

**İLKÖĞRETİM 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNDE
“SİNDİRİM VE GÖREVLİ YAPILAR”, “BOŞALTIM
VE GÖREVLİ YAPILAR” VE “ÇİÇEKLİ BİR
BİTKİYİ TANIYALIM” KONULARININ MODELLE
ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ**

Emek KOÇAK

**Y. Lisans Tezi
OFMAE Bölümü Biyoloji Ana Bilim Dalı
Yrd. Doç. Dr. İbrahim GÜMÜŞ
2006**

**Her hakkı saklıdır
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Y. LİSANS TEZİ

**İLKÖĞRETİM 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNDE “SİNDİRİM VE
GÖREVLİ YAPILAR”, “BOŞALTIM VE GÖREVLİ YAPILAR”
VE “ÇİÇEKLİ BİR BİTKİYİ TANIYALIM” KONULARININ
MODELE ÖĞRETİMİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ**

Emek KOÇAK

**ORTA ÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ BÖLÜMÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**ERZURUM
2006**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Y. Lisans Tezi

İLKÖĞRETİM 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNDE “SİNDİRİM VE GÖREVLİ YAPILAR”, “BOŞALTIM VE GÖREVLİ YAPILAR” VE “ÇİÇEKLİ BİR BİTKİYİ TANIYALIM” KONULARINDA MODELLE ÖĞRETİMİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ

Emek KOÇAK

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü

Orta Öğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. İbrahim GÜMÜŞ

İnsanı değiştiren, geliştiren, topluılaştırın en önemli faktör şüphesiz eğitimidir. Günümüzdeki eğitim – öğretim konusundaki araştırmalar, öğrenme olgusunun bireyin etkin katılımıyla en üst düzeye ulaştığını göstermektedir. Bu yüzden şimdiye kadarki ezberci eğitim anlayışımızdan biran önce vazgeçip bilgiyi sadece ezberlemek için değil, hayatta kullanan, analiz ve sentez yapan bireyler yetiştirmemiz gerekmektedir.

Fen Bilimleri içerisinde yer alan konuların soyut ve kompleks oluşu, öğretimin somut materyallerle desteklenmesi ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Bu amaçla kullanılan araçlardan biri olan modellerin öğrenmeye olan etkisi çalışmanın konusunu oluşturmuştur. Bu çalışmanın amacı, İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinde “Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konularında modelle öğretimin öğrenci başarısına etkisini araştırmaktır.

Çalışmanın örneklemini, Erzurum il merkezinde bulunan Şükrüpaşa İlköğretim Okulu 5. sınıfında öğrenim gören ve aynı öğretmenin ders verdiği altı farklı sınıftaki 200 öğrenci oluşturmaktadır. Bu sınıflardan üçü, modelle öğretimin kullanılacağı deney grubu; diğerleri ise geleneksel öğretim yönteminin uygulanacağı kontrol grubu olarak seçilmiştir. Uygulama 2005-2006 Öğretim yılının ikinci döneminde gerçekleştirilmiştir.

Her iki gruba uygulanan ön test ve son testlerden elde edilen verilerin analizinde, t – testi kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular neticesinde, “Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konularının öğretilmesinde modelle öğretim yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu söylenebilir.

2006, 77 sayfa

Anahtar Kelimeler: Modelle öğretim, Sindirim, Boşaltım, Çiçekli Bitkiler.

ABSTRACT

MS Thesis

THE EFFECT OF MODEL –TEACHING ON “DİGESTION AND RELATED STRUCTURES”, “EXCRETION AND RELATED STRUCTURES” AND “RECOGNİZİNG OF FLOWERY PLANTS” SUBJECTS İN 5th GRADE STUDENTS OF PRİMARY EDUCATION ON THE SUCCESS OF STUDENTS

Emek KOÇAK

Atatürk University
Graduate School of Natural Applied Sciences
Department of Secondary Science and Mathematics Education

Supervisor: Asst. Prof. Dr. İbrahim GÜMÜŞ

Education is the factors that changes people, improves and socialize them. Researches about education today show that teaching can reach to the top level with the individual’s effective participation. Because of this we urgently have to give up the education system that makes students memorize and individuals who uses the knowledge throughout life, who analysis and synthesizes should be grown up.

The fact that the subjects of science are abstract and complex creates the necessity of supporting the science education with concrete materials. The subject of this study is to determine the effect of the models, one of the instruments used for educational purposes. The aim of this study is to elucidate the effect of model –teaching on “digestion and related structures”, “excretion and related structures” and “recognizing of flowery plants” subjects in 5th grade students of primary education on the success of students.

The subjects of the study were 200 students, who are in six different classes and are taught by the same teacher, in 5th grade students, in Şükrüpaşa Primary School, in Erzurum. Three of the classes were used selected as treatment group, in which the model – teaching was used; the others were control group in which traditional teaching methods were used. Treatment was carried out in second semester of 2005-2006 teaching season.

To analyze the data obtained through pre and post tests, t-test was implemented. As a result of the findings obtained, it can be said that, in teaching “digestion and related structures”, “excretion and related structures” and “recognizing of flowery plants” subjects, model- teaching method, was more effective than traditional teaching method.

2006, 77 pages

Keywords: Model-teaching, Digestion, Excretion, Flowery plants,

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu alışmada ok değerli görüş ve yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. İbrahim GÜMÜŞ'e en içten Őükranlarımı sunarım.

Çalışmalarımın her aşamasında her türlü desteği sağlayan çok değerli hocam Sayın Doç. Dr. Yavuz DEMİR'e en içten teŐekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Ayrıca sonuçların istatistiksel analizinde yardımlarını esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Erkam OKTAY'a, anketleri uyguladığım Şükrüpaşa İlköğretim okulu öğretmenleri ile öğrencilerine ve çalışmalarım boyunca özveride bulunarak desteklerini esirgemeyen eŐim Kadir KOÇAK ve oğlum Ufuk Kerem KOÇAK'a en içten teŐekkürlerimi sunarım.

Emek KOÇAK

Eylül 2006

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER	27
2.1. Fen ve Teknolojinin Doğası	27
2.2. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın Amaçları	28
2.3. Öğrenci Kazanımları	29
2.4. Modelle Öğretim Yöntemi	30
3. MATERYAL ve YÖNTEM	36
3.1. Evren	36
3.2. Örneklem	36
3.3. Problem ve Hipotezler	36
3.3.1. Amaçlar	36
3.3.2. Alt Problemler	37
3.3.3. Hipotezler	37
3.4. Sayıtlar	38
3.5. Sınırlılıklar	39
3.6. Deneysel Yöntem	39
3.7. Verilerin Analizi	41
4. ARAŞTIRMANIN BULGULARI	42
4.1. Ön Test Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar	42
4.2. Son Test Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar	45
4.3. Hipotezlerin İstatistiksel Analizi	47
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	58

KAYNAKLAR	63
EKLER	69
EK 1	69
ÖZGEÇMİŞ	78

KISALTMALAR DİZİNİ

DG	Deney Grubu
KG	Kontrol Grubu
N	Her Bir Gruptaki Öğrenci Sayısı
ÖT	Ön Test
p	Anlamlılık Düzeyi
SS	Standart Sapma
ST	Son Test
t	Dağılım Değeri
\bar{x}	Aritmetik Ortalama

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Ön test sonuçlarının sorulara göre doğru cevaplarının başarı yüzdesi	44
Şekil 4.2. Son test sonuçlarının sorulara göre doğru cevaplarının başarı yüzdesi	48
Şekil 4.3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son testler arasındaki puan artışlarının sorulara göre başarı yüzdesi	52
Şekil 4.4. Kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son teste verdiği doğru cevapların sorulara göre başarı yüzdesi	54
Şekil 4.5. Deney grubu öğrencilerinin ön ve son teste verdiği doğru cevapların sorulara göre başarı yüzdesi	56

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Deney ve kontrol grubunun ön test sonuçları	42
Çizelge 4.2. Deney ve kontrol grubunun ön test sonuçlarının istatistiksel analizi	43
Çizelge 4.3. Deney ve kontrol grubunun son test sonuçları	46
Çizelge 4.4. Deney ve kontrol grubunun son testlerinin istatistiksel analizi	47
Çizelge 4.5. Deney ve kontrol grubunun ön ve son testleri arasındaki puan farklarının istatistiksel analizi	51
Çizelge 4.6. Kontrol grubunun ön ve son test puanlarının istatistiksel analizi	53
Çizelge 4.7. Deney grubunun ön ve son test puanlarının istatistiksel analizi	55

1. GİRİŞ

Günümüzde yaşanan hızlı ekonomik, sosyal, bilimsel ve teknolojik gelişmeler yaşam şeklimizi önemli ölçüde değiştirmiştir. Özellikle bilimsel ve teknolojik gelişmelerin hayatımıza etkisi, günümüzde belki de geçmişte hiç olmadığı kadar açık bir biçimde görülmektedir. Küreselleşme, uluslararası ekonomik rekabet, hızlı bilimsel ve teknolojik gelişmeler gelecekte de hayatımızı etkilemeye devam edecektir. Bütün bunlar dikkate alındığında ülkeler, güçlü bir gelecek oluşturmak için her vatandaşın fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesinin gerekliliğinin ve bu süreçte fen derslerinin anahtar bir rol oynadığının bilincindedir. Bu nedenle, Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından tüm illerde ilköğretim müfettişleri başkanlığında kurulan komisyonlarca, 2000 yılı Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı'nın değerlendirilmesi istenmiş, hazırlanan raporlar değerlendirilmiş, fen konularının gündelik hayata ve teknolojiye yansıyan yönlerine daha çok ağırlık verilerek Fen Bilgisi dersinin adı, Fen ve Teknoloji olarak değiştirilmiştir. Hazırlanan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın vizyonu; bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir (M.E.B. 2005).

Günümüzde bireyin gerçekten eğitim alıp almadığı bilimsel okur-yazarlığı ile ölçülebilir (Carin and Sund 1989). Bireyin bilimsel okur-yazar olabilmesinde temel fen kavram ve ilkelerini bilip anlamasının önemi büyüktür. Oysa ki okullarda fen dersinden başarılı olan öğrencilerin çoğu pasif bir şekilde kendilerine aktarılan bilginin toplayıcısı durumundadırlar (Fensham *et al.*1994). Fen eğitiminin başarısız olmasının ya da öğrencilerin feni sevmemelerinin altındaki etken de fenin öğrencilerin deneyimleriyle ilişkilendirilmeden hazır bilgi halinde öğrencilere sunulmasıdır.

Yeterli ve başarılı insanların yetiştirilmesi ancak kaliteli, uygun eğitim ile mümkün olur. Bu bütün dünyada üzerinde önemle durulan ve sürekli araştırmaların yapıldığı bir konudur. Araştırmalar sonucu geliştirilen öğrenme-öğretme yaklaşım, yöntem ve ilkeleri, birçok farklı düşünceyi eğitim sistemi içerisine sokmaktadır. Özellikle son

yıllarda çok fazla ön plâna çıkan aktif ve etkili öğrenme yaklaşımları, herkes tarafından kabul görmektedir. Öğrencilerin öğrenme işinin içinde olması, yaparak ve yaşayarak öğrenme aktiviteleri gerçekleştirmesi yükselen değerler olarak dikkat çekmektedir. Öğretmenlerin anlatıcı rolünde olduğu, tek yönlü bir iletişimin görüldüğü öğretmen merkezli eğitim, öğrencilerin gelişim özelliklerine uymamakta böylece etkili bir öğrenme meydana gelmemektedir. Bilindiği gibi öğrenciler etraflarındaki her şeye karşı bir merak duyarlar ve sürekli sorular sorarlar. Bu merakları giderilmediği zaman veya cevabı öğrenemediklerinde istekleri kalmaz ve daha sonraki yıllarda bu özellikleri azalarak sıradan insanlar olurlar (Aksoy 2003).

Fen ve teknoloji okuryazarlığı, genel bir tanım olarak; bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir.

Fen ve teknoloji okuryazarı olan bir kişi, bilimin ve bilimsel bilginin doğasını, temel fen kavram, ilke, yasa ve kuramlarını anlayarak uygun şekillerde kullanır; problemleri çözerken ve karar verirken bilimsel süreç becerilerini kullanır; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlar; bilimsel ve teknik psikomotor beceriler geliştirir; bilimsel tutum ve değerlere sahip olduğunu gösterir. Fen ve teknoloji okuryazarı bireyler, bilgiye ulaşmada ve kullanmada, problemleri çözmeye, fen ve teknoloji ile ilgili sorunlar hakkında olası riskleri, yararları ve eldeki seçenekleri dikkate alarak karar vermede ve yeni bilgi üretmede daha etkin bireylerdir.

Fen ve teknoloji okuryazarlığı için 7 boyut düşünülebilir:

1. Fen bilimleri ve teknolojinin doğası
2. Anahtar fen kavramları
3. Bilimsel Süreç Becerileri
4. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkileri

5. Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler
6. Bilimin özünü oluşturan değerler
7. Fen'e ilişkin tutum ve değerler

Öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilebilmeleri için, fen ve teknoloji okuryazarlığının yedi boyutu dikkate alınmalıdır. Düz anlatım, not tutturma ve doğrulama tipi laboratuvar etkinlikleri gibi öğretmen merkezli geleneksel öğretim yöntemleri öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarlığını geliştirmede yeterli olamamaktadır. Eğitim süreci öğrencilerin öz güvenlerini ve motivasyonlarını artırıcı nitelikte olmalıdır. Öğrenciler sürekli alma ihtiyacını duymak yerine kendi kendilerine araştırabilen, sorgulayabilen bireyler olacak şekilde yönlendirilmelidir (M.E.B. 2005).

Fakat, eğitim anlayışında değişimi gerektiren bütün bu yenilikçi hareketlerin başarılı olması sadece uygulanan öğretim programlarının geliştirilip değiştirilmesine değil, aynı zamanda eğitim sisteminin uygulayıcısı konumundaki öğretmenlerinde kendi sınıflarında kullandıkları öğrenme – öğretme etkinliklerini programlarda hedeflenen şekilde uygulanmasına bağlıdır (Çepni vd 2003).

Bireyin yaşamında ilköğretim, 7–14 yaş çocuklarının devam ettiği zorunlu bir öğretim kademesidir. İlköğretim çağına gelen birey planlı, programlı, amaçlı, güdümlü, destekli ve zorunlu bir eğitim süreci içerisine girmekte ve sürekli olarak yeni bilgi, beceri ve davranışlar kazanmaktadır, bu yönü ile ilköğretim bireyin gelişimde ve eğitiminde çok önemli ve kritik bir dönemi oluşturmaktadır (Gökçe 1999).

Bu kritik dönemde öğretmenin rolü, öğrencinin öğrenmesini kolaylaştırma, öğrenciye rehberlik etme, öğrenme sürecine katılımını ve katkısını sağlama ve öğrenciyi sürekli güdüleme olmalıdır. Bu yüzden öğretmenin kullanacağı yöntemler, bu etkinlikleri gerçekleştirebilecek nitelikleri taşınmalıdır. Günümüz öğrenme yöntemleri, öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmelerini, öğrenme kaynağı ile doğrudan etkileşimde bulunmalarını sağlayacak biçimde gerçekleştirilmelidir. Zira çocukların, bir yandan

yaşadığımız çağın güçlükleri ile bireysel olarak başa çıkabilmeleri, diğer yandan da yaşadıkları toplumun varlığını sürdürebilmesinde yeni itici güç olmaları amaçlanıyorsa, verilen eğitimin onlardaki yaratıcılık, kendine güven, inisiyatif alma, bağımsız düşünme, özdenetim ve sorun çözme potansiyellerinin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır (Önder 2000).

Aynı zamanda, günümüz dünyasında insanın, hızla gelişen koşullara uyum sağlaması gerekmektedir. Bu tutumun işlerliği, gittikçe gelişen bir kültürleşme bilinci ile mümkün olabilmektedir. Biyoloji bilimi buna büyük katkılar sağlayacak temel bir bilim alanıdır. Bunun için biyoloji okuryazarlığı eğitim sistemimizin ve kültürümüzün vazgeçilmez bir ögesi olarak düşünülmelidir (Demirsoy 1993). Özellikle son yıllardaki biyoteknoloji alanındaki gelişmeler ile eğitim programlarının gelecekte yeniden düzenlenebileceği biyoloji bilimi ve öğretiminin giderek daha fazla önem kazanacağı görüşü kabul görmeye başlamıştır (Sönmez 1998; Demirsoy 2000). Çağdaş dünyanın kültürel bir zorunluluk olarak kabul ettiği biyoloji öğreniminde, öğrenmeyi gerçekleştirmek için öğretim yöntem ve tekniklerinin önemi büyüktür. Öğrencileri ezberden uzaklaştıracak, düşünmeye ve araştırmaya sevk edecek yöntemlerin işe koşulması, programdaki hedeflerin daha etkili bir şekilde davranışa dönüştürülmesini sağlayacaktır. Bunun için de öğretmen merkezli öğretim yerine öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımları tercih edilmelidir (Çilenti ve Özçelik 1991). Bu nedenle öğrenme-öğretme ortamında öğrencinin aktif katılımını sağlayan farklı yöntem ve tekniklerin kullanılmasına ihtiyaç vardır. Öğrencinin derse aktif katılımını sağlayan yöntemlerden biri de modelle öğrenmedir.

İlköğretimde fen konuları yaparak yaşayarak öğrenildiği için hem öğrenci hem de öğretmenler için, fen bilgisi dersi en çok ilgi çeken, merak ve öğrenme isteği uyandıran derslerin başında gelir (Howe 1998).

Fen eğitimin en önemli özelliği öğrencilere bilimselliğin ne olduğunu öğretmek, böylece öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerini geliştirmektir. Fen derslerinde

bilimsel düşünme yeteneğinin öğrencilere kazandırılmasının bir amaç olarak algılanması hep unutulmaktadır (Screen 1986).

Fen öğretiminin temel felsefesi öğrencilere bilimsel düşünme ve çalışma becerilerini kazandırmak olduğuna göre, öğrencilere sınıflarda modellerin ve modelleme işleminin tabiatını anlamalarına ve bunları bireysel çalışmalar yada grup çalışmaları şeklinde uygulamalarına imkan sağlanmalıdır (Güneş vd 2004).

Fen bilgisi dersinde yakın çevreden elde edilen araç-gereçlerin, çeşitli öğretim materyallerinin (maket, model, vb.) ve teknolojinin kullanılması, hem öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin günlük hayatla ilişkisini kurmalarına yardımcı olacak, hem de teknolojiyi öğrenme imkanı sağlayacaktır (Akpınar vd 2005).

Öğrenme-öğretme süreciyle amaçlananların gerçekleştirilebilmesinde, sınıf içi etkinlikleri büyük öneme sahiptir. Bu alanda yapılan çalışmalarda, istenen düzeyde öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için öğrencinin aktif olduğu çağdaş öğrenme yaklaşımlarından faydalanılması gerektiği belirtilmektedir (Turan 1996; Birbir 1999). Biyoloji öğretim programının sahip olduğu içerik göz önüne alındığında, bu dersin çok farklı yöntemlerle ders yürütmeye uygun bir yapısı bulunduğu görülmektedir. Ancak, ülkemizde bu alanda yapılan çalışmalarla, lise biyoloji öğretmenlerinin %80'inin derslerinde geleneksel öğretim yöntemlerini uyguladıkları tespit edilmiştir (Ekici 2001). Günlük yaşamla ilgili önemli konuları içeren biyolojinin, öğrenciler tarafından sevilmesi, başarılarının yükselmesi ve kendini bu alanda geliştirmek isteyen potansiyel bilim adamlarının yetiştirilebilmesi için, öğretmenlerin öğrenci merkezli çağdaş öğretim yöntemlerini kullanmaları önerilmektedir (Birbir 1999). Bu öğretim yöntemlerinden biri de konuyla ilgili modellerin kullanılmasıdır.

Bilim ve teknolojiye yaşanan gelişim ve değişimler, yeni şartlar, beklentiler ve gelişen ihtiyaçları ortaya çıkarmakta, dolayısıyla fen'in özelliklerini değiştirmektedir. Değişen

bu özelliklerin toplum tarafından doğru bilinmesi ve öneminin anlaşılması toplumun, fen ve teknolojiye dolayısıyla gelişime açık olmasını sağlayacağından çok önemlidir. Bu özellikler: fen ampirik ve analitik karaktere sahiptir, fende modeller kullanılır, fen deneme yanılma özelliğine sahiptir, fende objektiflik özelliği olmalıdır, fen’de sayıtlılar (kabullenmeler) vardır, fende tümevarım ve tümdengelim yöntemleri kullanılır, fende etki-tepki ilişkisi olduğu kabul edilir, fende bilimsel kanıt ve ispat vardır, fende ne ve nasıl soruları sıklıkla kullanılır, fen sade ve açık olmalıdır, fen açıklamaları teolojik değil mekanikçi olmalıdır ve fen bilinmeyenleri parçalar haline getirdikten sonra çözümlene özelliğine sahiptir (Baysen 2004).

Öğretmenler tarafından sıklıkla kullanılan geleneksel öğretim stratejileri; öğretmen anlatımına, test kitaplarına ve problem çözme etkinliklerine dayanır. Oysa bu tip öğretim stratejileri öğrencilerin anlamlı öğrenmelerinde az bir etkiye sahiptir (Banet and Ayuso 2000). Etkili ve anlamlı bir öğrenme, bilgilerin öğrenci tarafından kendi ürünü haline dönüştürülmesi ve sıkça tekrarlanması ile mümkündür. Bir bilginin öğrencinin kendi ürünü olması için, öğrencinin öğrenme etkinliğine bizzat katılması gerekir. (Ünal vd 2000). Bu nedenle Lock (1991), öğrencileri farklı şekilde çalışmaya teşvik ederek her öğrencinin aktif bir şekilde öğrenme – öğretme sürecine katılımlarını sağlayacak, aynı zamanda anlama ve kendilerini ifade etme yeteneklerini de geliştirecek uygun etkinliklere derslerde yer verilmesi gerekmektedir. Ancak, eğitim kurumlarında öğrenme hâlâ “öğretme”nin bir sonucu olarak görülmekte öğretmen ise bilgiyi aktaracak tek kaynak olarak görülmektedir. Oysa günümüz çağdaş eğitim sistemlerinde, öğretmenlerin öğrenciye bilgiyi aktarma rolleri, yerini öğrencinin bilgiye ulaşması için yol gösterme rolüne bırakmıştır (Halis 2001).

Bilişsel alanda yapılan son araştırmalar, geleneksel öğretim ve öğrenmeden, keşfedici öğrenmeye doğru giderek öğrencilerin zihinlerinin araştırmaya aktif olarak sokulması ile daha iyi öğrendiklerini göstermektedir (Harris *et al.* 2001).

Eğitimde materyal kullanımı, etkili bir eğitim-öğretim ortamı hazırlayarak, öğrencilerin öngörülen hedeflere daha kolay ulaşmalarını sağlayarak, programın başarıya ulaşması

için önemli bir rol oynar. Bu durum, etkin eğitim için önemlidir. Çünkü, eğitim sürecinde öğrencilere asıl nitelik kazandıran unsur, eğitim programlarıdır. Özellikle fen bilgisi eğitim programlarının başarısı için eğitimde materyal kullanımı yaşamsal önem arz eder. Eğitimde materyal kullanımı, algılama ve öğrenmeyi kolaylaştırır. İlgi uyandırır, sınıfa canlılık getirir. Öğrenmede, zamanı kısaltır, bilgiyi pekiştirir ve kalıcılığa yardım eder. Öğrencilerin konuya katılımlarını sağlar, okuma ve araştırma arzusu uyandırır. Yanına gidilmesi veya sınıfa getirilmesi mümkün olmayan olay, olgu ve varlıkları, gerçek yüzleriyle sınıfa taşır (Aslan ve Doğdu 1993).

Eğitimde materyal kullanımını bu kadar değerli kılan, öğrenme ile duyu organları arasındaki doğrusal ilişkidir. Öğrenciler, öğrenmelerini %83'ü görme, %11'i işitme, %3,5'i koklama, %1,5'i dokunma ve %1'i tatma duyularıyla öğrenirler. Ayrıca insanlar, okuduklarının %10'unu, işittiklerinin %20'sini, gördüklerinin %30'unu, hem görüp hem işittiklerinin %50'sini, söylediklerinin %70'ini ve kendi yapıp söylediklerinin %90'ını hatırlamaktadırlar (Ergin 1995; Kılıç 1997). Görme ve işitmenin, öğrenme üzerinde bu orandaki etkisi, görsel materyallerin tasarımını son derece önemli kılmaktadır. Modeller de eğitimde kullanılan materyallerdendir. Öğretimde öğrencinin ne kadar fazla duyu organına hitap edilirse, öğretim etkinliği o derece artmakta ve öğretim daha anlamlı, kalıcı ve hızlı olmaktadır.

Öğrenciler yalnızca işittikleri şeyleri kolayca unutmaktadır. Oysa bizzat katıldıkları bir eğitim etkinliği, onların konuyu daha iyi anlamalarını sağlamaktadır. Konunun gözle görülmesi, elle tutulması, parçalara ayrılabilmesi öğrenilmesini kolaylaştırır, unutulmasını azaltır. Yine bir objenin modelini bizzat öğrencinin kendisine yaptırmak, o objeyi öğrencinin daha iyi öğrenmesine yardımcı olmaktadır (Küçükahmet 2000).

Bireylerin bizzat uygulayarak kazandıkları davranışların sadece işiterek veya görerek kazandıklarından daha etkili olduğu bilinen bir gerçektir (Yalın 2000).

Altıntaş (1998), Fen Bilgisi öğretiminde, araç-gereç ve çeşitli yöntemler kullanarak dersin işlenmesi, klasik yönteme göre daha verimli ve etkili olduğu sonucuna varmıştır. Öğretimde birden fazla duyu organına hitap etmek, materyal kullanımını zorunlu kılar. Çünkü tahta, tebeşir, ders kitabı ve öğretmenden oluşan geleneksel öğretim ortamlarında bunu sağlamak mümkün görünmemektedir. Eğitimde materyal kullanımı ile, öğrenciye çok zengin, renkli, görsel ve işitsel mesajlar içeren bir öğretim ortamı sunulabilir.

Daha etkili öğretimi ve öğrenmeyi sağlayabilmeleri için öğretmen adaylarının alan ve pedagojik alan bilgileri önem taşımaktadır. İşledikleri derslerde uygun ve yeterli açıklama ve ifadeleri kullanabilmeleri için, öğretmenlerin alan bilgilerini yüksek seviyede anlayabilmeleri gerekmektedir (Gödek 2002). Bunun yanı sıra, modellerin fen eğitiminde soyut, doğrudan gözlemlenemeyen ve açıklaması güç olan bilimsel olayların açıklanmasında öğretmenlere büyük katkısı vardır (Gödek 1997). Öğrencilere bilimsel olayları farklı perspektiflerden açıklayabilmek için öğretmenlerin farklı modellere ihtiyaçları vardır. Okullarda farklı modellere genellikle ihtiyaç duyulmaktadır ve kullanılacak modellerin çocukların yaşlarına ve bilişsel gelişimlerine uygun olması gerekmektedir. Bu nedenle, öğretmenlerin sınıflarında kullandıkları modellerin kullanım alanlarını ve sınırlılıklarını çok iyi bilmeleri gerekmektedir. Ancak modellerin kullanım alanlarının ve sınırlılıklarının bilinmesi de öğretmenlerin alan bilgilerine ne kadar hakim olduklarıyla doğru orantılıdır.

Soyut kavramların veya atom gibi gözlenemeyen varlıkların öğretilmesinde kullanılan etkili stratejilerinden biri de model oluşturma stratejisi yani modellemedir. Bu strateji başlığı altında oluşturulan modellerden öğretim sürecinde en çok başvurulan pedagojik benzeştirme modelleridir. Dikkat edilmeden, gelişmiş ya da eksik olarak geliştirilmiş modellerin, öğrencilerin ileriki akademik yaşantılarında, telafisi güç olan yanlışlara neden olduğu unutmamalıdır (Gülçiçek vd 2003).

Model kavramı belirli süreçler sonucunda oluşturulan ürünü ifade ederken, modelleme bu süreçler içerisinde kullanılan işlemleri ifade eder. Modelleme işleminde iki temel öğe

kaynak ve hedefdir. Kaynak, Şu ana kadar elde edilmiş olan mevcut bilgilerin tümünü içinde barındırır. Hedef ise, kaynaktan hareketle ulaŐılacak olan yani elde edilmek istenen bilgilerdir. Kaynaktan yararlanılarak hedefle ilgili tahminler ortaya konulabilir ve bunların doğruluğu test edilebilir. Elde edilen sonuçlar, hedefi amaçlanan doğrultuda açıklayabiliyorsa ortaya konan model kabul edilir. Aksi durumda, eldeki bilgiler yeniden değerlendirilir. Fakat unutmamak gerekir ki, hiçbir model bir hedefi yüzde yüz temsil edemez, edebilirse zaten bu durumda model hedefin kendisi olur yani modele ihtiyaç kalmaz. Bununla birlikte, herhangi bir olguyu açıklamak için zamanın Őartlarında kullanılan model veya modeller elde edilen yeni bilgiler ışığında deđiŐtirilebilir hatta terk edilebilir. Bu durum, modellerin durağan gerçekler olmadığına iŐaret etmektedir (Güneş vd 2003).

Etkili ğrenme üzerine günümüze kadar süregelen tartışmalarda eğitim ve öğretimin, temelde ğrenci merkezli olması gerekliliği savunulmaktadır. Özellikle fen bilimleri konularının oldukça kompleks ve soyut oluşu, öğretimde öğrencilerin merkeze alınması yaklaŐımını daha da önemli hale getirmektedir (Yiğit ve Akdeniz 2000). Çünkü ğrencilerin aktif olarak katıldıkları el ile yapılan etkinliklere fırsat verilmeden ve somut olarak desteklenmeden yapılan öğretimde, soyut ve kompleks kavramları öğrenmede çoğunlukla başarılı olamadıkları belirtilmektedir (Friedler and Tamır 1990). Öğrencilerin zihinlerinde canlandıramadıkları soyut kavramlar, onları ezbere yöneltmektedir. Bu nedenle, soyut kavramların ğretiminde algılamayı kolaylaŐtırıcı araçlar olarak posterler, maket ve modellerden yararlanılması ön plana çıkmaktadır (Lock 1997). Modeller, bilim toplumunda araŐtırmacılarla, geleneksel çalışmaya uygun olmayan süreçleri kolaylıkla incelemede kullanıldığı gibi, öğrencilere de bu özelliği bakımından sınıf ortamında yardımcı olabilir. Kimyada modeller, sıkça kullanıldığı gibi biyoloji alanında da moleküler yapı ve fonksiyonların anlaşılmasında öğrenme araçları olarak yararlanılabilir (Clark and Mathis 2000).

Bilim adamı, kavramsal modeller kullanarak doğa olaylarını ifade etmeğe çalışır. Fakat, bilim adamı oluşturduğu her modelin birer tasarı olduğunu ve dolayısıyla bu modelle ilgili olarak yeni bulunan her gerçeğin bu modeli deđiŐtireceđini bilir. Bu ise, bilim

adamının araştırma isteğini kırmaz aksine kamçılar. Fen'i, gerçeklerin yapılandırılmış modelleme işlemi olarak düşünebiliriz. Model, bir şey hakkında, en önemli özelliklerin belirtildiği diğerlerinin ise göz ardı edildiği gösterimlerdir. Göz ardı edilen bilgiler genelde detaylardır. Örneğin bir çocuğun kendi evini göstermesi için hazırladığı bir harita, birçok bilgiyi içermiyor olabilir, fakat bu harita kendisine göre faydalıdır. Bu harita çocuğun öğretmeni için ise büyük olasılıkla faydasız olacaktır. Fen de bizim o güne kadar öğrendiğimiz bilgileri içerir ve her zaman için eksiktir, tamamlanması gerekir (Carin 1993).

Modeller, karmaşık görünen olayların insanlar tarafından anlaşılmasını kolaylaştırmak amacıyla kullanılan bilimsel ve zihinsel etkinliklerdir (Paton 1996). Benzeştirme; modellerin ve modelleme işleminin temelini oluşturur. Herhangi bir konu ile ilgili bir model kullanmanın veya bir model oluşturmanın amacı, öğretilmesi-öğrenilmesi güç olan olguların uygun benzetmeler kullanarak anlaşılır hale getirilmesi ya da basite indirgenmesidir. Bu nedenle benzeştirme modelleme stratejisinin vazgeçilemez bir bileşenidir. Benzeştirme, yabancılaşma çekilen bir olgunun, yabancılaşma çekilmeyen bir olguya benzetilerek açıklanmasıdır. Tanıdık olmayan olgu hedef, tanıdık olan olgu ise kaynaktır. Benzeştirmeler, kavramları öğrencinin zihninde somutlaştırır ve daha kolay anlaşılmasını sağlar. Anlaşılması zor, kompleks konuları basite indirgeyerek akılda kalacak şekilde açıklar ve ayrıca öğrencinin derse olan ilgisini ve katılımını artırır. Fakat unutmamak gerekir ki, benzeştirmelerde kaynak ve hedef asla yüzde yüz bir benzerlik göstermez ve daima birbirinden ayrılan noktaları vardır. Bu nedenle, benzetme yüzeysel kalırsa yani ayrıntıya girilmez ise yanıltıcı olabilir. Benzetmeler, öğrenciler tarafından iyi anlaşılmadığı zamanlarda da yanıltıcı olabileceği gibi kavram yanılgılarına bile yol açabilir. Benzeştirmeler direk bir şeyi başka bir şeye benzetme şeklinde, hikaye şeklinde veya şekiller ya da deneyler şeklinde olabilmektedir (Geban vd 1998).

Fen eğitiminin temel amaçlarından biri uygulanan öğretme-öğrenme yöntemlerinin tümünde anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesidir. Öğrenmede öğrenci hem psiko-motor hem de zihinsel olarak aktif olursa öğrenilen bilgi ürün haline dönüşür, başarı artar.

Öğretim materyali olarak kullanılan eğitim aracı olan modeller bilimin yorumlanmasında temel rol oynarlar ve zor kavramların kolay anlaşılmasına yardımcı olurlar (Morgil vd 2002).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde; fen eğitiminde en önemli problemin teorik anlatım ile pratik uygulamaların paralel yürümediği, bunun sonucunda da tam öğrenmenin gerçekleşmediği ve öğretim materyali kullanılan eğitim modeline daha çok yer verilmesi gerektiği tespit edilmiştir (Roth 1998). Yapılan diğer bir çalışmada ise öğretim modeli kullanılan eğitimin, eğitim aracı olan modellerin bilimin yorumlanmasında önemli rol oynadığı ve karmaşık kavramların kolay anlaşılmasına da yardımcı olduğu açıklanmış, ayrıca öğrencilerin yeni ve yaratıcı fikirler üretmelerini sağladığı da ortaya çıkmıştır (Jilbert and Boulter 1998). Bir başka çalışmada da; el becerilerinin kullanıldığı çalışmalar ile hiç kullanılmadığı veya çok az kullanıldığı çalışmalar karşılaştırılmış ve el becerilerinin sıklıkla kullanıldığı çalışmalar lehine önemli bir öğrenim farkı ortaya çıktığı saptanmıştır (Stohr-Hund 1996).

Fen bilimlerinde model ve modellemenin terimsel anlamı, sözlüklerde karşılık gelen kelime anlamları kadar dar kapsamlı değildir. Fen bilimleri literatüründe modelleme mevcut kaynaklardan hareketle yabancılaşma çekilen (bilinmeyen) bir hedefi açık ve anlaşılır hale getirmek için yapılan işlemler bütünü olarak tarif edilirken, modelleme sonucunda ortaya çıkan ürün ise model olarak nitelendirilmektedir. Bu tanımlamalar, modellerin ve modellemenin fen bilimleri içerisindeki sınırlarının belirgin bir şekilde, sözlüklerde yer alan kelime anlamları gibi, çizilemeyeceğini ifade etmektedir. Model ve modellemenin terimsel anlamları aslında, bilimsel süreç becerileri kapsamında, bilim adamlarının yeni ürünler (kanun, teori, prensip, eşitlik, formül vb) ortaya çıkarmak için izledikleri aşamaları ve aşamaların sonuçlarını kısaca özetlemektedir (Harrison 2001; Treagust *et al.* 2002; Güneş vd 2003-b).

Modeller fen bilimleri içerisinde fiziksel ve işlevsel özelliklerine göre terimlerle birbirlerinden ayrılırlar ve çok geniş uygulama alanına sahiptirler. Bazı modeller tahminlere olanak sağlar. Örneğin, fizikteki güneş sistemi modeli güneş sistemindeki

gezegenlerin yörüngelerini tanımlar. Bir teorinin gerçekleşmesi sayesinde, teoriden yola çıkılmak suretiyle bir açıklayıcı model inşa edilebilir. Newton mekaniğinin yerçekimi kavramı örneğinde; bu kavram, gezegenlerin hareketini açıklayan bir model inşa etmede kullanılabilir. Daha fazlası, bir modeldeki teorik düşüncelerin kapsamı, tahmin yapabilmeye ve formülize edebilmeye olanak sağlar. Örnek olarak; Adams ve Le Verier'in yer çekimi kavramına dayalı bir model kullanarak, güneşe olan uzaklığa göre sekizinci gezegen olan Uranüs'ün varlığını tahmin etmeleri ve bu tahminin yapılmasından kısa bir süre sonra da, yapılan gözlemler sonucunda, Uranüs'ün varlığının kesinleşmesi ya da ilk kez Thomson'un ortaya attığı atom modelinin yerini, elde edilen yeni bilgiler ışığında, önce Rutherford sonra ise Bohr atom modeline bırakması örnekleri, model kullanımı ve modelleme işleminin yeni bilimsel ürünlerin ortaya çıkarılmasındaki rolü, işlevi ve kapsamı hakkında fikir edinilmesine yardım edecektir. Yukarıda verilen örnekler aynı zamanda fen öğreticilerinin sınıflarında niçin model kullanmaları ve model geliştirmeleri gerektiği sorularına da cevap olmaktadır (Van Driel and Verloop 1999).

Modeller ve modelleme fen öğretiminin ayrılmaz bir bileşenidir. Özellikle fen bilimlerinin soyut tabiatı, modellerin fen sınıflarındaki kullanım alanlarını ve işlevlerini genişletmektedir. Fen öğretiminde, soyut kavramlar gibi bazı somut kavramların da öğrenciler için ulaşılabilir ve anlaşılabilir yapılması oldukça güç olabilmektedir. Örneğin, bir soyut kavram olarak alan kuvvet çizgileri ya da bir somut kavram olarak atom ve yapısı öğrencilerin doğrudan etkileşim içinde buldukları kavramlar değildir. Bu şekildeki sıkıntılar fen öğreticilerini kavramların öğretilmesi için farklı çözümler üretmeye zorlamaktadır. Yani, fizikte elektrik ve manyetik alan şiddetlerinin çizgi grupları biçiminde, biyolojide DNA'nın sarmal yapısının açıklanmasında yapının minare merdivenlerine benzetilmesi ya da kimyada atomik yapıların açıklanmasında kimyasal bağların çubuk, atomların ise küçük toplar halindeki temsilleri düşünüldüğünde, model ve modellemenin fen öğretimi ve öğrenimindeki önemi ortaya çıkmaktadır (Güneş vd 2003-b).

Bilimsel süreçlerin ayrılmaz bir parçası olan modeller; bilimsel araştırmalarda test edilmesi gereken hipotezleri formüle etmede, bilimsel olguların yapısını kavrayıp-tanımlamada, tahmin etmede ve ilişki kurmada birer araçtır. Geçmiş yıllarda fen eğitiminde modeller ve modellemenin değeri, fen eğitimi reform hareketleri arasında artarak kabul görürken, günümüzde model ve modelleme bilimsel okur-yazarlığın ayrılmaz bir parçası olarak düşünölmektedir. Bir model betimlediği sistemin belirli yönlerine dikkatle yoğunlaşan basitleşmiş temsiller olup; nesnelere, olaylar, fikirler veya bunların bir araya gelmesinden oluşmuş sistemleri veya soyut şeyleri algılanır kılan, ya da çok daha kolay bir şekilde zihinde canlanmasını sağlayan araçlardır (Gobert and Buckley 2000).

Birçok araştırmacı, modelin genel bir tanımının yapılmasının yerine, tüm bilimsel modellerce paylaşılan ortak özelliklerin tanımlanmasının daha açıklayıcı olduğunu ifade etmektedir. Araştırmacılar, bilimsel modellerin ortak özelliklerini şu şekilde sıralamaktadırlar (Van Driel and Verloop 1999):

1- Bir model, her zaman modelin temsil ettiği hedef veya hedeflerle ilişkilidir. Hedef bir sistem, bir nesne, bir olgu veya bir süreç olabilir.

2- Bir model, doğrudan gözlenemeyen veya ölçülemeyen bir hedef hakkında bilgi elde etmek için kullanılan bir araştırma aracıdır. Bu nedenle ölçeklendirme modelleri, ki bu modeller bir nesnenin başka bir ölçekteki kopyasıdır (ev, köprü maketleri gibi), bilimsel model olarak kabul edilmez.

3- Bir model temsil ettiği hedef ile doğrudan etkileşmez. Bu nedenle bir fotoğraf veya spektrum model olarak nitelendirilmez.

4- Bir model hedefe uygun benzetmelere dayanır ve bu nedenle araştırmacıların modellenen hedef kavramla ilgili çalışmalarını süresince test edilebilir hipotezler

üretebilmelerine imkan verir. Bu hipotezlerin test edilmesi hedef hakkında yeni bilgiler ortaya çıkarır.

5- Bir model her zaman hedeften belirgin ayrıntılarla farklılık gösterir. Genel olarak bir model olabildiğince basite indirgenir. Yapılacak araştırmanın özel amaçlarına bağlı olarak hedefin bazı ayrıntıları kasıtlı olarak model dışında bırakılabilir.

6- Bir model oluşturulurken, hedef ile model arasındaki benzerlik ve farklılıklar, araştırmacılara modelin temsil ettikleriyle ilgili tahmin yapabilme imkanı sağlayabilmelidir. Oluşturulacak modelin bu boyutu araştırma soruları ile yönlendirilir.

7- Bir model karşılıklı olarak birbirini etkileyen süreçler sonucunda geliştirilir ve hedefle ilgili yeni çalışmalar ortaya çıktıkça modellerde revizyona gidilebilir.

Fen eğitimi için önerilen “fen öğrenmek” (fen bilimleri tarafından üretilen fikirleri anlamak), “fen hakkında öğrenmek” (fen bilimlerinin sorunlarını, tarihini, yöntemini ve felsefesini anlamak), “fen yapmak” (bilimsel bilginin oluşumuna katkıda bulunmak) amaçları içerisinde model/modellemenin merkezi bir rolü vardır. Yukarıda sıralanan amaçlar model/modelleme açısından ele alınırsa, model/modellemenin önemini anlamak kolaylaşacaktır.

a. Fen öğrenmek: Öğrenciler, bilimsel temel modellerin doğasını, işleyişini ve sınırlılıklarını öğrenmelidir. Bu modeller, gerek şu anki araştırmalarda kullanılan fikir birliği ile kabul edilmiş olan ya da artık kullanılmayan yani terk edilmiş olan modeller olabilir.

b. Fen hakkında öğrenmek: Öğrenciler, bilimsel araştırmaların onayladığı, paylaştığı ve yaydığı bilimsel ürünler içerisinde modellerin değerini anlayıp değerlendirebilmelidir.

c. Nasıl fen yapılacağını öğrenmek: Öğrenciler, kendi modellerini yaratabilmeli, ifade edebilmeli ve test edebilmelidir (Justi and Gilbert 2002).

Modeller, fen eğitimcilerinin öğretim stratejileri içerisinde uzun zamandır yer almaktadır. Kitap yazarları ve fen öğreticileri, öğrencilerin öğrenmesini destekleyen gerçek aktiviteleri içermesi sebebiyle bu stratejiden büyük bir oranda faydalanmaktadırlar (MacKinnon 2003).

Harrison and Treagust (2000), modelleri fen bilimlerinin ürünleri ve metotları olarak değerlendirip, onların fen bilimlerini öğrenme ve öğretmede ana materyaller olduklarını ifade etmişlerdir. Fen bilimleri gelişim süreci içerisinde, modellerin önemli özellikleri sayesinde bu günlere gelmiştir. Gilbert and Osborne (1980), modellerin fen bilimlerinde, iki belirgin ilerlemeye sebep olduğunu belirtmektedir:

Birincisi; modeller bir olgunun basitleştirilmiş versiyonunu sunar, bu yüzden söz konusu olgunun belli özelliklerine yoğunlaşır.

Diğeri ise; modeller bir olgunun göz önünde canlandırılmasını sağladığı ve resimsel bir projeksiyon tuttuğu için araştırma ve incelemeyi teşvik eder.

Yapısalcı öğrenme teorilerine göre, öğrencilerin etkili ve bağımsız düşünen bireyler olabilmeleri için model tabanlı öğrenme konusunda yeterince deneyimli olmaları gerekmektedir. Gobert and Buckley (2000)'ye göre bu öğretim, bilgi kaynaklarını öğrenme aktivitelerini ve öğretim stratejilerini bir araya getiren her türlü uygulamalar olup, hem öğrenci grupları arasında hem de bireysel olarak zihinsel model oluşturmayı amaç edinir. Modeller, belirli bir modelleme yeterliliği ile birlikte belirli bir süreç sonunda oluşturulur. Justi and Gilbert (2002), model oluşturabilmek için üç aşamalı teorik bilgi gelişiminin sağlanması gerektiğini vurgulamışlardır. Bu aşamalar; model ile hedef arasındaki paylaşılan ve paylaşılmayan özelliklerin ayırt edilmesi, bir sistemin

kendine özgü bileşenlerinin gelişimi ve ilişkilerinin temsil edilmesi ve basitleştirilmiş temsiller kullanarak tahmin edilebilir bir fikir ortaya konulması şeklinde özetlenmiştir.

Modeller fen eğitiminde önemli rol oynar ve fen içerisinde modeller için bir çok rol tanımlanmıştır. Modellerin işlevlerinden birisi, kompleks olguların basitleştirilerek tanımlanmasıdır. Buna, soyut varlıkları somut olarak temsil etmek, deneysel sonuçlara temel oluşturmak gibi bir çok rol ilave etmek mümkündür (Justi and Gilbert 2002). Modelle öğretiminin, fen bilimlerine katkıları inkar edilemez bir gerçektir, bu yolla DNA'nın yapısının öğrenilmesi mümkün olmuştur (Marx and Toth 1981). Modelleme yardımıyla öğretimin olumlu sonuçlar verdiği değişik araştırmacılar tarafından gösterilmiştir (Burns 1995). Bir fikrin sistematik olarak öğrencilerde yerleşebilmesi amacıyla organellerin fonksiyonel özelliklerinin basitleştirilmiş modellerle öğrencilere öğretilmesi yarar sağlayabilir (Schaefer 1980). Hestenes (1992), modellerin bir konu hakkındaki açıklamaların, bazı ipuçları ve soyut teorilerin elde edilmesi için esas olduğunu öne sürmüştür. Öğretmenlerin anlatma zorluğu çektikleri konuları, geliştirilen biyolojik modellerle daha kolay öğretebilecekleri araştırmacılar tarafından savunulmaktadır (Yip 1998).

Modeller ve diyagramlar biyoloji öğretimi için önemli olup öğrencilerin öğrenmede güçlük çektikleri konuların anlaşılır haline getirilmesini kolaylaştırabilir, anlamada zorlandıkları konular ile ilgili modellerle uğraşmaları daha detaylı anlamalarına olanak sağlayabilir. Öğrenciler tarafından farklı özelliklere sahip biyolojik modellerin yapılması öğrencilerde analiz ve sentez yapabilme, bir olayı açıklayabilme becerisinin gelişmesine yardımcı olma, problem çözme ve bir modelin farklı kısımları arasında ilişki kurabilme yeteneklerinin gelişmesine de olanak sağlayabilir (Yıldız 2001).

Görsel modellerle destekli ve problem merkezli geometri öğretiminin geometrik düşünme düzeyleri üzerine olumlu etkisinin olduğunu göstermiştir (Toluk vd 2002).

Görsel Öğretim Materyalleri etkili bir öğretimin temel unsurlarıdır. İyi tasarlanmış görsel bir materyal, onlarca sayfa yazılı metnin verdiği mesajdan fazlasını, hem de daha etkili ve daha kısa zamanda hedefe ulaştırabilir (Düzgün 2000).

Görsel öğretim materyalleri, öğrencinin yönlendirilmesine, dikkatini toplamasına, analiz ve sentez yapabilmesine yardımcı olmaktadır. İyi tasarlanmış bir şematik gösterim veya model, sözcüklerin tek başına taşıyamayacağı bir kavrayış sağlamakta ve hatırlamayı kolaylaştırmaktadır (Kılıç1997).

Bishop *et al.* (1984), görsel nitelikteki bilimsel anlatımların öğrencilerde istenilen yönde etkili olacağını belirtmektedirler.

Model kullanma yöntemi uygun bir yöntem olarak görünse de, bu her modelin kullanıma uygun olduğunu da göstermez. İyi bir modelin bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir. Bir model; anlaşılması ve kullanımı kolay olmalı, yapımı sırasında fazla masraf gerektirmemeli, öğrencilerin ilgisini çekmeli, kapsamlı olmalı ve önemli noktaları açıklayabilmelidir (McKean and Gibson 1989; Mickle 1990; Soderberg 1992; Oakley 1994; Stencil 1995; Lock 1997).

Öğrenme, öğrencilerin yeni kavramları uyarlamak için kendi kişisel planlarını yapmada gerekli olan aktif bir süreçtir. Öğrencinin sahip olduğu ön bilgi ve kavramlara karşı olan tutumu bu süreçte önemlidir (Çağlar ve Şahin 1997). Öğrenciler kendi bilgilerine bağlı olarak anlayabildiklerini hatırlayacak ve uygulayacaklardır. Çok soyut ya da çok yabancı kavramlar ya ezberden öğrenilecek ya da hiç öğrenilmeyecektir. Fen öğreticileri; atomları, genleri, kimyasal reaksiyonları ya da kıta hareketlerini bir veya birden fazla model kullanmadan açıklayıp tanımlayabilirler mi? Elektron gibi gözle görülmeyen şeyleri model kullanmadan, karbon halkasını ve kan dolaşımını şematik modeller olmadan anlayıp, anlatabilirler mi? Ve soyut bir açıklamanın ortasında öğrencilerin yüzlerindeki endişeli ifade fark edildiğinde tekrar bir modele başvuramazlar

mı? Öğretimde kullanılan bütün modellerin amacı bilinmeyenleri bilinir kılmaktır (Taber 2001).

Konuyla ilgili çalışmalara baktığımızda;

Grooslight *et al.* (1991), öğrencilerin modelleri anlama ve kullanımlarını araştırmışlar, bu araştırmayla öğrencilerin model ve modelleme ile ilgili fikirlerini düzey-1, düzey-2 ve düzey-3 olarak sınıflandırmışlardır. Düzey-3 seviyesindeki öğrencilerin modellerle ilgili yetersiz fikirlere sahip oldukları ve modellerin bilimsel ürünler olmalarının aksine, nesnelerin tam bir kopyası olduğunu düşünmüşlerdir. Düzey-2 seviyesindeki öğrenciler modellerin fen bilimlerinde karşılaşılan olguların bir temsili olduğunu ve modellerin bilimsel ürünler olduklarını ifade etmişlerdir. Düzey-1 seviyesindeki öğrenciler ise modellerin bilimsel ürünler olduklarını ifade etmelerinin yanında gerektiğinde modellerin yeniden düzenlenebileceğini vurgulamışlardır. Araştırmada, birçok öğrencinin modelleri gerçeklerin bir kopyası olarak nitelendirdiği ve çok az sayıda öğrencinin modelleri düşüncelerin yada soyut varlıkların birer temsilcisi olarak değerlendirdiği sonucuna varılmıştır.

Pashley (1994), çalışmasında geliştirdiği kromozom modeliyle öğrencilerin bu modeli kullanarak kendi fikirlerinin bilimsel olarak kabul edilen kavramlara uyup uymadığını test edebilmelerini, öğrencilerin problem olduğunu bir kez itiraf ettiklerinde öğretmen ve öğrencilerin birlikte çalışarak üstesinden gelebildiğini belirtmektedir. Ayrıca öğretmenlerin öğretimden önce öğrencilerin kavram yanılgılarının farkında olmalarının öğrenci başarısını arttıran önemli faktörlerden biri olduğunu, öğrencilerin gen ve allel arasındaki güçlükleri bir kez yendiklerinde ise genetikteki performanslarının önemli ölçüde arttığını, çalışmada bir kavramsal değişim aracı olarak kullanılan kromozom modelinin (öğretmenlerin ve öğrencilerin kavramlardan haberdar olması ve modellerin kullanımı ile ilgili küçük bir eğitim almış olmaları durumunda) bu güçlükleri gideren en etkili yol olduğunu belirtmektedir.

Cosgrove (1995), yapmış olduğu araştırmada, öğretmenlerin model – benzetmenin öğretime katkısını bildikleri halde bu benzetmeleri nasıl kullandıkları hakkında derinlemesine bilgilerinin olmadığını ortaya koymuştur.

Brown (1995), öğrencilerdeki anlama güçlüklerinin meydana gelme sebebi olarak ders kitaplarındaki mayoz bölünme konusunun, olayların tanımlamalarının verildiği safhalara bölünerek bir süreç şeklinde anlatılmasını göstermiştir. Öğrencilerin bu safha isimlerini ezberleyerek kavramları ve olayları üç boyutlu olarak düşünmediklerini ve bölünme sürecinin dinamik yapısını anlayamadıklarını belirtmiştir. Bu yüzden farklı safhalardaki kromozomların fotoğrafları, film, video, kromozom modelleri gibi değişik öğretim yardımcılarının kullanılmasını önermiştir.

Alkan (1996), soyut bazı kimyasal kavramların öğretilmesinde model – benzetmelerin etkisini araştırmak amacıyla yaptığı çalışmada, model - benzetmelerinin kullanılmasının konuların kavratılmasında faydalı olduğunu tespit etmiştir.

Sukes (1997), fizik öğretmenlerinin elektrik konularını anlatırken kullandıkları model – benzetmeleri tespit etmek amacıyla yaptığı araştırmada, öğretmenlerin tamamına yakınının faydalı olduğuna inandıkları model-benzetmelerin yeterli sayıda ve düzeyde bilmediklerini, elektrik konusunda kendilerine ait model ve benzetmelerin olmadığı veya yetersiz olduğunu belirlemiştir.

Ercanlı (1997), ilköğretim okullarının 4. sınıflarında Dünyamız ve Gökyüzü ünitesinin öğretilmesinde oyun ve modellerin başarıyı önemli ölçüde arttırdığını tespit etmiştir.

Van Driel and Verloop (1999), öğretmenlerin model ve modellemeyle ilgili bilgilerini test etmek için yaptıkları çalışmada, çoğu öğretmenin modelleri gerçeklerin basitleştirilmiş veya şematik temsilleri olduğunu düşündüklerini, modelleme ve modellerle ilgili bir çok eksikliklerinin olduğunu görmüşlerdir.

Kibble (1999), yaptığı araştırmada öğrencilerin iletken bir tel içerisinde geçen elektrik akımını resmetmelerini istemiş, bu resimleri değerlendirerek modellemenin öğrenciler tarafından tam olarak yapılamadığını ve öğretmenlerin de derslerinde konu anlatırken modellemeyi çok az kullandıklarını ortaya koymuştur.

Harrison (2001), fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlerinin bilimsel fikirleri öğrenciler için nasıl modellediklerini ve ders kitaplarında bunların nasıl yer aldığını araştırmıştır. Araştırma sonucunda, modellerin en fazla kimya ders kitaplarında yer verilmesine rağmen kimya öğretmenlerinin çoğunlukla ders kitaplarındaki modellerden habersiz olduğu, fakat buna karşın fizik ders kitaplarında çok az model yer almasına rağmen fizik öğretmenlerinin daha çok ve yaratıcı modeller kullandıkları tespit edilmiştir. Ayrıca fizik ve biyoloji öğretmenlerinin daha çok analogik açıklamalara yer verdikleri, ders kitaplarındaki modellerin çoğunluğunu pedagojik - analogik modellerin oluşturduğu ve söz konusu modellerin de kavramsal değişimi desteklediği sonucuna varılmıştır.

Kaya (2001), fen bilimleri öğretiminde modellerle öğretimin önemi konulu çalışmasında, öğrencilerin ısı sıcaklık konusunda model kurup kurmadıklarını, kurulan modelleri hangi seviyede yapabildikleri ve kurulan modelleri ne derece resmedebildiklerini araştırmıştır. Öğrencilerin yeterince model kurmadıklarını, fen bilimlerindeki başarısızlığın en önemli nedenlerinden birinin ezberci eğitim olduğunu ortaya koymuştur.

Yıldız (2001), orta öğretim dokuzuncu ve onuncu sınıflarda okutulan biyoloji derslerinde bazı genetik kavramların öğretimindeki zorluklar ve bu zorlukları aşmaya yönelik önlemleri konu aldığı araştırmasında öğrencilerin genetik konusunun öğretimine başlamadan önceki fikirlerini, konunun öğretimi boyunca bu fikirlerin nasıl değiştiğini, bu fikirlerin kabul edilebilir olup olmadığını belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çerçevede açık uçlu ve çoktan seçmeli on üç sorudan oluşan karma bir testin öğretim öncesinde ve öğretimin sonrasında elli üç öğrenciye uygulanmasından elde edilen sonuçlar analiz edilmiştir. Çalışmada diğer görsel model ve materyallere ilaveten kromozom modellerinin oluşturulmasında oyun hamurları kullanılmıştır. Araştırmada

hücre bölünmesi, mitoz ve mayoz bölünme konuları öğrencilerin en çok kavram yanılgısına sahip oldukları alanlar olarak ifade edilmektedir. Araştırma sonucunda öğrencilerin özellikle gen, kromozom ve hücre yapıları ile genetik bilgi akışı konularında temel bilgi eksikliklerinin olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin karşılaşmaları muhtemel olan kavram yanılgılarının hesaba katılmasıyla hazırlanan konu anlatımlarının modellerle desteklenmesi halinde, genetikle ilgili terimlerin ve bu terimler arasındaki ilişkilerin öğrencilerce daha iyi anlaşılabilmesi belirtilmiştir.

Treagust *et al.* (2002), bilimsel modellerle ilgili öğrenci anlayışlarını belirlemek için yaptığı çalışmada, alternatif bilimsel modellerin farklı bakış açıları ve fiziksel görünüşler sağlayacağı görüşü %60 oranında kabul görmüştür, %43 oranında öğrenci modellerin temsil ettiği şeyin tam bir kopyası olduğu görüşünü onaylamış, %69 oranında öğrenci modellerini açıklayıcı araçlar olarak algılamış, %50 oranında öğrenci bilimsel modellerin tahminde bulunma, teorileri formüle etme ve bilginin nasıl kullanılacağı konusundaki maddelere ya fikrim yok ya da katılmıyorum cevabını vermişlerdir.

Nakipoğlu ve Karakoç (2002), öğretim sürecinde kullanılan analogik modellerin kimya ve fen bilgisi öğretmen adaylarının atomun yapısıyla ilgili zihinsel modelleri nasıl etkilediğini araştırmış bunun sonucunda, bazı öğretmen adaylarının zihninde atomun yapısıyla ilgili açık bir model olmadığı, ayrıca öğrencilerin atomik yapıyla ilgili zihinsel modellerinin Modern Atom Teorisinden farklı olduğu görülmüştür. Öğrencilerin zihnindeki bu modeller 6 grupta toplanmış, öğrencilerin büyük çoğunluğunun atomu zihinlerinde Bohr Modeline benzer bir yapıda canlandırdıkları tespit edilmiştir.

Sarıkaya vd (2004), amacı mitoz ve mayoz bölünme konularının öğretiminde öğrenciler tarafından yapılan modellerin, öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini araştırmak için yaptıkları çalışmada, modellerin öğrenmeyi olumlu yönde etkilediğini, öğrencilerin kavramları daha iyi öğrendiklerini tespit etmişlerdir. Araştırmalarında; deney grubunda yer alan öğrenciler, geleneksel yöntemle öğretim gördükten sonra,

kendilerine verilen materyallerle mitoz ve mayoz bölünme safhalarını modellemişlerdir. Öğrenciler model oluşturmak üzere 4'er kişilik gruplara ayrılmışlardır. Her grup, farklı renklerde oyun hamurları kullanarak model kromozomlar oluşturup, mitoz ve mayoz bölünme safhalarını gerçekleştirmişlerdir. Bu süreçte, öğrencilerde özellikle kavram kargaşasına neden olan; homolog kromozom, heterozigot, homozigot, tetrat, sinaps, crossing-over ve gen kavramlarının modelde gösterilmesi üzerinde durulmuştur. Kontrol grubunda ise yalnız geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Çalışma grubuna verilen başarı testinden elde edilen sonuçlar, ön testler açısından deney ve kontrol grupları arasında fark olmadığını gösterirken, son test puanlarının ortalamalarının deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca el yapımı aktivitelerin fen derslerine karşı tutum ve motivasyonu arttırdığını da göstermektedir.

Morgil vd (2002), üniversite öğrencilerinin organik kimya dersinde yer alan stereokimya konusunun öğretiminde; değişik öğretim yöntemlerinin öğrenci başarısı üzerine etkili olup olmadığı araştırmışlar, stereokimya konusu anlatılırken molekül modellerinin kullanılmasının hem öğrencilerin molekülleri üç boyutlu olarak düşünebilmesini kolaylaştırdığını hem de öğrencilerin konuya karşı ilgisinin arttığını, modeller hazırlanarak anlatılan konuyu öğrencilerinin daha iyi kavradıkları tespit etmişlerdir. Bu ise öğrenmede hem molekül modellerinin kullanılmasının hem de öğrencilerin bizzat kendilerinin oyun hamuru ve kürdan yardımı ile yaptıkları molekül modelleri ile öğrenmeyi daha aktif kıldıklarını göstermektedir. Ayrıca stereokimya konusundaki bazı karmaşık kimyasal yapılar model kullanılarak daha etkili öğretilenmiştir.

Balcı (2001), lise öğrencileri için mayoz bölünme ile ilgili bir öğrenme modeli geliştirmiş, mayoz bölünme ile ilgili yanlış kavramların giderilmesinde ve başarının artırılmasında geliştirilen bu modelin etkisini araştırmıştır. Bu çalışmada model yöntemi ile öğretim gören öğrencilerin mayoz bölünme ile ilgili kavram ve olayları daha iyi öğrendikleri, yanlış anlamaları düzelttikleri, modelle öğretim gören öğrencilerin geleneksel öğretim yöntemiyle öğretim gören öğrencilerden daha fazla başarılı oldukları

tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin modelle anlatım yönteminde, kromatid – kromozom – tetrad ilişkilerini daha iyi anladığı, crossing – overin önemini, mayoz bölünme safhalarının sırasını ve olaylarını daha iyi kavradıkları tespit edilmiştir.

Canpolat vd (2004), model kullanımının fen alanındaki kavramların öğretimindeki etkinliğini incelemeye yönelik bir literatür incelemesi yapmış, bu araştırmanın sonucuna göre, fen kavramlarının öğretiminde model kullanımının öğretim etkinliğini artırdığını tespit etmişlerdir. Kullandıkları sıvı transfer modelinin öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının düzeltilebilmesinde etkili olduğunu, konuların somut bir şekilde öğrencilere sunulmasının sağladığını ve dolayısıyla konuların kavramsal düzeyde öğrenilmesinin daha kolay olacağını belirtmişlerdir.

Atılboz (2001), geleneksel yöntemlere ek olarak slayt gösterisi, model yapma ve preparat inceleme etkinlikleri ile öğrenim gören öğrencilerin hücre bölünmesi konusunu öğrenmede geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı olduğunu rapor etmiştir. Buna ilaveten mikroskopik düzeyde gerçekleşen olayların öğrencilerin zihninde canlandırılabilmesi için fotoğraf, film, video, model vs. gibi somut öğretim yardımcılılarıyla desteklenerek öğretilmesi, soyut bilgilerin somut kavramlar olarak şekillenmesini sağlayarak kavram yanlışlarının oluşmasının engellenmesine de yardımcı olabileceği belirtilmektedir.

Şahin vd (2001), yaptıkları çalışmada, sinir hücresinin model yoluyla öğretiminin öğrencilerin başarılarını artırdığını tespit etmişlerdir. Denetleyici ve düzenleyici sistemler kapsamında bulunan sinir sistemi ile ilgili, öğrencilerin ilköğretim seviyesinden itibaren kavram yanlışlarına sahip oldukları ve bundan dolayı bu konunun farklı öğretim yöntemleri (oyun, analogi, örnek olay, deney, model) kullanılarak yürütülmesinin uygun olacağını belirtmişlerdir.

Güneş vd (2003-a), eğitim fakültelerindeki fen öğretmenlerinin model ve modelleme hakkındaki görüşlerini tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada, modellerin ne

olduğu, fen bilimleri içerisindeki rolleri, modellerin niçin/nasıl kullanıldıkları, modellerin değişmesine nelerin sebep olduğu ve nelerin model olduğu hakkındaki görüşlerini araştırmışlardır. Yapılan çalışmada; fen öğreticilerinin, bir olgunun birden fazla modelle temsil edilmesi konusunda olumlu kabullere sahip olmalarına karşın modellerin temsil ettikleri gerçekleri ne derece temsil etmesi gerektiği konusunda ise belirgin bir kanıya sahip olmadıklarını, modellerin açıklayıcı araçlar olarak kullanılması gerektiğini düşündüklerini, modellerin ne için kullanıldığı konusunda yeterince bilgi sahibi olduklarını, modellerin değişebileceklerini düşündüklerini, kullandıkları temsillerin birer model örnekleri olduklarının farkında olmadıklarını, tespit etmişlerdir. Ayrıca fen öğreticilerinin vermiş oldukları model örneklerinin çoğunlukla benzer ve kısıtlı olduğu görülmüştür. Sonuç olarak; model ve modellemenin doğası ile ilgili olarak fen öğreticilerinin özellikle modellerin temsil ettiği gerçeği ne derece temsil etmesi gerektiği ve nelerin model olarak nitelendirilebileceği ile ilgili bazı sıkıntılarının olduğunu tespit etmişlerdir. Bu nedenle, fen öğreticilerinin bilimsel modellerin doğasını daha yakından tanımaya ihtiyaçları vardır.

Güneş vd (2003-b), fen bilimlerinde kullanılan modellerle ilgili öğretmen görüşlerinin tespit edilmesine yönelik yaptıkları çalışmada hem fen bilimlerinde hem de fen bilimleri eğitiminde önemli bir yere sahip olan modellerin ne olduğu, fendeeki rolleri, niçin ve nasıl kullanıldıkları ve modellerin değişmesine nelerin sebep olduğunu araştırmışlardır. Araştırmalar sonucunda modellerin kullanımı, yapısı, değişimi ve özelliklerinin öğretilmesi ile ilgili olarak şu önerilerde bulunmuşlardır:

1- Modeller ders kitaplarında teori, grafik, tablo, matematiksel, anolojik modeller vs. gibi her formda yer almaktadır. Ancak bu modeller içerisinde eksik, hatalı, hatta yanlış olanlar mevcuttur. Bunların öğretmenleri yanlış yönlendirmemesi için öğretmenler bilgilendirilmeli ve kitaplara konulacak yeni modeller daha dikkatli oluşturulmalıdır.

2- Öğretmenlerin modellerle ilgili bilgilerini daha da etkili hale getirmek için onlarla belli örneklerin model olup olmayacağı organize edilecek hizmet içi eğitim

faaliyetlerinde tartişılmalı ve modellerin karakteristikleri bizzat kendileri tarafından ortaya çıkarılmalıdır.

3- Yeni fikir ve teorilerle bilimsel bilginin değişmesine paralel olarak, kabul edilmiş modellerde değişir veya revize edilir. Bu gibi hallerde eski ve yeni modelleri karşılaştırma çalışmaları dzenlenmelidir.

4- Bir model geliştirilirken bilişsel süreçler takip edilmeli, onun sınırları açık bir şekilde belirtilmeli, karmaşıklıktan ve aldatıcı basitlikten kaçınılmalı, hitap ettiği kesimin dikkatini çekecek ve daha iyi anlamayı destekleyecek etkinlikleri barındırmalıdır.

Glek vd. (2003), öğrencilerin atom yapısı – güneş sistemi pedagojik benzeştirme modeli analiz yeterliliklerini incelemişlerdir. Bu çalışmada, öğrencilerin güneş sistemi - atom yapısı pedagojik benzeştirme modeli ile ilgili olarak az sayıda benzeştirme yaptıkları görülmüştür. Bunun sebebi, öğrencilerin model kullanımı ve modelleme stratejisi hakkında yeterli bilgi donanımına sahip olmamalarından kaynaklanmaktadır. Öğrencilere kendi modellerini yaratabilme, ifade edebilme ve test edebilme imkanı sağlanmalıdır.

Gdek (2004), yaptığı araştırmada, fen ğretiminde kullanılan açıklama, ifade ve modellerin fen ğretimi ve öğretmenlerin alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi açısından büyük önem taşıdığını tespit etmiştir. Çözünme kavramının anlatımında kullanılan açıklama, ifade ve modellerde çeşitlilik ve eşitkiler bulunmuş, çözünme kavramını açıklamalarında sekiz farklı model ortaya konmuştur. Ders kitapları ve ğretmen adaylarının çözünme kavramı hakkında basit ve yetersiz modellere sahip olduğu, fen eğitiminde temel kavramları öğretirken öğretmenlerin öğrencilerin bilişsel gelişim seviyelerine uygun olarak farklı modellerin sağlamış olduğu açıklamaları kullanmak durumunda olduğu ortaya konmuştur. Eğitim Fakültelerinde ğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerini geliştirmek açısından, modellerin fen öğretimindeki rolü, önemi, kullanım alanları ve sınırlılıkları öğretilmelidir.

Güneş vd (2004), eğitim fakültelerindeki fizik, kimya, biyoloji, fen bilgisi ve matematik öğretim elemanlarının, hem fen bilimlerinde, hem de fen bilimleri eğitiminde önemli bir yere sahip olan modellerin ne olduğu, fendeki rolleri, niçin ve nasıl kullanıldıkları hususlarındaki görüşlerini tespit etmeye yönelik yaptıkları çalışmada, sordukları açık uçlu soruya verilen cevaplarda model örneklerinin sınırlı kalmasından dolayı, fen ve matematik öğretim elemanlarının model ve modellemenin doğası ile ilgili olarak bilgi eksikliklerinin olduğunu tespit etmişlerdir. Bu eksiklikler özellikle modellerin temsil ettiği nesneyi veya durumu ne derece yansıttığı ve nelerin model olarak nitelendirilebileceği ile ilgili olduğunu görmüşler ve bu nedenle, öğretim elemanlarının mesleki yaşantılarının vazgeçilmez bir parçası olan bilimsel modellerin doğasını daha yakından tanımaları gerektiğini vurgulamışlardır.

Bu çalışmada, İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yer alan “Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konularının öğretilmesinde öğretmen merkezli ve öğrencinin pasif olduğu geleneksel anlatım yöntemiyle öğrenciye aktif bir rol veren modelle anlatım yönteminin bir karşılaştırılması yapılarak modelle öğretim metodunun öğrenci başarısında etkili olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1. Fen ve Teknolojinin Doğası

Fen; farklı kültürlerden birçok kadın ve erkeğin katkıda bulunduğu, uzun bir tarihi ve kendine özgü özellikleri olan bireysel ve sosyal bir faaliyettir. Fen; aynı zamanda merak, yaratıcılık, hayal gücü, sezgi, inceleme, gözlem yapma, deney yapma, delilleri yorumlama ve deliller ile yorumlar üzerinde tartışmaya dayanan bir öğrenme yoludur. Fen; fiziksel, biyolojik ve teknolojik dünyayı yorumlamak, açıklamak ve tahmin etmek için kavramsal ve teorik bir temel sağlar. Fen teorileri sürekli olarak gözden geçirilir ve aynı konuda farklı deliller elde edildikçe eski ve yeni bilgilerin tümünü açıklayacak şekilde düzeltilir ve geliştirilir. Önceden kabul edilen bilgilerle çelişen yeni gözlemler ve hipotezlerin kabul edilir hâle gelmesi, bilim topluluğunun en azından önemli bir kısmının onayını gerektirir. Bu ise çok taraflı, uzun ve karmaşık bir süreçtir. Katılanların konuyu derinlemesine irdeledikleri akademik tartışmalarda karşılıklı diyalog ve ikna süreci yaşanır. Tarih boyunca olagelen bu akademik tartışmalarda teori önerilir; deneyler yapılır ve akademik tartışma sosyal, kültürel, ekonomik ve dinsel etmenlerden ve kişisel ve/veya toplumsal ön yargılardan etkilenir.

Dünya hakkındaki anlayışlarımızın bir kısmı devrim niteliğindeki bilimsel gelişmelerin bir sonucudur. Ancak anlayışlarımızın büyük bir kısmı düzenli ve yavaş bir birikim sonucunda oluşan bir bilgi bütününe dayanır. Bu organize bilgi bütünüünün oluşturulmasında dünyadaki her kültürden bilim adamının katkısı olmuştur.

Teknoloji de fen gibi dünyadaki bütün kültürlerde uzun bir tarihî geçmişi olan yaratıcı bir beşerî faaliyettir. Fenin amacı dünyayı anlamaya ve açıklamaya çalışmaktır; teknolojinin amacı ise insanların ihtiyaçlarını gidermek ve yaşam koşullarını iyileştirmek için çözümler bulmaktır. Her zaman birçok olası çözüm ve kaçınılmaz olarak birçok gereksinim, amaç ve kısıtlama vardır. Bu nedenle teknolojiye temel

kaygı toplum, ekonomi ve çevre açısından maliyet ve yarar dengesini gözetten en ideal çözümleri geliştirmektir (M.E.B. 2005)

2.2. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın Amaçları

Çeşitli ülkelerdeki program reform hareketleri incelendiğinde, toplumdaki tüm bireylerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesinin vurgulandığı görülmektedir. Tüm vatandaşların fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın genel amaçları aşağıda sunulmuştur:

Öğrencilerin;

- 1- Doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak,
- 2- Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusu geliştirmelerini teşvik etmek,
- 3- Fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlamak,
- 4- Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazanmalarını sağlamak,
- 5- Eğitim ile meslek seçimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak,
- 6- Öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede mesleklerin değişen mahiyetine ayak uydurabilecek kapasiteyi geliştirmelerini sağlamak,
- 7- Karşılaşabileceği alışılmadık durumlarda, yeni bilgi elde etme ile problem çözmede fen ve teknolojiyi kullanmalarını sağlamak,
- 8- Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamak,

- 9- Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik ve etik değerleri, kişisel sağlık ve çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak,
- 10- Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevre ilişkilerinde bu değerlere uygun şekilde hareket etmelerini sağlamak
- 11- Meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini artırmalarını sağlamaktır (M.E.B. 2005)

2.3. Öğrenci Kazanımları

Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nda bulunan kazanımlar, öğrencilerin bilmeleri öncelikli konu ve kavramları, edinmeleri arzulanan beceri, anlayış, tutum ve değerleri belirler.

“Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konuları ile ilgili “Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı” nda yer alan öğrenci kazanımları aşağıda sunulmuştur:

Öğrenciler;

- 1- Besinlerin vücutta kan yolu ile taşındığını belirtir.
- 2- Besinlerin kana geçebilmesi için küçük parçalara ayrılması gerektiği çıkarımını yapar.
- 3- Sindirimde görevli yapı ve organların yerini kendi üzerinde ve modelde sırası ile göstererek görevlerini kısaca açıklar.
- 4- Boşaltımda görevli organ ve yapıların yerini, insan modeli üzerinde göstererek görevlerini kısaca açıklar.
- 5- Boşaltımın görevinin vücudun çeşitli faaliyetleri sonucu oluşan zararlı maddelerin vücut dışına atılması olduğunu belirtir.

- 6- Boşaltımda böbreklerin dışında atık maddelerin atılmasını sağlayan yapı ve organları sıralar.
- 7- Çiçekli bir bitki üzerinde bitkinin kısımlarını gösterir, çizer.
- 8- Kök, gövde ve yaprakların bazı görevlerini deney yaparak test eder.
- 9- Çiçekli bir bitkinin kısımlarının görevlerini açıklar.

3.4. Modelle Öğretim Yöntemi

Gerçek eşyaların, aynı veya başka maddeden yapılan örnekleri ile, doğal ortamından sınıfa getirilmiş cisimler yardımıyla uygulanan öğretim yöntemidir. Bu yöntemde kullanılan modeller gerçeğinden büyük, küçük, aynı boyda veya gerçeğinin benzeri olabilir. Modeller yapıları anlaşılır hale getirirler. Uzaklık ve zaman yönünden ulaşılamayan araç, cisim, olgu ve olayların incelenip, öğrenilmesini, soyut düşünce ve kavramların açıklanmasını sağlarlar (Çilenti 1985).

Görselleştirme sınıfa getirilemeyen, erişilemeyen, cisim, olgu ve olayların incelenmesine yardım eder. Önceden tanınmayan ve bilinmeyen kişi, cisim, olgu ve olaylar hakkında yanlış izlenimler edinilmesini ve yanlış kavramlar geliştirilmesini önler. Yeni başlanacak konuya karşı ilgi uyandırıp üzerinde dikkat toplamayı sağlar. Eğitimciler 16. yüzyıldan beri öğrenme ve öğretmede görselleştirmenin önemini vurguluyorlar. Comenius, ders konusu nesnelere her okulda öğrencilere gösterilmek üzere bulundurulmasını tavsiye eder. Görselleştirme nesnenin kendisi veya bir görüntüsüyle sağlanabilir. Görselleştirme nesnenin görünür hale getirilmesidir.

Çeşitli nedenlerden dolayı bazı gerçek objeler sınıfta kullanılmazlar. Örneğin ölçülerinden dolayı çok büyük ya da küçük objeleri sınıfa getirmek imkansızdır. Bu takdirde en iyi yol o objenin modelinin kullanılmasıdır. Modeller gerçek objenin en mükemmel taklitleridir. Modeller özellikle okulda kullanılması için insanlar tarafından hazırlanan gerçek şeylerin örnekleridir (Küçükahmet 1992).

Modeller, asıl cisimden daha büyük ya da daha küçük olabildiği gibi, yerini tuttuğu gerçek eşya ile tamamen aynı büyüklükte ve yapıda olabilir (Çilenti 1985).

Modeller gerçek nesnenin tanınabilir bir taklitleridir. Gerçek nesne gibi çalışır durumda olabilir veya olmayabilir. Fakat aslı ile büyüklük hariç her şeyde benzerdir Ayrıca modellerin içi görünenleri veya bütün ayrıntılardan arındırılmış çok basitleştirilmiş olanları da vardır (Okan 1993).

Modelleri sınıflandırmak, bilimsel modeller arasındaki farkları vurgulamamıza olanak sağlar. Günümüze kadar modellerin sınıflandırılmasına yönelik çalışmalarda modellerle ilgili olarak; bilimsel olan/bilimsel olmayan modeller, görünüş bakımından modeller (somut-soyut modeller), işlevleri bakımından modeller (tanımlayıcı-açıklayıcı-betimleyici modeller) biçiminde çeşitli sınıflandırmalarla karşılaşmak mümkündür (Güneş vd 2003-b).

Modellerin sınıflandırılmasıyla ilgili olarak, Harrison and Treagust (2000) tarafından detaylı bir araştırma yapılmıştır. Bu sınıflandırma yapılırken derslerde öğrenci ve öğretmenler gözlenmiş, onlarla mülakatlar yapılmıştır. Elde edilen verilerin literatür araştırmaları ile desteklendiği görülmüştür. Harrison and Treagust modelleri aşağıdaki gibi sınıflandırmıştır:

Ölçeklendirme modelleri: Hayvanların, bitkilerin, arabaların ve binaların ölçeklendirilmiş modelleri; renkleri, dış şekilleri ve yapısal özellikleri tanımlamakta kullanılır. Ölçeklendirme modelleri ayrıntılı bir şekilde dış görünüşü yansıtmasına rağmen nadiren iç yapıyı, işlevleri ve kullanımı yansıtır. Ölçeklendirme modelleri genellikle oyuncaktır veya oyuncak gibidir. Bu nedenle, model ile hedef arasındaki paylaşılmayan farklılıkların saklı kalmasına yol açabilir.

Pedagojik analogik modeller: Bunların analogik olarak isimlendirilmesinin nedeni, modelin bilgiyi hedefle paylaşmasından ileri gelir. Pedagojik olarak isimlendirilmesinin

nedeni ise, atom ve molekül gibi gözlenemeyen varlıkları öğrenciler için ulaşılabilir yapmak üzere öğretmenler tarafından açıklayıcı olarak geliştirilmelerinden kaynaklanmaktadır. Analoginin yapısına bir veya birden fazla özellik hükmeder. Örnek olarak molekül modellerindeki top ve çubuk temsili verilebilir. Çünkü analogik modeller hedefle analogi arasındaki uyumu kesin özellikler için tek tek yansıtırlar. Analogik özellikler kavramsal niteliklere dikkat çekmek için genellikle aşırı basitleştirilmiş veya genişletilmiştir.

Simgesel veya sembolik modeller: Kimyasal formüller veya eşitlikler sembolik modellerle anlamlı hale getirilmiştir. Formüller ve eşitlikler bu şekilde kimya diline yerleşmiştir. Örnek olarak CO₂ (karbon dioksit) gösterimi verilebilir.

Matematiksel modeller: Fiziksel özellikler ve süreçler, kavramsal ilişkileri ortaya çıkaran matematiksel eşitliklerle ve grafiklerle temsil edilebilir. Örnek olarak, Boyle-Mariotte Kanunu, üstel eğriler veya Newton'un ikinci hareket kanununun temsili olan $F=m.a$ eşitliği verilebilir.

Teorik modeller: Elektromanyetik alan çizgileri ve fotonlar teorik modellerdir, çünkü bu modeller iyi yapılandırılmış ve insanlar tarafından oluşturulan teorik temellerle tanımlanmıştır. Kinetik teorilerinin gaz basıncını açıklaması, ısı ve basınç bu kategoriye girer.

Haritalar, diyagramlar ve tablolar: Bu modeller öğrenciler tarafından kolaylıkla canlandırılabilen yolları, örnekleri ve ilişkileri temsil eder. Bu modellere örnek olarak periyodik tablo, soy ağaçları, hava durumunu gösteren haritalar, devre şemaları, kan dolaşımı sistemi ve besin zinciri gösterimleri verilebilir.

Kavram-süreç modelleri: Birçok fen kavramı nesneden ziyade süreçten ibarettir. Örnek olarak kimyasal denge veya asit-baz reaksiyon modelleri verilebilir.

Simülasyonlar: Simülasyonlar global ısınma, uçuşlar, nükleer reaksiyonlar, trafik kazaları gibi karmaşık süreçleri temsil etmede kullanılır.

Zihinsel modeller: Zihinsel modeller özel bir çeşit zihinsel temsildir ve bireyler tarafından bilişsel işlemler sonucunda üretilir. Öğrenciler tarafından üretilen ve kullanılan zihinsel modeller tamamlanmamıştır ve kararlı değildir, yani değişebilir.

Senteze dayalı modeller: Senteze dayalı modelleri, öğrencilerin kendi sezgisel modellerin bir karışımı sonucunda, öğrencilerin alternatif kavramlarının gelişimlerine ait sentezler oluşturmaktadır.

Ayrıca bazı araştırmacılar yukarıdaki sınıflandırmanın yanı sıra, modelleri yapılarına ve hizmet alanlarına göre çeşitli isimler altında sınıflandırmışlardır (Küçükahmet 1992; Okan 1993; Kaya 2001)

Soyut modeller: Gerçek cismin sadece dış kısmını gösterir. Detaylar atılmıştır. Aslının renk, ağırlık ya da yapısı hakkında önemli noktaları belirtir. Göz, kulak, kalp modelleri, oyuncak, araba modelleri gibi. Örneğin gözün sadece dıştan görünüşünü verir, gözün tabakalarını, görme sinirlerinin göze girdiği noktayı, sarı lekeyi göstermez, aynı şekilde kulağın ve kalbin de sadece dıştan görünüşünü vermektedir. Ayrıntılı bir model değildir; cisim hakkında kabaca bir bilgi verir.

Tam modeller: Aslının tamamen aynısı olan modellerdir. Bu tip modellere örnek olarak insan beyni, iskelet, deri kesiti, tarihi eserler gösterilebilir. Aslının bulunmasının zor olduğu, çabuk kırılıp bozulabilir olması ya da dış görünüşü hakkında öğrencinin bilgi sahibi olması gerektiği yerlerde kullanılır. Kasaptan alınacak hayvan kemikleri, çeşitli hayvanların koyun, inek vb. beyni bunlara örnektir. Bunları kasaptan öğrencinin alması sağlanarak çocuğun iş yapabilme yeteneği, çevresi ile diyalogu da artırılmalıdır.

Büyütülmüş ve küçültülmüş modeller: Bu modeller ölçülü modellerdir. Aslının belirli bir oranda küçültülmüş veya büyütülmüş modelleridir. Bazen ölçü dikkate alınmayabilir. Kulak, mikroplar, böceklerin modelleri büyütülmüş modellere, güneş sistemi, yanardağ, dünya, ay, gezegenlerin modelleri ise küçültülmüş modellere örnektir. Vücudumuzdaki bazı organların yapısı incelenmek istendiğinde gözle görülemeyecek kadar küçük ayrıntılar olduğu görülür. Bunların görülür hale getirilebilmesi için ilkönce mikroskopta incelenmesi ve daha sonra da incelenen kısımların dikkatlice çizilip aslının daha büyüğü olacak şekilde modeller yapılması gerekir. Örneğin kanın yapısını incelemek istediğimizde, kan hücrelerini, alyuvarları, akyuvarları ve kan pulcuklarının büyütürük modeller oluşturabiliriz. Bu şekilde büyütülmüş modellerle öğrencilerin konuyu daha iyi anlaması sağlanır.

Kesitli modeller: Kesitli modeller cismin içini görme olanağı sağlar. Gerçek cisimle aynı ölçüde olabileceği gibi farklı ölçülerde de olabilir. İnsan anatomisi anlatılırken kullanılan organların kesiti veya kulağın, gözün iç kesitleri buna örnektir (Küçükahmet 1992). Kesitli modeller incelediğimiz obje hakkında bize yanıltıcı fikirler verebilir. Gerçeğinden daha büyük ve küçük olduğu konusunda bizi yanıltabilir. Örneğin böbrek kesitinde ayrıntıların incelenebilmesi için büyütülmüş olan bu model bize böbreğin gerçeğinden daha büyük olduğu izlenimini verebilir. Kesitlerde önemli olan konulardan biri de kesitin çalışmasının öğrencilere gösterilmesidir. Örneğin böbrekte artık maddelerin izlediği yolun kesit üzerinde gösterilmesi, sidik sıvısının kabuk bölgesinde süzme cisimciklerinde süzülmesi, öz bölgesinde havuzcukta toplanıp, sidik kanalı vasıtasıyla sidik torbasına gitmesinin anlatılması buna örnektir.

Sökülebilir modeller: Bir cismin ya tamamı ya da bir bölümü sökülecek şekilde yapılabilir. Örneğin, insan vücudunun modeli. Organlar kalp, ciğerler, mide vb. sökülüp takılabilir. Sökülebilir modelleri puzzle'a (yap-boz) benzetebiliriz. İnsan vücudunun organları çıkıp tekrar takılabilir. Kalp, beyin, ciğerler, mide çıkarılıp dıştan incelenip tekrar yerine takılabilir. Sökülebilir modeller sayesinde organların vücuttaki yeri tam olarak öğrenilebilir. Kalbin iki göğsün ortasında sol göğse daha yakın olduğu, midenin karın boşluğunda bulunduğu deneme yanılma yöntemiyle öğrenilebilmektedir.

Çalışır modeller: Sınıfa getirilemeyen araçların üç boyutlu çalışabilir modelleri yapılabilir. Aracın veya makinenin nasıl çalıştığı üzerinde aşama aşama anlatılır. Çıkrık modeli, araba modeli buna örnektir.

Uydurma modeller: Öğrencilere resim ve iş eğitimi devresinde renkli kartonlar veya renkli küçük ampuller kullanılarak elektrik devresi kurulup prize takıldığında çalışan bir trafik lambası yaptırılabilir. Öğrencilerin trafik lambası modelini öğrenmesi sağlanırken el becerileri de geliştirilir. Gerçek modellerin bazı özelliklerini gösterir. Öğretim olayı için çok basitleştirilmiştir. Belli bir oran ve aslına uygunluk aranmaz. Daha çok parçaların arasındaki bağlantıyı ve parçaları göstermek için kullanılır. Güneş sistemi modeli ve trafik lambası modeli gibi (Okan 1993).

Modeller işlenecek konuda ilgili konuya merkezleşmesini sağlayacak, büyük fikirleri daha kolay anlaşılır hale getirirler. Örneğin Dünyanın minyatürü sınıfa getirilerek çocukların ilgisi çekilebilir ve zor anlaşılır soyut bir konu somutlaştırılarak anlatılabilir.

Bir objenin modelini bizzat öğrencinin kendisine yaptırmak o objeyi öğrencinin daha iyi öğrenmesine yardımcı olacaktır. Eldeki basit ve atık maddelerden de modeller yapılabilir. Örneğin, portakal; Dünya, ceviz; Ay, renkli ipliklerle ise Dünyanın üzerindeki enlem ve boylamlar, ekvator vb gösterilebilir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Evren

Yapılan çalışmada, araştırmanın evreni olarak; 2005 -2006 Öğretim yılında, Erzurum İl Merkezinde bulunan Şükrüpaşa İlköğretim Okulunun 5. sınıfında okumakta olan öğrenciler alınmıştır.

3.2. Örneklem

Araştırmanın örneklemine Şükrüpaşa İlköğretim Okulu 5A, 5B, 5C, 5D, 5E ve 5F sınıflarında okumakta olan 200 öğrenci oluşturmaktadır. Bu sınıflardan 5B, 5D ve 5F sınıfları deney grubu olarak; 5A, 5C ve 5E sınıfları ise kontrol grubu olarak seçilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının seçiminde; 2004 – 2005 öğretim yılı 4. sınıf yıl sonu başarı ortalamaları okul idaresinden alınarak, sınıf başarı ortalamaları esas alınmıştır. Birbirine yakın olan sınıflardan biri kontrol diğeri deney grubu olacak şekilde gruplar tespit edilmiştir.

3.3. Problem ve Hipotezler

3.3.1. Amaçlar

Bu araştırmanın genel amacı, ilköğretim okullarında Fen ve Teknoloji dersinin modelle öğretim metoduyla işlenmesinin öğrenci başarısına etkisini tespit etmektir.

Bu araştırmanın özel amacı ise; İlköğretim 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersi programındaki “Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konularının öğrenilmesinde modelle öğretim metodunun öğrenci başarısına etkisinin araştırılmasıdır.

Ders konularının anlatımında modelle öğretim yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak öğrenci başarısına etkisi karşılaştırıldığında öğrenci başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının tespiti amaçlanmıştır.

3.3.2. Alt Problemler

1- “Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konularının öğrenciler tarafından öğrenilmesinde, modelle öğretim yöntemi ile geleneksel öğretim yöntemi arasında önemli bir farklılık var mıdır?

2- Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenen öğrenciler “Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konularında başarılı olabilir mi?

3- Geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerin ön ve son test sonuçları arasında önemli bir fark var mıdır?

4- Modelle öğretim yöntemlerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerin ön ve son test sonuçları arasında önemli bir fark var mıdır?

3.3.3. Hipotezler

Bu araştırmanın sıfır hipotezleri aşağıdaki gibi kurulmuştur.

H₀₁- Modelle öğretim yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenen öğrencilerin, “Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konularında son testten aldıkları not ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur.

H₀₂- Modelle öğretim yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenen öğrencilerin, “Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konularıyla ilgili olarak yapılan ön ve son testler arasındaki puan kazançları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur.

H₀₃- Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerin ön ve son testlerinin puanları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur.

H₀₄- Modelle öğretim yöntemiyle öğrenim gören deney grubu öğrencilerin ön ve son testlerinin puanları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur.

3.4. Sayıtlar

1. Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında yer alan kazanımların gerçekleşme düzeylerini belirlemeye yönelik olarak hazırlanan ve ön test – son test uygulamasında kullanılacak olan anket soruları, ilgili oldukları kazanımları test edebilecek yeterliliktedir.

2. Deney ve kontrol gruplarını oluşturan öğrencilerin bireysel farklılıklarının olmadığı, öğrenci özelliklerinin (yaş, cinsiyet, sosyo-ekonomik durum vb.) benzer olduğu varsayılmıştır.

3. Deney ve kontrol gruplarını oluşturan öğrencileri birbirlerinden etkilenmemişlerdir.

4. Hem deney hem de kontrol grubuna konular aynı öğretmen tarafından farklı iki öğretim yöntemi kullanılarak 8 ders saatinde anlatılmıştır.

5. Bu çalışmaya katılan öğrencilerin test sorularına samimi cevaplar verdikleri ve bu konuda yardımlaşmadıkları varsayılmaktadır.

6. Bu çalışmada, araştırmacının öğrencilere herhangi bir etkisi olmamış, tarafsız davranmıştır.

3.5. Sınırlılıklar

1. Bu araştırma, Erzurum ili merkez şükrüpaşa İlköğretim Okulu 5. sınıfında öğrenim gören 200 öğrenciyle sınırlıdır.

2. Bu araştırmanın gerçekteşme düzeyi, 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersindeki “Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konularıyla sınırlıdır.

3. Bulgular öğrencilere uygulanan ön test ve son testlerden elde edilen verilerle sınırlıdır.

4. Araştırmanın uygulanması, 2005 - 2006 öğretim yılı Mart - Nisan - Mayıs aylarındaki sekiz haftalık süreyle sınırlıdır

3.6. Deneysel Yöntem

Milli Eğitim Bakanlığı, Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programını 2005 – 2006 Eğitim Öğretim yılından itibaren uygulanmak üzere Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı olarak değiştirmiş, bu yeni programda Fen ve Teknoloji dersinin vizyonu; bireysel farklılıklar ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesidir. Bu program ile geleneksel anlatım yöntemlerinin yerine, öğrenmenin birden fazla yolu olduğunu, öğrencinin stiline uygun etkinliklerin yapılmasıyla tüm öğrencilerin öğrenebileceğini, bireylerde farklı zekâ alanlarının var olduğunu, bireylerin baskın zekâ alanlarının farklı olabileceğini savunan “Çoklu Zekâ Kuramı” esas alınarak öğrenci merkezli öğretim yöntemleri benimsenmiştir (M.E.B. 2005).

Erzurum ili merkez Şükrüpaşa İlköğretim Okulu 5. sınıfında bulunan toplam 200 öğrencinin İlköğretim 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında yer alan “Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konularının öğrenilmesinde geleneksel anlatım yöntemi ile modelle anlatım yönteminin öğrenci başarısına etkisinin araştırılması amaçlanmış olup, bu çalışmada öğrencilere her konu başlığından 10’ar adet olmak üzere toplam 30 adet çoktan seçmeli 4 şıklı sorulardan oluşan bir anket uygulanmıştır.

Modelle öğretim yönteminin etkisini araştırmak üzere, aynı öğretmen tarafından “Sindirim ve Görevli Yapılar” konusu 3 ders saati, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” konusu 3 ders saati ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konusu da 2 ders saati olmak üzere toplam 8 ders saatinde konular anlatılmıştır. Bu konuların anlatılmasında 6 ayrı şube kullanılmıştır. Bu şubelerden 3’ü deney grubunu (DG), diğer 3 şube ise kontrol grubunu (KG) temsil etmektedir. Deney grubuna model ile anlatım yöntemi, kontrol grubuna ise geleneksel anlatım yöntemi uygulanmıştır. Bu gruplara önce EK-1 de yer alan anket soruları ön test olarak uygulanmış, konular anlatıldıktan 5 hafta sonra da son test olarak aynı anket sorularının sıralamalarını ve şıklarının yerleri değiştirilerek uygulanmıştır.

Konuların öğretimine, deney ve kontrol grubunda aynı anda başlanmıştır. Konular deney ve kontrol gruplarında işlenirken, Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından hazırlanan İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzunda (4-5. sınıflar) yer alan öğrenme alanları, öğrenci kazanımları, etkinlik örnekleri ve açıklamalar esas alınmış ve bunların dışına çıkılmamıştır.

Konuların öğretimi sırasında, deney grubu öğrencilerinin daha önceden hazırlanmış olan ve takılıp sökülebilen sindirim modeli, boşaltım modeli, çiçekli bitki modeli, yaprak modeli ve çiçek modelini birebir incelemeleri sağlanmış, her bir organın görevi açıklanmış ve benzerlerini oyun hamuru, kil vb. malzemelerle gruplar halinde kendilerinin yapmaları istenmiştir. Daha sonra öğrenciler yaptıkları modeli anlatmış, varsa yanlışlıklar düzeltilmiştir. Ayrıca öğretmen tarafından sınıfa getirilen sünger,

hortum, mikser, süzgeç vb. araçların görevleri öğrencilere sorulmuş, bunların vücudumuzdaki hangi organlarla benzeştiğini bulmaları istenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerine ise ilgili konular anlatım, soru – cevap gibi geleneksel öğretim yöntemleri kullanılarak anlatılmıştır.

3.7. Verilerin Analizi

Araştırmadan toplanan veriler SPSS veritabanına girilmiş ve istatistiksel analizler SPSS 11.5 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Uygulan anketten elde edilen puanlar değerlendirilirken; deney ve kontrol gruplarının birbirleri ile karşılaştırılmalarında bağımsız t-testi, her bir grubun kendi içinde ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasında ise bağımlı t-testi kullanılmıştır. Her iki t-testinde anlamlılık düzeyi 0.05 olarak alınmıştır. Ayrıca soruların tek tek analizinde yüzde değerlendirme yöntemi kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMANIN BULGULARI

4.1. Ön Test Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar

Yapılan ön test sonuçları Çizelge 4.1’de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Deney ve kontrol grubunun ön test sonuçları.

Ön Testten Alınan Doğru Cevap Sayıları								
Öğrenci No	DG	KG	Öğrenci No	DG	KG	Öğrenci No	DG	KG
	Doğru Cevap Sayısı	Doğru Cevap Sayısı		Doğru Cevap Sayısı	Doğru Cevap Sayısı		Doğru Cevap Sayısı	Doğru Cevap Sayısı
1	25	26	35	15	14	69	9	8
2	23	24	36	15	14	70	9	8
3	23	23	37	15	14	71	9	7
4	23	23	38	14	14	72	8	7
5	23	22	39	14	14	73	8	7
6	23	22	40	14	14	74	8	7
7	22	22	41	14	14	75	8	6
8	21	22	42	13	14	76	7	6
9	21	22	43	13	13	77	7	6
10	21	22	44	12	13	78	7	6
11	21	22	45	12	13	79	7	6
12	20	21	46	12	13	80	7	6
13	20	20	47	12	13	81	7	5
14	19	19	48	12	12	82	6	5
15	19	19	49	12	12	83	6	5
16	19	19	50	12	11	84	6	5
17	19	19	51	12	11	85	6	5
18	19	19	52	12	11	86	6	5
19	19	18	53	12	10	87	6	5
20	18	18	54	11	10	88	6	5
21	18	18	55	10	10	89	5	5
22	18	17	56	10	10	90	5	5
23	18	17	57	10	10	91	5	5
24	17	17	58	10	10	92	5	4
25	17	17	59	10	9	93	5	4
26	17	17	60	10	9	94	5	4
27	17	17	61	10	9	95	5	4
28	17	16	62	10	9	96	4	4
29	16	16	63	9	9	97	4	4
30	15	16	64	9	9	98	4	4
31	15	15	65	9	9	99	4	3
32	15	15	66	9	9	100	4	3
33	15	15	67	9	9	101	-	-
34	15	15	68	9	9	102	-	-

Bu sonuçlara göre deney grubunun ortalama doğru cevap sayısı 12,38 iken, kontrol grubunun ortalama cevap sayısı 12,03 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar 100 üzerinden puana çevrildiğinde; deney grubunun ortalama puanı 41,22 olarak, kontrol grubunun ortalama puanı ise 40,05 olarak bulunmuştur.

Bu ön testin istatistiksel olarak incelenmesiyle aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

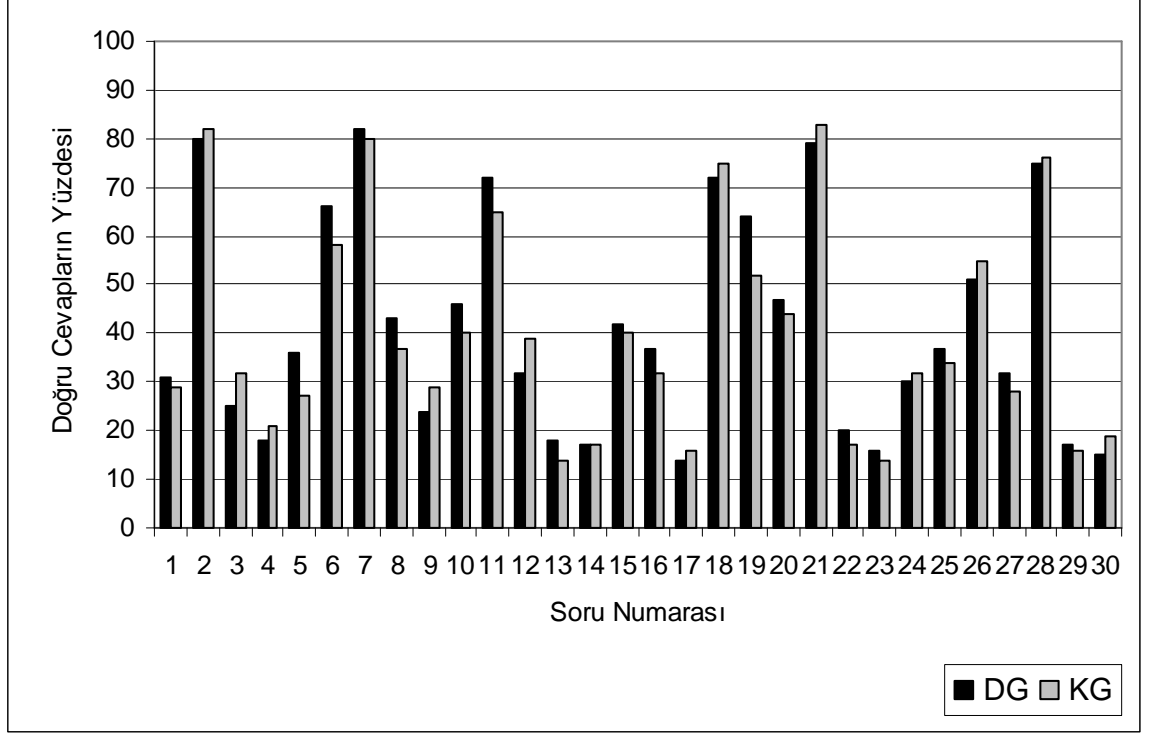
Çizelge 4.2. Deney ve kontrol grubunun ön test sonuçlarının istatistiksel analizi.

Gruplar	N	\bar{x}	SS	t	p
DG	100	41,22	19,00	4,62	0,00
KG	100	40,05	20,66		

Çizelge 4.2 'deki istatistiksel analiz sonuçlarına göre her iki grubun (DG ve KG) ön test sonuçları arasında önemli bir fark bulunmamaktadır ($\bar{x}_{DG} = 41,22$; $\bar{x}_{KG} = 40,05$).

Bu istatistiksel sonuçlar, öğrencilerin bireysel başarıları göz ardı edildiğinde “Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konularındaki bilgilerin her iki grupta yakın olduğunu göstermektedir.

Şekil 4. 1’de Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testteki doğru cevaplarının yüzde olarak dağılımı verilmiştir.



Şekil 4.1. Ön test sonuçlarının sorulara göre doğru cevaplarının başarı yüzdesi.

Şekil 4.1 incelendiğinde DG ve KG’ ndaki öğrencilerin yaklaşık % 70’inin 2, 7, 11, 18, 21 ve 28. sorulara doğru cevap verdiği görülmektedir. Bu sorular incelendiğinde öğrencilerin büyük bir kısmının sindirim ve boşaltımda görevli yapıları, çiçekli bitkinin üreme organını ve yaprağın görevini bildiklerini göstermektedir. 2, 18, 21 ve 28. sorularda kontrol grubunun, 7, 11 ve 19. sorularda ise deney grubunun başarı oranının daha fazla olduğu görülmektedir. Her iki grubunda 1, 3, 4, 5, 9, 13, 14, 17, 22, 23, 29 ve 30. sorularda doğru cevap sayısının düşük olduğu (%30’un altında) dikkati çekmektedir. Bu soruların içeriğine bakıldığında; sindirim ve boşaltımda görevli organların isimlerinin bilinmesine rağmen insan vücut modelinde yerlerinin tam olarak bilinmediği, bu organların günlük hayatta kullanılan varlıklarla eşleştirilemediği yani şekillerinin bilinmediği, sindirim ve boşaltımda görevli organların dizilişinin

bilinmediği, aynı şekilde çiçekli bitkinin kısımlarının da model üzerinde gösterilemediği görölmektedir.

Ayrıca Şekil 4.1'deki başarı ortalamalarında sorular tek tek ele alınarak başarı yüzdeleri hesaplandığında, deney grubunun yüzde başarı ortalamasının %41,22 olduğu, kontrol grubunun yüzde başarı ortalamasının ise %40,05 olduğu tespit edilmiştir.

4.2. Son Test Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar

“Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konuları deney grubuna modelle, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemiyle anlatıldıktan 5 hafta sonra aynı anket soruları son test olarak uygulanmıştır. Son testin uygulanmasından önce soruların sıralamaları ve Şıklarının yerleri değiştirilerek teste yeni bir düzen verilmiştir.

Son testten elde edilen sonuçlar Çizelge 4.3'de sunulmuştur.

Çizelge 4.3. Deney ve kontrol grubunun son test sonuçları.

Son Testten Alınan Doğru Cevap Sayıları								
Öğrenci No	DG Doğru Cevap Sayısı	KG Doğru Cevap Sayısı	Öğrenci No	DG Doğru Cevap Sayısı	KG Doğru Cevap Sayısı	Öğrenci No	DG Doğru Cevap Sayısı	KG Doğru Cevap Sayısı
1	29	28	35	26	19	69	23	13
2	29	27	36	26	19	70	22	13
3	29	27	37	26	19	71	22	12
4	29	27	38	26	19	72	22	12
5	29	27	39	26	18	73	21	12
6	28	27	40	26	18	74	21	12
7	28	26	41	26	18	75	21	12
8	28	26	42	25	17	76	21	12
9	28	26	43	25	17	77	20	12
10	28	26	44	25	17	78	20	12
11	28	26	45	25	17	79	20	12
12	28	25	46	25	17	80	20	12
13	27	25	47	25	17	81	19	12
14	27	25	48	25	17	82	19	12
15	27	25	49	25	17	83	19	12
16	27	25	50	25	16	84	18	11
17	27	24	51	25	16	85	18	11
18	27	24	52	25	16	86	18	11
19	27	24	53	25	16	87	17	11
20	27	24	54	25	16	88	17	11
21	27	23	55	25	16	89	16	11
22	27	23	56	25	16	90	16	10
23	26	22	57	25	15	91	15	10
24	26	22	58	24	15	92	14	10
25	26	22	59	24	15	93	14	10
26	26	21	60	24	14	94	14	10
27	26	21	61	24	14	95	13	10
28	26	20	62	24	13	96	13	10
29	26	20	63	24	13	97	12	10
30	26	20	64	24	13	98	12	9
31	26	20	65	24	13	99	10	9
32	26	20	66	23	13	100	9	6
33	26	20	67	23	13	101	-	-
34	26	20	68	23	13	102	-	-

Bu sonuçlara göre deney grubunun ortalama doğru cevap sayısı 23,22 iken, kontrol grubunun ortalama cevap sayısı 17,02 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar 100 üzerinden puana çevrildiğinde; deney grubunun ortalama puanı 77,40 olarak, kontrol grubunun ortalama puanı ise 56,73 olarak bulunmuştur.

4.3. Hipotezlerin İstatistiksel Analizi

1. Hipotez

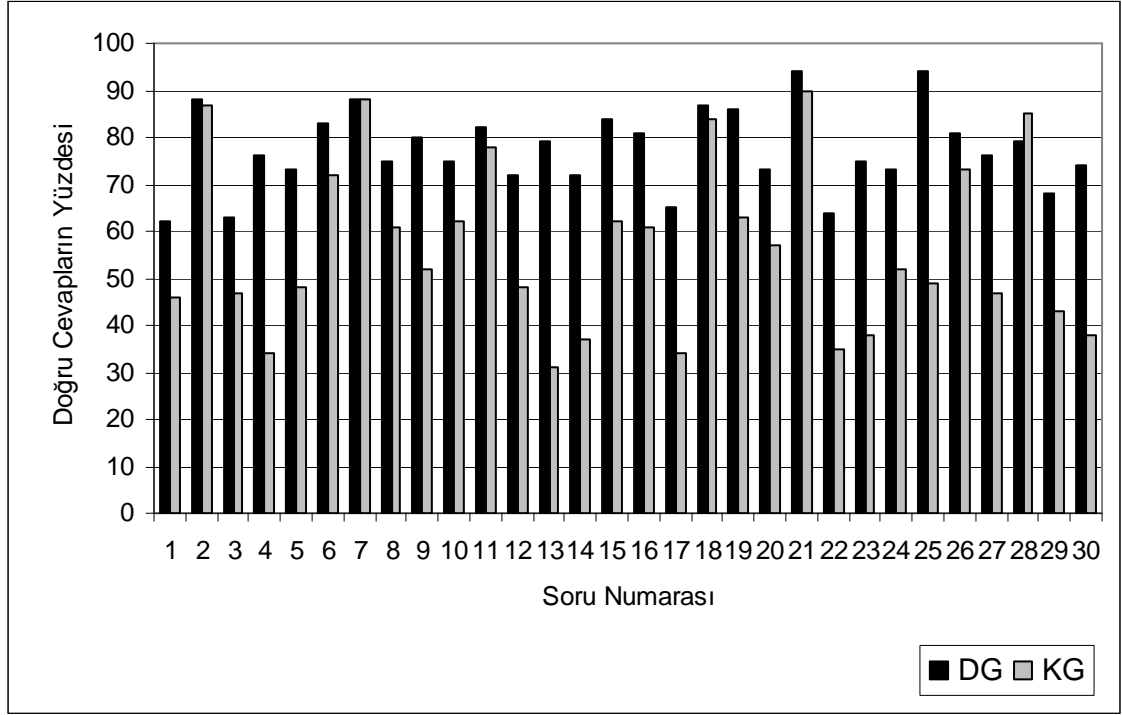
Modelle öğretim yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenen öğrencilerin, “Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konularında son testten aldıkları not ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız grup t-testi kullanılmıştır. Bu testin istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Deney ve kontrol grubunun son testlerinin istatistiksel analizi.

Gruplar	N	\bar{X}	SS	t	p
DG	100	77,40	16,75	21,13	0,00
KG	100	56,73	18,83		

Çizelge 4.4’de verilen istatistiksel analiz sonuçları incelendiğinde; deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin son testten aldıkları not ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın bulunduğu görülmektedir. Deney grubunun son test not ortalaması kontrol grubunun not ortalamasından daha yüksektir ($\bar{X}_{DG} = 77,40$; $\bar{X}_{KG} = 56,73$).

Şekil 4. 2’de Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son testteki doğru cevaplarının yüzde olarak dağılımı verilmiştir.



Şekil 4.2. Son test sonuçlarının sorulara göre doğru cevaplarının başarı yüzdesi.

Şekil 4.2. incelendiğinde DG'nun ; şekil 4.1'de gösterilen ön testte her iki grupta doğru cevap oranı %30'un altında olan 1, 3, 4, 5, 9, 13, 14, 17, 22, 23, 29 ve 30. sorulara verdiği doğru cevap yüzdesindeki artış dikkat çekicidir ki, bu durum sindirim ve boşaltımda görevli organların insan vücut modelinde yerlerinin, şekillerinin ve dizilişinin, aynı şekilde çiçekli bitkinin kısımlarının da model üzerindeki yerlerinin öğrencilerin büyük çoğunluğu tarafından öğrenildiğini göstermektedir. KG'nda ise bu sorularda doğru cevap yüzdesindeki artış oranının az olduğu görülmektedir. Bu ise bu gruptaki öğrencilerin geleneksel öğretim yöntemiyle hala bazı kavramları öğrenemediklerini göstermektedir.

Şekil 4.2'de DG ve KG'nun son testte verdikleri doğru cevapların yüzdelerinin farklı olduğu görülmektedir. Deney grubunun tüm testteki doğru cevap yüzdesi %77,40 iken, kontrol grubunun tüm testteki doğru cevap yüzdesi %56,73 şeklindedir. DG ile KG arasında son testteki doğru cevap yüzdesi farkı %20,67'dir. Son testteki anket soruları teker teker incelendiğinde bir çok soruda deney ve kontrol

grubunun doğru cevap yüzdeleri arasındaki farkın büyük olduğu aşikardır. En büyük farklar 4, 5, 9, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 22, 23, 25, 27, 29 ve 30. sorularda görülmektedir.

13. soruda öğrencilerin verilen şekil üzerinde boşaltımda görevli organların yerlerini bulmaları gerekmektedir. Deney grubu öğrencilerinin bu sorudaki başarı oranı %79, kontrol grubu öğrencilerinin başarı oranı ise % 31'dir. DG ile KG'nun başarı oranları arasındaki fark %48'dir.

25. soruda öğrencilerin verilen şekildeki olayın ne olduğunu ifade etmeleri istenmektedir. Deney grubu öğrencilerinin bu sorudaki başarı oranı %94, kontrol grubu öğrencilerinin başarı oranı ise % 49'dur. DG ile KG'nun başarı oranları arasındaki fark %45'dir.

4. soruda öğrencilerin verilen şekil üzerinde sindirimde görevli organların yerlerini bulmaları gerekmektedir. Deney grubu öğrencilerinin bu sorudaki başarı oranı %76, kontrol grubu öğrencilerinin başarı oranı ise %34'tür. DG ile KG'nun başarı oranları arasındaki fark %42'dir.

23. soruda öğrencilerin verilen çiçek modeli üzerinde çiçeğin kısımlarını göstermeleri gerekmektedir. Deney grubu öğrencilerinin bu sorudaki başarı oranı %75, kontrol grubu öğrencilerinin başarı oranı ise %38'tür. DG ile KG'nun başarı oranları arasındaki fark %37'dir.

30. soruda öğrencilerin çiçeği oluşturan kısımları dıştan içe doğru sıralamaları gerekmektedir. Deney grubu öğrencilerinin bu sorudaki başarı oranı %74, kontrol grubu öğrencilerinin başarı oranı ise %38'dir. DG ile KG'nun başarı oranları arasındaki fark %36'dır.

14. soruda öğrencilerin boşaltım organlarının görevlerini bilmeleri gerekmekte ve verilen tabloda boşaltım organının adının, boşaltım organın görevi ile eşleştirilmesi

istenmektedir. Deney grubu öğrencilerinin bu sorudaki başarı oranı %72, kontrol grubu öğrencilerinin başarı oranı ise %37'dir. DG ile KG'nun başarı oranları arasındaki fark %35'dir.

27. soruda öğrencilerin verilen yaprak modeli üzerindeki yaprağın kısımları bilmeleri gerekmektedir. Deney grubu öğrencilerinin bu sorudaki başarı oranı %76, kontrol grubu öğrencilerinin başarı oranı ise %47'dir. DG ile KG'nun başarı oranları arasındaki fark %29'dur.

9. soruda öğrencilerin vücuda alınan besinlerin sindirilmek üzere izlediği yolu bilmeleri istenmektedir. Deney grubu öğrencilerinin bu sorudaki başarı oranı %80, kontrol grubu öğrencilerinin başarı oranı ise %52'dir. DG ile KG'nun başarı oranları arasındaki fark %28'dir.

Görüldüğü gibi; kontrol ve deney grubu arasındaki en büyük fark 13, 25, 4 ve 23. sorularda görülmektedir. Sorular incelendiğinde, sindirim ve boşaltımda görevli organların insan vücut modelindeki yerlerinin, şekillerinin ve dizilişinin, aynı şekilde çiçekli bitkinin kısımlarının da model üzerindeki yerlerinin deney grubu öğrencileri tarafından daha iyi kavrandığı tespit edilmektedir.

Sonuçlar göstermektedir ki; deney grubu öğrencilerinin , “Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konularındaki başarıları kontrol grubu öğrencilerinin başarılarından daha yüksektir.

2. Hipotez

Modelle öğretim yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenen öğrencilerin, “Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konularıyla ilgili olarak yapılan ön ve son testler arasındaki puan kazançları

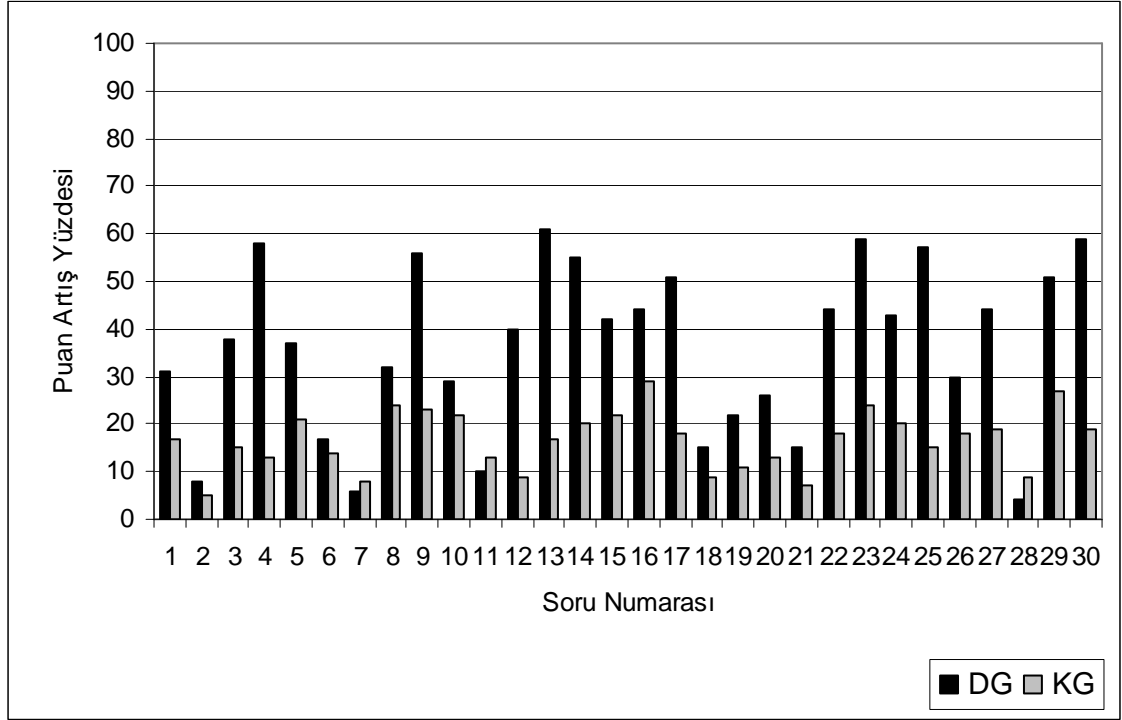
arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın olup olmadığını belirlemek için bağımsız grup t-testi yapılmıştır. Bu testin istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Deney ve kontrol grubunun ön ve son testleri arasındaki puan farklarının istatistiksel analizi.

Gruplar	N	\bar{x}	SS	t	p
DG	100	36,13	17,77	7,29	0,00
KG	100	16,63	6,12		

Çizelge 4.5’de verilen istatistiksel analiz sonuçları incelendiğinde; her iki grubun ön ve son test sonuçlarının puan farkları arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın bulunduğu görülmektedir. Deney grubunun ilk ve son testi arasındaki puan artışı kontrol grubunun ilk ve son testi arasındaki puan artışından daha yüksektir ($\bar{X}_{DG} = 36,13$; $\bar{X}_{KG} = 16,63$). Bu artış ise; deney grubu öğrencilerinin “Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konularını kontrol grubu öğrencilerinden daha iyi öğrendiklerini ve son teste daha fazla puan artışına sahip olduklarını göstermektedir.

Şekil 4.3’de deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son testler arasındaki puan artışlarının sorulara göre yüzde olarak dağılımı verilmiştir.



Şekil 4.3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son testler arasındaki puan artışlarının sorulara göre başarı yüzdesi.

Şekil 4.3'ten de görüldüğü gibi; deney grubunun tüm testteki puan artış ortalaması %36,13 olurken, kontrol grubunun tüm testteki puan artış ortalaması %16,63'te kalmıştır. Bütün sorularda her iki grupta da puan artışı olmuştur. Deney grubunda en çok puan artışının sırasıyla 13, 23, 30, 4, 25, 9, 14, 17 ve 29. sorularda olduğu aşikârdır. Kontrol grubunda ise en çok puan artışının 16, 29, 8, 23 ve 9. sorularda olduğu görülmektedir. 7, 11 ve 28. sorularda ise kontrol grubunun deney grubundan daha fazla puan artışı gösterdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5 ve Şekil 4.3 incelendiğinde; deney grubunun puan artışının kontrol grubunun puan artışından çok daha fazla olduğu açıkça görülmektedir.

3. Hipotez

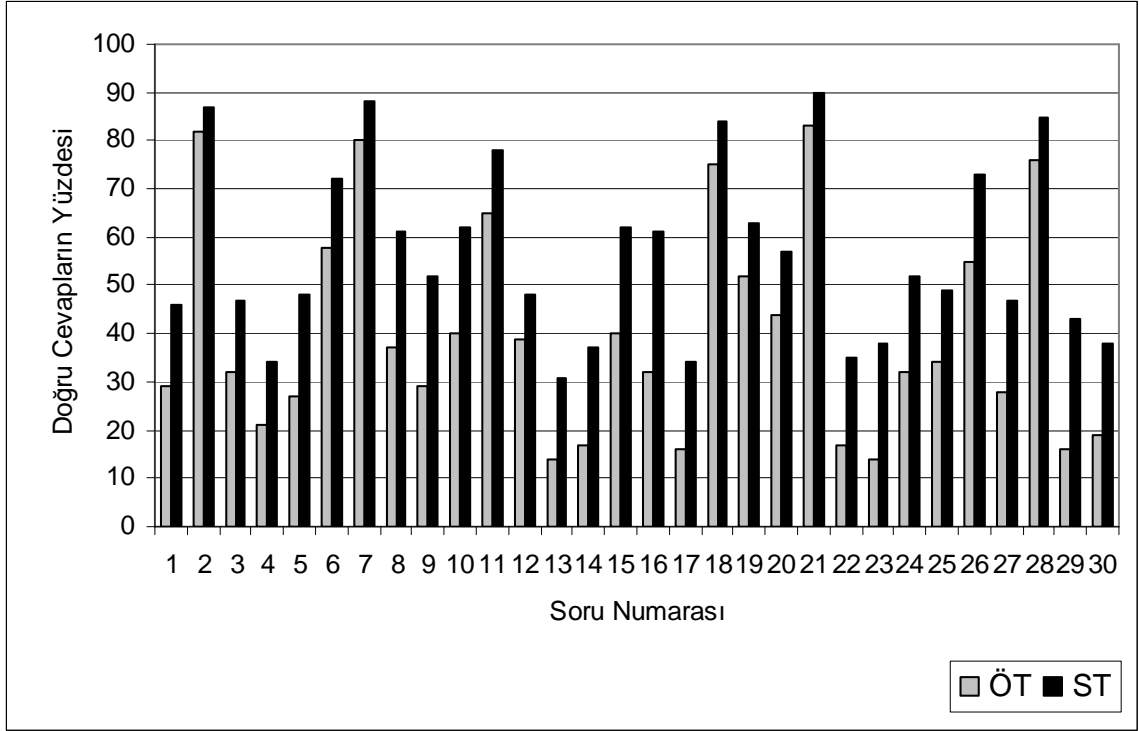
Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerin ön ve son testlerinin puanları arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın olup olmadığını tespit etmek için bağımlı grup t-testi yapılmıştır. Bu testin istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 4.6'de verilmiştir.

Çizelge 4.6. Kontrol grubunun ön ve son test puanlarının istatistiksel analizi.

Gruplar	N	\bar{X}	SS	t	p
ÖT	100	40,10	20,26	- 52,05	0,00
ST	100	56,76	18,83		

Çizelge 4.6'da verilen istatistiksel analiz sonuçları incelendiğinde; kontrol grubunun ön ve son testlerinin puanları arasında istatistiksel olarak bir farkın olduğu görülmektedir ($\bar{X}_{ÖT} = 40,10$; $\bar{X}_{ST} = 56,76$). Çizelgeden kontrol grubunun puan ortalamasının 40,10'dan 56,76'ya çıktığı görülmektedir. Bu puan artışı bazı kontrol grubu öğrencilerinin geleneksel öğretim yöntemiyle de bir kısım bilgileri öğrenebildiklerini göstermektedir. Fakat, puan artış ortalamasının 16,66 ile sınırlı kalması dikkate alındığında ve sorular tek tek incelendiğinde öğrencilerin "Sindirim ve Görevli Yapılar", "Boşaltım ve Görevli Yapılar" ve "Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım" konularını yeterince öğrenemedikleri düşünülebilir.

Şekil 4.4'de kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son test puanlarının sorulara göre yüzde olarak dağılımı verilmiştir.



Şekil 4.4. Kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son teste verdiği doğru cevapların sorulara göre başarı yüzdesi.

Şekil 4.4'den de görüldüğü gibi; kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son teste verdiği doğru cevapların yüzdeler dağılımının farklı olduğu görülmesine rağmen doğru cevap sayısında önemli bir artışın olmadığı da aşikârdır. Sorular tek tek incelendiğinde en az artışın %5'lik artış ile 2. soru olduğu, en fazla artışın ise %29'luk artış ile 16. soru olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak, puan artış ortalamasının 16,66 ile sınırlı kalması dikkate alındığında geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin başarılarının fazla artmadığı görülmektedir.

4. Hipotez

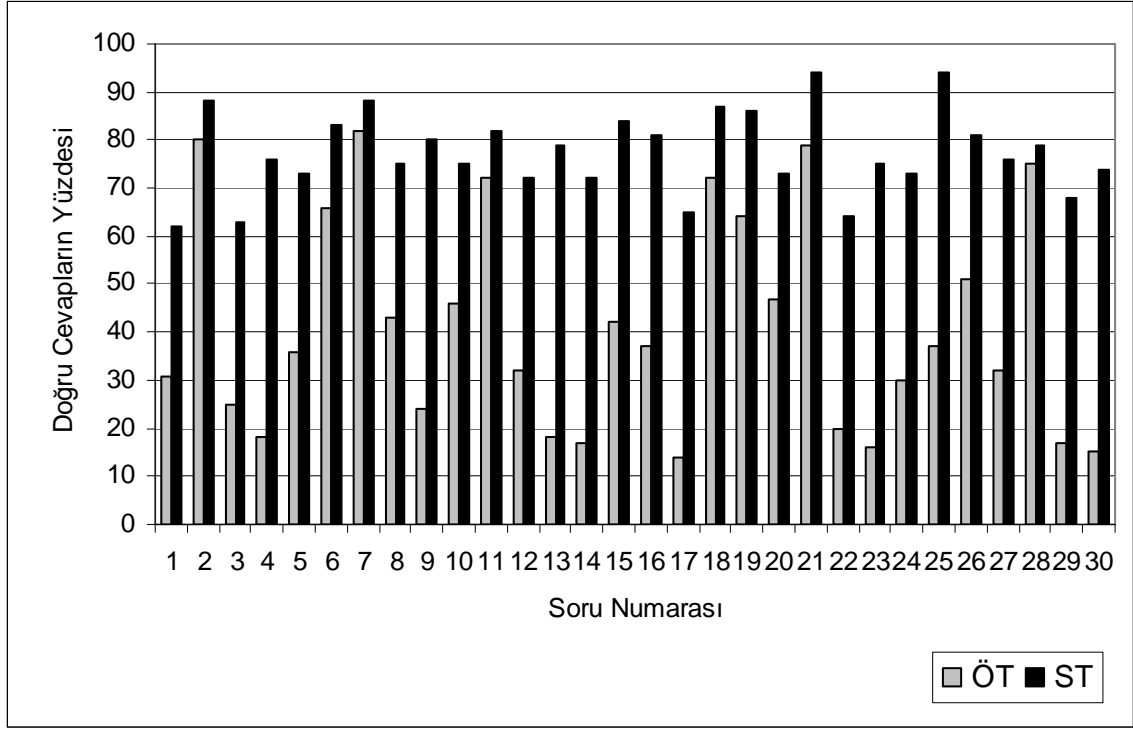
Modelle öğretim yöntemiyle öğrenim gören deney grubu öğrencilerin ön ve son testlerinin puanları arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın olup olmadığını tespit etmek için bağımlı grup t-testi yapılmıştır. Bu testin istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Deney grubunun ön ve son test puanlarının istatistiksel analizi.

Gruplar	N	\bar{X}	SS	t	p
ÖT	100	41,26	19,00	- 38 ,24	0,00
ST	100	77,40	15,75		

Çizelge 4.7’de verilen istatistiksel analiz sonuçları incelendiğinde; deney grubunun ön ve son testlerinin puanları arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın olduğu görülmektedir ($\bar{X}_{ÖT} = 41,26$; $\bar{X}_{ST} = 77,40$). Çizelgeden deney grubunun puan ortalamasının 41,26 ’dan 77,40’a çıktığı görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin ön ve son testler arasındaki puan artış ortalaması 36,14’dür. Bu puan artışı, modelle öğretim yöntemiyle öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin bu eğitim yöntemi neticesinde bilgilerini önemli ölçüde arttırdığını göstermektedir. Test sonucunun istatistiksel olarak anlamlı olması ve deney grubu puan artış ortalamasının kontrol grubu puan artış ortalamasından yüksek çıkması ($\bar{X}_{DG} = 36,14$; $\bar{X}_{KG} = 16,66$); modelle öğretim yönteminin öğrencilerin “Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konularını öğrenmesinde çok daha faydalı ve etkili olduğunu göstermektedir.

Şekil 4.5’de deney grubu öğrencilerinin ön ve son test puanlarının sorulara göre yüzde olarak dağılımı verilmiştir.



Şekil 4.5. Deney grubu öğrencilerinin ön ve son teste verdiği doğru cevapların sorulara göre başarı yüzdesi.

Şekil 4.5'ten de görüldüğü gibi; deney grubu öğrencilerinin ön ve son teste verdiği doğru cevapların yüzdelerinin büyük oranda farklı olduğu görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin ön testteki doğru cevap yüzdelerinin ortalaması %41,26 iken, son testteki doğru cevap yüzdelerinin ortalaması %77,40'a çıkmıştır. Ön ve son testler arasındaki puan artış ortalamasının 36,14 olması ve Şekil 4.5 göstermektedir ki; deney grubunun modelle öğretim yöntemi sonucu doğru cevap sayısında dikkate değer bir artış olmuştur. 2, 6, 7, 11, 18, 21 ve 28. sorular hariç bütün sorularda yüksek puan artışı olduğu görülmektedir. 2, 6, 7, 11, 18, 21 ve 28. sorularda da puan artışı mevcuttur, fakat puan artışının fazla olmamasının sebebi ön testteki doğru cevap sayısının yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Deney grubunda ön test ile son test arasında en fazla artışın olduğu sorular sırasıyla 13, 23, 30, 4, 25, 9, 14, 17 ve 29. sorulardır. Bu sorular incelendiğinde genellikle şekil içerikli sorularda artışın fazla olduğu söylenebilir. 13. soruda başarı oranı %18'den

%79'a, 23. soruda başarı oranı %16'dan %75'e, 30. soruda başarı oranı %15'den %74'e, 4. soruda başarı oranı % 18'den %76'ya, 25. soruda başarı oranı %37'den %94'e, 9. soruda başarı oranı %24'ten %80'e, 14. soruda başarı oranı %17'den %72'ye, 17. soruda başarı oranı %14'ten %65'e ve 29. soruda başarı oranı ise %17'den %68'e yükselmiştir.

Sonuç olarak, puan artış ortalamasının 36,14 olması ve tüm sorularda son testteki doğru cevap sayısının ön teste göre artış göstermesi modelle öğretim yöntemiyle öğrenim gören deney gurubu öğrencilerinin başarılarının dikkate değer bir şekilde arttığı görülmektedir.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Erzurum merkez Şükrüpaşa İlköğretim Okulu 5. sınıfında öğrenim gören 200 öğrenci üzerinde yapılan bu araştırmada, ilköğretim okullarında Fen ve Teknoloji dersinin modelle öğretim metoduyla işlenmesinin öğrenci başarısına etkisinin olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır.

Uygulamaya başlamadan önce, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilgi birikimlerinin birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir. Bunun için öğrencilerin 2004 – 2005 öğretim yılı 4. sınıf yıl sonu başarı ortalamaları esas alınmıştır.

Öğrencilere uygulanan ön ve son testlerin istatistiksel olarak değerlendirilmesiyle aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

1. Deney ve kontrol grubunun ön test sonuçlarının karşılaştırılması sonucunda; öğrencilerin bireysel başarıları göz ardı edildiğinde “Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konularındaki bilgi seviyelerinin her iki grupta da birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

2. Deney ve kontrol grubunun son test sonuçlarının karşılaştırılması sonucunda; modelle öğretim yöntemiyle konu anlatımı yapılan deney grubu öğrencilerinin , “Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konularını daha iyi kavradıkları tespit edilmiştir (Çizelge 4.4). Araştırmamızdan elde edilen sonuç, modelle öğretim yönteminin öğrenci başarısı üzerine etkisinin incelendiği diğer araştırmaların sonuçları ile de desteklenmektedir (Marx and Toth 1981; Pashley 1994; Burns 1995; Alkan 1996; Ercanlı 1997; Sukes 1997; Balcı 2001; Atılboz 2001; Şahin vd 2001; Yıldız 2001; Kaya 2001; Harrison 2001; Morgil vd 2002; Treagust *et al.* 2002; Sarıkaya vd 2004; Canpolat vd 2004; Gödek 2004).

3. Deney ve kontrol grubunun ön ve son testleri arasındaki puan artışlarının karşılaştırılması sonucunda; modelle öğretim yöntemi ile konu anlatımı yapılan deney grubu öğrencilerinin geleneksel öğretim yöntemiyle konu anlatımı yapılan kontrol grubu öğrencilerinden daha fazla puan artışı gösterdikleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

4. Kontrol grubunun ön ve son test sonuçlarının karşılaştırılması sonucunda; geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin başarı ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görülse de artışın sınırlı olması ve soruların tek tek incelenmesi neticesinde konuların yeterince öğrenilmediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.6)

5. Deney grubunun ön ve son test sonuçlarının karşılaştırılması sonucunda; modelle öğretim yöntemi ile konu anlatımı yapılan öğrencilerin başarılarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu ve konuların öğrenilmesinde dikkate değer bir artışın olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

6. Modelle öğretim yönteminde; sindirim ve boşaltımda görevli organların insan vücut modelindeki yerleri, görevleri, şekilleri ve dizilişi, aynı şekilde çiçekli bitkinin kısımları ve görevleri daha iyi öğrenilmiştir. Geleneksel öğretim yönteminde ise bu konuda dikkate değer bir öğrenme tespit edilmemiştir (Şekil 4.4 ve Şekil 4.5)

Modeller, diyagramlar, kavram haritaları, analogiler vb. görsel öğretim materyalleri fen bilimleri öğretiminde önemli olup, öğrencilerin öğrenmekte güçlük çektikleri konuların daha kolay anlaşılmasını sağlayabilir. Ausubel'e (1987) göre öğrencilerin zihinsel kapasitelerinin zorlanması, öğrencileri alternatif öğrenme metotları geliştirmeye zorlamaktadır. Bunun için öğrencilerde karşılaşılan öğrenme güçlüklerinin çözümlenmesi amacıyla öğretim metotlarının iyileştirilmesi, öğrencilerin etkin olduğu, fikirlerini ifade edebileceği imkanların sağlanması gerekir (Waterhouse 1990). Bu araştırmanın istatistiksel sonuçları, alternatif öğretim yöntemlerinden birisi olan modellerin öğrencilerin öğrenme gücü çektikleri konuları daha iyi kavradıklarını göstermektedir.

Eğitimcilerin çok iyi bildiği gerçeklerden birisi somut kavramların soyut kavramlara göre daha kolay ğrenildiğidir. Bazı araştırmacılar; soyut nitelikteki kavramların analogi ve modellerle sunulmasıyla öğrencilerin bu kavramları daha iyi öğrendiklerini tespit etmişlerdir (Harrison and Treagust 1993; Venville and Treagust 1998; Canpolat 2002; Demirel vd 2002; Yenice 2003; Yaşar 2004).

Bazı araştırmacılar ise; biyoloji konularının öğretilmesinde kullanımı kolay, anlaşılabilir ve masrafsız modeller geliştirmişlerdir (McKean and Gibson 1989; Mickle 1990; Soderberg 1992; Oakley 1994; Stencil 1995; Lock 1997).

Araştırma sonuçlarına göre modelle ğretim yöntemiyle konu anlatımının öğrencilerin başarısını arttırdığı konusunda hem fikir olunmasına rağmen; öğretmenlerin yeterince modellerden yararlanmadıkları, model – benzetmenin öğretime katkısını bildikleri halde bu benzetmeleri nasıl kullandıkları hakkında derinlemesine bilgilerinin olmadığı, modelleri gerçeklerin basitleştirilmiş veya şematik temsilleri olduğunu düşündükleri, modelleme ve modellerle ilgili bir çok eksikliklerinin olduğunu, derslerinde konu anlatırken modelleri çok az kullandıkları bazı araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir (Cosgrove 1995; Van Driel and Verloop 1999; Kibble 1999; Karabulut 2000; Güneş vd 2003 – a,b).

Literatürde, fen bilimleri ğretiminde analogi ve model kullanımının etkinliğini tespit etmeye yönelik olarak yapılmış çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Zietsmann and Hewson (1986) hız, Dupin and Johsua (1989) elektrik, Stavy (1991) maddenin korunumu, Oliveria and Cachapuz (1992) atomun yapısı, Clement (1993) kuvvet, sürtünme ve Newton' un nc kanunu, Hameed *et al.* (1993) kimyasal denge, Brown (1994) Newton'un etki tepki prensibi, Pashley (1994) kromozom, Sukes (1997) elektrik, Treagust *et al.*(1998) yansıma, Van Driel (1998) kimyasal denge, Kibble (1999) elektrik akımı, Harrison and Treagust (2000) atomlar, moleküller ve kimyasal bağlar, nal vd (2000) mitoz bölünme, Balcı (2001) mayoz bölünme, Kaya (2001) ısı ve sıcaklık, şahin vd (2001) sinir hcreti, Morgil vd (2002) stereokimya ve molekül, Canpolat vd (2004) kimyasal denge ve Sarıkaya (2004) mitoz ve mayoz bölünme,

konusunda yaptıkları araştırmalarda, ilgili konulardaki kavramların öğretimine yönelik olarak analogi ve modellerin kullanıldığı yöntemlerin geleneksel öğretim yöntemlerine oranla daha başarılı olduğu rapor edilmektedir.

Sonuç olarak; modelle anlatım yöntemiyle konu anlatımı yapılan öğrencilerin başarı oranlarında büyük ölçüde artış kaydedilmiş ve ilgili konuları daha iyi öğrendikleri tespit edilmiştir. Araştırmamızda kullanılan sindirim modeli, boşaltım modeli, çiçekli bitki modeli, yaprak modeli ve çiçek modelini öğrencilerin birebir incelemeleri ve benzerlerini oyun hamuru vb. malzemelerle kendilerinin yapmaları neticesinde daha önceki ve öğrendikleri yeni bilgileri karşılaştırarak önceki bilgilerinin yetersizliğinin farkına varmalarında ve bilmedikleri kavramları öğrenmelerinde etkili olduğu düşünülebilir.

Bir öğrenme ve öğretme aracı olarak sürekli kullanılan modellerin fen öğretimine daha fazla katkı sağlayacaktır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar ışığında; etkili ve kalıcı bir fen ve teknoloji eğitimi sağlayabilmek, öğrencilerin anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilmelerini ve başarı düzeylerini artırabilmek için önerilerimiz aşağıda sıralanmıştır:

1. Öğretmen merkezli ve öğrencinin pasif olduğu düz anlatım yöntemiyle fen ve teknoloji dersi müfredatındaki mevcut bilgilerin öğrencilere aynen aktarılmasıyla, anlamlı öğrenme, etkili, kalıcı bir fen ve teknoloji eğitimi gerçekleştiremez ve öğrencilerin başarı düzeyleri arttırılamaz. Bu nedenle öğretmenler geleneksel öğretim yöntemi yerine öğrenci merkezli ve öğrencilerin pasif değil de aktif olmasını sağlayacak, anlamlı ve kalıcı öğrenmelerine katkıda bulunan model ile öğretim yöntemine derslerde yer verilmelidir.

2. İlköğretim kurumlarında, modellerle öğretim yönteminin öğrenmeye etkisinin ortaya çıkaracak araştırmalar yapılarak, elde edilecek bulgulara göre, ders kitaplarında modellere yer verilmeli ve öğretmenler alternatif öğretim yöntem ve teknikleri konusunda bilgilendirilmelidir.

3. “Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konularının yanı sıra fen bilimlerinde yer alan pek çok soyut konunun somutlaştırılmasında ve bu sayede öğrencilerin fen bilimlerindeki yapı ve süreçleri zihinlerinde canlandırarak daha kalıcı bilgiler oluşturmalarında modellerden yararlanılmalıdır.

4. Modeller öğrencinin zihinsel gelişimi göz önüne alınarak, daha basit yada kompleks hale getirilip, öğretim her kademesinde rahatlıkla kullanılabilir. Kolay ve ucuz elde edilebilen materyallerden yararlanarak, modellerin oluşturulması ve bu sürece öğrencilerin de aktif olarak katılması öğrenme ve öğretmeyi daha zevkli hale getirecektir.

KAYNAKLAR

- Akpınar, E., Aktamış, H. ve Ergin, Ö., 2005. Fen Bilgisi Dersinde Eğitim Teknolojisi Kullanılmasına İlişkin Öğrenci Görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4 (1), Article 12
- Aksoy, B., 2003. Deney Yöntemi ile Atmosfer Basıncı Konusunun Öğretimi Üzerine Bir Model, *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 207-226
- Alkan, A.H., 1996. Bazı Kimyasal Kavramların Model-Benzetmelerle Öğretimi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Altıntaş, G., 1998. İlköğretim Okulları 4. Sınıf Fen Bilgisi Öğretiminde Araç-Gereç (Deney Yaprakları) ve Bulmaca Tekniğinin Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli
- Aslan, Z. ve Doğdu, S., 1993. Eğitim Teknolojisi Uygulamaları ve Eğitim Araç-Gereçleri. Tekışık Ofset, Ankara
- Atılboz, N. G., 2001. Lise 1.Sınıf Öğrencilerinde Hücre ve Moleküler Biyoloji Konuları İle İlgili Görsel ve Deneysel Malzeme Kullanımının Başarı Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Ausubel, D.P., Novak, J., Hanesion, H., 1987. *Educational Physiology: a cognitive view*, Newyork: Holt.
- Balcı, N., 2001. Lise Öğrencileri İçin Mayoz Bölünme İle İlgili Model Geliştirmesi ve Bu Modelin Başarıya Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Banet ,E. and Ayuso, E., 2000. Teaching Genetics at Secondary School: A Strategy for Teaching about the location of Inheritance Information. *Science Education*, 84, 313-351.
- Baysen, E., 2004. Fen Eğitiminde Bulunması Gereken Bazı Önemli Özellikler. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi*, 5(2), 271-276
- Birbir, M., 1999. Fen Bilimleri Eğitiminde En Etkili Öğretim Metodunun Araştırılması. Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi IV.Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildirileri, Eskişehir, s.122-128.
- Bishop, B. A., Roth, K. J., Anderson, C.W., 1984. *Respiration and Photosynthesis: A teaching module*, İnstitute for Research on Teaching. Collage of Education, Michigan State Univertsity.
- Brown, D.E., 1994. Facilitating Coceptual Change Using Analogies and Explanatory Models. *International Journal of Science Education*, 16(2), 201-214.
- Brown, C. R., 1995. *The Effective Teaching of Biology*. London and New York: Longman.
- Burns, E., 1995. DNA Writing Paper: An Educational Aid In A Level Biology. *Journal of Biological Education*, 24(3).
- Canpolat, N., 2002. Kimyasal Denge İle İlgili Kavramların Anlaşılmasında Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkinliğinin İncelenmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken, S., ve Geban, Ö., 2004. Kavramsal Değişim Yaklaşımı III: Model Kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(2), 377-384.
- Carin, A. A.; Sund, R. B. 1989. *Teaching Science Through Discovery*. Merill Publishing Company (6. Baskı).

- Carin, A. A., 1993. Teaching Science Through Discovery. U.S.A New York: Macmillan Publishing Company.
- Clark, D.C. and Mathis, P.M., 2000. Modelling Mitosis and Meiosis. A Problem - Solving Activity. The American Biology Teacher. 62(3), 204-206.
- Clement, J., 1993. Using Bridging Analogies and Anchoring İtuitions to Deal With Students Precoceptions in Physics. Journal of Research in Science Teaching, 30, 1241-1257.
- Cosgrove, M., 1995. A Study of Science in The Making as Students Generate an Analogy For Electricity. International Journal of Science Education.
- Çağlar, A ve Şahin, F.,1997. Fen Eğitiminde Analojilerin Önemi. Yaşadıkça Eğitim Dergisi, 51, 21-24.
- Çepni, S., Küçük, M., ve Bacanak, A., 2003. Bütünleştirici Öğrenme Yaklaşımına Uygun Bir Öğretmen Rehber Materyali Geliştirme Çalışması: Hareket ve Kuvvet. XII. Eğitim Bilimleri Kongresi, Antalya.
- Çilenti, K., 1985. Fen Eğitimi Teknolojisi. Kadioğlu Matbaası, Ankara
- Çilenti, K. ve Özçelik, A., 1991. Biyoloji Öğretimi. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi, Yayın No:82, Eskişehir.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S.S. ve Yağcı, E., 2002. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Pegem Yayıncılık, 109, Ankara.
- Demirsoy, A., 1993. Cumhuriyetin Kuruluşundan Bugüne Türkiye’de Biyoloji Bilimindeki Gelişmeler. Bilim ve Teknik Dergisi, 26, 312-320
- Demirsoy, A., 2000. Son İmparatorluğa Öğütler, “Bilim Toplumu”. Meteksan, Ankara.
- Dupin, J.J. and Johsua, S., 1989. Analogies and “Modeling Analogies” in Teaching: Some Examples in Basic Electricity. Science Education, 73, 207-224.
- Düzgün, B., 2000. Fizik Konularının Kavratılmasında Görsel Öğretim Materyallerinin Önemi. Milli Eğitim Dergisi, 148.
- Ekici, G., 2001. Biyoloji Öğretmenlerinin Öğretim Yöntemleri Konusundaki Teorik Bilgi Yeterliliklerinin İncelenmesi. Çağdaş Eğitim Dergisi, 274, 40-46.
- Ercanlı, D., 1997. İlköğretim Okullarının 4. Sınıflarında Dünyamız ve Gökyüzü Ünitesinin Öğretilmesinde Oyun ve Modellerin Başarıya Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Ergin, A., 1995. Öğretim Teknolojisi ve İletişim. Pegem Yayınları, Ankara
- Fensham, P., Gunstone, P., White, R. 1994. The Content of Science. The Falmer Press.
- Friedler, Y. and Tamır, P.,1990. Life in Science Laboratory Classroom at Secondary Level. The Student Laboratory and the Science Curriculum. London: Routledge.
- Geban, Ö., Ertepinar, H., Topal, T. ve Önal, A.M., 1998. Asit-baz Konusu ve Benzetme Yöntemi. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, K.T.Ü., 176-178, Trabzon.
- Gilbert, J. K. and Osborne, R. J. 1980. The use of Models in Science and Science Teaching. European Journal of Science Education, 2(1), 3-13.
- Gobert, J. D. and Buckley, B.C., 2000. Introduction to Model-based Teaching and Learning. International Journal of Science Education, 22(9), 891-894.
- Gödek. Y. 1997 Models and Explaining Dissolving. Unpublished MSc Thesis, University of Reading.
- Gödek, Y., 2002. The Development of Science Student Teachers’ Knowledge Base in England. Unpublished EdD thesis, University of Nottingham, Nottingham.

- Gödek, Y., 2004. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çözünme Kavramı Hakkındaki Düşünceleri. VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul.
- Gökçe, E. 1999. İlköğretim Öğretmenlerinin Yeterlikleri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Grosslight, L. ; Unger, C. ; Jay, E. and Smith, L. C., 1991. Understanding Models and Their Use in Science: Conceptions of Hiddle and High School Students and Experts. *Journal of Research in science Teaching*, 28, 799-822.
- Gülçiçek, Ç., Bağcı, N., ve Moğol, S., 2003. Öğrencilerin Atom Yapısı-Güneş Sistemi Pedagojik Benzeştirme (Anoloji) Modelini Analiz Yeterlilikleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 159
- Güneş, B., Gülçiçek, Ç., ve Bağcı, N., 2003-a. Fen Bilimlerinde Kullanılan Modellerle İlgili Öğretmen Görüşmelerinin Tespit Edilmesi. XII. Eğitim Bilimleri Kongresi, 2023-2036, Antalya.
- Güneş, B., Gülçiçek, Ç., ve Bağcı, N., 2003-b. Eğitim Fakültelerindeki Fen Öğreticilerinin Model ve Modelleme Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. XII. Eğitim Bilimleri Kongresi, 2039-2059, Antalya.
- Güneş, B., Gülçiçek, Ç., ve Bağcı, N., 2004. Eğitim Fakültelerindeki Fen ve Matematik Öğretim Elemanlarının Model ve Modelleme Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 35-48.
- Halis, İ., 2001. Teknoloji ve Eğitim Koordinasyonu, Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Mikro Yayınları, Konya
- Hameed, H., Hackling, M.W. and Garnett, P.J., 1993. Facilitating Conceptual Change in Chemical Equilibrium Using a CAI Strategy. *International Journal of Science Education*, 15(2), 221-230.
- Harris, K., Marcus, R., Mc Laren, K., Fey, J., 2001. Curriculum Materials Supporting Problem-Based Teaching. *School Science & Mathematics*, 101(6), 9-310.
- Harrison, A.G. & Treagust, D.F., 1993. Teaching with analogies: A case study in grade 10 optics. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 1291-1307
- Harrison, G. A. and Treagust, D. F. 2000. Typology of School Science Models. *International Journal of Science Education*, 22(9), 1011-1026.
- Harrison, G. A., 2001. How Do Teachers and Textbook Writers Model Scientific Ideas for Students? *Research in Science Education*, 31, 401-435.
- Hestenes, D., 1992. Modelling games in the Newtonian Word. *American Journal of Physics*, 60(8), 732-748.
- Howe, J., 1998. Engaging Children in Science. Columbus, 2nd Edition , Ohia.
- Jilbert, K. J. & Boulter, C., 1998. Models in explanations, part 1: Horses for Courses. *International Journal of Science Education*, 20(1), 83-97
- Justi, S. R. and Gilbert, K. J. 2002. Modelling Teachers'View on the Nature of Modelling and Implications for the Education of Models. *International Journal of Science Education*, 24(4), 369-387.
- Karabulut, A., 2000. Erzurum İlinde Görev Yapan Biyoloji Öğretmenlerinin Biyoloji Öğretiminde Karşılaştıkları Sorunlar. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kaya, Ş., 2001. Fen Bilimleri Öğretiminde Modellerle Öğretimin Önemi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum

- Kılıç, R., 1997. Görsel Öğretim Materyalleri Tasarım İlkeleri. Millî Eğitim Dergisi, Sayı 136, 74
- Kibble, B., 1999. How do you Picture electricity? Moray House İnstitutue, Edinburgh University, UK., Pyys. Education, 34(4).
- Küçükahmet, L., 1992. Öğretim İlke ve Yöntemleri. Gazi Üniversitesi Basın Yayın Matbaası, 4. Baskı, Ankara.
- Küçükahmet, L., 2000. Öğretimde Planlama ve Değerlendirme. Nobel Yayın Dağıtım, 11.Baskı, Ankara.
- Lock, R., 1991. Creative Work in Biology – A Pot – pourri of Examples Part 1: Expressive and Poetic Writing, Cartoons, Comics and Posters. Science School Review, 72 (260): 39-46.
- Lock, R.,1997. Post-16 Biology-Some Model Approaches? School Science Review. 79 (286),33-39.
- M.E.B.Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2005. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ve Klavuzu (4. ve 5. Sınıflar), Ankara.
- MacKinnon, G. R. 2003. Why Models Sometimes Fail? Journal of College in Science Teaching, 32(7), 430-433.
- Marx, G., and Toth, E., 1981. Models in Science Education. Impact of Science on Society, 31(4), 389-397
- McKean, H. R. and Gibson, L. S. 1989. Hands-on activities that relate Mendelian genetics to cell division. The American Biology Teacher, 51 (5), 294-300.
- Mickle, J. E. 1990. A Model for teaching Mitosis, Meiosis. The American Biology Teacher, 52 (8), 500-503.
- Morgil, İ., Yılmaz, A. ve Seferoğlu, Z., 2002. Stereokimya Konusunda Farklı Öğretim Yöntemlerinin Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Nakipoğlu, C; Karakoç, Ö., 2002. Öğretmen Adaylarının Atomun Yapısıyla İlgili Zihinsel Modelleri. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2(4), 88-98.
- Oakley, C. R. 1994. Using sweat socks chorosomes to illustrate nuclear division. The American Biology Teacher, 56 (4), 238-240.
- Okan, K., 1993. Fen Bilgisi Öğretimi. Okan Yayınları, Ankara
- Oliveria, M.T., and Cachapuz, A.F.,1992. Pupils' Understanding of Atomic Structure and The Interactive Use of Analogy, Paper Presented at The Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. Boston, MA.
- Önder, A., 2000. Yaşayarak Öğrenme İçin Eğitici Drama. Epsilon Yayıncılık, İstanbul.
- Pashley, M., 1994. A-Level Students: Their Problems with Gene and Allele. Journal of Biological Education, 28(2), 120-126.
- Paton, R.C., 1996. On a Apparently Simple Modelling problem in Biology. International Journal of Science Education, 18(1), 55-64.
- Roth, W. M., 1998. Starting small and with uncertaining, toward a neurocomputational account of knowing and learning school science laboratories. International Journal of Science Education ,20(9), 1089-1105.
- Sarıkaya, R., Selvi, M., ve Doğan Bora, N., 2004. Mitoz ve Mayoz Bölünme Konularının Öğretiminde Model Kullanımının Önemi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 12(1), 85-88

- Schaefer, 1980. Die Entwicklung von Lehrplanen auf der Grundlage universeller Lebensrinzipien, in MNU, 43(8), 471 – 480.
- Screen, P. A., 1986. The Warwick Process Science Project. School Science Review, 72, 17 – 24.
- Soderberg, P. 1992, Marshmallow meiosis. The Science Teacher, November, 28-31.
- Sönmez, V.,1998. Gelecekteki Olası Eğitim Sistemleri. Anı Yayınları, Ankara.
- Stavy,R. 1991. Using Analogy to Overcome Misconceptions about Conservation of Matter. Journal of Research in Science Teaching, 28, 305-313.
- Stencel, J. 1995. A string paper game of meiosis that promotes thinking. The American Biology Teacher, 57, 42-45.
- Stohr-Hunt, Patricia, M., 1996. An Analysis of frequency of hands-on experience and science achievemets. Journal of Research in Science Teaching, 31 (1), 101-109.
- Sukes, H., 1997. Fizik Öğretmenlerinin Elektrik Konularında Kullandıkları Model – Benzetmeler. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon
- Şahin, F., Öztuna, A., ve Sağlamer, B., 2001. İlköğretim II. Kademe Fen Bilgisi Dersinde Sinir Hücresinin Model Yoluyla Öğretiminin Başarıya Etkisi. Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildirileri, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Taber, K. S. 2001. When the Analogy Break Down: Modelling the Atom on Solar System. Physics Education, 36(3), 222-226.
- Toluk, Z., Oklun, S., ve Durmuş, S., 2002. Problem Merkezli ve Görsel Modellerle Destekli Geometri Öğretiminin Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Gelişimine Etkisi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara
- Treagust, D.F., Harrision, A.G., and Venville, G.J., 1998. Teaching Science Effectively With Analogies: An Approach for Preservice and Inservice Teacher Education. Journal of Science Teacher Education, 9(2), 85-101.
- Treagust, D. F. ; Chittleborough, G. and Mamila, T. L. 2002. Students' Understanding of the Rol of Scientific Models in Learning Science. International Journal of Science Education, 24(4), 357-368.
- Turan, E., 1996. The Problems of Teaching Biology in High Schools. Unpublished Master Science Thesis, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Ünal, M., Akıncı, Ş. ve Şahin, F.,2000. Biyolojik Kavramların Öğretilmesinde Modellerin Rolü: Mitoz Bölünme. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildirileri, Ankara.
- Van Driel, J.H. 1998. Developing Secondary Students' Conceptions of Chemical Reactions: The Introduction of Chemical Equilibrium. International Journal of Science Education, 20(4), 379-392.
- Van Driel, H. J. and Verloop, N. 1999. Teachers' Knowledge of Models and Modelling in Science. International Journal of Science Education, 21(11), 1141-1153.
- Venville, G.J. & Treagust, D.F., 1998. Exploring conceptual change in genetics using a multidimensional interpretive framework. Journal of Research in Science Teaching, 35 (9), 1031-1055.
- Waterhouse, P., 1990. Flexible Learning: an outline Network Educational Press, Bath.
- Yalın, H. İ., 2000. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Nobel Yayınları, 3. Baskı, Ankara.

- Yaşar, O., 2004. İlköğretim Sosyal Bilgiler Derslerinde Görsel Materyal Kullanımı İle 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 Educational Technology, 2, (4).
- Yıldız, M., 2001. Orta Öğretim 9. ve 11. Sınıflarda Okutulan Biyoloji Derslerinde Bazı Genetik Kavramların Öğretimindeki Zorluklar ve Bu Zorlukları Aşmaya Yönelik Önlemler: Erzurum Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum
- Yiğit, N. ve Akdeniz, A.R., 2000. Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Materyallerin Geliştirilmesi: Öğrenci Çalışma Yaprakları. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Yip, D.Y., 1998. Identification of Misconceptions in Novice Biology Teachers and Remedial Strategies for Improving Biology Learning. International Journal of Science Education, 20(4), 461-477
- Zietsman, A.I. and Hewson, P.W., 1986. Effects of Instruction Using Microcomputer and Conceptual Change Strategies on Science Learning. Journal of Research in Science Teaching, 23(1), 27-39.

EKLER

EK 1. ANKET SORULARI

Adı Soyadı :

Sınıfı :

Not: Bu testte 30 soru bulunmaktadır. Her sorunun yalnız bir doğru cevabı vardır. Size göre her sorunun doğru olan cevabını bularak işaretleyiniz. Yanlışlar doğruları götürmemektedir. Süre 40 dakikadır.

1. Aşağıda verilen sindirim organları ile bunların görevleri bir varlığa benzetilerek eşleştirilmiştir. Bunlardan hangisi doğru değildir? (**Cevap - c**)

- a) İnce bağırsak – sünger
- b) Yemek borusu – hortum
- c) Ağız - süzgeç
- d) Mide – mikser

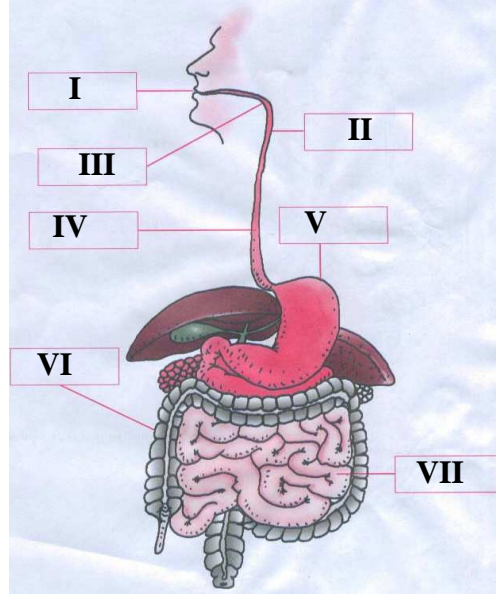
2. Aşağıdakilerden hangisi sindirimde görevli yapı değildir? (**Cevap - a**)

- a) Böbrek
- b) Ağız
- c) Mide
- d) İnce bağırsak

3. Besinlerin en küçük birimlerine kadar ayrılıp kana geçtiği sindirim organı aşağıdakilerden hangisidir? (**Cevap - d**)

- a) Mide
- b) Kör bağırsak
- c) Kalın bağırsak
- d) İnce bağırsak

4.



Yukarıdaki sindirim sistemi modeli üzerinde verilen numaralar sindirimde görevli organları göstermektedir. Buna göre I, III, V ve VI nolu organlar hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir? (Cevap - d)

<u>I</u>	<u>III</u>	<u>V</u>	<u>VI</u>
a) Ağız	Yemek borusu	Karaciğer	İnce bağırsak
b) Ağız	Yutak	Mide	İnce bağırsak
c) Yutak	Yemek borusu	Karaciğer	Kör bağırsak
d) Ağız	Yutak	Mide	Kalın bağırsak

5. Midemizden çıkan besin maddeleri nereye gelir? (Cevap - b)

- a) İnce bağırsak
- b) On iki parmak bağırsağı
- c) Pankreas
- d) Kalın bağırsak

6. Besinler vücudun salgıladığı asitlerle öğütülerek sıvı hale hangi organımızda gelir? (Cevap - c)

- a) Yutak
- b) İnce bağırsak
- c) Mide
- d) Yemek borusu

7. Aşağıdaki yapılardan hangisi sindirimde görevli değildir? (Cevap - b)

- a) Mide
- b) Akciğer
- c) Dişler
- d) İnce bağırsak

8. Kaburgaların altında karın boşluğunun sol üst bölgesinde sağ tarafa kıvrılarak uzanan organımız aşağıdakilerden hangisidir? (Cevap - a)

- a) Mide
- b) İnce bağırsak
- c) Böbrek
- d) Akciğer

9. Vücuda alınan besinlerin sindirilmek üzere izlediği yol, hangi seçenekte doğru verilmiştir? (Cevap - c)

- a) ağız – yemek borusu – yutak – mide – ince bağırsak – kalın bağırsak
- b) ağız – yutak – yemek borusu – mide – kalın bağırsak – ince bağırsak
- c) ağız – yutak – yemek borusu – mide – ince bağırsak – kalın bağırsak
- d) ağız – yutak – mide – yemek borusu – ince bağırsak – kalın bağırsak

10. I. Yemek borusu: Besinlerin ağızdan yutağa iletilmesini sağlar.

II. Mide: Besinlerin parçalandığı yerdir.

III. İnce bağırsak: Sindirilmiş besinlerin kana geçtiği yerdir.

IV. Kalın bağırsak: Atık maddelerin dışarı atıldığı yerdir.

Yukarıdaki eşleştirmelerden hangileri doğrudur? (Cevap - d)

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

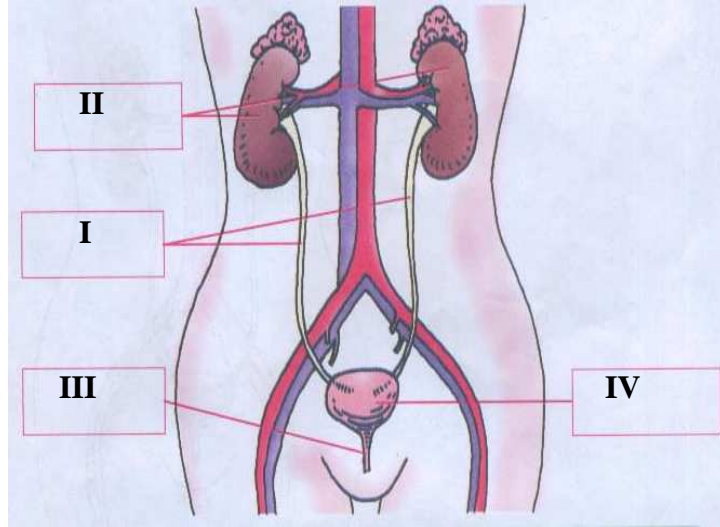
11. Aşağıdakilerden hangisi boşaltımda görevli yapı değildir? (Cevap - b)

- a) İdrar Kesesi
- b) İnce bağırsak
- c) İdrar Borusu
- d) İdrar Kanalı

12. Aşağıda böbreklerle ilgili olarak verilen bilgilerden hangisi yanlıştır? (Cevap - c)

- a) Kanı süzer
- b) Boşaltım organıdır
- c) Göğüs boşluğunda yer alır.
- d) İdrarı oluşturur

13.



Yukarıdaki boşaltım sistemi modeli üzerinde verilen numaralar boşaltımda görevli organları göstermektedir. Hangi seçenekte bu kısımlar doğru olarak verilmiştir? (Cevap - a)

- | <u>I</u> | <u>II</u> | <u>III</u> | <u>IV</u> |
|-----------------|-----------|--------------|--------------|
| a) İdrar borusu | Böbrekler | İdrar kanalı | İdrar kesesi |
| b) İdrar kanalı | Mide | İdrar kesesi | İdrar borusu |
| c) İdrar kanalı | Böbrekler | İdrar borusu | İdrar kesesi |
| d) İdrar borusu | Pankreas | İdrar kesesi | Böbrekler |

14.

Boşaltım Yapıları	İdrarın toplandığı yerdir.	Kandaki atık maddeleri süzer.	İdrarın dışarı atıldığı yapıdır.
K	X		
L		X	
M			X

Yukarıdaki tabloya göre; K, L ve M boşaltım yapıları aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir? (Cevap - b)

<u>K</u>	<u>L</u>	<u>M</u>
a) idrar kanalı	böbrek	idrar kesesi
b) idrar kesesi	böbrek	idrar kanalı
c) böbrek	idrar kesesi	idrar kanalı
d) böbrek	idrar kanalı	idrar kesesi

15. “; yapısında bulunan çok sayıdaki süzme cisimcikleri sayesinde kanı süzer. Böylece kan, atık maddelerden arındırılır. Kandan ayrılan boşaltım maddelerine adı verilir”

Yukarıdaki paragrafta boş bırakılan yerlere gelmesi gereken kelimeler hangi şıkta doğru olarak verilmiştir? (Cevap - c)

- a) akciğer - atık
- b) ince bağırsak – idrar
- c) böbrek – idrar
- d) deri - ter

16. I.Deri II.Akciğer III. Kalp

Yukarıdakilerden hangileri boşaltıma yardımcı organlarımızdandır? (Cevap - c)

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

17. Kan içindeki zararlı maddeler boşaltım organları tarafından süzülerek dışarı atılır. Boşaltım organları, süzen organdan başlayarak hangi seçenekte doğru sıralanmıştır? (Cevap - a)

- a) böbrek – idrar borusu – idrar kesesi – idrar kanalı
- b) idrar kanalı – böbrek – idrar kesesi – idrar borusu
- c) idrar borusu – böbrek – idrar kesesi – idrar kanalı
- d) böbrek – idrar kanalı – idrar kesesi – idrar borusu

18. Diyaliz makinesi boşaltım organlarında sorunu olan kişilere bağlanmaktadır. Diyaliz makinesine bağlanan hastanın atardamarına bir hortum bağlanır. Atardamarından alınan kan diyaliz makinesine pompalanır. Makinede temizlenmiş kan, hastanın toplardamarına geri verilir. Bu makinede kandaki hava kabarcıklarını tutan bir bölme vardır. Temizlenen kan vücut sıcaklığına eş değer bir sıcaklıktadır. Aksi halde hasta çok ısı kaybeder. Tam bir diyaliz 6 saat sürer ve bu işlem haftada 2 veya 3 kez hastaya uygulanmaktadır.

Bu bilgiler göre diyaliz makinesi hangi organ yerine kullanılmaktadır? (Cevap - d)

- a) Akciğerler
- b) Deri
- c) Kalp
- d) Böbrek

19. I. Tek böbrekle yaşanabilir.

II . İdrar kanalı, idrarın dışarı atıldığı yerdir.

III. İdrar içersinde bol miktarda faydalı mineral bulunur.

Yukarıdaki bilgilerden hangisi yada hangileri yanlıştır? (Cevap - b)

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

20. Karın boşluğunun arkasında, bel omurlarının yanında, biri sağ diğeri sol yanda olmak üzere iki tane olan organımız aşağıdakilerden hangisidir? (Cevap - d)

- a) Mide
- b) Akciğer
- c) Bağırsak
- d) Böbrek

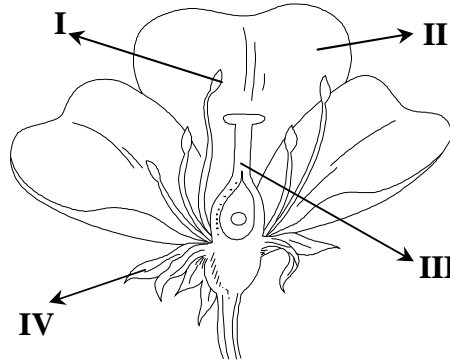
21. Çiçekli bitkilerin üreme organı aşağıdakilerden hangisidir? (Cevap - a)

- a) Çiçek
- b) Yaprak
- c) Kök
- d) Gövde

22. Yaprakları koparılan bir bitkide aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi beklenmez? (Cevap - d)

- a) Dallar uzar
- b) Topraktan su alımı durur
- c) Çiçekleri dökülür
- d) Oksijen üretilir

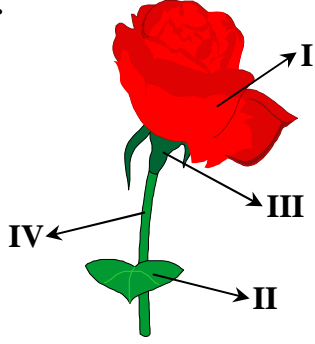
23.



Yukarıdaki çiçek modeli üzerinde verilen numaralar bir çiçeğin kısımlarını göstermektedir. Hangi seçenekte bu kısımlar doğru olarak verilmiştir? (Cevap - b)

<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>	<u>IV</u>
a) Dişi organ	Çanak yaprak	Erkek organ	Taç yaprak
b) Erkek organ	Taç yaprak	Dişi organ	Çanak yaprak
c) Erkek organ	Çanak yaprak	Dişi organ	Taç yaprak
d) Dişi organ	Taç yaprak	Erkek organ	Çanak yaprak

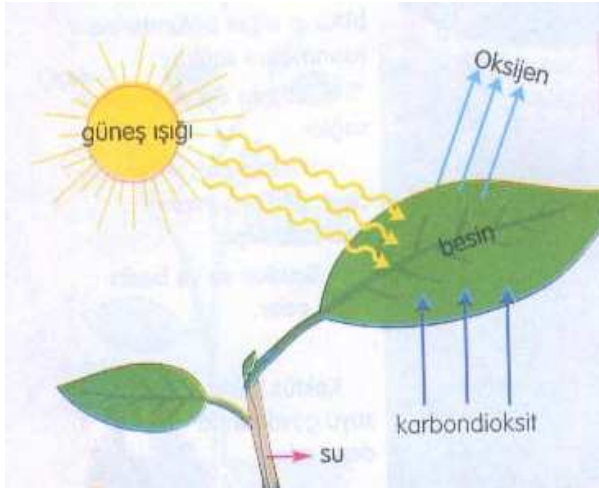
24.



Yandaki çiçek modeli üzerinde verilen numaralardan hangisi çiçek tablasını göstermektedir? (Cevap - d)

- a) IV
- b) I
- c) II
- d) III

25.



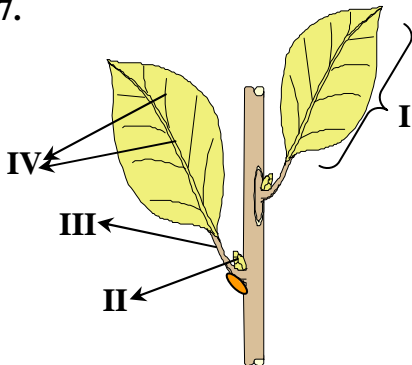
Yandaki şekil aşağıda verilen olaylardan hangisini ifade etmektedir? (Cevap - b)

- a) Solunum
- b) Fotosentez
- c) Üreme
- d) Boşaltım

26. Aşağıdakilerden hangisi gövdenin görevlerinden biri değildir? (Cevap - b)

- a) Bitkinin dik durmasını sağlar.
- b) Bitkinin toprağa bağlanmasını sağlar.
- c) Dal, yaprak, çiçek ve meyveleri üzerinde taşır.
- d) Toprakta kök ile alınan su ve besinleri bitkinin diğer bölümlerine taşır.

27.



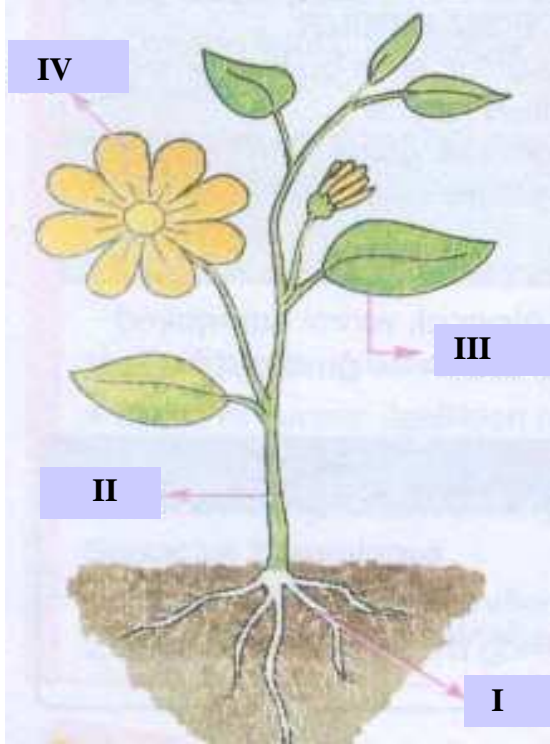
Yandaki model üzerinde verilen numaralardan hangisi yaprak ayasını göstermektedir? (Cevap - a)

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV

28. Aşağıdakilerden hangisi yaprağın görevlerinden biri değildir? (Cevap - c)

- a) Solunum yapmak
- b) Fotosentez yapmak
- c) Bitkinin üremesini sağlamak
- d) Terleme yoluyla boşaltım yapmak

29.



Yandaki model üzerindeki numaralar bir çiçekli bitkinin kısımları göstermektedir. Hangi seçenekte çiçekli bitkinin kısımları doğru olarak verilmiştir?(Cevap - c)

- | <u>I</u> | <u>II</u> | <u>III</u> | <u>IV</u> |
|----------|-----------|------------|-----------|
| a) Kök | Dal | Yaprak | Tohum |
| b) Gövde | Gövde | Tomurcuk | Çiçek |
| c) Kök | Gövde | Yaprak | Çiçek |
| d) Kök | Kabuk | Dal | Meyve |

30. Çiçeği oluşturan kısımları dıştan içe doğru sıralarsak 2. ve 3. sırada hangi kısımlar yer alır? (Cevap - a)

- a) Taç yaprak ve erkek organ
- b) Çanak yaprak ve dişi organ
- c) Taç yaprak ve dişi organ
- d) Çanak yaprak ve erkek organ

ÖZGEÇMİŞ

Koçak, Emek 1975 yılında Adana'da doğdu. Bir kız bir erkek olmak üzere iki kardeşi vardır.

İlkokulu Adana Turgut Reis İlkokulunda, ortaokulu Adana Ahmet Cevdet Çamurdan Ortaokulunda, Liseyi ise Adana Erkek Lisesi okudu. 1993 yılında girdiği Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi bölümünden 1997 yılında mezun oldu.

1998 yılında Erzurum ili Pasinler İlçesi Mehmet Akif Ersoy İlköğretim okulunda sınıf öğretmeni olarak göreve başladı. 1999 – 2006 yılları arasında Erzurum Merkez Şükrüpaşa İlköğretim okulunda çalıştı.

Evli ve Ufuk Kerem isminde bir çocuk annesi olan Emek Koçak, halen Mersin ili Bozyazı ilçesi Lütfiye Keskin İlköğretim okulunda sınıf öğretmeni olarak görev yapmakta.