekli değiştiğinde kütesinin değişmeyeceği gibi). Fen ve Teknoloji dersinin bağımsız olarak verildiği 4 ve 5. sınıf öğrencileri bu dönemdedir. Bu dönemde çocuk, güçlük çekmeden bazı bilişsel davranışları kolayca yapabilir. Bunlar (Kılıç vd., 2001):

- a. Kavramlara ve eşyalara ilişkin basit önerileri kavrayabilir.
- b. Yönergesi verilen bir işlemler dizisini, her basamakta açıkça anlatılmış olmak koşuluyla yapabilir.
- c. Birebir eşleme yapar, ilişkileri, basit ilkeleri kullanır, neden sonuç ilişkisini kavrayabilir.

Bununla birlikte, bazı bilişsel davranışları başarmada güçlük çeker.

Bunlar;

- a. Bir olayı etkileyen değişkenleri belirleyebilir; ancak bunları sistematik şekilde sınıflandıramayabilir.
- b. Gözlemlerden sonuç çıkarabilir; fakat gözlenemeyen önermelerle bir düşünme zinciri başlatamayabilir.
- c. Bir probleme uygun çözüm yolunu uygulayamayabilirler.
- d. Zihinde bilgileri işleyebilir, kendi düşünme sürecinin farkında olabilir; ancak genellikle kendi düşüncesini eleştiremez.

#### 1.3.2.4. Soyut işlemler dönemi ( 11 yaş ve sonrası dönem ):

Bu dönemdeki - yani 11 yaş ve üzeri dördüncü gelişim aşamasında - çocuklar, soyut düşünmeye ve gerçekle ilgili alternatifler üretmeye başlarlar. İlköğretim II. kademesinden başlayarak öğrenciler, kendilerini ve ülkelerini ele alırlar ve kendilerinin ve ülkelerinin daha büyük bir sistemin parçası olduğunu algırlar. Sosyal ve kişisel konulara ilgi duyarlar. Tutum ve algıları da iyice gelişir. Çocuklar, soyut kavramları anlayarak bu kavramları etkili bir şekilde kullanabilirler.

Bu dönemin en belirgin özellikleri şunlardır (Kılıç vd., 2001):

**1. Hipotez kurma:** Hipotez kurma, dört tür zihin süreciyle oluşur. Bunlardan biri, daha önce gerçekliği doğrulanmış olan hipotezi yeni durumda da sınamaktır. Çoğu zaman, daha önce bizi olumlu sonuca götüren bir çözüm yolunu, yeni karşılaştığımız durumlarda da deneriz. İkinci yöntem, önceki deneyimlerimizden

hareket ederek tümevarım yoluyla hipotez kurmaktır. Üçüncü yöntem, önceki bilgilerimize dayanarak bir tahminde bulunmaktır. Dördüncü ise kuramsal bir modelden yola çıkarak veya tümdengelim yoluyla doğru olması beklenen bir sonuç çıkarmaktır.

**2. Konbinezonlarla düşünme:** Kişi, denemenin veya kuramsal sistemin olabilecek tüm halini dikkate alır.

**3. Değişkenleri belirleme:** Kişi, bir denemede veya hipotez yoklamada dikkate alınacak tüm değişkenleri belirler. Özellikle bunları bağımsız değişken, bağımlı değişken, kontrol edilecek değişkenler, kontrol edilemeyen değişkenler gibi alt sınıflara ayırabilir.

**4. Oranlı düşünme:** Kişi, gözlenebilir veya betimlenebilir durumlarda, değişkenler arası ilişkileri belirler. Bilimin değişkenleri arasında basit ya da bileşik, ters ya da doğru oranlar vardır.

**5. Olasılıklarla düşünme:** Kişi, doğa olaylarının esasında olası nitelikte olduğunun farkına varır; sonuç çıkarma ve açıklamada olasılık kullanabilir.

**6. Korelasyonel düşünme:** Kişi, incelediği olaylarda ilişkileri ve nedenleri tanıır; hipotezi doğrulayan veya doğrulamayan halleri değerlendirir.

**7. Önerilere dayalı gruplama:** On bir yaş ve daha sonrasında birey, mantık kurallarına dayalı önermelerle, obje ve olayların özelliklerini gruplama eğilimi gösterir.

**8. Cebirsel işlemlere dayalı gruplama:** Birey, önermelere dayalı gruplamada olduğu gibi; on bir, on iki yaşlarında ve daha sonraki yıllarda cebirsel işlemlere dayalı gruplama yapabilir (Kılıç vd., 2001).

Bu dönem, 9-14 yaşları arası olan 6-8. sınıflardaki öğrencileri kapsar. Bu dönemdeki öğrenciler, somut düşünme basamağından soyut düşünme basamağına geçiş döneminindedir. Ancak öğrenciler, bu döneme aynı zamanda girmedikleri gibi, soyut düşünme süreçlerini geliştirmeleri de aynı hızda olmaz. Bu nedenle bir sınıftaki öğrenciler arasında akıl yürütme yolları (tümdengelim, tümevarım, neden-sonuç ilişkisi, karşılaştırma yapma, ilişkileri kurma vb.) açılarından farklılıkları farklı boyutlardadır.

Bilindiği gibi çocuklar, ben merkezilikten başlayarak somut olayları öğrenir, daha sonra da soyut ve geniş bir anlayış süreci içinde gelişirler. Bununla birlikte,

ilköğretim III, IV, V. sınıftaki öğrenciler somut düşünmekle birlikte “soyut düşünmeye başlamaya” geçiş döneminde yer almaktadırlar. Bu nedenle içerik, somuttan soyuta, basitten karmaşığa, kolaydan zora, yakın çevre ve yakın zamandan uzağa doğru düzenlenmiş olmalıdır. Çocuklar, VI , VII. ve VIII. sınıflarda ise hem “soyut düşünmeye” geçmekte hem de gerçeğe ilişkin alternatif üretebilmektedir (Yaşar, 2004).

#### 1.4. Fen ve Teknoloji Öğretiminin Niteliği ve Amaçları

Çalışmanın bu bölümü Fen ve Teknoloji öğretiminin genel amaçlarına ayrılmıştır. Bu amaçlar uzmanların görüşleri ışığında açıklanmıştır.

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 Fen ve Teknoloji dersi gelir (Kaptan, 2007).

Öğrenmenin etkili olarak gerçekleştirilmesi, öğretimin niteliğine bağlıdır. Öğrenilenlerin yeni durumlara uygulanamaması, öğrenmenin tam olarak gerçekleşmediğini gösterir. Öğrenmenin niteliği üzerindeki araştırmalar, birçok farklı kuramın da geliştirilmesine ışık tutmuştur. Özellikle fen bilimleri konularının temelindeki kavram, genelleme, ilke, olgu, kuram, kanun ve doğa yasası gibi temel yapıtaşlarının bilinmesi, nitelikli bir fen öğretimi için gereklidir (Yiğit ve Kurnaz, 2007).

2004 Fen ve Teknoloji Programına göre, genel amaçlar aşağıda belirtildiği gibi sıralanmıştır (MEB, 2005) :

Öğrencilerin:

- Doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak,
- Her sınıf düzeyinde, bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusunu geliştirmelerini teşvik etmek,
- Fen ve Teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlamak,

- Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerilerini kazanmalarını sağlamak,
- Yaşamlarının sonraki dönemlerinde eğitim ile meslek seçimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak,
- Öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede mesleklerin değişen mahiyetine ayak uydurabilecek kapasiteyi geliştirmelerini sağlamak,
- Karşılaşabileceği alışılmadık durumlarda yeni bilgi elde etme ile problem çözmede fen ve teknolojiyi kullanmalarını sağlamak,
- Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamak,
- Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik, etik, kişisel sağlık, çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak,
- Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, doğal çevrelere değer verme, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevreyle etkileşirken bu değerlere uygun bir şekilde hareket etmelerini sağlamak,
- Meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini arttırmalarını sağlamaktır.

Fen ve Teknoloji ders kitapları, Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından belirlenen genel amaçları gerçekleştirecek şekilde düzenlenmek zorundadır. Bu program, öğrencilerin aşağıda belirtilen kazanımları edinmeleri için düzenlenmiştir:

1. Karşılaşılan her türlü sorunun bilimsel yöntemlerle çözülebileceğini fark etmelerini,
2. Yapıcı, yaratıcı, eleştirel ve bilimsel düşüncenin bilim ve teknolojideki gelişmelerin temeli olduğunu kavramalarını,
3. Fen bilimlerine, bilim ve teknolojideki gelişmelere merak ve ilgi duymalarını sağlayarak bu konularda belirli düzeyde bilgiye sahip olmalarını, yaptıkları uygulamaları günlük yaşamlarına yansıtmalarını,
4. Bilimsel düşüncenin temelini oluşturan gözlem, araştırma, inceleme ve deney

yapma becerisi kazanmalarını,

5. Yapacakları etkinliklerle, bilgiye kendilerinin ulaşmalarını, edindikleri bilgileri analiz edebilmelerini, bu bilgilerden yaratıcı yönlerini geliştirerek yararlanabilmelerini ve doğru karar vermelerini,

6. Saplantılardan uzak, gözlem ve verilere dayalı bilimsel gelişmelerin önemini anlayan, bu gelişmelerden teknolojiye, topluma ve çevreye etkilerini fark edip değerlendirebilen bireyler haline gelmelerini,

7. Edindikleri bilgi ve bulguları başkalarıyla paylaşabilen, ortak çalışmaya yatkın uygar bireyler haline gelmelerini,

8. Çevreyi ve doğal kaynakları tanıma, sevme, koruma ve iyileştirme bilinci kazanmalarını,

9. Sağlıklı yaşamının gerektirdiği bilgi, beceri ve alışkanlıkları kazanmalarını,

10. Doğa olaylarını, doğadaki canlılığı, canlılığın çeşitliliğini ve birbiriyle ilişkilerini kavramalarını amaçlamaktadır (Kılıç vd., 2001).

Kılıç vd., (2001)'ne göre, çocukların gelişim özellikleri, fen öğretimi açısından ele alındığında şunlar söylenebilir: Çocuk,

1. Doğuştan tabii araştırmacıdır.
2. Genelde çevresindeki her şeye karşı merak, ilgi ve tepki gösterir.
3. Zihinsel faaliyetleri onun büyüüp gelişmesine yardım eder.
4. Genellikle kendi faaliyetlerini planlayıp, bunları uygulamaktan hoşlanır.
5. Yaparak, yaşayarak öğrenir.
6. Belli bir hedefi olan çalışmalarda, hedefsiz olanlara göre daha fazla başarı gösterir.
7. Her çocuğun kavram geliştirme ve problem çözme faaliyetlerinde bireysel farklılıklar vardır.

Bu amaçları gerçekleştirmek için hazırlanan fen ve teknoloji ders kitaplarının içeriği ise Kılıç vd., (2001)'ne göre şu şekilde :

a. Öğretim programında belirtilen konularda, programa uygun düzeyde bilgi verecek,

b. Üniteler, aktiviteler ve ilgili sorular öğrencilerin düşünsel yeteneğini geliştirecek ve el becerileri kazanmalarına yardımcı olacak,

c. Fen ve Teknoloji alanlarında mesleki eğitime temel oluşturacak şekilde

düzenlenmiş olmalıdır.

Bununla birlikte bir öğrencinin fen ve teknoloji dersini öğrenebilmesi için bazı temel becerilere sahip olması gerekir. Bunlar :

- a) Gözlem yapma,
- b) Sınıflandırma yapma,
- c) Bilimsel iletişim kurma,
- d) Ölçüm yapma,
- e) Tahmin etme,
- f) Çıkarım yapma

şeklinde özetlenebilir (Bağcı Kılıç, 2003; İşman vd., 2002).

### **1.5. Tez Konusu Kapsamında Fen Bilimleri**

Fen dersinde öğrencilerin, içinde yaşadıkları doğal çevreyi ve evreni bilimsel yöntemlerle ele alıp incelemeleri amaçlanır. Çocukların yaşama kolay uyum sağlayabilmeleri, içinde yaşadıkları çevre ile 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 düzen getirmeye çalışırlar. Ayrıca fen dersi, araştıran, tartışan, deneyen, gözlem yapan, sürekli olarak bilgilerini artıran ve beraberinde bilimsel tutumlar geliştiren bireylerin yetiştirilmesinde önemli bir işlevi yerine getirir (Kaptan, 2007).

İlköğretimde fen eğitimiyle, öğrencilerin içinde yaşadıkları yakın ve uzak çevreyi yaşam, fizik ve yer bilimleri açısından tanımaları amaçlanır. Öğrenciler, bilimsel yöntemi kullanarak soru sormayı, araştırma yapmayı, problem belirlemeyi, gözlem yapmayı, incelemeyi, hipotez kurmayı, deney yapmayı, veriler toplayıp bunları analiz etmeyi ve sonuçlarla genellemelere varmayı öğrenirler (Can, 2007).

Özetle; fenin, sistematik bir şekilde doğal dünyayı araştırma süreci ve bu süreç sonunda elde edilen doğal dünya hakkında organize bir bilgi bütünü olduğu söylenebilir (MEB, 2005).

### 1.5.1. Biyoloji ve önemi

Çalışmada, biyolojinin konusu olan “Mitoz-Mayoz Hücre Bölünmesi” değerlendirildiği için Biyoloji dalına daha ayrıntılı yer verilmiştir.

Günümüzde Biyoloji bilimi, hem bilimsel hem de sosyal yönü olması nedeniyle giderek önem kazanmaktadır. Her gün gelişen ve günlük hayatta önemi artan Biyoloji bilgileri ile bağlantılı olarak verilecek Biyoloji öğretimi, kişilere bilmek ve tanımaktan gelen bir güven kazandıracaktır. Öncelikle kendini, yaşadığı çevreyi, diğer canlıları, doğa kurallarını öğrenen bireyler, fizyolojik, psikolojik ve biyolojik ihtiyaçlarını bilinçli bir şekilde karşılama yoluna gidecektir. Ayrıca Biyoloji öğretimi, kişilere birtakım sonuçlara varmadan önce veri toplama, sebep-sonuç ilişkisi kurma, gözlem ve araştırma yapma yetenekleri kazandıracığı için, bireylerin, günlük yaşamda sosyal ve ahlaki konularda daha sağlıklı düşünerek karar vermelerine de yardımcı olacaktır. Bireyin kendi biyolojik sorunlarının bilinçliliği oranında, toplumsal hayatta yerini alabileceği unutulmamalı, eğitimin kapsamı, kişilerin amaç ve ilgilerine bağlı olsa da, herkesin temel Biyoloji eğitimine ihtiyacı olduğu gerçeği kabul edilmelidir. 2001-2002 öğretim yılından itibaren uygulanmaya başlanan ilköğretim okulları Fen Bilgisi dersinin (4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf) öğretim programında önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir (Kumbıçak vd., 2006).

Biyoloji, canlıların her türlü sistemlerini inceleyen disiplinler arası kapsamlı bir bilimdir. Biyoloji dersleri ile ilgili konuları, ilk ve ortaöğretim aşamasındaki öğrencilerin etkili ve kalıcı olarak öğrenebilmeleri için, öğrenme ve öğretme sürecinin tasarlanması, süreçte kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerin, araç gereç ve materyallerin seçiminde bizler tarafından gerekli özenin gösterilmesi gerekmektedir. Bu süreçte, deneysel çalışmaların ayrı bir önemi ve zorunluluğu mevcuttur. Bu nedenle, fen dallarında olduğu gibi, Biyoloji derslerinin de etkin bir şekilde işlenebilmesi için her türlü uygulama sistemlerinden ve laboratuvarlardan yararlanılması, programda yer alan deneylerin uygulanması gerekir. Bunun sonucunda ise, Biyolojideki soyut kavramların öğrenciler tarafından daha kolay öğrenilmesi de sağlanacaktır .

Biyolojinin, günlük yaşamımızdaki önemi ve yaşantımızı nasıl etkilediği göz önüne alındığında, Biyoloji derslerinin günlük yaşamla ilişkilendirilerek, öğrencilere

somut yaşantılar sağlayacak ortamlar içerisinde incelenmesi, Biyoloji konularının daha etkili şekilde öğrenilmesini sağlayacaktır (Uzun ve Sağlam, 2005).

Biyoloji alanında yaşanan gelişmeler, yeni bilgilerin ortaya çıkmasına neden olmakta ve bunlar, yeni teknolojiler şeklinde günlük yaşamımıza girmektedir. Özellikle Biyoloji alanında elde elden bilgiler, insan yaşamını doğrudan etkilediğinden, toplumda bu konulara yönelik eğitim ihtiyacı artmakta ve bu yüzden Biyoloji eğitimi gün geçtikçe önem kazanmaktadır (Altunoğlu ve Atav, 2005).

### **1.5.1.1. Mitoz-Mayoz hücre bölünmesi**

Biyoloji içerisinde temel konulardan biri olarak görülen mitoz-mayoz hücre bölünmesi süreci, gerçekte basit olmakla birlikte, öğrenciler açısından kavramsal olarak zordur (Sarıkaya vd., 2004).

Biyoloji öğretim programında, mitoz ve mayoz hücre bölünmesi konuları büyüme, gelişme, üreme ve genetik konularına temel teşkil etmesi bakımından önemlidir. Bununla birlikte, mitoz ve mayoz hücre bölünmesi, mikroskobik düzeyde gerçekleşmesi sebebiyle, öğrencilerin zihinlerinde somut olarak canlandırmalarında ve kavramları yapılandırmalarında güçlük çekebilecekleri konular arasında yer almaktadır. Nitekim öğrencilerin çoğu, genler, kromozomlar, mitoz ve mayoz bölünme konularını, öğrenilmesi zor konular olarak değerlendirmişlerdir (Atılboz, 2004; Tekkaya vd., 2001; Smith ve Kindfield, 1999).

Hücre bölünmesinin yanı sıra, Biyolojide yer alan pek çok soyut konunun somutlaştırılmasında ve bu sayede öğrencilerin Biyolojik yapı ve süreçleri zihinlerinde canlandırarak daha kalıcı bilgiler oluşturmalarında modellerden yararlanılabilir (Sarıkaya vd., 2004).

## **1.6. Eğitim Teknolojisi ve Öğretim**

Teknoloji, yaşamımızın her safhasında bir ihtiyaç olduğu gibi, öğrenme sonucu ortaya çıkan davranışların yaşama geçmesi sırasında da bir ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır.

### 1.6.1. Eğitim teknolojisi ve öğretim teknolojisinin gereği ve önemi

Öğrenme sonucu elde edilen ya da edinilebilecek davranışların fiiliyata geçmesi için, ihtiyaç duyulan süreçte teknoloji karşımıza çıkmaktadır. Kalıcı bir öğretim yapmada, teknoloji unsurlarının yardımına olan ihtiyacımız inkar edilemez bir gerçektir (Şimşek, 1997).

Teknolojinin birey ve toplum üzerindeki en önemli etkisi, bunların yaşam biçimlerine, yani kültürlerine ilişkindir. Birey-çevre etkileşimi ve uyumunda, bilim ve teknoloji, değişen değerlerden önce gelmektedir. Günümüzde artık teknoloji kültürü, değerler kültürünü belirleyen, onu denetim altında tutan en önemli etmenlerden birisi durumundadır. Böylece, bireyin etkileşim içinde bulunduğu teknolojik kültürle uyumlaştırılması, aynı zamanda onun toplumsal uyumuna temel olmaktadır. Eş deyişle, bireylerin hızlı teknolojik değerlerle giderek karmaşıklaşan toplum yaşamına ayak uydurabilmeleri için, çağdaş bilgi, beceri ve tutumlarla donatılmaları gerekmektedir. Bu ise, her bireyin teknolojik gelişmelerin öngördüğü yeterlikleri kazandırabilecek bir eğitime tutulması ile olanaklıdır (Uluğ, 2007).

Teknoloji, çağımızın vazgeçilmez bir parçası olarak günlük yaşantımızda önemli bir yer tutmaktadır. Bilgi daha kolay ulaşılabilir ve iletilebilir duruma geldikçe, dünya küçülmektedir. Günümüzde insanlar için, teknolojiyi kullanarak bilgiye ulaşma, bilgilerin seçimi, analizi ve bilgi kaynaklarının organizasyonu, kazanılması gereken önemli becerilerdir (Şimşek, 1997).

Alkan (1995)'a göre, öğretim teknolojisi, öğretimin, eğitimin bir alt kavramı olduğu anlayışına dayalı olarak ve belirli öğretim disiplinlerinin kendine özgü yönlerini dikkate alarak düzenlenmiş teknolojiyle ilgili bir terimdir. Bu terim, ilgili disiplin alanlarına özgü olarak etkili öğrenme düzenlemeleri oluşturmak üzere amaçlı ve kontrollü durumlarda, insan gücü ve insan gücü dışı kaynakları birlikte işe koşarak belirli özel hedefler doğrultusunda öğrenme-öğretme süreçleri tasarımı, işe koşma, değerlendirme ve geliştirme eylemlerinin bütününi içeren sistematik bir yaklaşımdır. Eğitim teknolojisi, insanın öğrenmesi olgusunun tüm yönlerini içeren problemleri sistematik olarak analiz etmek, bunlara çözümler geliştirmek üzere, ilgili tüm unsurları (insan gücünü, bilgileri, yöntemleri, teknikleri, araç-gereçleri, düzenlemeleri vb) işe koşarak uygun tasarımlar geliştiren, uygulayan, değerlendiren

ve yöneten karmaşık bir süreçtir. Diğer bir deyişle, eğitim teknolojisi terimi, öğretme-öğrenme süreçleri ile ilgili özgün bir disiplini vurgularken, öğretim teknolojisi terimi ise, bir konunun öğretimi ile ilgili öğrenmenin kılavuzlanması etkinliğini ifade etmektedir (Yalın,2000).

Eğitim teknolojisi araç-gereçlerinin Fen Bilgisi derslerinde sıklıkla kullanılması, ilköğretim okullarında eğitim teknolojisi araç-gereç imkanlarının artırılması ve her türlü teknolojik araç-gereçle donatılmasını öngörmektedir (Akpınar vd., 2005).

Bilim ve teknolojinin bu denli etkin olduğu günümüzde, en büyük itici güç durumuna gelen bilginin, artık geleneksel biçimde aktarımı ve ezberlenmesi söz konusu değildir. Bu bağlamda Milli Eğitim Bakanlığı, ilköğretim Fen Bilgisi programının değiştirilmesini hedeflemiş, ezbere dayalı bilgi ile yüklenmiş bireyler yetiştirmek yerine, öğretim kademelerinin tümünde öğrencideki özgür ve yaratıcı düşünceyi ortaya çıkararak bilimsel ve akılcı düşünebilen, olayları sorgulayan, sorunların farkına vararak çözüm üretebilen, karar verme yetisine sahip, bilgi üreten, doğaya saygılı, bilinçli, öz güveni yüksek bireyler yetiştirmeyi esas almıştır. Bu amaçla değiştirilen Fen Bilgisi Eğitim Programı 2001-2002 eğitim-öğretim yılında ilköğretim okullarında uygulanmaya başlanmıştır. Bakanlık bünyesinde, bütün derslerle ilgili materyaller geliştirilip okullara gönderilmiş, değiştirilen yeni Fen Bilgisi Eğitim Programı Kasım 2000 tarihi ve 2518 sayılı MEB Tebliğler Dergisinde yayınlanmıştır. Buna göre, öğrenci merkezli eğitim tercih edilmektedir. Öğretmenin, sadece bilgi aktaran değil, aynı zamanda öğrencilere rehberlik eden bir eğitim lideri olarak kendisini sürekli yenilemesi, öğrencilerine özgür bir eğitim ortamı hazırlaması, soru sorma, eleştirme ve düşüncelerini özgürce ifade etme olanağı tanınması esastır. Öğretmen, çağdaş eğitim anlayışı doğrultusunda öğrencilerle birlikte aktif olan, onlarla birlikte öğrenen, onları yönlendiren ve öğrencilerin kendi başarılarına öğrenmelerine uygun ortam hazırlayan bir konumda olmalıdır (Akçay vd., 2003). 2006 eğitim öğretim yılında “Fen Bilgisi” dersi “Fen ve Teknoloji” dersi olarak değiştirilmiştir. Bu durumda, Fen ve Teknoloji öğretmenin rolü çok önemlidir. Fen ve Teknoloji dersinde öğretmenin rolü, öğrencilere rehberlik ederek öğrenmeyi kolaylaştırmaktır (MEB, 2005).

## 1.6.2. Eğitim teknolojisini oluşturan öğeler

### 1.6.2.1. Bilimsel dayanaklar

Çilenti (1991)'ye göre, günümüzde, davranış bilimlerinin araştırma verileri, eğitim teknolojisinin temel dayanağı olmuştur. Öğretmenler ve eğitimciler, hangi düzeyde ve hangi özelliklere sahip öğrencilere, hangi çeşit davranışları kazandırmak için, hangi araç-gereç ve yöntemlerin, hangi şartlarda ve hangi ilkelere dayalı olarak nasıl kullanılacağını, davranış bilimlerinin araştırma sonuçlarını inceleyerek öğrenirler ve uygularlar (Şimşek, 1997).

### 1.6.2.2. Eğitimin hedefleri

Hedefler, düzeyleri açısından üç grup halinde sınıflandırılmaktadır. Bunlar:

- a) Uzak hedefler
- b) Genel hedefler
- c) Özel hedefler

Uzak hedefler, ülkede izlenen politik felsefeyi yansıtır. Gördüğü iş, yön göstermekten; yani eğitim hizmetlerinin hangi yönde işe koşulacağına işaret etmekten ibarettir.

Genel hedefler, öğretimin genel hedefleri ve okulun genel hedefleri olarak iki düzeyde ele alınmaktadır. Ön görülen hedeflere en ekonomik yoldan ulaşmak için, eğitim öğretim etkinliklerinin bir program çerçevesinde yürütülmesidir (Şimşek, 1997).

Özel hedefler, yetenek, ilgi, beceri, tutum ve alışkanlıkların istenen özellikler olarak uygulama alanı bulması için, eğitilecek grubun özellikleri göz önüne alınarak, davranışa dönüştürecek şekilde ayrıntılı tespit edilmelidir.

Hedef davranış denilen bu davranışlar:

- a) Bilgi ile ilgili (bilişsel) davranışlar,
- b) Duygu ile ilgili (duyuşsal) davranışlar,
- c) Beceri ve hareketlerle ilgili (psikomotor) davranışlardır (Şimşek, 1997).

### 1.6.2.3. Eğitilecek ğrenciler

Alkan (1995)'a göre ğrenci, eğitim teknolojisi disiplininin eğitim süreçlerinde işleme tabi tuttuğu ham gereç anlamında bir ögedir. Bu ögenin süreçlerdeki yeri ve işlevi, sayı, nitelik, ilgi ve beklenti, zihinsel ve bedensel gelişim, sosyo-ekonomik, öğrenmeye hazır oluş, geçmiş yaşantılar ve yetenek durumu gibi yönleriyle; bireysel, grupsal ve kitlesel düzeylerde durumunun belirlenmesi ve eğitim hizmetlerinin bu duruma göre düzenlenmesi gerekir (şimşek,1997).

### 1.6.2.4. İnsan gücü

Eğitim sisteminde başarı, büyük bir oranda okulda program geliştirme süreçlerine katılan eğitim ve ğretim tekniklerini planlayan, uygulayan, değerlendiren ve aldığı geri bilgilendirme doğrultusunda, çalışmalarındaki gelişmeleri yönlendiren öğretmenin niteliğine bağlıdır. Öğretmen, sistemdeki başarı için gerekli niteliği ğretmen yetiştirme programları, okulda edineceği deneyimler ve verilecek hizmet içi eğitim etkinliklerinde kazanır. Öğretmenin yetiştirildiği program doğrultusunda görevlendirilmesi, ğretmeni ve öğrencilerini başarıya götüren en doğru yollardan biridir (şimşek, 1997).

## 1.7. Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Yöntem ve Teknikler

Fen bilimleri içeriğinin genelde soyut yapı taşlarını içermesi, bu alanda yaparak-yaşayarak etkinlikleriyle dolu bir ğretimi zorunlu hale getirmektedir. Bu yöndeki pek çok çabanın, fiziksel olanakların eksikliği, ğretmen yetersizliği gibi nedenlerden dolayı engellenmesi, yeni yaklaşımların aranması sonucunu doğurmaktadır (Yiğit ve Akdeniz, 2003).

Yöntem, bir tasarım; teknik ise, tasarlananın uygulamaya konulmasıdır (şimşek, 1997).

### 1.7.1. Öğretim yöntemleri

#### 1.7.1.1. Anlatım yöntemi

Öğretmenlerin en çok kullandıkları anlatma yöntemi, öğretici merkezlidir ve öğretmenin, konuyu öğrencilere aktarması esasına dayanır. Bu yöntem, özellikle sözel bilgilerin öğrencilere kazandırılmasında, öğrenci sayısı fazla ve bir konunun işlenmesinde öğretim için ayrılan süre kısa olduğu durumlarda kullanılır. Ayrıca, öğrencilerin dikkatlerini çekme, önceki öğrenmelerle yeni konu arasında ilişki kurma, öğrencileri güdüleme, dersi özetleme gibi birçok öğretim durumlarında etkili olarak kullanılabilir (Yalın, 2000).

Eğitmciler ve öğrenciler tarafından olumsuz karşılanmasına rağmen, çok eski zamanlardan beri kullanılan bir yöntemdir. Bu özelliği sebebiyle geleneksel yöntem olarak da adlandırılabilir. Öğretmenin, bilgileri nakil yoluyla aktarması; konunun sıra halinde ve mantıksal bir düzen içinde anlatılmasıdır. Öğretmenin deneyimi ve yeteneği sayesinde etkili olarak kullanılabilir. Ezberci eğitimden uzaklaşmak için, mecbur kalmadıkça başvurulmaması tavsiye edilir (Şimşek, 1997).

Öğretim sırasında, bireysel farklılıkları dikkate alınmanın güç olduğu ve öğrencilerin aktif olarak derse katılmaları sağlanamadığından, dersin sıkıcı ve ilgi çekmenin zor olduğu bu yöntemi etkili olarak kullanabilmek için, bazı hususlara dikkat edilmelidir (Yalın, 2000).

#### 1.7.1.2. Soru-Cevap yöntemi

Soru-cevap yöntemi, öğretmenin bir konu ile ilgili hazırladığı soruların öğrencilere sorulması ve onlardan alınan cevapları değerlendirerek öğretim yapması esasına dayanır. Bu yöntem, öğrencilere düşünme, konuşma ve yorum yapma alışkanlıkları kazandırma bakımından oldukça önemlidir. Ayrıca öğretmene, kazandırılmak istenen bilgileri örgütleme, öğrencilerin düşünmesini sağlama ve geliştirme, öğrencilerin öğrenme düzeylerini anlama, öğrencilerin derse ve konuya karşı dikkat ve ilgilerini arttırma, öğrencilerin önceki öğrenmelerini pekiştirme ve yeni konu ile ilişkisini kurarak anlamlı öğrenmeler sağlanmasında yardımcı olur (Yalın, 2000).

Öğretmen neyi, ne zaman soracağını iyi bilmelidir. Hazırlanan sorular, öğrencileri düşünmeye ve irdelemeye sevk ederken, beceri ve yeteneklerini kullanmaya fırsat tanımalıdır (Şimşek, 1997).

### **1.7.1.3. Gösteri yöntemi**

Gerçek koşullar altında, gerçek araçlarla ya da gerçeğe en yakın biçimde olayın yaşatılması, yapılması gibi konunun görsel-işitsel araçlarla ve yaparak-yaşayarak sunulması veya işlenmesidir. Burada gerçek araçlar kullanılabilirdiği gibi modeller de kullanılabilir. Ayrıca video kaseti, slayt filmi, fotoğraf, resim, grafikler, basit çizimler, bilgisayar için hazırlanmış eğitim programları, her türlü hareketli filmler kullanılarak etkili bir öğretim gerçekleştirilebilir. Konfüçyüs'ün "bir resim bin kelime demektir." sözü bu yöntemi daha iyi anlatmaktadır. Öğrenci merkezli eğitime ve bilimsel metotlara en iyi yaklaşım sağlayan bir yöntemdir. Bu yöntemin etkinliğini arttırmak için sınıfın aktif olarak çalışmalara katılması gerekmektedir. Öğretmen, yukarıda belirtilen eğitim teknolojisi araçlarını yeterli düzeyde kullanabilme becerisine ve yeteneğine sahip olmalıdır (Şimşek, 1997).

### **1.7.1.4. Örnek olay yöntemi**

Örnek olay yöntemi, belirli bir öğretim konusu ile ilgili gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin, sınıf ortamında neden, nasıl ve sonuç ilişkisine göre incelenerek çözümlenmesi yoluyla, öğrencilerin o konu ile ilgili bilgi, beceri ve tutum kazanmasını sağlamak ve benzer olaylar karşısında daha hızlı ve etkin çözüm yolları bulmalarına yardımcı olmak için kullanılır. Bu yöntem, daha çok kavrama ve üstündeki bilişsel davranışların kazandırılmasında kullanılır (Yalın, 2000).

Öğretmenden çok öğrencilerin aktif olduğu bu yöntem, demokratik ve çağdaş yöntemler arasında sayılır. Ortaya konan olaya öğrenciler aktif olarak katılırlar. Olayın nedenini, niçinini öğrenciler araştırırlar ve tartışarak çözüm üretirler. Öğrenciler, istekle katıldıkları bu yöntemde konuyu çok rahat sahiplenirler. Öğrenci-öğretmen arasında iyi bir ilişkinin var olduğu bu yöntemde öğretmen, öğreten değil rehber durumundadır (Şimşek, 1997).

### **1.7.1.5. Tartışma yöntemi**

Grup tartışması, bir konu ya da sorun üzerinde katılımcıları düşünmeye yöneltmek, konu ya da sorunla iyi anlaşılmayan noktaları açıklığa kavuşturmak, soruna çözüm üretmek için kullanılan bir yöntemdir (Yalın, 2000).

Sınıfta öğrencilerin soru-cevap yoluyla aktif hale gelebildiği, tahminde bulunma, fikir üretme ve düşüncelerini rahat bir ortamda sunabilme gibi avantajlar elde edebildiği, yerinde kullanıldığı takdirde yararlı bir yöntemdir. Öğretmen, sınıfında bu yöntemi, dersin hangi aşamasında ve ne kadar kullanacağını önceden belirlemelidir. Küçük öğrenci gruplarında uygulandığında daha da etkili olabilir (Şimşek, 1997).

### **1.7.1.6. Problem çözme yöntemi**

Öğrencinin aktif olduğu bir yöntemdir. Ortaya konan problemin tanınması, hakkında bilgi toplanması, değerlendirilmesi gibi bilimsel araştırmayı temel almaktadır. Öğrenciler sorumluluk alma, bağımsız düşünebilme ve bol materyal tarama imkanı bulur. Bir çok avantajlı yönü bulunmasına rağmen, zaman alıcı olması, her yaştaki ve her seviyedeki öğrenciye uygun olmaması ve öğrenmenin değerlendirilmesi güçlüğünden dolayı fazla tavsiye edilmeyen bir yöntemdir (Şimşek, 1997).

### **1.7.1.7. Gezi-Gözlem yöntemi**

Sınıfa getirme imkanı olmayan araç, cisim, mekan, olgu ve olayların yerinde görülmesi, incelenmesidir. Öğrencilerin birçok duyu organını faaliyete geçirdiği için etkili bir yöntemdir. Aynı zamanda, alışılmış sınıf ortamından kurtulan öğrenciler istekli olarak katılırlar. Bizzat hayatın gerçeğini görme, gözleme fırsatı veren bir yöntemdir. Ulaşım zorlukları, güvenlik önlemleri almayı gerektirmesi ve öğretmene aşırı sorumluluk yüklediği için fazla rağbet görmez (Şimşek, 1997).

### **1.7.1.8. Rol oynama yöntemi**

Rol oynama yönteminde, eğitim konusu ile ilgili bir tutum, durum, sorun ya da olay, iki ya da daha fazla öğrenci tarafından sınıf önünde dramatize edilir. Rol oyunları, öğrencilerin deneyim kazanarak ve hissederek öğrenmelerine yardımcı olmayı amaçlayan bir yöntemdir; çünkü bu yöntemde, öğrenciler başka bir kimliğe bürünerek başkalarının hislerini, düşüncelerini anlama ve insan davranışlarını değerlendirme olanağına sahip olurlar. Rol oyunları, gerçek-yaşam örneklerine dayalı ya da hayali olarak tasarlanmış olabilir (Yalın, 2000).

Herhangi bir durum ya da olayın sınıfta öğrenciler tarafından canlandırılmasıdır. İstenildiği zaman yaşanılmayacak olaylar böylece sınıfa taşınmış olur. Öğrenciler, sadece dinlenme ya da izleme yerine, konunun ayrıntılarına inerler; hatta bizzat olayda rol alabilirler. Öğrencileri düşünme, algılama, yorumlama, dinleme, konuşma ve yaratıcılıklarını sergileme imkanı sağlar. Öğretmen, zamanı iyi kullanma her öğrenciye mümkün olduğu kadar eşit fırsat tanıma, amaca katkıda bulunma gibi kaygıları gözden kaçırmamalıdır (Şimşek, 1997).

### **1.7.1.9. Laboratuvar yöntemi**

Öğrencilere sağlanan araç-gereçlerle, temel bilgilerin laboratuvar ortamında deneylerle öğrenilmesidir. Uygulama düzeyindeki davranışların kavratılması ve beceriye dönüştürülmesi olayıdır. Düşünme gücünü ve el becerisini geliştirir. Öğretmenin gözetiminde, örnek uygulamaların gözlenmesi veya deneme yanılma yoluyla gerekli bilgiyi elde etme ve uygulama sayesinde gerekli bilgiyi ve davranışı kazandırır (Şimşek, 1997).

## **1.7.2. Öğretim teknikleri**

### **1.7.2.1. Beyin fırtınası**

Beyin fırtınası, belirli bir zaman içerisinde, belirli bir konu ya da soruna çözüm getirmek, karar vermek, konu hakkında mümkün olduğunca çok fikir üretmek için kullanılan yaratıcı bir tekniktir. Konuyu gruba tanıttıktan sonra, onlardan konu

hakkındaki düşünceleri, eleştirileri, sözcük ya da cümlelerini söylemeleri istenir. Söylenen her şeyi yorumlamadan ya da eleştirmeden bir kağıt ya da döner levha üzerine yazarlar. Öğrenciler, birbirlerinin görüş ya da önerilerini hiçbir şekilde eleştirmemeli, doğruluğunu tartışmamalıdır. Konuyla ilgili ne kadar çok fikir üretilirse teknik o derece başarıya ulaşır. Öğrenciler tüm fikirlerini açıkladıktan sonra, tüm görüş ve öneriler tek tek okunarak tartışılmalı, benzer fikirler birleştirilmeli; açık olamayan fikirler, öneren kişilere açıklattırılmalı; ilgisiz fikirler elenmeli ve öneriler öncelik sırasına konulmalıdır (Yalın, 2000).

#### **1.7.2.2. Gösterip yaptırma tekniği**

Gösterip yaptırma tekniği, bir işi oluşturan işlemlerin uygulanmasını, araç-gereçlerin çalıştırılmasını önce gösterip açıklama sonra da öğrenciye alıştırmaya ve uygulama yaptırarak öğretme yoludur. Bu teknik daha çok uygulama düzeyindeki bilişsel davranışlar ile psikomotor becerilerin kazandırılmasında kullanılır (Yalın, 2000).

#### **1.7.2.3. Eğitsel oyunlar**

Öğrenilen bilgilerin pekiştirilmesini ve daha rahat bir ortamda tekrar edilmesini sağlayan etkinliklerdir (Şimşek, 1997).

#### **1.7.2.4. Grup çalışması**

Sınıftaki öğrenci sayısına göre, en az iki ve en çok on kişinin bir araya gelerek, aynı konu üzerinde ortak amaçlarla yaptıkları çalışmaya denir (Şimşek, 1997).

#### **1.7.2.5. Benzetim**

Sınıf içinde öğrencilerin bir olayı gerçekleşmiş gibi ele alıp üzerinde eğitici çalışma yapmalarına olanak sağlayan bir öğretim tekniğidir (Şimşek, 1997).

### 1.7.2.6. Rol yapma

Öğrencilerin kendi duygu ve düşüncelerini başka bir kişiliğe girerek ifade etmesini sağlayan bir öğretim tekniğidir (Şimşek, 1997).

### 1.7.2.7. Model

Bilimsel süreçte çok büyük role sahip olan modeller, Fen ve Teknoloji dersinde çeşitli şekilde kullanılır. Öğretmenler fen konularını açıklarken modellerin yardımına ihtiyaç duyar. Öğrencilerin de, öğrendiklerini kendi modellerini geliştirerek ortaya koymasındır (Gilbert vd., 1998).

### 1.7.2.8. Bilgisayar destekli öğretim

Çağımızın, içinde bulunduğumuz zamanın vazgeçilmez kavramlarından biri teknolojidir. Hayatımızın her anında, her safhasında, onun olanaklarından yararlanılmaktadır.

Bilgi ve iletişim teknolojisinin çok hızlı bir şekilde ilerlemesi, bu teknolojik olanaklardan okul ve sınıf ortamında da yararlanılmasını kaçınılmaz bir duruma getirmektedir. Öğrenme ortamlarında teknoloji kullanımı, öğrencilere daha zengin öğrenme durumları sunmakta, ilgi uyandırmakta, öğrenciyi merkeze almakta ve motivasyonlarının artmasını sağlamaktadır. Bu yönüyle teknoloji kullanımı, öğrenme-öğretim sürecinde önemli rol oynamaktadır (Karamustafaoğlu vd., 2005; İşman vd., 2002).

İlk bilgisayar destekli öğretim geliştirme çalışmaları 1960'ların sonu ile 1970'lerin başında, geleneksel öğretime destek mahiyetinde ortaya çıktı (Ergün, 2006).

Harwood ve McMahon (1997), anlaşılmasında güçlük çekilen kavramların öğretiminde ve anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesinde, öğrencilerin görsel ve düşünsel yapılarını harekete geçirecek multimedya destekli öğretim etkinliklerinin geliştirilerek kullanılmasının, öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkileyeceğini belirtmektedirler. İlgili alanda yürütülen ulusal ve uluslararası bir çok çalışmada da,

BDÖ'nün geleneksel öğretim yöntemleriyle gerçekleştirilen öğretime oranla daha başarılı olduğu vurgulanmaktadır (Karamustafaoğlu vd., 2005; Ayvacı vd., 2004; Özmen ve Kolomuç, 2004).

Bilgisayar bir öğretim aracı, bir sunum aracı, araştırma ve iletişim açısından bir eğitim aracı olarak önem kazanmaktadır. Buradan yola çıkarak, bilgisayar ile öğretimin, hem öğrencilerin doğru ve görselliği olan bilgilere ulaşmalarını hem de sunum tekniği, çizim ve ifade teknikleri, bilgilerinin üç veya iki boyutlu etkileşimli geçişlere sahip bir yapıda sunulması ile daha kalıcı zevkli bir çalışma ortamına sahip olmalarını sağlamaktadır (Tokman, 1999).

Öğretimde, ne kadar çok duyu organıyla katılım sağlanabilirse öğrenmelerin de o oranda etkili olacağı bilinen bir gerçektir. Öğretmen çok iyi ders yürütebilir; ancak her zaman, her öğrencinin öğrenme ihtiyaçları giderilemeyebilir. Öğretmen, öğrencinin öğretim sürecinde etkili olması ve kendi bilgisini kurması konusunda yetersiz kalabilir. Bu durumda, bilgisayarlar etkili olarak kullanıldığında, öğretmene yardımcı olabilmektedirler (Yiğit, 2004).

Öğretim materyalleri, öğrenme sürecinin zihinsel etkinliklerine yardımcı olan gereçler olup, görsel öğretim materyalleri en genel anlamıyla sözel bilgilerin görsel resimlendirilmeleridir. Grafikler, fotoğraflar, kavram haritaları, slaytlar, filmler, bilgisayar, televizyon ve ekran görüntüleri vb. bu tür materyallerdendir (Düzgün, 2000).

Öğrencilerin öğrenmesinde sözcükler, çok önemlidir. Sözcüklerin zihinde canlandırılması çok zordur. Bu nedenle öğretmen, ne kadar çok duyu organına hitap ederse öğrenme de o derece başarılı olur. Ders esnasında kullanılan araç-gereçler, modeller ya da deney düzenekleri, soyut kavramların somutlaştırılmasına yardımcı olacaktır ve bilginin şekillenmesi de kolaylaşacaktır (Daunt, 1997).

Görsel öğretim materyallerinin, animasyonla görüntülenmesiyle, daha kalıcı bir öğrenme meydana gelmektedir. Öğrencilerin, öğrenmeyi %83'ü görme, %11'i işitme, %3.5'i koklama, %1.5'i dokunma, %1'i tatma ile sağlanmaktadır. Daha önemlisi, işitilenin %20-25'i, görülüp işitilenin %60-65'i hatırlanmaktadır. Görme ve işitmenin, öğrenme üzerinde bu orandaki etkisi, görsel materyallerin tasarımını son derece önemli kılmaktadır (Düzgün, 2000).

Bu yöntemler daha çok duyu organlarını uyardığı, öğrencinin ilgi ve dikkatini

çektığı için öğrenmeyi kolaylaştırır. “İşitirim ve unuturum, görürüm ve hatırlarım, yaparım ve anlarım” Çin atasözünün ne kadar anlamlı olduğu görülür. Zaman sabit tutulmak üzere insanlar okuduklarının %10’ unu, işittiklerinin %20’ sini, hem görüp hem de işittiklerinin %50’ sini, söylediklerinin %70’ini ve yapıp söyledikleri bir şeyin ise %90’ını hatırlar (Güngördü, 2003).

Yalın (2000)’a göre görsel materyaller;

- karşılaştırma yapmak,
- önemli noktaları vurgulamak,
- kavramları açıklamak,
- istatistik ve diğer verileri daha anlaşılır kılmak,
- nesnelere daha açık görebilmek için büyütme ya da küçültme,
- grubun dikkatini çekmek,
- sözel mesajları desteklemek (sözel mesajları tekrarlamak değil),
- zihinde canlandırması güç şeyleri görselleştirmek (temsil etmek),
- bir noktayı açıklığa kavuşturmak,
- bir noktayı vurgulamak,
- değişiklikten, çeşitlilikten yararlanmak,
- ilişkileri, kural ya da formülleri göstermek amacıyla kullanılabilir.

Bireyin, yaşamı için gerekli kültüre ulaşması onun eğitimi ile gerçekleşir. Bu eğitim, söz konusu gelişime bağlı olarak, okul öncesi eğitim, ilköğretim, orta öğretim ve yüksek öğretim basamaklarını içerir (Morgil vd., 2000). Bu basamaklar arası geçişlerde ilköğretim öğrencileri, “Orta Öğretim Kurumları Seçme Sınavı (OKS)” olarak bilinen sınavla karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu sınavdaki başarı grafiğini yükselterek Anadolu ve Fen liselerine devam etmek isteyen öğrencilerin yönelimleri ise, özel dersanelere olmaktadır. Özel dersanelerde fen dersleri müfredata uygun olarak, test tekniğini geliştirecek yapay öğretim yöntemleriyle verilmektedir. Fakat Fen ve Teknoloji öğretimindeki genel amaçlardan birinin de, öğrencilerin “Fen bilimlerine, bilim ve teknolojiye merak ve ilgi duymalarını sağlayarak bu konularda belirli düzeyde bilgiye sahip olmalarını, yaptıkları uygulamaları günlük yaşamlarına yansıtılmalarını” amaçlamak olduğu düşünüldüğünde, özel dersanelerde sürdürülen yapay öğrenme-öğretme süreçleri ile bu amacın gerçekleştirilemeyeceği

anlaşılmaktadır. İşte bu noktada, dersanelerde sürdürülen öğrenme-öğretme süreçlerine alternatifler sunularak öğrencilerin başarısı incelenmelidir. Bilindiği üzere, öğrenme ve öğretme sürecinde kullanılan birçok yöntem ve teknik vardır (Novak, 2006). Bunlardan biri de, öğretim materyallerinin kullanılmasıdır.

Bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişmeler, bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin eğitimde kullanılarak, öğrencilere daha çekici eğitim ortamlarının sağlanması ve daha iyi anlamalarını sağlayan olanakları da beraberinde getirmiştir (Tekdal, 2007).

Eğitimde bilgisayarların kullanım biçimleri; idari, bilgisayarları öğretme-öğrenme ve bilgisayar aracılığı ile öğrenme-öğretme amaçlı olmak üzere üç grupta toplanabilir. Bilgisayarlar, diğer teknolojik araçlarla bütünleşik olarak birebir öğretim ortamı sağlayabilme ve bilginin kalıcı şekilde aktarılmasında etkili olma özellikleri nedeniyle, öğrenme-öğretme aracı olarak kullanılmaktadır. Literatürde, “Bilgisayar Destekli Öğretim” olarak tanımlanan bu öğretim biçiminin, öğrenme-öğretme sürecine sağlayacağı faydalar pek çok araştırma ve geliştirilen eğitim yazılımı uygulamaları ile kanıtlanmaya çalışılmıştır. Hiç şüphesiz ki, “Bilgisayar Destekli Öğretim”den 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. Çünkü bu teknikler, öğrencinin bütün duyu organlarına hitap edebilme imkanı sağlamaktadır (Arıcı ve Dalkılıç, 2006).

Bilgisayar destekli öğretim (BDÖ), bilgisayarın sistem içine programlanan dersler yoluyla öğrencilere bir konu ya da kavramı öğretmek ya da önceden kazandırılan davranışları pekiştirmek amacıyla kullanılmaktadır. Bilgisayar destekli öğretimde en çok kullanılan ders yazılım türleri şunlardır: Özel ders, alıştırma ve benzetişim (simulation) (Yalın, 2000; Odabaşı, 2007).

### 1.7.2.8.1. Bilgisayar destekli öğretim çeşitleri

#### 1.7.2.8.1.1. Özel ders yazılımları

Yalın (2000)'a göre özel ders yazılımları, belirli bir konu ya da kavramı öğretmeye yönelik programlardır ve bilgisayar destekli öğretimde en çok kullanılan yazılım türüdür.

Özel ders yazılımları, öğrencinin dikkatini çeken ve ders hakkında genel bilgi veren bir giriş bölümü ile başlar. Bundan sonraki genel akış içinde, her bir adımda, öğrenciye bilgi sunma bu bilgiye yönelik soru sorma, öğrencinin cevabını alma, cevabı değerlendirme ve uygun bir geribildirim verme etkinlikleri yer alır. Bu döngü, program ya da öğrenci tarafından dersin bitirilmesine kadar devam eder.

Özel ders yazılımının genel yapısı ve akışı (Yalın, 2000):

#### 1. Giriş bölümü

**İlgi çekme:** BDÖ derslerinde, öğrencilerin dikkatleri, genelde ilgi çekici grafik ve animasyon kullanılarak çekilir. Müzik, sözlü ya da yazılı mesajlar kullanılarak da öğrencilerde derse karşı ilgi ve merak uyandırılabilir.

**Hedefler:** Genelde ilk ekranı, ders sonunda öğrencilerin kazanacağı davranışları belirten hedefler takip eder.

**Yönergeler:** Yönergeler, dersin etkililiği açısından önemlidir. Yönergeler, program içerisinde ileriye nasıl gidileceği, geriye nasıl dönülebileceği, programın nasıl sonlandırılacağı, soruların nasıl cevaplandırılacağı, nasıl yardım alınacağı hakkındaki bilgileri içermelidir.

**Önceki bilgilerin hatırlatılması:** Öğrenme üzerine yapılan araştırmalara göre, öğrenciler, yeni bilgiyi önceden sahip oldukları bilgilerle ilişkilendirebildiklerinde daha fazla öğrenmekte ve öğrendikleri daha kalıcı olmaktadır. Ancak, önceki bilgilerin hatırlatılması ve öğrenilecek materyalle ilişkilendirilmesinde detaylı bir açıklama yerine kısa bir yazı veya bir grafik kullanılmalıdır.

**Program kontrolü:** BDÖ'de önemli konulardan biri de program kontrolüdür. Programda, öğrencinin her bir ekrandaki bilgiyi izleme zamanı, alıştırmaların sayısı ve zorluk dereceleri, konuların sunuluş sırası, farklı düzeylerde hazırlanmış modüllerin seçimi vb, tamamen bilgisayar, tamamen öğrenci veya kısmen öğrenci ve kısmen de bilgisayar kontrolüne bırakılabilir.

**Ön test:** Bazı özel ders yazılımlarının giriş bölümünde öğrencilere bir ön test verilmektedir. Bu, dersin öğrenci düzeyine uygun olup olmadığını belirlemeye yönelik tasarlanmış kısa bir testtir. Böyle bir test ile öğrencinin derse hazır olup olmadığı ya da derste kazandırılacak davranışlara önceden sahip olup olmadığı belirlenebilir, böylece öğrenci, düzeyine en uygun program kısmına yönlendirilebilir.

## 2. Bilginin sunulması

Bir yazılımın kalitesini etkileyen önemli faktörlerden biri, öğrenciyle etkileşimde bulunmadan önce (soru sormadan önce), sunulan bilgi miktarıdır. Öğrencilerin bilgi ile etkileşim sıklığını arttırmak için sunulan bilgiler yeterince kısa olmalıdır. Özellikle karmaşık bilgilerin küçük adımlara parçalanması ve öğrencinin her bir adımla, ilgili etkinlikte bulunması çok önemlidir (Yalın, 2000).

Uygun olan bilgi sunma genişliği, konuya ve öğrencinin düzeyine bağlıdır. Burada önemli olan, sunulan bilginin öğrencinin anlamasını kolaylaştıracak ve ilgilerinin dağılmasına neden olmayacak genişlikte olmasıdır. Bir iki ekranı aşan metinler genelde problemlere sebep olur. Uzun bilgiler, belleğin bilgi işleme kapasitesini aşabileceği gibi derse karşı ilginin dağılmasına da sebep olabilir.

**Bilgi (metin) yerleşimi:** Bilgi yerleşiminde dikkate alınması gereken noktalar şunlardır (Yalın, 2000):

- Yeni bir paragraf, ekranın son satırında başlamamalı ve paragraf başlangıcı açıkça belli olmalıdır.
- Bir paragraf, başladığı ekranda bitmelidir.
- Metin iki yana hizalanarak kelimeler arasında eşit olmayan boşluklar oluşturulmamalıdır. Kelimeler arasında eşit aralık bulunan cümleleri okuması daha kolaydır.
- Bir cümle, aynı ekranda bitmeli ve satır sonlarında kelimeleri bölmekten kaçınılmalıdır.
- Bilgiler, ekranın bir yarısı tamamen boş bırakılarak, diğer yarısına sıkıştırılmamalıdır.
- Satır aralıkları, okumayı zorlaştıracak genişlik ya da darlıkta olmamalıdır. Genelde, çift aralıklı metinler tek aralıklı metinlere göre daha hızlı okunur.

- Tümüyle büyük harflerle yazılmış metinleri okumak, küçük harflerle yazılmış metinleri okumaktan daha zordur.
- Süslü yazı tipleri kullanmaktan kaçınılmalıdır.
- Başlık ve paragraf arasında bir boş satır olmalıdır.

**Grafikler ve canlandırma:** Grafik, animasyon, diyagram, çizelge, harita ve resim gibi sözsüz görsel materyaller ve koyu yazı, altını çizme, kutu içine alma gibi yardımcı araçların tasarımı ve kullanımı öğrenme üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Görsel materyaller, sözel bilgileri tanımlamak, açıklığa kavuşturmak veya desteklemek amacıyla kullanılır. Birçok araştırma görsel mesajların öğrenme üzerinde etkili olduğunu ortaya koymakla birlikte, bu mesajların öğretimde etkililiği, yerinde ve uygun kullanımına bağlıdır. Görsel materyaller, karmaşık bilgileri basitleştirerek bilgilerin daha kolay öğrenilmesi ve hatırlanmasını sağlar. Ancak, bunlar öğrenciler üzerinde aynı etkiyi göstermez. Bu materyallerin etkili olabilmesi için öğrencilerin materyallerden nasıl bilgi çıkarabileceklerini ve kullanılan sembol ve işaretlerin anlamlarını öğrenmiş olmaları gerekir. Görsel materyallerin etkililiği aynı zamanda, bunların bilginin özünü sunmalarına, önemli noktaları ortaya koymalarına, yazılı materyalde verilen yapısal ilişkileri açıklamalarına ve özellikle BDÖ' de ilgili yazılı materyalle yan yana verilmelerine bağlıdır. Aksi takdirde bu materyallerin kullanımı öğrenme üzerinde fazla bir fark yaratmadığı gibi kavramayı zorlaştırabilir. Ayrıca, eğer yazılı materyal organize edilmiş veya basit ise görsel materyaller öğrenme üzerinde fazla bir etkiye sahip olmayabilir (Yalın, 2000).

### 3. Soru-cevap

Bilgiyi öğrenci ile etkileşim sağlamaksızın aktaran bir dersin başarılı olması güçtür. Etkileşim, bilgisayar destekli öğretimin en önemli özelliklerinden biridir. Etkileşim aynı zamanda etkili bir öğretme-öğrenme sürecinin de en önemli ögesidir.

### 5. Geri bildirim

Geri bildirim, bir soruya cevap verildikten sonra öğrenciye sunulan mesajdır. BDÖ' de geri bildirim amacını öğrencileri cevaplarının doğru olup olmadığı hakkında bilgilendirmektir. Öğretmen veya ders tasarımcısının görevi, ne kadar ve ne tür bilgi sağlanacağına karar vermektir. Geri bildirimle öğrenciye sadece verdiği

cevabın doğru veya yanlış olduğu, verdiği cevabın neden yanlış olduğu ve doğru cevabın ne olduğu (bu doğru cevabın detaylı bir açıklaması da olabilir) ya da doğru cevabın bulunmasına yardımcı olacak ipuçları verilebilir (Yalın, 2000).

#### **1.7.2.8.1.1.1. Animasyonlar**

Animasyon görsel etkileri olan bütün dönüşümleri ve hareketlilikleri içine alır (Çalışkan, 2007). Diğer bir tanımla animasyon ekranda bir dizi görüntü ve resmin hızlı bir şekilde gösterilmesidir (Burke vd., 1998).

Özellikle çoklu ortam (Multimedya) teknolojileri ile bütünleşik olan bilgisayar ortamında gerçek görüntüler, grafikler, metinleri, gerçek ses ve animasyonları birleştirme imkanları eğitimin yazılımı geliştirme sürecinde pek çok fayda sağlamaktadır. (Arıcı ve Dalkılıç, 2006).

Eğitim-öğretim alanında teknolojik araç-gereç olarak sıkça kullanılan bilgisayar programlarının en önemli özellikleri, her zaman her yerde kolaylıkla, fazla bir zamana ihtiyaç duymaksızın uygulanabilir ve çoğu kez interaktif etkileşime dayalı olmalarıdır. Bu programlar CD veya disketler üzerinde kayıtlı olduklarından gerek okul ortamında sınıfta gerekse evde daha sakin bir ortamda yapılıp tekrarlanabilir. Böylece, öğrenme ortamının okul dışındaki yayılma süreci daha da arttırılmış olur (Şen, 2001).

#### **1.7.2.8.1.1.2. Animasyonla eğitimin faydaları**

Animasyonlarla eğitimin faydalarını aşağıdaki gibi özetleyebiliriz (Arıcı ve Dalkılıç, 2006):

1. Animasyon tekniğinin kullanıldığı eğitim yazılımları sayesinde öğrencilere öğretilmek istenen soyut olayları veya varlıkları somutlaştırmak ve zihinde canlandırma güçlükleri ortadan kaldırılabilmektedir. Böylece öğrenci için zengin bir öğrenme ortamı oluşturmak mümkün olabilmektedir.

2. Animasyon ile bir olayın çok iyi analiz edilerek basit sembollerle açıklık kazanması ve karmaşık bilgilerin anlaşılabilir hale getirilmesi daha kolay olmaktadır. Animasyonlar renk ve hareket özellikleriyle birleşerek akılda kalıcılığı arttırmakta, göz ve kulağa hitap ederek etkin bir öğrenme sağlayabilmektedir.

3. Eğitimin daha zevkli ve daha çekici hale getirilmesi için bir çok araştırma yapılmaktadır. Bu konuda yapılan en etkileyici uygulamalardan birisi yine bilgisayar

animasyonları olmaktadır. Bilgisayar animasyonları sayesinde çocukların hem kavrama kabiliyetleri artmakta hem de bu animasyonların onların ilgisini çekecek tarzda hazırlanmasıyla konuya ilgileri daha kolay çekilmektedir .

4. Tehlikeli veya pahalı bazı deney ve çalışmaların laboratuvar ortamında deneysel olarak incelemesi mümkün olmamaktadır. Animasyonlarla birlikte tasarlanabilen benzeşim yöntemleri ile bu tür deneyler öğrencilere kolaylıkla gösterilebilmektedir. Yani öğrenciler sahip oldukları bilgileri şekillendirmek için bilgisayara uyarlanmış simülasyon ve modeller üzerinde çalışarak pahalı olmayan, risksiz ve gerçek pratik yapma imkanı elde eder.

5. Steven (1994)'a göre animasyonlar öğrencilerin ders konularını somut olarak izleyerek kavramalarının yanında, yaratıcı düşünceler geliştirmelerine, olasılıklar üzerine durmalarına, çeşitli denemelere girişmelerine yardım etmektedir. Böylece hem etkileşimli öğrenme ortamı sunabilmekte hem de bireysel öğretim sağlanabilmektedir. Animasyonlar geleneksel sınıf ortamının sıkıcılığını büyük ölçüde ortadan kaldırarak, öğrenme etkinliklerini zevkli bir uğraş haline getirmektedir.

6. Eğitimin bir amacı da, eğitimi bireyselleştirmek ve kolaylaştırmaktır. Animasyon bunu en iyi şekilde sağlayarak görsel, çabuk ve özlü bir öğrenim sağlamaya yardımcı olmaktadır. Karikatürize edilerek esprili biçimde sunma, eğitim sürecini sıkıcılıktan çıkararak sevimli bir hale dönüştürüp öğrenme isteğini arttırabilmektedir. Animasyon tüm bu özellikleri, hareket halinde ve hareketin doğasını sembolize eden basit grafik sembollerle renk ve ses eşliğinde sunmaktadır.

7. Animasyonlar, öğrencilere ders konuları içerisinde yer alan deneylerin ve olayların bilgisayar ortamında açıklanmasında, çocuklara yönelik öykülerin canlandırılmasında etkin bir yoldur. Bu yüzden eğitici değeri oldukça büyüktür ve eğitim sürecinde kullanılması eğitimde verimin artmasına yardımcı olmaktadır.

8. 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.

9. Ders anlatan öğretmenlerin geleneksel anlatma yöntemini seçmeleri bu dersleri izleyen öğrencilerin çok çabuk sıkılmalarına, dikkatlerinin başka noktalara kaymasına neden olmaktadır. Buna rağmen dersi etkileyici nitelikte bir animasyon dikkatlerin konu üzerinde yoğunlaşmasına ve sıkıcılığın ortadan kalkmasına yardım etmektedir (Çalışkan, 2007).

### 1.7.2.8.1.1.3. Animasyonlarda dikkat edilmesi gereken hususlar

Animasyonları oluştururken dikkat edilecek pek çok husus bulunmaktadır. Bunlardan bazıları;

- ekranın rahat okumaya elverişli bir düzenlemeye sahip olması gereklidir,
- ekrandaki metinde kullanılan yazı türü ve büyüklüğü öğrencinin yaş düzeyine uygun olmalıdır,
- ekran görüntüleri net olmalıdır,
- renkler gözü yormamalıdır,
- çok fazla sayıda metin, grafik ve diğer unsurlar kullanılarak karmaşıklığa yol açılmamalıdır.

Bu hususlara dikkat edilmezse verilmek istenen mesajın ya da anlatılmak istenen olayın anlaşılabilirliği azalabilir. Bu da eğitimde verimi düşürür. Unutulmaması gereken önemli bir nokta da; öğretimde teknolojilerin amaç değil araç olduğudur. Şu ana kadar geliştirilen hiçbir teknoloji, öğretmenin ve insan unsurunun yerini tutamaz (Arıcı ve Dalkılıç, 2006).

Web tabanlı uzaktan eğitimde en etkin ve verimli anlatımlar ise animasyonlar ile öğrencilere sunulabilmektedir. Animasyon, soyut konuların görsel bir zenginlikle somutlaştırılması ve etkileşimli öğrenmeye zemin hazırlanması açısından önemli eğitsel öğrenme olanakları sağlamaktadır. Çok fazla bilgiyi aynı anda sunabilmesi ve bilgiye istendiği anda istendiği kadar tekrarlayabilme olanağı, animasyonların daha da önem kazanmasını sağlamıştır (Çalışkan, 2007).

Muth ve Guzman (1999)'a göre web ortamında kullanılan animasyonlar, öğretimin verimliliğini arttıran önemli bir araç durumundadır. Eğitim animasyonunun yararlarını şu şekilde sıralamak mümkündür (Çalışkan, 2007; İpek, 2003):

- Kullanılan animasyonların içeriğinin düzgün olması öğrenmeyi etkin kılar,
- Düzenli bir laboratuvar ortamında oluşturulan deneyler çok kısa sürede bilgisayar animasyonları ile açıklanabilir,
- Masrafları düşürür,
- Riskli, pahalı materyallerin kullanımı yerine animasyonlar kullanılabilir,
- Öğrencilerin deneyler üzerindeki uyum problemi azaltılabilir,

- Konunun anlaşılmasına ilişkin geri bildirimler alınmasını sağlar,
- Kimyasal ve fiziksel olguların algılanmasını pekiştiren önemli bir araçtır,
- Öğrencilerin hızlı bir şekilde çok fazla bilgi sahibi olmalarına izin verir,
- Öğrencilerin hipotez üretmelerinde ve bu hipotezleri test etmelerinde yardımcı olur,
- Öğrencilerin etkileşimle en yüksek seviyede tanışmalarını sağlar,
- Soyut konuları en önemli parçalardan ayırarak somutlaştırır ve gerçekliğin basit bir versiyonunu sunar. Örneğin biyolojide bir DNA yapısının modellenmesi ile konu daha çekici bir anlatımla sunulabilir,
- Pedagojik öğrenme sürecini standardize eder,
- Öğrencilerin bilimsel araştırmalarda aktif rol almasını sağlayabilir,
- Anlam belirsizliğini en aza indirger, karmaşık yapıların tanınmasına ve sistemler arasında ilişkiler kurulmasına yardımcı olur,
- Problem çözümlerini teşvik eder ve geliştirir.

Bilgilerin sunulmasında yazıların, şekillerin veya grafiklerin gösteriminin doğruluğu, bilginin okunmasında, algılanmasında yorumlanması ve kullanım kolaylığın da çok etkilidir.

Abdullah (1998)'a göre animasyonun temel öğeleri şu kısımlardan oluşur:

**İçerik:** Web' de kullanılan bir animasyon içeriği anlaşılır olmalı ve görselleştirilecek konuyu tam olarak yansıtmalıdır. Bilgi aktarımı planlı bir şekilde basitten karmaşığa doğru yapılandırılmalıdır .

**Hareket :** Animasyonun temel yapısını hareket oluşturur. Hareket mantıksal olarak düzenlenmeli, anlatım dili açık ve anlaşılır olmalıdır. Hareket düzenlemelerinde yanıltıcı bir gerçekliğe yol açılmamasına dikkat edilmelidir. Örneğin bir topun sıçrama animasyonunda onun gerçekte var olan tüm hareketleri yansıtılmalıdır.

**Renk :** Renk, hazırlanacak animasyonlarda eğitsel özellikleri vurgulamak için kullanılan önemli araçlardan biridir. Gerek arka plan ve gerekse hareketi oluşturan her objenin rengi, hareket algılanmasını engellememelidir. Bir animasyon sahnesinde çok fazla renk kullanılmamalıdır. Çünkü çok fazla renk kullanımı izleyicinin odak noktasını farklı yönler çekebilmekte ve eğitsel konuların sunumunda olumsuz bir algılamaya neden olabilmektedir. En fazla dört renk kullanılmalı, renk kullanımında

renk uyumlarına dikkat edilmelidir.

**Yazı Tipi** : Stilleri, rengi ve boyutu açısından, yazı tiplerinin okunabilir ve hareket algılamasını kolaylaştırır nitelikte olmasına özen gösterilmelidir.

**Ses** : Animasyonda ses, eğitsel unsurların sunumunda öğrenmeyi canlı tutar ve gerekli ip uçlarını algılamaya yardımcı olabilir. Sesler abartılı olmamalı, doğal sesler tercih edilmelidir. Animasyonlarda ses dosyaları, sadece gerektiğinde kullanılmalıdır. Ses dosyaları animasyonlara ayrı bir yük getirdiği için animasyonun izlenebilme süresini etkileyebilmektedir.

**Çözünürlük ( Resulation )** : Oluşturulacak animasyonlar yüksek çözünürlükte oluşturulmamalıdır. Web ortamındaki gösterim araçlarının özellikleri ve öğrencilerin erişim hızı dikkate alınmalıdır (320 \* 200 piksel boyutu web ortamı için uygun olabilir).

**Gösterim Araçları Özellikleri** : Web ortamında hazırlanan animasyonların izleyici tarafından hangi gösterim aracı ile izlenebileceği belirtilmelidir (Real Player, Quick Time, Mediaplayer, Macromedia Shockwave Player). İzleyiciye bu gösterim araçlarının kullanılması konusunda yol gösterilmelidir (Çalışkan, 2007).

Fen öğretiminde bilgisayar animasyonlarının kullanılması, sunulan içeriğin görsel olarak kodlanmasına yardımcı olmaktadır. Öğrenen, sunulan içeriği hem sözlü hem de görsel olarak kodlarsa ve zihinde bunları tekrar yapılandırırorsa anlamlı öğrenme oluşabilir (Kıyıcı ve Yumuşak, 2005).

#### 1.7.2.8.1.2. Alıştırma yazılımları

Alıştırmalar, özel dersten farklı olarak belirli bir konu ya da kavramı öğretmek yerine önceden sınıf veya başka bir öğretim ortamında öğretilen konu ya da kavramı pekiştirmek amacıyla geliştirilen programlardır. Alıştırmalar genellikle tanımlar, tarihi olgular, matematik programlarının çözümü, bilimsel ilke veya kavramlar, dil öğretimi gibi alanlarda kullanılır (Yalın, 2000).

### 1.7.2.8.1.3. Benzetişim yazılımları

BDÖ’de benzetişimler, birtakım olay ve tutumları modelleyerek öğrenciye bu olay ve durumlar hakkında bilgi ve beceri kazandırmayı amaçlayan ders yazılımlarıdır. Bir benzetişim yazılımı, üç temel unsurdan meydana gelir.

- Senaryo,
- Modelleme,
- Öğretim taktik ve stratejileridir (Yalın, 2000).

### 1.7.2.8.2. Bilgisayar destekli öğretimin yararları

Keser (1988)’e göre bilgisayar destekli öğretimin yararları şöyle sıralanabilir:

- Anlaşılmayan noktalar öğrenci tarafından istenildiği kadar tekrar edilebilir,
- Öğrenme sırasında başkasına bağımlılık söz konusu değildir. Her öğrenci kendi öğrenme hızında öğrenim sağlar,
- Bilgisayar destekli öğretimin uygulanması sırasında öğrenci derse aktif olarak katılmak zorundadır,
- Hatalar, eksikler öğrenme sırasında anında görülür ve düzeltilir,
- Yanlış karşı hoşgörü vardır. Öğrencinin her zaman yeniden cevaplama şansı vardır,
- Öğrencilerin derse karşı olan ilgilerini her zaman canlı tutar,
- Öğretmeni dersi tekrar etme, hata, ödev düzeltme vb işlerden kurtararak ona öğrencilerle daha yakından ilgilenebilme fırsatı verir,
- Tehlikeli ya da pahalı deney ya da çalışmalar bilgisayar destekli öğretimde benzetim yöntemi ile kolaylıkla yapılabilmektedir,
- Öğretmenlerin dersleri sırasında uyguladıkları öğretim yöntemleri arasındaki farklılıklar bilgisayar destekli öğretimde en az düzeye indirilebilir,
- Öğrenciler daha kısa zamanda ve sistematik bir şekilde öğrenebilirler,
- Öğrencilerin dersi izlerken çizimler, renkler, şekiller, resimler vasıtası ile dikkat düzeyleri oldukça yüksek tutulabilir,
- Öğrenim küçük birimlere indirildiğinden, basamaklar bu birimler üzerinde sınanarak adım adım gerçekleştirilir (Öğüt vd., 2004).

### 1.7.2.8.3. Bilgisayar destekli öğretimin sınırlılıkları

Keser (1988)'e göre bilgisayar destekli eğitimin birçok üstünlükleri mevcuttur. Fakat bütün öğretim yöntemlerinin olduğu gibi bunun da bazı durumlarda limitleri (sınırlılıkları) vardır. Bunlar çeşitli kaynaklarda şu şekilde belirtilmiştir:

- Özel donanım ve beceri gerektirmektedir,
- Öğrencinin bilgisayarın önünde uzun süre kalması, onun sosyal gelişimini ve insanlarla ilişkisini olumsuz olarak etkileyebilir,
- Eğitim yazılımları ne kadar iyi hazırlanmış olurlarsa olsunlar eğer eğitim programı ile uyumlu değilse öğretim açısından fazla değerli olmayabilirler,
- Eğitimciler bilgisayar destekli eğitim konusunda gerekli bilgiye ve deneyime sahip değildirler,
- Eğitimciler ile teknik elemanlar arasında koordinasyon eksikliği vardır,
- Kaliteli yazılımlar bulmak kolay değildir,
- Bilgisayar destekli eğitim uygulaması pahalı bir sistemdir (Öğüt, 2004).

### 1.7.2.8.4. Bilgisayar destekli öğretime yöneltilen eleştiriler

Keser (1988)'e göre bilgisayarın eğitimde kullanılması ve bilgisayar destekli öğretime yöneltilen eleştirilerin başlıcaları şunlardır:

- Bilgisayar teknolojisi öğrenci başarısını arttırmanın sihirli bir aracı değildir,
- Eğitimde bilgisayar kullanımının mevcut eğitim sorunlarının hepsini çözeceğine inanmak doğru bir yaklaşım değildir,
- Eğitimciler ve bilgisayar donanım ve yazılım sanayinde çalışanların çoğu yeni teknolojileri halkın beklentileri doğrultusunda nasıl değerlendirilmesi gerektiğini yeterince bilmemektedirler,
- Okulların nitelikli eğitim verip vermediğine bakılmaksızın, bilgisayarla donatılması çalışmaları sürdürülmektedir,
- Bilgisayarların eğitim-öğretim etkinliklerinde kullanılması insanın iletişimini yok etmekte, sadece makine-insan ilişkisi söz konusu olmaktadır,
- Bilgisayar yazılımlarının sayısı sınırlıdır. Ders programları ile ders yazılımlarının içeriği arasında tutarlılık sağlanamamaktadır,

- Hazır paket yazılımların kalitesi tartışma konusudur,
- Bilgisayar sistemleri pahalıdır. Eğitim sistemlerinin özellikle okullara böyle pahalı bir uygulamayı nasıl yükleyebileceği tartışma konusudur,
- Uygulamalarla ilgili velilerin kuşkuları giderilmiş değildir,
- Öğretimde öğretmene ihtiyaç kalmadığı, öğretmenin görevini bilgisayarların üstleneceği kuşkusu yaygındır (Öğüt,2004).

### **1.8. Milli Eğitim Bakanlığı'na Bağlı Özel Dershaneler**

Türkiye’de özel dershaneler başta Milli Eğitim Bakanlığı olmak üzere birçok bakanlığın onayı ile açılan ve yine Milli Eğitim Bakanlığının denetiminde hizmet veren özel öğretim kurumlarıdır. Öğrencileri zayıf oldukları derslerden yetiştirmek ve seçme sınavlarına hazırlamak şeklinde amaçları özetlenen özel dershaneler, öğrenci ve velilere rehberlik hizmetleri, ölçme-değerlendirme çalışmaları, test üretim birimleri ve pek çok sosyal kültürel faaliyetler de sunan kurumlardır. Elbette özel dershanelerin öğrencileri sınavlara hazırlama fonksiyonu daha ön planda görülmektedir; ama bu özel dershanelerin yalnızca test çözen kurumlar olarak görülmesi sonucunu vermez. Programları Milli Eğitim Bakanlığından onaylı olan özel dershaneler, başta Fen Bilimleri (Biyoloji, Fizik ve Kimya) olmak üzere Matematik, Türkçe, Tarih, Coğrafya ve Felsefe derslerini, orta öğretim programlarına uygun olarak ve özet halinde sunmaktadır. Dersler çeşitli sınavlarla pekiştirilmektedir. Motivasyon, sınav heyecanını yenme, stresle başa çıkma gibi etkinlikler de bu çalışmanın parçasıdır. Özel dershaneler öğrencilerinin eksikliklerini tamamlama, öğrencileri üst okulların giriş sınavlarına hazırlama ve rehberlik hizmetleri gibi önemli görevleri yerine getirirken, bu dönemde 500 ders saatini aşan kurslar yapılmaktadır. Bu kadar süreyi test tekniği öğretmek ya da test cambazlıkları yaparak geçirmek mümkün değildir (Ceyhun ve Karagölge, 2004).

1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanununun genel ve özel amaçlarıyla temel ilkelerine bakacak olursak özel dershanelerin amacı; öğrencileri:

- a. Başarılı olmak istedikleri derslerde yetiştirmek ve bilgi düzeylerini yükseltmek,
- b. Bir üst okulun giriş sınavlarına hazırlamak,

- c. Kamu veya özel kuruluşlarca yapılacak olan sınavlara hazırlamak,
- d. Belli alanlarda ilerlemek amacıyla; araştırma ve inceleme yapmaya, ilgi ve yetenekleri doğrultusunda uzmanlaşmaya teşvik etmek için gerekli çalışmalar yapmaktır (ÖZ. DE. BİR., 2000).

Eğitim sistemleri, eğitim müşterilerinin (öğrenci ve öğrenci velisi) istemlerini karşılayabildikleri ölçüde ve sundukları hizmetlerin kalitesi düzeyinde saygınlık kazanır. Ancak Türkiye’de özellikle 1980’lerden başlayarak son yirmi yılda sosyal, ekonomik ve kültürel değişmelere bağlı olarak eğitim müşterilerinin beklenti istemlerinde değişimler yaşanmış, eğitim hizmetlerine olan talep hem nicelik hem de nitelik olarak artmıştır. Aynı konuda çok sayıda öğrencinin eğitimi için yapılanmış olan Türk eğitim sistemi, ihtiyaç duyulan yeni değer ve becerileri üretmek zorunda kalmış ve sistem eğitim istemlerindeki değişiklikleri karşılama gücünü önemli ölçüde kaybetmiştir (Okur ve Dikici, 2004).

Her bireyin, yaşamı için gerekli kültüre ulaşması onun eğitimi ile gerçekleşir. Bu eğitim söz konusu gelişime bağlı olarak, okul öncesi eğitim, ilköğretim, ortaöğretim ve yüksek öğretim basamaklarını içerir. Ülkemizde ortaöğretimden yüksek öğretime geçiş ve bir programa yerleşme, ÖSYM tarafından gerçekleştirilen sınav veya sınavlar sonucunda öğrencinin aldığı başarı puanına bağlıdır. Öğrenci mevcut sınav sisteminde başarılı olabilmek için belirli bir bilgi birikimine gereksinim duyar. Aslında öğrenciler bu bilgilerin tümünü ortaöğretim sürecinde elde etmelidirler. Ancak çeşitli nedenlerden dolayı ortaya çıkan bilgi birikimi eksikleri özel dersanelerde verilen Türkçe, Matematik, Fen Bilimleri ve Sosyal Bilimlere ait derslerde giderilmekte ve öğrenciler uygulanan sınav sisteminde başarı gösterecek duruma gelmektedir (Morgil vd., 2000).

Öğrencileri sınava hazırlamayı kuruluş amacı olarak kabul eden özel dersaneler eğitim sistemimizin bir parçası olmuştur. Sınav sistemini başarmaya yönelik uygulamalarda özel dersanelerde Türkçe, Matematik, Tarih, Coğrafya, Felsefe, Fizik, Kimya ve Biyoloji dersleri ortaöğretim programlarına uygun olarak verilmektedir. Dersanelerde uygulanan fen derslerinin öğretim tekniği ve yönteminin temelinde düz anlatım ve soru-cevap yöntemi yer aldığı bilinmektedir. Bunun sonucu olarak öğretmen tarafından, Fen ve Teknoloji derslerinin öğrenciye teorik olarak düz anlatım yöntemiyle verildiği ve daha sonra da öğrenci üzerinde

hedeflenen davranış değişikliğine bakılmadan soru-cevap yöntemine geçildiği ve anlatılan konu ile ilgili üniversite giriş sınavında çıkmış soruları, özellikleri ve en kısa çözüm tekniklerinin öğretildiği açıklanmıştır (Morgil vd., 2000).

Türkiye’de eğitim müşterileri özellikle ortaöğretim devresini, sosyal ve iş yaşamına hazırlama amaçlı olmasından çok üniversiteye götüren bir yol, bir köprü olarak algılamakta ve beklentilerini buna göre oluşturmaktadır. Bu beklentinin yanında Milli Eğitim Bakanlığı, ortaöğretim sistemini 1970’li yılların başından bu yana öğrencileri üniversite önüne yığıcı bir sistem haline getirmiştir. Türkiye’de ortaöğretim sistemi, lise sonunda üniversite kapılarına öğrenci yığan bir merdiven düzeyinde çalışmakta ve orta öğretim seviyesinde toplumun gereksinimi olan ara insan gücünü yetiştirememektedir (Okur ve Dikici, 2004).

### **1.8.1. Özel dershanelerin yaygınlaşması**

Ülkemizde üniversiteye giriş sınavlarının önem kazanıp tekrar sınava girmede bir sınırlamanın olmayışı sonucu, özel dershane sayısının her geçen gün katlanarak arttığı görülmektedir. Örneğin; 1980 yılında 126 olan özel dershane sayısı 1985 yılında 301, 1990’da 772, 1995 Eylül ayı itibariyle 1301’e yükselmiştir (Büyükbaş, 1997).

Onur (1994)’a göre dershanelerin çoğalması eğitimimizin felsefesiyle de yakın ilişkilidir. Ülkemizde yürürlükte olan eğitim sistemi ‘konu odaklı’ bir sistemdir. Öğretilen konuya öncelik veren bu yaklaşımda bilgiler sınav vermek, sınıf geçmek için ezberlenir (Büyükbaş, 1997).

Akyüz (2001)’e göre özel dershanelerin yaygınlaşmasına yol açan diğer nedenler şöyle sıralanabilir (Ceyhun ve Karagölge, 2004):

- Özellikle ilk ve ortaöğretimde sınıfların kalabalıklığı yüzünden öğretmenlerin öğrencilerle yeterince ilgilenmemeleri, araç-gereç, laboratuvarları kullanmamaları, ikili öğretim nedeniyle eğitimin niteliğinin düşmesi,
- Öğretmen dağılımının bölgelere ve okullara göre farklılık göstermeleri,
- Öğretmenlerin yetişmeleri vs. nedeni ile farklılık göstermeleri,
- Bazı okullarda derslerin boş geçmesi veya yetersiz elemanlarca doldurulması,

- Giriş sınavı ile öğrenci alan okulların kontenjanlarının artan talep karşısında sınırlı kalması ve buralara girişin her yıl daha da güçleşmesi,
- Okullarda uygulanan sınav tekniği ile seçme sınavlarındakinin farklı olması nedeni ile öğrencilerin bunları öğrenme ihtiyacı duymaları,
- Giriş sınavlarının içeriği ile okullarda kazandırılan bilgiler arasında özdeşlik bulunmayışı,
- Farklı programlardan geçen lise öğrencilerinin ÖSS’ de aynı sorulara tabi tutulması,
- Velilerin çocuklarının iyi yetişmesi için gittikçe daha güçlü bir arzu duymaları,
- Giderek zorlaşan üniversiteye girişin en önemli yolunun, puanları yükseltici teknikleri ve bilgileri kazanmak olarak görülmesidir.

Bu nedenle özel dersaneler eğitim sisteminde önemli bir yer kaplamaktadır. Amacı ilk ve ortaöğretimde var olan boşluğu doldurmaktır (Ceyhun ve Karagölge, 2004).

Ülkemizde durum böyle iken değişen eğitim sistemimizin beraberinde getirdiği, daha önce ilköğretim 5. sınıfında öğrencileri yarışa hazırlayan uygulama, ilköğretim 8. sınıflarına taşınmıştır. 2007 yılından itibaren de 6, 7 ve 8. sınıf sonunda seviye belirleme sınavı yapılacaktır. Dolayısıyla öğrencileri bekleyen sınav için hazırlık genellikle 6. sınıftan başlayarak 8. sınıfta yoğunlaşmaktadır. Bu hazırlık öğrencilerin özel dersanelere yönelmeleri şeklini almıştır. Dersanelerde öğretim sadece öğrencilerin karşı karşıya oldukları sınava yönelik olduğu için dersaneler öğrenci başarısını kısa süreli ve yapay artışlar ile desteklemektedir (Özdemir, 2001).

Tüm kaynak grupların değerlendirmelerine göre, resmi okullar ve özel dersanelerle ilgili olarak, her iki eğitim kurumunda da insan boyutunun önemine yer verildiği anlaşılmaktadır. Bu durum günümüzde insan ilişkileri yaklaşımının daha olumlu bir düzeyde geliştiğini göstermektedir ( Gürsel ve Doğar, 2001 ).

### **1.9. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı; Muğla ili Milas İlçesinde 8. sınıfa devam etmekte olan özel dersane öğrencilerinden bir çalışma grubu oluşturarak; ilköğretim 8. sınıf Fen

ve Teknoloji dersinde yer alan “Mitoz – Mayoz Hücre Bölünmesi” konusunun animasyon kullanımıyla gerçekleştirilen bilgisayar destekli öğretiminin etkilerini, öğrenci başarısı, hatırd tutma düzeyi ve duyuşsal özellikleri bakımından öğrencilerin doyuma ulaşması, etkili öğrenmeyi sağlaması, destekleyici öğrenme gerçekleştirilmesi, başka yöntemlere tercih edilmesi, duyu organlarını harekete geçirmesi, bilgiyi somutlaştırması, bilginin kalıcılığını sağlaması, bilginin sıkıcılıktan kurtarılmasını sağlaması yönünden geleneksel yöntemle göre etkilerini araştırmaktır.

### **1.10. Problem Cümlesi**

Milli Eğitim Bakanlığı’na bağı özel dershaneye devam eden 8. sınıf öğrencilerine “Canlılarda Üreme ve Gelişme Ünitesi” “Mitoz –Mayoz Hücre Bölünmesi” konusunun animasyonlarla öğretiminin geleneksel yöntemle göre öğrenci başarısı, hatırd tutma düzeyi ve duyuşsal özellikleri üzerine etkisi var mıdır?

Araştırmanın evrenini Muğla’nın Milas ilçesinde özel dershaneye devam etmekte olan 8. sınıf öğrencileri, örneklemini ise bir özel dershaneye devam etmekte olan 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

### **8.11. Alt Problemler**

1. “Mitoz-Mayoz Hücre Bölünmesi” konusunun geleneksel yöntemle ile öğretilmesinin öğrenci başarısına etkisi var mıdır?

2. “Mitoz-Mayoz Hücre Bölünmesi” konusunun animasyon kullanılarak bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile öğretiminin öğrenci başarısına etkisi var mıdır?

3. “Mitoz-Mayoz Hücre Bölünmesi” konusunun animasyon kullanılarak bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile öğrenen öğrencilerin başarısı ile geleneksel yöntemle öğrenen öğrencilerin başarısı arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4. “Mitoz-Mayoz Hücre Bölünmesi” konusunun geleneksel yöntem ile öğretilmesinin öğrencilerin hatırd tutma düzeylerine etkisi var mıdır?

5. “Mitoz-Mayoz Hücre Bölünmesi” konusunun animasyon kullanılarak bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile öğretilmesinin öğrencilerin hatırd tutma düzeylerine etkisi var mıdır?

6. “Mitoz-Mayoz Hücre Bölünmesi” konusunu, animasyon kullanılarak bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile öğrenen öğrencilerin hatırd tutma düzeyleri ile geleneksel yöntem ile öğrenen öğrencilerin hatırd tutma düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

7. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin duyuşsal özellikleri açısından,

a. Destekleyici öğrenmeye ilişkin belirttikleri görüşler arasında anlamlı bir fark var mıdır?

b. Derste doyuma ulaşmaya ilişkin görüşleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

c. Etkili öğrenme ile ilgili görüşleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

d. Uygulanan yöntemi başka yöntemlere tercih etmeye yönelik görüşleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

e. Duyu organlarını harekete geçirmeye ilişkin görüşleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

f. Bilgiyi somutlaştırmaya ilişkin görüşleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

g. Bilginin kalıcılığına ilişkin görüşleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

h. Bilginin sıkıcılıktan kurtarılmasına dair görüşleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

### 1.12. Denenceler

1. Geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

2. Animasyon ile öğretimin uygulandığı deney grubunun ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

3. Kontrol grubu ile deney grubunun son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

4. Animasyon ile öğretimin yapıldığı deney grubunun ön test ve hatırd tutma testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

5. Geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubunun ön test ile hatırd tutma testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

6. Animasyon ile öğretimin kullanıldığı deney grubunun son test- hatırd tutma testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

7. Geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubunun son test- hatırd tutma testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

8. Kontrol grubu ile deney grubunun hatırd tutma testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

9. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin duyuşsal özellikleri açısından,  
 a. Destekleyici öğrenmeye ilişkin belirttikleri görüşler arasında anlamlı bir fark vardır.

b. Derste doyuma ulaşmaya ilişkin görüşleri arasında anlamlı bir fark vardır.

c. Etkili öğrenme ile ilgili görüşleri arasında anlamlı bir fark vardır.

d. Uygulanan yöntemi başka yöntemlere tercih etmeye yönelik görüşleri arasında anlamlı bir fark vardır.

e. Duyu organlarını harekete geçirmeye ilişkin görüşleri arasında anlamlı bir fark vardır.

f. Bilgiyi somutlaştırmaya ilişkin görüşleri arasında anlamlı bir fark vardır.

g. Bilginin kalıcılığına ilişkin görüşleri arasında anlamlı bir fark vardır.

**h.** Bilginin sıkıcılıktan kurtarılmasına dair görüşleri arasında anlamlı bir fark vardır.

### **1.13. Sayıtlar**

1. Araştırmada kullanılan başarı testinin, konu ile ilgili bilgileri doğru ölçtüğü,
2. Araştırma örnekleminde yer alan öğrencilerin, kendilerine uygulanan testlerde gerçek başarılarını, duygu ve düşüncelerini yansıttıkları,
3. Araştırmada kullanılan çalışma grubunun evreni temsil ettiği,
4. Araştırmanın başlangıcında kontrol grubunda yer alan öğrencilerle deney grubunda yer alan öğrencilerin hazır bulunuşluk ve bilgi seviyelerinin denk olduğu varsayılmaktadır.

### **1.14. Sınırlılıklar**

Bu araştırma;

1. 2006-2007 öğretim yılı,
2. Muğla ili, Milas ilçesinde özel bir dershanenin 8.sınıf öğrencileri ile,
3. Fen ve Teknoloji dersinin “Mitoz-Mayoz Hücre Bölünmesi” konusu ve bu konunun dershanede uygulama süresi olan 1 hafta (3 ders saati) ile,
4. Araştırmadan elde edilen bulgular; 129 deney grubunda, 129 kontrol grubunda olmak üzere 258 öğrenciden elde edilen veriler ile,
5. Öğrencilerin hatırd tutma ve duyuşsal özelliklerini tespit etmek için elde edilen bulgular; 59 deney grubu, 59 kontrol grubundan olmak üzere 118 öğrenciden elde edilen veriler ile,
6. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan başarıyı ölçme testinde bulunan 24 soru ile,
7. Öğrencilerin öğretim etkinliklerinin sonunda duyuşsal özelliklerini tespit etmek için öğrenci görüşleri ile sınırlıdır.

### 1.15. Tanımlar

**Geleneksel Öğretim:** Özellikle sözel bilgilerin öğrencilere kazandırılmasında, öğretmenin bilgilerini sıra halinde ve mantıksal bir düzen içinde anlatmasıdır.

**Bilgisayar Destekli Öğretim:** Bilgisayarın sistem içine programlanan dersler yoluyla öğrencilere bir konu ya da kavramı öğretmek ya da önceden kazandırılan davranışları pekiştirmek amacıyla kullanılmasıdır.

**Animasyon ile öğretim:** Soyut ve somut konuların görsel bir zenginlikle bilgisayar destekli öğretimle işlenmesidir.

**Erişi:** Öğrencilerin ön test puanları ile son test puanları arasındaki farktır.

**Deneysel Yöntem:** Bağımsız değişken manipüle edilerek bağımlı değişken üzerindeki etkisinin incelenmesidir (Erdoğan, 2003).

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Brown ve Loeb (1994)'in "Ağaç Zararlısı Larvalarının Spermatogenezini" adlı çalışmalarında, öğrencilerin spermatozon oluşum aşamalarını gözlemleyebilmeleri için gelişmeye yönelik basit bilgilerle hücreyi kuracağını, daha fazla inceleme için ise hücrelerde gerçekleşmekte olan mayoz ve mitoz bölünmeyle ilgili arka plan bilgilerini ve ipuçlarını kullanacağını söylemişlerdir.

Ausman vd. (2004) ise "Basitleştirilmiş Animasyon Eğitiminde Farklı Animasyon Stratejilerinin Etkileri" adlı çalışmalarında, eğitimde işitsel ve animasyonun kullanılmasının eğitimle ilgili videolara ve yönergelere daha uygun olduğunu ve bu stratejilerin kullanım zorunluluğunun ortaya çıktığını ifade etmişlerdir.

Roche ve Sterling (2005)'in "Mitozun Sunumu" adlı çalışmalarında, hücre bölünmesi konusunu sınıfta öğrencilere aktarırken, mitozun aşamaları olan profaz, metafaz ve anafazı bir slayt gösterisi halinde örneklerle de destekleyerek sergilebileceğini belirtmişlerdir.

Chinnici vd. (2006) "Mitoz ve Mayoz Hücre Bölünmelerinde Ploidy'yi Göstermek İçin Kromozom İpliklerinin Kullanımı" adlı çalışmalarında, bugün birçok biyoloji eğitmeninin hücre bölünmesini öğrencilere daha rahat anlatmak amacıyla soyut kavramları anlayabilecekleri görsel modelleri kullanmaları gerektiğini ifade etmişlerdir.

Lin vd. (2006)'nin "EFL Derslerinde Kısa Vadeli ve Uzun Vadeli Kolaylaştırılmış Başarıda Bilgisayar Destekli Animasyonlar ve Statik Görüntülerin Etkileri" adlı çalışmalarında, animasyonların İngilizce öğreniminde de olumlu etkiye bulunduğu ortaya koymuşlardır.

Kim vd. (2007), "İlgide ve İçerik Üzerinde Animasyonların Etkisi" adlı çalışmalarında, animasyonların öğrenmede ve öğretmede etkili olmasına rağmen birçok çalışmanın bunu sağlamada başarısız olduğunu, yine de animasyonların daha çekici ve motive edici olabileceğini ifade etmişlerdir.

Lin vd. (2007), "Animasyonlu Eğitimi Tamamlamak İçin Farklı Geliştirme Stratejilerinin Etkisi: Bir Meta – Analitik Değerlendirme" adlı çalışmalarında, öğrenmenin başarılı ve kolay biçimde gerçekleşmesi için çeşitli animasyon türlerinin,

bilgisayar-tabanlı öğrenme ortamlarında kullanılmasının arttığını ifade etmişlerdir.

Garcia vd. (2007), “Tanıtımsal Geometri Öğretiminde Macromedia Flash ile İnteraktif Multimedia Animasyon” adlı çalışmalarında, geometrinin en önemli konularının öğrenciler tarafından etkileşimli animasyonlarla işlenmesinin öğrencilerin öğrenme sürecini hızlandırdığını ifade etmişlerdir.

Uşun (2003), çalışmasında eğitim ve öğretimde bilgisayarların yararları ve bilgisayarlardan yararlanma da önemli rol oynayan etkenlere ilişkin, eğitim fakültesi öğrencilerinin görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular ise şu şekildedir:

1. Bilgisayarların eğitimde kullanımında rol oynayan en önemli etken “öğretmenlerin eğitimde bilgisayar kullanımına yönelik olarak hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim yoluyla yetiştirilmeleri”dir.

2. Bilgisayarların öğretim amaçlı kullanımının en önemli yararı bilgiye ulaşmayı kolaylaştırmasıdır.

Tezcan ve Yılmaz (2003), çalışmalarında Türkiye’deki liselerde, kimya öğretiminde yaygın olarak kullanılan “Geleneksel Anlatım Yöntemi” ile kavramsal bilgisayar animasyonlarının kullanılmasıyla gerçekleştirilen “Bilgisayar Destekli Öğretim” yöntemlerinin başarıya etkisinin karşılaştırılmasını amaçlamış, çalışmayı 2002-2003 eğitim-öğretim yılında Ankara Telekom Anadolu Meslek Lisesinde 57 lise II. sınıf öğrencisi üzerinde gerçekleştirmiştir. Sonuç olarak kavramsal bilgisayar animasyonları kullanılarak daha kalıcı bir öğrenim gerçekleşmiş olduğunu; öğrenciler genellikle bilgisayar ile ilgili olduklarından ve bu teknoloji ile uğraşmayı sevdiklerinden, öğretim materyali olarak kavramsal bilgisayar animasyonlarının kullanılmasıyla gerçekleştirilen bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrencilerin ilgisini daha çok çekmekte olduğunu ve kimya dersindeki başarısını arttırdığını belirlemişlerdir. Ayrıca liselerdeki kimya öğretmenleri, kavramsal bilgisayar animasyonları kullanarak gerçekleştirdikleri bilgisayar destekli öğretim yöntemine göre ders işlemeyi tam başarabildiklerinde, mevcut materyallerin kullanılması ve ulusal kimya dersi müfredatının buna göre düzenlenmesi durumunda, öğrencilerin kimya derslerinden daha çok zevk alacaklarını ve başarılı olacaklarını ifade etmiştir.

Katırcıoğlu ve Kazancı (2003), bilgisayar destekli öğretim uygulamalarına katkı olarak hazırlanan “Görme duyusu ve göz” , konulu gösteri programını, Gazi

Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmenliği ve Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı öğrencilerinden oluşturulan deney grubuna sunmuşlardır. Toplam yüz öğrencinin katıldığı çalışmada kontrol grubu, deney 1 ve deney 2 grupları oluşturularak, kontrol grubunda geleneksel öğretim yapılmış, deney 1 grubu bireysel olarak gösteri üzerinde kendileri çalışmış, deney 2 grubuna ise ilave bir öğretmen desteği verilmiştir. Ölçüm aracı olarak, mantıksal düşünce testi ile eşleşmiş gruplarda başarı testi kullanılmıştır. Ön test-son test başarı karşılaştırılmalarında kontrol grubunda önemli bir artış izlenmezken, deney 1 ve deney 2 gruplarında önemli ölçüde artış görülmüştür. Bu çalışmanın sonucunda bilgisayar destekli öğretimin, öğrenci başarısında önemli bir katkısının olduğu ifade edilmiştir.

Yenice vd. (2003), “ Fen Bilgisi Derslerinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Dersin Hedeflerine Ulaşma Düzeyine Etkisi” adlı çalışmalarında, Milli Eğitim Bakanlığı’nca çağdaş program geliştirme tekniklerine uygun olarak hazırlanmış olan yeni “Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı’nın hedeflerine (Öğrenci kazanımlarına) ulaşma düzeyini, bilgisayar destekli öğretim yönteminin etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu çerçevede Fen Bilgisi dersinde; dersin amaçlarını, içeriğini ve özelliklerini daha işlevsel bir duruma getiren, öğretmene yardımcı ve dersi tamamlayıcı bir öğretim unsuru olan bilgisayar destekli öğretim yönteminin dersin hedeflerine ulaşma düzeyine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, Aydın ilinde Yedi Eylül İlköğretim okulunda 35 öğrenciden oluşan 8-A sınıfı deney grubu, 35 öğrenciden oluşan 8-B sınıfı ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Bilgisayar yazılımları uygun olarak belirlenen 8. sınıf “Genetik” ünitesi bilgisayar ortamında işlenmiştir. Ünitenin hedefleri kontrol grubuna geleneksel yöntemle, deney grubuna ise bilgisayar ortamında kazandırılmıştır. Analiz sonuçlarında fen bilgisi dersinin hedeflerine ulaşma düzeyi yönünden bilgisayar destekli öğretim yönteminin kullanıldığı deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Köse vd. (2003)’nin “Bilgisayar Destekli Öğretimin Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi” adlı çalışmaları, Trabzon’da merkeze bağlı bir düz lisede, aynı öğretmenin iki farklı sınıfında toplam 53 lise son öğrencisinin katılımıyla yapılmıştır. Çalışma sonucunda fotosentez konusunun BDÖ yöntemi ile işlendikten sonra kavram yanılgıları yüzdelerinde önemli azalmalar görüldüğü, geleneksel öğretim yöntemi ile

işlendiğinde öğrencilerin kavram yanlışları yüzdelerindeki değişmelerin daha az olduğu ortaya çıkmıştır.

Yalçın vd. (2003)'nin çalışmalarında, ilköğretim Fen Bilgisi dersi 4. sınıf programında yer alan “Maddeyi Tanıma” ünitesinin öğrencilere kavratılmasında, görsel öğretim materyallerinin etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Erzincan il merkezinden seçilen ilköğretim okullarındaki 60 öğrenci oluşturmaktadır. Sonuç olarak üzerinde çalışılan üniteye konuların işlenmesi sürecinde görsel materyallerden yararlandığı için öğrenciler maddenin niteliği, halleri ve hal değişimleri gibi özelliklerini yaparak yaşayarak öğrenmişlerdir. Bunun yanında rüzgar, hava, ısı, elektrik gibi hissedilebilir kavramların öğretiminde de görsel materyallerin rolünün etkili olduğu anlaşılmıştır. Bu uygulamalarla öğrenciler taklit edilen yaşam tecrübelerine katılabilmekte, kararlar verebilmekte, verdikleri kararların sonuçlarını daha doğru olarak yorumlayabilmekte ve Fen Bilgisi öğretiminde görev alan öğretmenlerin öğrenmede daha etkili olan görsel materyalleri kullanması, verimliliği arttırabilmektedir yorumunu yapmışlardır.

Aktümen ve Kaçar (2003)'in çalışmalarında, ilköğretim 8. sınıflarda harfli ifadelerle işlemler konusunun bilgisayar destekli öğretim yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemi ile işlenmesinin öğrencinin Matematik başarısı üzerine etkileri ve bilgisayar destekli öğrenim gören öğrencilerin bilgisayar destekli öğretim üzerine görüşleri incelenmiştir. Araştırma 2001-2002 öğretim yılı I. döneminde 23 Ağustos İlköğretim okuluna devam eden 24, 8. sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Araştırmanın ortaya koyduğu bulgular ışığında bilgisayar destekli öğretim yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu ve bilgisayar destekli öğretim gören öğrencilerin, bilgisayar destekli Matematik öğretimi üzerine olumlu tutum geliştirdikleri gözlenmiştir. Ayrıca bilgisayar destekli öğretim üzerine öğrenci görüşleri incelendiğinde, bilgisayar destekli öğretimin öğrenci motivasyonunu arttırdığı gözlenmektedir. Bilgisayarın istenildiği sayıda konu tekrarı yapabilmesi, öğrencilerin anlaşılmayan konuları tekrar çalışabilmelerine olanak sağlamaktadır. Öğrenciler bilgisayarın sadece oyun amaçlı olarak kullanılmadığını, iyi bir öğretim aracı olarak da kullanılabileceğini bu çalışma sonrası görmüşlerdir. Ancak şu da bir gerçektir ki öğrenciler ilk defa karşılaşmış oldukları bilgisayar destekli öğretimi yadırgamışlardır.

Yenice (2003), “Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrencilerin Fen ve Bilgisayar Tutumlarına Etkisi” adlı çalışmasında, ilköğretim 8.sınıf düzeyinde bilgisayar destekli fen öğretim yönteminin öğrencilerin fen ve bilgisayar tutumlarına etkisini belirlemeyi amaçlamaktadır. Araştırma Aydın ilinde, “Müfredat Laboratuvar Okulu Modeli” kapsamında bulunan bir ilköğretim okulunda 8.sınıf düzeyinde Fen Bilgisi dersi “Genetik” ünitesi üzerinde deney (n=33) ve kontrol (n=33) gruplarına uygulanmıştır. Bu araştırma ile elde edilen bulgular ışığında 8. sınıf Fen Bilgisi dersi “Genetik” ünitesinin öğretiminde, bilgisayar destekli öğretim yönteminin uygulanmasının öğrencilerin Fen Bilgisine ve bilgisayara yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar ile diğer araştırmaların sonuçlarına dayalı olarak aşağıdaki öneriler getirilmiştir:

- Öğretmenler öğretim programlarında bilgisayarı bir araç olarak görmelidirler. Bilgisayar destekli öğretimi kendilerine yardımcı bir öğretim unsuru olarak kabul etmeleri, onların fen ve bilgisayar tutumlarını olumlu yönde etkileyebilecektir. Bilgisayar, öğretim yöntemleri içerisindeki programlara uyacak şekilde kullanılmalıdır.

- Ders programlarında, bilgi teknolojilerinin özelliklerine ve öğretim ilkelerine uygun eğitim CD’leri ve yazılımları çeşitlendirilmeli, bunların programa uygunlukları alan uzmanları, fen eğitimi uzmanları ve bilgisayar uzmanları ile program geliştirmeciler tarafından değerlendirilmeye alınmalıdır.

- Öğretmenlerin bilgisayar destekli uygulamaları yapabilmeleri için gerekli bilgi ve becerilerin kazandırılacağı dersler eğitim fakültelerinin lisans programlarında yer almalıdır.

- Bilgisayar destekli öğretim uygulamalarında üniversitelerin ilgili bölümleri ile iş birliği yapılmalı, öğretmenlere ve okul yöneticilerine yönelik bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler ve bilgisayar öğretimi konularında hizmet içi eğitim programları düzenlenmelidir.

Altınok (2004), ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik tutumlarına ilişkin algılarının öğrencilerin Fen Bilgisi dersine yönelik tutumları ve başarı güdülerine yönelik yaptığı çalışmada, öğrencilerin Fen Bilgisi dersine yönelik tutumlarının başarı güdülerini üzerindeki etkilerini incelemektedir. Çalışma ilköğretim 5. sınıfa devam eden 1042 öğrencinin katılımı ile

gerçekleştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, öğretmenlerin fen öğretimine yönelik tutumlarına ilişkin algılarının, öğrencilerin Fen Bilgisi dersine yönelik tutumlarını ve başarı güdülerini etkilediğini, bu etkinin cinsiyete göre değişmediğini göstermiştir.

Özmen ve Kolomuç (2004) “Bilgisayarlı Öğretimin Çözeltiler Konusundaki Öğrenci Başarısına Etkisi” adlı çalışmalarında, lise 2 kimya müfredatında yer alan çözeltiler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin etkisinin belirlenmesi için geleneksel yöntemle karşılaştırılması amaçlanmıştır. Sonuçlara bakıldığında bilgisayarlı öğretimin öğrencilerde düşünme ve yorum yapma becerilerini geliştirdiği ifade edilmiştir. Bu durumun bilgisayarlı öğretimin öğrencilere görsel ve animasyonlarla desteklenmiş daha zengin bir öğrenme ortamı sunmasından ileri geldiği düşünülmektedir.

Bozdağın ve Yalçın (2005) çalışmalarında, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin Fizik konularına karşı tutumlarının belirlenmesini amaçlamışlardır. Kırşehir il merkezindeki ilköğretim okulları arasından seçilen 9 ilköğretim okulunda gerçekleştirilen çalışma, 2 önemli sonucu ortaya koymuştur. Bunlardan birincisi, sınıf düzeyinin artmasıyla, ilköğretim Fen Bilgisi derslerindeki Fizik deneylerine karşı öğrencilerin tutumlarında bir azalma görülmesidir. İkincisi ise farklı eğitim-öğretim ve öğretmen-öğrenci sayılarına göre sınıflandırılan okullarda öğrenim gören öğrencilerin tutumlarının ikinci tür okullarda en yüksek olduğu, bunu üçüncü tür okullarda okuyan öğrencilerin tutumlarının ve birinci tür okullarda okuyan öğrencilerin tutumlarının takip etmesidir.

Akçay vd. (2005) ise araştırmalarında, fen eğitiminde bilgisayar destekli öğretim yönteminin, anlatım yöntemine göre öğrenci başarısına etkisini belirlemeyi amaçlamaktadırlar. Araştırma 2001-2002 eğitim-öğretim yılı I. döneminde Kastamonu İli, Merkez İlçesindeki iki ilköğretim okulunun 6. sınıf şubesinde öğrenim gören öğrenciler üzerinde uygulanmıştır. Araştırmada her iki ilköğretim okulundan, rasgele birer 6. sınıf şubesi seçilmiştir. Araştırmacılar tarafından çiçekli bitkiler konusunun öğretimi, deney grubu öğrencilerine bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile kontrol grubu öğrencilerine ise klasik yöntem kullanılarak yapılmıştır. Araştırmada kullanılan bilgisayar yazılımı, ilköğretim 6. sınıflarda Fen Bilgisi dersinde “Çiçekli Bitkiler” konusunun öğretimi amacıyla, araştırmacılar tarafından

Macromedia Authorware yazarlık programıyla hazırlanmıştır. Araştırmanın sonucunda, fen eğitiminde bilgisayar destekli öğretim yönteminin, klasik öğretim yöntemine göre öğrenci başarısını arttırmada daha etkili bir yöntem olduğu belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara dayanarak şu önerilerde bulunmuşlardır:

1. Öğretmenler, geleneksel öğretim yöntemi yerine, öğrenci merkezli ve öğrencilerin pasif değil de aktif olmasını sağlayacak BDÖ yöntemi gibi öğretim yöntem ve tekniklerini tercih etmeli ve uygulamalıdır.

2. Özellikle soyut kavramları içeren fen konularının öğretiminde, soyut kavramları somutlaştırabilecek, öğrencilerin ilgisini çekecek, yüksek düşünme becerilerini geliştirecek ve anlamlı öğrenmeyi sağlayabilecek bilgisayar yazılımları kullanılmalıdır. Böylece öğrencilere öğrendiklerini pekiştirme ve uygulama fırsatı da verilmiş olur. Öğrenciler, uygulamalar ile yapılan tekrarlar sonucunda öğrendiklerini pekiştirebilir ve anlamlı öğrenme sağlanabilir.

3. Öğrenme sürecinde öğrencilerin ilgi ve dikkatinin öğretimi yapılan konuya çekilmesi ve öğretim süresince canlı tutulması, anlamlı öğrenme ve etkili bir fen öğretiminin gerçekleşmesini sağlar. Bunu yapabilmek için Fen Bilgisi programında yer alan konular ve kavramların öğretiminde, öğrencilerin ilgisini ve dikkatini öğretimi yapılan konuya çekebilecek ve öğretim süresince canlı tutabilecek yazılımlar tercih edilmelidir.

4. BDÖ' in en önemli unsurlarından biri de öğretmendir. BDÖ yönteminin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için, bilgisayar kullanma becerisine sahip ve öğrenmeyi izleme, yönlendirme ve geliştirme yönünden öğretimde kılavuz rolünü üstlenecek öğretmenler şarttır. Bu konuda yetişmiş öğretmen eksikliği bulunmaktadır. Hizmet içi eğitimler veya buna benzer faaliyetlerle bu açık kapatılmalıdır.

5. BDÖ yönteminin başarılı olabilmesi büyük ölçüde yazılımların niteliğine ve kalitesine bağlıdır. Bu nedenle hazırlanan yazılımlar Fen Bilgisi müfredatında yer alan hedef ve davranışlara ve öğrencilerin öğrenme seviyesine mutlaka uygun olmalıdır. Ayrıca bu yazılımlar, eğitim ve öğretim ilkelerine, her dersin ve o derste öğretimi yapılacak olan konunun doğasına uygun olarak uzman eğitimciler tarafından hazırlanmalıdır.

6. BDÖ yönteminin öğrencileri fen öğrenmeye ne derece güdülediği,

öğrencilerin Fen Bilgisi dersine karşı tutumlarını, başarılarını ne kadar etkilediği ve öğrencilerin zihinsel süreç becerilerini ne ölçüde geliştirdiği konusunda ilköğretim ve ortaöğretim kademelerinde öğrenim gören öğrenciler üzerinde araştırmalar yapılabilir.

Kıyıcı ve Yumuşak (2005), “Fen Bilgisi Laboratuvarı Dersinde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi” adlı çalışmalarında, Fen Bilgisi laboratuvarı dersinde geleneksel sınıf öğretiminin ve bilgisayar destekli öğretimin öğrenci kazanımları üzerine etkisini araştırmaktadırlar. Araştırmanın sonucunun, bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını nasıl etkilediğini inceleyen araştırmalarla aynı doğrultuda olduğunu görmüşler ve yapılan uygulamalar sırasında, bilgisayar destekli etkinliklerin, öğrencilerin derslere ilgisini artırdığını, öğrenme ve öğretme amacına ulaşma zamanını azalttığını ve öğrencileri sınıfta daha etkin kıldığını gözlemişlerdir.

Akgün (2005)’ün, “Bilgisayar Destekli ve Fen Bilgisi Laboratuvarlarında Yapılan Gösterim Deneylelerinin Öğrencilerin Fen Bilgisi Başarısı ve Tutumları Üzerindeki Etkisi” adlı çalışması, 8. sınıf için hazırlanan Fen Bilgisi deneyleri “Çoklu Ortam Materyali (FDM)”nin öğrencilerin Fen Bilgisine yönelik başarı ve tutumlarını laboratuvarda yapılan gösterim deneylerine göre ne düzeyde etkilediğini karşılaştırmalı olarak incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma grubunu ilköğretim 8. sınıfta okuyan 37 öğrenci oluşturmaktadır. Elde edilen bulgular her iki çalışmanın da gruplar içinde öğrencilerin başarılarını anlamlı olarak arttırdığını ancak tutum puanlarını anlamlı olarak değiştirmedeğini, gruplar arasında ise sözü edilen değişkenler açısından anlamlı bir farklılığın oluşmadığını göstermektedir.

Arıkan vd. (2006) çalışmalarında, Biyoloji öğretiminde bilgisayarın; ders sunusu (canlandırma, 3 boyutlu animasyon), etkileşimli araştırma-tekrar, problem çözme ve değerlendirme aracı olarak kullanımının, geleneksel metotlara göre öğrenci başarısına etkisini ortaya koymuşlardır. Araştırma 2001-2002 Anadolu Lisesi 9. sınıf öğrencileri üzerinde uygulanmıştır. Son testlerin uygulanmasından elde edilen verilerin analizi ile bilgisayarların ders sunusu (canlandırma, 3 boyutlu animasyon), etkileşimli araştırma-tekrar, problem çözme ve değerlendirme aracı olarak, geleneksel metotların kullanıldığı uygulamaya göre öğrenci başarısını ve öğrenmede kalıcılığı sağlamada daha etkili bulunmuştur.

Arıcı ve Dalkılıç (2006)'ın araştırmalarında bilgisayar animasyon tekniğinin ‘‘Bilgisayar Destekli Öğretim’’ sürecine sağlayabileceği katkıları örnek olaylarla açıklanmakta ve animasyon tekniği kullanılarak hazırlanmış bir uygulama çalışması tanıtılmakta ve sonuçlar şu şekilde özetlenmektedir:

- Animasyonlar, öğrencilere ders konuları içerisinde yer alan deneylerin ve olayların bilgisayar ortamında açıklanmasında, çocuklara yönelik öykülerin canlandırılmasında etkili bir yoldur.

- Animasyon kullanılarak geliştirilen eğitim yazılımları, öğrencilerin işlenen dersi somut olarak daha iyi kavramalarını sağlar.

- Animasyonlar oluşturulurken dikkat edilmesi gereken birçok husus vardır.

- Öğretimde teknoloji amaç değil araçtır.

Yaman ve Öner (2006) ise çalışmalarında, ilköğretim öğrencilerinin Fen Bilgisi hakkında ne düşündükleri sorusunun cevabını araştırmakta ve öğrencilerin beklentilerinin karşılanma düzeyini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadırlar. Araştırma, 2003-2004 eğitim-öğretim yılında dört farklı ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıfta Fen Bilgisi dersini alan 321 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, kız öğrencilerin Fen Bilgisine bakış açısının erkek öğrencilere göre daha olumlu olduğu ayrıca ,şehir merkezi dışındaki okulda eğitim gören öğrencilerin Fen Bilgisine bakış açılarının şehir merkezindeki öğrencilere göre daha düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Pektaş vd. (2006) araştırmalarında, bilgisayar destekli öğretimin Fen Bilgisi öğretmenliği alanında öğrenim gören öğrencilerin sindirim sistemi ve boşaltım sistemi konularını öğrenmeleri üzerine olan etkisini geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini 2005-2006 eğitim-öğretim yılında 3.sınıf düzeyinde bulunan 43 Fen Bilgisi öğretmen adayı öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada, bilgisayar destekli öğretim ile öğrenim gören öğrencilerin sindirim ve boşaltım konularını öğrenmede, geleneksel öğretim yöntemleri ile öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin kavrama düzeylerinin önemli bir şekilde arttığı görülmüştür.

Akpınar ve Turan (2007)'ın, ilköğretim okullarında Fen Bilgisi öğretiminde kullanılan materyallerin mevcut durumu ve ihtiyaç derecesi ile öğrenci düzeyi ve programa uygunluk derecelerini ortaya çıkarmayı amaçlayan araştırmalarının

verileri, ilgili okullarda görev yapan 607 öğretmenin görüşlerinden elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, Fen Bilgisi öğretiminde kullanılan materyaller yetersiz miktarda olmasına rağmen sıklıkla kullanıldığı belirtilmektedir. Sonuçlar şu şekilde özetlenmektedir;

1. İlköğretim okullarında, Fen Bilgisi öğretiminde kullanılan kamera ve poster hariç diğer öğretim materyalleri büyük oranda mevcuttur.

2. İlköğretim okullarında görev yapan öğretmenlere göre, en fazla ihtiyaç duyulan ve en sık kullanılan materyal bilgisayar, en az ihtiyaç duyulan ve en az kullanılan materyal ise kameradır.

3. İlköğretim okullarında görev yapan öğretmenlere göre Fen Bilgisi dersi için sınıf düzeyine ve programa en uygun materyal tepegöz, en uygun olmayanı da kameradır. Bilgisayar ve tepegöz kullanım amacına en uygun materyaller, kamera ise en uygun olmayan materyaldir.

4. İlköğretim okullarında, Fen Bilgisi derslerinde erkek öğretmenler, kadın öğretmenlere göre daha fazla öğretim materyali kullanmaktadırlar.

5. Öğretmenlerin kıdemleri ile materyal kullanımı arasında doğrusal bir ilişki vardır.

6. Öğretmen okulu ile eğitim yüksek okulu mezunu öğretmenler, eğitim fakültesi ile eğitim fakültesi harici bir lisans mezunu öğretmenlere göre, daha fazla materyal kullanmaktadırlar.

Bilgi teknolojilerinin bir başka deyişle öğretim teknolojilerinin eğitim-öğretim faaliyetlerinde kullanımı, artık günümüz toplumlarında zorunluluk haline gelmiştir. Öğretim teknolojileri içerisinde en önemli yeri tutan bilgisayarlar ise öğretim faaliyetlerinde odak noktayı oluşturmaktadır. Bu nedenle Karalar ve Sarı (2007) çalışmalarında, özel ders ve simülasyon yazılımlarının bir arada kullanımı ile bir bilgisayar destekli öğretim yazılımı üzerinde elektronik tablolar programında formül yazılımı ünitesinin uygulamasını yapmışlardır. Daha sonra bu yazılımdaki sunum ile geleneksel öğretim merkezli sunum birbiri ile karşılaştırılarak bunların akademik başarıya, öğrenme düzeylerine ve kalıcılığa etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak öğrenme ürünleri üzerinde, bilgisayar destekli öğretim yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencilerin başarı düzeyi ve kalıcılık düzeyleri üzerinde daha olumlu etkilere sahip olması nedeniyle öğretme-

öğrenme sürecinde bilgisayar destekli öğretim yöntemine daha fazla yer verilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Etkili fen öğretiminin yapılabilmesi, kavramların yanlışlardan uzak biçimde öğrenciler tarafından öğrenilmesine bağlıdır. Bu bağlamda öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği konu ya da konularda etkinliklerin geliştirilip öğretmenlere sunulması gerekmektedir. Coştu vd. (2007)'nin çalışmaları, hal değişimi ile ilgili olarak belirlenen yanlışları ortadan kaldırmada kullanılmak üzere bilgisayar destekli bir rehber materyal geliştirmek ve hazırlanan bu materyalin öğrencilerde görülen kavram yanlışlarını gidermedeki etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaca ulaşmak için ilköğretim 8. sınıf kademesinde öğrenim gören 27'şer öğrenciden oluşan 2 sınıf deney ve kontrol grubunu oluşturacak şekilde seçilmiş ve deney grubuna hazırlanmış olan bilgisayar destekli rehber materyal uygulanırken kontrol grubuna geleneksel öğretim uygulanmıştır. Yapılan uygulamalar sonucunda deney grubundaki öğrencilerin ön testteki hal değişimi grafiklerinin çiziminde göstermiş oldukları yanlışlarının çoğunlukla önlendiği ortaya çıkartılmıştır. Elde edilen sonuçlardan bilgisayar destekli olarak hazırlanmış materyalin öğretimde kullanımına ilişkin bazı önerilerde bulunulmuştur.

Engin vd. (2007) araştırmalarında, “Yer Yuvarlağı” ünitesi 9. sınıflardan seçilen 45 öğrencinin deney grubuna bilgisayarla öğretilirken, kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemleriyle (anlatım, soru-cevap, gösteri) öğretilmeye çalışılmıştır. Sonuçlar “Yer Yuvarlağı” ünitesinin öğretiminde kullanılan iki farklı öğretim uygulamasının, ders başarısı üzerinde aynı etkide bulunduğunu ortaya koymuştur.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Animasyon kullanılarak gerçekleştirilen bilgisayar destekli fen öğretiminin öğrenci başarısı, hatırd tutma düzeyi ve duyuşsal özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu araştırmada “Ön Test – Son Test Deneysel Deseni” kullanılmıştır. Çalışmada ilk aşama olarak 24 sorudan oluşan başarı testi ön test olarak uygulanmıştır. Araştırmada Milas'ta özel bir dershaneye devam etmekte olan on bir 8. sınıf şubesinin yarısı (8/4, 8/9, 8/12, 8/8, 8/5 ve 8/3 şubeleri) deney grubu ; diğer yarısı ise (8/1, 8/6, 8/10, 8/4, 8/1 ve 8/3 şubeleri) kontrol grubu olarak atanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının atanması esnasında öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi karne notları, dershanede deneme sınavlarındaki başarı notları ve öğretmen görüşleri dikkate alınmıştır. Atamadan sonra deney grubunda konu animasyonlarla, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle işlenmiştir. Konu işlendikten sonra aynı başarı testi her iki gruba son test olarak, dört hafta sonra ise aynı test hatırd tutma testi olarak uygulanmıştır.

Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersinde uygulanan yöntemlerin öğrencilerin duyuşsal özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesinde ise öğrenci görüşleri alınmıştır.

**Tablo 3.1.** Araştırmanın deneysel modeli

Gruplar	Ön test	Yöntem	Son test	Hatırd tutma testi
DG	BT	BDÖ	BT	BT
KG	BT	GÖ	BT	BT

### 3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini; 2006-2007 Eğitim-Öğretim yılında Muğla iline bağlı Milas ilçesinde bulunan, özel dersanelere devam etmekte olan ilköğretim 8. sınıf öğrencileri; örneklemini ise bu dersanelerden birine devam etmekte olan on bir şubeden oluşan 258 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada öğrencilerin başarılarını ölçmek için veri toplama aracı olarak başarı testi ve duyuşsal özelliklerini belirlemek amacıyla öğrenci görüşleri alınmıştır.

#### 3.3.1. Öğrenci başarı testi

Öğrencilere başarı testi olarak “Canlılarda Üreme ve Gelişme Ünitesi”nde yer alan “Mitoz ve Mayoz Hücre Bölünmesi” konusunda T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu’nun önerdiği LGS ve OKS hazırlık kitaplarından seçilen ve tarafımızdan hazırlanan sorular uygulanmıştır. Soruların geçerliliğini ve güvenilirliğini saptamak üzere 24 sorudan oluşan test, Milas Lisesi’nde 9. sınıfta okumakta olan 160 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonucu elde edilen verilerin SPSS 11.0 paket programında yapılan analizi sonucunda  $\alpha = ,79$  olarak bulunmuştur. Kapsam geçerliğinin sağlanması için ise Fen ve Teknoloji öğretmenleri ile Muğla Üniversitesi’nden öğretim üyelerinin görüşleri alınmıştır.

#### 3.3.2. Uygulanan yöntemlerle ilgili öğrenci görüşleri

Animasyon kullanımıyla bilgisayar destekli öğretimin yapıldığı deney grubu ile geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin duyuşsal özelliklerinin saptanmasında, öğrenci görüşlerinden faydalanılmıştır.

### 3.4. Verilerin Toplanması

Verilerin toplanmasında aşağıdaki işlem basamakları uygulanmıştır.

1. Uygulamaya başlamadan önce gerekli yasal işlemler alınmıştır.
2. Başarı testi için hazırlanmış 24 soru, geçerliliğinin ve güvenilirliğin sağlanması için bir üst sınıf olan 9. sınıflara uygulanmıştır.
3. Milas'ta özel bir dershanedeki 8.sınıf öğrencileri ikiye bölünmek kaydıyla 5,5 sınıf deney; 5,5 sınıf da kontrol grubu olarak yansız atama yoluyla belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubu belirlenirken öğrencilerin Fen ve Teknoloji karne notları, dershanede deneme sınavlarındaki başarı notları ve öğretmen görüşleri baz alınmıştır.
4. Mitoz ve Mayoz hücre bölünmesini kavratacak, öğrencinin anlamasını kolaylaştıracak animasyonlar internet üzerinden ve ders CD'lerinden seçilmiştir.
5. Kontrol ve deney gruplarına hazırlanan başarı testi ön test olarak uygulanmıştır.
6. Kontrol grubuna konu, belirlenen ders saatinde düz anlatım ve soru cevap kullanılarak geleneksel yöntem ile anlatılmıştır.
7. Deney grubuna ise konu bilgisayarda animasyonlar ile anlatılmıştır.
8. Konu anlatımı deney ve kontrol grubuna aynı öğretmen tarafından yapılmıştır. Bu sayede öğretmenin öğretme becerilerindeki farklılıklar ortadan kaldırılarak öğretim işleminin planlandığı gibi uygulanması sağlanmıştır.
9. Araştırmanın öğretim kısmı yıllık planda belirtildiği gibi üç ders saati sürmüştür.
10. Öğrencilerin başarı durumlarının belirlenmesi amacıyla konunun işlenmesi bittiğinde, başarı testi deney ve kontrol grubuna son test olarak uygulanmıştır.
11. Öğrencilerin hatırd tutmalarının değerlendirilmesi için başarı testi hatırd tutma testi olarak dört hafta sonra tekrar uygulanmıştır.
12. Son olarak öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine karşı tutumlarını ölçmek için öğrenci görüşlerinden faydalanılmıştır.

### 3.5. Verilerin Çözümlemesi

Araştırmadan elde edilen veriler SPSS 11.0 istatistik paket programı ile çözümlenmiştir. Araştırma problemlerine yanıt bulabilmek için aşağıdaki istatistik yöntemler kullanılmıştır.

1. Animasyonun kullanıldığı bilgisayar destekli öğretimin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin kullanıldığı kontrol gruplarına, öğretime başlamadan önce, uygulanan ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız iki grubun karşılaştırılmasında kullanılan “bağımsız t testi”, aritmetik ortalama ve standart sapma ile belirlenmiştir.

2. Deney ve kontrol gruplarına başarıyı ölçmek üzere uygulanan son test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı, yine bağımsız iki grup karşılaştırıldığı için “bağımsız t test”, aritmetik ortalama ve standart sapma ile tespit edilmiştir.

3. Geleneksel öğretimin gerçekleştiği kontrol grubunun, ön test ve son test sonuçları arasındaki farkı belirlemek üzere tek gruptan alınan iki ölçümün karşılaştırılmasında kullanılan “bağımlı t test” uygulanarak aritmetik ortalama ve standart sapmaya bakılmıştır.

4. Animasyonların kullanıldığı bilgisayar destekli öğretimin uygulandığı deney grubunun ön test ve son test sonuçları arasında farklılaşmayı belirlemek üzere yine “bağımlı t test” kullanılarak analiz edilmiş, standart sapma ve aritmetik ortalamaya bakılmıştır.

5. Ayrıca her iki grubun ön test-hatırda tutma testi ve son test-hatırda tutma testi karşılaştırmaları için “bağımlı t test”; gruplar arası hatırda tutma testi karşılaştırmalarını yapmak için “bağımsız t test” sonuçların standart sapma ve aritmetik ortalamalarına bakılmıştır.

6. “t testi” sonuçları 0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.  $p < 0,05$  olduğunda gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmuştur.

7. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kullanılan öğretim yöntemleri ile ilgili olarak duyuşsal özellikleri arasındaki farklılığı belirleyebilmek için, öğrenci görüşlerinden faydalanılmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Deney ve Kontrol Grubu Ön Test Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubuna uygulanan ön test sonrasında, deney grubunun doğru cevap ortalaması 7,5969; standart sapması 2,4860; kontrol grubunun doğru cevap ortalaması 7,3256; standart sapması 1,9128 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.1).

Deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçları alınarak yapılan “bağımsız t testi” analizlerine bakıldığında animasyonların kullanılacağı deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin kullanılacağı kontrol grubu arasında öğretime başlamadan önce anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Bu sonuç deney ve kontrol gruplarının başlangıçtaki başarı düzeylerinin birbirine yakın olduğunu göstermektedir.

**Tablo 4.1.** Deney ve kontrol grubu ön test puanları arasındaki farkla ilgili “bağımsız t testi” sonuçları

Grup	N	X	S	T	P
Deney Grubu	129	7,5969	2,4860	,982	,327
Kontrol Grubu	129	7,3256	1,9128		

### 4.2. Deney Grubunun Ön Test-Son Test Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Deney grubunun ön test doğru cevap ortalamasının 7,5969 olduğu görülmüştür. Animasyonlar kullanılarak işlenen mitoz-mayoz hücre bölünmesi konusundan sonra son test doğru cevap ortalaması ise 16,9225 olarak bulunmuştur (Tablo 4.2). Deney grubundaki öğrenci erişisi 9,3256 olarak tespit edilmiştir.

Animasyon ile öğretimin öğrenci başarısında anlamlı bir fark yaratıp yaratmadığını saptamak için uygulanan “bağımlı t testi” sonucunda öğrencilerin ön

test-son test puanları arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Bu sonuç ile “animasyon ile öğretimin uygulandığı deney grubunun ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.” denencesi kabul edilmiştir.

**Tablo 4.2.** Deney grubu ön test-son test puanları arasındaki farkla ilgili “bağımlı t testi” sonuçları

Deney Grubu	N	X	S	T	P
Ön Test	129	7,5969	2,4860	-26,503	,00
Son Test	129	16,9225	3,6155		

#### 4.3. Deney Grubunun Ön Test-Hatırda Tutma Testi Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Deney grubunun ön test doğru cevap ortalamasının 7,0339 olduğu görülmüştür. Animasyonlar kullanılarak işlenen dersten dört hafta sonra uygulanan hatırd tutma testinde doğru cevap ortalamasının 17,7797 olduğu görülmüştür (Tablo 4.3). Deney grubundaki öğrenci erişisi 10,7458 olarak bulunmuştur.

Animasyon ile öğretimin hatırd tutma düzeyinde anlamlı bir fark yaratıp yaratmadığını saptamak amacıyla uygulanan “bağımlı t testi” sonucunda, öğrencilerin ön test-hatırd tutma testi puanları arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.3). Böylelikle “animasyon ile öğretimin kullanıldığı deney grubunun ön test ile hatırd tutma testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.” denencesi kabul edilmiştir.

**Tablo 4.3.** Deney grubunun ön test-hatırda tutma testi sonuçlarına ilişkin bulgular

<b>Deney Grubu</b>	<b>N</b>	<b>X</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>P</b>
<b>Ön Test</b>	59	7,0339	2,5459	-24,192	,00
<b>Hatırda Tutma Testi</b>	59	17,7797	3,3788		

#### 4.4. Deney Grubunun Son Test-Hatırda Tutma Testi Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Deney grubunun son test doğru cevap ortalaması 16,9661'dir. Animasyon kullanılarak işlenen dersten dört hafta sonra uygulanan hatırda tutma testinde doğru cevap ortalamasınının 17,7797'ye yükseldiği görülmüştür (Tablo 4.4).

Animasyon ile öğretimin hatırda tutmada anlamlı bir fark yaratıp yaratmadığını saptamak amacıyla uygulanan "bağımlı t testi" sonucunda, öğrencilerin son test-hatırda tutma testi puanları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ). Böylelikle "animasyon ile öğretimin kullanıldığı deney grubunun son test-hatırda tutma testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır." denencesi kabul edilmemiştir.

**Tablo 4.4.** Deney grubunun son test-hatırda tutma testi sonuçlarına ilişkin bulgular

<b>Deney Grubu</b>	<b>N</b>	<b>X</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>P</b>
<b>Son Test</b>	59	16,9661	3,9478	-1,489	,142
<b>Hatırda Tutma Testi</b>	59	17,7797	3,3788		

#### 4.5. Kontrol Grubunun Ön Test-Son Test Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Kontrol grubuna uygulanan ön test sonrası doğru cevap ortalaması 7,3256 olarak bulunmuştur. Geleneksel yöntemle mitoz-mayoz hücre bölünmesi konusunun işlenmesinden sonra uygulanan son test doğru cevap ortalamasının 12,3643 olduğu görülmüştür (Tablo 4.5). Kontrol grubunun ortalama puanın yükseldiği gözlenmiştir.

Uygulanan “bağımlı t testi” sonucuna göre kontrol grubunun ön test-son test arasında anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Dolayısıyla “Geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubunun ön test-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.” denencesi kabul edilmiştir.

**Tablo 4.5.** Kontrol grubu ön test-son test puanları arasındaki farkla ilgili “bağımlı t-testi” sonuçları

<b>Kontrol Grubu</b>	<b>N</b>	<b>X</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>P</b>
<b>Ön Test</b>	129	7,3256	1,9128	-15,926	,00
<b>Son Test</b>	129	12,3643	3,4662		

#### 4.6. Kontrol Grubunun Ön Test-Hatırda Tutma Testi Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Kontrol grubunun ön test doğru cevap ortalamasının 7,1525’tir. Geleneksel yöntem kullanılarak ders işlendikten dört hafta sonra uygulanan hatırd tutma testinde doğru cevap ortalamasının 13,5254’e yükseldiği görülmüştür (Tablo 4.6). Kontrol grubundaki öğrenci erişisi 6,3729 olarak bulunmuştur.

Geleneksel yöntem ile öğretimin hatırd tutmada anlamlı fark yaratıp yaratmadığını saptamak amacıyla uygulanan “bağımlı t testi” sonucunda, anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Böylelikle “geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol

grubunun ön test ile hatırda tutma testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.” denencesi kabul edilmiştir.

**Tablo 4.6.** Kontrol grubunun ön test-hatırda tutma testi sonuçlarına ilişkin bulgular

<b>Kontrol Grubu</b>	<b>N</b>	<b>X</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>P</b>
<b>Ön Test</b>	59	7,1525	1,8920	-13,857	,00
<b>Hatırda tutma testi</b>	59	13,5254	3,5251		

#### **4.7. Kontrol Grubunun Son Test-Hatırda Tutma Testi Sonuçlarına İlişkin Bulgular**

Kontrol grubunun son test doğru cevap ortalamasının 11,3898 olarak bulunmuştur. Geleneksel yöntem kullanılarak ders işlendikten dört hafta sonra uygulanan hatırda tutma testinde doğru cevap ortalamasının 13,5254’e yükseldiği görülmüştür (Tablo 4.7).

Geleneksel yöntem ile öğretimin hatırda tutmada anlamlı fark yaratıp yaratmadığı saptamak amacıyla uygulanan “bağımlı t testi” sonucunda, öğrencilerin son test-hatırda tutma testi puanları arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ). Böylelikle “geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubunun son test- hatırda tutma testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.” denencesi kabul edilmiştir.

**Tablo 4.7.** Kontrol grubunun son test-hatırda tutma testi sonuçlarına ilişkin bulgular

<b>Kontrol Grubu</b>	<b>N</b>	<b>X</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>P</b>
<b>Son Test</b>	59	11,3898	3,4039	-4,725	,00
<b>Hatırda tutma testi</b>	59	13,5254	3,5251		

#### 4.8. Deney ve Kontrol Grubu Son Test Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Yapılan çalışmada ön test olarak uygulanan başarı testi, deney ve kontrol gruplarına son test olarak uygulanmıştır. Deney grubunun son test doğru cevap ortalaması 16,9225 iken, kontrol grubunun son test doğru cevap ortalamasının 12,3643 olduğu görülmüştür ( Tablo 4.8).

Deney ve kontrol grubuna uygulanan son test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını ortaya koymak amacıyla uygulanan “bağımsız t testi” sonucuna göre, deney ve kontrol grubunun başarısı arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Böylece “kontrol grubu ile deney grubunun son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.” denencesi kabul edilmiştir.

**Tablo 4.8.** Deney ve kontrol grubu son test sonuçlarına ilişkin bulgular

<b>Grup</b>	<b>N</b>	<b>X</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>P</b>
<b>Deney Grubu</b>	129	16,9225	3,6155	10,336	,00
<b>Kontrol Grubu</b>	129	12,3643	3,4662		

#### 4.9. Deney ve Kontrol Grubunun Hatırda Tutma Testi Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Yapılan araştırma sonucunda deney ve kontrol gruplarına hatırda tutma testi uygulanmıştır. Deney grubunun doğru cevap ortalaması 17,7797 iken, kontrol grubunun hatırda tutma testi doğru cevap ortalamasının 13,5254 olduğu görülmüştür (Tablo 4.9 ).

Deney ve kontrol grubunun hatırda tutma düzeyleri arasında bir farkın anlamlılığını ortaya koymak amacıyla uygulanan “bağımsız t testi” sonucuna göre, deney ve kontrol grubunun hatırda tutma düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Böylece “kontrol grubu ile deney grubunun hatırda tutma testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.” denencesi kabul edilmiştir.

**Tablo 4.9.** Deney ve kontrol grubunun hatırda tutma testi sonuçlarına ilişkin bulgular

Grup	N	X	S	T	P
Deney Grubu	59	17,7797	3,3788	7,175	,00
Kontrol Grubu	59	13,5254	3,5251		

#### 4.10. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Destekleyici Öğrenme Üzerine Belirttikleri Görüşlerine İlişkin Bulgular

**Tablo 4.10.** Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin destekleyici öğrenme üzerine belirttikleri görüşlerine ilişkin bulgular

Deney Grubu						Kontrol Grubu					
Olumlu		Olumsuz		Nötr		Olumlu		Olumsuz		Nötr	
N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
49	83,050	1	1,694	9	15,254	15	25,423	29	49,152	15	25,423

Öğrenci görüşlerinde, sorumluluk, güven duygusu, araştırma ve sorgulama, sosyal becerilerin geliştirilmesi destekleyici öğrenme olarak değerlendirilmiştir. Tablo 4.10 incelendiğinde; deney grubundaki öğrencilerin %83,050'si olumlu, %1,694'ü olumsuz görüş bildirdiği görülmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin %25,423'ü olumlu, %49,152'si olumsuz görüş belirtmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin %15,254'i ve kontrol grubundaki öğrencilerin %25,423'i kararsız olduğunu belirtmiştir.

#### 4.11. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Derste Doyuma Ulaşma Üzerine Belirttikleri Görüşlerine İlişkin Bulgular

**Tablo 4.11.** Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin derste doyuma ulaşma üzerine belirttikleri görüşlerine ilişkin bulgular

Deney Grubu						Kontrol Grubu					
Olumlu		Olumsuz		Nötr		Olumlu		Olumsuz		Nötr	
N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
53	89,830	2	3,389	4	6,779	21	35,593	30	50,847	8	13,559

Öğrenci görüşlerinde, derse katılım, dersi eğlenceli bulma, dersten zevk alma

ifadeleri derste doyuma ulaşma boyutunda değerlendirilmiştir. Tablo 4.11 incelendiğinde; deney grubundaki öğrencilerden %89,8302’u olumlu görüş belirtirken, kontrol grubundaki öğrencilerin ise %35,593’ü olumlu görüş belirttiği görülmektedir. Dikkati çeken bir başka nokta ise, deney grubundaki öğrencilerin %3,389’u olumsuz görüş belirtirken, kontrol grubu öğrencilerinin %50,847’si olumsuz görüş belirtmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin %6,779’u ve kontrol grubu öğrencilerinin %13,559’u kararsız olduklarını belirtmişlerdir. Animasyonla öğretim tekniğinin öğrencilerin derste doyuma ulaşmasında geleneksel öğretime kıyasla daha olumlu etkileri olduğu görülmektedir.

#### 4.12. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Etkili Öğrenme Üzerine Belirttikleri Görüşlerine İlişkin Bulgular

**Tablo 4.12.** Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin etkili öğrenme üzerine belirttikleri görüşlerine ilişkin bulgular

Deney Grubu						Kontrol Grubu					
Olumlu		Olumsuz		Nötr		Olumlu		Olumsuz		Nötr	
N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
48	81,355	4	6,779	7	11,864	14	23,728	28	47,457	17	28,813

Kalıcı bilgi edinebilme, bilgilerin pekiştirilmesi, eksik bilgilerin tamamlanması şeklinde belirtilen ifadeler, etkili öğrenme olarak değerlendirilmiştir. Tablo 4.12 incelendiğinde; deney grubunda yer alan öğrencilerin %81,355’i olumlu görüş belirtmiştir. Kontrol grubunda ise olumlu görüş %23,728 olarak belirlenmiştir. Deney grubunda etkili öğrenme üzerine olumsuz görüş %6,779 iken, kontrol grubundaki görüşlerin %47,457’si olumsuzdur. Deney grubu öğrencilerinin %11,864’ü, kontrol grubu öğrencilerinin ise %28,813’ünün kararsız olduğu görülmüştür.

#### 4.13. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Uygulanan Öğretim Yöntemini Başka Yöntemlere Tercih Etmeye Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular

**Tablo 4.13.** Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulanan öğretim yöntemini başka yöntemlere tercih etmeye yönelik görüşlerine ilişkin bulgular

Deney Grubu						Kontrol Grubu					
Olumlu		Olumsuz		Nötr		Olumlu		Olumsuz		Nötr	
N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
43	72,881	3	5,084	13	22,033	8	13,559	40	67,796	11	18,644

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, kendilerine uygulanan yöntemlerin diğer uygulamalara göre daha etkili olduğu görüşü başka yöntemlere tercih etme olarak değerlendirilmiştir. Tablo 4.13 incelendiğinde; deney grubundaki öğrencilerin %72,881'inin uygulanan yöntemi başka yöntemlere tercih ettikleri yani uygulanan yöntemden memnun oldukları, kontrol grubunda ise kendilerine uygulanan yöntemi başka yöntemlere tercih etme boyutunda olumlu görüş bildiren öğrencilerin %13,559 olduğu görülmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin ise %67,796'sının uygulanan yöntemden memnun olmadıklarını, konunun öğretimi sırasında farklı yöntemlerin kullanılmasının daha etkili olabileceği yönünde görüş bildirmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin %22,033'ünün, kontrol grubundaki öğrencilerin %18,644'ünün kararsız olduğu görülmüştür.

#### 4.14. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Duyu Organlarını Harekete Geçirmeye Dair Görüşlerine İlişkin Bulgular

**Tablo 4.14.** Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin duyu organlarını harekete geçirmeye dair görüşlerine ilişkin bulgular

Deney Grubu						Kontrol Grubu					
Olumlu		Olumsuz		Nötr		Olumlu		Olumsuz		Nötr	
N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
49	83,050	1	1,694	9	15,254	20	33,898	22	37,288	17	28,813

Animasyonla öğretimin öğrencilerin görme ve duyma duyularının aynı anda harekete geçtiğine dair görüşleri duyu organlarını harekete geçirmeye ilişkin görüşler olarak ifade edilmiştir. Tablo 4.14 incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin %83,050'si bu ifadeye olumlu görüş belirtirken, kontrol grubu öğrencilerinin %33,898'i bu ifadeye olumlu görüş belirtmişlerdir. Ancak deney grubu öğrencilerinde olumsuz görüş belirten %1,694 iken, kontrol grubunda bu oran %37,288 olmuştur. Olumlu ya da olumsuz görüş belirtmeyen öğrenci sayısı deney grubunda %15,254 iken, kontrol grubunda bu oran %28,813 olmuştur.

#### 4.15. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilgiyi Somutlaştırmaya Dair Görüşlerine İlişkin Bulgular

**Tablo 4.15.** Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilgiyi somutlaştırmaya dair görüşlerine ilişkin bulgular

Deney Grubu						Kontrol Grubu					
Olumlu		Olumsuz		Nötr		Olumlu		Olumsuz		Nötr	
N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
43	72,881	5	8,474	11	18,644	21	35,593	27	45,762	11	18,644

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kendilerine uygulanan yöntemlerin bilgiyi nesnel bir şekilde anlattığına dair görüşler bilgiyi somutlaştırma olarak değerlendirilmiştir. Tablo 4.15'te deney grubu öğrencilerinin %72,881'i , kontrol grubu öğrencilerinin ise %35,593'ü bu ifadeye olumlu görüş belirttikleri görülmüştür. Deney grubunun %8,474'ü, kontrol grubunun ise %45,762'si uygulanan yöntemlerin bilgiyi somutlaştırmadığını belirtmişlerdir. Her iki gruptaki öğrencilerin %18,644'ünün bu ifadeye kararsız oldukları görülmüştür.

#### 4.16. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilginin Kalıcılığına Dair Görüşlerine İlişkin Bulgular

**Tablo 4.16.** Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilginin kalıcılığına dair görüşlerine ilişkin bulgular

Deney Grubu						Kontrol Grubu					
Olumlu		Olumsuz		Nötr		Olumlu		Olumsuz		Nötr	
N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
47	79,661	6	10,169	6	10,16	15	25,423	31	52,542	13	22,033

Tablo 4.16 incelendiğinde; deney grubundaki öğrencilerin %79,661'inin, kontrol grubundaki öğrencilerin ise %25,423'ünün uygulanan öğretim yönteminin, bilgiyi kalıcı kıldığını düşündüğü görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin %10,169 bu ifadeye olumsuz görüş belirtmiştir. Kontrol grubu öğrencilerin ise %52,542 olumsuz görüş belirtmişlerdir. Olumlu ya da olumsuz görüş belirtmeyenler deney grubunda %10,16 iken kontrol grubunda bu oran %22,033 olmuştur.

#### 4.17. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilginin Sıkıcılıktan Kurtarılmasına Dair Görüşlerine İlişkin Bulgular

**Tablo 4.17.** Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilginin Sıkıcılıktan Kurtarılmasına Dair Görüşlerine İlişkin Bulgular

Deney Grubu						Kontrol Grubu					
Olumlu		Olumsuz		Nötr		Olumlu		Olumsuz		Nötr	
n	%	n	%	n	%	n	%	N	%	N	%
52	88,135	1	1,694	6	10,169	10	1,694	36	61,016	13	22,033

Tablo 4.17’de deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulanan öğretim yöntemlerinin bilgiyi sıkıcılıktan kurtardığına dair görüşleri belirtilmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken husus ise deney grubu öğrencilerinin %88,135’inin bu ifadeye olumlu görüş belirtirken, kontrol grubu öğrencilerinin sadece %1,694’nün olumlu görüş belirttiği görülmüştür. Deney grubunun sadece %1,694’ü bu ifadeye olumsuz bakarken, kontrol grubunun %61,016’sının olumsuz görüş belirttiği görülmüştür. Deney grubunda kararsız görüş %10,169 iken, kontrol grubunda bu değer %22,033 olarak tespit edilmiştir.

## 5. SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu bölümde; araştırma verilerinden elde edilen analiz sonuçları ve bu sonuçlara bağlı olarak getirilen önerilere yer verilmiştir.

### 5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada; animasyonla öğretim ve geleneksel yöntem ile öğretimin, İlköğretim Fen ve Teknoloji dersinde öğrenci başarısı ve hatırd tutma düzeyi üzerindeki etkileri saptanmıştır. Aynı zamanda öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine karşı tutumları öğrenci görüşleri ile tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda aşağıda belirtilen sonuçlara ulaşılmıştır.

1. Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu ile animasyonların kullanılmasıyla gerçekleştirilen bilgisayar destekli öğretimin uygulandığı deney grubunun ön test sonuçlarının analizine göre, öğretime başlamadan önce öğrencilerin işlenecek konu ile ilgili bilgileri arasında anlamlı bir fark yoktur. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ‘Mitoz-Mayoz hücre bölünmesi’ konusundaki bilgi düzeyleri birbirine yakındır.

2. Öğretim faaliyetlerinin sonunda uygulanan son test sonuçlarına göre, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilerden daha başarılı olduğu görülmüştür. Animasyonla öğretimin öğrenci başarısına etkisi ile geleneksel öğretimin öğrenci başarısına etkisi karşılaştırıldığında; animasyonla öğretimin geleneksel öğretime kıyasla daha etkili olduğu görülmüştür. Geleneksel öğretim yöntemi, öğrencilerin kavramların özelliklerini ve kavramlar arasındaki ilişkileri görebilme becerilerini geliştirmekten uzaktır (Kinzel, 1999). Tezcan ve Yılmaz (2003), yapmış oldukları çalışmada; kavramsal bilgisayar animasyonları ile gerçekleştirilen bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile dersin işlenmesinin, geleneksel anlatım yöntemine göre çok daha başarılı olduğu, öğretim materyali olarak kavramsal bilgisayar animasyonlarının kullanılmasıyla gerçekleştirilen bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrencilerin ilgisini daha çok çektiği ve böylece öğrenci başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmanın sonuçları bizim araştırmamızı destekler niteliktedir.

3. Kontrol grubundaki öğrencilerin ön test – son test sonuçlarına göre; ön test aritmetik ortalamaları 7,3256 iken; son test aritmetik ortalamaları 12,3643 bulunmuştur. Öğrencilerin aritmetik ortalamaları 5,038 artmıştır.

4. Animasyonların kullanılmasıyla gerçekleştirilen bilgisayar destekli öğretimin uygulandığı deney grubunda ön test aritmetik ortalaması 7,5969 iken; son test aritmetik ortalaması 16,9225 olarak belirlenmiştir. Aritmetik ortalamadaki 9,325’lik artış, bilgisayar destekli öğretimin, öğrencilerin öğrenme durumlarını daha çok etkilediğini göstermektedir. Çünkü bu yöntem öğrencileri problem çözmeye, yaratıcı düşünmeye, ezberden uzaklaşmaya ve neden-sonuç ilişkisi kurmaya yönlendirdiği için öğrencilerin öğrenim durumlarına etkisinin daha çok olduğu söylenebilir. Katırcıoğlu ve Kazancı (2003) da yaptıkları çalışmada bilgisayar destekli öğretimin, öğrencilerin öğrenme durumlarını daha çok etkilediği sonucuna varmışlardır. Harwood ve McMahon (1997)’un öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri kavramların öğretiminde onların görsel ve düşünsel yapılarını harekete geçirebilecek multimedya destekli öğretim etkinliklerinin geliştirilmesi ve kullanılmasının öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediği yönündeki bulguları bizim çalışmamızı desteklemektedir.

5. Öğretim faaliyetleri bittikten dört hafta sonra uygulanan hatırd tutma testi sonuçlarına göre; kontrol grubunun ön test aritmetik ortalamasının 7,1525 , son test aritmetik ortalamasının 11,3898 ve hatırd tutma testi aritmetik ortalamasının ise 13,5254 olduğu görülmüştür. Öğrencilerin hatırd tutma testi puanları, ön ve son test puanlarına göre daha yüksek çıkmıştır. Bizim araştırmamıza benzeyen öğretim yöntemlerinin karşılaştırılması ile ilgili çalışmalar incelendiğinde grupların hatırd tutma başarı puanlarının son test başarı puanlarından daha düşük olduğu görülmektedir. Kozcu (2006)’nun yaptığı çalışma incelendiğinde öğrencilerin hatırd tutma aritmetik ortalamalarının son test aritmetik ortalamalarına göre düşük olduğu; bizim araştırma sonucumuzun ise öğrencilerin hatırd tutma aritmetik ortalamalarının son test aritmetik ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun sebebi de dershanede işlenen konu ile ilgili sürekli olarak testlerin çözülmesi ve yapılan tekrarlar etkili olabilir.

6. Deney grubuna uygulanan başarı testlerinin sonuçları incelendiğinde, ön test aritmetik ortalamasının 7,0339, son test aritmetik ortalamasının 16,9661 ve hatırd

tutma aritmetik ortalamasının 17,7797 olduğu görülmüştür. Bu durumda kontrol grubunda olduğu gibi öğrencilerin hatırd tutma testi puanları ön ve son test puanlarına göre daha yüksek çıkmıştır. Burada da yukarıda söylendiği gibi işlenen mitoz-mayoz hücre bölünmesi ile ilgili olarak dershanede test çözülmesi ve yapılan tekrarların etkisi olduğu söylenebilir.

7. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine karşı belirttikleri duyuşsal özellikleri incelendiğinde sorumluluk, güven duygusu, araştırma ve sorgulama, sosyal becerilerin geliştirilmesi, destekleyici öğrenme konusunda deney grubundaki öğrencilerin %83,0502'si olumlu, %1,694'ü olumsuz görüş bildirdiği görülmektedir. Bu durum animasyon kullanımıyla bilgisayar destekli öğretimin, öğrencilere sorulan sorulara kendileri cevap verdikleri ve bilgisayarı kullandıkları için kendilerine güven duymalarını ve sosyal becerilerini geliştirmeleri yönünde destek olmasından kaynaklanıyor olabilir. Kontrol grubundaki öğrencilerin %25,423'ü olumlu, %49,152'si olumsuz görüş belirtmiştir. Bu durum geleneksel öğretim yönteminin öğrencilere destekleyici öğretim yönünde çok katkı yapmamasından kaynaklanıyor olabilir. Deney grubundaki öğrencilerin %15,254'i ve kontrol grubundaki öğrencilerin %25,423'i kararsız olduğunu belirtmiştir. Kıyıcı ve Yumuşak (2005), bilgisayar destekli etkinliklerin, öğrencilerin derslere ilgisini arttırdığını, öğrenme ve öğretme amacına ulaşma zamanını azalttığını ve öğrencileri sınıfta daha etkin kıldığını gözlemiştir.

8. Fen ve Teknoloji dersine karşı belirtilen duyuşsal özellikler incelendiğinde derse katılım, dersi eğlenceli bulma, dersten zevk alma ifadeleri derste doyuma ulaşma boyutunda değerlendirilmiştir. Bu konuda deney grubu öğrencilerden %89,8302'u olumlu görüş belirtirken, kontrol grubundaki öğrencilerin %35,593'ü olumlu görüş belirttiği görülmektedir. Dikkati çeken bir başka nokta ise, deney grubundaki öğrencilerin %3,389'u olumsuz görüş belirtirken, kontrol grubu öğrencilerinin %50,847'si olumsuz görüş belirtmiştir. Bu durum animasyonların derse görsellik kattığı ve aynı zamanda öğrencilerin bilgisayara karşı yoğun ilgi duymalarından kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerinin %6,779'u ve kontrol grubu öğrencilerinin %13,559'u kararsız olduklarını belirtmişlerdir. Animasyonla öğretim tekniğinin öğrencilerin derste doyuma ulaşmasında geleneksel öğretime kıyasla daha olumlu etkileri olduğu görülmektedir.

9. Kalıcı bilgi edinebilme, bilgilerin pekiştirilmesi, eksik bilgilerin tamamlanması şeklinde belirtilen ifadeler, etkili öğrenme olarak değerlendirilmiştir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin %81,355'i olumlu görüş belirtmiştir. Kontrol grubunda ise olumlu görüş %23,728 olarak belirlenmiştir. Deney grubunda etkili öğrenme üzerine olumsuz görüş %6,779 iken, kontrol grubundaki görüşlerin %47,457'si olumsuzdur. Deney grubu öğrencilerinin %11,864'ü, kontrol grubu öğrencilerinin ise %28,813'ünün kararsız olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar ışığında animasyonla işlenen konuda, öğrencilerin takıldıkları her noktada animasyonu tekrar izleme imkanının olması eksik bilgilerinin tamamlanmasında etkili olduğunu düşündürmektedir.

10. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, kendilerine uygulanan yöntemlerin diğer yöntemlere göre daha etkili olduğu görüşü uygulanan yöntemi başka yöntemlere tercih etme olarak değerlendirilmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin %72,881'inin uygulanan yöntemi başka yöntemlere tercih ettikleri yani uygulanan yöntemden memnun oldukları, kontrol grubunda ise kendilerine uygulanan yöntemi başka yöntemlere tercih etme boyutunda olumlu görüş bildiren öğrencilerin %13,559 olduğu görülmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin ise %67,796'sının uygulanan yöntemden memnun olmadıklarını, konunun öğretimi sırasında farklı yöntemlerin kullanılmasının daha etkili olabileceği yönünde görüş bildirdiği saptanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin %22,033'ünün, kontrol grubundaki öğrencilerin %18,644'ünün kararsız olduğu görülmüştür.

11. Animasyonla öğretimle ilgili olarak öğrencilerin görme ve duyma duyularının aynı anda harekete geçtiğine dair görüşleri duyu organlarını harekete geçirmeye ilişkin görüşler olarak ifade edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin %83,050'si bu konuda olumlu görüş belirtirken, kontrol grubu öğrencilerinin %33,898'i olumlu görüş belirtmişlerdir. Animasyonla öğretimde öğrencilerin hayal bile edemedikleri olay ve kavramları görsel olarak izlemeleri olumlu görüş belirtmelerine neden olmuştur. Ancak deney grubu öğrencilerinde olumsuz görüş belirten %1,694 iken, kontrol grubunda bu oran %37,288 olmuştur. Olumlu ya da olumsuz görüş belirtmeyen öğrenci sayısı deney grubunda %15,254 iken, kontrol grubunda bu oran %28,813 olmuştur.

12. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kendilerine uygulanan yöntemlerin

bilgiyi nesnel bir şekilde anlattığına dair görüşleri bilgiyi somutlaştırma olarak değerlendirilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin %72,881'i, kontrol grubu öğrencilerinin ise %35,593'ü bu ifadeye olumlu görüş belirttikleri görülmüştür. Deney grubunun %8,474'ü, kontrol grubunun ise %45,762'si uygulanan yöntemlerin bilgiyi somutlaştırmadığını belirtmişlerdir. Kontrol grubundaki bu sonuç, öğrencilerin Fen ve Teknoloji derslerinde ve özellikle Biyoloji konularında bilgileri nesnelleştiremedikleri için anlamada zorlanmalarından kaynaklanıyor olabilir. Her iki gruptaki öğrencilerin %18,644'ünün bu ifadeye kararsız oldukları görülmüştür.

13. Deney grubundaki öğrencilerin %79,661'inin, kontrol grubundaki öğrencilerin ise %25,423'ünün uygulanan öğretim yönteminin bilgiyi kalıcı kıldığını düşündüğü görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin %10,169'u bu ifadeye olumsuz görüş belirtmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise %52,542'si olumsuz görüş belirtmişlerdir. Bu sonuç, animasyonla öğretimde öğrencilerin birden fazla duyusu aktif hale getirildiğinden, öğrencilerin bilginin daha kalıcı olduğunu düşünmelerine sebep olabilir. Bu konuda olumlu ya da olumsuz görüş belirtmeyenler deney grubunda %10,16 iken kontrol grubunda bu oran %22,033 olmuştur.

14. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulanan öğretim yöntemlerinin bilgiyi sıkıcılıktan kurtardığına dair görüşlere yer verilmiştir. Dikkat edilmesi gereken diğer bir nokta ise deney grubu öğrencilerinin %88,135'inin bu ifadeye olumlu görüş belirtirken, kontrol grubu öğrencilerinin sadece %1,694'nün olumlu görüş belirttiği görülmüştür. Bu sonuç öğrencilerin klasik öğretim yöntemlerinden sıkıldığı ve bu şekilde öğretilen bilgiyi sıkıcı bulmasından kaynaklanıyor olabilir. Deney grubunun sadece %1,694'ü bu ifadeye olumsuz bakarken, kontrol grubunun %61,016'sinin olumsuz görüş belirttiği görülmüştür. Deney grubunda kararsız görüş %10,169 iken, kontrol grubunda bu değer %22,033 olarak tespit edilmiştir.

## 5.2. Öneriler

1. Özel dersanelerde Fen ve Teknoloji öğretiminde animasyonların kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim alternatif bir yöntem olarak kullanılabilir. Özel dersanelerdeki sınıf mevcutlarının uygunluğu, sınıfların öğrenci seviyelerine göre oluşturulması ve ders saati sayıları gibi etkenler bu tür yöntemlerin uygulanabilirliğini kolaylaştırmaktadır. Bu sebeple animasyon kullanarak bilgisayar destekli öğretime öğrenme ve öğretme süreçlerinde daha fazla yer verilmelidir.

2. Animasyonlar öğrencileri özellikle problem çözmeye, yaratıcı düşünmeye, ezberden uzaklaştırmaya ve neden sonuç ilişkisi kurmaya yönlendirdiği için Fen ve Teknoloji derslerinde daha çok kullanılmalıdır.

3. Animasyon kullanımı öğrencilerin bazı bilimsel kavramları daha kolay anlamaları açısından kolaylık sağlayabilir. Ancak animasyonların gerçeğe yakın olmasına dikkat edilerek öğrencilerin kavram yanılgılarına düşmesi engellenmelidir.

4. Bu teknik öğrencilerin derse daha aktif bir şekilde katılmalarını sağlayabilir. Bunun için hazırlanacak animasyonlarda öğrencilerin aktif olarak cevaplayabileceği sorulara, bulmacalara ve testlere yer verilmelidir.

5. Animasyonla fen öğretimi öğrencilerin soyut konuları somutlaştırdığı için özel dersanelerde test tekniğindeki başarılarını da arttırabilir.

6. Öğretmenler Fen ve Teknoloji dersini işlerken geleneksel yöntemler yerine görsel materyallerin kullanıldığı yöntemlere başvururlarsa öğrencilerin daha etkili öğrenmelerini sağlayabilirler. Özellikle anlaşılması, zihinde somutlaştırılması zor olan ve çevrede modelleri olmayan kavramların ve olayların animasyonlarının gerçeğe yakın olmasına dikkat edilmelidir.

7. Bu tip araştırmalar çok çeşitli öğrenci gruplarına uygulanmalı ve bulgular dikkate alınmalı; Fen ve Teknoloji dersinin etkinliğini arttırmak için daha verimli çalışmalara yer verilmelidir.

8. Bu yöntem daha geniş öğrenci kitlelerine uygulanarak yaptığımız araştırma geliştirilebilir.

## KAYNAKLAR

Abdullah, M.H. 1998. *Guidelines for Evaluating Web Sites*. 02.12.2002.

Akarsu, F., Fidan, N. 1993. *Eğitime Giriş*, Meteksan, Ankara.

Akçay, H., Tüysüz, C., Feyzioğlu, B. 2003. *Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Tutumununa Etkisine Bir Örnek: Mol Kavramı ve Avagadro Sayısı*. The Turkish Online Journal of Education Technology – TOJET, 2, (2), 9:1303-6521.

Akçay, S., Aydoğdu, M., Yıldırım, H.İ., Şensoy, Ö. 2005. *Fen Eğitiminde İlköğretim 6. Sınıflarda Çiçekli Bitkiler Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Kastamonu Eğitim Dergisi, 13, (1): 103-116.

Akgün, Ö.E. 2005. *Bilgisayar Destekli ve Fen Bilgisi Laboratuvarında Yapılan Gösterim Deneylerinin Öğrencilerin Fen Bilgisi Başarısı ve Tutumları Üzerindeki Etkisi*. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi, 2, (1).

Akpınar, E., Aktamış, H., Ergin, Ö. 2005. *Fen Bilgisi Dersinde Eğitim Teknolojisi Kullanılmasına İlişkin Öğrenci Görüşleri*. The Turkish Online Journal of Education Technology – TOJET , 4, (1), 12: 1303-6521.

Akpınar, B., Turan, M. 2007. *İlköğretim Okullarında Fen Bilgisi Eğitiminde Materyal Kullanımı*.

[www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK-5/b\\_kitabi/PDF/Fen/Bildiri/t55d.pdf](http://www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK-5/b_kitabi/PDF/Fen/Bildiri/t55d.pdf)

Aktümen, M., Kaçar, A. 2003. *İlköğretim 8. Sınıflarda Harfli İfadelerle İşlemlerin Öğretimde Bilgisayar Destekli Öğretimin Rolü ve Bilgisayar Destekli Öğretim Üzerine Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi*. Kastamonu Eğitim Dergisi, 11, (2): 339-358.

Akyüz, Y. 2001. *Türk Eğitim Tarihi Başlangıçtan 2001'e*. Alfa Yayınevi. İstanbul.

Alkan, C., 1995. *Eğitim Teknolojisi*. Atilla Kitapevi. Ankara.

Altınok, H., 2004. *Öğretmenlerinin Fen Öğretimine Yönelik Tutumlarına İlişkin*

*Öğrenci Alguları ve Öğrencilerin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum ve Güdülleri.* Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 26: 1-8.

Altunoğlu, B.D., Atav, E. 2005. *Daha Etkili Bir Biyoloji Öğretimi İçin Öğretmen Beklentileri.* Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi, 28: 19-28.

Arıcı, N., Dalkılıç., E. 2006. *Animasyonların Bilgisayar Destekli Öğretime Katkısı: Bir Uygulama Örneği.* Kastamonu Eğitim Dergisi, 14, (2): 421-430.

Arıkan, F., Aydoğdu, M., Doğru, M., Uşak, M. 2006. *Bilgisayar Destekli Biyoloji Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi.* Milli Eğitim Dergisi, 171.

Atılboz, N.G. 2004. *Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Mitoz ve Mayoz Bölünme Konuları ile İlgili Anlama Düzeyleri ve Kavram Yanıklıları.* Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24 (3): 147-157.

Ausman, B.D., Lin, H., Kidwai, K., Munyofu, M., Swain, W.J., Dwyer, F. 2004. *Effects of Varied Animation Strategies in Facilitating Animated Instruction.* Association for Educational Communications and Technology, Chicago, IL, Oct 19-23.

Ayvacı, H.Ş., Özsevgeç, T., Aydın, M. 2004. *Data Logger Cihazının Ohm Kanunu Üzerindeki Pilot Uygulaması.* The Turkish Online Journal of Education Technology – TOJET, 3, (3), 13: 1303-6521.

Bağcı Kılıç, G. 2003. *Fen Öğretimi, Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası.* Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması, İlköğretim-online, 2,(1): 42-51.

Bozdoğan, A.E., Yalçın, N. 2005. *İlköğretim 6. 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Derslerindeki Fizik Konularına Karşı Tutumları.* Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 6, (1): 241-247.

Brown, J., Loeb, M.J. 1994. *In Vitro Spermatogenesis of Gypsy Moth Larvae.* American Biology Teacher, v56, n5, p302.

Burke, K.A., Greenbowe, T.J., Windschitl, M.A. 1998. *Developing and Using Conceptual Computer Animations for Chemistry Instruction*. Journal of Chemical Education, v75, n12, p1658-61.

Büyükbaş, N. 1997. *Özel Dershaneler ve Türk Eğitiminin Sisteminin Genel Amaçları*. Çağdaş Eğitim, 22, (228).

Can, T. 2007. *Etkili Fen Bilgisi Öğretimi*.

[www.erg.sabanciuniv.edu/iok2004/bildiriler/Tuba%20Can.doc](http://www.erg.sabanciuniv.edu/iok2004/bildiriler/Tuba%20Can.doc)

Ceyhun, İ., Karagölge, Z. 2004. *Özel Dershanelerin Kimya Öğretimine Katkıları*. Çağdaş Eğitim, 308: 13-19.

Chinnici, J.P., Neth, S.Z., Sherman, L.R. 2006. *Using 'Chromosomal Socks' to Demonstrate Ploidy in Mitosis and Meiosis*. American Biology Teacher, v68, n2, p106-109.

Coştu, B., Çepni, S., Yeşilyurt, M. 2007. *Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Bilgisayar Destekli Rehber Materyallerin Kullanılması*.

[www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK-5/b\\_kitabi/PDF/Teknoloji/Bildiri/t325d.pdf](http://www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK-5/b_kitabi/PDF/Teknoloji/Bildiri/t325d.pdf)

Çalışkan, S. 2007. *Uzaktan Eğitim Web Sitelerinde Animasyon Kullanımı*. [aof20.anadolu.edu.tr/bildiriler/Sabahattin\\_Caliskan.doc](http://aof20.anadolu.edu.tr/bildiriler/Sabahattin_Caliskan.doc)

Çepni, S. 2001. *Araştırmacı Öğretmen ve Öğrenciler İçin*, Erol Ofset Matbaacılı, Trabzon.

Çilenti, K., 1991. *Eğitim Teknolojisi ve Öğretim*. Ankara.

Daunt, B., 1997. *Öğrencinin El Kitabı*, Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Demirel, Ö. 2003. *Eğitimde Program Geliştirme*, Pegem Yayıncılık, 5.Baskı, Ankara.

Duman, A. 1999. *Yetişkinler Eğitimi*, Ütopya Yayınevi, Ankara.

Duman, B. 2004. *Öğrenme-Öğretme Kuramları ve Süreç Temelli Öğretim*, Anı Yayıncılık, Ankara.

Düzgün, B. 2000. *Fizik Konularının Kavratılmasında Görsel Öğretim Materyallerinin Önemi*. Milli Eğitim Dergisi, 148.

Engin, İ., Cin, M., Gençtürk, E. 2007. “*Yer Yuvarlağı*” Ünitesinin Öğretimde Bilgisayar ve Geleneksel Öğretim Uygulamalarının Karşılaştırılması Üzerine Bir Uygulama. Milli Eğitim Dergisi, 173.

Erdoğan, İ. 2003. *Pozitivist Metodoloji Bilimsel Araştırma Tasarımı İstatistiksel Yöntemler Analiz ve Yorum*, Erk Yayıncılık, Ankara.

Ergün, M. *İnternet Destekli Eğitim*, 1998. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 1.

<http://www.egitim.aku.edu.tr/ergun5.htm>

Garcia, R.R., Quiros, J.S., Santos, R.G., Gonzalez, S.M., Fernanz, S.M. 2007. *Interactive Multimedia Animation with Macromedia Flash in Descriptive Geometry Teaching*. Computers & Education, v49, n3, p615-639.

Gilbert, J.K., Rutherford, M. 1998. *Models in Explanation*, Prt1: Horses for Courses? International Journal of Science Education, 20, (1): 83-97.

Gökçe, B. 1996. *Türkiye'nin Toplumsal Yapısı ve Toplumsal Kurumlar*, Savaş Yayıncılık, Ankara.

Güngördü, E. 2003. *Öğretimde Görsellik ve Görsel Araçlarda Bulunması Gereken Özellikler*. Milli Eğitim Dergisi, 157.

Gürsel, M., Doğar, Ü. 2001. *Resmi Lise ve Özel Dershane Yönetici Davranışlarının Örgütsel Açıdan Karşılaştırılması*. Eğitim Araştırmaları, 3, (4).

Harwood, W.S., McMahon, M.M.1997. *Effects of Integrated Video Media on Student Achievement and Attitudes in High School Chemistry*. Journal of Research in Science Teaching, v34, n6, p617-31.

İpek, İ. 2003. *Bilgisayarlar, Görsel Tasarım ve Görsel Öğrenme Stratejileri*. The Turkish Online Journal of Education Technology – TOJET, 2, (3), 9: 1303-6521.

İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, M.B., Kıyıcı, M. 2002. *Fen Bilgisi Eğitimi ve Yapısalcı Yaklaşım*. The Turkish Online Journal of Education Technology – TOJET, 1, (1), 7: 1303-6521.

Karalar, H., Sarı, Y. 2007. *Bilgi Teknolojileri Eğitiminde BDÖ Yazılımı Kullanma ve Uygulama Sonuçlarına Yönelik Bir Çalışma*. Akademik Bilişim.

[ab.org.tr/ab07/bildiri/10.pdf](http://ab.org.tr/ab07/bildiri/10.pdf)

Karamustafaoğlu, O., Aydın, M., Özmen, H. 2005. *Bilgisayar Destekli Fizik Etkinliklerinin Kazanımlarına Etkisi: Basit Harmonik Hareket Örneği*. The Turkish Online Journal of Education Technology – TOJET, 4, (4), 10: 1303-6521.

Karasar, N. 2005. *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Nobel Yayın Dağıtım, 15. Baskı, Ankara.

Kaptan, F. 2007. *Fen Bilgisi Öğretiminin Niteliği ve Amaçları*. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi.

[www.aof.edu.tr/kitap/IOLTP/2283/unite02.pdf](http://www.aof.edu.tr/kitap/IOLTP/2283/unite02.pdf)

Katırcıoğlu, H., Kazancı, M. 2003. *Genel Biyoloji Derslerinde Bilgisayar Kullanımının Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25: 127-134

Keser, H. 1988. *Bilgisayar Destekli Öğretim İçin Bir Model Önerisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. A. Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.

Kılıç, Z., Atasoy, B., Tertemiz, N., Şeren, M., Ercan, L. 2001. *Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu*, Nobel Yayın Dağıtım, Atlas Yayın Dağıtım, Ankara, İstanbul.

Kıyıcı, G., Yumuşak, A. 2005. *Fen Bilgisi Laboratuvarı Dersinde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi; Asit-Baz Kavramları ve Titrasyon Konusu Örneği*. The Turkish Online Journal of Education Technology – TOJET, 4, (4), 16: 1303-6521.

Kim, S., Yoon, M., Whang, S.M., Tversky, B., Morrison, J.B. 2007. *The Effect of Animation on Comprehension and Interest*. Journal of Computer Assisted Learning, v23, n3, p260-270.

Kinzel, M. 1999. Understanding Algebraic Notation from the Student' Perspective. Mathematics Teacher, 92 (5),436-442.

Kozcu, N. *Fen Bilgisi Dersinde Laboratuvar Yöntemiyle Öğretimin Öğrenci Başarısına, Hatırda Tutma Düzeyine ve Duyuşsal Özellikleri Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla 2006.

Köse, S., Ayas, A., Taş, E. 2003. *Bilgisayar Destekli Öğretimin Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi: Fotosentez*. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14, (2).

Kumbıçak, Ü., Atılboz, N.G., Salman, S. 2006. *İlköğretim Okullarındaki Fen Bilgisi Dersinde Yer Alan Biyoloji Konularının Öğretiminde Karşılaşılan Sorunlar*. Milli Eğitim Dergisi, 172.

Lin, H., Chen, T., 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, v39, n2, p203-219.

Lin, H., Ching, Y., Ke, F., Dwyer, F. 2007. *Effectiveness of Various Enhancement Strategies to Complement Animated Instruction: A Meta-Analytic Assessment*. Journal of Educational Technology Systems, v35, n2, p215-237.

MEB. 2005. *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara, 403s.

[http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name=Downloads&d\\_op=search&query=fen%20ve%20teknoloji](http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name=Downloads&d_op=search&query=fen%20ve%20teknoloji) (22. 05.2007).

Muth, R., Guzman, N. 1999. *Learning in a Virtual Lab*. 02.02.2002.

Morgil, İ., Yılmaz, A., Seçken, N., Erökten, S. 2000. *Üniversiteye Giriş Sınavında Özel Dershaneler ve Öz-De-Bir Tarafından Uygulanan ÖSS Deneme Sınavlarının Öğrenci Başarısına Katkısının Ölçülmesi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19: 96-103.

Novak, J. *'Using Concept Maps To Facilitate Classroom And Distance Learning'*

[ Online ] [http://www.wcsi.unian.it/educa/mappeconc/jdn\\_an2.html](http://www.wcsi.unian.it/educa/mappeconc/jdn_an2.html) ( 01.02.2006).

Odabaşı, F. 2007. *Bilgisayar Destekli Eğitim*. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi.

[www.acikogretim.edu.tr/kitap/IOLTP/2276/unite08.pdf](http://www.acikogretim.edu.tr/kitap/IOLTP/2276/unite08.pdf)

Okur, M., Dikici, R. 2004. *Özel Dershaneler İle Devlet Okullarının “ Kartezyen Çarpım- Analitik Düzlem ve Bağını ” Konularındaki Bilgi ve Becerileri Kazandırma Düzeylerinin Değerlendirilmesi*. Kastamonu Eğitim Dergisi, 12, (2): 417-426.

Öğüt, H., Altun, A.A., Sulak, S.A., Koçer, H.E., 2004. *Bilgisayar Destekli, İnternet Erişimimli İnteraktif Eğitim CD'si ile E-Eğitim*. The Turkish Online Journal of Education Technology – TOJET, 3, (1), 10: 1303-6521.

Özdemir, C. 2001. *İlköğretim Okullarında İkinci Kademe Öğrencilerinin Fen Öğreniminde Özel Dershanelerin Yeri Üzerine Bir Araştırma*. Kastamonu Eğitim Dergisi, 9, (2): 411-418.

*ÖZ-DE-BİR, Özel Dershaneler Tip Yönetmeliği*, 2000, Ankara.

Özmen, H., Kolomuç, A. 2004. *Bilgisayarlı Öğretimin Çözümler Konusundaki Öğrenci Başarısına Etkisi*. Kastamonu Eğitim Dergisi, 12, (1): 57-68.

Pektaş, M., Türkmen, L., 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.

Roche, S., Sterling, D.R. 2005. *Presenting Mitosis*. National Science Teachers

Association, v28, n8, p52-53.

<http://www.nsta.org>.

Sarıkaya, R., Selvi, M., Doğan Bora, N. 2004. *Mitoz ve Mayoz Bölünme Konularının Öğretiminde Model Kullanımının Önemi*. Kastamonu Eğitim Dergisi, 12, (1): 85-88.

Selçuk, Z. 2004. *Gelişim ve Öğrenme*, Nobel Yayın Dağıtım, 10. Basım, Ankara.

Smith, M.U., Kindfield, A.C.H. 1999. *Teaching Cell Division: Basics and Recommendations*. American Biology Teacher, v61, n5, p366-71.

Şen, A.İ. 2001. *Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Fen Yaklaşımları*. Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21, (3): 61-71.

Şimşek, N. 1997. *Derste Eğitim Teknolojisi Kullanımı*, Anıl Matbaa ve Cilt Evi, Ankara.

Tekdal, M. 2007. *Etkileşimli Fizik Simülasyonlarının Geliştirilmesi ve Etkin Kullanılması*. Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitim Bölümü.

[www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b\\_kitabi/PDF/Fizik/Bildiri/t135d.pdf](http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Fizik/Bildiri/t135d.pdf)

Tekkaya, C., Çapa, Y., Yılmaz, Ö. 2000. *Biyoloji Öğretmen Adaylarının Genel Biyoloji Konularındaki Kavram Yanılgıları*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18: 140-147.

Tekkaya, C., Özkan, Ö., Sungur, S. 2001. *Lise Öğrencilerinin Zor Algıladıkları Biyoloji Konuları*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21:145-150.

Tezcan, H., Yılmaz, Ü. 2003. *Kimya Öğretiminde Kavramsal Bilgisayar Animasyonları ile Geleneksel Anlatım Yönteminin Başarıya Etkisi*. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2, (14).

Tokman, L. Y. 1999. *Eğitim ve Öğretimde Uzaktan Erişim*. 5. Türkiye'de İnternet

Konferansı, 19-21 Kasım, Ankara.

Türkçe Sözlük. 2005. Türk Dil Kurumu, Ankara.

Uluğ, F. 2007. *İlköğretimde Teknoloji Eğitimi*.  
[yayim.meb.gov.tr/dergiler/146/ulug.htm](http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/146/ulug.htm) - 41k

Uşun, S. 2003. *Eğitim ve Öğretimde Bilgisayarların Yararları ve Bilgisayarlardan Yararlanmada Önemli Rol Oynayan Etkenlere İlişkin Öğrenci Görüşleri*. Kastamonu Eğitim Fakültesi, 11, (2).

Uzun, N., Sağlam, N. 2005. *Genetik Konularının Öğreniminde Deney Uygulamalarının Akademik Başarıya Etkisi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28: 196-200.

Ün Açıkgoz, K. 2003. *Aktif Öğrenme*, Eğitim Dünyası Yayınları, İzmir.

Yalçın, P., Yiğit, D., Sülün, A., Bal, D.A.,Baştuğ, A., Aktaş, M. 2003. *Maddeyi Tanıma Ünitesinin Kavratılmasında Görsel Öğretim Materyallerinin Etkisi Üzerine Bir Araştırma*. Kastamonu Eğitim Dergisi, 11, (1).

Yalın, H. İ. 2000. *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Yaman, S., Öner, F. 2006. *İlköğretim Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine Bakış Açılarını Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma*. Kastamonu Eğitim Dergisi, 14 (1): 339-346.

Yaşar, O. 2004. *İlköğretim Sosyal Bilgiler Derslerinde Görsel Materyal Kullanımı ile Coğrafya Konularının Eğitim ve Öğretimi*. Milli Eğitim Dergisi, 163.

Yenice, N. 2003. *Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrencilerin Fen ve Bilgisayar Tutumlarına Etkisi*. The Turkish Online Journal of Education Technology – TOJET, 2, (4), 12: 1303-6521.

Yenice, N., Sümer, Ş., Oktaylar, H. C., Erbil, E. 2003. *Fen Bilgisi Derslerinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Dersin Hedeflerine Ulaşma Düzeyine Etkisi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24: 152-158.

Yiğit, N. 2004. *Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Uygulamaların Başarıya Etkisi*. Milli Eğitim Dergisi, 161.

Yiğit, N., Akdeniz, A.R. 2003. *Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi: Elektrik Devreleri Örneği*. Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23 (3): 99-113.

Yiğit, N., Kurnaz, M.A. 2007. *Bilgisayar Destekli Benzeşim ve Canlandırma Uygulama Örneklerinin Etkili Öğrenme ile İlişkisi: Öğretmen Eğitimi I*.

<http://www.fedu.metu.edu.tr/>

## EKLER

### EK:1 Başarı Testi

1) Mitoz bölünmenin safhaları hangi şıkta doğru olarak verilmiştir?

- A) Metafaz- Telofaz- Anafaz- Profaz
- B) Profaz- Metafaz- Anafaz- Telofaz
- C) Anafaz- Prof az- Metafaz- Telofaz
- D) Telofaz- Anafaz- Metafaz- Profaz

2) Hücre bölünmesi ile;

I. Büyüme ve gelişme,

II. Üreme hücrelerinin oluşumu,

III. Vücuttaki yıpranan dokuların onarımı olayları gerçekleştirilir.

İnsanda bu olaylardan hangisi ya da hangilerinin gerçekleştirilmesi mitoz bölünme ile olur?

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

3) I. Amipin kendini eşlemesi,

II. Yaraların iyileşmesi,

III. Kertenkelenin kopan kuyruğunu yenilemesi,

Yukarıdaki olaylardan hangisi ya da hangileri sırasında oluşan yeni hücre kromozom sayısı ve yapısı bakımından ana hücreden farklılık göstermez?

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

4) Bitki hücrelerindeki mitoz bölünme hangi yönüyle hayvan hücrelerindeki mitoz bölünmeden ayrılır?

- A) DNA'nın kendini eşlemesi
- B) Stoplazmanın bölünmesi
- C) Çekirdek zarı ve çekirdekçiğin kaybolması
- D) Hücre sayısının artması

5) Eşeysiz üremenin temelini oluşturan mitoz bölünmenin hangi evresinde kromozomla en belirgin olarak görülür?

- A) Profaz                      B) Anafaz  
C) Metafaz                    D) Telofaz

6) Hücrenin ardarda iki bölünmesi arasında çekirdeğin kendini bölünme için hazırlama aşamasına ne ad verilir?

- A) Profaz                      B) Metafaz  
C) Telofaz                    D) İnterfaz

7) Hücre bölünmeleriyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğru bir açıklamadır?

- A) Mitoz bölünme sonucu 4 yavru hücre oluşur.  
B) Mayoz bölünme vücut hücrelerinde meydana gelir.  
C) Mitoz bölünme, eşeysiz bölünme, büyüme, gelişme ve yenilenmeyi sağlar.  
D) Mitoz bölünme sadece  $2n$  kromozomlu hücrelerde görülür.

8) Eşey hücrelerindeki kromozom sayısı 18 olan diploit bir canlının vücut hücrelerinde kaç kromozom bulunur?

- A) 9                              B) 18    C) 54                              D) 36

9)  $2n=34$  kromozomlu bir hücre ardarda iki mitoz ; oluşan her hücre de bir mayoz bölünme geçiriyor.

Toplam hücre sayısı ve her hücredeki kromozom sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 16 hücre, 34 kromozom                              B) 16 hücre, 17 kromozom  
C) 32 hücre, 34 kromozom                              D) 32 hücre 17 kromozom

10) Mayoz bölünmenin hangi safhasında homolog kromozomlar birbirinden ayrılır?

- A) Metafaz I                    B) Telofaz I  
C) Anafaz II                    D) Anafaz I

11) Mayoz bölünmede, aşağıdakilerden hangisi gerçekleşirken parça değişimi olur?

- A) Profaz evresinde kardeş kromatitlerin yan yana gelmesi
- B) İğ ipliklerinin oluşması
- C) Kardeş kromatitlerin kromozom haline dönüşmesi
- D) Kardeş kromatitlerin zıt kutuplara çekilmesi

12) Aşağıdakilerden hangisi mayoz bölünme sonucu oluşur?

- A) Vücut hücresi
- B) Kas hücresi
- C) Deri hücresi
- D) Yumurta hücresi

13) I. Oluşan hücrelerin gen yapıları birbirinin aynıdır.

II. Kromozom sayısı yarıya iner.

III. Diploit hücreler, diploit hücreler ile sonlanır.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri mitoz bölünme için doğru bir ifade değildir?

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

14) I. Büyüme

II. Onarım

III. Türün bireyleri arasında çeşitliliğin sağlanması

Verilen olayların hangisi mitoz bölünmenin sonuçlarındandır?

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

15) I. Gamet oluşmasını sağlaması

II. Kalıtsal özelliklerin değişmeden hücrelere taşınmasını sağlaması

III. Büyümeyi gerçekleştirilmesi

IV. Eşeyli üremeyi sağlaması

Verilenlerin mitoz ve mayozla ilgili olanları hangisinde doğrudur?

Mitoz      Mayoz

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

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

16) Aşağıdakilerden hangisi mayoz hücre bölünmesinin özellikleri için doğrudur?

- A) Bölünme sonucu iki yeni hücre oluşur.  
B) Crossing-over gametlerde çeşitliliğe neden olur.  
C) Yıpranmış dokuların onarımlı sağlar.  
D) Stoplazma bir kere bölünür.

17) Mayoz bölünme sonucu aşağıdakilerden hangisi oluşur?

- A) Yavru hücrelerin kromozom sayısı ana hücrenininkine kadardır.  
B)  $2n$  kromozomlu hücreler oluşur.  
C)  $n$  kromozomlu dört hücre oluşur.  
D) İki yavru hücre oluşur.

18) 36 kromozomu olan bir hücrede mayoz bölünme sonucu oluşan eşey hücrelerinin kromozom sayısı kaçtır?

- A) 8                      B) 46                      C) 36                      D) 18

19) Aşağıdakilerden hangisi mayoz ya da mitoz bölünme için doğru bir açıklama değildir?

- A) Mitoz sonucu iki yeni hücre oluşur.  
B) Mayozda üreme hücresi oluşur.  
C) Mayoz bütün hücrelerde görülür.  
D) Mitozda kromozom sayısı değişmez.

20) Mitoz bölünmenin hangi safhasında stoplazma bölünmeye başlar?

- A) Anafaz                      B) Telofaz  
C) İnterfaz                      D) Metafaz



Yukarıdaki şekilde eşeyli üreme safhaları özetlenmektedir. Aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

- A) I ve II numaralı bölgelerde gen değişimi gözlenir
- B) I, II ve III numaralı bölgelerde mayoz bölünme görülür
- C) I ve II numaralı bölgelerdeki hücre bölünmesi aynı safhalarda oluşur
- D) III. Numaralı bölgede mitoz bölünme görülür

24.



Hücrede mitoz bölünmenin safhalarını inceleyen bir öğrenci yukarıdaki hücreye rastlıyor.

Bu hücre mitoz bölünmenin hangi safhasında olabilir?

- A) Profaz
- B) Metefaz
- C) Anafaz
- D) Telefaz

**EK 2: Deney Grubu Ders Planı****FEN VE TEKNOLOJİ DERS PLANI****BÖLÜM I**

<b>Dersin adı</b>	FEN VE TEKNOLOJİ
<b>Sınıf</b>	8
<b>Ünitenin Adı/No</b>	CANLILARDA ÜREME VE GELİŞME / Ünite IV
<b>Konu</b>	A.TÜRÜN DEVAMLILIĞINI SAĞLAYAN CANLILIK OLAYI (ÜREME) 3.Aynı hücreler oluşturan bölünme:Mitoz 4.Mayoz bölünme neden mitoz bölünmeden farklıdır?
<b>Önerilen Süre</b>	40'+ 40'+ 40'

**BÖLÜM II**

<b>Öğrenci Kazanımları /Hedef ve Davranışlar</b>	<p>HEDEF: Hücre bölünmesi çeşitlerini kavratmak</p> <p>DAVRANIŞ: 5. Mitoz bölünmenin aynı özellikte hücreler oluşturan bir hücre çoğalması olduğunu açıklar.</p> <p>6. Mitoz bölünme sonucunda oluşan aynı hücrelerle mitoz bölünme evreleri (profaz, metafaz, anafaz, telofaz) arasındaki ilişkiyi açıklar.</p> <p>7. Değişik canlı türlerindeki kromozom sayılarının ve içeriklerinin (kapsadığı gen) farklı olabileceğini nedenleriyle açıklar.</p> <p>8. Genelde canlılarda bulunan kromozom sayılarının "2n" sembolü ile gösterildiğini belirtir.</p> <p>9. "2n" sembolünün anlamının, canlıda bulunan kromozomların ikişer</p>
--	--

		<p>ikişer birbirinin çifti (eşi) olduğunu belirtir.</p> <p>10. Mayoz bölünme ile eş kromozomların ayrıldığını, bu yüzden "n" kromozumlu hücreler oluşabildiğini fark eder.</p> <p>11. Mayoz bölünmenin (aşamalarına girmeden) önemini açıklar.</p> <p>12. Mitoz ve mayoz bölünme arasındaki farklılıkları belirtir.</p>
<b>Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü</b>		<p>Mitoz bölünme, çekirdek bölünmesi, interfaz, profaz, metafaz, anafaz, telofaz, stoplazma bölünmesi</p> <p>Mayoz bölünme, sperm, yumurta, mayoz I, II, homolog kromozomlar, sinapsis, crossing – over</p>
<b>Güvenlik Önlemleri (Varsa):</b>		
<b>Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri</b>		Bilgisayar destekli öğretim, düz anlatım yöntemi, soru – cevap tekniği
<b>Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça</b>		
* Öğretmen		Bilgisayar, projeksiyon, ders kitabı,
* Öğrenci		Cd,
<b>Öğretme-Öğrenme</b>	<b>Sözel-Dilsel</b>	<p>Safhaların İPMAT olarak kodlanması</p> <p>Mayozun iki bölüm olması ve Mayoz II'nin mitoz gibi olduğunun anlatılması</p>
	<b>Doğacı</b>	<p>Mitoz bölünmenin canlılar için önemi nedir?</p> <p>Mayozun canlılar için önemi nedir?</p> <p>Hangi canlılarda mayoz görülür?</p>

<b>Sosyal-Kişiler Arası</b>	Mitoz ve mayoz aşamaları ile ilgili bilgisayarda bulmaca ve test uygulanması Mayozun özelliklerinin mitozla karşılaştırılması ile ilgili bilgisayarda bulmaca ve test uygulanması Bilgi yarışması
<b>MantıksalMatematiksel</b>	Bilgisayarda göstererek mayozun özelliklerinin mitozla karşılaştırılarak anlatılması
<b>İçsel-Bireysel</b>	Eğer hücrelerin mitoz bölünmeseydi neler olurdu? Mitoz olan hücrelerde mayoz, mayoz olan hücrelerde mitoz olsa ne olurdu?
<b>Görsel-Uzaysal</b>	Mitoz bölünme sunumu hazırlanması Bilgisayarda mitoz bölünmenin animasyonla gösterimi Bilgisayarda mayoz bölünmenin animasyonla gösterimi
<b>Müziksel-Ritmik</b>	İnterfaz <b>P</b> (rofesör) <b>M</b> (ete) <b>A</b> (nnesine) <b>T</b> (elefon açtı) Mitoz bölünme safhaları ile ilgili olarak kelimelerin baş harfleri olan "İPMAT" ı kavratmak
<b>Bedensel-Kinestetik</b>	Mayoz bölünme ilgili pano hazırlanması
<p><b>Dersin İşlenişi</b></p> <p>Konu aşağıdaki sırayla bilgisayarda animasyonlar ile görsel olarak işlenir. Animasyonlar beyaz perdeye yansıtılır. Öğrenciler soyut olan her noktayı animasyonlarda izleyerek somutlaştırır. Takıldıkları ve zorlandıkları noktalar tekrar tekrar izlenir. Ders bitiminde bilgisayarda konu bulmaca ve testlerle pekiştirilir. Öğrenci sorulara bilgisayarı kullanarak cevap verir.</p>	
<p><b>3.AYNI HÜCRELERİ OLUŞTURAN BÖLÜNME: MİTOZ</b></p> <p>Bakteriler, amip, öglena (kamçılı hayvan), paramesyum (terliksi hayvan) gibi bir hücrelilerle çok hücrelilerin vücut hücrelerinde ve üreme ana hücrelerinde görülür. Mitoz bölünme sonucunda;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aynı genetik yapıda (kromozom sayısı ve yapısı değişmemiş) iki hücre oluşur.</li> <li>• Kalıtsal karakterler ana hücrenin aynısıdır.</li> <li>• Sinir hücresi, alyuvar, retina hücrelerinde, üreme hücrelerinde mitoz bölünme görülmez.</li> </ul>	

**İNERFAZ** : Mitoz bölünme değişik safhalarda incelenir.Mitoz ile oluşan hücreler yeni bir mitoz bölünmeye kadar bir hazırlık aşaması geçirir.Bu evreye İNERFAZ denir.

İnterfazda;

- ATP, DNA, RNA ve protein üretimi hızlanır.
- Bu aşamanın en önemli olayı kromatin iplik (DNA ve proteinden oluşur) ve sentroiller kendini eşleyerek iki katına çıkar.

Mitoz iki aşamadır.

- 1.Çekirdek bölünmesi
- 2.Stoplazma bölünmesi

**1.ÇEKİRDEK BÖLÜNMESİ**:Çekirdek bölünmesi 4 aşamada gerçekleşir.

- 1.Profaz
- 2.Anafaz
- 3.Metafaz
- 4.Telofaz

### **1.PROFAZ:**

- Kromatin iplikler helezon şeklinde kıvrılıp, kısalarak ve kalınlaşır böylece kromozomları oluşturur.
- İnterfazda kromatin iplik kendini eşlediğinden kromozomlar birbirinin aynısı iki parçadan oluşur. Bu parçalara KARDEŞ KROMATİT adı verilir. Kromatitler birbirlerine sentromerlerle bağlıdır.
- İnterfazda oluşan sentroiller hücrenin iki kutbuna doğru çekilmeye başlar. Oluşan iğ ipliklerinin sentroillere bağlı olduğu görülür.
- Profazın sonuna doğru çekirdekçik ve çekirdek zarı erimeye başlar.

### **2.METAFAZ:**

- Kromozomlar iğ ipliklerine tutunarak hücrenin ortasında toplanırlar.
- Kardeş kromatitler arasındaki sentromerler kopar. Böylece her bir kromozom iki kromatite ayrılır.
  - ✓ Kromozomların en belirgin olduğu safhadır. Kromozom sayısı bu safhada tespit edilir.

### **3.ANAFAZ:**

- Kardeş kromatitler birbirinden ayrılarak iğ iplikleri üzerinde hareket ederek zıt kutuplara çekilir. Anafaz sonucunda kardeş iki kromatit zıt iki kutba ulaşmış olur.

**4.TELOFAZ:**

- İğ iplikleri kaybolur.
- Kromozomlar tekrar açılarak kromatin ipliklere dönüşür.
- Çekirdekçik ve çekirdek zarı yeniden oluşur. Böylece birbirinin aynı özelliklere sahip 2n kromozomlu iki çekirdek oluşur.

*Telofazda olan olaylar profazın tersidir.*

**2.STOPLAZMA BÖLÜNMESİ:**

Çekirdek bölünmesinden sonra stoplazma bölünmesi gerçekleşir.

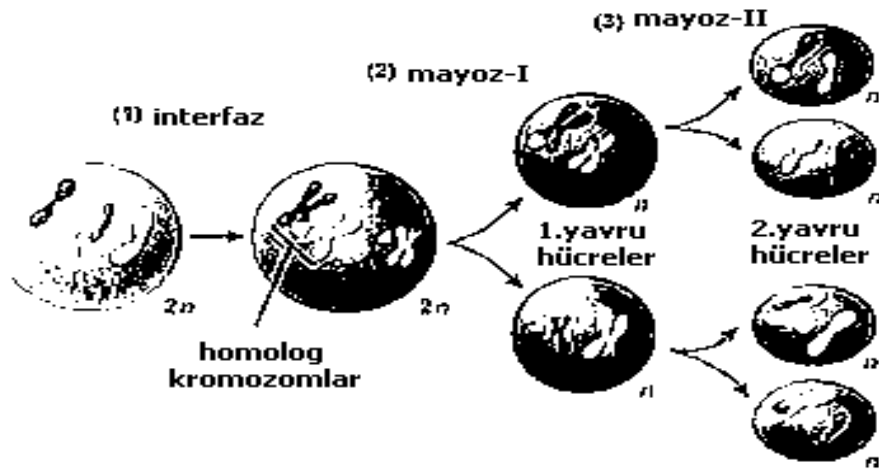
Stoplazma bölünmesi bitki hücresinde farklı hayvan hücresinde farklı olur.

Hayvan hücresinde stoplazma bölünmesi hücrenin ortasından boğumlanmasıyla olur.

Bitki hücresi kalın bir hücre çeperi ile çevrili olduğundan boğumlanma olmaz. Hücrenin ortasında ARA LAMEL denen bir tabaka gelişerek stoplazmanın ikiye bölünmesi sağlanır.

**MAYOZ BÖLÜNME**

- Mayoz bölünme eşeyli üreyen canlıların eşey (üreme ) hücrelerinde görülür.
  - Mayoz bölünme sonunda dört yeni hücre oluşur.
  - Oluşan yeni hücrelerin kromozom yapıları birbirinden farklıdır.
  - Mayoz bölünme ile kromozom sayısı yarıya iner.
  - Mayoz bölünme ile diploit (2n kromozomlu) hücreden haploid (monoploid, n kromozomlu) hücreler oluşur.
  - Dişi bireyde mayoz bölünme ile yumurta hücreleri, erkek bireyde sperm hücreleri oluşur.
- Mayoz bölünme iki aşamada gerçekleşir. 1)Mayoz-I 2)Mayoz-II



Mayoz bölünmenin canlılara kazandırdığı iki önemli özellik vardır

1.Mayoz bölünme sonucunda oluşan hücrelerin birbirinden farklı olması ile canlıların çeşitliliği ve birbirine benzememesi sağlanır

2.Kromozom sayısı yarıya iner.

Örneğin insan vücut hücrelerinde  $2n=46$  kromozom vardır. Mayoz bölünme ile  $n=23$  kromozomlu sperm ve yumurta hücreleri oluşur.

Yumurta ve sperm birleştikten sonra  $2n$  kromozomlu bebeği oluşturan hücre meydana gelir.

Hücre mayoz bölünmeye başlamadan önce hazırlık evresi (interfaz) geçirir.

- İnterfazda kromatitler kendini eşler ve kromozom sayısı iki katına çıkar.
- Kardeş kromatitler birbirine sentromerlerle bağlıdır.

### MAYOZ I:

•Üreme ana hücrelerinde yarısı anneden yarısı babadan gelmiş 46 kromozom vardır.

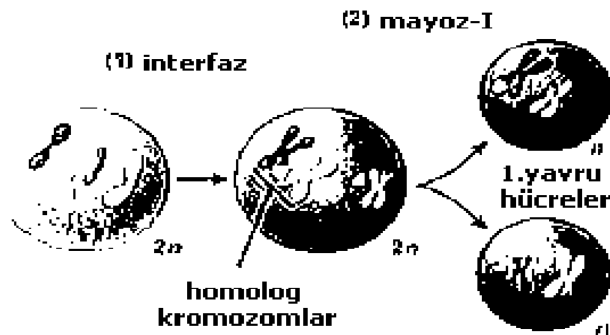
•Bu kromozomlarda aynı karakterden sorumlu olanlara eş kromozomlar (homolog kromozomlar) denir.

•Eş kromozomlar belirli noktalardan temas ederler. Bu olaya SİNAPSİS denir.

•Sinapsis sırasında eş kromozomlar arasında gen değişimi olur. Bu olaya crossing-over denir. Bu olay aynı türün bireyleri arasında farklı karakterler ortaya çıkmasını sağlar.

Mayoz I de eş kromozomlar sentromerlerinden iç ipliklerine bağlanır ve karşılıklı kutuplara çekilir.

Daha sonra stoplazma bölünür ve  $n$  kromozomlu **iki hücre** oluşur.



### MAYOZ II:

Mayoz I de oluşan haploit ( $n$  kromozomlu) iki hücre tekrar bölünür.

Mayoz II mitoz bölünmeye benzer. Ancak bir hazırlık evresi olmadığından ve kromozomlar kendini eşlemediğinden kromozom sayısı yarıya düşer.

Kromozomlardaki kardeş kromatitler birbirinden ayrılır ve  $n$  kromozomlu (haploid, monoploid) 4 yeni hücre (sperm ve ya yumurta) oluşur.

	<b>MİTOZ</b>	<b>MAYOZ</b>
<b>1</b>	Vücut hücrelerinde görülür.	Üreme hücrelerinde görülür
<b>2</b>	$2n$ kromozomlu iki hücre oluşur	$n$ kromozomlu dört hücre oluşur.
<b>3</b>	Oluşan hücrelerin gen yapısı ana hücre ile aynıdır.	Oluşan hücrelerin gen yapısı ana hücreden farklıdır.
<b>4</b>	Tek hücrelerde üremeyi çok hücrelerde yaraların onarılmasını ve büyümeyi sağlar.	Üremeyi ve canlılığın çeşitliliğini sağlar.
<b>5</b>	Hem eşeyli hem eşeysiz üremede görülür	Eşeyli üremede görülür

### **MİTOZ ve MAYOZ BÖLÜNMENİN FARKLARI**

### **BÖLÜM III**

<p><b>Ölçme-Değerlendirme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</li> <li>• Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</li> <li>• Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme-Değerlendirme etkinlikleri</li> </ul>	<p>Değerlendirme:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Mitoz bölünme hangi hücrelerde ne amaçla gerçekleşir?</li> <li>2) Mitoz bölünme meydana gelmesi için hangi evreler gereklidir?</li> <li>3) Mitoz bölünmeye uğrayan bir hücreden kaç hücre meydana gelir?</li> <li>4) Mayoz bölünmenin safhaları nasıl gerçekleşmektedir? Açıklayınız.</li> <li>5) Parça değişimi olayı nedir ?</li> <li>6) Mayoz bölünmenin özellikleri nelerdir ?</li> <li>7) Mitoz ve mayoz bölünmenin farklı ve ortak özellikleri nelerdir?</li> </ol>
<b>Dersin Diğer Derslerle İlişkisi</b>	<b>Türkçe / Resim / İş-teknik</b>

**BÖLÜM IV**

<b>Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar</b>	Konu önerilen ders saatinde işlenmiş ve değerlendirme etkinlikleri de tamamlanarak amacına ulaşmıştır.
---	--

**Ders/Sınıf Öğretmeni****Uygundur .../.../...****Adı Soyadı****Okul Müdürü**

## EK 3: Kontrol Grubu Ders Planı

## FEN VE TEKNOLOJİ DERS PLANI

## BÖLÜM I

Dersin adı	FEN VE TEKNOLOJİ
Sınıf	8
Ünitenin Adı/No	CANLILARDA ÜREME VE GELİŞME / Ünite IV
Konu	A.TÜRÜN DEVAMLILIĞINI SAĞLAYAN CANLILIK OLAYI (ÜREME) 3.Aynı hücreler oluşturan bölünme:Mitoz 4.Mayoz bölünme neden mitoz bölünmeden farklıdır?
Önerilen Süre	40'+ 40'+ 40'

## BÖLÜM II

Öğrenci Kazanımları /Hedef ve Davranışlar	<p>HEDEF: Hücre bölünmesi çeşitlerini kavratmak</p> <p>DAVRANIŞ: 5. Mitoz bölünmenin aynı özellikte hücreler oluşturan bir hücre çoğalması olduğunu açıklar.</p> <p>6. Mitoz bölünme sonucunda oluşan aynı hücrelerle mitoz bölünme evreleri (profaz, metafaz, anafaz, telofaz) arasındaki ilişkiyi açıklar.</p> <p>7. Değişik canlı türlerindeki kromozom sayılarının ve içeriklerinin (kapsadığı gen) farklı olabileceğini nedenleriyle açıklar.</p> <p>8. Genelde canlılarda bulunan kromozom sayılarının "2n" sembolü ile gösterildiğini belirtir.</p> <p>9. "2n" sembolünün anlamının,</p>
---	---

		<p>canlıda bulunan kromozomların ikişer ikişer birbirinin çifti (eşi) olduğunu belirtir.</p> <p>10. Mayoz bölünme ile eş kromozomların ayrıldığını, bu yüzden "n" kromozumlu hücreler oluşabildiğini fark eder.</p> <p>11. Mayoz bölünmenin (aşamalarına girmeden) önemini açıklar.</p> <p>12. Mitoz ve mayoz bölünme arasındaki farklılıkları belirtir.</p>
<b>Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü</b>		<p>Mitoz bölünme, çekirdek bölünmesi, interfaz, profaz, metafaz, anafaz, telofaz, stoplazma bölünmesi</p> <p>Mayoz bölünme, sperm, yumurta, mayoz I, II, homolog kromozomlar, sinapsis, crossing – over</p>
<b>Güvenlik Önlemleri (Varsa):</b>		
<b>Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri</b>		Düz anlatım yöntemi, soru – cevap tekniği
<b>Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça</b>		Ders kitabı
<b>* Öğretmen</b>		
<b>* Öğrenci</b>		
<b>Öğretme-Öğrenme</b>	<b>Sözel-Dilsel</b>	<p>Safhaların İPMAT olarak kodlanması</p> <p>Mayozun iki bölüm olması ve Mayoz II'nin mitoz gibi olduğunu anlatılması</p>
	<b>Doğacı</b>	<p>Mitoz bölünmenin canlılar için önemi nedir?</p> <p>Mayozun canlılar için önemi nedir?</p> <p>Hangi canlılarda mayoz görülür?</p>

<b>Sosyal-Kişiler Arası</b>	Mitoz ve mayoz aşamaları ile ilgili bilgisayarda bulmaca ve test uygulanması Mayozun özelliklerinin mitozla karşılaştırılması ile ilgili bilgisayarda bulmaca ve test uygulanması Bilgi yarışması
<b>MantıksalMatematiksel</b>	Bilgisayarda göstererek mayozun özelliklerinin mitozla karşılaştırılarak anlatılması
<b>İçsel-Bireysel</b>	Eğer hücrelerin mitoz bölünmeseydi neler olurdu? Mitoz olan hücrelerde mayoz, mayoz olan hücrelerde mitoz olsa ne olurdu?
<b>Görsel-Uzaysal</b>	Mitoz bölünme safhalarının tahtaya çizilmesi
<b>Müziksel-Ritmik</b>	İnterfaz <b>P</b> (rofesör) <b>M</b> (ete) <b>A</b> (nnesine) <b>T</b> (elefon açtı) Mitoz bölünme safhaları ile ilgili olarak kelimelerin baş harfleri olan "İPMAT" ı kavratmak
<b>Bedensel-Kinestetik</b>	
<b>Dersin İşlenişi</b>	
Konu düz anlatımla işlenir.	
Tahtaya mitoz ve mayoz bölünmenin evreleri çizilir.	
<b>3.AYNI HÜCRELERİ OLUŞTURAN BÖLÜNME: MİTOZ</b>	
Bakteriler, amip, öglena (kamçılı hayvan), paramesyum (terliksi hayvan) gibi bir hücrelilerle çok hücrelilerin vücut hücrelerinde ve üreme ana hücrelerinde görülür.	
Mitoz bölünme sonucunda;	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Aynı genetik yapıda (kromozom sayısı ve yapısı değişmemiş) iki hücre oluşur.</li> <li>•Kalıtsal karakterler ana hücrenin aynısıdır.</li> <li>•Sinir hücresi, alyuvar, retina hücrelerinde, üreme hücrelerinde mitoz bölünme görülmez.</li> </ul>	
<u>İTERFAZ</u> : Mitoz bölünme değişik safhalarda incelenir.Mitoz ile oluşan hücreler yeni bir mitoz bölünmeye kadar bir hazırlık aşaması geçirir.Bu evreye İTERFAZ denir.	
İnterfazda;	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•ATP, DNA, RNA ve protein üretimi hızlanır.</li> <li>•Bu aşamanın en önemli olayı kromatin iplik (DNA ve proteinden oluşur) ve sentroiller kendini eşleyerek iki katına çıkar.</li> </ul>	
Mitoz iki aşamadır.	

- 1.Çekirdek bölünmesi
- 2.Stoplazma bölünmesi

**1.ÇEKİRDEK BÖLÜNMESİ:**Çekirdek bölünmesi 4 aşamada gerçekleşir.

- 1.Profaz
- 2.Anafaz
- 3.Metafaz
- 4.Telofaz

#### **1.PROFAZ:**

- Kromatin iplikler helezon şeklinde kıvrılıp, kısalarak ve kalınlaşır böylece kromozomları oluşturur.
- İnterfazda kromatin iplik kendini eşlediğinden kromozomlar birbirinin aynısı iki parçadan oluşur. Bu parçalara KARDEŞ KROMATİT adı verilir. Kromatitler birbirlerine sentromerlerle bağlıdır.
- İnterfazda oluşan sentroiller hücrenin iki kutbuna doğru çekilmeye başlar. Oluşan iğ ipliklerinin sentroillere bağlı olduğu görülür.
- Profazın sonuna doğru çekirdekçik ve çekirdek zarı erimeye başlar.

#### **2.METAFAZ:**

- Kromozomlar iğ ipliklerine tutunarak hücrenin ortasında toplanırlar.
- Kardeş kromatitler arasındaki sentromerler kopar. Böylece her bir kromozom iki kromatite ayrılır.
  - ✓ Kromozomların en belirgin olduğu safhadır. Kromozom sayısı bu safhada tespit edilir.

#### **3.ANAFAZ:**

- Kardeş kromatitler birbirinden ayrılarak iğ iplikleri üzerinde hareket ederek zıt kutuplara çekilir. Anafaz sonucunda kardeş iki kromatit zıt iki kutba ulaşmış olur.

#### **4.TELOFAZ:**

- İğ iplikleri kaybolur.
- Kromozomlar tekrar açılarak kromatin ipliklere dönüşür.
- Çekirdekçik ve çekirdek zarı yeniden oluşur. Böylece birbirinin aynı özelliklere sahip 2n kromozomlu iki çekirdek oluşur.

*Telofazda olan olaylar profazın tersidir.*

## 2.STOPLAZMA BÖLÜNMESİ:

Çekirdek bölünmesinden sonra stoplazma bölünmesi gerçekleşir.

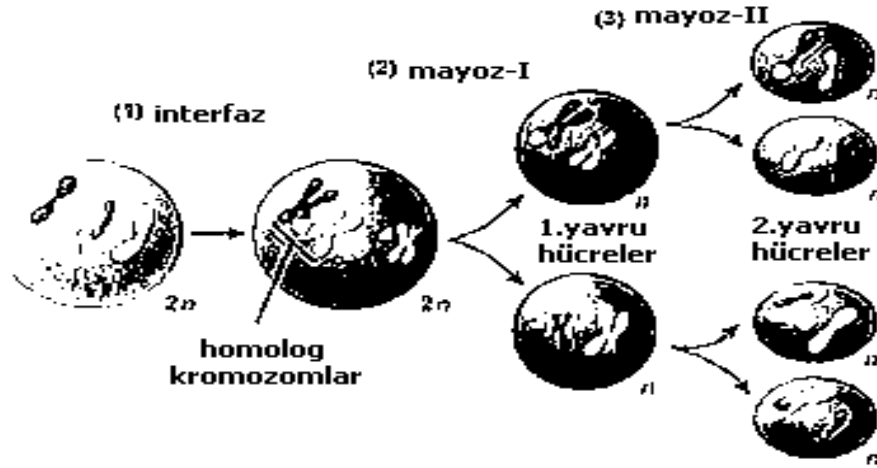
Stoplazma bölünmesi bitki hücresinde farklı hayvan hücresinde farklı olur.

Hayvan hücresinde stoplazma bölünmesi hücrenin ortasından boğumlanmasıyla olur.

Bitki hücresi kalın bir hücre çeperi ile çevrili olduğundan boğumlanma olmaz. Hücrenin ortasında ARA LAMEL denen bir tabaka gelişerek stoplazmanın ikiye bölünmesi sağlanır.

## MAYOZ BÖLÜNME

- Mayoz bölünme eşeyli üreyen canlıların eşey (üreme ) hücrelerinde görülür.
  - Mayoz bölünme sonunda dört yeni hücre oluşur.
  - Oluşan yeni hücrelerin kromozom yapıları birbirinden farklıdır.
  - Mayoz bölünme ile kromozom sayısı yarıya iner.
  - Mayoz bölünme ile diploit ( $2n$  kromozomlu) hücreden haploid (monoploid,  $n$  kromozomlu) hücreler oluşur.
  - Dişi bireyde mayoz bölünme ile yumurta hücreleri, erkek bireyde sperm hücreleri oluşur.
- Mayoz bölünme iki aşamada gerçekleşir. 1)Mayoz-I 2)Mayoz-II



Mayoz bölünmenin canlılara kazandırdığı iki önemli özellik vardır

1.Mayoz bölünme sonucunda oluşan hücrelerin birbirinden farklı olması ile canlıların çeşitliliği ve birbirine benzememesi sağlanır

2.Kromozom sayısı yarıya iner.

Örneğin insan vücut hücrelerinde  $2n=46$  kromozom vardır. Mayoz bölünme ile  $n=23$  kromozomlu sperm ve yumurta hücreleri oluşur.

Yumurta ve sperm birleştikten sonra  $2n$  kromozomlu bebeği oluşturan hücre meydana gelir.

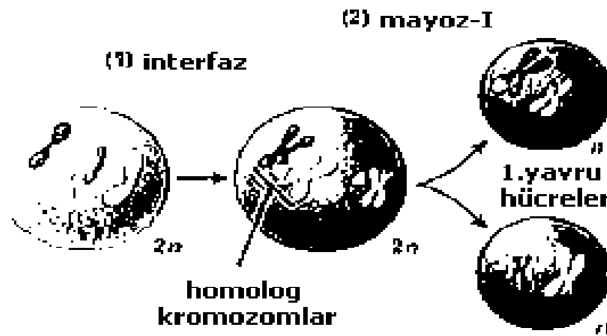
Hücre mayoz bölünmeye başlamadan önce hazırlık evresi (interfaz) geçirir.

- İnterfazda kromatitler kendini eşler ve kromozom sayısı iki katına çıkar.
- Kardeş kromatitler birbirine sentromerlerle bağlıdır.

### MAYOZ I:

- Üreme ana hücrelerinde yarısı anneden yarısı babadan gelmiş 46 kromozom vardır.
  - Bu kromozomlarda aynı karakterden sorumlu olanlara eş kromozomlar (homolog kromozomlar) denir.
  - Eş kromozomlar belirli noktalardan temas ederler. Bu olaya SİNAPSİS denir.
  - Sinapsis sırasında eş kromozomlar arasında gen değişimi olur. Bu olaya crossing-over denir. Bu olay aynı türün bireyleri arasında farklı karakterler ortaya çıkmasını sağlar.
- Mayoz I de eş kromozomlar sentromerlerinden iç ipliklerine bağlanır ve karşılıklı kutuplara çekilir.

Daha sonra stoplazma bölünür ve  $n$  kromozomlu **iki hücre** oluşur.



### MAYOZ II:

Mayoz I de oluşan haploit ( $n$  kromozomlu) iki hücre tekrar bölünür.

Mayoz II mitoz bölünmeye benzer. Ancak bir hazırlık evresi olmadığından ve kromozomlar kendini eşlemediğinden kromozom sayısı yarıya düşer.

Kromozomlardaki kardeş kromatitler birbirinden ayrılır ve  $n$  kromozomlu (haploid, monoploid) 4 yeni hücre (sperm ve ya yumurta) oluşur.

	<b>MİTOZ</b>	<b>MAYOZ</b>
<b>1</b>	Vücut hücrelerinde görülür.	Üreme hücrelerinde görülür
<b>2</b>	2n kromozumlu iki hücre oluşur	n kromozumlu dört hücre oluşur.
<b>3</b>	Oluşan hücrelerin gen yapısı ana hücre ile aynıdır.	Oluşan hücrelerin gen yapısı ana hücreden farklıdır.
<b>4</b>	Tek hücrelilerde üremeyi çok hücrelilerde yaraların onarılmasını ve büyümeyi sağlar.	Üremeyi ve canlılığın çeşitliliğini sağlar.
<b>5</b>	Hem eşeyli hem eşeysiz üremede görülür	Eşeyli üremede görülür
<b>MİTOZ ve MAYOZ BÖLÜNMENİN FARKLARI</b>		

### BÖLÜM III

<p><b>Ölçme-Değerlendirme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme</b></li> <li><b>Değerlendirme</b></li> <li><b>Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme</b></li> <li><b>Değerlendirme</b></li> <li><b>Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme-Değerlendirme etkinlikleri</b></li> </ul>	<p><b>Değerlendirme:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Mitoz bölünme hangi hücrelerde ne amaçla gerçekleşir?</li> <li>2) Mitoz bölünme meydana gelmesi için hangi evreler gereklidir?</li> <li>3) Mitoz bölünmeye uğrayan bir hücreden kaç hücre meydana gelir?</li> <li>4)Mayoz bölünmenin safhaları nasıl gerçekleşmektedir? Açıklayınız.</li> <li>5) Parça değişimi olayı nedir ?</li> <li>6) Mayoz bölünmenin özellikleri nelerdir ?</li> <li>7) Mitoz ve mayoz bölünmenin farklı ve ortak özellikleri nelerdir?</li> </ol>
<b>Dersin Diğer Derslerle İlişkisi</b>	<b>Türkçe / Resim / İş-teknik</b>

**BÖLÜM IV**

<b>Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar</b>	Konu önerilen ders saatinde işlenmiş ve değerlendirme etkinlikleri de tamamlanarak amacına ulaşmıştır.
---	--

**Ders/Sınıf Öğretmeni****Uygundur .../.../...****Adı Soyadı****Okul Müdürü**

## **ÖZGEÇMİŞ**

1980 yılında Muğla'nın Milas ilçesinde doğdu. İlkokulu Atatürk İlkokulu'nda, ortaokulunu Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu'nda, liseyi Milas Süper Lisesi'nde tamamladı. 1998 yılında KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliğini kazandı. 2002 yılında üniversite eğitimini bitirdi. 2002 yılında Uğurlu Özbilim Dershanesinde göreve başladı. 2004 yılında Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Programında yüksek lisansa başladı. Halen Muğla ili Milas ilçesindeki Uğurlu Sınav Dergisi Dershanesi'nde görev yapmaktadır.