T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

LİSE 9. SINIF ÖĞRENCİLERİNE SENTRİOLLER, BAZAL CİSİMLER, SİLLER VE MİKROTÜBÜLLERİN MODELLER YARDIMIYLA ÖĞRETİLMESİ İLE İLGİLİ BİR ARAŞTIRMA

Fatma HÜĞÜL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Konya, 2008

T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

LİSE 9.SINIF ÖĞRENCİLERİNE SENTRİOLLER, BAZAL CİSİMLER, SİLLER VE MİKROTÜBÜLLERİN MODELLER YARDIMIYLA ÖĞRETİLMESİ İLE İLGİLİ BİR ARAŞTIRMA

Fatma HÜĞÜL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Bu tez 03.12.2008 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

İmza	İmza	İmza
Prof. Dr.	Yrd. Doç. Dr.	Yrd. Doç. Dr.
Haydar ÖZTAŞ	Musa DİKMENLİ	Osman ÇARDAK
(Danışman)	(Üye)	(Üye)

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

LİSE 9.SINIF ÖĞRENCİLERİNE SENTRİOLLER, BAZAL CİSİMLER, SİLLER VE MİKROTÜBÜLLERİN MODELLER YARDIMIYLA ÖĞRETİLMESİ İLE İLGİLİ BİR ARAŞTIRMA

Fatma HÜĞÜL

Selçuk Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ

2008, 80 Sayfa

Jüri:

Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ
Yrd. Doç. Dr. Musa DİKMENLİ
Yrd. Doç. Dr. Osman ÇARDAK

Bu çalışmanın amacı, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı model temelli öğrenme yönteminin 9. sınıf öğrencilerinin sentriol, kamçı ve iğ iplikleri gibi temel hücresel terimleri anlamalarına ve biyoloji dersine yönelik tutumları üzerine olan etkisini araştırmak olarak belirlenmiştir. Bu amaçla öğrencilerin akademik başarılarındaki gelişimin saptanması için "Biyoloji Başarı Testi" ve öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarının ölçülebilmesi için "Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği" kullanılmıştır.

Çalışmanın örneklemini Çumra ilçesi Anadolu Teknik Lisesi ve Endüstri Meslek Lisesi 9. sınıfında okuyan toplam 118 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubu öğrencilerine yapılandırmacı yaklaşım esas alınarak sentriol, sil ve kamçı gibi organellerin modelleri yaptırılarak modeller yardımıyla bu konuların öğretilmesinin, kontrol grubu olarak belirlenen gruplara geleneksel anlatım yöntemi ile sentriol, sil ve kamçı gibi organellerin öğretilmesinde herhangi bir üstünlük sağlayıp sağlamadığı araştırılmıştır.Uygulamanın 9. sınıf öğrencileri üzerine olan etkilerini değerlendirmek amacıyla Biyoloji Başarı Testi ve Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Elde edilen bulgular, model yaparak yapılandırmacı yaklaşıma göre sentriol, sil ve kamçı gibi organellerin yapı ve fonksiyonları öğretilen deney grubundaki öğrencilerin, geleneksel anlatım metodu ile aynı konuları öğrenen öğrencilere göre daha başarılı olduklarını ortaya koymuştur. Bu nedenle yapılandırmacı yaklaşımın esas alındığı modelle yapılan öğretimin öğrenciler için yaygın olarak kullanılmasının faydalı olacağı sonucuna ulaşmak mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Biyoloji eğitimi, yapılandırmacı yaklaşım, sentriol, sil, modeller, tutum.

ABSTRACT

Ms Thesis

AN INVESTIGATION TEACHING OF CENTRIOLES, BASAL BODIES, CILIA AND MICROTUBULES BY MODELLING IN SECONDARY SCHOOL 9TH GRADE PUPILS

Fatma HÜĞÜL

Selcuk University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology Education

Supervisor: Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ

2008, 80 Pages

Jury:

Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ
Asist. Prof. Dr. Musa DİKMENLİ
Asist. Prof. Dr. Osman ÇARDAK

This study has been aimed to investigate the effects of a teaching method on the basis of constructivist approach that applied to 9th grade students via modelling some cell organells such as centriol, cilia and microtubules. In order to mesure students' academic achievements "Academic Achivement Test" and "Attitude Scale Toward Biology" has been used.

The sample of this study consisted of 118 students from four different 9th grade classrooms in Technical Secondary School of Çumra. The subject of investigation four classroom students have been divided into two groups, randomly that one of experimental, other control groups. One of group attended in traditional education (cognitive) that teacher actively teaches subjects. Other group students encouraged to develop models in respect to centriol, cilia and microtubules that students actively took place in teaching and learning process.

In order to assess the possible effects of constructivist approach, Academic Achievement Test and Attitude Scale Toward Biology tests were applied as pre-test and post- tests to experimental and control groups.

The findings of research have been shown that teaching and learning via constructivist approach was beneficial than traditional education (cognitive) that students in experimental group had significantly higher scores on Post- Academic Achievement Test and Post- Attitude Scale Toward Biology.

Key Words: Biology education, constructivist approach, centriol, cilia, models, attitude.

ÖNSÖZ

Yapılandırmacı yaklaşımın esas alındığı, farklı özelliklerde modellerin kullanıldığı eğitim ve öğretim metotlarının 1960' lı yıllardan beri giderek artan bir oranda kullanıldığı bilinmektedir. Özellikle biyoloji eğitimi bakımından yapılandırmacı eğitimin faydalı olduğu yapılan bir kısım araştırmalarla gösterilmiştir. Öğrencilerin öğrenmeyi nasıl öğreneceklerini esas alan bu modelin öğrencilerin öğrenme yeteneklerini geliştirdiği bilinmektedir. Öğrencilerin biyoloji eğitiminde bilimsel düşünme yeteneklerini geliştirdiği bilinen yapılandırmacı yaklaşımın bir organizasyon ve tümevarım bilimi (sınıflandırma vb.) olan biyoloji eğitiminin gelişimine katkıda bulanacağı savından hareketle biyoloji eğitiminde model geliştirmeye dayalı bir eğitimin ülkemizde uygulanmasının yararlı olacağı kanaatindeyim. Bu amaçla bu çalışmada öğrencilerin çoğunlukla yapı ve fonksiyonlarını öğrenmede bir kısım zorluklarla karşılaştıkları sentriol, sil ve kamçı benzeri olan organizmaların yapısal özelliklerindeki homolojinin ortaya konulabilmesi ve öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılabilmesine olanak sağlamak amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Bu çalışmanın her aşamasında beni yönlendiren, engin bilgi ve deneyimi ile çalışmama yön veren danışmanım Sayın Hocam Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ' a, engin bilgi ve tecrübesinden her zaman yararlandığım Sayın Yrd. Doç. Dr. Musa DİKMENLİ' ye, Sayın Yrd. Doç. Dr. Osman ÇARDAK'a, araştırmanın istatistiksel analizlerinin yapılması aşamasında yardım ve desteğini gördüğüm Sayın Dr. Ersin BOZKURT'a, hayatım boyunca beni her zaman destekleyen ve hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan anneme ve kardeşlerime, tez çalışmam süresince yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Fatma HÜĞÜL

İÇİNDEKİLER Sayfa No

ÖZET…… .....……iii
ABSTRACT……..... ……..v
ÖNSÖZ…… ..... ……vii
İÇİNDEKİLER…… .....……viii
TABLOLAR DİZİNİ…… .....……xi
ŞEKİLLER DİZİNİ …….....……..xii
GRAFİKLER DİZİNİ…… .....……xiii
SİMGELER…… .....……xiv

1.GİRİŞ…… ..... ……1
1.1.Problemin Durumu…… ..... ……3
1.2.Araştırmanın Amacı……..... ……..5
1.3.Problem Cümlesi…….....……...6
1.4.Alt Problemler…… .....……...6
1.5.Araştırmanın Sayıtlıları… ..... ……7
1.6.Araştırmanın Sınırlılıkları…… ..... ……8
1.7.Tanımlar……..... ……9

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI…… .....……10
2.1. Öğrenme Kuramları…….....……10
2.2.Yapılandırmacı Teori (Kontraktivist Teori, Oluşturmacılık)… 12
2.2.1.Yapılandırmacı Kuramın Genel Özellikleri…….....……...13
2.2.2.Yapılandırmacılıkta Öğretmenin Rolü……... 16
2.2.3.Yapılandırmacılıkta Öğrencinin Rolü .....……17
2.3.Öğretim Materyali Kavramı…… ..... ……..18
2.3.1.Model Nedir?..... 20
2.3.2.Modellerin Sınıflandırılması…… .....……..21
2.4.Mikrotübüller (Mikrotüpçükler)……..... ……24

2.5.Sentrioller 25
2.5.1.Sentriollerin Yapısı 25
2.5.2.Sentriollerin Oluşumu..... 27
2.5.3.Sentriollerin Görevi..... 27
2.6.Bazal Cisim.....28
2.7.Siller.....28
2.7.1.Sillerin Yapısı..... 29

3.MATERYAL VE METOT..... ..31
3.1.Araştırma Deseni..... 31
3.2.Araştırmada Kullanılan Modeller.....33
3.2.1.Sentriol Modeli.....33
3.2.2.Sil Modeli..... 33
3.2.3.Kamçı Modeli..... 34
3.3.Çalışmanın Tanımı İçin Konu Analizi… 35
3.4.Veri Toplama Teknik ve Araçları…… 36
3.4.1.Biyoloji Başarı Testi..... 36
3.4.2.Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği.....36
3.5.Araştırmada Kullanılan İstatistiksel Teknikler… 37
3.6.Araştırma Gruplarının Özellikleri..... 38
3.6.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Biyoloji Başarı Testi Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması..... 39
3.6.2.Deney ve Kontrol Gruplarının Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması..... 40
3.7. Araştırmanın Uygulama Basamakları..... 41

4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI..... 43
4.1.Biyoloji Başarı Testi İle İlgili Sonuçlar.....43
4.1.1.Deney ve Kontrol Gruplarının Biyoloji Başarı Testi Son Test Puanlarının Karşılaştırılması.....43

4.1.2.Deney Grubu Öğrencilerinin Biyoloji Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması……46
4.1.3.Kontrol Grubu Öğrencilerinin Biyoloji Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması……50
4.2.Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği İle İlgili Sonuçlar… ……..51
4.2.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Son Test Puanlarının Karşılaştırılması.....51
4.2.2. Deney ve Kontrol Grupları ile Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarının Birlikte Tutum Son Test Puanlarına Olan Etkisinin Karşılaştırılması… 52

5.SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER... ……..54

6.KAYNAKLAR…… .. ……60

7.EKLER……. …….66

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 2. 1. Farklı Öğretim Anlayışlarının Karşılaştırılması……..12

Tablo 2. 2. Geleneksel Sınıf ile Yapılandırmacı Sınıfın Karşılaştırılması…….16

Tablo 3. 1. Gruplar ve Uygulanan Testler……..32

Tablo 3. 2. Araştırmaya Katılan Grupların Öğrenci Sayısı……38

Tablo 3. 3. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Biyoloji Başarı Testi Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması……..39

Tablo 3. 4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması……..……41

Tablo 4. 1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Biyoloji Başarı Testi Son Test Puanlarının Karşılaştırılması……...……44

Tablo 4. 2. Deney Grubu Öğrencilerinin Biyoloji Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması……...47

Tablo 4. 3. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Biyoloji Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması……50

Tablo 4. 4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği Son Test Puanlarının Karşılaştırılması…….52

Tablo 4. 5. Deney ve Kontrol Grupları ile Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarının Birlikte Tutum Son Test Puanlarına Etkisi…….52

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 2. 1. Modelleme İşleminin Modellenmesi ……..……...23

GRAFİKLER DİZİNİ

Sayfa No

Grafik 3. 1. Deney ve Kontrol Gruplarının BBT Ön Test Başarı Yüzdeleri ……..40

Grafik 4. 1. Deney ve Kontrol Gruplarının BBT Son Test Başarı Yüzdeleri……44

Grafik 4. 2. Deney ve Kontrol Gruplarının BDTÖ Ön Test ve Son Test Ortalama Puanları……...53

SİMGELER

BBT: Biyoloji Başarı Testi

BDTÖ: Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği

N: Veri sayısı

$\bar{X}$ **X:** Aritmetik ortalama

S: Standart sapma

sd: Serbestlik derecesi

t: t değeri (t-testi için)

p: Anlamlılık düzeyi

F: F değeri (Kovaryans Analizi İçin)

1.GİRİŞ

Bireylerin çevrelerinde meydana gelen canlılık olaylarını anlayabilme ve yorumlayabilme yeteneklerinin geliştirilmesi biyoloji eğitiminin temel görevi olarak kabul edilir (Dreyfus 1995). Bireylerin ve toplumun biyolojik olaylar ve konular hakkında bilinçlendirilmeleri kişilerin hayat standardını da yükseltmektedir. Tüm toplumlar için bilimin genel kabul gören bir tanımının olmamasına rağmen, bireylerin sağlıklı bir karar mekanizması oluşturabilmeleri için temel biyolojik olaylar hakkında ön bilgi birikimine sahip olmaları gerekir. Brown (1995); biyoloji eğitiminin diğer bilim dalları arasında denge sağlayıcı, tamamlayıcı önemli bir bilim olduğunu savunur. Bu nedenle her bireyin temel biyolojik prensipler konusunda görüş sahibi olmasının zorunlu olduğunu öne sürer.

Canlılığın temel yapısal ve fonksiyonel birimi olan hücrenin morfolojik yapısı, fonksiyonları ve çalışma sistemi ile hücreyi meydana getiren organellerin birbirleri ile olan ilişkilerinin öğrenciler tarafından yeterince bilinmediği bir gerçektir. Virchow' un (1858), canlıların fonksiyonel en küçük birimleri olarak tanımladığı hücreler günümüzde dinamik bir mikro çevreye sahip, mikrotübül taşıma sistemi ve protein motorlar ile tüm iç iletimi sağlayan yapılar olarak tanımlanmıştır. Hücrelerin fonksiyonel özelliklerinin anlatımında öğretmen, ders kitapları ve öğrencilerden kaynaklanan kavram yanılgılarının görüldüğü öteden beri bilinmektedir. Hücresel organların fonksiyonları ile ilgili yanılgıların ders kitaplarında kullanılan anlatım dilinden ve yanlış terminolojiden kaynaklanmış olabileceği gösterilmiştir (Friedler ve ark. 1987). Ayrıca ders kitaplarında bulunan bir kısım konuların özellikle hücresel fizyoloji ve enerjinin kullanımı ve kaynağı ile ilgili bilgilerin anlatımının bu yanılgıların oluşumunda etkili olduğu öne sürülmüştür (Storey, 1992a, 1992b).

Bu nedenle, öğrencilerde rastlanan kavram yanılgılarının giderilmesi amacıyla yapılandırmacı yaklaşımı esas alan ve bu amaçla sınıf ortamlarında oluşturulan tartışma gruplarının faydalı olabileceği öne sürülmüştür (Christianson ve Fisher

1999). Derslerde yapılandırmacı yaklaşımı esas alan kavram haritalarının öğrenme döngüsünün (Odom ve Kelly 2001) ve bilgisayar animasyonlarının kullanılması (Sanger ve ark. 2001) önerilmiştir. Yapılan çalışmalar öğrencilerin çoğunlukla sınıfa bilimsel olarak doğru kabul edilmeyen bilgilerle geldiklerini ortaya koymuştur (Solomon 1994). Bu nedenle yapılandırmacı yaklaşım öğrencilerin mevcut düşüncelerinin değiştirilebilmesine yönelik yeni olanaklar sunabilir. Bunu öğrencilerin mevcut ön bilgilerinin yeni ve uygun olanları ile değiştirilmesi şeklinde yorumlamak mümkündür.

Bir konu hakkındaki ön bilgilerinin yeniden düzenlenmesi için öğrencilerin mevcut görüşlerinin bilimsel olarak analiz edilmesi ve buna göre yeni öğretim tekniklerinin geliştirilmesinin zorunlu olduğu savunulmuştur (Posner ve ark. 1982).

Günümüzde insan sağlığı için tehdit oluşturan kanser ve HIV gibi hastalıklara karşı öğrencilerin dikkatlerinin çekilmesi amacıyla hazır veya öğrenciler tarafından yapılan modellerin kullanılması, bu hastalıkların daha iyi anlaşılabilmesine olanak sağlar. Öğrencilerin anlamakta zorluklarla karşılaştıkları bir kısım hücresel organellerin yapısal ve fonksiyonel özelliklerinin daha anlaşılabilir hale getirilmesi bu yolla mümkün görünmektedir.

Sentrioller, siller, mikrotübüller, pili ve benzeri hücresel organellerin yapısal ve fonksiyonel özelliklerinin orta öğretim öğrencileri tarafından anlaşılmasında zorluklarla karşılaştıkları öteden beri bilinmektedir (Öztaş 2000). Bu organellerin yapısal ve fonksiyonel özelliklerinin öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılmasına yapılandırmacı yaklaşımla geliştirilecek model ve aktiviteler yararlı olabilir. Çağdaş öğrenme sistemlerinde öğretmen farklı bir role sahip olup, öğretmen, öğrencinin öğrenmesini kolaylaştırma, öğrenciye rehberlik etme, öğrenme sürecine öğrencinin katılımını ve katkısını sağlama ve öğrenciyi sürekli güdüleme ile yükümlüdür. Bu nedenle öğretmenin kullanacağı yöntemler bu etkinlikleri gerçekleştirecek nitelikte olmalıdır (Yaman ve Soran 2000, s. 233).

Son yıllarda biyoloji eğitiminde yapılandırmacı yaklaşımın yaygın olarak kullanılması önerilmekte olup, yapılandırmacı yaklaşımın faydalı ve işlevsel bir çerçeve sağlaması nedeni ile önemli olduğu vurgulanmaktadır (M.E.B. 2005).

Yapılandırmacılık Kant'ın epistomiyolojik görüşlerine dayanmakta olup, esas olarak Dewey gibi pragmatistler ile Piaget ve Vygostsky gibi bilginin elde edilmesi görüşünü savunan fikirleri de içerir. Eğer bilginin oluşumunda temel öğenin algılama ve birey olduğu kabul edilirse, yapılandırmacı yaklaşım bireyin başlangıçta bir kısım ön bilgilerinin olduğunu kabul etmek durumundadır. Ancak, bireye önerilecek model ve yöntemlerle yeni bilgilerin bireyin zihninde yeniden yapılandırılabilmesi esastır. Modellere dayalı olarak bireyde gerçekleştirilmesi düşünülen değişim sürecinde elde edilen bilginin yeniden kurgulanması söz konusudur. Yapılan araştırmalar öğretmenlerin yeni öğretim metotlarını denemek yerine alışılagelmiş geleneksel metotları çoğunlukla eğitim ve öğretim amacıyla kullanmaktadırlar. Oysa biyoloji dersinde farklı öğretim yöntem ve stratejilerinin öğrenci başarısına olumlu katkılarının olduğu birçok araştırıcı tarafından belirtilmektedir (Altıparmak ve Nakiboğlu 2004, s. 102). Yapılandırmacı yaklaşımın ana unsurlarından biri olan model geliştirme ve model yoluyla öğrenmenin biyoloji eğitiminde anlaşılmasında zorluklarla karşılaşılan konuların öğrenilmesi ve öğretilmesi bakımından önemli olduğu bilinmektedir. Bu nedenle öğrenci seviyesine uygun geliştirilen ve kullanılan modeller, biyolojik konular arasında öğrencilerin anlamlı ilişkiler kurmalarına da yardımcı olacaktır. Hücresel organellerden sentrioller, bazal cisimler, siller ve mikrotübüllerin öğretilmesinde öğrencilerin seviyelerine göre hazırlanacak modellerin sınıf ortamında kullanılmasının öğrenmedeki başarıyı arttıracağı düşünülmektedir. Bu bölümde araştırmadaki problemin durumu, problem cümlesi, alt problemler, amaç, önem, sınırlılıklar ve tanımlar ele alınmıştır.

1.1.Problemin Durumu

Canlığı inceleyen biyoloji dersinde öğrencilerin dersin amaç ve kapsamı doğrultusunda canlılığı meydana getiren temel öğeleri, bunların morfolojik, anatomik ve fonksiyonel özelliklerinin yapılandırmacı bir yaklaşımla öğretilmesi ve öğrenilmesi önemli görülmektedir. Yaygın biyoloji eğitiminde lise öğrencilerinin hücre ile ilgili ilk bilgilerini genellikle hücrenin detaylarını gösteren hücre

diyagramlarından öğrendiklerini, hücrenin mekanik bir sistemden ziyade çok sayıda organelden meydana geldiğini, ancak bu yapıların birbirleri ile olan ilişkilerini detaylı olarak anlayamadıkları bilinen bir gerçektir. Bunun yerine öğrencilere hücreyi meydana getiren organellerin yapı ve foksiyonlarının öğrenciler tarafından geliştirilecek modellerle öğretilmesinin yararlı olacağı öteden beri savunulmaktadır.

Bu nedenle biyoloji eğitiminin en önemli amaçlarından birinin insan ve diğer canlıların tüm hayatsal faaliyetlerinin özünde hücresel yapının olduğunun kavratılması olduğu savunulmuştur (Lang 1991). Özellikle hücresel organellerin birbirleri ile olan ilişkilerinin öğrenciler tarafından kavranması büyük önem taşımaktadır. Öğrencilerin çevrelerinde bulunan ucuz ve kullanışlı plastik, hamur türevi gibi maddelerden dersin amacına göre uygun modeli geliştirmeleri öğrencilerin yapılandırmacı bir yaklaşımla öğretilen hücresel organelleri daha iyi anlayabilmelerine olanak sağlayabilir. Tüm sistemlerin değişim ve işbirliği prensibine göre çalıştığı göz önüne alındığında hücresel çalışma mekanizması içerisinde organeller arası iş birliğinin oldukça önemli olduğunu öne sürmek mümkündür.

Biyoloji öğretmenlerinin eğitimi amacıyla üniversitelerin Eğitim Fakültelerinin Biyoloji Eğitimi Anabilim Dallarında okutulan derslerin içeriklerinin oldukça yoğun ve kapsamlı olmasına rağmen lise biyoloji ders kitaplarının yüzeysel bilgiler içerdiği, öğrencilere verilen biyoloji eğitiminin biyolojik kavramlar arasında bağlantılar kurulmasına olanak sağlamadığı görülmektedir. Bu çalışmada, üniversitede verilen biyoloji eğitimi süresince öğrencilere öğretilen, kendi aralarında ilişkili, anatomik olarak aynı özelliği gösteren bir kısım hücresel organellerin lise öğrencilerine hangi oranda kavratıldığı ve öğrenciler tarafından bu bağlantının hangi oranda algılandığının sınanması amaçlanmıştır. Biyoloji ders kitabında (Biyoloji Ortaöğretim Ders Kitabı 2006) farklı bölümlerde verilen sil, kamçı, iğ ipliği, sentrozom, sentriol kavramları arasındaki yapısal homolojinin öğrenciler tarafından nasıl bilindiğinin araştırılması çalışmanın bir diğer konusu olarak belirlenmiştir.

Öğrencilerin düşünce sistemlerinin açığa çıkarılması amacıyla çok sayıda metot geliştirilmiş olup, mevcut görüşlerin açığa çıkarılması amacıyla öğrenci

aktivitelerinin incelenmesi ile öğrencilerin bir kısım olaylar ve aktiviteler için yaptıkları açıklamalar bu çalışmaların esasını meydana getirir. Bu nedenle fenolojik yaklaşım yaygın olarak kullanılmakta olup, bu yaklaşım öğrencilerin hareketini sınırlayıcı ve diyaloglarını belirli kategorilere yönlendirici herhangi bir davranış biçimi içermez. Piagetian'nın klinik görüşme tekniği bu yaklaşımın klasik örneği olarak verilebilir (Osborne ve Gilbert 1980). Ayrıca tahmin-gözlem ve açıklama tekniği sıkça yararlanılan bir diğer teknik olup, öğrencilerin gözlemlerini ve buna dayalı tahminlerini analiz edebilmesine olanak sağlar (Gunstone ve White 1981). Öğrencilerin düşünme sisteminin açığa çıkarılması amacıyla öğrencilere konu ile ilgili karakteristik kelimeler ve teklifler yapılarak öğrencilerden belirli görevleri yerine getirmeleri istenir.

1.2.Araştırmanın Amacı

Öğrencilerin çok yönlü düşünebilme yeteneklerinin geliştirilebilmesi öğrencinin çevresinde karşılaştığı karmaşık ve birbiri ile bağlantılı olayları anlayabilme ve yorumlayabilmesine olanak sağlar. Bu nedenle bir hücrenin karmaşık yapısı ve bu hücrede bulunan organeller arasındaki çok yönlü ilişkilerin yorumlanmasına yönelik faaliyetler öğrencilerin canlılık ve çevreye yönelik düşünce sistemlerinin analiz edilmesine olanak sağlayabilir.

Ülkemizde müfredat programına göre 9. sınıfta okutulan hücresel organeller genelde oldukça kısa ve bir veya iki paragrafla ifade edilmekte olup, sentrioller, siller, kamçılar ve iğ ipliklerinin hücresel yerleşkedeki fonksiyonları ve birbirleri ile olan ilişkilerine değinilmemektedir. Sentrioller, siller, kamçılar ve iğ ipliklerinin öğrenciler tarafından hangi oranda bilindiği, yapılandırmacı bir yaklaşımla yapılacak eğitim ve öğretimin öğrencileri nasıl etkileyeceğine dair bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışma 9. sınıf öğrencilerinin sentriol, sil ve mikrotübüllerle ilgili temel bilgilerinin saptanmasına, ön bilgilerinin analiz edilmesine, buna uygun anlamlı öğrenme stratejilerinin geliştirilmesine odaklanmıştır. Öğrencilerin bu konudaki temel bilgilerinin oluşum ve gelişimine

sillerin, sentriollerin ve iğ ipliklerinin anlatılmasında öğrenciler tarafından geliştirilen modellerin herhangi bir katkısının bulunup bulunmadığı araştırılmıştır.

1.3. Problem Cümlesi

Sentrioller, siller, kamçılar ve iğ ipliklerinin hücresel yerleşkedeki fonksiyonları ve birbirleri ile olan ilişkileri konusunda lise 9. sınıf öğrencilerinin hazır bulunuşluk dereceleri nedir? Bu mevcut bilgi çatısının öğrenciler tarafından yapılandırmacı bir yaklaşımla oluşturulacak modellerle geliştirilmesi ve pozitif yönde değiştirilmesi olanağı var mı dır ?

1.4. Alt Problemler

1. Lise 9. sınıf Biyoloji ders kitaplarında sentrioller, siller ve iğ ipliklerinin anlatımında hangi öğeler öne çıkarılmıştır?
2. Biyoloji öğretmenleri, üniversitede aldıkları biyoloji eğitimini lise öğretiminde ilgili konularda hangi oranda kullanabilmektedirler?
3. Sentrioller, siller ve iğ ipliklerinin anlatımında terimlerin birbirleri ile olan ilişkileri herhangi bir şekilde belirtilmiş midir?
4. Zenginleştirilmiş sentriol, sil ve iğ iplikleri ile ilgili modeller ve diyagramlar öğrencilerin bu konuları daha iyi öğrenmelerine herhangi bir katkı sağlıyor mu?
5. Lise 9. sınıf biyoloji ders kitaplarında nasıl bir iyileştirme yapılabilir?

1.5. Araştırmanın Sayıltıları

1. Araştırmanın ilgili okulda çalışılabilmesi için okulun bağlı olduğu Konya İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izin alınmış olup, Çumra ilçe merkezinde bulunan Anadolu Teknik Lisesi ve Endüstri Meslek Lisesi 9. sınıf öğrencileri çalışmanın evreni olarak alınmıştır.
2. Bu çalışmada kapalı uçlu ve çoktan seçmeli soruların öğrencinin öğrenme sürecini ölçme bakımından uygun olmayacağı düşünülerek on adet açık uçlu sorudan oluşan Biyoloji Başarı Testi (BBT) ve on beş tane çoktan seçmeli sorudan oluşan Biyoloji Dersi Tutum Ölçeğinden (BDTÖ) yararlanılmıştır. Bu nedenle araştırmanın amacına uygun literatür bilgileri esas alınarak hazırlanan BBT ve BDTÖ öğrencilerin ön ve son bilgilerinin saptanması amacıyla sınıf ortamında uygulanmıştır.
3. Öğrencilere uygulanan ön ve son testler, geliştirilen uygun bir değerlendirme metodu ile değerlendirilerek öğrencilerin siller, sentrioller ve iğ iplikleri ile ilgili birikim ve bilgilerinin anlamlı öğretimde kullanılan modeller ve diyagramlarla pozitif yönde değiştirilip değiştirilemediği araştırılmıştır.
4. Araştırmada kullanılan istatistiksel çözümleme programları ve teknikleri, verilere, araştırmanın problem ve alt problemlerine uygundur. Bu amaçla gruplar arasında farklılıklar olup olmadığının saptanması amacıyla t testi uygulanmıştır.
5. Kaynaklardan sağlanan bilgiler çalışmanın amacına uygun şekilde kaynakça olarak gösterilmiştir.
6. Anket sorularına öğrencilerin verdikleri yanıtların samimi ve uygulanan çalışmanın amacına katkıda bulunabilecek nitelikte olduğu düşünülmektedir. Bu durum öğrencilerin anket sorularına içten ve bilgileri doğrultusunda yanıtlar verdiklerini göstermektedir.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma 2007- 2008 yılı ile sınırlıdır.
2. Araştırma Çumra ilçe merkezinde bulunan Anadolu Teknik Lisesi ve Endüstri Meslek Lisesi 9. sınıflarında bulunan toplam 118 öğrencinin bir hücrenin yapısal elamanları olan sentrioller, siller ve iğ iplikleri ile ilgili temel öğrenci görüşlerinin saptanması ve anlamlı öğrenme metodu yardımıyla model ve diyagramlar kullanılarak öğrencilerin konu hakkındaki bilgi seviyelerinin nasıl iyileştirilebileceği çalışmaları ile sınırlıdır.
3. Toplam altı haftalık bir uygulama sürecini içeren bu araştırmanın ilk haftasında birer ders saatinde öğrencilerin ön bilgilerinin saptanması amacıyla ders kitabının içeriği ve 9. sınıf biyoloji dersinin kazanımları göz önüne alınarak hazırlanan on adet açık uçlu sorudan oluşan BBT uygulanmıştır **(EK 2)**. Ayrıca bir ders saatinde de öğrencilerin biyoloji dersi hakkındaki görüşlerini anlamak amacıyla 15 tane likert tipi sorudan oluşan BDTÖ uygulanmıştır **(EK 4)**.
4. Toplam dört şube olan 9. sınıf öğrencilerinin ilk iki şubesine aynı okulda biyoloji öğretmeni olan araştırmacı tarafından geleneksel klasik öğretim metodu ile sentrioller, siller, iğ iplikleri ve bunlar arasındaki ilişki müfredat programında ön görüldüğü şekilde iki ders saatinde anlatılmıştır. Benzeri şekilde diğer grupta bulunan toplam iki şubede de anlamlı bir öğretimin gereği olarak araştırmacı tarafından literatür taranarak geliştirilen modeller ve diyagramlarla ders anlatılmıştır **(EK 5, 6, 7)**.
5. Altıncı haftada öğrencilere BBT ve BDTÖ'nin her iki gruba (geleneksel klasik eğitimle ders anlatılan grup ile anlamlı öğrenme kuramına göre geliştirilmiş model ve diyagramların esas alındığı yöntemle öğretim yapılan grup) tekrar birer ders saatinde uygulanması ile sınırlandırılmıştır.

1.7.Tanımlar

Anlamlı Öğrenme: Anlamlı öğrenme bilginin toplanması, özümlenmesi, kademeli bir değişim sürecinde sınıflandırılması ve yeniden düzenlenmesi basamaklarını içerir (Ausbel ve ark. 1978).

Yapılandırmacı Teori: Öğrenme ve öğretme evresinde bireyin etkinliğinin önemini vurgulayan bir teori olup, öğrencilerin mevcut ön bilgilerini yeniden yapılandırmaları, bilgi ağına yeni kavramların eklenebilmesi ve mevcutlarının kategoriler halinde düzenlenebilmesini esas alır (Piaget 1974).

Sentriol: Hayvansal hücrelerde çekirdeğe yakın bölgelerde bulunan iki tane silindir şeklindeki mikrotübül yapısından oluşur ve her silindir 9 adet üçlü mikrotübül grubundan meydana gelir. Hücrenin bölünme evresinde yeni hücrelerin kromozomlarının karşılıklı kutuplara çekilmesinde görev alır.

Sil: Bir kısım hayvansal hücrelerin ve bakterilerin dış yüzeylerinde uzanan kıl şeklinde yapılar olup, sentriollerin yapısal özelliklerine sahiptirler. Sentriollerden gelişen bazal cismin uzantısıdırlar ve yapısal olarak sentriollerle aynıdır.

Kamçı: Euglena gibi bir kısım hayvansal hücrelerin ve bakterilerin dış yüzeylerinde uzanan uzun kıl şeklinde yapılar olup, sillerle aynı yapısal özelliklere sahiptirler.

İğ İpliği: Sentriol, bazal cisim ve sillerin yapısını meydana getiren mikrotübüller hücre içerisinde iletişim, aster, iğ ipliği gibi bir kısım iplik demetlerinin, bitkilerde ise mikrotübül organize edici bölgelerin (MTOC) yapılandırılmasından sorumludur. Mikrotübüller α ve β tübülinlerinden meydana gelir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bu bölümde modellerin ve diyagramların anlamlı öğrenme amacıyla eğitim ve öğretimde kullanımı ile ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi, yapılandırmacı yaklaşım ile ilgili kavramların açıklanması, öğretim araç ve materyalleri hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Modeller fen derslerinin öğretilmesi ve öğrenilmesinde önemli bir role sahiptir. Öğrenme ve öğretme amacıyla kullanılan modellerin her zaman konu ile bire bir örtüştüğünü söylemek çoğunlukla zordur. Yapılandırmacı yaklaşımın genel olarak öğrencilerin yaratıcılık kabiliyetlerinin ön plana çıkarılmasını esas almasına rağmen öğretmenler genelde önceden hazırlanan modelleri uygularlar. Müfredat programlarında öğrenci merkezli bir modelleme çalışmasının öne çıkarılmasının önerilmesine rağmen zamanın ve olanakların sınırlı olması nedeniyle hazır modellerin kullanılması daha yaygındır.

Öğrenme kuramları öğrenmeyi açıklamakta olup, öğrenme kuramlarının ortaya koyduğu ilkeler öğretim teknolojileri ve özellikle materyal geliştirme konusunda yol göstericidir. Gerek materyal tasarımı gerekse hazırlama ve uygulamada bu ilkelerin öğrenenin ihtiyaçlarına göre sentezlenmesi gerekir (Yanpar 2007, s. 18).

2.1. Öğrenme Kuramları

a-Davranışsal (Behaviorist) Yaklaşım

Davranışsal (Behaviorist) yaklaşıma göre öğrenme, uyarıcı ile tepki arasında kurulan bir bağ sonucunda oluşur (Yanpar 2007, s. 19). Ayrıca birey ile öğrenilecek içerik arasında etkileşim sürecinin sonucu olarak bireyin davranışlarında meydana gelen gözlenebilir ve ölçülebilir değişiklikler olarak tanımlanmıştır (Yıldırım ve Özden 1998).

b-Bilişsel (Cognitivist) Yaklaşım

Bireyin çevresi hakkındaki bilişleriyle ve bu bilişlerin onun davranışlarını etkileme yollarıyla ilgilenen bilişsel alan kuramlarıdır (Senemoğlu 2004, s. 93). Bilişsel kurama göre öğrenme, organizmanın geçirdiği yaşantılar yoluyla yeni deneyim ve bilgilere ulaşmasına bağlıdır (Aydın 1999, s. 193).

c-Yapılandırmacı Yaklaşım

Bir öğrenme teorisi olan yapılandırmacı yaklaşımda bilgi, öğrenciler tarafından doğal çevre, sosyokültürel içerik ve ön bilgi ile ilişkilendirme sonucu oluşturulur. Bu teoride uyum, uyma ve dengesizlik gibi ön bilgi yapıları yeni fikirlere ve yaşantılara hem rehberlik eder hem de seçer ve bunlar sürekli bir dönüşüm ile devam eder (Yanpar, 2007, s. 21).Yapılandırmacı yaklaşımda kullanılan en yaygın yollardan dördü aşağıda belirtilmiştir.

1. Bilgi Süreçleri: Bilgi süreçlerinde, öğrenciler bilgiyi öğretmenden ve yaşadıkları işlemlerden öğrenirler. Yeni bilgi, önceki kavramsal anlamalar üzerine inşa edilir. Burada önemli olan öğrencilerin belirlenen hedefi anlamalarıdır. Öğretmen konu hakkındaki ön bilgiyi harekete geçirir ve öğrenciler uygulama yaparlar (Yanpar 2007, s. 22).
2. Radikal Yapılandırmacılık: Radikal yapılandırmacılıkta sınıfta bir öğrenci çok sayıda farklı deneyimlere sahip olabilir. Öğrencinin kendi kültürü ve sosyal geçmişine göre yaşantıları oluşur. Her öğrenci olayları kendi birikim ve anlama yeteneğine bağlı olarak yorumlar ve öğrenci kendi kişisel bilgisinin yaratıcısı olarak aktiftir (Phillips 1995).
3. Sosyal Yapılandırmacılık: Sosyal yapılandırmacılıkta öğrenme, bireyler arasında fikirler paylaşılınca gerçekleşir düşüncesi vardır. Bilgi sosyokültürel çevrede bireysel etkileşimler süresince olur. Bu nedenle grup tarafından oluşturulan fikirler önemlidir (Brooks ve Brooks 1993).

4. İnteraktif Yapılandırmacılık: İnteraktif yapılandırmacılıkta öğrenmenin, öğrenciler tarafından fiziksel çevre ve diğer insanlarla etkileşimleri başardıklarında oluştuğunu savunur. Bu modelin özel ve genel yönü vardır. Genel (halk) yönü, diğer insanlarla etkileşimi, özel yönü ise, öğrencilerin anlamalarıdır. Her iki yönde de öğrenme önceki fikirler ve yeni yaşantılar birleştirilebildiği oranda olur (Appleton ve Asoko 1996).

Davranışsal (Behaviorist) Yaklaşım (1950- 1975), Bilişsel (Cognitivist) Yaklaşım (1975- 1990) ve Yapılandırmacı Yaklaşımın (1985 ve sonrası) karşılaştırılması aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 2.1. Farklı Öğretim Anlayışlarının Karşılaştırılması (Yanpar, 2007, s. 18).

	Davranışsal Bakış	**Bilişsel Bakış**	**Yapılandırmacı Bakış**
Öğrenme	Bir davranışın gösterilme olasılığındaki değişim	Bellekte depolanan bilgide meydana gelen değişim	Yaşantılar sonucu, anlamda meydana gelen değişim
Öğrenme Süreci	Etki-tepki davranış	Dikkat-kodlama Bellekten geri çağırma	Tekrarlanan grup diyalogları ve katılma Problem çözme
Öğretmenin Rolü	Dış etkenlerin görüntülenmesi	Bilişsel süreci destekleyen koşulların düzenlenmesi	Örnek olma ve rehberlik sağlama
Öğretmenin Görevleri	Hedeflerin belirlenmesi Öğrenci davranışını yönlendirici ip uçları sağlama Öğrenci davranışını pekiştirme	Yeni bilgi organize etme Yeni bilgiyi mevcut bilgiyle ilişkilendirme Öğrenci dikkatini, bilgiyi kodlamasını ve hatırlamasını sağlayıcı etkinlikler	İyi bir problem durumu yaratma Grup içinde öğrenme etkinliklerini düzenleme

2.2. Yapılandırmacı Teori (Kontraktivist Teori, Oluşturmacılık)

Günümüzde bireylerden, bilgi tüketmeden çok bilgi üretmeleri beklenmektedir. Çağdaş dünyanın kabul ettiği birey, kendisine aktarılan bilgileri aynen kabul eden, yönlendirilmeyi ve biçimlendirmeyi bekleyen değil, bilgiyi

yorumlayarak anlamın yaratılması sürecine etkin olarak katılanlardır (Yıldırım ve Şimşek 1993, s. 8). Yapılandırmacılıkta bilginin tekrarı değil, bilginin transferi ve yeniden yapılandırılması söz konusudur (Perkins 1999, s. 8). Yapılandırmacı kurama göre öğrenme, zihinsel bir süreçtir (Özden 1999) ve yeni bilgilerle önceki bilgiler arasında bağlantı kurulması ile gerçekleşir (Limon 2001). Son 15- 20 yılda, tüm programlar üzerinde etkisini gösteren yapılandırmacılık ülkemizde 2000'li yılların başından beri uygulanan fen programlarında etkisini göstermeye başlamıştır (Bağcı Kılıç 2001; MEB 2005). Öğrenenin etkin rol aldığı yapılandırmacı öğrenmede sadece okumak ve dinlemek yerine tartışma, fikirleri savunma, hipotez kurma, sorgulama ve fikirleri paylaşma gibi öğrenme sürecine etkin katılım yoluyla öğrenme gerçekleştirilir. Bireylerin etkileşimi önemlidir. Öğrenenler, bilgiyi olduğu gibi kabul etmezler, bilgiyi yaratır ya da tekrar keşfederler (Perkins 1999, s. 7). Öğrenme aktarılan belirli bir bilgi kümesini almayı değil, öğrenenlerin etkili düşünme, usa vurma, sorun çözme ve öğrenme becerilerini kazanmasını içerir (Alkan ve ark. 1995, s. 57).

Yapılandırmacılık; öğretimle ilgili bir kuram değil, bilgi ve öğrenme ile ilgili bir kuram olup, bilgiyi temelden kurmaya dayanır. Bu teori başlangıçta öğrenenlerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine ilişkin bir kuram olarak gelişmiş olup, zamanla öğrenenlerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarına ilişkin bir kuram haline dönüşmüştür (Demirel 2005, s. 233).

Yapılandırmacı eğitim ortamları, bireylerin öğrenme ortamıyla daha fazla etkileşimde bulunmalarına, dolayısıyla zengin öğrenme yaşantıları geçirmelerine olanak sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Böylece bireyler, daha önceki öğrendiklerini sınama, yanlışlarını düzeltme ve hatta önceki bilgilerinden vazgeçerek yerine yenilerini koyma fırsatı elde ederler (Yaşar 1998, s. 596).

2.2.1.Yapılandırmacı Kuramın Genel Özellikleri

Bilginin doğası ve öğrenme, yapılandırmacılığın temel dayanağı olmuştur (Brooks ve Brooks 1993, s. 23). Özünde, öğrenenin bilgiyi yapılandırması ve uygulamaya koyması vardır (Perkins 1999, s. 8). Yapılandırmacılık post-yapısalcı bir teori olarak öğrenmeyi, etkin öğrencilerin çevreleriyle, fiziksel ve sosyal dünyayla

etkileşimi sonucu ortaya çıkan yorumlayıcı, öz yineleyici ve doğrusal olmayan bir inşa süreci olarak tahlil eder (Doll 1993). Yapılandırmacı öğrenmede amaç, öğrenenlerin önceden belli bir hiyerarşiye göre belirlenmiş hedeflere ulaşmalarına yardımcı olmak değil, öğrenenlerin bilgiyi zihinsel olarak anlamlandırmaları için öğrenme fırsatları sağlamak olarak belirlenmiştir (Wilson 1997, s. 208). Hedefler öğretmen ve öğrencinin ortak kararı ile belirlenir ve bu kararlara öğrencilerin katılması, öğrenenin hedefe ulaşması isteğini arttırır (Ülgen 1994, s.174). Yapılandırmacı yaklaşımında amaç, öğrenenlerin ne yapacaklarını önceden belirlemek değil, bireylere araçlar ve öğrenme materyalleri ile öğrenmeye kendi istekleri doğrultusunda yön vermeleri için fırsat vermektir (Erdem 2001, s. 58).

Yapılandırmacı öğrenmede öğretmenlerin dikkat etmesi gereken hususlar şunlardır:

- Öğrencilerin öğrenme süreciyle ilgili ön bilgilerinin göz önünde bulundurulması,
- Öğrenme sürecinde mevcut eski kavramlarla yeni elde edilen kavramların birlikte yeniden organizasyonunu sağlamak,
- Öğrencilerin kendi bilgilerini oluşturmaları için rehberlik ve yardım etme,
- Öğrencilerin yeni fikirlere adapte olmasına yardımcı olmak ya da var olan ön bilgilerle bunların ilişkilendirilmesi için stratejiler geliştirmek,
- Süreç içinde ön kavramlar, kontrol etme ve fikirleri yeniden oluşturma ile bağlantılı sınıf aktiviteleri planlama,
- Fiziksel çevrede kişisel ve sosyal yaşantı ile bilgi oluşumuna yardım etmek için laboratuar uygulama çalışmaları planlama,
- Öğrenmede temel sorumluluğun öğrenciler ile bağlantılı olduğunun farkına varma (Jofili ve ark. 1999).

Yapılandırmacı öğrenmede kullanılan stratejiler şunlardır:

- Drama
- Proje Çalışmaları

- Tasarımlayarak öğrenme
- Öğreterek öğrenme
- İşbirlikli öğrenme (Wilson 1997, s. 8).

Yapılandırmacı yaklaşımda kullanılan yöntem ve teknikler şunlardır:

- Anlatma (Takrir)
- Buluş Yoluyla Öğretim Yöntemi
- Araştırma Yoluyla Öğretim Yöntemi
- Bilimsel Problem Çözme Yöntemi
- İşbirliği İle Öğretim Yöntemi
- Tartışma Tekniği
- Gösteri (Demonstrasyon)Tekniği
- Soru-cevap Tekniği
- Örnek Olay Tekniği
- Gezi Tekniği
- Gözlem Tekniği
- Deney
- Kavram Haritası
- Kavram Ağları
- Anlam Çözümleme Tablosu
- V Diyagramı
- Analoji
- Model
- Beyin Fırtınası
- Bilgisayar Destekli Öğretim
- Drama
- Oyun
- Bulmacalar (Salman 2006).

Tablo 2.2. Geleneksel Sınıf ile Yapılandırmacı Sınıfın Karşılaştırılması (Demirel 2005, s. 234).

Geleneksel Sınıf	Yapılandırmacı Sınıf
*Eğitim programı tümdengelim yolu ile ve temel kavramlara ağırlık verilerek işlenir.	*Eğitim programı tümevarım yolu ile temel becerilere ağırlık verilerek işlenir.
*Önceden belirlenmiş sabit programlar uygulanır.	*Program etkinliklerinde ağırlık daha çok birinci elden edinilen veriler ve materyaller üzerindedir.
*Program öğretmen tarafından içi doldurulan bir boşluk gibi algılanır.	*Öğrenciler yaşamla ilgili kuramları oluşturmaya katkı sağlayan düşünürler olarak görülür.
*Öğretmenler, öğrencilerin edindikleri bilgilerin geçerliliği için doğru yanıtları araştırır.	*Öğretmenler, öğrencilere çevre ayarlaması yapan ve onlarla etkileşim içinde olan kişilerdir.
*Değerlendirme öğretimden ayrı olarak öğrenci öğrenmelerini kontrol etmek için yapılır (genellikle testlerle ölçülür).	*Değerlendirme öğretim ile birlikte yapılır ve öğrencilerin sergiledikleri işlere, tümel değerlendirmeye dönüktür.
*Öğrenciler bireysel çalışırlar.	*Öğrenciler grup halinde çalışırlar.

2.2.2. Yapılandırmacılıkta öğretmenin rolü

Yapılandırmacı öğrenmenin yer aldığı bir eğitim programının başarılı olabilmesi için, programların uygulayıcısı olan öğretmenlerin de bazı özelliklere sahip olması gerekir. Yapılandırmacı öğretmen açık fikirli, çağdaş, kendini yenileyebilen, bireysel farklılıkları dikkate alan ve alanında da çok iyi olmanın yanında, bilgiyi aktaran değil uygun öğrenme yaşantılarını sağlayan ve öğrenenlerle birlikte öğrenen olmalıdır (Selley 1999, s. 22). Yapılandırmacı öğretmen; bireye uygun etkinlikler yaratma, öğrenenlerin hem birbirleri ile hem de kendisi ile iletişim kurmalarını cesaretlendirme, işbirliğini teşvik etme, öğrenenlerin fikir ve sorularını açıkça ifade edecekleri ortamları oluşturma gibi rolleri yerine getirmek durumundadır (Brooks ve Brooks 1999, s. 21). Öğretmen, öğrenenlerin bireysel farklılıklarına uygun seçenekler sunar, yönergeler verir, her öğrenenin kendi kararını kendisinin oluşturmasına yardımcı olur. Bu noktada öğretmen yol gösterici ve

rehberdir. Öğretmenler, problemi öğrenenler için çözmek yerine öğrencinin çözümlemesi için ortam hazırlar (Brooks ve Brooks, 1999, s. 23).

Öğretmen düşündürücü sorular sorarak öğrenenleri araştırmaya ve problem çözmeye teşvik eder. Öğretmen, öğrenene soru sorar ama neyi ya da nasıl düşüneceğini söylemez. Yapılandırmacı öğretmen kuzey yıldızı gibidir, öğrencinin nereye gideceğini söylemez, fakat yolunu bulmasına yardımcı olur (Brooks ve Brooks 1999, s. 23).

2.2.3.Yapılandırmacılıkta öğrencinin rolü

Yapılandırmacı öğrenme, öğrenenin kendi yetenekleri, güdüleri, inançları, tutumu ve tecrübelerinden edindikleri ile oluşan bir karar verme süreci olup, birey öğrenme sürecinde seçici, yapıcı ve etkindir (Ülgen 1994, s. 144).

Öğrenmenin kontrolü bireyde olup öğrenmeye öğretmeniyle birlikte yön verir. Öğrenenlerin önceki yaşantıları, öğrenme stilleri, bakış açıları ve hazır bulunuşluk düzeyleri öğrenmelerine yön veren etmenlerdendir. Öğrenen kendi kararlarını kendi alır (Brooks ve Brooks 1993, s. 10).

Yapılandırma sürecinde birey, zihninde bilgiyle ilgili anlam oluşturmaya ve oluşturduğu anlamı özümsemeye çalışır. Bir başka deyişle, bireyler öğrenmeyi kendilerine sunulan biçimiyle değil, zihinlerinde yapılandırdıkları biçimiyle oluştururlar (Yaşar 1998, s. 695).

Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında sorumluluğunu yerine getiren bireylerin girişimci olma, kendini ifade etme, iletişim kurma, eleştirel gözle bakma, plan yapma, öğrendiklerini yaşamda kullanma gibi özelliklere sahip olması beklenir (Marlowe ve Page 1998, s. 32).

2.3. Öğretim Materyali Kavramı

Son yıllarda öğretim teknolojisi yerine, öğretim tasarımı ve teknolojisi terimi daha çok kullanılan bir kavramdır (Reiser 2001, s. 54). Sönmez'e (1997) göre; öğretim materyalleri hedef davranışların istendik düzeyde öğrencilere kazandırılmasında büyük kolaylık sağlayabilir; çünkü öğretim materyalleri öğrencinin ilgi ve dikkatini hedef davranışlara çekerek onun derse katılganlığını sağlayabilir; yaparak ve yaşayarak öğrenmesine neden olabilir.

Öğrencinin öğrenmesini etkileyen faktörleri açıklayan model ve kuramlar, öğretimde materyal kullanımının önemini açıkça vurgulamaktadır (Wang ve ark. 1990). Roth (1998), fen eğitiminden önemli sorunun teorik ve pratik çalışmaların beraber yapılmamasından kaynaklandığını belirtmiş ve materyalli eğitime çok daha fazla yer verilmesi gerektiğini savunmuştur.

Öğretim ortamında kullanılabilecek materyal çeşitleri şunlardır.

- Yazılı materyaller
- Resim ve grafikler
- Tepegöz asetatları
- Gerçek kişi, nesneler ve modeller
- Ses kasetleri
- Televizyon programları ve video -kasetler
- Bilgisayar yazılımları (Yanpar 2007, s. 111).

Öğretmenin sınıf içi görevleri ve sorumluluklarından birini Huberman (1984), "Öğrencilerin çalışmaktan zevk alacakları materyalleri hazırlama" şeklinde açıklamıştır.

Öğretim materyali hazırlarken dikkat edilmesi gereken ilkeler şunlardır.

1. Öğretim materyali basit, sade ve anlaşılır olmalıdır.
2. Öğretim materyali ders programlarını destekleyici biçimde dersin hedef ve kazanımlarına uygun seçilmeli ve hazırlanmalıdır.
3. Öğretim materyali dersin konusunu oluşturan bütün bilgilerle değil, önemli ve özet bilgilerle donatılmalıdır.
4. Öğretim materyalinde kullanılacak görsel özellikler (resim, grafik, renk vb.) materyalin önemli noktalarını vurgulamak amacıyla kullanılmalı, aşırı kullanımdan kaçınılmalıdır.
5. Öğretim materyalinde kullanılan yazılı metinler, görsel–işitsel öğeler, öğrencinin pedagojik özelliklerine uygun olmalı ve öğrencinin gerçek hayatıyla tutarlılık göstermelidir.
6. Öğretim materyali, öğrenciye alıştırma ve uygulama imkânı sağlamalıdır.
7. Öğretim materyalleri mümkün olduğunca gerçek hayatı yansıtmalıdır.
8. Öğretim materyali her öğrencinin erişimine ve kullanımına açık olmalıdır.
9. Materyaller sadece öğretmenin rahatlıkla kullanabildiği türden değil, öğrencilerin de kullanabileceği düzeyde olmalıdır.
10. Zaman içinde tekrar kullanılacak materyaller dayanıklı hazırlanmalı, bir defalık kullanımlarda zarar görmemelidir.
11. Hazırlanan öğretim materyalleri, gerektiği takdirde, kolaylıkla geliştirilebilir ve güncelleştirilebilir olmalıdır.
12. Materyal hazırlarken yakın çevreden her türlü yardım için çaba harcanmalı ve yardım alınmalıdır.
13. Materyalin hazırlama ve kullanım kılavuzu oluşturulmalıdır (Yanpar 2007, s. 155- 159).

Materyalli eğitimin bir parçası olan modeller, bilimin yorumlanmasında anahtar rol oynarlar ve karmaşık kavramların kolay anlaşılmasına yardımcı olurlar.

Ayrıca öğrencilerin yeni ve yaratıcı fikirler üretmelerini destekler (Gilbert ve Boulter 1998).

2.3.1. Model Nedir?

Model, realitenin basitleştirilmiş şekilde ve şematik olarak temsil edilmesi olup (Van Driel ve Verloop 1999), modeller, karmaşık görünen olayların insanlar tarafından anlaşılmasını kolaylaştırmak amacıyla kullanılan bilimsel ve zihinsel etkinliklerdir (Paton 1996). Ayrıca modeller, bir obje hakkında, önemli özelliklerin belirtildiği diğerlerinin ise göz ardı edildiği gösterimlerdir. Göz ardı edilen bilgiler genellikle detaylardır (Carin 1993).

Bilimsel modellerin özelliklerini aşağıdaki gibi açıklamak mümkündür.

1. Bir model daima belirli bir hedefe yönelik olarak hazırlanır. Hedef ise bir sistem, bir konu, bir görüş, bir süreç olabilir.
2. Bir model, bir araştırma aracı olup doğrudan ölçülemeyen veya gözlenemeyen bir hedef hakkında bilgi vermeyi amaçlar.
3. Bir objenin birebir kopyası bilimsel bir model olarak kabul edilmez.
4. Bir model temsil ettiği hedef ile doğrudan etkileşmez. Bir fotoğraf ve spektrum bir model olarak değerlendirilmez.
5. Bir model hedefle bir kısım analojilere sahiptir. Bu araştırmacının modelden hipotez üretmesine, üzerinde çalışılan hedefleri test etmesine olanak sağlayabilir. Model üzerinde bir hipotezin test edilmesi hedef hakkında yeni bilgilerin üretilebilmesini sağlayabilir.
6. Bir model birçok bakımdan hedeften farklılık gösterir. Genel olarak bir model mümkün olduğu kadar basit olmalı ve bilimsel araştırmalara bağlılık göstermelidir. Modelin bazı kısımları amaca uygun olarak ön plana çıkarılabilir.

7. Bir model yapımında hedef ile modeli yapılan obje arasında bir kısım analojik farklılıkların olabileceği kabul edilmeli ve araştırmacının özellikli seçimler yapabilmesine olanak sağlanmalıdır (Van Driel ve Verloop 1999).

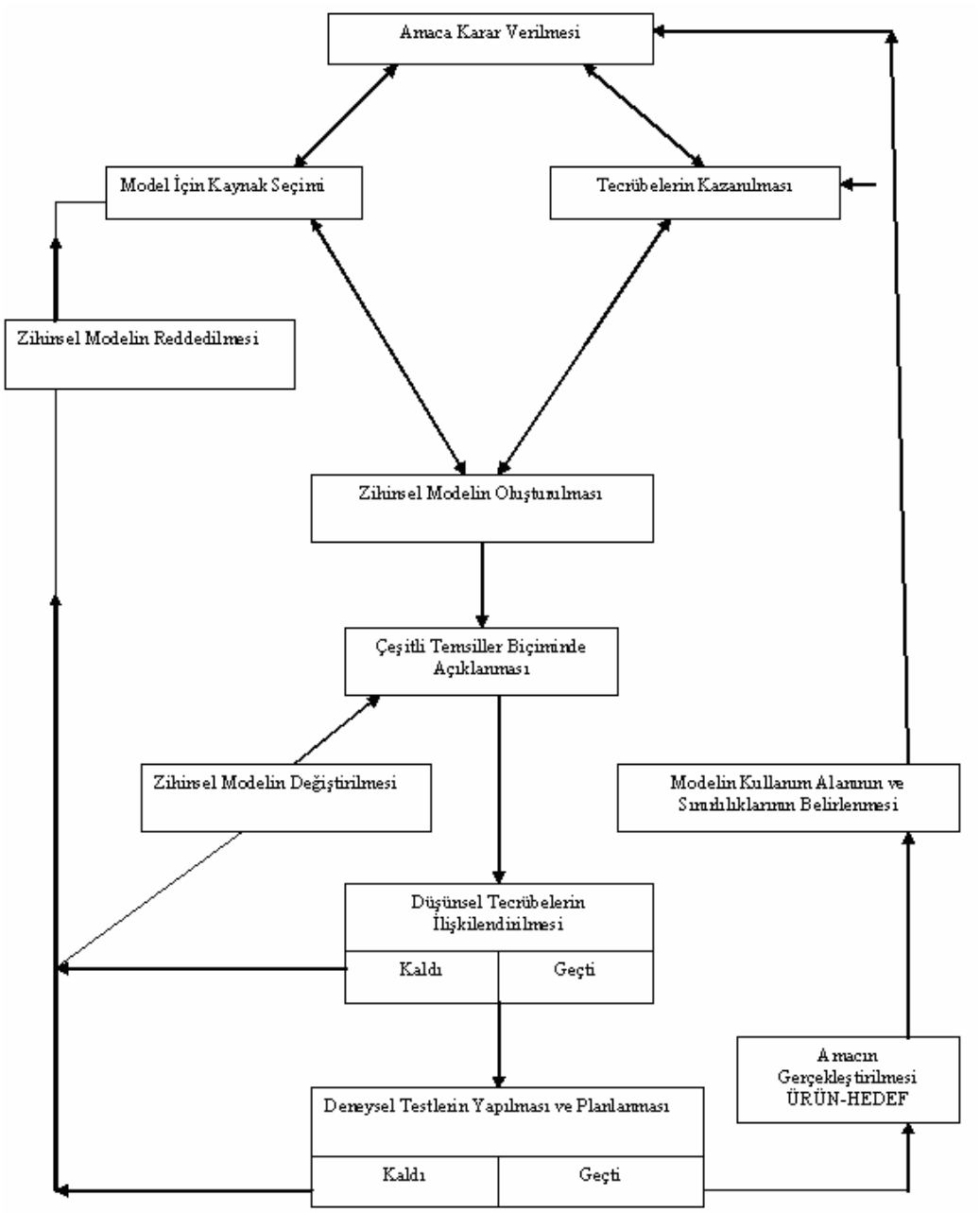
Modellerin öğretim amaçlı kullanılması öğrencilerin gerçek dünyayı anlamalarına yardım eden en etkili yöntemler arasında yer almakta olup, öğrencilerin sınıfta modeller üzerinde çalışması, onların motivasyonunu artırdığı gibi öğrenmeyi etkili hale getirmektedir (Halis 2002).

2.3.2. Modellerin Sınıflandırılması

Harrison ve Treagust (2000) tarafından yapılmış olan sınıflandırma aşağıda verilmiştir.

1. Ölçeklendirme Modelleri: Hayvanların, bitkilerin, arabaların ve binaların ölçeklendirilmiş modelleri; renkleri, dış şekilleri ve yapısal özelliklerini tanımlamakta kullanılır. Ölçeklendirme modelleri genellikle oyuncaktır veya oyuncak gibidir.
2. Pedagojik Analojik Modeller: Bunları analojik 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. Analojinin yapısına bir veya birden fazla özellik hükmeder, örnek olarak molekül modellerindeki top ve çubuk temsili verilebilir.
3. Simgesel ya da Sembolik Modeller: Kimyasal formüller ya da eşitlikler sembolik modellerle anlamlı hale getirilmiştir. Formüller ve eşitlikler bu şekilde kimya diline yerleşmiştir. Örnek olarak CO_2 (karbondioksit) gösterimi verilebilir.

4. 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 olarak $F=m.a$ eşitliği verilebilir.
5. Teorik Modeller: Elektromanyetik alan çizgileri ve fotonlar teorik modellerdir. Çünkü bu modeller iyi yapılandırılmış ve insanlar tarafından oluşturulan teorik temellerle tanımlanmıştır. Kinetik teorinin gaz basıncını açıklaması, ısı ve basınç bu kategoriye girer.
6. 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 beslenme zinciri gösterimleri verilebilir.
7. Kavram-Süreç Modelleri: Birçok fen kavramı nesneden ziyade süreçten ibarettir. Örnek olarak kimyasal denge veya asit-baz reaksiyon modelleri verilebilir.
8. Simülasyonlar: Simülasyonlar global ısınma, uçuşlar, nükleer reaksiyonlar, trafik kazaları gibi karmaşık süreçleri temsil etmede kullanılır.
9. 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.



Şekil 2. 1. Modelleme İşleminin Modellenmesi (Justi ve Gilbert 2002).

Bu kısımda öğrencilerin yapılandırmacı yaklaşımla öğrenmeleri istenen mikrotübüller ve mikrotübüllerle aynı homolojiye sahip sentrioller, iğ iplikleri, bazal cisimler, siller ve kamçıların anatomik ve morfolojik yapıları hakkında kısaca bilgi verilmeye çalışılmıştır.

2.4. Mikrotübüller (Mikrotüpçükler)

Hücrede sillerin ve kamçıların çarpması, kasın kasılması, hücrenin bulunduğu zemin üzerinde yer değiştirmesi, kromozomların hareketi, hücrenin şekli gibi olaylar sitoplâzmada bulunan karmaşık protein telleri aracılığı ile yapılır. Bu yapılar hücre iskeletini oluştururlar. Elektron mikroskobu ile yapılan çalışmalarda ökaryotik hücre iskeletinin başlıca üç çeşit telden oluştuğu açıklanmıştır. Bunlar 200 ^{o}A çapındaki mikrotübüller, 70 ^{o}A çapındaki aktin mikroflamentleri ve 100 ^{o}A çapındaki ara (intermediyer) filamentlerdir. Mikrotübüller, tübülin alt birimlerinin polimerizasyonu ile oluşur (Karol ve ark. 1995, s. 250). İnsan eritrositleri hariç amiplerden itibaren yüksek bitki ve hayvanlara kadar bütün ökaryot hücrelerin sitoplâzmasında benzer bir yapı olarak bulunur. Sadece prokaryotik hücrelerde bulunmazlar. Uzun silindirler şeklinde olan mikrotübüllerin çapı 240 ^{o}A olup, enine kesitleri yuvarlak, ortası boş olarak görülürler. Mikrotübüllerin duvarları ise 60 ^{o}A kalınlıkta olup, bu duvarda paralel uzanan protofilamentler yer alır ve çoğunlukla paralel demetler halinde bir araya gelirler. Sillerin ve kamçıların içinde uzanırlar. Yan yana gelen mikrotübüller arasında enine köprüler oluşur ve demetlere sağlamlık kazandırır (Karol ve ark. 1995, s. 252- 253). Ayrıca, mikrotübüller çekirdek çevresinde yoğun olarak bulunurlar ve serbest uçları plazma zarına doğru ışınsal olarak uzanır. Mikrotübüllerin çıktığı bir veya birden fazla olabilen yerlere mikrotübül organizasyon merkezi (MTOC) denir. Bu merkezin ortasında hayvansal hücrelerde sentriol bulunur. Mitoz esnasında bu mikrotübül ağı kaybolur, iğ iplikçikleri oluşur.

Sillerin ve kamçıların hareketi mikrotübüller tarafından sağlanır. Ayrıca kromozomların hareketi için de güç kaynağı oluştururlar. Siller ve kamçılardaki mikrotübüller büyüme ve bölünmede devamlı bulunan yapılar olup, sadece bazı

protozoonların kamçıları bölünmeden önce kaybolur ve yeniden çıkar. Bütün mikrotübüller α tübülin ve β tübülin denen protein alt birimlerinden oluşur. Mikrotübül enine kesitinde, mikrotübül duvarının 40- 50 ^{o}A çapında 13 küresel alt birimden oluştuğu görülür, ortası boştur. Mikrotübül duvarı, tekrarlanan iki alt birimin halkasal dizilmesi ile oluşur. İki alt birim bir dimer teşkil eder (αβ dimeri). Bunun uzunluğu 80 ^{o}A'dur (Karol ve ark. 1995, s. 253- 257).

2.5. Sentrioller

Sentriol ilk kez Benedon ve Boveri (1876) tarafından tanımlanan sitoplazmik bir organel olup, hayvan hücrelerinin çoğunda, kırmızı algler dışındaki algler, eğreltiler ve yosunlar gibi bazı ilkel bitkilerde ve pek çok tek hücreli bitki ve hayvanda (protista) bulunur. Flagellatlar ve siliatlar dışındaki protozoada ve çiçekli bitkilerde bulunmaz. Sentriol ve sentrozom deyimleri klasik sitoloji literatüründe bazen eş anlamda kullanılmaktadır. Sentriolün hücredeki yeri hücrenin simetri ve polaritesini belirlemek için kullanılır. Çekirdek ile sentriolü birleştiren çizgi hücre ekseni olarak kabul edilir. Silli epitel hücrelerinde, hücrelerin farklılaşması sırasında sentriollerin değişik bir mekanizma ile çoğalması sonucu binlerce silin bazal cismi oluşturulur. Sil ve flagellum oluşumunda rol oynayan sentriollere, kinetozom veya şimdilerde daha çok kullanılan bazal cisim adı verilir (Ozban 1994, s. 108- 109).

2.5.1. Sentriollerin yapısı

Sentriol elektron mikroskobunda her iki ucu açık 0,2 μ çapında, 0,5μ boyunda içi boş bir silindir biçiminde görülür. Silindirin duvarını silindirin uzun eksenine paralel her biri birbirine eş üç mikrotübülden oluşan ve amorf bir matriks içine gömülü, dokuz mikrotübül grubu oluşturur. Sentriolde silyumdaki gibi merkezi mikrotübüller bulunmaz. Mikrotübüller 200 ^{o}A çapında olup içleri boştur. Mikrotübül grupları silindir duvarına teğet geçen bir düzlemde proksimal uçta 70°,

distal uçta 30- 40° 'lik bir açıda eğik durduklarından mikrotübül grupları hafifçe bükülür ve enine kesitlerde sentriol ince yapısı su türbinine benzer bir görüntü alır. Dokuz mikrotübül grubundan her biri A,B,C mikrotübüllerinden oluşur. Bunlardan en içte bulunan A mikrotübülü tamdır ve enine kesiti daireseldir. Bu mikrotübüller o kadar sıkıca yan yana dururlar ki ortadaki ikinci mikrotübül birincinin, üçüncü mikrotübül de ikincinin duvarının bir bölümünü paylaşır. Bu dokuz mikrotübül grubunun birbirine bağlanması iki şekilde olmaktadır. Her grubun C mikrotübülü sonraki grubun A mikrotübülüne yoğun bir materyal ile bağlanır. Bu bağın ortası daha yoğundur. Bu yapı daha karışık bir yapının bir kısmını oluşturur, yapının devamı silindir duvarını içten saran bir kılıf gibidir ve her mikrotübül grubu için bu yapı üzerinde üç yoğun kitle görülür. Bunlardan birincisi her grubun A mikrotübülüne ve proksimal uçta merkezden uzanan dokuz ışınsal çubuktan birine bağlanır.

Silindirin içi homojen ve az yoğun sitoplazma ile doludur, bazen bir ya da birden fazla yoğun granül içerir. Silindirin duvarını oluşturan mikrotübüller amorf bir matriks içine gömülüdürler. Bu kısım ışık mikroskobunda görülen ve sentrozom olarak isimlendirilen yapıya eşdeğerlidir. Bazı sentriollerde, sentriolün proksimal ucunda, elektron mikroskobu kesitlerinde ortada araba tekerliğinin göbeği gibi bir yapı ve bu yapıdan çevredeki dokuz mikrotübül grubunun A mikrotübüllerine uzanan hafifçe sarmal 9 ışınsal çubuk çok net olarak seçilir. Sentriolün proksimal ucunda görülen araba tekerleğini andıran bu yapı, sentriole yapı ve fonksiyon yönünden bir polarite verir.

Sentriolün distal ucu ince ve yoğun bir halka veya levha ile kapalı olur. Buna bazal levha veya terminal levha gibi adlar verilir. Sentriol çifti biri diğeri ile uzun eksenleri 90 derece açı yapacak biçimde dik durur. Aralarında 0,8 mμ'luk bir uzaklık vardır. O nedenle birbirlerine değmezler (Ozban 1994, s. 109- 111).

2.5.2. Sentriollerin oluşumu

Hücre bölünme öncesi interfaz evresinde iken bölünmeye hazırlık olarak ergin sentriollerin proksimal uçlarından birer yavru sentriol oluşmaya başlar. Profazda bu yavru sentrioller büyürken ergin sentrioller birbirlerinden ayrılıp çekirdeğin iki ayrı kutbuna doğru hareket etmeye başlarlar. Bu sırada ışık mikroskobu ile bölünen hücrede sentrioller etrafında oldukça karışık bir yapının oluştuğu görülür. Sentrioller saydam bir kısımla sarılır, bu bölgeye mikrosentrum adı verilir. Bunun etrafında sentrosfer adı verilen daha yoğun bir kısım vardır. Sentrosferden ışınsal bir kısım ayrılır. Bu ışınsal bölgeye astrosfer veya aster adı verilir. Sentrioller profaz süresince kutuplara doğru ilerlerken asterlerin yarısı bir ergin sentriolde, diğer yarısı öbür ergin sentriolde kalır. Mikrosentrum uzar ve elips biçiminde bir yapıya değişir. İğ mekiği veya iğ adını alan bu yapı iğ iplikleri mikrotübüllerinden oluşur. Metafazda her iki yavru sentriol de ergin sentriollerin boyuna ulaşır ve bölünme sonunda oluşan iki yavru hücrenin sentriol çiftleri tamamlanmış olur. Sentriolün iki farklı mekanizma ile oluştuğuna ilişkin kanıtlar bulunmaktadır. Bunlardan birinci yol ile yeni sentriol (yavru sentriol) oluşturulur. İkinci yolla da sil ve flagellumun bazal cismi (kinetozom) oluşturulur (Ozban 1994, s. 114)

2.5.3. Sentriollerin görevi

Sentrioller flagellum ve sillerin aksonem mikrotübüllerinin oluşumunda rol oynamaktadırlar. Sentriol, sil ve flagellumun bazal cisimlerini (kinetozom) yapar. Bu yapılar daha önce de belirtildiği gibi kamçı ve sillerin kaidesinde bulunur. Silyumdaki aksonem mikrotübülleri bazal cisim tarafından tübülin monomerlerinin bir araya toplanması ile oluşturulur. Bu bakımdan bazal cisimler silyumun hareketini sağlayan aksonem mikrotübüllerinin organizasyon merkezleri olarak iş görürler. Sentriollerin, diğer tübüler yapılarla olan ilişkisi nedeniyle, fonksiyonunun

sitoplazmik mikrotübüllerin sentezini ve organizasyonunu düzenlemek olabileceği de düşünülmektedir.

Sentriollerin başlıca rolü hücre bölünmesinde görülür. Sentriollerden ve asterden mitoz sırasında iğ iplikleri teşekkül etmektedir. Birçok bitkide aster ve sentriol olmaksızın iğ iplikleri teşekkül eder. İğ iplikleri ile sentriollerin aynı büyüklükte mikrotüpçüklerden yapılmış olması iğin teşekkülünde sentriol ve asterin rolünü desteklemektedir (Karol ve ark. 1995, s. 420).

2.6. Bazal Cisim

Mikrotübüllerin sil hareketine katılmaları için bir ucundan bir yere bağlı olmaları gerekir. Böylece her silin ve kamçının sitoplazmaya bakan proksimal tarafı bazal cisimcik denilen ve mikrotübüllerden oluşan bir yapı ile birliktelik oluşturur. Eksen tellerinin altında önce bir bazal sahifa bulunur. Merkez telleri genellikle bazal sahifanın altına geçmez. Bazal sahifanın altında, sitoplazma içinde bazal cisimcik yer alır. Bazal cisimcik 3000- 5000 °A uzunluğunda, 1200- 1500 ^{o}A çapında silindir şeklinde bir yapıdır. Bu yapı sentriollerin yapısının hemen hemen eşidir. Periferal teller bazal cisimcik içinde devamlıdır. Bazal cisimcikte periferal tellerin sadece A ipliklerinden oluşan üçlü gruplar teşkil ettiği görülür. Üçlü gruplar merkeze ince ipliklerle bağlanır. Böylece araba tekerleğine benzeyen bir yapı ortaya çıkar (Karol ve ark. 1995, s. 265).

2.7. Siller

Siller ve kamçılar ökaryotik hücrelerde hücre zarının dışarıya doğru yapmış olduğu uzantılar olup, yaklaşık 0,25 mμ'luk bir çapa sahiptir. Siller hücrelerin dış yüzeylerinde bulunan ve kırbaç hareketine benzer şekilde ileri geri doğru hareket eden organellerdir. Siller spermlerde yer değiştirme amacıyla kullanılmalarına rağmen trake hücrelerinde farklı görevler üstlenirler. Hareket için gerekli enerjiyi

ATP'den sağlayan siller tüm hücrelerde benzer özellikler gösterirler (Öztaş 2000, s. 76- 77). Sil benzeri yapılar olan ancak onlara göre morfolojik olarak daha uzun olan kamçılar; bakteri, alg, mantar gibi organizmaların gamet hücreleri, sperm ve zoosporlar gibi çoğalma hücrelerinin hareketini sağlayan sitoplâzma uzantılarıdır (Kiziroğlu 1998, s.45). Birçok ökaryot hücrede bulunan ve aynı yapıda olan siller (kirpikler) ve flagellumlar (kamçılar) arasındaki fark, boyları ve çarpma şekilleridir (Karol ve ark. 1995, s. 260).

Bağ dokusu hücrelerinde, böbrek toplama kanallarının epitel hücrelerinde, tiroid bezi epitelinde, pankreasın β hücrelerinde, hipofiz bezinin bazı hücrelerinde tek tek siller bulunur. Merkez telleri kaybolmuş olan bu siller hareket etmezler. Kulakta işitme duygusu alan hücrelerin silleri de hareketsizdir (Karol ve ark. 1995, s. 265).

2.7.1. Sillerin yapısı

Bir veya daha fazla hücreli ökaryotik organizmalarda hücre zarından dışarıya doğru uzantılar halinde bulunurlar. Sillerin çapraz kesitleri incelendiğinde iki merkezi mikrotübül etrafında halka şeklinde sıralanmış çift birimli dokuz mikrotübülden meydana geldikleri görülür. Sillerin yapılarında bulunan ve aksonem olarak isimlendirilen mikrotübül demetinin dış kısmı bir zarla çevrili olup mikrotübül demetleri hücre zarına yapışık halde bulunurlar. Mikrotübülsü yapılardan meydana gelen aksonemler bazal cisme bağlanırlar. Aksonemlerin detaylı yapıları incelendiğinde C1 ve C2 olarak isimlendirilen iki merkezi mikrotübülden meydana geldikleri ve bu mikrotübüllerin her birinin 13 protofilament içerdiği görülür. Merkezi mikrotübülllerin etrafında ise halka şeklinde dizilmiş 9 mikrotübül bulunur. Çift halde bulunan 9 alt birimin her birisi ise A ve B alt birimlerinden meydana gelir. A alt biriminin 13, B alt biriminin ise 10 veya bazı durumlarda 11 protofilamentten oluştuğu görülür. Bu iki alt birim temas bölgelerindeki protofilamentleri ortak kullanırlar. A ve B alt birimlerinin birbirlerine bağlanması ise neksin proteini ile olur. Bu filamentlerden her birisi 48 nm uzunluğunda bir yapıya sahip olup, yapıda

bulunan A alt fibrilleri merkezdeki C1 ve C2 mikrotübülleri ile çevrelerinde bulunan çomak şeklindeki uzantılarla bağlanırlar. Sillerin hareketi iç ve dış dynein kolları ile sağlanır. Dynein kollarının insanda genetik olarak eksik olması Kartagener Sendromu'na neden olur. Solunum güçlüğü çeken bu hastaların trake-bronş sisteminde bozukluklar olur. Erkeklerde sperm hareketinde meydana gelen yapısal anormallikler nedeniyle spermler yeterince hareket edemez. Bu nedenle kısırlık (sterilite) görülür. Tüm dynein kolları belirli bir yöne doğru yönelmiş olup halka 9+2 kısmında neksin ile bir arada tutulurlar. Dynein ve ATPaz, sillerin hareketleri için esastır. Dynein-yürüme (dynein-walking) modeli olarak isimlendirilen modele göre silllerin hareketi içim A alt biriminin B'yi harekete geçirmesi esastır. Mikrotübüllerin birbiri üzerinde kayması sonucu aksonemde bükülme meydana gelir ve sil hareket eder (Öztaş 2000, s. 77- 78).

3. MATERYAL VE METOT

Bu bölümde araştırma deseni, kullanılan modeller, konu analizi, veri toplama teknik ve araçları, araştırmada kullanılan istatistiksel teknikler, araştırma gruplarının özellikleri ve araştırmanın uygulama basamakları açıklanmıştır.

3.1. Araştırma Deseni

Bu çalışmada sentriollerin, bazal cisimlerin, sillerin, mikrotübüllerin yapılandırmacı bir yaklaşımla öğretilmesinin öğrencilerin akademik başarıları ve biyoloji dersine yönelik tutumları üzerine olan etkilerini göstermek için ön test ve son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır.

Bu çalışmanın evreni olarak Çumra Anadolu Teknik Lisesi ve Endüstri Meslek Lisesi'nden toplam 4 sınıfta bulunan 118 lise 9. sınıf öğrencisi seçilmiştir (**Tablo 3.1**). Öğrenciler iki gruba ayrıldıktan sonra bir gruba geleneksel metotla sentrioller, bazal cisimler, siller ve mikrotübüller sınıf ortamında anlatılmıştır. Diğer gruptan ise yapılandırmacı bir yaklaşımla sentrioller, bazal cisimler, siller ve mikrotübüllerle ilgili modeller geliştirmeleri istenmiş, geliştirilen modeller yardımıyla konunun sınıf ortamında tartışılması sağlanmıştır.

1. Deney ve kontrol grubu olarak seçilen öğrencilerin ön bilgilerinin saptanması amacıyla araştırmacı tarafından müfredat programı irdelenerek sentrioller, bazal cisimler, siller ve mikrotübüller ile ilgili bir BBT hazırlanmış ve daha sonra öğrencilere bir ders saatinde uygulanmıştır. Ayrıca on beş tane çoktan seçmeli sorudan oluşan BDTÖ ön test olarak deney ve kontrol grubuna bir ders saatinde uygulanmıştır. Öğrencilerin birbirlerinden etkilenmemeleri için sınıf ortamında gerekli önlemler alınmıştır.

Tablo 3.1. Gruplar ve Uygulanan Testler

GRUPLAR	ÖN TEST	UYGULAMA	SON TEST
Deney Grubu (N=58)	BBT BDTÖ	Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı	BBT BDTÖ
Kontrol Grubu (N=60)	BBT BDTÖ	Geleneksel Yöntem	BBT BDTÖ

2. Deney grubu öğrencilerine sentrioller, bazal cisimler, siller ve mikrotübüller ile ilgili yeterli bir zaman diliminde (2 ders saati) ön bilgi verildikten sonra sınıf ortamında 5'erli gruplar oluşturarak öğrencilerden sentrioller, siller ve kamçılarla ilgili modeller üretmeleri istenmiştir. Bu amaçla öğrencilere elektron mikroskobu resimleri ve diyagramlar verilmiş, buna göre üç boyutlu modeller üretmeleri istenmiştir. Modellerin yapımı sırasında öğrencilerin yakın çevrelerinden kolayca sağlayabilecekleri karton, kontrplak, plastik pipetler, yapıştırıcı, oyun hamuru gibi her türlü amaca uygun malzemeyi kullanabilecekleri belirtilmiştir. Bu amaçla kendilerine 4 ders saati ayrılmış ancak gerekli gördükleri takdirde ders dışında modelin yapımına devam edebilecekleri söylenmiştir. Kontrol grubuna sentrioller, bazal cisimler, siller ve mikrotübüllerle ilgili müfredat programının ön gördüğü şekilde sınıf ortamında klasik metotla ders anlatılmıştır. Deney grubuna model üretiminden sonra her grubun ürettikleri modellerini anlatabilmeleri için iki ders saati zaman ayrılmış ve ayrıca bir ders saatinde araştırmacının yönlendirmesi çerçevesinde konu ile ilgili genel tartışma yapılmıştır.

3. Daha sonra ilk uygulanan BBT, kontrol grubuna ve deney grubuna aynı anda bir ders saatinde son test olarak tekrar uygulanmış ve öğrencilerin birbirlerinden etkilenmemeleri için sınıf ortamında gerekli önlemler

alınmıştır. BDTÖ, deney ve kontrol grubuna son test olarak bir ders saatinde tekrar uygulanmıştır. Daha sonra deney grubundan seçilen 10 öğrenciyle klinik görüşme yapılmış ve öğrencilerin konu ile ilgili görüşlerinin detaylı olarak saptanmasına çalışılmıştır.

4. Ön ve son testler kontrol ve deney grubu için ayrı ayrı değerlendirilip bulunan sonuçların deney ve kontrol grupları arasında herhangi bir fark oluşturup oluşturmadığı istatistiksel metotlarla hesaplanmıştır.

Araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin *"Canlılığın Temel Birimi Hücre"* ünitesinin hedef ve davranışları doğrultusunda çeşitli materyaller kullanarak hazırladıkları modeller şunlardır.

3.2. Araştırmada Kullanılan Modeller

3.2.1. Sentriol modeli

Bu modelin hazırlanması sırasında makas, plastik pipetler, karton, yapıştırıcı, oyun hamuru ve kontrplak kullanılmıştır. Karton, makasla kesilerek silindir halinde yapıştırılmıştır. Bu şekilde iki tane karton silindir elde edilmiştir. Plastik pipetler eşit uzunlukta kesilip üçerli olarak yapıştırıldıktan sonra on sekiz tane üçerli pipet grubu elde edilmiştir. Ardından bu gruplardan dokuz tanesi bir karton silindir üzerine, diğer dokuz grup ise ikinci karton silindir üzerine yapıştırılmıştır. Son olarak elde edilen silindirler kontrplak üzerine aralarında doksan derecelik bir açı oluşacak şekilde oyun hamuru kullanılarak sabitlenmiştir **(EK- 5)**.

3.2.2. Sil modeli

Bu modelin hazırlanması sırasında kontrplak, renkli kartonlar, makas ve yapıştırıcı kullanılmıştır. Kontrplak dikdörtgen şeklinde kesildikten sonra üzeri

kartonla kaplanmıştır. Kartonun orta kısmına merkezi mikrotübülleri sembolize eden daire şeklinde iki tane karton parçası yapıştırılmıştır. Bu dairelerin etrafına da yarım daire biçiminde kesilmiş iki karton parçası yapıştırılmıştır. Daha sonra çevresel mikrotübülleri sembolize edecek olan farklı renklerde kartonlardan kesilmiş olan on sekiz tane daire elde edilmiştir. Daire şeklinde kesilen karton parçaları ikişerli gruplar halinde eşit aralıklı olarak kontrplak üzerine yapıştırılmıştır. Farklı renklerdeki kartonlardan kesilmiş olan kağıt parçaları dynein kollarını temsil etmek üzere çevresel mikrotübülleri sembolize eden daireler etrafına yapıştırılmıştır **(EK-6)**.

3.2.3. Kamçı modeli

Bu modelin oluşumunda ahşap parçaları, renkli kartonlar ve yapıştırıcı kullanılmıştır.

Ahşap parçası, tesviye makinesinde aksonemi temsil edecek olan içi boş büyük bir silindir haline getirilmiştir. Daha sonra merkezi mikrotübülleri (iki tane) ve çevresel mikrotübülleri (18 tane) temsil edecek olan toplam yirmi tane küçük ahşap silindir elde edilmiştir. Bu küçük silindirlerden iki tanesi, merkezi mikrotübülleri sembolize etmek üzere büyük silindirin orta kısmına yerleştirilmiştir. Diğer 18 tane silindir ise çevresel mikrotübülleri sembolize etmek üzere ikişer ikişer merkezi mikrotübüllerin etrafına eşit aralıklarla daire şeklinde yerleştirilmiştir. Renkli karton parçaları dynein kollarını temsil etmek üzere makasla ince şeritler halinde kesilip çevresel mikrotübüllerin etrafına yapıştırılmıştır **(EK- 7)**.

Yakın zamanlarda öğrencilerin düşünce sistemlerinin açığa çıkarılması amacıyla çok sayıda metot geliştirilmiş olup Driver and Erikson (1983) fenolojik yaklaşımla konuya dayalı yaklaşımın ayrılması gerektiğini savunmuştur. Fenolojik yaklaşımda öğrencilerin herhangi bir konu hakkındaki düşüncelerinin açığa çıkarılması amacıyla öğrencilerin aktivitelere yönlendirilmesi, öğrencilerden ilgili olaylar hakkında tahminde bulunmaları ve açıklamalar yapmaları istenir. Öğrencilerin hareketlerini sınırlayıcı ve konu hakkındaki görüşlerini belirli

kategorilere yönlendirici herhangi bir davranış biçimi benimsenmez. Piagetian'ın klinik görüşme tekniği bu yaklaşımın klasik örneği olarak verilebilir. Fenolojik özelliğe sahip bir diğer metot ise olaylar hakkında görüşme tekniği olup bu teknikte oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır (Osborne ve Gilbert 1980). Ayrıca tahmin-gözlem ve açıklama tekniği sıkça yararlanılan bir diğer tekniktir (Gunstone ve White 1981). Tüm bu yaklaşımlarda öğrencinin konu hakkındaki bilgisinin ortaya çıkarılması sorulan soruların ana amacı olarak bilinir.

Konuya dayalı yaklaşımda öğrencilerin düşüncelerinin açığa çıkarılması öğrencinin ön bilgilerinin yapısına bağlılık gösterir. Tipik olarak öğrencinin düşünce sisteminin açığa çıkarılması amacıyla belirli kelimeler ve teklifler yapılarak öğrencilerden belirli bir görevi yerine getirmesi istenir. Böyle bir yaklaşımda kelime işbirliği (word association) tekniklerinden (Shavelson 1974), konu haritalarından (Novak ve Gowin 1984) ve terimlerin anlamlarının tanımlanması gibi diğer tekniklerden yararlanılır.

3.3. Çalışmanın Tanımı İçin Konu Analizi

Bir hücrede bulunan organellerin aralarındaki ilişkilerin açıklanabilmesi karmaşık bir olay olup, açıklanması gereken birçok bilimsel alt birimleri içerir. Mevcut çalışmanın yoğunlaştığı noktaların tanımlanması ve çalışma için uygun örneklerin seçilmesi için özellikle bilimsel konular ve bunların birbirleri ile olan ilişkilerinin tanımlanması gerekir. Genel anlamda bir hücrede bulunan sentriol, bazal cisim, siller ve mikrotübüllerin birbirleri ile olan ilişkilerinin açıklanması bu sistemde bulunan tüm organellerin morfolojik yapılarının bilinmesi ve bunların enerji ihtiyaçları ile bu ihtiyaçların karşılanabilmesi için gerekli mekanizmaları içerir.

3.4. Veri Toplama Teknik ve Araçları

Araştırmada verileri elde etmek için 2 farklı ölçek kullanılmıştır.

1. Öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek için "Biyoloji Başarı Testi",

2. Öğrencilerin biyoloji dersine olan tutumlarını belirlemek için "Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği",

Ayrıca nitel veriler elde etmek için görüşme yöntemi kullanılmış ve görüşme formu hazırlanarak deney grubundan 10 öğrenci ile araştırma sonunda görüşme yapılmıştır.

3.4.1. Biyoloji başarı testi

Bu çalışmada öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek için 10 tane açık uçlu sorudan oluşan Biyoloji Başarı Testi kullanılmıştır. Biyoloji Başarı Testi'nde sentrioller, siller, iğ iplikleri ve kamçılarla ilgili sorular bulunmakta olup, testin güvenirliği 0,76 olarak saptanmıştır. Bu test, deney ve kontrol grubu öğrencilerine eş zamanlı olarak ön test ve son test olmak üzere 2 kere uygulanmıştır. Öğrencilere testi cevaplamaları için 40 dakika süre verilmiştir.

3.4.2. Biyoloji dersi tutum ölçeği

Bu çalışmada, öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarını ölçmek için Çakır (2002) tarafından geliştirilen 5'li likert tipi Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Ölçeğin güvenirliği 0,70 olarak saptanmıştır. Tutum ölçeği 10 olumlu, 5 olumsuz cümleden oluşmaktadır. Olumlu cümleler için verilen cevaplar "tamamen katılıyorum = 5", "katılıyorum = 4", "kararsızım = 3", "katılmıyorum = 2", "hiç katılmıyorum = 1" olarak puanlanmıştır. Olumsuz cümleler için verilen cevaplar ise, "tamamen katılıyorum = 1", "katılıyorum = 2", "kararsızım = 3", "katılmıyorum =

4", "hiç katılmıyorum = 5" olarak puanlanmıştır. Bu ölçekte alınan yüksek puan öğrencilerin derse tutumunun yüksek olduğunu göstermektedir. Bu ölçek, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere eş zamanlı olarak ön test ve son test olmak üzere 2 kere uygulanmıştır. Öğrencilerin testlerdeki sorularla ilgili gerçek düşüncelerini ortaya çıkarabilmeleri için gerekli şartlar sağlanmıştır. Öğrencilere ölçeği cevaplamaları için 40 dakika süre verilmiştir. Araştırmada kullanılan tutum ölçeği ile alınabilecek en yüksek toplam puan 75, alınabilecek en düşük toplam puan ise 15'dir.

3.5. Araştırmada Kullanılan İstatistiksel Teknikler

Araştırma verilerinin istatistiksel çözümlemesi SPSS 10.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Verilerin analizinde kullanılan istatistiksel teknikler aşağıda açıklanmıştır.

1. Deney ve kontrol gruplarının BBT ön testi puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını görmek için Bağımsız Gruplar için t Testi kullanılmıştır. Deneysel çalışmalarda kullanılan Bağımsız Gruplar için t Testi, deneklerin iki deneysel gruptan sadece birinde bulunmasını ve orada ölçülmesini gerektiren desenler için uygun bir işlemdir. Bu test, iki ilişkisiz örneklem ortalamaları arasındaki farkın manidar olup olmadığını test etmek için kullanılır (Büyüköztürk 2006, s. 40; 44).

2. Deney ve kontrol gruplarının BBT son testi puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını görmek için Bağımsız Gruplar için t Testi kullanılmıştır.

3. Deney grubunda BBT ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını görmek için Bağımsız Gruplar için t Testi kullanılmıştır.

4. Kontrol grubunda BBT ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını görmek için Bağımsız Gruplar için t Testi kullanılmıştır.

5. Deney ve kontrol gruplarının BDTÖ ön test puanlarını karşılaştırmak için Bağımsız Gruplar için t Testi kullanılmıştır.

6. Deney ve kontrol gruplarının BDTÖ son test puanlarını karşılaştırmak için Bağımsız Gruplar için t Testi kullanılmıştır.

7. Deney ve Kontrol Grupları ile BDTÖ ön test puanlarının birlikte BDTÖ son test puanlarına olan etkisini ölçmek için Bağımsız Gruplar için t Testi (Kovaryans Analizi) kullanılmıştır.

3.6. Araştırma Gruplarının Özellikleri

Çalışma, Konya ili Çumra ilçesine bağlı Anadolu Teknik Lisesi ve Endüstri Meslek Lisesi'nde 2007- 2008 bahar döneminde yapılmıştır. Çalışma 9.sınıflar arasından rastgele seçilen dört sınıfta uygulanmıştır. Toplam 58 öğrencinin bulunduğu 9/E ve 9/F sınıfları deney grubunu; toplam 60 öğrencinin bulunduğu 9/D ve 9/G sınıfları ise kontrol grubunu oluşturmuştur.

Tablo 3.2. Araştırmaya Katılan Grupların Öğrenci Sayısı

GRUPLAR	Öğrenci Sayısı
Kontrol Grubu	60
Deney Grubu	58
TOPLAM	118

Çalışma öncesinde deney ve kontrol gruplarına uygulanan BBT ve BDTÖ ön testlerinin sonucuna göre bu grupların denk olduğuna karar verilmiştir.

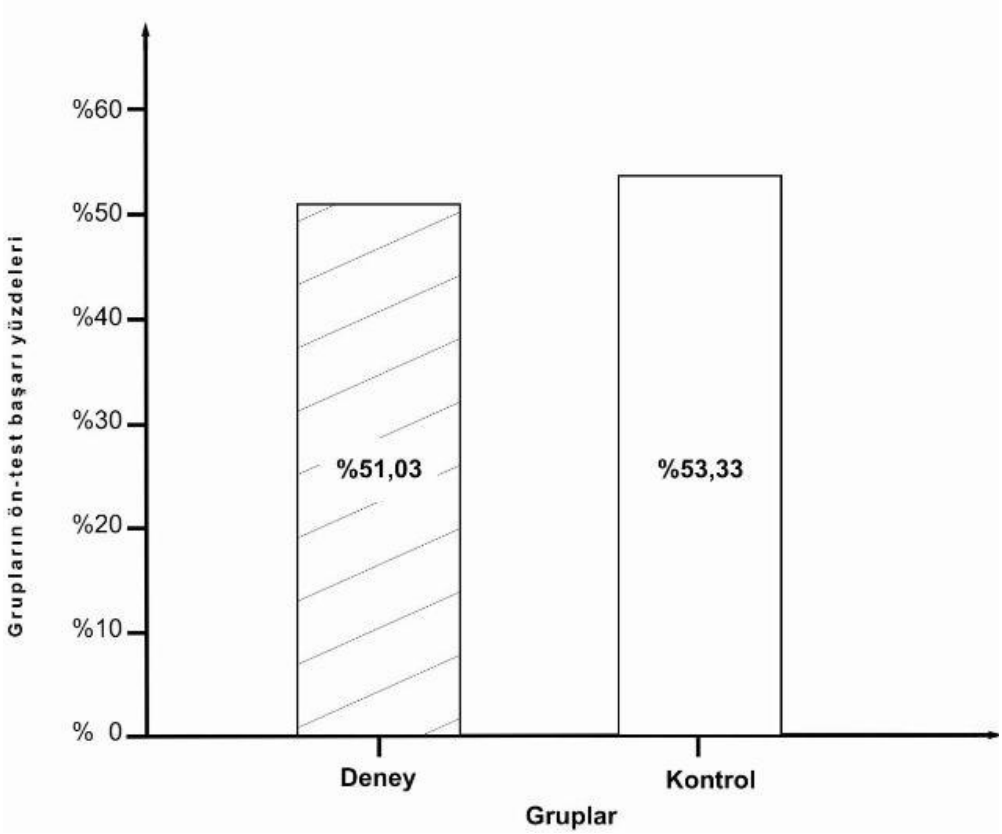
3.6.1. Deney ve kontrol gruplarının biyoloji başarı testi ön test puanlarının karşılaştırılması

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan BBT ön testinden elde edilen cevaplar "doğru", "kısmen yanlış" ve "yanlış" şeklinde sınıflandırılmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar "doğru=3", "kısmen yanlış=2", "yanlış=1" şeklinde puanlanmıştır. Öğrencilerin ön test toplam puanları arasında yapılan karşılaştırmada Bağımsız Gruplar için t Testi *(Independent Samples t Test)* kullanılmıştır. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı model temelli öğrenme yöntemine göre ders işleyen deney grubu öğrencileri ve geleneksel yönteme göre ders işleyen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde BBT'den aldıkları puanların t testi sonuçları **Tablo 3.3'** de verilmiştir.

Tablo 3.3. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Biyoloji Başarı Testi Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması

GRUP	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney	58	5,31	,579	116	1,043	,299
Kontrol	60	6,00	,598			

Tablo 3.3'e göre deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencileri arasında BBT ön test puanları açısından anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir. ($t_{(116)}$=1,043, p>.05). Aritmetik ortalamaları dikkate alındığında kontrol grubu öğrencilerinin deney grubu öğrencilerine göre BBT ön test puanlarının daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Fakat aritmetik ortalamaları arasındaki bu küçük fark gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın oluşmasına yol açmamıştır. Bu bulgular dikkate alındığında deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin BBT ön test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir.



Grafik 3.1. Deney ve Kontrol Gruplarının BBT Ön Test Başarı Yüzdeleri

3.6.2. Deney ve kontrol gruplarının biyoloji dersi tutum ölçeği ön test puanlarının karşılaştırılması

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan BDTÖ ön testinden elde edilen toplam puanlar arasında yapılan karşılaştırmada kullanılan Bağımsız Gruplar için t Testi sonuçları Tablo 3.4'te verilmiştir.

Tablo 3.4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması

GRUP	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney	58	46,77	6,808	116	-0,282	0,779
Kontrol	60	47,15	7,590			

Tablo 3.4' e göre deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin BDTÖ ön test puanları arasında önemli bir fark oluşmadığı tespit edilmiştir.*($t_{(116)}$=-0,282, p>.05).* Aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri dikkate alındığında kontrol grubu öğrencilerinin daha yüksek puan aldığı görülmektedir. Ancak aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri arasındaki bu küçük fark gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark oluşmasına yol açmamıştır.

3.7. Araştırmanın Uygulama Basamakları

1. Araştırmanın uygulaması Konya ili Çumra ilçesine bağlı Anadolu Teknik Lisesi ve Endüstri Meslek Lisesi'nde yapılmıştır. Deney grubu için iki sınıf, kontrol grubu için iki sınıf olmak üzere toplam dört sınıf rastgele seçilmiştir.

2. Araştırma, 2007–2008 eğitim- öğretim yılı bahar döneminde Biyoloji dersi "Canlıların Temel Birimi Hücre" ünitesinde uygulanmıştır.

3. Kontrol ve deney gruplarında öğretim faaliyeti araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

4. Kontrol ve deney gruplarında yer alan öğrencilere Biyoloji Başarı Testi ve Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği ön testleri 11- 14 Mart 2008 tarihleri arasında uygulanmıştır.

5. Ön testlerden sonra deney grubundaki öğrenciler yapılandırmacı yaklaşım ve modeller konusunda bilgilendirilmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilere herhangi bir bilgilendirme yapılmamıştır.

6. Araştırmanın uygulanmasına 17 Mart 2008 tarihinde deney ve kontrol gruplarında aynı anda başlanmıştır. Uygulama, haftada 2 ders saati olan Biyoloji dersinde altı haftalık bir sürede tamamlanmıştır.

7. Deney grubunda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı model temelli öğrenme yöntemine göre ders işlenirken; kontrol grubunda düz anlatım ve soru-cevap yöntemlerini esas alan öğretmen merkezli geleneksel öğretim yöntemine göre ders işlenmiştir.

8. Uygulama süreci sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerine ünite ile ilgili Biyoloji Başarı Testi ve Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği 29 Nisan- 02 Mayıs 2008 tarihleri arasında son test olarak tekrar uygulanmıştır. Elde edilen veriler istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmiştir.

Araştırma sonunda deney grubundaki 10 öğrenci ile görüşme yapılmış ve yapılandırmacı yaklaşıma dayalı model temelli öğrenme yöntemi hakkındaki görüşleri alınmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Bu bölümde, çalışma kapsamında deney ve kontrol gruplarından elde edilen biyoloji başarı testi ve biyoloji dersine yönelik tutum ölçeği ön test ve son test puanları analiz edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının biyoloji başarı testi ve biyoloji dersine yönelik tutum ölçeği ön test ve son test puanlarındaki değişim incelenmiş, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı model temelli öğrenme yönteminin bu değişim üzerine olan etkisi elde edilen bulgular doğrultusunda açıklanmaya çalışılmıştır. Araştırmanın nicel sonuçları, öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen nitel verilerle desteklenmeye çalışılmıştır.

4.1. Biyoloji Başarı Testi İle İlgili Sonuçlar

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin çalışma sonrasında biyoloji başarı testine ilişkin bulguları aşağıdaki gibidir.

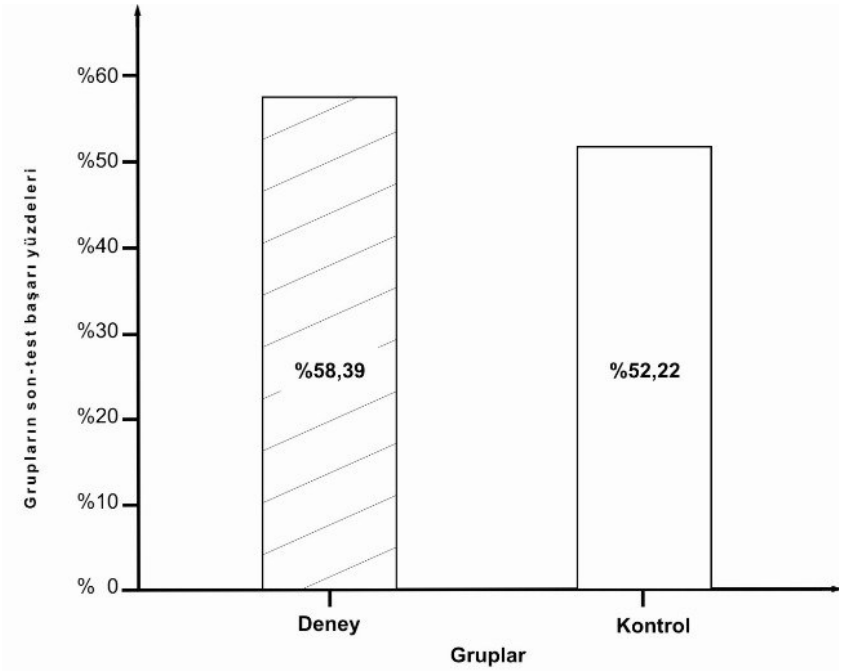
4.1.1. Deney ve kontrol gruplarının biyoloji başarı testi son test puanlarının karşılaştırılması

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan BBT son testinden elde edilen cevaplar sınıflandırılıp soruların karşılığı olan puanların işlenmesinden sonra öğrencilerin son test toplam puanları arasında yapılan karşılaştırmada Bağımsız Gruplar için t Testi kullanılmıştır. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı model temelli öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ve geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında son testten aldıkları puanların t testi sonuçları **Tablo 4.1'** de verilmiştir.

Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Biyoloji Başarı Testi Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

GRUP	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney	58	17,517	4,381	116	2,466	,015
Kontrol	60	15,666	3,753			

Tablo 4.1'e göre yapılandırmacı yaklaşıma dayalı model temelli öğrenme yöntemine göre ders işleyen deney grubu öğrencileri ile modeller kullanılmadan geleneksel yöntemle ders işleyen kontrol grubu öğrencilerinin aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir *($t_{(116)}$=2,466, p<.05).* Aritmetik ortalamaları dikkate alındığında yapılandırmacı yaklaşıma dayalı model temelli öğrenme yöntemine göre ders işleyen deney grubu öğrencilerinin, geleneksel yöntemle ders işleyen kontrol grubu öğrencilerine göre son test puanlarının daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulgu dikkate alındığında yapılandırmacı yaklaşıma dayalı model temelli öğrenme yöntemiyle ders işleyen deney grubu öğrencileri ile bu yaklaşıma göre ders işlemeyen kontrol grubu öğrencilerinin BBT son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.



Grafik 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının BBT Son Test Başarı Yüzdeleri

Araştırma sonunda deney grubundan seçilen öğrencilerle görüşme yapılmıştır. Bu öğrencilerin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı model temelli öğrenme yöntemi hakkındaki düşünceleri aşağıda belirtilmiştir.

ÖĞRENCİ A:

… Çünkü modelle işlemek insanın aklında daha fazla kalıyor ve insanın hemen hatırlamasını sağlıyor. ...Model temelli öğrenme yoluyla daha kolay öğrendiğimi düşünüyorum. Model temellide aklımda daha iyi kalıyor.... Ders kitaplarında da bu şekilde model olmasını, modellerle öğretilmesini tavsiye ederim. Aklımızda daha kalıcı oluyor.

… Sentrozom modeli, sil modeli, kamçı.… Sentrozomu üçlü gruplar halinde yapıştırdım. Malzemeler ise pipet çubuklar ile karton kullandım.… En sevdiğim ders matematik.… Biyoloji dersinde yabancı kelimeler olduğu için biraz daha az seviyorum.

ÖĞRENCİ B:

…Gördüğüm şeyler kalıcı olduğu için. Evet aklımda bir şeyler kaldı. … Modelin nasıl yapıldığını ve ne gibi özelliklerinin olduğunu öğrendim.…Her sentriol birbirine paralel üç küçük tüpten oluşmuş dokuz iplik içerir. Sil ve kamçının yapısı aynıdır. Sadece kamçı, silden daha büyüktür. Kamçı ve sil, sentrioller gibi mikrotübül denilen proteinden yapılmıştır. Sentriol, sil, kamçı ve bazal cisimlerin ortak noktası hepsinin mikrotübüllerden oluşmasıdır. İlk önce malzemeleri aldım. …Sentrozom modelinde pipetleri birbirine yapıştırarak kartona yapıştırdım.…

ÖĞRENCİ C:

…Görerek ve inceleyerek yapılan işler hem kalıcı hem de daha iyi öğretici olur diye düşünüyorum. …Evet hoşuma gitti. Hoşuma giden hem zevkli hem de

şekillerle uğraşmayı sevdiğim için. ...Modelli olarak tercih ederim. Biyoloji dersi şekillere dayalıdır. Benim tercihim budur. …Bu yöntemin avantajı hem yaparak çalışıyorsun hem de arkadaşlarına bir şeyler anlatıyorsun. … Aklımda kalanlar üçerli gruptan dokuzar tane mikrotübül olduğunu, mikrotübül yapısını , sentriolleri , sentrozom, sil ve kamçı gibi özelliklerinin bulunduğunu. ....Ben sentrozom modeli yaptım.Önce mikrotübüllerle yani pipetlerle yapıştırarak sonra da karton üzerine yapıştırdım ve sonra da çalışarak arkadaşlarıma sundum. …En sevdiğim derslerden birisi biyolojidir. …Canlılarla ve şekillerle uğraşmayı sevdiğim için biyolojiyi tercih ediyorum.

ÖĞRENCİ D:

…Modelle anlatım yolu daha iyiydi. Daha iyi aklımda kaldı. …Görsel bir çalışma olduğu için. …Avantajları modelin ne olduğunu, nasıl yapıldığını öğrendim. … Öğretmenim dersi zorlaştırmadı. Aksine ders daha zevkli geçti. …Sil ve kamçının hareket etmek için gerekli olduğunu, besin yakalamak için kullanıldığını, kamçının silden daha büyük olduğunu öğrendim…

4.1.2. Deney grubu öğrencilerinin biyoloji başarı testi ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması

Deney grubu öğrencilerinin araştırma öncesi ve sonrası BBT'ne verdikleri "doğru", "kısmen yanlış" ve "yanlış" cevapların karşılığı olan puanların işlenmesinden sonra öğrencilerin son test ve ön test BBT puanları arasında yapılan karşılaştırmada Bağımsız Gruplar için t Testi kullanılmıştır. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı model temelli öğrenme yöntemine göre ders işleyen deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında BBT'den aldıkları puanların t Testi sonuçları **Tablo 4.2**'de verilmiştir.

Tablo 4.2. Deney Grubu Öğrencilerinin Biyoloji Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması.

GRUP	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Son Deney	58	17,51	4,381	114	2,970	,004
Ön Deney	58	15,31	3,579			

Tablo 4.2' deki analiz sonuçları yapılandırmacı bir yaklaşıma dayalı model temelli öğrenme yöntemine göre ders işleyen deney grubu öğrencilerinin BBT'den deney öncesi ve sonrası aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($t_{(114)}$=2,970, p< .05). Aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri dikkate alındığında, gözlenen bu farkın son test puanı lehine olduğu görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin araştırma sonundaki görüşmede vermiş oldukları cevaplar da son testten elde edilen puanları destekler niteliktedir. Aşağıda öğrencilerin konu hakkındaki görüşleri açıklanmıştır.

ÖĞRENCİ E:

…Her dersi seviyorum. Ama biyoloji dersinde canlıları yakından tanıdığım için daha zevkli geçiyor, daha hoşuma gidiyor...

ÖĞRENCİ F:

… Kamçı, sil, bazal cisim yapılarını öğrendik.Ortak yönlerini öğrendik. …Biyoloji dersini daha iyi öğrendiğimi düşünüyorum. Çünkü biyoloji dersi modelle yapıldığı için konular aklımızda daha iyi kaldı.…Avantajları konuları formülle anlatmaktan daha iyi oluyor. Dezavantajları yok. …Kamçılar, siller kaldı. İnsanın akciğer dokusunda kaldı. Kamçı, insanın üreme sisteminde. …İlk başta malzemeleri aldım. Çubukları üçerli gruplar halinde birleştirdim. Daha sonra kartona yapıştırdım. Sentriol modeli.

ÖĞRENCİ G:

…Ama bu şekilde görerek ve öğrenerek görsel bir şekilde öğrenmemize sebep oldu. Çok hoşuma gitti. …Model yöntemiyle daha iyi öğreniyorum. …Çünkü model yöntemde konuları daha büyük bir merakla izliyorum. Orada yaptığımız şekillerin anlamını öğrenmek için can atıyorum. …Ederim. Çünkü eskiden bizim de olsaydı böyle bir avantajımız da en başından beri bizde böyle öğrenebilseydik. …Avantajları genelde bu şekilde öğretilen derlerde % 90 başarı gösteriyorum…

ÖĞRENCİ H:

…Modelle işlemek daha öğretici ve daha akılda kalıcı oldu. Modelle işlediğimizi daha iyi öğrendiğimi düşünüyorum. Çünkü gözümüzle gördüğümüz şey akılda daha kalıcı oluyor. Diğerlerinden daha kalıcı oluyor. Daha çabuk öğreniyorum. … Dezavantajı yok. Avantajları olarak da daha akılda kalıcı oluyor. Gördüklerimi daha çabuk kavrayabiliyorum.

…Sil, kamçılar, bazal cisim, sentrioller. …Üçerli gruplardan dokuz tane mikrotübül oluşturduk. Bunları bir karton üzerine yapıştırdık, model oluşturduk. Pipet kullandık. Meyve suyu içilen pipetlerden, renkli kağıtlar, büyük bir mukavva. Üçerli gruplar halinde bunları birleştirdikten sonra mukavvanın üzerine yapıştırdık. Sunum yaptık. …Biyoloji… Canlı bilimi ile uğraştığı için daha güzel geliyor. Canlılarla uğraşmayı seviyorum.

ÖĞRENCİ I:

…Konular aklımda kaldı. Dersi iyi anladım. Modellerle yaptıklarımızı daha iyi öğrendim. …Daha aklımda kalıcı olduğu için. Yapılan model daha akılda kalıcı olabilir. Model yapmayı seviyorum. … Siller, kamçılar. …Üçlü gruplar halinde renkli kartonlara yapıştırdık. Ondan sonra bir de mukavva kağıdın üzerine koyduk. Sentriol modeli. …Biyoloji. ….Bu dersi iyi anladığım için. Ders hoşuma gittiği için. Canlılarla ilgili olduğu için.

ÖĞRENCİ İ:

…Bu sentrozom modelini yaparken derse ilgim daha arttı. Konuyu daha iyi kavrayabildim. …Modelle anlamak, öğretmenin anlattığı ile anlamaktan daha kalıcı oluyor.

…Dezavantajları değil avantajları oldu. Avantajları bu modellerle birlikte bir sistem arz ettiği için beyinde daha iyi algılanıyor. Bu yüzden normal anlatımdan daha iyi oluyor. …Hayır. Dersi anlamamızı daha kolaylaştırdı. Modellerle anlatılınca neyin nasıl olduğunu görebiliyorum. Öğretmenimiz sadece anlatıp geçince pek fazla kalıcı olmuyor.

…Mikrotübüller, üçlü mikrotübül grupları, sentriol, sentrozom. …İlk önce modelin tanımını kitaptan okudum. Sonra öğretmenimizden bilgiler alarak modeli gerçekleştirdik. Sentrozom modeli, pipet, ,renkli karton, karton, yapıştırıcı. …Sevmediğim ders yoktur. Ama biyolojiye biraz daha ilgim fazladır. …Bazen insan kendisinin neden oluştuğunu merak ediyor, bunun hakkında bilgilenmek istiyor.

ÖĞRENCİ J:

…Ders işlerken öğretmenimiz normal ders anlatmasıyla şekillerle anlatması farklı oluyor. Kimi zaman normal ders anlatıldığı zaman öğrencilerden uykusu gelenler dahi oluyor. Ama modellerle göstererek anlatıldığında daha zevkli geçiyor ve daha anlayışlı oluyor. Daha çabuk öğreniliyor, öğrenciler daha çabuk kavrıyor. Benim çok hoşuma gitti. Dediğim gibi daha zevkli geçiyor dersler. Öğrencinin derse katılımı artıyor, merak ediyor. Bir şeyler almaya çalışıyor. Böyle daha iyi oluyor.

…Ben en iyi şekillerle modellerle anladım. Şekillerden biz de yaptığımız için, öğretmenimizin aracılığı ile geldiği için daha akıcı ve net oluyor.Gözle bakarak daha iyi kavramış oluyoruz.

…Tabii ki isterim. Özellikle diğer derslerde de böyle olursa öğrencilerin derslere ilgisi artar. Tabii ki isterim. Çünkü ders gördüm, yaptım, işledim. Bu şekilleri biz de yaptık. Öğretmenimiz yaptı. Biz anladık ki gelecekteki arkadaşlarımız da bizim gibi kazansınlar, öğrensinler. …Bu yöntemin çok avantajı var. Diğer sorularda dediğim gibi görerek, bakarak, bu modelleri inceleyerek bütün öğrencilerin zihinsel yapısı gelişiyor. Kendilerine özgüveni artıyor. Normal ders anlatılırken anlamadıkları için bir soru sorulduğu zaman cevap veremiyorlar. Ama görüp canlı olarak karşılaştıkları için sorulara cevap vermeleri kolay oluyor ve öğrencilerin çekinmesi gidiyor. Daha çabuk kavramış oluyor. …Sentrozom, mikrotübüller, sentriol, üçlü mikrotübüller, mikrotübül hakkındaki gruplardan incelemeler. …Öncelikle mukavva kağıt aldım.Sonra üçlü gruplar oluşturdum.…

4.1.3. Kontrol grubu öğrencilerinin biyoloji başarı testi ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması

Kontrol grubu öğrencilerinin deney öncesi ve sonrası BBT'ne verdikleri "doğru", "kısmen yanlış" ve "yanlış" cevapların karşılığı olan puanların işlenmesinden sonra öğrencilerin son test ve ön test puanları arasında yapılan karşılaştırmada Bağımsız Gruplar için t Testi kullanılmıştır. Geleneksel yönteme göre ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında BBT'den aldıkları puanların t testi sonuçları **Tablo 4.3'** te verilmiştir.

Tablo 4.3. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Biyoloji Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

GRUP	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Son Kontrol	60	15,66	3,753	118	-0,497	,620
Ön Kontrol	60	16,00	3,598			

Tablo 4.3 ’deki analiz sonuçları, geleneksel yönteme göre ders işleyen kontrol grubu öğrencilerinin BBT ön test ve son testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir *($t_{(118)}$= -0,497, p>.05).* Aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları dikkate alındığında gözlenen bu farkın ön test puanı lehine olduğu görülmektedir. Ancak bu fark istatistiksel açıdan son test ve ön test BBT puanları arasında anlamlı bir fark oluşturmamıştır.

4. 2. Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği İle İlgili Sonuçlar

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin çalışma sonrasında Biyoloji dersine yönelik tutumları ile ilgili bulgular aşağıda açıklanmıştır.

4. 2. 1. Deney ve kontrol gruplarının biyoloji dersine yönelik tutum ölçeği son test puanlarının karşılaştırılması

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan biyoloji dersi tutum ölçeği son testindeki 5’li likert tipi sorulara öğrencilerin vermiş oldukları cevapların karşılığı olan puanlar işlendikten sonra son test tutum puanları arasında yapılan karşılaştırmada Bağımsız Gruplar için t Testi kullanılmıştır. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı model temelli öğrenme yöntemiyle ders işleyen deney grubu öğrencileri ve geleneksel yöntemle ders işleyen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında tutum ölçeğinden aldıkları puanların Bağımsız Gruplar için t Testi sonuçları **Tablo 4.4 ’**de verilmiştir.

Tablo 4.4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

GRUP	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney	58	51,05	10,062	116	0,011	,991
Kontrol	60	51,03	8,575			

Tablo 4.4' e göre deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin BDTÖ son test puanları arasında önemli bir fark bulunmamaktadır. ($t_{(116)}$*=0,011, p>.05).* Aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri dikkate alındığında deney grubu öğrencilerinin daha yüksek puan aldığı görülmektedir. Ancak aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri arasındaki bu küçük fark gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark oluşumuna yol açmamıştır.

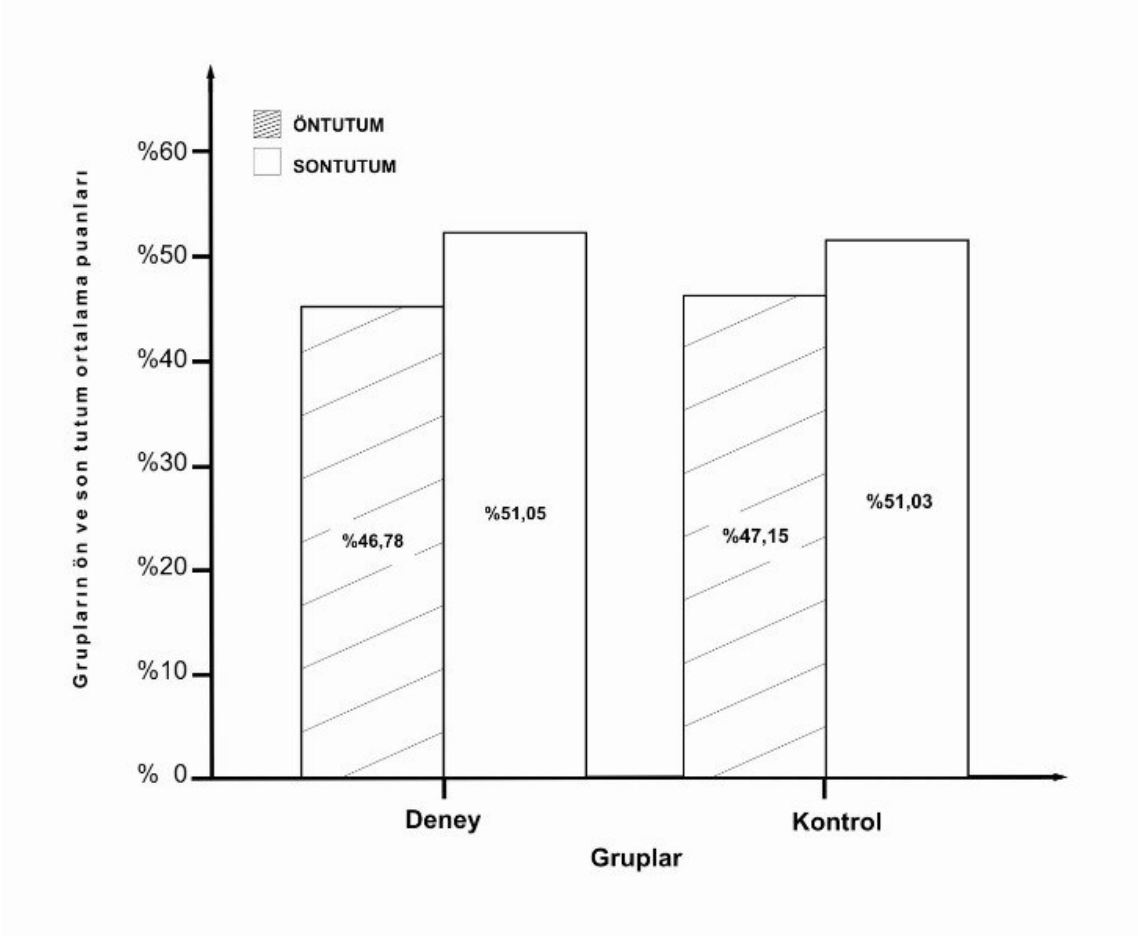
4.2.2. Deney ve kontrol grupları ile biyoloji dersine yönelik tutum ölçeği ön test puanlarının birlikte, tutum son test puanlarına olan etkisinin karşılaştırılması

Gruplar (deney ve kontrol grupları) ve ön testin birlikte son teste bir etkisinin olup olmadığını anlamak için Bağımsız Gruplar t Testi kovaryans analizi yapılmıştır.

Tablo 4.5. Deney ve Kontrol Grupları ile Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarının Birlikte Tutum Son Test Puanlarına Etkisi

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar	7,600	1	7,600	,086	,770
Ön Tutum	,263	1	,263	,003	,957
Gruplar x Ön Tutum	7,671	1	7,671	,087	,769
Hata	10100,356	114	88,600		
Toplam	10108,788	117			

Tablo 4.5' e göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulanan BDTÖ ön testinden elde edilen değerlerin, deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulanan BDTÖ son testinden elde edilen puanlara etkisi anlamlı bulunmamıştır *($F_{(1-\ 114)}$=0,087, p>.05).* F değerine göre hesaplanan p değeri 0,05 anlamlılık düzeyinden büyük olduğu için grupların varyansları eşittir. Regülasyon eğrileri doğrusaldır. Bu durum elde edilen verilerin kovaryans analizine uygun olduğunu göstermektedir.



Grafik 4.2. Deney ve Kontrol Gruplarının BDTÖ Ön Test ve Son Test Ortalama Puanları

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Elde edilen bulgular çalışma öncesinde uygulanan ön testlere göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları ve biyoloji dersine yönelik tutumları arasında istatistiksel anlamlılık ifade eden bir fark olmadığını ortaya koymaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımın esas alındığı deneysel grup ve geleneksel anlatım yönteminin kullanıldığı kontrol grubu arasında biyoloji başarı testi puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu farkın sebebi deney grubu öğrencilerinin araştırma süresince yapılandırmacı bir yaklaşımla önceki bilgilerinin üzerine, hücresel yapılarla ilgili olarak hazırladıkları modelleri kullanarak yeni bilgiler eklemeleridir. Öğrencilerin akademik başarılarını geliştirmede yapılandırmacı yaklaşıma dayalı model temelli öğrenme yöntemi, geleneksel öğrenme yöntemine göre daha etkili olmuştur.

Yapılandırmacı yaklaşımın esas alındığı yaparak yaşayarak öğrenme modellerinin halk seviyesine indirgenerek halkın öğrenmede ve algılamada bir kısım zorluklarla karşılaştıkları bilimsel konuların öğretilmesinde gittikçe kabul gören bir uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır.

Örneğin, Brezilya'da öğrenciler ve halk için hücrelerin yapı ve fonksiyonlarının tanıtımı amacıyla oldukça büyük, üç boyutlu hücre modelleri geliştirilmiş ve bunlar çocukların ve öğrencilerin ilgisinin çekilmesi amacıyla oyunlar ve bulmacalarla zenginleştirilerek müze formunda düzenlenen yerlerde sergilenmiş ve olumlu sonuçlar alınmıştır. Bu deneyim, hücresel organizmaların konu ile yakından ilgisi bulunmayan bireylere tanıtımı amacıyla hücre organellerinin deneyimli sanatçılar tarafından yapılan modellerinin biyoloji eğitiminin daha geniş bir tabana yayılmasına yardımcı olabileceğini göstermiştir (Edmunda ve ark. 2008).

Bu amaçla elektron mikroskobu resimlerinden yararlanılmasının pratik bir yol olduğu bilinmektedir. Dev ebatlarda üç boyutlu olarak üretilen hücre modellerinin içerisinde çocukların hücresel yapıları ve bunların fonksiyonlarını görmek amacıyla çıktıkları kısa gezi biyoloji eğitiminde, eğitim ve öğretim amacıyla modellerin

kullanımının oldukça faydalı olduğunu ortaya koymaktadır. Lenfositlerin ve nöronların özelliklerinin öğretilmesi amacıyla kauçuk balonlara su doldurulması suretiyle oluşturulan modellerin faydalı olduğu görülmüştür. *Eloedea* bitkisinin elektron mikroskobu görüntülerinin üç boyutlu yapısının yaklaşık 1000 kat büyütülmesi ile bitkisel bir hücrenin genel özelliklerinin öğretilmesi mümkün görülmektedir. Çocukların yakın ilgilerinin sağlanması amacıyla bu modeller üzerine hücrenin fonksiyonlarına dayalı olarak geliştirilen oyunlar ve bulmacaların çocukların ilgisini artıracağı kuşkusuzdur.

Bu çalışmada, öğrencilere sentrioller, siller, mikrotübüller ve benzeri yapıların öğretilmesinde geliştirilen modellerin kullanılmasının öğrenciyi sadece verilen bilgiyi alan bireyler olarak algılayan geleneksel öğretim metoduna göre daha iyi bir öğrenme olanağı sağladığı görülmüştür. Hücresel organellerin ve bunların birbirleri ile olan morfolojik ve fizyolojik ilişkilerinin sınıf ortamında geliştirilen modeller yardımıyla öğretilmesi ve öğrenilmesi öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırmalarına olanak sağladığı gibi, mevcut ön bilgilerinin geliştirilmesine de yardımcı olduğu görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin biyoloji başarı testi ön test ve son test puanları arasındaki fark anlamlıdır. Kontrol grubundaki öğrencilerin biyoloji başarı testi ön test ve son test puanları arasındaki farkın ön test lehine olduğu gözlenmiş ancak bu durum istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Marlowe ve Page'e (1998) göre; yapılandırmacı yaklaşım, öğrenciye bilgiyi sorgulama, yorumlama, analiz etme, kendi düşüncelerini geliştirme, mevcut bilgileri ön bilgilerle bütünleştirme olanağı sağlar. Bu nedenle biyoloji öğretiminin amacı sadece öğrencilere doğru bilinen bilgileri öğretmek değil, öğrencilerin bilimsel kavramları derinlemesine algılama ve anlama yeteneği kazandırmaktır. Fizyolojik bulgular, beynin farklı bölgelerinin sentez ve analiz için özelleştiğini, özellikle yapılandırmacı yaklaşımın bu bölgelerin gelişimini hızlandırdığını, geleneksel eğitimle kazanılan bilgilerin ise beynin farklı bir yerinde daha az fizyolojik aktivite ile kaydedildiğini göstermektedir. Buna göre yapılandırmacı yaklaşım öğrenme sürecinde öğrencilerin sürece etkin bir şekilde katılmaları esas olup, bu süreçte öğrenciler yeni bilgi ve becerilerini öğrendiklerinin etkisi ile yeniden yapılandırırlar.

Bu yaklaşım bilgilerin öğretmenden öğrenciye doğrudan ve değişmeden olduğu gibi aktarılamayacağını, öğrencide yeni bir formatla ortaya çıkacağını öne sürer. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı (MEB 2005) bu amaçla sınıfta farklı öğrenme yeteneğine sahip öğrencilerin bulunduğunu, bilgi ve becerilerin öğretim uygulamaları ile öğretmenden öğrencilere doğrudan aktarılamayacağını, öğrenmenin pasif bir süreç değil, öğrencinin katılımını esas aldığını, fen öğretiminde kavramların birebir öğrenilmesinden ziyade öğrenilen kavramların birbirleri ve bütünle olan ilişkisinin öğrenciler tarafından kavranılmasını esas almaktadır. Bu çalışmada, öğrencilerin, sentriol, mikrotübül ve sil modelleri kullanılarak yapılan yapılandırmacı öğretime pozitif yanıt verdikleri, öğrenciler tarafından kavranılması zor konular olarak kabul edilen sil, sentriol, mikrotübül, bazal cisim gibi terimler arasındaki ilişkileri daha iyi özümsedikleri görülmektedir.

Geleneksel öğretim metodu öğretmen merkezli olup, bilgi aktarmaya dayalı, ders kitaplarına büyük oranda bağımlı, öğrencilerin pasif olduğu, öğrenme etkinliklerinin bireysel olarak yerine getirildiği yarışmacı bir yapıya sahiptir. Bu nedenle içerik önceden belirlenen amaçlar doğrultusunda küçük kümelere ayrılmıştır ve her öğrencinin aynı bilgiyi öğrenmesi beklenir. Yapılandırmacı yaklaşım ise bireyin zihninde dış etkenlere bağlı olarak (modeller, deneyler vs.) öğrenmesinin esas olduğunu savunur. Yani birey, öğrenmeyi kendine sunulan bilgi biçimi ile değil, zihninde yapılandırdığı biçimi ile oluşturur (Yaşar 1998). Modeller yapılandırmacı yaklaşımla öğretimde oldukça önemli görülmektedir. Mickle (1990), mayoz ve mitoz bölünmenin modellerle öğretilmesinin, Mench ve Ruba (1991) geliştirilen protein sentezi modelinin geleneksel öğretime göre öğrenciler için daha yararlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Pashley (1994) biyolojide öğrenilmesi zor konular olarak kabul edilen kromozomların ve bunlarla ilgili terminolojinin öğrencilere kavratılmasında kromozom modellerinin oldukça kullanışlı olduğunu göstermiştir.

Eğitim ve öğretimde modeller çoğunlukla öğretimi desteklemek amacıyla kullanılmakta olup, ders materyali olarak kullanılan hazır modellerin zamandan tasarruf sağladığı, karmaşık görünen bir kısım olayların basite indirgenmesini, öğretilen konu üzerinde pratik yapma olanağını ve öğrenimi zenginleştirdiği için

genellikle tercih edilmektedir. Biyoloji derslerinde kullanılacak modellerin uygun bağlamda ve uygun bir ders anlatım yöntemi ile birleştirilmesi durumunda faydalı olacağı açıktır. Öğretim materyallerinin öğrencilerin ilgi ve dikkatini çekebilecek özellikte olması öğrencilerin istenen hedefe yönlenmelerini ve derse katılımlarını sağlayabilir. Fen derslerinde özellikle biyoloji derslerinde kullanılacak modellerin eğitim programına uyumlu, güncel, öğrenciyi yönlendirici, materyalin etkinliğinin sınanması ve teknik özelliklerinin yapılandırmacı yaklaşımda yönlendirici pozisyonunda olan öğretmenler tarafından iyi bilinmesi gerekir (McAlpine ve Weston 1994). Biyoloji öğretmenlerinin biyoloji derslerinde kullandıkları materyalin temel prensipleri hakkında bilgi sahibi olmaları beklenen bir durum olup, Streeter (1978) üniversite eğitiminde model kullanımı ile ilgili deneyim kazanan öğretmenlerin diğerlerine göre daha başarılı olduklarını öne sürmüştür. Paton (1996) modellerin karmaşık görünen bir kısım bilimsel olayların öğrenciler tarafından daha kolay anlaşılabilmesine olanak sağladığını, modellerin öne çıkarılmak istenen özelliklerinin dışındakilerin genellikle göz ardı edildiği bilinmektedir. Öğrencilerin laboratuar aktiviteleri yoluyla öğrenmeleri ile diğer metotlar arasında da belirgin şekilde laboratuar yönteminin faydalı olduğunu gösteren bulgular elde edilmiştir (Champion 1993).

Biyoloji derslerinde kullanılan modellerin, belirli bir hedefe odaklanması, gözlenmesi ve ölçülmesinde zorluklarla karşılaşılması durumunda kolaylık sağlaması, öğrencilere tahmin yapabilme becerisi kazandırması gibi bir kısım temel özellikler içermesi gerekir. Siller, mikrotübüller, sentrioller ve benzeri yapılar mikroskobik özellikte hücresel organeller olup, özellikle bu organellerin yapısal ve işlevsel özelliklerinin öğrenciler tarafından anlaşılmasında bir kısım sorunların olduğu bilinmektedir. Elektron mikroskobu görüntülerine dayanılarak geliştirilen modellerin öğrencilere hangi oranda yararlı olacağının araştırıldığı bu çalışmada modellemenin geleneksel öğretime dayalı bir yönteme göre çok daha faydalı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Üç boyutlu olarak yapılandırılan sil, mikrotübül ve sentriol modellerinin öğrencilerin konuya odaklanmasını, ancak elektron mikroskobu yardımı ile gözlenebilen organellerin somut olarak irdelenebilmesine

olanak sağlamıştır. Öğrencilerin büyütülmüş bu tip bir modelden sillerin ve mikrotübülerin yapısını meydana getiren temel yapı birimlerini (protoflament ve dynein) somutlaştırma ve fonksiyonlarını gözlemleyebilme olanağı buldukları tespit edilmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, biyoloji eğitimi açısından ortaya konulan öneriler şunlardır.

1. Eğitim-öğretimde yapılandırmacı yaklaşımın etkileri dikkate alınmalı, biyoloji dersi öğretim programı hazırlanırken yapılandırmacı yaklaşım ön planda tutulmalıdır.

2. Biyoloji ders kitaplarında öğrencilerin yaparak, yaşayarak öğrenmelerini sağlayacak, el becerilerini geliştirecek modellerle ilgili etkinliklere yer verilmelidir.

3. Yapılandırmacı yaklaşımla ilgili etkinliklerin gerçekleştirilmesi, geleneksel yönteme göre daha fazla zaman alacağından biyoloji dersinin haftalık ders saatlerinin de arttırılması uygun olabilir.

4. Öğrencilerin biyoloji konuları ile ilgili anlamlı öğrenme gerçekleştirebilmeleri ve edindikleri bilgilerin kalıcı olması için hazır eğitim-öğretim materyallerini kullanmak yerine öğrencilere konularla ilgili modeller yaptırılması daha yararlı olabilir.

5. Biyoloji eğitiminde modellerin kullanılması, öğrenciler için soyut kavramlar olan hücre ile ilgili konuların daha somut hale gelmesini sağlayabilir.

6. Biyoloji ders kitaplarında hücre ve organellerle ilgili bilgilere çok az yer verilmektedir. Bu hususta biyoloji ders kitaplarının gerektiği gibi yeniden düzenlenmesi öğrencilerin konuları anlamaları ve müfredatta yer alan konular arasında anlamlı ilişkiler kurmaları açısından daha yararlı olabilir.

7. Biyoloji eğitiminde ezberci öğrenme yerine anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesinde öğretmenlerin yalnızca geleneksel metotları kullanmaktansa yeri geldikçe yapılandırmacı yaklaşıma ve diğer öğrenme yöntemlerine de yer vermeleri, derslerde çağın gerektirdiği araç-gereç ve öğrenme materyallerini kullanmaları, dersleri daha görsel hale getirerek öğrencilerin yaparak, yaşayarak öğrenmelerine imkan tanımaları daha yararlı olabilir. Ayrıca öğretmenler çağın getirdiği yenilikleri takip ederek alan bilgilerini yeniden düzenlemelidirler.

8. Öğretmenler, öğrencilerin biyoloji dersine karşı olumlu tutum geliştirebilmeleri için derslerde onların ilgisini çekecek, merak uyandıracak ve onları derse motive edecek modeller ve diğer öğretim materyallerini amaca uygun bir şekilde kullanabilirler.

6.KAYNAKLAR

Alkan, C., Deryakulu, D., Şimşek, N. 1995. Eğitim Teknolojisine Giriş, Ankara.

Altıparmak, M., Nakiboğlu, M. 2004. Biyoloji öğretmen adaylarının öğretim elemanlarının uyguladıkları öğretim yaklaşımları hakkındaki görüşleri, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 15, 102.

Appleton, K., Asoko, H. 1996. A case study of a teachers's progress toward using a constructivist view of learning to inform teaching in elementary science. Science Education. 80, 165-180.

Ausbel, D. P., Novak, J. D., Hanesian, H. 1978. Educational Psychology: A Cognitive View New York: Holt, Rinehart and Winston.

Aydın, A. 1999. Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi, Anı Yayıncılık, Ankara.

Bağcı - Kılıç, G. 2001. Oluşturmacı Fen Öğretimi, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 1, 7- 22.

Berber, N. 2006. Biyoloji 9. Sınıf Ortaöğretim Ders Kitabı, Mega Yayıncılık, Ankara.

Brooks 1. G., Brooks, M. G. 1993. Books. The Case for Constructivist Classrooms, Virginia, ASCD Alexandria.

Brooks, G., Brooks, M. G. 1999. The Courageta be Constructivist. Educational Leadership, Nowember, 18- 24.

Brown, C. 1995. The Effective Teaching of Biology, Longman, UK.

Büyüköztürk, Ş. 2006. Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı, Pegem A Yayınları, Ankara.

Carin, A. A. 1993. Teaching Science Through Discovery. U.S.A. New York: Macmillan Publishing Company.

Champion, T. D. 1993. A comparison of learning cycle and expository laboratory insruction in human biochemistry, Disertation Abstracts International, 54, 1308.

Christianson, R. G., Fisher, K. M. 1999. Comparison of student learning about diffusion and osmosis in constructivist and tradetional classrooms, International Journal of Science Education, 21 (6), 687-98.

Çakır, Ö. S. 2002. The development, implementation and evaluation of a case-based method in science education.Yayınlanmamış doktora tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Demirel, Ö. 2005. Eğitimde Program Geliştirme, Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Driver, R., Erikson, G. 1983. Theories-in –action:some theoretical and empirical issues in the study of students' conceptual frameworks in science, Studies in Science Education, 10, 37-60.

Doll, W. 1993. A post-modern perspective on curriculum. New York: Teachers College Press.

Dreyfus, A. 1995. Biological knowledge as a prequisite for the development of values and attidutes, Journey of Biology Education, 29 (3), 215- 219.

Edmundo, L., Aguiar, V., Coutinho, C. 2008. Cell models and games for cell biology education.

www. intl.concord.org/cbe/pdf/aguiar.pdf (Erişim Tarihi: 15. 09. 2008)

Erdem, E. 2001. Program Geliştirmede Yapılandırmacılık Yaklaşımı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Friedler, M. C., Amir, R., Tamir, P. 1987. High school students' difficulties in understanding osmosis, International Journal of Science Education, 9 (5), 541-551.

Gilbert, K. J., Boulter, C. 1998. Models in Explanations, part 1: Hourses for courses. International Journal of Science Education, 20 (1), 83- 97.

Gunstone, R. F., White, R. T. 1981. Understanding of Gravity. Science Education, 65, 291- 299.

Halis, İ. 2002. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Nobel Yayınları, Ankara.

Harrison, G. A., Treagust, F. D. 2000. A Typolojy of Science Models. International Journal of Science Education, 22 (9), 1011-1026.

Huberman, M. 1984. What Knowledges of Most Worth to Teachers A Knowledge Use Prispective. Teaching and Teacher Education, 1(3), 251-262.

Jofili, Z., Geraldo, A., Watts, M. 1999. A Course for Critical Constructivism through Action Research: A case study from Biology. Research in Science &Tech nological Education, 17(1), 5-18.

Justi, S. R., Gilbert, K. J. 2002. Modelling Teachers Views on the Nature of Modelling and Implications for the Education of Modellers. International Journal of Science Education, 24 (4), 369- 387.

Karol, S., Ayvalı, C., Suludere, Z. 1995. Hücre Biyolojisi, Gözde Repro Ofset, Ankara.

Kiziroğlu, İ. 1998. Genel Biyoloji, Desen Yayınları, Ankara.

Lang, M. 1991. Michigan essential goals and objectives for science education, Lansing, MI: Michigan State Board of Education.

Limon, M. 2001. Cognitive Conflict as an Instructional Strategy for Conceptual Changes: a Critical Appraisal, Learning and Instruction, 36 (4-5), 357-380.

Marlowe, B., Page, M. L. 1998. Creating and Sustaining the Constructivist Classroom, USA, Corwin Pres.

McAlpine, L., Weston, C. 1994. The Attibutes of Instructional Materials, Performence Improvment Quarterly, Spring, 19-30.

MEB TTKB (Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı). 2005. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6- 7- 8) Öğretim Alanı, Ankara.

Mench, D. L., Ruba, P. A. 1991. A Study of Large Hands-on Protein Synthesis Model in Biology Class, School Science and Mathematics, 91(4), 164-168.

Mickle, J. E. 1990. A Model for Teaching Mitosis & Meiosis, The American Biology Teacher, 52, 500- 503.

Novak, J., Gowin, D. B. 1984. Learning How to Learn, Cambridge: Cambridge University Press.

Odom, A. L., Kelly, P.V. 2001. Integrating concept mapping and the learning cycle to teach diffusion and osmosis concepts to high school biology students. Science Education, 85 (6), 615- 635.

Osborne, R., Gilbert, J. 1980. A method for investigation of concept understanding in science. Europian Journal of Science Education, 2 (3), 331-321.

Ozban, N. 1994. Hücre, Fen Fakültesi Basımevi, İstanbul.

Özden, Y. 1999. Öğrenme ve Öğretme, Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Öztaş, H. 2000. Hücre Biyolojisi, Bakanlar Media, Erzurum.

Pashley, M. 1994. A choromosome model. Journal of Biological Education, 28 (3), 157- 161.

Paton, R. C. 1996. On a Apparently Simple Modelling Problem in Biology. International Journal of Science Education, 18 (1), 55- 64.

Perkins, D. N. 1999. The Many of Faces Constructivism. Educational Leadership, Novenber: 6- 11.

Piaget, J. 1974. Understanding casuality. New York: W. W. Norton.

Phillips, D. C. 1995. The good, the bad, the ugly. The many faces of constructivism. Educational Researcher, 24 (7), 5- 12.

Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., Gertzog, W. A. 1982. Accommondation of scientific conception: toward a theory of conceptual change. Science Education, 66, 211- 27.

Reiser, R. A. 2001. A History of Instructional Tecnology: Part I. A History of Instructional Media. ETR &D, 49 (1), 53- 64.

Roth, W. M. 1998. Starting Small and with Uncertainty: Toward a Neurocomputational Account of Knowing and Learning in School Science Laboratories. International Journal of Science Education, 20 (9), 1089-1105.

Salman, M. 2006. Ülkemizde Biyoloji Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşımla İlgili Yapılan Çalışmaların Kısa Bir Değerlendirmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Sanger, M. G., Brecheisen, D. M., Hynek, B. M. 2001. Can computer animations after collage biology students conception about diffusion and osmosis? The American Biology Teacher, 63 (2), 104- 109.

Selley, N. 1999. The Art of Constructivist Teaching in The Primary School, London, David Fulton Publishers.

Senemoğlu, N. 2004. Gelişim, Öğrenme ve Öğretim. Kuramdan Uygulamaya, Gazi Kitabevi, Ankara.

Shavelson, R. J. 1974. Methods for examining representations of a subject-matter structure in a student's memory. Journey Research Science and Teacher, 11, 231- 249.

Solomon, J. 1994. The rise and fall constructivism. Studies in Science Education, 23, 1- 19.

Streeter, E. C. 1978. Teacher Competency and Classroom Use of Educational Media, Audiovisual Instruction, 14, 60- 62.

Storey, R. D. (1992a). Textbook errors and misconceptions in biology: Cell energetics. The American Biology Teacher, 54 (3), 161- 166.

Storey, R. D. (1992b). Textbook errors and misconceptions in biology: Cell physiology. The American Biology Teacher, 54 (4), 200- 203.

Sönmez, V. 1997. Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı, Anı Yayıncılık, Ankara.

Ülgen, G. 1994. Eğitim Psikolojisi: Kavramlar, İlkeler, Yöntemler, Kuramlar ve Uygulamalar, Lazer Ofset, Ankara.

Van Driel, H. J., Verloop, N. 1999. Teachers' Knowledge of Models and Modelling in Science. International Journal of Science Education, 21 (11), 1141- 1153.

Virchow, R. 1858. Die Cellularpathologie in ihrer Begrlndung auf physiologische unfd pathologische Gewebelehre, Berlin: Verlag von August Hirscwald. (http://www.hhmi.org/news/vale.html). (Erişim Tarihi: 10. 09. 2008)

Wang, M. C., Haertel, D. G., Walberg, H. J. 1990. What Influences Learning: A Content Analysis of Review Literature. Journal of Educational Research, 84 (1), 34- 43.

Wilson, B. G. 1997. Reflections on Constructivism and Instructional Desing, Denver, Englewood Cliiffs NJ. Educational Technology Publications.

Yaman, M., Soran, H. 2000. Türkiye'de ortaöğretim kurumlarında biyoloji öğretiminin değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,18, 233.

Yanpar, T. 2007. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı, Anı Yayıncılık, Ankara.

Yaşar, Ş. 1998. Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-Öğretme Süreci. VII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Konya: Selçuk Üniversitesi, 9- 11 Eylül, 695- 701.

Yıldırım, A., Şimşek, H. 1993. Nitel Araştırma Yöntemleri, Seçkin Yayınevi, Ankara.

Yıldırım, S., Özden, M. Y. (1998b). İnternet'le Birlikte Alışkanlıklarımız Değişiyor. Bilişim Kültürü Dergisi, 70, 28.

EKLER

EK. 1: Araştırma İçin Gerekli İzin Belgeleri

T.C.
KONYA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürü

K-Q TSE-ISO-EN 9000

Sayı : B.08.4.MEM.4.42.00.19/
Konu : Araştırma izni

02.01.2008 * 90

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
(Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi : 06/12/2007 tarihli ve B.30.2.SEL.0.C1.00.00-360/4202 sayılı yazı

Enstitünüz Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi (Biyoloji Öğretmenliği Programı) Anabilim Dalı yüksek lisans programı öğrencisi Fatma HÜGÜL'ün "9.sınıf Biyoloji Dersinde Sentriyol, Bazal Cisim, Sil ve Mikrotübüllerin Öğretilmesinde Modellerin Rolü" konulu araştırmasını Konya ili Çumra ilçesi Çumra Anadolu Teknik ve Endüstri Meslek Lisesinde okuyan 9. sınıf öğrencilerine uygulama talebi incelenmiştir.

Üniversiteniz tarafından kabul edilen ve onaylı bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen araştırmanın Konya ili Çumra ilçesi Çumra Anadolu Teknik ve Endüstri Meslek Lisesinde okuyan 9. sınıf öğrencilerine uygulanmasında sakınca görülmemektedir.

Araştırmada Müdürlüğümüz tarafından onaylanarak gönderilen nüshalar kullanılacak ve sonucun CD ortamında iki nüsha olarak Müdürlüğümüze gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinizi ve adı geçene tebliğini rica ederim.

Yusuf ÖZDEMİR
Vali a.
Vali Yardımcısı

EKLER:
1.Test (2 Sayfa)
2.Taahhütname

ÖĞRENCİ EVRAKI
Sayı : 20
Tarih : 03/01/2008
Hüsn. İşl.

Abdülaziz Mah. Atatürk Cad. No: 48 Meram KONYA
Tel: 0332 353 30 50 (pbx) Faks: 0332 353 30 57 Web: http://konya.meb.gov.tr E-posta: istatistik42@meb.gov.tr

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
SELÇUK UNIVERSITY GRADUATE SCHOOL OF
NATURAL and APPLIED SCIENCES
S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Kampus–42075 / KONYA / TÜRKİYE
☎: (0332) 2410525 Faks: (0332) 2410520
www.fenbil.selcuk.edu.tr

Sayı : B.30.2.SEL.0.C1.00.00-360/38 KONYA 04 / 01 / 2008
Konu: Araştırma İzni Hakkında

Sayın: Prof. Dr. Haydar ÖZTAŞ

İlgi: İl Milli Eğitim Müdürlüğünün 02.01.2008 tarih ve 90 sayılı yazısı.

Danışmanlığını yürüttüğünüz Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi (Biyoloji Öğretmenliği Programı) Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Fatma HÜĞÜL'ün tez çalışması için Milli Eğitim Bakanlığına bağlı Konya İli Çumra İlçesi Çumra Anadolu Teknik ve Endüstri Meslek Lisesinde uygulama yapma isteği ile ilgili, İl Milli Eğitim Müdürlüğünün konu hakkındaki yazısı ekte gönderilmiş olup, ilgi yazıya istinaden gereğinin yapılmasını rica ederim.

Prof. Dr. İbrahim KARATAŞ
Müdür

Eki: 4

EK- 2: BİYOLOJİ BAŞARI TESTİ

SİLLER VE SENTRİOLLER İLE İLGİLİ BAŞARI TESTİ

…../…../2007

1.Bakteriler nasıl hareket eder? Hareketi sağlayan organelin yapısı nasıldır?
Cevap:

2.Sentriol ve sil arasındaki yapısal benzerlik ve farklılıklar nelerdir?
Cevap:

3.Sillerin hücredeki görevleri nelerdir?
Cevap:

4.Bir bakterinin kamçısı kesilirse yeniden kamçı oluşabilir mi?
Cevap:

5.İğ iplikleri ile siller arasındaki yapısal benzerlik nedir?
Cevap:

6.Kamçı,kök ayak ve silin orijini aynı mı dır?
Cevap:

7.Sil ve kirpikler arasında herhangi bir benzerlik var mı dır?
Cevap:

8.Paramecium'un dış kısmını saran pelicula tabakası ile sil ve kamçı arasında herhangi bir ilişki var mı dır?
Cevap:

9.Bölünmekte olan bir Paramecium'un silleri bölünme esnasında ne olur?
Cevap:

10.Siller bir hücreli canlılar dışında insanın hangi dokularında bulunur?
Cevap:

EK- 3: Biyoloji Başarı Testi Cevap Anahtarı

BİYOLOJİ BAŞARI TESTİ CEVAP ANAHTARI

1.SORU:

Bazı bakteri türleri pasif hareket ederken, bazı bakteri türleri aktif hareket edebilir. Aktif hareket eden bakterilerde kamçı ya da sil denilen mikrotübülden yapılmış hücresel uzantılar vardır. Kamçı ve sil aynı yapısal özelliklere sahiptir. Ancak kamçı, silden daha büyüktür. Kamçı ve silin hareket edebilmesi için gerekli enerji ATP'den sağlar.

2.SORU:

Sentriol ve sillerin her ikisi de mikrotübül denilen proteinlerden oluşur. Sentriolde, her biri üç tane mikrotübülden oluşmuş dokuz mikrotübül grubu vardır. Sentriolde merkezi mikrotübüller bulunmazken sillerde farklı olarak merkezde iki tane mikrotübül daha bulunur. Merkezi mikrotübüllerin çevresinde ise her biri iki mikrotübülden oluşmuş dokuz tane mikrotübül grubu bulunur. Mikrotübüller, protoflamentlerden, protoflamentler ise α ve β tübülinlerinden oluşur.

3.SORU:

Siller, Paramecium (terliksi hayvan), Euglena (kamçılı hayvan) ve bakteri gibi tek hücreli canlılarda hareket etme ve besin yakalama görevi yaparken insanda ise erkek üreme hücresi olan spermlerin hareket etmesini ve dolayısıyla yumurta hücresinin döllenmesini sağlar. Yutakta, akciğerde ve burunda bulunan siller mukusla birleşerek dışarıdan gelen yabancı maddelerin yine dışarı atılmasını sağlar.

4.SORU:

Bir bakterinin kamçısı kesildiğinde yeniden kamçı oluşabilir. Kamçı, bazal cisim adı verilen organel ile hücre zarına bağlıdır. Kamçının kesildiği yerden itibaren bazal cisme α ve β tübülinleri eklenmeye başlar ve kamçı yeniden oluşabilir. Bazal cisim kamçının yeniden oluşumunu sağlar.

5.SORU:

Hücre bölünmesi sırasında kardeş kromatitlerin zıt kutuplara çekilmesini sağlayan iğ iplikleri sentriollerden oluşur. İğ iplikleri de sentrioller gibi mikrotübül denilen proteinden oluşmuştur. Sentrioller, mikrotübül organizasyon merkezi olarak görev yaparlar.

6.SORU:

Kamçı, bakterilerde ve Euglena gibi tek hücreli canlılarda bulunur. Kök ayak ise amip gibi kirpikliler grubuna giren tek hücreli canlılarda bulunur. Siller ise bazı bakterilerde ve Paramecium gibi tek hücreli canlılarda bulunur. Her üçünün görevi de hareketi sağlamak ve besin yakalamaktır. Kamçı, sil ve kök ayaklar mikrotübül denilen proteinlerden oluşmuştur. Üçünün de orijini aynıdır.

7.SORU:

Siller ve kirpikler arasında görev ve görünüş bakımından benzerlik vardır. Kirpikler, yabancı cisimleri gözden uzaklaştırırken; akciğer, yutak ve burun gibi organlarda bulunan siller ise yabancı maddeleri bu organlardan uzaklaştırır.

8.SORU:

Pelicula, Paramecium'da hücre zarının iç kısmında bulunan mikrotübüllerden oluşmuş canlı ve esnek bir örtüdür. Siller ve kamçılar pelicula ile bağlantılıdır. Hem pelicula hem de sil ve kamçılar mikrotübüllerden oluştuğu için ortak bir yapıya sahiptirler.

9.SORU:

Siller ve kamçılardaki mikrotübüller büyüme ve bölünme sırasında devamlı bulunan yapılardır. Ancak Paramecium gibi bazı protozoonların silleri bölünmeden önce kaybolur. Bölünme tamamlandıktan sonra siller, hücre zarının altındaki mikrotübül sisteminden (pelicula) tekrar oluşturulur. Mikrotübül sistemine α ve β tübülinleri eklenerek bölünme sırasında kaybolan siller yeniden tamamlanmış olur.

10.SORU:

Siller; bir hücreli canlılar dışında insanlarda erkek üreme hücresi olan spermlerde, soluk borusunda, akciğerdeki silli epitel hücrelerinde, bağ dokusu hücrelerinde, böbrek toplama kanallarının epitel hücrelerinde, tiroid bezi epitelinde, pankreasın β hücrelerinde, hipofiz bezinin bazı hücrelerinde, kulakta işitme duygusu alan hücrelerde bulunur.

EK- 4: Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği

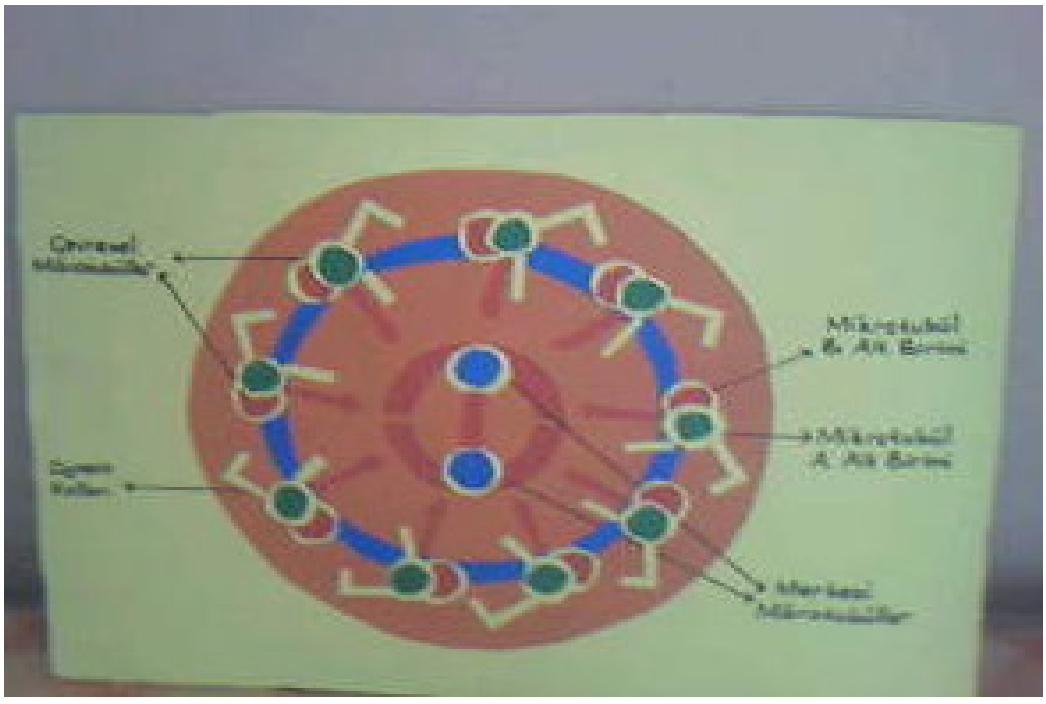
BİYOLOJİ DERSİ TUTUM ÖLÇEĞİ

Açıklama: Bu ölçekte, biyoloji dersine ilişkin tutum cümleleri ile her cümlenin karşısında TAMAMEN KATILIYORUM, KATILIYORUM, KARARSIZIM, KATILMIYORUM ve HİÇ KATILMIYORUM olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatli okuduktan sonra kendinize uygun seçeneği işaretleyiniz.

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



EK- 5: Öğrenciler tarafından geliştirilen bir sentriol modeli



EK- 6: Öğrenciler tarafından geliştirilen bir sil modeli



EK- 7: Öğrenciler tarafından geliştirilen bir kamçı modeli

EK- 8: ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU

Araştırma Sorusu: Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı model temelli öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri bu öğrenme yöntemi hakkında neler düşünmektedir?

GÖRÜŞME SORULARI

1. Model temelli öğrenme yoluyla ders işlemenin sizce bir yararı var mı dır?

a- Cevap evet ise, Ne gibi yararları oldu?

b- Cevap hayır ise, Niçin yararsız buldun?

2. Bu yöntemle ders işlemeyi seviyor mu sunuz?

a- Cevabınız evet ise niçin? Açıklayınız.

b- Cevabın hayır ise niçin? Açıklayınız.

3. Model temelli öğrenme yöntemini kullandığımız bu dersi diğer biyoloji dersleriyle karşılaştırdığınızda sizce hangisi ile daha iyi öğrenmenin mümkün olduğunu düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

4. Ders kitaplarının bu ders işleniş biçimini esas alacak şekilde düzenlenmesini ister mi siniz? Kısaca açıklayınız.

5. Sizce bu ders işleme yönteminin ne gibi avantajları ya da dezavantajları var? Sizce dersin bu şekilde işlenmesinin sizin biyoloji öğrenmenize ne gibi etkisi var? Kısaca anlatınız.

6. Bu yöntemle işlenen dersten konu ile ilgili zihninizde neler kaldı? Şu anda hatırlayabildiklerinizi anlatabilir misiniz?

7. Bu konuyu daha iyi anlayabilmek için yaptığınız bu model hakkında bize biraz bilgi verebilir mi siniz? Kısaca anlatınız.

8. En sevdiğiniz ders hangisi? Cevap biyoloji değilse niçin? Eğer biyoloji ise derslerin devamlı olarak bu yöntemle işlenmesini ister mi siniz? Kısacaca açıklayınız.