EŞEYLİ ÜREME VE MAYOZ BÖLÜNME KONUSUNDA 7E MODELİNİN BAŞARIYA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Hüseyin BULUT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı

Doç. Dr. Hasan GÜRBÜZ

2012

(Her hakkı saklıdır)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI
EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

EŞEYLİ ÜREME VE MAYOZ BÖLÜNME KONUSUNDA 7E MODELİNİN BAŞARIYA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

(Sexual Reproduction and Meiosis 7e Model Investigating the Impact of Success)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hüseyin BULUT

Doç. Dr. Hasan GÜRBÜZ

ERZURUM
Ağustos, 2012

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Doç. Dr. Hasan GÜRBÜZ danışmanlığında Hüseyin BULUT tarafından hazırlanan "Eşeyli Üreme ve Mayoz Bölünme Konusunda 7E Modelinin Başarıya Etkisinin Araştırılması." başlıklı çalışma 27 / 08 / 2012 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi :Doç. Dr. Hasan GÜRBÜZ (Danışman) İmza:.....

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Esra ÖZAY KÖSE İmza: .....

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Sabriye SEVEN İmza: .....

Jüri Üyesi :Yrd.Doç. Ercan KAYA İmza: .....

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

27 / 08 / 2012

Prof. Dr. H. Ahmet KIRKKILIÇ
Enstitü Müdürü

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum "Eşeyli Üreme ve Mayoz Bölünme Konusunda 7E Modelinin Başarıya Etkisinin Araştırılması" başlıklı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

☐ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

☐ Tezim sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir

☐ Tezimin 3 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

…/…/2012

Hüseyin BULUT

ÖNSÖZ

Atatürk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği programına kayıt olduğum 1997'den günümüze kadar kişiliğiyle bana yol gösteren, rehberlik yapan, biyoloji bilgisini ve öğretmenlik sevgisini aşılayan; bilgisiyle, davranışlarıyla örnek bir bilim adamı olan Doç. Dr. Hasan GÜRBÜZ hocama sonsuz teşekkürler.

Tez çalışmamda yardımcı olan, Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Biyoloji Bölümünde görev yapan Doç. Dr. Esra ÖZAY KÖSE hocama

Bana bu tez çalışmamda yardımcı olan, Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Biyoloji Bölümünde görev yapan Yrd. Doç. Dr. Ercan KAYA hocama

Bu araştırmamın her basamağında bana yardım eden, yol gösteren ve engin tecrübeleriyle beni yönlendiren eniştem ve arkadaşım Yrd. Doç. Dr. Yener ÖZEN' e

Yüksek Lisans öğrenimim boyunca her fırsatta yardımcı olan, geç saatlere kadar emek harcayan Arş. Gör. Öztürk AĞIRBAŞ' a

Hayatımın her alanında ve her zaman yanımda olan eşim Çiğdem, oğullarım Kaan, Oğuzhan, Kürşat'a

Hayatımın tüm evrelerinde yanımda olan ablalarıma

Katkılarından dolayı arkadaşlarım Enis DURAN ve Sinan ÖZTÜRK' e

Sonsuz şükran ve teşekkürler…

Hüseyin BULUT

ÖZET

EŞEYLİ ÜREME VE MAYOZ BÖLÜNME KONUSUNDA 7E MODELİNİN BAŞARIYA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Bulut, Hüseyin

Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı

2012,89 sayfa

Bu araştırma, lise 2 biyoloji dersinde eşeyli üreme ve mayoz bölünme konusunda 7E Modelinin öğrenci başarısına etkisi tespit edilmesi amacı ile yapılmıştır. Bu amaçla, Erzurum ilinin Merkez ilçesinde bulunan Yakutiye Atatürk Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi'nde 2011–2012 bahar yarıyılında öğrenim gören 113 öğrenci kullanılmıştır. Araştırmada 7E'nin uygulandığı deney grubunu 58 öğrenci, geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubunu da 55 öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilerin akademik başarısının tespitine yönelik Konu Analiz Testi (KOAT)'a öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar kullanılmıştır.

Verilerin analizine göre Eşeyli Üreme ve Mayoz Bölünme konularında 7E Modeli'ne göre işlenen ders ile geleneksel yönteme göre işlenen dersin sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla ağırlıklı olarak yapılandırmacı yaklaşımın öğrenme modeli olan 7E modeli' ne göre hazırlanarak ve ihtiyaç oldukça diğer yöntem ve yaklaşımlara da başvurularak ders işlemenin, geleneksel yaklaşıma göre öğrenci başarısında anlamlı bir üstünlük sağladığı saptanmıştır. Bu araştırmanın sonuçlarının ileride araştırmacılar tarafından yapılacak benzer çalışmalara ışık tutacağı ümit edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapılandırmacı Yaklaşım, Biyoloji Eğitimi,7E Modeli, Orta Öğretim, Mayoz-Eşeyli Üreme,

ABSTRACT

SEXUAL REPRODUCTION AND MEIOSIS 7E MODEL FOR THE INVESTIGATION OF THE EFFECT OF SUCCESS

Bulut, Hüseyin

M.Sc. Thesis, Biology Education
2012, 89 page

In this research, two high school biology class about sexual reproduction and meiosis was carried out to determine the effect of the 7E model. For this purpose, the Central district of the province of Erzurum Ataturk Yakutiye Technical and Industrial Vocational High School in 2011-2012 113 students studying in the spring is used in half. 7E'nin the experimental group, 58 students study the traditional method used in the control group consisted of 55 students. Subject Analysis Test to determine students' academic success (KOAT) used a student answers they gave.

Sexual Reproduction and Meiosis 7E based on the analysis of data is processed according to model than the traditional method of teaching a subject as a result of course the experimental and control group students was found to be a significant difference in academic achievement. Therefore, the 7E learning model mainly constructivist approach and the need to be prepared according to model of course is quite appealing to the other processing methods and approaches, according to the traditional approach was both significant superiority in student success. The results of this research will shed light on the future it is hoped that similar studies be carried out by researchers.

Key Words : Constructivist Approach, Biology Education, 7E Model, secondary education, Meiosis-Sexual Reproduction

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI ……. I

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI……. II

ÖNSÖZ…… III

ÖZET…… IV

ABSTRACT…… V

İÇİNDEKİLER…… VI

TABLOLAR DİZİNİ……... IX

RESİMLER DİZİNİ……. XI

KISALTMALAR DİZİNİ……. XII

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ…….…… 1

1.1. Amaç ……. 5

1.2. Önem ve Problem Durumu ……..…..... 5

1.2.1. Önem ……. 5

1.2.2. Araştırmanın Problemi…… 6

1.3. Varsayımlar..……..... 6

1.4. Sınırlılıklar ……..... 7

1.5. Tanımlar……..…..…. 8

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL YAPI VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR…….……..…… 9

2.1. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğretme ve Öğrenme Süreci ……..... 9

2.1.1. Yapılandırmacı Yaklaşım ve Geleneksel Yaklaşımın Ayrıldığı Noktalar 11

2.1.2. Yapılandırmacılığın Temel Varsayım ve İlkeleri……. 13

2.1.3. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğrenme İlkeleri……..…….. 13
2.1.4. Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Göre Öğrenme Aşamaları…….. 14
2.1.5. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğretmenin Rolü…… 14
2.1.6. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğrencinin Rolü…….…. 16
2.1.7. Biyoloji Dersinde Yapılandırmacılık……..…….. 18
2.2. E'lerin Sınıflandırılması. ……..…….…. 22
2.2.1. 3E Modeli ve Basamakları:…….…. 22
2.2.2. 5E Modeli ve Basamakları…… 26
2.2.3. 7E Modeli ve Basamakları……....… 28
2.2.3.1. Yapılandırmacı yaklaşımın öğrenme modellerinden olan 7E modeli'nde öğretmenden beklenen tutum ve davranışlar……..… 33
2.2.3.2. Yapılandırmacı yaklaşımın öğrenme modellerinden olan 7E modeli'nde öğrenciden beklenen tutum ve davranışlar…… 34
2.3. İlgili Literatürler...……... 35
2.3.1. Yurtiçi Çalışmalar……. 35
2.3.2. Yurtdışı Çalışmalar…… 39

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.YÖNTEM……...…… 44
3.1. Araştırmanın Modeli…….……... 44
3.2. Evren ve Örneklem……...…… 44
3.2.1. Çalışmanın Evreni: ……..……..… 44
3.2.2. Çalışmanın Örneklemi ……..……..….. 44
3.3. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması……. 45
3.3.1. Konu analiz testi(KOAT)…….……. 45
3.4. 7E Model Merkezli Yapılandırmacı Yaklaşıma ve Geleneksel Yönteme Göre Dersin İşlenmesi……... 45
3.5. Verilerin Analizi……. 46

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4.BULGULAR VE YORUMLAR…….. 49
4.1. Araştırmaya İlişkin Bulgular……... 49
4.2. Yorumlar…….. 51

BEŞİNCİ BÖLÜM

5.SONUÇLAR VE ÖNERİLER…… 59
5.1. Sonuçlar……... 59
5.2. Araştırmada Karşılaşılan Güçlükler…… 60
5.3. Öneriler…… 61
KAYNAKÇA……. 63
EKLER……...
EK:1…….. 70
EK:2…….. 76
ÖZGEÇMİŞ…… 89

TABLOLAR DİZİNİ **Sayfa No**

Tablo 1: Davranışçı ve Yapılandırmacı Yaklaşımların Karşılaştırılması...……..…..12
Tablo 2: 3E Modelinin Evreleri(Rule,2002)…….…....23
Tablo 3: Öğrenme halkaları…….……....25
Tablo 4: Araştırmanın Deseni……...…..44
Tablo 5: KOAT'ta Yer Alan Soruların Konu İçeriğine Göre Dağılımı……..….....45
Tablo 6: Deney ve Kontrol Gruplarının Uygulama takvimi…….....46
Tablo 7: Normallik analizi için deney grubuna ait değerlerin
One-Sample Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları……..47
Tablo 8: Normallik analizi için kontrol grubuna ait değerlerin
One-Sample Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları……..47
Tablo 9: Normallik analizi için deney ve kontrol gruplarına ait değerlerin birlikte
One-Sample Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları……..48
Tablo 10: Deney ve kontrol gruplarının KOAT ön ve son test sonuçları tablosu…....49
Tablo 11: Deney grubu ön test puan değerleri……51
Tablo 12: Deney grubu son test puan değerleri……..……...52
Tablo 13: Kontrol grubu ön test puan değerleri……..……...52
Tablo 14: Kontrol grubu son test puan değerleri……..……..52
Tablo 15: Deney grubu mitoz-mayoz farkı ön test-son test puan değerleri
Two-Related Samples – Wilcoxon testi karşılaştırılması…….53
Tablo 16: Kontrol mitoz-mayoz farkı ön test-son test puan değerleri
Two-Related Samples – Wilcoxon testi karşılaştırılması…….53
Tablo 17: Deney grubu mayoz bölünme ön test-son test puan değerleri
Two-Related Samples – Wilcoxon testi karşılaştırılması…….53
Tablo 18: Kontrol grubu mayoz bölünme ön test-son test puan değerleri
Two-Related Samples – Wilcoxon testi karşılaştırılması…….54
Tablo 19: Deney grubu eşeyli üreme sistemi ön test-son test puan değerleri
Two-Related Samples – Wilcoxon testi karşılaştırılması…….54
Tablo 20: Kontrol grubu eşeyli üreme sistemi ön test-son test puan değerleri
Two-Related Samples – Wilcoxon testi karşılaştırılması…….54
Tablo 21: Deney grubu KOAT ön test-son test puan değerleri Two-Related
Samples – Wilcoxon testi karşılaştırılması……...55

Tablo 22: Kontrol grubu KOAT ön test-son test puan değerleri Two-Related Samples – Wilcoxon testi karşılaştırılması……...55
Tablo 23: Mitoz-Mayoz farkı deney ve kontrol grupları ön test puan değerleri Mann-Whitney U testi karşılaştırılması……55
Tablo 24: Mitoz-Mayoz farkı deney ve kontrol grupları son test puan değerleri Mann-Whitney U testi karşılaştırılması……56
Tablo 25: Mayoz bölünme deney ve kontrol grupları ön test puan değerleri Mann-Whitney U testi karşılaştırılması……..……..56
Tablo 26: Mayoz bölünme deney ve kontrol grupları son test puan değerleri Mann-Whitney U testi karşılaştırılması……56
Tablo 27: Eşeyli üreme sistemi deney ve kontrol grupları ön test puan değerleri Mann-Whitney U testi karşılaştırılması……57
Tablo 28: Eşeyli üreme sistemi deney ve kontrol grupları son test puan değerleri Mann-Whitney U testi karşılaştırılması……57
Tablo 29: KAT deney ve kontrol grupları ön test puan değerleri Mann-Whitney U testi karşılaştırılması……57
Tablo 30: KAT deney ve kontrol grupları son test puan değerleri Mann-Whitney U testi karşılaştırılması……58

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa No

Resim 1: Geçmişten Günümüze E Modelleri…….....21
Resim 2: 5E'den 7E'ye Geçiş (Eisenkraft, 2003)……...29
Resim 3: 5E'den 7E'ye Geçiş (Bybee, 2003)……...……..30
Resim 4: Araştırma Kapsamında Uygulanacak 7E Modeli'nin Basamakları…….…31
Resim5: Dört haftalık süre içerisinde deney ve kontrol grubuna uygulanan çalışmanın gösterimi……46

KISALTMALAR DİZİNİ

Bu tez çalışmasında yer alan simgeler ve bu simgelerin açıklamaları aşağıda verilmiştir.

SİMGE	***AÇIKLAMA***
KOAT:	Konu Analiz Testi
http:	Web Adresli Kaynak
MEB:	Milli Eğitim Bakanlığı
SCIS:	Science Curriculum Improvement Study
SPSS:	Statistical Package for the Social Sciences
p:	Anlamlılık Düzeyi, Madde Güçlük Düzeyi
N:	Veri Sayısı
S:	Standart Sapma
t:	t-Testi İçin t Değeri
% :	Yüzde
$\bar{X}$**:**	Aritmetik Ortalama
Vd. :	Ve Diğerleri
Akt. :	Aktaran

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Fen bilimi, bilginin tabiatını düşünme, mevcut bilgi birikimini anlama ve yeni bilgi üretme sürecidir (YÖK/Dünya Bankası, 1997).

Özünde fen bilimi bir doğa bilimidir. İnsanların yaşadıkları çevreyi anlayıp yorumlama, bu karmaşık çevrede bir düzenlilik arama düşüncesini tetikleyen bilgi ve becerilerin tamamıdır.

Fen bilgisi eğitimi, çocuğun çevresindeki çekici ve şaşırtıcı zenginliğin eğitimidir. Çocuğun yediği besinin, içtiği suyun, soluduğu havanın, vücudunun, beslediği hayvanın, bindiği arabanın, kullandığı elektriğin, ışığın, güneşin eğitimidir. Bu anlamda fen bilgisi eğitimi; çocuğun ilgi ve ihtiyaçları, gelişim düzeyi, istekleri, çevre imkanları göz önüne alınarak, uygun metot ve tekniklerle yapılması gereken, kolay, somut bir eğitimdir (Gürdal, 1988).

Okullarımızda fen öğretiminin/öğreniminin kalitesini artırmak için araştırma tabanlı ve öğrenci merkezli öğretimin yapılması, bireysel/grup çalışmalarına öğrencilerin özendirilmesi ve fen bilimlerinin hayata adapte edilmesi ile daha iyi sonuçlar alınabileceği belirtilmektedir (Bozdoğan, 2005).

Bundan dolayı öğrencilerin daha çok öğrenmeye katılması teşvik edilmeli ve bilgiye kendisinin ulaşması sağlanmalıdır. Okullarımızda son yıllara kadar yaparak-yaşarak ve gözleyerek öğretme yöntemlerinden çok anlatım, ezberleme, soru-cevap yöntemlerinin kullanıldığı söylenebilir (Yaman ve Soran, 2000). Bu türden uygulamalar çağdaş fen programıyla çelişmektedir. Hâlbuki çağdaş fen öğretiminde temel ilke, karşılaşılan bilimsel problemleri çözmede yaparak-yaşayarak öğrenme yoluyla bilimsel yöntemin kullanılmasının öğretilmesidir (Çilenti, 1992).

Fen bilimlerindeki yeniliklerin ve buluşların hem ülkelerin gelişmesine büyük katkılar sağladığı, hem de bilimsel ve teknolojik gelişmelerin temel dayanağı olduğu bilinmektedir. Bu durum fen bilimlerinin ve onun eğitiminin öneminin gün geçtikçe artmasına ve bütün ulusların fen bilimlerinin geliştirilmesine önem vermesine yol açmaktadır. Bu amaçla ülkeler fen eğitimi programlarını geliştirmeye, öğretmenlerin niteliğini yükseltmeye ve eğitim kurumlarını araç-gereçlerle donatmaya çalışmaktadırlar (Ayas, Çepni & Akdeniz, 1993).

Kısaca, günümüz insanının hayatının her safhasını etkileyen teknolojik gelişmeleri algılayıp yorumlayabilmesi için temel fen bilgisi eğitiminden geçirilmesinin gereği açıkça görülmektedir. Böylece bireyler bilimin değerini anlar ve ona karşı pozitif bir tutum geliştirir, teknolojinin toplumsal yaşantı üzerindeki etkisini anlar ve en önemlisi bilim, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi ve birbirlerini nasıl etkilediklerini merakla izler. Bunun yanında, fen bilimleri eğitiminden geçen öğrenciler bilimsel süreç becerilerini (fen bilimlerini öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran temel beceriler) geliştirirler ve bunları daha sonraki yaşantılarının değişik aşamalarında kullanarak hayatlarını kolaylaştırırlar (YÖK/Dünya Bankası, 1997).

Bilgi çağı olarak adlandırılan günümüzde her şeyden daha çok bilgiyi üreten, dinamik insanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bilim ve teknolojideki hızlı gelişmeler, yetişkinlerin kazandıkları bilgi ve deneyimlerin kısa sürede eskimesine ve yetersiz kalmasına neden olmaktadır. Fen bir toplumsal deneyimdir. Yeni nesilleri araştırmacı bir ruhla yetiştirmek ve ülkenin kalkınmasında ihtiyaç duyulan yetişmiş teknik eleman ihtiyacını karşılayarak kalkınmayı hızlandırmada önemli görev yapmaktadır.

Fen bilimlerinin temel amaçları öğrencinin bilimsel düşünceyi ortaya koyarak, rekabet ortamına adapte etmek ve bireyin kalıcı öğrenmesine yardımcı olmaktır. Aslında fen bilimleri daha somut kavramlar ve yapılar barındırdığından öğrenim ve öğretim biçimi nettir. . Ancak hızla gelişen dünya düzeninde öğrencilerin bu hıza adapte olabilmesi zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır. Aksi halde bilimsel düşünme becerileri gelişemeyeceğinden teknolojik yapılara uyum sağlama sıkıntısı ortaya çıkacaktır. (Öztürk, 1999).

Fen programının daha kalıcı tesir bırakması için hazır bilgi aktaran değil, bilgi yollarını ve bu yolların alternatiflerini üreten bir mekanizma olması gerekliliğidir. Yapılan çalışmalarla yapılandırmacı yaklaşımlarla ortaya konulan başarının daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Bir eğitim sisteminin verimliliği öğrencide amaçlar yönünde meydana gelen değişiklikle belirlenir. Amaçlara ulaşma dereceleri öğrencilerin öğrenme düzeylerinin gelişmesine veya başka bir deyişle zihindeki şemaların artmasına yol açar ve bu da

öğrenme-öğretme sürecinin etkili kılınmasıyla gerçekleşir. Eğitim sisteminin en dinamik ve işlevsel öğesi olan öğrenme-öğretme süreci iki temel boyuttan oluşmaktadır. Bunlardan biri doğrudan sürecin içinde olan bireyleri ilgilendiren "öğrenme", diğeri ise öğrenmenin oluşmasına dışsal destek sağlayan ve öğrenme ortamındaki uyarıcıların örgütlenmesini içeren "öğretme" dir (Öztürk, 1999).

Öğrenme, bilgiyi otomatik olarak sıralı bir şekilde öğrencilerin kafasına boşaltmak değildir. Öğrenciler pasif alıcılar olmayıp, öğrenerek kendi yaşamlarını şekillendiren bireylerdir. Öğrenme, öğrencilerin fikri katılımı ve uygulamasını gerektirir. Öğrenciler, konuşma, tartışma, araştırma ve problem çözme etkinliklerine ağırlık vermelidirler (Lubbers and Gorcyca, 1997).

Canlı bilimi olan ve her bireyin eğitimini alması zorunlu olan biyoloji, Brown'ın savunduğu üzere (1995), diğer bilim dalları arasında denge sağlayıcı ve tamamlayıcıdır (Öztaş. ,Yel., ve Öztaş. ,2005). Bu önemli bilimin eğitiminde esas alınan bireylerin çevrelerinde meydana gelen canlılık olaylarını anlayabilme ve yorumlayabilme yeteneklerinin geliştirilmesi görevinin (Dreyfus, 1995; Akt. Öztaş ve diğer., 2005) başarılması, ezbere dayalı bir eğitim anlayışı yerine, bilginin kavram düzeyinde öğretilmesi ile mümkün olabilir. Bu süreçte öğrenenin aktif olarak yer alması beklendiğinden, derse karşı olan tutumları da önemlidir. Bireylerin bilimsel bilgi, süreç becerileri ve tutumlarla ilk tanıştıkları yerlerin eğitim kurumları (Çilenti, 1985) olması dolayısı ile eğitim hedeflerinin gerçekleştirilmesinde öğretmenlerin seçtikleri öğretim yöntemleri büyük önem taşımaktadır (Ayas, Karamustafoğlu, Cerrah ve Karamustafaoğlu, 2001; Özsevgeç, 2007).

Öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklar, öğretimde çeşitli strateji, yöntem ve tekniklerin kullanılmasını gerektirir. Strateji, yöntem ve tekniklerdeki bu çeşitlilik, öğrenmenin daha etkili ve kolay olmasını sağlar. Bu nedenle öğrenme-öğretme stratejileri, öğrenci başarısını önemli ölçüde etkiler (Tekışık, 2002).

Öğretim yöntemleri, öğretmen veya öğrenciyi eksen alması durumuna göre öğretmen merkezli ve öğrenci merkezli olmak üzere iki sınıfa ayrılır. Öğretmen merkezli yöntemde aktif olan öğretmendir. Öğretmen bilgiyi aktarır, öğrenci dinler ve öğrenmeye çalışır. Öğrenci pasiftir ve alıcı durumundadır. Öğretmenin derste çok soru sorması ve öğrencilerin derse katılımını sağlaması, onlardan aldığı cevapları toparlayıp

özetleyerek sonuca gitmesi dersi öğrenci merkezli hale getirmez. Bu durumda ders yine öğretmen merkezli bir derstir. Buluş yolu, senaryo ile öğretim, deneysel yöntem, oyunlarla öğretim ve problem çözme gibi öğrenci merkezli yöntemlerde ise öğrenciler; öğretmenler tarafından hazırlanan öğretim ortamlarında bilgiyi kendileri üretirler. Öğretmene sorular sorar, ondan yardım alırlar. Ancak bu sorular öğrencilerin kendi ihtiyaçlarından doğan sorulardır. Öğretmenin konumu sorulan sorulara cevap vermek, öğrencilerin bir güçlükle karşılaşmaları halinde onlara yol göstermektir. Öğretmenin sadece aktarıcı olduğu klasik anlatım yöntemi ise öğrencileri dolduracak kaplara dönüştürmekte ve kabı en iyi dolduran iyi öğretmen sayılmaktadır. Hâlbuki bilgi, öğrencinin kendi çabalarıyla icat etmesi, araması ile öğrenilebilir. Sınıf içindeki tek yönlü iletişimi bir sağırlar diyaloguna çevirmemenin en iyi yolu paylaşmaktır. Bunun için öğrencinin ilgisini çekecek, iletişimi sağlayacak yöntemler kullanılmalıdır. Bilindiği gibi çocukların çoğunluğu yaparak en iyi öğrenirler; ama okullar genellikle bu gerçeğe göre eğitim yapmazlar. Deney yoluyla öğrenilen fen dersleri öğrencilerin doğal güdülerini uyandırır ve onların fen öğrenmede ısrarlı olmalarını sağlar. Deneyler yoluyla öğrenilen fen çocukların soru sormalarını, hazır cevaplara rağbet etmemelerini sağlar. Sorup araştırarak öğrenmek, hazır cevaplara razı olmamak demokrasilerde iyi vatandaşlık nitelikleridir. Deneylerle yapılan fen öğretimi öğrencilere soru sormayı, problem belirlemeyi ve diğer kişilerle ortak çalışarak çözüm aramayı öğretir (YÖK/Dünya Bankası, 1997).

Bir ders için sadece bir yöntemin başarıyı sağlayacağı ileri sürülemez. Öğretmen kendi kişisel çabaları ve duyarlılığıyla sınıfına en uygun gelen yöntemleri seçecek ve yine sınıfından aldığı sinyallerle değişiklikler gidecektir. Önemli olan husus, öğretmenin konunun en iyi öğretimini sağlayacak yöntem zenginliğine gitmesidir. Fen eğitimi ve öğretiminin en önemli amaçlarından birisi; öğrencilerin soyut ve karmaşık olan fen kavramlarının anlamlarını ezberleme veya yüzeysel olarak değil, tam anlamıyla öğrenmesini sağlamak ve bunun için gerekli öğrenme ortamlarını hazırlamaktır. Bu bağlamda günümüzde etkin bir eğitim sisteminin sağlanması ancak, öğrencilerin derslere aktif katılımlarına olanak vermeyen öğretim yöntemlerini kullanmak yerine, öğrencileri mümkün olduğunca yapılan etkinliğin içine eğitimciler tarafından katılmasıyla mümkün olmaktadır (Yalvaç ve Sungur,2000: 56).

Eğitim sisteminde yapılandırmacı yaklaşıma paralel olarak gelişen öğrenme ve öğretme yaklaşımları öğretmen merkezli bir yapıdan öğrenci merkezli bir yapıya geçmiştir. Derste uygulanan yaklaşım ve yöntemler, öğrencilerin fen konularına ilgilerini çekerek fen kavramlarını ve ilkelerini anlamalarını sağlamaktadır. Dolayısıyla bu tezin başlıca hedefini, fen ve teknoloji öğretim programının felsefesini oluşturan yapılandırmacı yaklaşımın ilkelerini eğitim ortamlarına taşımak ve öğrencilerin aktif olacağı öğrenme yöntemleri ve yaklaşımlarıyla öğrenci başarılarını tespit etmek olarak ifade edebiliriz. Bir ülkenin gelişmişlik düzeyini büyük oranda o ülkenin eğitim sistemi belirler. Düşünen, anlayan, araştıran, sorgulayan, sorun çözen bireylerin yetiştirilmesi, bilgi çağını yaşayan dünyamızda çoğu ülkenin temel amacı olmaktadır. Çünkü şartlandırılmış ve kalıplaşmış zihinler üreten eğitim sistemleri, çağdaş gelişmeler karşısında yetersiz kalmaktadır (Güneş, 2007).

1.1. Amaç

Bu araştırmada, lise 2 Biyoloji dersinde Eşeyli Üreme ve Mayoz bölünme konusunda 7E Modeli'nin öğrencinin akademik başarısına etkisi tespit edilmesi amaçlanmıştır.

1.2. Önem ve Araştırmanın Problemi

1.2.1. Önem

Dünyanın son derece hızlı şekilde geliştiği günümüzde toplumların bu gelişmeden geri kalmamak adına yapabileceği tek hamle eğitim sistemini de modern dünya standartlarına taşımaktır. Eğitimin temel problemi eğitimin öğrencideki kalıcı etkiyi oluşturamaması ve yeni ufuklar açmamasıdır. Öğretmenler günümüzde artık "Öğrenmeyi Nasıl Öğretebilirim?" sorusuna cevap bulmanın daha faydalı olacağı gerçeği üzerinde durmaktadır. Bu açıdan günümüzde yapılan her konferansta ve seminerde, hazırlanan makalelerde eğitim sisteminin temel amacının, öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan çok, bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olduğu vurgulanmaktadır. Ezberden çok kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel yöntem süreci ile ilgili becerileri kazandırabilme uygulanan her öğretim tekniğinin temelini oluşturmalıdır (Avcıoğlu, 2008).

Günümüzdeki bilimsel ve teknolojik gelişmeler toplumsal yaşamımızın hemen hemen her aşamasını etkilemektedir ki bu anlamda etkilenen en önemli konu ise eğitimdir. Eğitim, yaşamımız için gerekli temel bilgi ve becerileri edinmemizi sağladığı gibi, etkin ve verimli çalışmanın gerekli temelini de oluşturur. Fen eğitimi ve öğretimi sayesinde insanlar bilişsel ve devinimsel yönden gelişmektedir. Bu gelişmelerin sürekliliğini sağlamak için fen eğitiminde çağdaş yaklaşım ve yöntemler kullanılmalıdır.(Avcıoğlu,2008)

Bilginin öğretmenden öğrenciye doğrudan aktarılamayacağını, öğrencinin kendisi tarafından aktif bir şekilde yapılandırılması gerektiğini ileri süren yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilerin niçin alternatif kavramlara sahip olduklarını açıklamakta oldukça başarılıdır ve daha etkili öğretim yaklaşımlarıyla öğrencilerde kavramsal değişim meydana getirmek için neler yapılabileceği konusunda önemli ipuçları vermektedir. Bu nedenle birçok fen eğitimcisi öğretim sürecinde öğrencilerin alternatif kavramlarını daha bilimsel kavramlarla değiştirmek ve etkili bir öğretim yaklaşımı geliştirmek için yapılandırmacı yaklaşımdan açığa çıkarılan prensiplerin kullanılmasının daha etkili olabileceğini vurgulamıştır (Taber, 2000).

Bu çerçevede yapılacak tezde; fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşım temelleri üzerine kurulmuş bir öğrenme modeli olan 7E Modeli'ne göre dersin işlenmesi ve modelin öğrenci başarısına etkisinin varlığını ortaya koymak hedeflenmiştir.

Deney grubu: 7E modelini uyguladığımız öğrenci grubu

Kontrol Grubu: Geleneksel yöntemlerle ders işlediğimiz öğrenci grubu.

1.2.2. Araştırmanın Problemi

1. Mayoz bölünme ve eşeyli üreme konusunda 7E Modeli'ne göre işlenen ders ile geleneksel yönteme göre işlenen dersten dolayı öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3. Varsayımlar

•Araştırmacı uygulama sırasında taraflı davranmamış, grupların öğretmenleri ile beraber uygulamayı en iyi şekilde yerine getirmeye çalışmıştır.

• Hazırlanan çalışma yapraklarının ve uygulanan etkinliklerin 7E Modeli'nin ilkelerini yansıttığı düşünülmektedir.

• Uygulanan etkinliklerin ve hazırlanan çalışma yapraklarının bu araştırmaya uygunluğunun saptanmasında uzman görüşleri yeterlidir

1.4. Sınırlılıklar

• Bu çalışma sadece Lise 2 Biyoloji dersinde eşeyli üreme ve mayoz bölünme konusu için uygulanmıştır.

• Erzurum ilinin Merkez ilçesinde bulunan Yakutiye Atatürk Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi'nde öğrenim gören 113 öğrenci ile sınırlıdır.

1.5. Tanımlar:

- ***7E MODELİ*:**

Yapılandırmacı yaklaşımın ilkelerini temel alarak oluşturulan ve eğitim öğretim ortamında kullanılan bir öğrenme modelidir (Lawson, 1995).

- ***YAPILANDIRMACILIK*:**

Günümüz değişen şartlarında kaliteli eğitime duyulan ihtiyaç gitgide artmaktadır. Çağımızda bilgiyi ezberleyen değil bilgiyi üreten insan tipi oluşturulmaya çalışılmaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı bu düşünceler doğrultusunda müfredat ve programların dayandığı katı davranışçı geleneksel yapıyı bırakarak bilgiye kendi ulaşan ve bilgiyi zihninde oluşturan bireyler yetiştirmeye dönük yapılandırmacı yaklaşımı esas alma kararını uygulamaya koymuştur (Çınar ve ark. 2006).

Eğitim ve öğretimin başlangıç noktası öğretmende var olan bilgiyi nasıl aktarmalı sorusu değil; öğrencide var olan bilgiler ışığında öğrencinin kendi kafasında nasıl sorular, problemler oluşturabiliriz sorusunu ortaya koymak olmalıdır. Bunun nedeni yapılandırmacı yaklaşımda başlangıç noktası ve devam eden süreçlerde öğrencinin başrol oyuncusu olmasıdır. Yapılandırmacılık bilginin öğrenci tarafından yapılandırılmasını ifade eder. Öğrenci merak etmeli, soru sormalı ve öğretmen rehberliğinde sorularına cevap oluşturmaya çalışmalıdır. Yıllardan beri süregelen geleneksel anlayışta öğrenci soru sorma, gözlem yapma ve fikrini ortaya koyma gibi etkinliklere yönlendirilmemiştir. Durum böyle olunca öğrenciler kendilerine sunulan bilgiyi hazır olarak alarak, sorgulamadan zihnine yapıştırmaya yani ezberlemeye mahkûm bırakılmıştır. Özellikle bu tür önemli noktalarda yapılandırmacı ve geleneksel yaklaşımlar arasında çok farklılıklar bulunmaktadır (Özsevgeç,2006).

Bilim ve teknoloji eğitimindeki çalışmalar, yapılandırmacı düşünce akımı içerisindeki öğretimin öğrencinin öğrenimini etkili bir şekilde yükseltebilecek bir yol olduğuna işaret etmektedir (Body ve ark. 2003). Fen alanında hızlı bilgi birikimi ve buna bağlı olarak yeni teknoloji üretimi olmaktadır. Bu bilgi ve teknolojiye zamanında ulaşabilmek için öğrencilerin günün şartlarına göre eğitilmeleri şarttır (Ünsal ve ark. 2002) .

Bilgi, nasıl bildiğimiz, bilginin yapılandırılması, bilginin yapılandırılmasının nasıl bir süreç olduğu, bu sürecin nelerden etkilendiği gibi konularla ilgilenen bir bilme yaklaşımıdır (Açıkgöz, 2004).

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL YAPI

2.1. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğretme ve Öğrenme Süreci

"Yapılandırmacılık", İngilizce "constructivism" sözcüğünün karşılığı olarak (Demirel, 2001) "bilgi inşası" anlamında kullanılmaktadır. Birey, deneyim ve etkileşim yoluyla kendi bilgilerini oluşturur. Bu yüzden, yapılandırmacı yaklaşımda, öğrencinin aktif öğrenme faaliyetleri içinde olması gerekir. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında, öğretme eyleminin temel alındığı öğretmen merkezli bir anlayıştan çok, öğrenmeyi öğrenmenin temel alındığı öğrenci merkezli anlayış söz konusudur. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, öğrencinin aktif öğrenme içinde olması, yeni öğrendiği bilgileri eski bilgilerle ilişkilendirerek ve anlamlandırarak yapılandırmasını sağlar (Pesen, 2006).

Yani bireyler bilgiyi aynen almaz, kendi bilgilerini yeniden oluştururlar. Kendilerinde var olan bilgiyle beraber yeni bilgiyi, yine kendi öznel durumlarına uyarlayarak öğrenirler (Özden, 2003).

Yapılandırmacı yaklaşım geleneksel öğrenme kuramlarının aksayan yönlerine karşı oluşturulmuş, yeni bir yaklaşım olmasına rağmen kökleri eskilere dayanan bir öğrenme kuramıdır. Felsefeci Giambatista Vico'nun 18. Yüzyılda yapmış olduğu "bir şeyi bilen, onu açıklayabilendir" şeklindeki açıklamaları ile aslında yapılandırmacılığı savunmaktadır. Daha sonraları Immanual Kant'ın bu fikri geliştirerek, insanın bilgiyi almada aktif olduğunu, yeni bilgiyi daha önceki bilgileriyle ilişkilendirdiğini ve onu kendi yorumu ile kurarak kendisinin yapılandırdığını savunmuştur. John Dewey, Piaget ve Vygotsky gibi bilim insanlarının çalışmaları yapılandırmacılığın şekillenmesinde önemli katkı sağlamıştır (Özden, 2003).

Yapılandırmacı yaklaşım, temelde bilinen Piaget' in zihinsel psikoloji, Ausubel' in anlamlı öğrenme, Bruner' in araştırma, Posner ve arkadaşlarının kavramsal değişim ve Johnson ve Johnson'un sosyal etkileşim teorilerine dayanır ve bireyin çevresinden edindiği bilgileri kendisinde var olan eski bilgilerle ilişkilendirerek yeni bilgiyi yapılandırmasını içerir (Hand ve diğerleri, 1997).

Sürekli değişim içinde bulunan dünya, yenilikleri ve gelişmeyi kavrayan, bunun yanında kendi üzerine düşen görevlerin de farkında olan bireylere ihtiyaç duymaktadır. Bir toplumun çağdaş toplumlar düzeyine ulaşması için; bilgilerin, inançların ve

duyguların bireylere doğrudan aktarılması yeterli değildir. Günümüzde bireylerden, bilgi tüketmekten çok bilgi üretmeleri beklenmektedir (Perkins, 1999).

Çağdaş dünyanın kabul ettiği birey, kendisine aktarılan bilgileri aynen kabul eden, yönlendirilmeyi ve biçimlendirilmeyi bekleyen değil, bilgiyi yorumlayarak anlamın yaratılması sürecine etkin olarak katılanlardır (Yıldırım ve Şimşek, 1999).

Öğrenenlerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine ilişkin bir kuram olarak gelişmeye başlayan yapılandırmacılık zamanla öğrenenlerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarına ilişkin bir yaklaşım halini almıştır. Yapılandırmacılıkta bilginin tekrarı değil, bilginin transferi ve yeniden yapılandırılması söz konusudur (Perkins,1999).

Yapılandırmacı eğitimin en önemli özelliği, öğrenenin bilgiyi yapılandırmasına, oluşturmasına, yorumlamasına ve geliştirmesine fırsat vermesidir. Alışılmış yöntemde öğretmen bilgiyi verebilir ya da öğrenenler bilgiyi kitaplardan veya başka kaynaklardan edinebilirler. Ama bilgiyi algılamak, bilgiyi yapılandırmak ile eş anlamlı değildir. Öğrenen, yeni bir bilgi ile karşılaştığında, dünyayı tanımlama ve açık amaç için önceden oluşturduğu kurallarını kullanır veya algıladığı bilgiyi açıklamak için yeni kurallar oluşturur (Brooks ve Brooks, 1993).

Yapılandırmacı öğrenmede temele alınanlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Bilgiyi araştırma yorumlama ve analiz etme.
2. Bilgiyi ve düşündürme sürecini geliştirme.
3. Geçmişteki yaşantılarla yeni yaşantıları bütünleştirme (Perkins, 1999).

Yapılandırmacı yaklaşımı temel alan eğitim programı, öğrenmenin kalıcılığını sağlayacak ve üst düzey bilişsel becerilerini geliştirecek şekilde tasarlanır. Böyle bir yaklaşımda merkezde öğrenci vardır. Yapılandırmacılık, öğrenenlere öğrenmeyi öğretmekte ve onlar için bilgiyi anlamlı kılmaktadır. Eğitimin yeni hedefi; bilgiyi nasıl ve nerede kullanacağını bilen, kendi öğrenme yöntemlerini tanıyıp etkili bir biçimde kullanan ve yeni bilgiler üretmede önceki bilgilerinden yararlanan bir insan modeli yaratmadır. Bu hedefe ulaşmada yapılandırmacı yaklaşım önemli bir rol oynamaktadır (Abbott, 1999).

Yapılandırmacı yaklaşımda eğitim programında içerik olup olmamasından çok öğrenenin süreç içinde içerik ile etkileşimde bulunma ve onu anlamlandırabilmesi önemlidir. Öğrenenlerin ortak ilgilerinden ortak içerik belirlenir. Öğrenme yaşantıları konuların ya da alanların önceden belirlenmiş şekline göre değil, bireyin içinde

bulunduğu bağlama göre düzenlenir (Erdem, 2001).

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).

Yapılandırmacı eğitim çalışmalarındaki ana hedef öğrencinin belirli bir bilgiyi ezberlemesi değil, bilgileri merak, araştırma gibi basamakları geçerek ve bu basamaklarda uyartılar oluşturarak ortaya koymasıdır. Yani öğrenci hazır bilgi almak yerine, bilgiler elde etme yöntemlerini kavramalıdır.

2.1.1. Yapılandırmacı Yaklaşım ve Geleneksel Yaklaşımın Ayrıldığı Noktalar

Son yıllarda fen eğitimi alanında yapılan birçok çalışmada yapılandırıcı yaklaşımın geleneksel öğretim metodundan daha etkili olduğu ortaya konulmuş ve yapılandırıcı yaklaşımın öğrencilerin anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmesine yardımcı olduğu kanıtlanmıştır (Köseoğlu ve ark. 2001).

Geleneksel yaklaşım öğretmenin aktif, öğrencinin ise daha pasif olduğu yöntemleri içeren bir yaklaşımdır. Bunlar; soru – cevap, düz anlatım v.b. olabilir. Bu yaklaşımda öğrencinin bir problemi çözmesi konusunda tüm gidiş yolları söylenir. Sonuç ortaya konurken alternatif fikirlere yer yoktur. Öğrencinin kendisinin keşfetmesi söz konusu değildir (Özden 2003).

Yapılandırmacı yaklaşım ve geleneksel yaklaşımlar önemli noktalarda birbirinden çok farklıdır. Bu farklılıklar şöyle özetlenebilir (Özden 2003).

Türkiye, özellikle son yıllarda, etkili bir eğitim modelini gerçekleştirmek için yoğun girişimlerde bulunmaktadır. Bu girişimler, eğitim sistemimizin düşünsel alt yapısını oluşturan tekdüze mantık yerine çoklu sebep ve çoklu sonuçlara dayalı bir anlayışın oluşması yönünde yoğunlaşmaktadır (Çınar ve ark. 2006).

Değişen şartlar ve gelişen teknoloji, küreselleşme ve AB' ye uyum süreci ülkemizde de diğer ülkelerde geliştirilen öğretim programlarının felsefelerine, içeriklerine, öğretim metotlarına ve ölçme-değerlendirme yaklaşımlarına paralel olacak şekilde 2004 yılında fen bilgisi öğretim programının oluşturulmasına sebep olmuştur

(Özsevgeç 2006).

Fen bilgisi Öğretim Programının felsefesini oluşturan yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı eğitim ortamlarında, öğrencilerin aktif olacağı ve daha fazla sorumluluk almalarını sağlayacak öğrenme yaklaşımlarından yararlanılmaktadır. Yapılandırmacı öğrenme kuramının en kullanışlı formlarından biri olduğu bilinen Biological Science Curriculum Study (BSCS)'nin öncülerinden olan Bybee tarafından geliştirilen 5E modeli bu yaklaşımlardan biridir (Keser,2003).

Tablo 1' de görüldüğü gibi davranışçı ve yapılandırmacı yaklaşımlar arasındaki öğrenme hayatına bakış farkı net olarak görülmektedir.

Tablo 1.
Davranışçı ve Yapılandırmacı Yaklaşımların Karşılaştırılması (Özden, 2003, s.67).

DAVRANIŞÇI YAKLAŞIM	**YAPILANDIRMACI YAKLAŞIM**
Öğrenme dıştan etkilerle, (pekiştirme ve tekrar) elde edilen bir sonuçtur.	Öğrenme, insan zihnindeki eski ve yeni bilgilerin yapılandırılması sonucu oluşur
Öğrenci dış uyarıcıların pasif alıcısıdır.	Öğrenci, uyarıcıların özümleyicisi ve davranışların aktif oluşturucusudur.
Öğretim programı tümevarım ve temel becerilere ağırlık verilerek işlenir.	Eğitim programları tümdengelim yoluyla ve temel kavramlara ağırlık verilerek işlenir, öğrenci sorunlarına göre program yönlendirilir
Öğretmenler, öğrenci başarısını ve öğrenmesini değerlendirmek için sorulara kesin ve tek doğru cevap beklerler.	Öğretmenler öğrencilerin belli bir konudaki görüş ve fikirlerini anlamak için uğraşırlar.
Öğretmenler,öğrencilere bilgiyi aktaran kaynak durumundadır.	Öğretmenler, öğrenme sürecinde aynı zamanda öğrenendir. Öğrencilerle karşılıklı etkileşime girer ve öğrenme ortamını düzenleyip, hazırlar.
Öğrenciler, öğretmenler tarafından bilgiyle doldurulacak *boş tüpler* konumundadır.	Öğrenciler kendi öğrenmelerinden sorumludur, çevreden edindikleri bilgilere kendi zihinlerinde anlam verirler ve böylelikle öğretimde aktiftirler.
Öğretim programıyla ilgili etkinlikler, ders kitaplarıyla sınırlıdır.	Öğretim programlarıyla ilgili etkinlikler, geniş ölçüde birincil derecedeki kaynaklara dayanır.
Öğrenci başarısının değerlendirilmesi, öğretimden ayrı bir süreçtir. Genellikle testler yoluyla, eğitim programının sonunda yapılır .	Değerlendirme öğretim sürecinin bir parçasıdır. Öğretim sırasında öğretmen gözlemleri ile ve öğrenci çalışmalarının toplanması ile gerçekleştirilir.
Önceden hazırlanmış, öğretim programına sıkı sıkıya bağlılık söz konusudur.	Öğretim sürecinde öğrencilerin istekleri, ilgileri, ihtiyaçları ve çeşitli konularla ilgili soruları geniş yer tutar.

2.1.2. Yapılandırmacılığın Temel Varsayım ve İlkeleri

Yapılandırmacılığın ortak bilgi ilkeleri şunlardır:

1. Bilgi aktarılmaz, etkin olarak yapılandırılır.
2. Bilgi uyum sağlamaya yardımcı olur.
3. Önceki bilgiler ve yaşantılar yeni öğrenmeler için temeldir.
4. Bilgi, öğrenme etkinliğinin oluştuğu bağlamda gerçekleşir.
5. Öğrenme anlamlı, özgün ve karmaşık ortamlarda gerçekleşir.
6. Bilgi, temel fikirler etrafında yapılandırılır.
7. Bilgiyi yapılandırma bir problem, soru, şaşkınlık, anlaşmazlık ya da rahatsızlık ile başlar.
8. Bilgiyi yapılandırma öğrenileni açıklama, ifade etme ya da göstermeyi gerektirir.
9. Öğrenme sosyal bir etkinliktir.
10. Bilgiyi yapılandırma ve düşünme; araçlar, kültür ve toplumlara göre değişir.
11. Öğretmenler bilgiyi aktaran değil, bilgiyi yapılandırmaya yardımcı olan kişilerdir (Koç, 2002).

2.1.3. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğrenme İlkeleri

Yapılandırıcı öğrenmenin bazı ilkeleri şunlardır(Güneş, 2007):

- Öğrenme, bilgileri aktif yapılandırma sürecidir. Öğrenme, bilgi ve becerilerin pasif olarak alınması değildir. Öğrenme, bilgilerin, anlamların ve becerilerin zihinde aktif bir süreçte yapılandırılmasıdır. Öğrencinin çeşitli zihinsel işlemler kullanarak, anlamlar oluşturarak, öğrenci-merkezli bir süreçte öğrenmeyi gerçekleşmesidir.
- Öğrenme, bilgiler arasında bağ kurma işlemidir. Öğrenme öğrencinin mevcut bilgileri ve zihinsel yapıları üzerine kurulur. Önceden edinilmiş bilgilerle yeni edinilecek bilgi ve beceriler arasında bağ kurulur.
- Öğrenme, işbirliklidir. Öğrenciler, zihinsel yapılarını ve becerilerini, işbirlikli bir ortamda konuşarak, anlatarak, görüşerek, tartışarak ve sorarak geliştirirler. Bu nedenle öğrenme işbirliklidir.
- Öğrenme, zihni düzenlemedir. Öğrenme sürecinde, hem bilgi zihinde yapılandırılmakta, hem de zihindeki bilgiler düzenlenmektedir. Zihni düzenleme, öğrencinin kendi öğrenme sürecini tasarlaması, kontrol etmesi ve

yönlendirilmesi anlamına gelmektedir. Bunun için öğrencinin kendi öğrenme süreci hakkında düşünmesi ve değerlendirme yapması önemli olmaktadır.

- Öğrenme, gerçek yaşamla ilişkilidir. Öğrenme, öğrencinin dünya, fiziksel, sosyal etkileşimleriyle gerçekleşmektedir. Öğrenme hem fiziksel hem de sosyal unsurların bulunduğu gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendirildiğinde, etkili ve kalıcı olmaktadır.

2.1.4. Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Göre Öğrenme Aşamaları

- **Özümleme**: Bireyin yeni kazandığı bilgiler önceden sahip oldukları ile çelişmiyorsa birey bu yeni bilgileri kolayca kabullenebilir.
- **Yerleştirme:** Yeni kazanılan bilgiler önceki bilgilerle çelişiyorsa öğrencinin kafası karışır. Buna zihin dengesizliği denir. Bu zihin dengesizliğinin ortadan kaldırılması için zihin yeniden yapılanmaya girer. Bu yapılanma üç şekilde gerçekleşebilir:

  a. Birey yeni kazandığı deneyimi göz ardı eder,

  b. Birey yeni kazandığı deneyimi zihninde kendine uygun tarzda değiştirerek kabullenir,

  c. Birey düşünme tarzını yeni kazandığı deneyimi kabullenecek şekilde değiştirir. Amaçlanan öğrenmenin üçüncü durumda gerçekleşmesi beklenir.
- **Zihinde yapılanma (zihinsel denge):** Yerleştirme işlemi başarılı olduğunda insan zihni yeniden yapılanır. Böylece kişi kendi gayretleri ile bilgilerini genişletmiş ve düzeltmiş olur. Buna kendi kendine ayarlama denir.
- **Sürekli özümleme:** İnsan hayatı boyunca sürekli dışarıdan bilgiler aldığı için özümleme ve kendi kendine ayarlama hayat boyu devam eder.
- **Yaratıcılık (kendi kendine sorular üretme):** Birey dışarıdan bilgi almadan da zihninde çeşitli sorular üretip bu sorulara cevap bularak yeni bir takım bilgiler kazanabilir (Turgut ve diğerleri, 1997).

2.1.5. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğretmenin Rolü

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).

Yapılandırmacı öğretmen açık fikirli, çağdaş, kendini yenileyebilen, bireysel farklılıkları dikkate alan ve alanın da çok iyi olmanın yanında, bilgiyi aktaran değil uygun öğrenme yaşantılarını sağlayan ve öğrenenlerle birlikte öğrenen olmalıdır (Selley, 1999).

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 hazırlarlar (Brooks ve Brooks, 1999).

Brooks ve Brooks (1993) a göre yapılandırmacı öğretmenin özelliklerini aşağıdaki gibidir.

- Öğrencinin özerkliğini kabul ve teşvik eder.
- Üzerinde değişiklikler yapılabilen, etkileşimli ve fiziksel materyallerle birlikte ham verileri ve öncelikli kaynakları kullanır.
- Öğrencilerin yapacağı görevlerin genel çerçevesini oluştururken , 'sınıflandır', 'analiz et', 'tahmin et' ve 'yarat' gibi bilişsel terminolojileri kullanır.

.

- Öğrencilerden gelen tepkilerin dersin seyrine etki etmesine, öğretim stratejilerinde ve içerikte değişiklik yapmasına izin verir.
- Bir kavram hakkında kendi anladığı şeyi paylaşmadan önce, öğrencilerin bu kavramları nasıl anladığını sorar.
- Öğrencilerin gerek kendisiyle gerekse sınıftaki arkadaşlarıyla diyalog kurmalarını yönünde yüreklendirir.
- Öğrencilerin birbirlerine soru sormalarını destekler; derin düşünmeyi gerektiren açık uçlu sorularla öğrencileri araştırmaya teşvik eder.
- Öğrencilerin başlangıç cevapları üzerinde durarak o cevapları daha detaylı hale getirmeye çalışır.
- Öğrencileri, başlangıç hipotezleri ile çelişkiye düşürebilecek ve daha sonrasında öğrenciyi tartışmaya sevk edecek problem durumlarıyla karşı karşıya bırakacak ortamı oluşturur.
- Problem ortaya konulduktan sonra belli bir süre düşünme zamanı verir.

- Bilgiler arasında ilişkiler kurmak ve benzerlikleri ortaya çıkarmak için öğrencilere zaman tanır.
- Öğrenme döngüsü modelinin sık kullanımı yoluyla öğrencilerin doğal merak duygusunu besler.

Yapılandırmacı yaklaşıma göre her birey, öğrenme sürecinde aktif hale getirilmeli ve kendi öğrenmesinden sorumlu olmalıdır. Bu nedenle, öğretmen sınıfta yöntem çeşitliliğine gitmeli ve problem çözmeye dayalı öğrenme, proje temelli öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme ve örnek olay incelemesi gibi çağdaş öğretim stratejilerine daha fazla yer vermelidir. Bu durumda öğretmenin rolü, öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırıcı bir rehber, bir yardımcı veya bir kılavuz olacaktır (Saban,2000).

Geleneksel öğretim yöntemlerine göre yapılandırmacı yaklaşım modelinde öğretmenin sınıftaki rolü oldukça değişmektedir. Bu teoriyi kabul edip sınıflarında kullanan öğretmenlerin daha dikkatli olmasına dikkat çekilmektedir (Nakiboğlu, 1999).

2.1.6. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğrencinin Rolü

Yapılandırmacı öğrenme, öğrenenin kendi yetenekleri, güdüleri, inançları, tutumu ve tecrübelerinden edindikleri ile oluşan bir karar verme sürecidir. Birey öğrenme sürecinde seçici, yapıcı ve etkindir (Ülgen, 1994).

Öğrenmenin kontrolü bireydedir. 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 Birey, zihinsel özerkliğini kullanarak öğrenme sürecinde etkili rol almak için eleştirel ve yapıcı sorular sorar, diğer öğrenenlerle ve öğretmenle iletişim kurar, fikirleri tartışır. Öğrenen, öğrenme ortamlarındaki öğretici sorularıyla diğer bireylerin gelişimine de katkıda bulunur (Brooks ve Brooks, 1993).

Öğrenenler bilgiyi araştırıp keşfederek, yaratarak, yorumlayarak ve çevre ile etkileşim kurarak yapılandırır. Böylece, içerik ve süreci aynı zamanda öğrenirler. Yapılandırıcı 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).

Yapılandırmacı öğretim öğrenci merkezli bir eğitim süreci olup, öğrenci bu süreç içerisinde aktif olarak rol almak zorundadır. Öğretmenin yönlendirmeleri ile birey bilgileri keşfetmekte, öğrendiği bilgileri yorumlamakta ve daha önceki bilgilerinin üstüne yapısallaştırmaktadır. Yapılandırıcı öğretimde öğrenci;

- **Kubaşık öğrenme:** Öğrenciler kubaşık öğrenme ile araştırdıkları bilgileri öğretmene ihtiyaç duymadan grup içinde tartışırlar ve grup içinde bulunan bireyler araştırma sonuçlarından elde ettikleri bilgileri tartışarak doğru bilgiye kendileri ulaşmaya çalışırlar. Burada öğretmen grup içindeki tartışmalara direkt etki etmemeli sadece tartışmalara yön vermeli, doğru çıkarımları desteklemeli ve yanlış çıkarımları sorular sorarak doğru çıkarımlara dönüştürmelidir.
- **Kendi öğrenmesinden sorumlu:** Yapısalcı fen öğretiminde birey öğrenmelerinden sorumludur. Bireyler neyi öğrenip neyi öğrenmeyeceklerine kendileri karar vermeli ve öğrenmek istediği konular üzerinde grup çalışması veya bireysel çalışmalar yaparak öğretimi gerçekleştirmelidir.
- **Araştırmacı:** Öğrenci karşılaştığı sorunlar karşısında çözüm üretirken hazır bilgilerden değil, araştırmaları sonucunda elde ettiği bilgilerden faydalanmalıdır. Bunun öğretmen için anlamı ise sınıfta kitaplardan veya çeşitli kaynaklardan elde ettiği bilgileri sınıfa getirip sunması değil sınıf ortamında bireylere problemler sunup bu problemi çözmelerini istemeli, problem çözüm aşamasında kaynaklardan nasıl yaralanmaları gerektiği konusunda rehberlik etmelidir.
- **Problem çözücü:** Öğrenciler öğrenecekleri bilgileri öğretmenden hazır olarak almamalılar. Yapısalcı öğretmenler öğrencilerine bilgi öğrenebilecekleri problemleri sunarlar, öğrencilerinin araştırma yapmalarını ve bilgilerini yapısallaştırmalarını sağlarlar.
- **Teknoloji kullanıcısı:** Öğrenciler bilgi öğrenecekleri yer sınıf ortamı, kitaplar, okul olmamalı teknolojik gelişmelerden yararlanarak birinci elden bilgilere ulaşmalı ve sınıf ortamına bu bilgileri taşımalı arkadaşları ile paylaşarak arkadaşlarının da bu bilgileri öğrenmelerini sağlamalıdırlar.
- **Yaşam boyu öğrenen bireyler:** Yapısalcı sınıflarda öğrenim alan bireyler bilgiye nasıl, nereden ulaşabileceklerini öğrenecekleri için öğrenmeleri sadece okula bağlı olarak kalmayacaktır. Öğretim süreci bittikten sonra herhangi bir

bilgi öğrenmeleri gerektiği zaman bilgiyi arayıp öğreneceklerdir (Taş, 2006).

2.1.7. Biyoloji Dersinde Yapılandırmacılık

Bilginin ne olduğu ve nasıl oluştuğuna ilişkin görüşler, yakın bir zamana kadar gerçeğin bireyin dışında olduğu, keşfedildiği ve ortaya çıkarıldığı savlarına dayanmaktaydı. Bu görüşün fen öğretimine yansıması, nesnel olduğu kabul edilen bilimsel bilgilerin kitaplara yerleştirilmesi ve fen alanındaki bilimsel bilgilerin öğrencilere aktarılması biçiminde olmuştur. Yeni eğilimler ise, bilginin keşfedilmek yerine yorumlandığını, ortaya çıkarılmak yerine oluşturulduğunu savunur. Bu görüşe göre bilgi artık bireyin dışında değil; aksine onun kendi deneyimleri, gözlemleri, yorumları ve mantıksal düşünmeleri ile oluşmaktadır. Bir bireyin nasıl anladığını, öğrenmenin nasıl oluştuğunu açıklayan bu felsefi yaklaşım ise "yapılandırmacılık" olarak adlandırılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 1999; Smerdon, Burkam ve Lee, 1999; Kılıç, 2001).

Bu yaklaşıma göre öğrenme, insan zihnindeki bir yapılandırma sonucu meydana gelir; yani öğrenme bireyin zihninde oluşan bir süreçtir (Yaşar, 1998).

Bu durumda birey, dıştan gelen uyarıcıların pasif bir alıcısı değil, fakat onların aktif özümleyicisi ve davranış oluşturucusudur. Çünkü insan zihni boş bir depo değildir ve bilgiler insan zihnine aynen taşınarak depolanamaz (Saban, 2002).

Yapılandırmacı yaklaşımda, bilginin nasıl oluşturulduğuna ilişkin bilişsel yapılandırmacılık ve sosyal yapılandırmacılık olmak üzere iki farklı görüş vardır. Bilişsel yapılandırmacılar, bilginin nasıl oluşturulduğunu açıklamada Piaget'nin zihinsel gelişim kuramını kullanırlar. Öğrenmeyi Piaget'nin öne sürdüğü özümleme, düzenleme ve bilişsel denge ilkeleriyle açıklarlar. Bilişsel yapılandırmacı yaklaşımda başlangıç noktası, bireyin o ana kadar sahip olduğu bilgiler ve bu bilgilerin oluşturduğu bilişsel yapıdır. Bu yapı dengededir. Birey, yeni bilgiyi bu bilişsel yapısını kullanarak anlamlandırır. Yeni bilgiyi önceki bilgileriyle çelişmeden ilişkilendirebiliyorsa, bilişsel yapısı içine özümler. Aksine yeni bilgiler var olan bilgilerle çelişiyorsa birey yeni bilgiyi özümleyemez, bilişsel bir dengesizlik yaşar ve bilişsel yapısında bir düzenlemeye gitmek zorunda kalır. Bu düzenlemeyi gerçekleştirirken, yeni bilgi de kişinin bilişsel yapısına özümlenir ve birey yeni bir bilişsel dengeye ulaşır. Sosyal yapılandırmacılar, öğrenmeyi açıklamada Lev Vygotsky'nin teorilerini kullanırlar. Vygotsky, öğrenmede kültürün ve dilin önemli bir etkisi olduğunu savunmuş, bilginin sosyal etkileşimlerle oluşturulduğunu öne sürmüştür

(Kılıç, 2001).

Yapılandırmacılığa göre;

▪ Bilgi, birey tarafından aktif bir şekilde yapılandırılır, çevreden pasif olarak alınmaz.

▪ Birey, sahip olduğu eski bilgilerle yeni bilgiler arasında etkileşim kurarak bilgiyi yapılandırır. Bireylerin ön bilgileri farklı olduğu için her birey bilgiyi kendine özgü bir şekilde yapılandırır.

▪ Öğrencilerin öğrenmelerinde tecrübeleri, inançları, tutumları ve kültürleri etkilidir.

▪ Öğrenme, hem bireysel hem de sosyal bir süreçtir. Bilgi, bireyin diğer insanlarla olan iletişimi neticesinde yapılandırılır.

▪ Öğrenme, öğrencilerin öğrendiklerini başka problemlere de uygulayabilme becerisi kazanmalarını gerektirir (Smerdon, Burkam ve Lee, 1999; Shiland, 1999; Simon, 2004).

Zoharik (1995), yapılandırmacı öğretim yaklaşımının beş temel öğesi olduğunu ileri sürer (Akt. Saban, 2002):

- Eski Bilginin Harekete Geçirilmesi: Öğrencilerin konu hakkında sahip oldukları bilgiler ortaya çıkarılır. Soru sorma , beyin fırtınası gibi etkinlikler düzenlenebilir.
- Yeni Bilginin Kazanılması: Öğrencilerin "bütünü", "bütünün ilgili parçalarını" ve "bu parçalar ile bütün arasındaki ilişkileri" açıkça görmeleri sağlanır.
- Bilginin Anlaşılması: Yeni bilgi, eski bilgiler ile karşılaştırılır. Özümleme ve düzenleme yoluyla dengelenme sağlanır.
- Bilginin Uygulanması: Öğrencilere öğrendiklerini uygulamaya koymaları için uygun öğrenme yaşantıları ve etkinlikleri sağlanır. Problem çözme aktiviteleri yapılabilir.
- Bilginin Farkında Olunması: Öğrenciler öğrendiklerini gözden geçirirler. Bunu sağlamak için örnek olay incelemesi, rol oynama, proje çalışması, başkalarına öğretme veya öğrendiklerini yazıya dökme gibi etkinlikler yapılabilir.

Yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı eğitim ortamlarında iş birliğine dayalı öğrenme, problem çözmeye dayalı öğrenme ve özellikle fen öğretiminde yaygın olarak kullanılan öğrenme halkası gibi yaklaşımlardan yararlanılır. Piaget'nin ortaya koyduğu zihinsel gelişim kuramına dayanan öğrenme halkası, hem bir program geliştirme hem de bir öğretim yaklaşımıdır (Karplus ve Thier, 1967; Renner ve Marek, 1988; Lawson,

1988). 1960'larda Karplus ve arkadaşlarının Fen Programını Geliştirme Çalışması (The Science Curriculum Improvement Study) adlı projede, öğrenme halkası yaklaşımı ortaya konmuştur. Karplus (1977) üç aşamalı bir halka modeli önermektedir. Bunlar; inceleme ya da veri toplama, kavram tanıtımı ve uygulamadır (Akt. Renner ve Marek, 1988). Öğrenme halkasının bu üç aşaması Piaget'nin zihinsel gelişim kuramının özümleme, düzenleme ve denge ilkelerine karşılık gelir. Öğrenme halkası, Piaget'e göre zihinsel gelişimin sağlanması için gerekli olan unsurlardan deneyim, sosyal ilişki ve dengesizlik durumlarını öğrencilerin yaşamasını sağlar (McWhirter, 1998).

Biyolojik Bilimlerde Program Çalışmaları (Biological Sciences Curriculum Studies) adlı projede ise, Rodger Bybee tarafından öğrenme halkası yaklaşımı dikkat çekme (engage), keşfetme (explore), açıklama (explain), genişletme (elaborate) ve değerlendirme (evaluate) olmak üzere beş aşamada ele alınmıştır. İngilizce sözcüklerin baş harflerinden dolayı Rodger Bybee'nin 5E modeli de denilmektedir (Bybee, 1993; Lawson, 1995).

Son yıllarda yapılan araştırmalar sonucunda öğrencilerin temel bazı biyoloji konularını anlamakta güçlük çektikleri. Ülkemizdeki biyoloji öğretiminde biyoloji öğretmenlerinin öğretimde etkili olan teorik ve uygulamalı yöntemler hakkında yeterli bilgiye sahip olmamaları, öğrenci merkezli ve uygulamaya dönük yöntemlerin yerine daha çok anlatım, soru-cevap, tartışma gibi yöntemleri kullanmalarının başarıyı olumsuz yönde etkileyen nedenlerden biri olduğu düşünülebilir (Ekici, 1996; Yaman ve Soran, 2000; Ekici ,2001).

Öğrenciler, hazırlanmış bulunan öğretim ortamlarında bilgiyi kendileri üretirler. Bu süreçte ihtiyaç duydukları soruları öğretmene sorarlar, ondan yardım alırlar, inceleme ve gözlemler yaparlar. Fen eğitiminde temel amaç; bilginin hazır verilmemesi, öğrencinin kendi gayretiyle, bir bilim insanı gibi çalışarak bilimin ilke ve genellemelerine ulaşmasıdır. Öğrencinin, bilim insanının kullandığı ölçme, gözlem, veri toplama, verileri analiz edip sonuç çıkarma, hipotez kurma, hipotezleri çeşitli yöntemlerle yoklama, deney düzenleme ve deneylerden sonuç çıkarma, kuram ve model kurma, kuramların doğruluğunu yoklama gibi teknikleri öğrenmesi ve bu işlemler için gerekli becerileri kazanması hedeflenir (Kaptan ve Karadağ,1999).

Yapılandırmacı yaklaşım fen derslerinde çeşitli şekillerde kullanılmaktadır. Bu teorinin uygulanması ile gerçekleştirilen çeşitli araştırmalarda öğrencilerin yorum

yapma, öğrendiklerini başka alanlara uygulama gibi yeteneklerinin geliştiği, öğrenmeye aktif olarak katıldıkları, öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk aldıkları ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdikleri yönünde sonuçlar literatürde ortaya konulmuştur (Bodner, 1990).

Öğrencilerin daha önceki deneyimlerinden ve ön bilgilerinden yararlanarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verdiklerini ve özümsediklerini savunan yapılandırmacı öğrenme teorisinin fen bilimleri eğitiminde kullanımına yönelik olarak çeşitli modeller önerilmektedir. Bu modeller 3E, 4E, 5E ve 7E modelidir.

Yapılandırmacı yaklaşım, bilginin ancak bireyler tarafından aktif bir biçimde inşa edildiği görüşünü savunur ve öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrendiği fikrine dayanır. Bu teorinin uygulama biçimlerinden biride Bybee tarafından geliştirilen 5 E öğretim modelidir (Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007).

Geçmişten başlayarak günümüze gelen E modellerin gelişim basamakları Resim 1' de ortaya konmuştur.

3 E	4 E	5 E	7 E	Araştırmada Kullanılan E'ler	
[Karplus,1967; Abraham 1986; Renner,1988; Marek, 1997; (Rule, 2002).]	Bybee (1997)	[Trowbridge 2000; Bybee, 1999; Lawson, 1995]	Bybee (2003)	Eisenkraft (2003)	Kanlı&Yagbasan (2006)
.....	.....	Merak Uyandırma-Katılım-Giriş (Engage)	Merak Uyandırma (Excite)	Ön Bilgileri Yoklama Merak Uyandırma (Engage)	Merak Uyandırma
Keşfetme/Veri Toplama (Exploration/Gathering Data)	Keşif (Explore)	Keşfetme (Explore)	Keşfetme (Explore)	Keşfetme (Explore)	Keşfetme
Açıklama/Kavramsal Keşif/Terim-Kavram Tanıtımı (Explanation/Conceptual Invention/Concept-Term Introduction)	Açıklama (Explain)	Açıklama (Explain)	Açıklama (Explain)	Açıklama (Explain)	Açıklama
Genişletme/Kavramsal Genişleme/Kavram Uygulama (Expansion/Conceptual Expansion/Concept Application)	Genişletme (Expand)	Genişletme (Elaborate)	Genişletme (Elaborate)	Genişletme (Elaborate)	Genişletme
.....	.....	.....	Kapsamına alma-İlişkilendirme (Extend)	.....	İlişkilendirme-Uzatma
.....	.....	.....	Değiştirmek-Paylaşmak (Exchange)	Değerlendirme (Evaluate)	Fikir Alışverişi/Paylaşma
.....	Değerlendirme (Evaluate)	Değerlendirme (Evaluate)	İncelemek-Değerlendirmek (Examine)	Ayrıntılarına İnme (Extend)	Değerlendirme

Resim 1.
Geçmişten Günümüze E Modelleri(Kanlı, U.2007)

2.2. E'lerin Sınıflandırılması

2.2.1. 3E Modeli ve Basamakları:

En temel Öğrenme Halkası olarak bilinen aşamaların açıklamaları Lawson (1995:135) tarafından şu şekilde ifade edilir:

- ***Keşif (Exploration):*** Keşif ya da araştırma aşamasında öğrenciler yeni bir durumu kendi eylemleri ve reaksiyonlar yoluyla öğrenirler. Minimum yardımlarla/rehberlikle yeni materyali ve yeni fikirleri araştırırlar. Yeni deneyim alışık oldukları tarzda düşünme şekilleriyle çözemeyecekleri karışıklıktaki sorunlardır. Araştırma/keşif, öğrencilerin çelişen ya da yetersiz olan fikirlerini ifade etmelerine fırsat sağlar. Bu durum öğrencileri tartışmaya ve kendi fikirlerinin sebeplerini analiz etmelerine teşvik eder. Öğrenciler analiz kısmından sonra tahminler yaparak alternatif fikirleri deneme yoluyla açık bir tartışmaya yöneltilebilir. Sonuçların toplanması ve analizi bazı fikirlerin reddine bazılarının da kalmasına yol açar.

Keşif sadece öğrencilerin gözlem becerilerine değil aynı zamanda onların hipotez kurma ve test etme (sınama, deneme) becerilerine etkisi olabilecek tamamen kişisel bir yolla olgu, olay ve doğayla etkileşime girmelerine imkan sağlar. Bu derin keşif aktivitesinin öğrencilerin alternatif hipotezler üretmede onları test etmek için deneyler yapmada daha başarılı olduğunu ortaya koymaktadır(Lawson,1995).

- ***Terim tanıtımı (Term introduction/Explanation):*** Terim tanıtımı (ivme, eylemsizlik metabolizma, soğukkanlı vb.), keşif esnasında keşfedilen örneklerle ilgili kullanılan terimlerin kullanıldığı aşamadır. Bu gibi terimler öğretmen tarafından, kitap ya da bir film tarafından sunulabilir. Bu aşama keşiften sonra gelir ve keşif aktivitesinde keşfedilen örneklerle, modellerle direk olarak bağlantı kurar. İdeal olan, yeni örnekleri, şablonları sınıfa açıklamadan önce keşfetmeleri için yüreklendirmektir. Fakat *öğrencilerin modern bilimin karışık örneklerinin tümünü keşfetmelerini ummak gerçekçi olmayacaktır*. (Lawson,1995).
- ***Kavram uygulaması (Concept application/Expansion).*** Öğrenme halkasının son aşaması olan *kavram uygulaması*nda, öğrenciler yeni terimi ya da düşünme şablonunu ek örneklere uygular. Örneğin eylemsizliğin

tanıtılmasından sonra kavram uygulaması; yavaşlayan, hızlanan ya da virajı dönen otomobillerdeki gözlemcinin hareketini belirlemek şeklinde olabilir. Kavram uygulaması aşaması bazı öğrenciler için yeni kavramının uygulanabilirliğini genişletmede gereklidir. Tatbik edilmeden kavramın anlamı, daha önce tanımlanan ya da tartışılan kadarıyla kısıtlı kalabilir, daha öteye gitmeyebilir. Çoğu öğrenciler diğer durumlara genelleme yapamayabilir. İlave olarak uygulama aktiviteleri kavramsal organizasyonu normal olan bir öğrenciye göre daha yavaş olan öğrencilere yardım eder ya da öğretmeninin orijinal açıklamalarını deneyimleriyle ilişkilendirmede öğrencilere yardım eder. (Lawson,1995).

Rule (2002) Öğrenme Halkası ya da diğer bir deyişle 3E modeli için öğrenci ve öğretmenin yapması gerekenleri Tablo 2.de kısaca ifade etmiştir:

Tablo 2
3E Modelinin Evreleri (Rule,2002)

3 E	*Öğrenci Ne Yapar?*	*Öğretmen Ne Yapar?*
Keşif	Sahip oldukları fikir ve becerilerle yeni fikir ve beceriler arasında ilişki kurarak öğrenmeye girişimde bulunurlar. Onlar aktif bir şekilde problemleri, fikirleri, maddeleri ve fenomenleri keşfederler.	Öğrencilerin ne bildiklerini tespit ederler. Öğrencilerin derse olan dikkatlerini toplamalarına yardım ederler. Öğrencilerin ön bilgilerini sorgulayacak bir olayla giriş yaparlar. Yeni öğrenecekleri ile önceki öğrendikleri arasında ilişki kurar.
Açıklama	Öğretmenin rehberliğindeki aktiviteler sayesinde yeni fikir ve beceriler açıklanır.	Öğrencileri açıklamalara götürecek aktiviteler, örnekler ve açıklamalar ortaya koyar. Öğrencilerin açıklamalarını kontrol eder .
Genişletme	Yeni fikir ve beceriler farklı durumlara uygulanır.	Doğru uygulamalar için öğrencilere yardım eder Yeni aktiviteler sağlar.

Tablo 2' de gösterildiği gibi üç aşamadan oluşan öğrenme halkasının üç farklı uygulanma şekli yine Lawson (1995) tarafından şu şekilde ifade edilmiştir:

- Betimsel Öğrenme Halkası (Descriptive Learning Cycle)
- Deneysel-Tümevarım Öğrenme Halkası (Empirical-Abductive Learning Cycle)
- Hipoteze Dayalı-Tümdengelim Halkası (Hypothetical-Deductive Learning Cycle)

Bunlar arasındaki temel fark öğrencilerin farklı/alternatif hipotezleri oluşturma, test etme ve tanımlamadaki girişimlerindeki seviye farklarıdır. Bu üç tür, bir doğru boyunca betimselden deneysele üç ayrı noktayı temsil eder. Onlar öğrencinin bilgi, düşünme becerileri ve girişimlerine bağlı olarak farklılık gösterir. Öğrenci düşünmesi açısından, betimsel öğrenme halkası genellikle sadece deneysel ve tümevarımsal örnekleri (sıralama, sınıflandırma, koruma vb.) gerektirir. Deneysel-Tümevarım öğrenme halkaları ise deneysel tümevarım düşünme örneklerini gerektirir ve genellikle daha yüksek düzey örnekler içerir. (Kanlı,2007).

Betimsel Öğrenme Halkalarında, öğrenciler özel bir konu içerisinde bir deneysel örneği keşfeder ve tanımlar, açıklar(*keşif).* Öğretmen o modele bir isim verir*(terim tanıtımı)* ve o örnek daha sonra ek konularla kimlik kazanır*(kavram uygulama).* Bu tip öğrenme halkası betimsel olarak tanımlanır. Çünkü öğrenciler ve öğretmen ne gözlemlediklerini açıklar. Betimsel öğrenme halkası "ne" sorusuna cevap verir, "neden" sorusu sorulmaz. (Kanlı,2007).

Deneysel-Tümevarım Öğrenme Halkalarında, öğrenciler özel bir konu içerisinde bir deneysel örneği tekrar keşfeder ve açıklar(keşif). Fakat bu örneğin olası sebeplerini oluşturarak daha ileri giderler. Bu da terimleri ve diğer konularda öğrenilmiş kavramları bu yeni konuya transfer etmek için tümevarımın kullanımını gerektirir (terim tanıtımı). Terimler öğrenciler, öğretmenler ya da her ikisi tarafından sunulabilir, tanıtılabilir. Öğretmenin yardımıyla öğrenciler, keşif aşamasında toplanan verilerin varsayılan hipotezlerle ya da diğer olaylarla tutarlı olup olmadığını görmek için tetkik ederler. Diğer bir deyişle gözlemler betimsel bir tarzda olur, buna rağmen bu öğrenme halkası daha ileriye götürerek nedenleri test eder, bundan dolayı adı deneysel-tümevarımdır. (Kanlı,2007).

Üçüncü tip öğrenme halkası hipoteze dayalı-tümdengelim, öğrencilerin alternatif açıklamalar üretmesi istenen nedensel sonuçları içerir. Öğrenci zamanını, mantıklı sonuçlar çıkarmaya ve onları test etmek için deneyler düzenleme ve

yapmaya ayırır(keşif). Deneysel sonuçların analizi bazı hipotezlerin reddedilmesine ve bazılarının kabulüne ve terimlerin sunulmasına imkan sağlar*(terim tanıtımı).* Son olarak ilişkili kavramlar ve düşünme modelleri/örnekleri, sonraki zamanlarda başka durumlara uygulanabilir*(kavram uygulaması).* Bu tür öğrenme halkaları apaçık üretme ve deneysel sonuçlarla mantıksal çıkarımların karşılaştırılması yoluyla alternatif hipotezleri test etmeyi gerektirir. Bunun için ismi varsayımsal-tümdengelimdir(Kanlı,2007). Aşağıdaki Tablo 3'de bu üçünün hazırlanması ve uygulanmasında kullanılır.

Tablo: 3

Öğrenme halkaları

Betimsel Öğrenme Halkaları	**Deneysel-Tümevarım Öğrenme Halkaları**	**Hipoteze Dayalı-Tümdengelim Öğrenme Halkaları**
Öğretmen öğretilecek konuyu/kavramları belirler. • Öğretmen kavramın dayalı olduğu modelleri/örnekleri içeren bazı olayları belirler. **Keşif aşaması:**Öğrenciler olayı araştırır ve örneği keşfetmeye ve açıklamaya yönelir. **TerimTanıtımı:**Öğrenciler verilerini rapor eder ve onlar ya da öğretmenleri örneği açıklar, sonra öğretmen örnekle ilişkili terim/terimleri sunar. **Kavram Uygulama Aşaması:** aynı kavramı içeren ek olaylar tartışılır ve araştırılır.	Öğretmen öğretilecek konuyu/ kavramları belirler. • Öğretmen kavramın dayalı olduğu modelleri/örnekleri içeren bazı olayları belirler. **Keşif aşaması:** Öğretmen ve öğrenci betimsel ve nedensel sorular sorar. • Öğrenciler betimsel sorulara cevap için veriler toplar. • Betimsel sorulara cevap verecek veriler tahtada gösterilir. • Betimsel sorular cevaplanır, nedensel sorular ortaya çıkar. • Alternatif hipotezler nedensel soruları cevaplamak için geliştirilir ve toplanan verilerle hipotezler test edilir. **Terim tanıtımı aşaması:** araştırılan olayla ilgili terimler tanıtılır ve en çok olası hipotez tanımlanır. **Kavram Uygulama Aşaması:** Aynı kavramı içeren ek olaylar tartışılır ve araştırılır.	Öğretmen öğretilecek konuyu/kavramları belirler. • Öğretmen kavramın dayalı olduğu modelleri/örnekleri içeren bazı olayları belirler. **Keşif aşaması:** öğrenciler nedensel sorulara sebep olan olayı araştırır. • Sınıf tartışmasında, hipotezler geliştirilir ve öğrenciler gruplar halinde çalışarak ve deneyler yaparak saklı olanı ortaya çıkarmaya çalışır.Öğrenciler deneyleri yürütür. **Terim tanıtımı aşaması:** veriler karşılaştırılır ve analiz edilir, terimler tanıtılır ve sonuçlar çıkartılır. **Kavram Uygulama Aşaması:** Aynı kavramı içeren ek olaylar tartışılır ve araştırılır.

Tablo 3 her üç öğrenme halkasının birbiri ile olan ilişkisini ve bu

yaklaşımlara göre uygulanabilecek "Eğer şöyleyse,…o zaman şöyledir…" bir araştırma kalıbını izah etmektedir.

2.2.2. 5E Modeli ve Basamakları

5E öğretim modeli, BSCS (Biological Sciences Curriculum Study-Biyoloji Bilimlerinde Müfredat Çalışmaları)'nin öncü isimlerinden Bybee tarafından geliştirilmiştir. Söz konusu model giriş, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme basamakları olmak üzere 5 aşamadan ibarettir (Turgut, Baker, Cunningham ve Piburn., 1997; Smerdon, Burkam & Lee, 1999; Çepni, Akdeniz ve Keser, 2000, Özmen, 2004). 5E modeli, öğrencinin araştırma merakını arttıran, konu ile ilgili beklentilerine cevap veren, sahip oldukları bilgi ve becerilerinin aktif bir şekilde kullanımını içeren etkinliklerden oluşmaktadır (Ergin, 2006).

Öğretimi aşamalar halinde gerçekleştiren bu modelin dikkat çekme (engage) aşaması, etkinliklere katılım ve araştırmayı planlama; keşfetme (explore) aşaması, konuyu ve kavramları araştırma; açıklama (explain) aşaması konuyu ve kavramları anlama; derinleştirme (elaborate) aşaması kavramsal bilgiyi yeni durumlara uygulama; değerlendirme (evaluate) aşaması ise tüm etkinlik sürecini ve bu süreçteki kazanımları değerlendirme olarak tanımlanır (Bybee, 1993; Akt. Lawson, 1995; Akt. Saygın ve diğer., 2006).

5E Modeli araştırma merakını artırıp, öğrenci beklentilerini tatmin eden, bilgi ve anlama için aktif bir araştırmaya odaklandıran beceri ve aktiviteleri içerir. 5E Modeli verilen bilgiler ışığında her aşamada öğrencileri aktivite içine dâhil ederken, öğrencilerin kendi kavramlarını oluşturmalarını da teşvik etmektedir. Eğitim alanında yapılan araştırmalar göstermektedir ki, yapılandırmacı yaklaşımdaki yenilikler ve psikolojinin gelişimiyle birlikte çoğu insanın kişisel deneyimleri, daha önce bildikleri, inandıkları yeni bilgiyi bağdaştırma yoluyla daha iyi öğrenilmektedir (Martin, 2000).

5E Modeli daha çok araştırma esaslı yapılandırmacı öğrenme teorisi ve deneysel aktivitelere dayandırılmış bir fen dersi öğretim metodudur. 5E Modeli, Ulusal Fen Eğitim Standartlarında belirlenen araştırmaların sonuçları üzerine inşa edilmiştir (Newby, 2004).

Model beş aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar; Giriş-Katılım (Engage), Keşif

(Explore), Açıklama (Explain), Genişletme-Derinleştirme (Elaborate) ve Değerlendirme (Evaluate)'dir (Carin ve Bass, 2005).

5E Modeli, yeni bir kavramı öğrenmeyi ya da derinlemesine bir şekilde bilinen bir kavramı anlamaya çalışmayı sağlar. Kavramların anlam kazanması için öğrenciler, önceki bilgilerini yeni kavramları keşfederken kullanmalıdırlar. Eğitimin amacı, bireyde bilgi birikimini sağlamak ve bireye bu bilgiden ne kadarını, nasıl ve hangi biçimde kullanacağını göstermektir. Böylece birey çevresindeki olayların farkına varır ve sahip olduğu bilgi ile bunları açıklamaya çalışır. Bunu sağlayabilmek için günümüzde sıkça kullanılan geleneksel öğretim ile ders işlenişi yetersiz kalmaktadır. Bu bağlamda yeni ve daha çok öğrenci merkezli eğitim sistemlerini uygulamak kaçınılmaz olmuştur. (Haras,2009)

Fen öğretiminin temel amacı, öğrencilerin fen in doğasını ve bilimsel sorgulama yollarını nasıl kullanacaklarını anlamalarına yardım etmektir. Fen derslerinde öğrenci başarısını artırmak her zaman hedef olmuştur. Bu amaçla, öğrencilere bazı özellikler kazandırılmak istenmektedir. Bu özellikler; bilimsel bilgileri anlamak için çağın gerektirdiği özellikleri taşıyan, dolayısıyla araştıran, sorgulayan, deneyen, keşfeden, problem çözebilen, becerilerini geliştirerek problem çözme yollarını yeni problem durumlarına uyarlayabilen, hayal edebilen ve yaratıcı fikirler öne sürebilen, bunları da günlük yaşantılarında uygulayabilen diğer bilimlerle bütünleştirme etkinliklerini geliştirebilen bireyler yetiştirmektir. Bütün bu hedeflerin gerçekleşmesi için en etkili yol, öğretme yöntemidir (Nuhoğlu, 2004).

Her alanda olduğu gibi fen eğitimi alanında da özellikle akademik çalışmalarda bibliyografyaların önemli bir yeri vardır. Bibliyografyalar çeşitli zaman aralıklarında belirli bir alanda yapılan çalışmaların dökümünün çıkarılması, araştırmacılara kaynak olabilecek adreslerin belirtilmesinin yanında, ilgili alanda ulaşılan birikimi sergilemek açısından da faydalıdır (Ünsal, Moğol, 2007; Ünsal, Moğol, 2008).

Fen eğitimindeki önemli konulardan biri de hangi eğitim modelinin daha anlamlı bir düşünceyi ve fen in doğası görüşünü destekleyeceği konusudur. İkinci konu ise öğretmenlerin fen in doğası kavramları ile ilgili ne öğretildiği ve nasıl öğretildiği ile ilgili olduğudur (Senneca, 1997). Lederman (1995); "Öğretmenlerin fen bilgilerini sınıf pratiğine taşımalarına yardımcı olacak olan sınıf becerileri ve yöntemlerini geliştirebilmelerini destekleyecek sistematik ve planlı bir çaba gereklidir"

diye ifade eder.

Fen dersleri öğretmenlerinin en büyük sorunu, en çok sordukları soru, biz öğrencilerimize öğretmemiz gereken konuları verirken, aynı zamanda onlara araştırma ve inceleme olanaklarını nasıl aktarabiliriz. Her zaman ve özellikle son zamanlarda öğrenme üzerine yapılan araştırmalar göstermiştir ki, öğrenciler fen derslerinde anlamlı bir şekilde yapılan araştırma deneylerinin içinde aktif rol aldıklarında daha kalıcı ve iyi öğrenmektedirler.(Haras,2009)

5E Modeline göre ders işlenirken dersin bölümlere ayrılması dersi daha özel bir hale getirmekte konular daha aktif bir şekilde işlenmektedir (Wilder ve Shuttleworth, 2004).

Her gün ve her an gelişmekte olan dünyada, toplum içinde doğup büyüyen, fen bilimleri ve fen dünyasıyla ilgisi ölünceye kadar süren insanlar için okulda verilen fen ve fizik eğitimi yaşam boyu süren fen ve fizik eğitiminin önemli bir kesimini oluşturmaktadır. Bu nedenle çağın gerektirdiği nitelikte insan gücünü oluşturmak için fen ve fizik öğretiminin niteliğinin sürekli geliştirilmesi gerekmektedir. Ne yazık ki, ülkemizde öğrencilerin fen derslerindeki başarılarının genellikle düşük olduğu dikkate alınırsa, ülkemizde etkili bir fen öğretiminin gerçekleştirildiği ifade edilemez. Fen öğretiminin etkili ve verimli olarak gerçekleştirilmesi için, öğretimin ilk basamaklarından başlayarak öğrencilerin ders başarılarının yükseltilmesine ve istendik davranışların tam olarak kazandırılmasına gereksinim duyulmaktadır. Bu ise, fen öğretiminde öğrenmeye etki eden değişkenlerin incelenmesini ve bunların öğrenme ürünlerini ne ölçüde etkilediğinin ortaya konulmasını gerekli kılmaktadır (Küçükyılmaz, 2003).

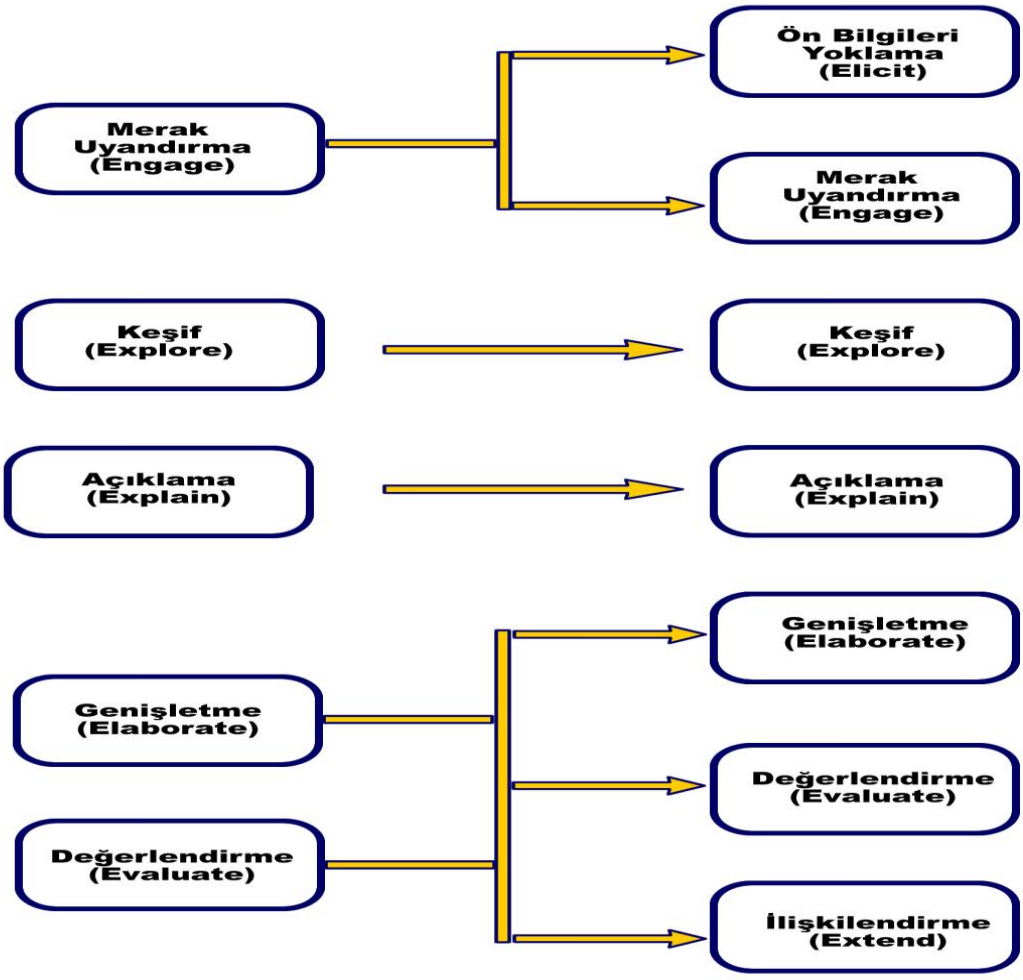
5E modeline yönelik olarak yapılan çalışmalarda, modelin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı, kavramsal gelişimlerini sağladığı ve tutumlarını olumlu yönde değiştirdiğine yönelik bulgular saptanmıştır (Bayar, 2005; Sağlam, 2006; Kör, 2006; Özsevgeç,2007).

2.2.3. 7E Modeli ve Basamakları

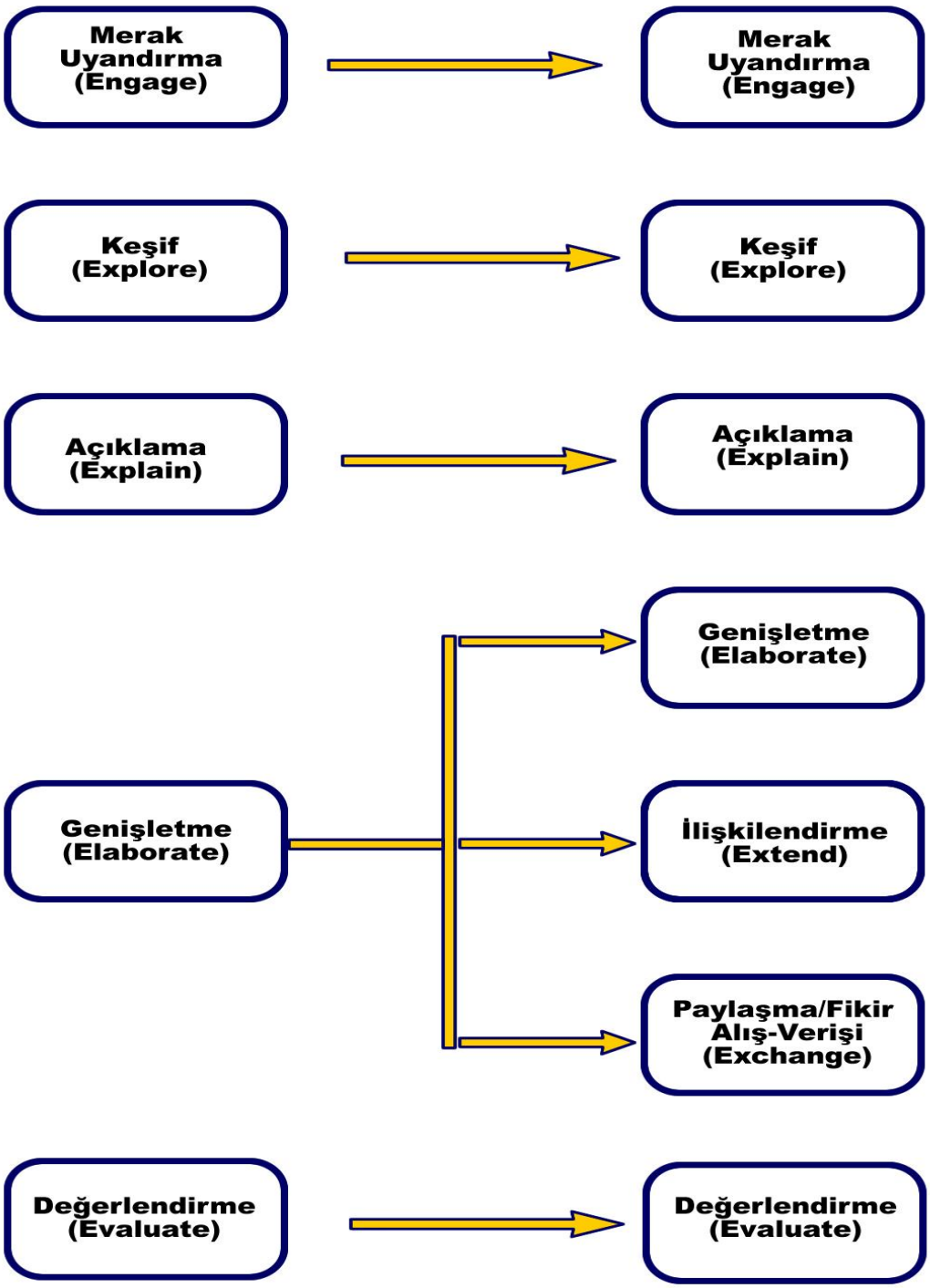
E'nin tarihsel gelişimi içinde araştırmacılar 3E Modeli'ni ifade etmiş fakat basamakların daha iyi anlaşılması ve öğrenci ilgisinin konuya daha fazla çekilmesi açısından basamakları biraz daha genişletmişlerdir. Son yıllarda Bybee (2003) ve

Eisenkraft (2003) bu basamakları biraz daha genişleterek 7E Modeli'ni tanımlamışlardır. Bybee ve Eisenkraft 5E Modeli'nden 7E Modeli'ne geçişi şu şekilde göstermektedirler: Eisenkraft Resim 2'de görüldüğü üzere merak uyandırma basamağını ikiye ayırmıştır. Çünkü öğretmenlerin öğrencilere yeni bir konu aktarırken öğrencilerin sahip olduğu ön bilgilerin yoklanmasının önemli olacağını düşünmektedir. Aynı zamanda bilgi alış verişini içine alan genişletme basamağına ve bilgilerin değerlendirilme basamağına ilave olarak ilişkilendirme basamağını da E'lere eklemiştir. Eisenkraft bu basamağı değerlendirmeden sonra yer verirken aynı zamanda değerlendirmeden önce de ve değerlendirme içerisinde de verilebileceğini ifade eder (Eisenkraft, 2003).

Bybee, resim 3'de görüldüğü üzere merak uyandırma basamağını ikiye ayırmamış, öğrencinin ön bilgilerinin sorgulanmasını merak uyandırma basamağında ifade etmiştir.

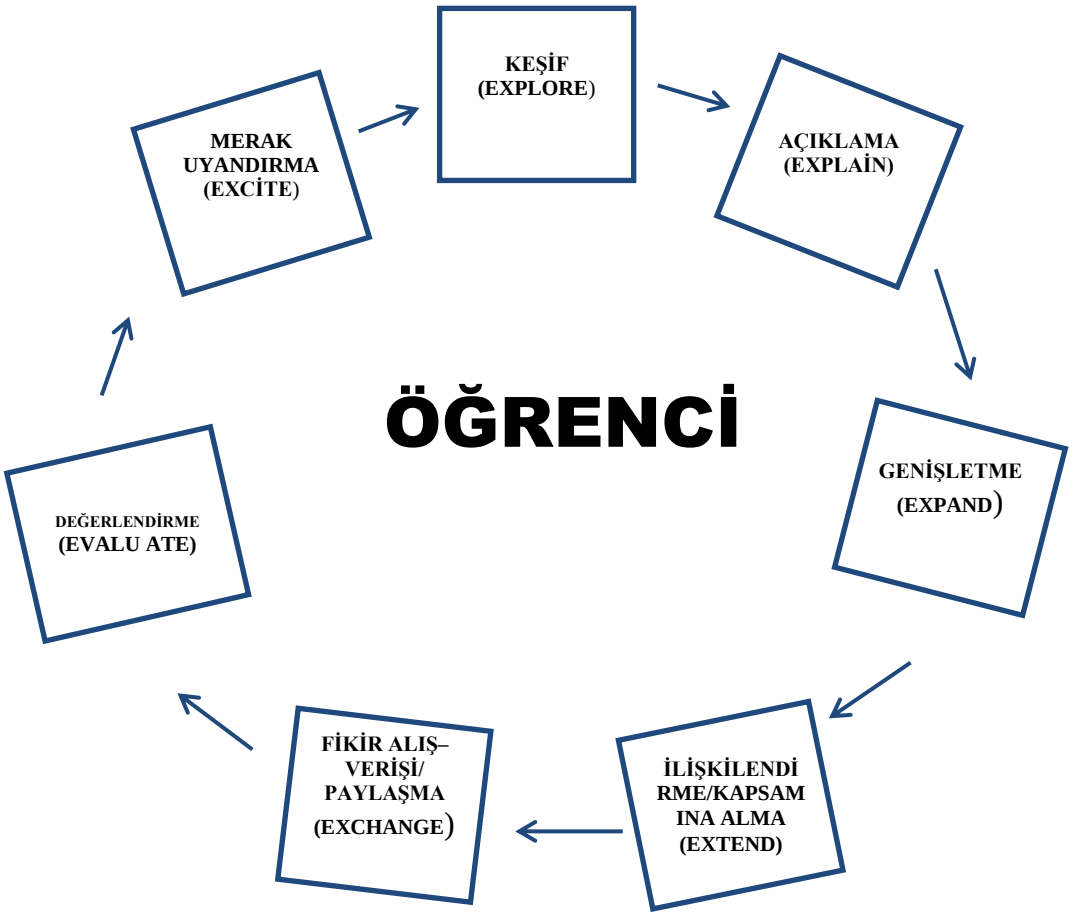


Resim 2. 5E'den 7E'ye geçiş(Eisenkraft,2003)



Resim 3.
5E'den 7E'ye Geçiş (Bybee, 2003)

7E modelindeki basamakların sıralanışı ve döngüsü Resim 4'de gösterilmiştir. Buna göre basamaklar birbirini takip ederek yapılan çalışma prensibi ortaya çıkmaktadır.



Resim 4.
Araştırma Kapsamında Uygulanacak 7E Modeli'nin Basamakları

Bu basamakları şu şekilde ifade edebiliriz:

- *Merak uyandırma (Excite)*

Öğretmen bu basamakta öğrencilerde merak uyandırmak ve konu hakkındaki bilgilerini, düşündüklerini ortaya çıkarmak için sorular sorar. Öğrenciler ise konuyla ilgili olarak düşünmeye başlar."Bu nasıl oldu?", "Bu konuyla ilgili neler öğrenebilirim?" gibi soruların cevaplarını arar. Bu bağlamda öğretmen öğrenciyi öğrenmeye odaklamalı ve öğrencinin öğrenme ortamına katılmasını sağlamalıdır. Böylece öğrencinin konuya olan ilgisini ve merakını artırabilir.

- *Keşif (Explore)*

Bu basamakta öğrenciler, olayı keşfetmek ve gözden geçirmek için sorgulama yöntemini kullanır ve kavram seçimi hakkında ilgi alanına göre hareket ederler. Ayrıca etkinliklerin sınırları içinde serbestçe düşünerek tahminler ve hipotezler kurarlar. Çözümü sağlayacak alternatif deneyler yapar ve bunların sonuçları üzerinde tartışırlar. Öğretmen ise mümkün olduğu kadar az yardımla öğrencileri birlikte çalışmaya teşvik eder, onları gözler ve dinler. Bunun yanında, incelemelerini tekrarlamak için geniş kapsamlı sorular sorar ve bunun için onlara gerekli zamanı vererek kolaylaştırıcı olarak görev yapar.

- *Açıklama (Explain)*

Öğrenciler, farklı bilgi kaynakları kullanarak grup tartışmalarıyla öğretmenlerinin rehberliğinde seçilen kavramların açıklamalarını ve tanımlamalarını yapmaya çalışırlar. Öğretmen ise, bu açıklamaların yanında öğrencilerden daha derinlemesine açıklamalar yapmalarını ister. Ayrıca öğrencilerin daha önceki deneyimlerini temel alarak tanımlamalar ve açıklamalar yapar ve bu yolla yeni kavramalar ortaya atar. Öğrenciler ise, öğretmenin önerilerini dikkatlice dinler ve yorumlamaya çalışır. Açıklamalarında ise daha önce yaptıkları etkinliklerdeki kaydedilmiş gözlemleri kullanırlar. Açıklama basamağında, öğrencilerin ihtiyaç duydukları ve eksik kalan noktaları öğretmen toparlayarak açıklar.

- *Genişletme (Expand)*

Öğretmen, öğrencilerin kavramları açıklamalarını ve önceki araştırmalarını kullanmalarını ister. Öğrenciler ise, önceki bilgilerinin yardımıyla yeni sorular sorarlar, çözüm yolları önerirler, kararlar alırlar ve deneyler tasarlarlar. Öğrencinin tüm bunları yaparken öğretmenin onları teşvik etmesi gerekir. Onların gerekli olan bilgi ve delillere sahip olduklarını onlara hatırlatır. Öğretmen şunları sorabilir: *"Daha önceki mevcut bilgilerinizin yardımıyla neler yapabilirsiniz?", "....hakkında ne düşünüyorsunuz?"* gibi.

- *İlişkilendirme/ Kapsamına alma (Extend)*

Öğretmen mevcut kavramların diğer alanlardaki anlamlarını karşılaştırıp, bu yolla

yeni kavramlar oluşturur ve bu ilişkiyi öğrencilerin anlamasına yardım etmek için sorular sorar. Öğrenci ise kavramların diğer alanlardaki anlamları içindeki ilişkilerini görmeye çalışır. Kavramların anlamlarını genişletir, günlük hayatla kavramların arasında ilişki kurmaya çalışır.

- *Fikir alış–verişi/ paylaşma (Exchange)*

Öğretmen öğrencilere grup tartışması yoluyla kavramlar hakkında bilgi paylaşımı yaptırır. Öğrenci ise, ilgi alanlarına dayalı etkinliklerle ilgili diğer gruplar veya kendi grubundaki arkadaşlarıyla işbirliği yapar. Bu işbirliği içindeki çalışmalarla öğrencilerin fikirleri değişebilir. Bu yolla öğrenciler yeni bir plan yaparak değişen fikirleri doğrultusunda yeni deneyler yapabilirler.

- *Değerlendirme (Evaluate)*

Bu modelin son basamağında öğretmen yeni kavram ve becerileri uygulayan öğrencileri inceler, bilgi ve becerilerini ölçerek davranış değişikliklerinin sebeplerini açıklamaya çalışır. Öğretmen öğrencileri grup çalışmalarına teşvik ederek, aşağıdaki gibi açık uçlu sorular sorar:

"Neden bu şekilde düşündün?" "Bunun için delilin nedir?" "……hakkında nebiliyorsun?" "……..nasıl açıklarsın?" Öğrenciler ise delillerini, açıklamalarını kullanarak ve önceki açıklamaları kabul ederek açık uçlu sorulara cevap vermeye çalışır.

2.2.3.1.Yapılandırmacı yaklaşımın öğrenme modellerinden olan 7E Modeli'nde öğretmenden beklenen tutum ve davranışlar:

- Merak uyandırma (excite) basamağında

a. Öğrencinin konuya olan ilgisini artırmaya çalışır.
b. Öğrencinin ilgisini çekerek konuya merakını artırır.
c. Konu ile ilgili sorular sorarak öğrencilerin sahip oldukları ön bilgileri yoklar.

- Keşif (explore) basamağında

a. Öğrencilere yeterli zaman vererek öğrencilerin grupça veya işbirliğince çalışmalarını sağlar.
b. Öğrencileri çalışma esnasında gözler.

- Açıklama (Explain) Basamağında

a. Öğrencilerin kavram ve bulguları tanımlamaları için onları yüreklendirir.

b. Öğrencilerin açıklamalarını dinler, onlara açıklamalarının sebeplerini sorar.

- Genişletme (Expand) Basamağında

a. Öğrencilerin sahip oldukları bilgileri yeni durumlara uyarlamaları için onları yüreklendirir.

b. Sahip oldukları bilgileri kullanmaları için öğrencilere sorular sorar:

"Bu konu hakkında neler söyleyebilirsin?"

"Bu konu hakkında nasıl bir yorum yaparsın?"

- İlişkilendirme/ Kapsamına Alma (Extend) Basamağında

Sahip olunan kavram ve açıklamaları diğer konu ve ünitelerle ilişkilendirir.

- Fikir Alış–Verişi/ Paylaşma (Exchange) Basamağında

a. Öğretmen öğrencilere grup tartışması yoluyla kavramlar hakkında bilgi paylaşımı yaptırır.

- Değerlendirme (Evaluate) Basamağında

a. Yeni kavram ve tanımları kendi içinde örgütleyen ve bunları hayata uyarlayabilen öğrencileri izler.

b. Öğrencilerin yeni kavram ve durumlar karşısında gösterdikleri davranışlarının nedenlerini araştırır.

2.2.3.2. Yapılandırmacı yaklaşımın öğrenme modellerinden olan 7E Modeli'nde öğrenciden beklenen tutum ve davranışlar:

- Merak uyandırma (excite) basamağında
  a. Öğrenci konu ile ilgili düşünmeye başlar.
  b. Kendi kendine ön bilgilerini yoklar.
- Keşif (Explore) basamağında
  a. Konu hakkında düşüncelerini ortaya koyar.
  b. Konu ve kavramlar hakkında tahminler yapar.
  c. Arkadaşları ile fikir taraması yapar.
- Açıklama (Explain) basamağında
  a. Öğretmenin yardımıyla konu ve kavram hakkında açıklamalar yapar.
  b. Arkadaşlarının açıklamalarını dinler.

- Genişletme (Expand) basamağında
  a. Sahip olduğu bilgileri yeni durumlara uyarlar.
- İlişkilendirme/ Kapsamına alma (Extend) basamağında
  a. Sahip olduğu kavram ve açıklamaları diğer kavram ve açıklamalarla ilişkilendirir.
  b. Sahip olduğu kavramların günlük hayatla olan ilişkisini kurar.
- Fikir alış–verişi/ paylaşma (Exchange) basamağında
  a. Sahip olduğu bilgiyi öğretmenin rehberliğinde arkadaşlarıyla paylaşır.
- Değerlendirme (Evaluate) basamağında
  a. Öğretmenin sormuş olduğu açık uçlu soruları cevaplandırır.
  b. Yeni öğrendiği bilgileri sahip olduğu bilgilerle şemasında yapılandırır.

2.3. İlgili Literatürler

2.3.1 Yurtiçi çalışmalar

Özdal, Ünlü, Çatak ve Sarı (2004), "5E Öğrenme Döngüsü Modelinin Kullanımına Yönelik Tasarlanan Matematik Dersi" isimli çalışmalarında "RtB Eğitim Çözümleri" adına 2003–2004 yıllarında Malezya Bakanlığı için matematik derslerinin tasarımı projesini üstlenmişlerdir. 7. sınıf öğrencilerine uygulanan bu projede, matematik derslerinde 5E Modelinin uygulanması esnasında öğretmenlerin kullanacağı bir eğitim yazılımı tasarlamışlardır. Bu eğitim yazılımı çember ve daire konuları için pi sayısının öğretimi ile ilgilidir. Uygulama sonrasında öğrencilerin pi sayısını kavradıkları ve yeni durumlara uygulayabildikleri görülmüştür. Böylece projenin etkililiği kanıtlanmıştır.

Balcı (2005), "8. Sınıf Öğrencilerinin Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Kavramları Öğreniminin 5E Öğrenme Modeli ve Kavramsal Değişim Metinleri Kullanılarak Geliştirilmesi" adlı çalışmasını toplam 101 öğrenci üzerinde gerçekleştirmiştir. Deney gruplarının birincisinde dersler 5E Öğrenme Modeline göre, diğer deney grubunda kavramsal değişim metinlerine dayalı öğretim yöntemine göre işlenmiştir. Kontrol grubunda ise geleneksel yöntem kullanılmıştır. İki aşamalı tanı testi tüm gruplara ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Sonuçlar deney gruplarının kontrol grubundan daha başarılı olduğunu göstermiş ve her iki deney grubunda da uygulanan yöntemlerin öğrencilerin kavram yanılgılarını gidermede

etkin olduğu görülmüştür.

Özsevgeç (2006), "Kuvvet ve Hareket" ünitesine yönelik 5E Modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin, öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına olan etkisi" isimli çalışmasında yarı-deneysel yöntem kullanmıştır. Çalışmanın verileri başarı testi, Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Anketi, yarı-yapılandırılmış sınıf içi gözlemler ve öğrenci mülakatlarından elde edilmiştir. Uygulama sonuçları değerlendirildiğinde uygulama öncesinde deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin başlangıç seviyeleri aynı iken uygulama sonrasında deney grubu lehine anlamlı ve güçlü bir fark oluşmuştur. Deney grubu öğrencilerinin tutumlarındaki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Deney ve kontrol grubuna uygulanan FETA'nin ön test ve son test uygulamalarında gerek deney grubunun ($t = -6.73$, $p>.05$) gerekse kontrol grubunun ($t = 1.8$, $p>.05$) tutumlarında bir değişiklik olmamıştır. Uygulamada grup çalışması yapılması, materyalin içeriği ve öğrenci ürün dosyası (portfolyo) kullanılmasının öğrencilerin motivasyonların sağlanmasında etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Keser ve Akdeniz (2006), " Bütünleştirici Öğrenme Ortamlarının Çoklu Araştırma Yaklaşımıyla Değerlendirilmesi" isimli çalışmalarını Trabzon ilindeki Fen ve Anadolu Lisesindeki 8 ayrı fizik sınıfından toplam 200 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Araştırmada, bütünleştirici öğrenme kuramı için önerilen 5E Öğrenme Modeline uygun olarak tasarlanan öğrenme ortamlarının tanımlanmasına ve bu ortamlarda yürütülen etkinliklerin değerlendirilmesine yönelik çoklu araştırma araçları geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle öğrenme ortamlarının değerlendirme sürecinde de şekillendirici bir rol üstlenmesi amacıyla uygun bir ölçeğin geliştirilmesine karar verilmiştir. Anketin geliştirilmesinde bu alanda yürütülen çalışmalarla sunulan CLEQ, CLES ve WIHIC isimli üç ölçekten yararlanılmıştır. Bunun yanında araştırmacı tarafından geliştirilen gerekli soru maddeleri de eklenerek her aşama altında 12 maddenin bulunduğu toplam 60 maddelik taslak bir ölçek hazırlanarak uygulama öğretmenleri ve alan eğitimi uzmanlarıyla birlikte taslak üzerinde gerekli son düzenlemeler yapılmış ve uygulanmıştır. Uygulama sonuçları değerlendirildiğinde deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Demircioğlu ve Özmen'in (2004), "Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinliklerin Uygulanmasının Etkililiğinin Araştırılması"

çalışmalarının amacı, Lise II kimya öğretim programında yer alan "Çözünürlük Dengesine Etki Eden Faktörler" konusunda 5E Modeline uygun geliştirilen etkinliklerin uygulanmasının etkililiklerini araştırmaktır. Çalışmalarına bir kimya öğretmeni ve 22'si deney grubunda, 24'ü kontrol grubunda olmak üzere toplam 46 Lise II. sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu bir araştırma tasarımı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, 5E Modeline uygun etkinliklerin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı oldukları belirlenmiştir.

Lord (1999) tarafından yapılan bir araştırmada doğa bilimleri dersinde öğretmen merkezli ve öğrenci merkezli yaklaşımlar karşılaştırılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına haftada iki kez 90 dakika ders işlenmiştir. Dersler deney grubunda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E Modeline göre işlenmiş olup, kontrol grubunda geleneksel yöntemler ile işlenmiştir. Uygulamanın sonunda her biri 50 soruluk 3 test ve bir de anket her iki gruba da uygulanmıştır. Uygulama sonuçlarına göre deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı bulunmuştur. Anket sonuçları incelendiğinde ise deney grubundaki öğrencilerin %80'inin çalışmaları eğlenceli ve ilginç buldukları kontrol grubundaki öğrencilerin ise dersleri çok sıkıcı buldukları görülmüştür.

Akdeniz ve Saka (2006), "Genetik Konusunda Bilgisayar Destekli Materyal Geliştirilmesi ve 5E Modeline Göre Uygulanması" adlı çalışmalarını fen bilgisi öğretmenliği son sınıfta yer alan Biyoloji V (Genetik) dersi kapsamında; öğretmen adaylarının anlamakta zorluk çektikleri, kromozom-DNA-gen kavramları, genetik çaprazlama ve klonlama konuları ile ilgili animasyon ve simülasyonlardan oluşan Flash programında hazırlanmış bilgisayar destekli öğretim materyalleri geliştirmek ve bu materyalleri 5E Modeline dayalı planlanan etkinlikler içerisinde kullanarak öğrenme üzerine olan etkilerini tespit etmek amacıyla yapmışlardır. Araştırma 2004–2005 bahar yarıyılında KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programı son sınıfta öğrenim g ö r e n 25 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Etkinliklerin uygulanmasından önce ve sonra öğretmen adaylarına uygulanan testlerden elde edilen bulgular değerlendirilirken, "cevapları kodlama sistemi" kullanılmış ve adayların seviyelerindeki değişimler grafikler yardımıyla gösterilmiştir. Testlerden elde edilen bulgular 10 öğretmen adayı ile yapılan

mülakatlarla da desteklenmiştir. Örneklem ile yürütülen etkinliklerden elde edilen bulgulara dayalı olarak, adayların seviyelerinde tespit edilen olumlu yöndeki değişimler, bütünleştirici öğrenme ortamında bilgisayar destekli öğretimin kullanılmasının genetik kavramlarının öğretiminde başarıyı yükselten bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırma, biyoloji eğitimcilerinin öğretmen adaylarında biyolojinin farklı konularında var olan kavram yanılgılarını tespit ederek, bunlara uygun bilgisayar destekli materyalleri kendilerinin tasarlamaları veya geliştirmelerinin önemine yönelik önerilerle tamamlanmıştır.

Saygın, Atılboz ve Salman' ın (2006), "Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımının Biyoloji Dersi Konularını Öğrenme Başarısı Üzerine Etkisi: Canlılığın Temel Birimi-Hücre" isimli araştırmalarının örneklemini Konya-Kulu Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören 47 lise 1.sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Hücre ünitesi deney grubunda yapılandırmacı öğretim yaklaşımına göre işlenirken kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Yapılandırmacı öğretim yaklaşımına göre düzenlenen derslerde Rodger Bybee'nin 5E Modeli kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Hücre Bilgisi Testi geliştirilmiştir. Öğrencilere Hücre Bilgisi Testi ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Testin geliştirilmesinde önce çoktan seçmeli 69 soru hazırlanmıştır. Bu sorular 25 lise 2.sınıf ve 22 lise 3.sınıf öğrencisine uygulanarak bir pilot çalışma yapılmıştır. Elde edilen veriler Sgel programında Henrysson madde analizi yapılarak değerlendirilmiş ve çoktan seçmeli 50 sorudan oluşan Hücre Bilgisi Başarı Testi hazırlanmıştır. Güvenirlik katsayısı KR-20 formülüne göre 0,89 olarak bulunmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda testin kapsam geçerliğinin uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışma sonucunda, yapılandırmacı öğretim yaklaşımı ile öğrenim gören öğrencilerin hücre ünitesini öğrenmede geleneksel öğretim yöntemleri ile öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmüştür.

Bozdoğan ve Altunçekiç (2007) yapılandırmacı yaklaşımın sınıf ortamındaki uygulama biçimlerinden biri olan 5E öğretim modelinin uygulamadaki olumlu ve olumsuz yönlerinin belirlenmesi amacıyla "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 5E Öğretim Modelinin Kullanılabilirliği Hakkındaki Görüşleri" isimli bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada betimleme yöntemi kullanılmış olup 2005-2006 öğretim yılında Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde gerçekleştirilmiştir. Fen Bilgisi

Laboratuar Uygulamaları-I dersini alan 30 öğrenci ile çalışılmıştır. "Işık" ünitesi ile ilgili her bir öğrenciye bir etkinlik ve etkinlik raporu hazırlatılmış; öğrencilerin 5E öğretim modeli uygulayabilme yeterlilikleri incelenmiştir. Ayrıca veri toplamak amacıyla öğrencilere 5E öğretim modelinin sınıf ortamında kullanılabilirliği ile ilgili açık uçlu sorular yöneltilmiştir. Etkinlik ve raporların değerlendirilmesinde gözlem formu kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının 5E yöntemini kullanabilecek yeterlilikte ve bu yöntem hakkında yorum yapabilecek düzeyde oldukları görülmüştür. 5E öğretim modelinin öğrencilerin hem bireysel (bilişsel, duyuşsal, psikomotor) hem de sosyal olarak gelişmesine etkili olacağı dile getirilmiştir.

Kanlı ve Yağbasan (2008)'nın "7E Modeli Merkezli Laboratuar Yaklaşımının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmedeki Yeterliliği" adlı çalışmasında 7E Modeli Merkezli Laboratuar Yaklaşımı ile Tümdengelim Laboratuar Yaklaşımından üniversite 1. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri artırma hangisinin daha etkili olduğunu belirlemek amacıyla araştırma yapılmıştır. Deneysel desende tasarlanan araştırmanın verileri bilimsel süreç becerileri testi ile toplanmış olup istatistiksel analizleri yapılmıştır. 7E Modeli Merkezli Laboratuar Yaklaşımı uygulanan deney grubunu oluşturan öğrencilerin lehine anlamlı bir fark elde edilmiştir.

2.3.2. Yurtdışı çalışmalar

Campbell (2000), besinci sınıf öğrencilerinin, 5E Öğrenme Döngüsünden faydalanan sorgulamaya dayanan fen araştırmalarına katılma yoluyla, kuvvet ve hareket kavramlarını nasıl kavradıklarını araştırmıştır. Öğrenciler 14 haftalık bir dönem boyunca haftada dört kez, kuvvet ve hareket kavramlarıyla ilişkin araştırmalarda yer almışlardır. Bulgular, öğrencilerin kuvvet ve hareket kavramına ilişkin bilgilerinin, kâğıt üzerinde ve yapılan mülakatlarda yetersiz olduğu görülmesine rağmen arttığını göstermiştir. Öğrencilerin fen derslerini kitapla öğrenmenin iyi bir yol olmadığı düşüncesine sahip oldukları görülmüştür.

Lee (2003), 10 yıl süreyle uyguladığı öğrenme döngüsüne uygun şekilde hazırlanan bitki beslenmesi hakkındaki dersinde, dersi öğrenciler için daha ilginç hale getirmek ve yazılı metinler üzerinde kullanılan resim ve şekillerden ziyade gerçek bitkiler kullanarak dersi daha inanılır hale getirmek için 5E Öğrenme

döngüsünden faydalanmıştır. Öğrenciler bu yolla eşler, küçük gruplar ve tüm sınıflar seviyesinde etkileşim içerisinde olmuşlardır. Sonuçta kavramların daha iyi anlaşılması ve günlük hayattaki bitkiler hakkında öğrencilerin doğrudan bilgi edinmeleri sağlanmıştır.

Boddy, Watson ve Aubusson (2003), 5E Modeli'ne dayandırılmış bir ünite çalışması geliştirmişler ve 3. sınıf öğrencilerine uygulamışlardır. 10 öğrencinin çalışmada katılımcı ve örneklem olarak alındığı, 5E Modeli'ne dayandırılan ünite çalışmasının öğrenciler tarafından ilgi çekici ve zevkli bulunduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışmada; 5E Modeli'nin hangi şekillerde ve nasıl yapılandırmacı bir öğretim modeli olarak uygulanabileceği konusunda bilgi vermeyi amaçlamışlardır.

Evans (2004), 5E Modeli'ne göre geliştirdiği laboratuvar aktiviteleri sonucunda, öğrencilerin ünite işlenirken derse aktif olarak katıldıklarını, sorumluluk üstlendiklerini ve zevk aldıklarını tespit etmiştir. Bununla birlikte, 5E Modeli'nin uygulanabilmesi için öğretmenin hazırlık aşamasında daha fazla zamana ihtiyacı olduğu vurgulanmıştır.

Eisenkraft (2003), "Genişletilmiş 5E Modeli" isimli çalışmasında, 5E Modeli ve 7E Modeli arasındaki farkı ve ortak yönleri ifade etmiştir. Bu çalışmasında bu artışın yararları araştırılmış ve tartışılmıştır.

Staver ve Shroyer (2006), "İlkokul Fen Öğretmenlerine 5E Modelini Nasıl Kullanacaklarını Öğretmek" isimli çalışmalarında, elektrik ve elektrik devreleri konusunda açık devreler ve kapalı devrelerle ilgili keşif aktiviteleri yapılarak, 5E Modeli'ne göre konunun nasıl işleneceğini öğretmeyi amaçlamışlardır.

McCormick'in (2000), lisans eğitiminde alınan öğrenci merkezli bir biyoloji dersinde tutum, başarı ve sınıf ortamını incelediği araştırmasında, üç deney, üç kontrol grubu temel alınmış; deney gruplarında dersler öğrenme döngüleri ve 5E modeli temel alınarak hazırlanmıştır. Üç kontrol sınıfından ikisinin geleneksel yönteme ek olarak bazı aktif öğrenme yöntemlerini kullanmasından dolayı, bu sınıfların gördüğü derslere "değiştirilmiş ders", diğer kontrol grubundaki derse ise "geleneksel ders" denmiştir. Nitel verilerin anket, ders değerlendirmeleri ve öğrenci portfolyolarından toplandığı bu çalışmada, uygulama sonrasında geleneksel ve deneysel yöntemin uygulandığı sınıfların kavramsal anlama düzeyleri, değiştirilmiş sınıflardan daha yüksek çıkmıştır. Deney

grubu ve değiştirilmiş sınıfların bilime karşı tutumları ise geleneksel yöntem ile ders yapılan sınıftan daha yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak, öğrenme döngüleri ve 5E modelinin kavramsal anlama ve tutum açısından daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Campbell (2006) tarafından yapılan araştırmada, 5E öğrenme döngüsünün 5. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket kavramların anlaşılmasına olan etkisi incelenmiştir. Çalışmada laboratuvar aktivite raporları, diğer sınıf temelli değerlendirme teknikleri ve videoya alınan görüşmeler ile çeşitleme yapılarak, öğrencilerin kavram bilgilerinde artış olduğu sonucuna ulaşılmış, ayrıca çalışma sonucunda öğrenciler ile yapılan ankete göre öğrencilerin kitabın temel alındığı bir eğitimde bilimi öğrenmediklerine inandıkları tespit edilmiştir.

Gejda'nın (2006), orta dereceli okullarda araştırma temelli eğitimi incelediği çalışmasında 5E modeli, araştırma temelli eğitim için örnek olarak seçilmiştir. Model, öğretmenlerin uygulamalarından sonra onlarla yapılan anketler sonucu alınan görüşlere göre değerlendirilmiştir. Bilim sınıflarında araştırma temelli eğitimi uygulamak üzere öğretmenlerin dikkate alınması gerektiğini belirttikleri noktalar, bilimsel başlıkları, öğretilen kavramları ve değerlendirmeyi kapsaması gereken kaynaklar ve materyale olan ihtiyaç, zaman konusu ile araştırma temelli eğitimde gereksinim duyulan uzmanlaşmadır. Çalışmaya katılan ortaokul öğretmenlerinin çoğu, profesyonel gelişme fırsatları bulduklarını ifade etmişlerdir. Orta dereceli bir okulda bu tür bir eğitim için en büyük engellerin ise zaman ve değerlendirmeyi kapsaması gereken materyal eksikliği olduğu vurgulanmıştır.

Hanuscin ve Lee (2008), çalışmalarında hizmet öncesi eğitim aracılığı ile ilköğretim öğretmenlerine 5E öğrenme modelinin kullanılarak öğretilmesini amaçlamışlardır. Çalışmada modele uygun olarak geliştirilen aktiviteler, öğretmenlerin kendi uygulamalarında nasıl etkinlikler geliştirebileceklerine ilişkin daha iyi bir kavrayış kazanmalarına neden olarak, uygulama sonucunda kendi etkinliklerini oluşturmalarını sağlamıştır.

Boddy, Watson ve Aubusson (2003), 5E Modeline dayandırılmış bir ünite çalışması geliştirmiş ve 3. Sınıf öğrencilerine uygulamıştır. 10 öğrencinin çalışmada katılımcı ve örneklem olarak alındığı, 5E Modeline dayandırılan ünite çalışması

öğrenciler tarafından ilginç ve eğlenceli bulunmuştur, öğrencileri öğrenmeye motive etmiştir. Aynı zamanda öğrencinin üst seviye düşünme kabiliyetlerini geliştirmiştir. Bu çalışma; 5E Modelinin hangi şekillerde ve nasıl sınıf pratiğinde yapılandırmacı bir öğretim modeli olarak uygulanabileceği konusunda bilgi vermeyi amaçlamıştır.

Lavoie (1999), tahmin-tartışma temelli öğrenme halkası yaklaşımını lise biyoloji öğrencileri üzerinde genetik, ekosistem ve doğal seleksiyon konuları için uygulamış ve öğrencilerin mantıksal düşünme ve bilimsel süreç becerilerini, fen kavramlarını kullanmada geleneksel metoda göre daha anlamlı derecede bir ilişki tespit etmiştir. Ayrıca tahmin-tartışma merkezli bu modeli için değerlendirme öğretme rehber materyalleri geliştirilmiştir.

Eisenkraft (2003), "Genişletilmiş 5E Modeli" isimli çalışmasında, 5E Modeli ve 7E Modeli arasındaki farkı ve ortak yönleri ifade etmektedir. Çalışmada bu artışın yararları araştırılmış ve tartışılmıştır.

"İlkokul Fen Öğretmenlerine 5E Modelini Nasıl Kullanacaklarını Öğretmek" isimli bir çalışmada, elektrik ve elektrik devreleri konusunda açık devre ve kapalı devrelerle ilgili keşif aktiviteleri yapılarak, 5E modeline göre nasıl işleneceğini öğretmek amaçlanmıştır(Staver ve Shroyer, 2006).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Yapılan bu araştırma da kontrol gruplu ön test-son test, yarı–deneysel araştırma yöntemi (quasi–experimental research) kullanılmıştır. Deney grubuna 7E Modeli'ne uygun koşullar sağlanıp ders işlenmiş ve öğrencilerin akademik başarıları ön test–son test uygulanarak tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ise geleneksel yönteme göre aynı öğretmen tarafından ders işlenmiş ve öğrencilerin akademik başarıları ön test–son test verileri ile tespit edilmiştir.

3.2. Evren ve Örneklem

3.2.1. Çalışmanın evreni: Erzurum ilinin Merkez ilçesine bağlı MEB okullarında eğitim–öğretim gören sayısal bölümü lise ikinci sınıflarındaki öğrenciler çalışmanın evrenini oluşturmuştur.

3.2.2. Çalışmanın Örneklemi: Araştırmanın örneklemini, Erzurum ilinin Merkez ilçesinde bulunan Yakutiye Atatürk Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi'nde 2011–2012 bahar yarıyılında öğrenim gören 113 öğrenci oluşturmuştur. Yakutiye Atatürk Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi'nde bulunan 58 öğrenci sınıfları deney grubu olarak, 55 öğrenci ise kontrol grubu olarak seçilmiştir.

Tablo 4
Araştırmanın Deseni

Grup	İşlem Öncesi	İşlem	İşlem Sonrası
Deney Grubu	Ön Test (KOAT)	7E Model Merkezli Yapılandırmacı Yaklaşım	Son Test (KOAT)
Kontrol Grubu	Ön Test (KOAT)	Geleneksel Yöntem	Son Test (KOAT)

3.3. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

3.3.1. Konu Analiz Testi (KOAT)

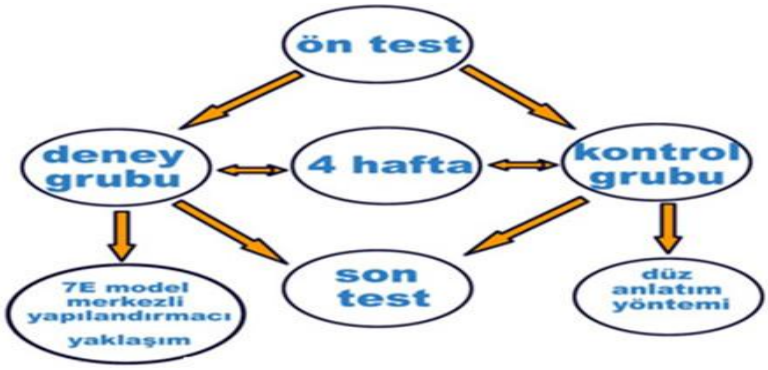
Araştırma kapsamında öğrenci başarılarının tespit edilmesi amacıyla deney ve kontrol gruplarına ön test–son test olarak Konu Analiz Testi(KOAT) uygulanmıştır. Bu test Biyoloji 2 ders kitabı konu değerlendirme testlerinden ve ÖSYM merkezi sınavlarından geliştirilmiştir. 20 sorudan oluşan bu testte ölçülmeye çalışılan beceriler: Mayoz Bölünme, Eşeyli Üreme Mekanizması, Mitoz ve Mayoz Bölünme arasındaki farklılık olarak sunulmuştur. Çoktan seçmeli ve 5 seçenekli 20 soruluk başarı Konu Analiz Testi (KOAT) Ek–1'dedir. KOAT testin güvenirliği için 70 öğrenci üzerinde yapılan ön istatistiksel değerlendirmeler sonucunda KR–20 güvenirlik katsayısı, 0.76 olarak bulunmuştur. Ayrıca KOAT orta güçlükte olup, testin güçlük değeri, 0.54 olarak hesaplanmıştır. Bu testin konu içeriği ve sorulara göre dağılımı Tablo 5'deki gibidir.

Tablo 5
KOAT'ta Yer Alan Soruların Konu İçeriğine Göre Dağılımı

KONU İÇERİĞİ	SORULAR
Mayoz Bölünme	1,3,5,6,7,9,14,15,16,17,18,19,20
Eşeyli Üreme	8,12,13
Mitoz ve Mayoz Farkı	2,4,10,11

3.4. 7E Model Merkezli Yapılandırmacı Yaklaşıma ve Düz Anlatım Yöntemine Göre Dersin İşlenmesi

Dört haftalık süre içerisinde deney ve kontrol grubuna uygulanan çalışmanın gösterimi Resim 5.'deki gibidir. Buna ek olarak deney ve kontrol gruplarına ait dersin işleniş basamakları hafta olarak Tablo 6.'da gösterilmiştir. Ayrıca deney ve kontrol gruplarına uygulanan örnek ders planları EK:2'de verilmiştir.



Resim 5.
Dört haftalık süre içerisinde deney ve kontrol grubuna uygulanan çalışma.

Söz konusu tabloda belirtildiği gibi iki gruba da ön test–son test uygulanmıştır. Dersin işleniş basamakları, deney grubunda 7E Modeli ile kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle tamamlanmıştır.

Tablo 6.
Deney ve Kontrol Gruplarının Uygulama takvimi

	Yapılan Uygulamalar	
	Deney Grubu	Kontrol Grubu
1. Hafta	yapılacak uygulama ile ilgili bilgi verildi. Ön test uygulandı. Mayoz bölünme 7E Model merkezli yapılandırmacı yaklaşımla işlendi.	yapılacak uygulama ile ilgili bilgi verildi. Ön test uygulandı. Mayoz bölünme geleneksel yöntemle işlendi.
2. Hafta	Mayoz bölünme 7E Model merkezli yapılandırmacı yaklaşımla işlendi.	Mayoz bölünme geleneksel yöntemle işlendi.
3. Hafta	Eşeyli Üreme 7E Model merkezli yapılandırmacı yaklaşımla işlendi.	Eşeyli Üreme Geleneksel yöntemle işlendi.
4. Hafta	Son test uygulandı.	Son test uygulandı.

Tablo 6'da yer alan takvime göre uygulama aşamasında deney ve kontrol grubundaki çalışmalar, dört hafta boyunca araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulamalar hakkında bilgi verilirken bu uygulamanın bir araştırma tezi olduğu belirtilmiştir. Öğrencilerin uygulama süresince bu durumdan rahatsız olmadıkları araştırmacı ve ders öğretmeni tarafından

gözlemlenmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Mitoz-Mayoz konusundan 4 soru. Mayoz konusundan 13 soru ve Eşeyli Üreme konusundan 3 olmak üzere toplam 20 soru üzerinden yapılan değerlendirmede her doğru cevap 5 puan olmak üzere toplam 100 puan üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

Araştırma verilerin analizlerinde SPSS 19.0 istatistik programında kullanılmıştır. Verilerin normal dağılım göstermemelerinden dolayı test puanlarının grup içi ön test-son test değerlerinin karşılaştırılmasında Two-Related Samples testlerinden Wilcoxon ve test puanlarının gruplar arası ön test-son test değerlerinin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testleri kullanılmıştır.

Tablo 7.
Normallik analizi için deney grubuna ait değerlerin One-Sample Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları

	Mitoz-Mayoz Farkı	**Mayoz Bölünme**	**Eşeyli Üreme Sistemi**	**KOAT**
N	116	116	116	116
Kolmogorov-Smirnov Z	1.981	1.798	1.989	1.509
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001	.003	.001	.021

* $p<0.05$

Tablo 7'ye göre deney grubuna ait değerlerin One-Sample Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları incelendiğinde tüm gruplarda dağılımın nonparametrik olduğu görülmektedir ($p<0.05$).

Tablo 8.

Normallik analizi için kontrol grubuna ait değerlerin One-Sample Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları

	Mitoz-Mayoz Farkı	**Mayoz Bölünme**	**Eşeyli Üreme Sistemi**	**KOAT**
N	110	110	110	110
Kolmogorov-Smirnov Z	2.262	1.932	2.368	1.180
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.001	.000	.123

* $p<0.05$

Tablo 8’ e göre kontrol grubuna ait mitoz-mayoz farkı, mayoz bölünme ve eşeyli üreme sistemi değerlerin One-Sample Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları incelendiğinde dağılımın nonparametrik olduğu görülmektedir ($p<0.05$). KOAT değerlerinin parametrik olarak görülmesine rağmen ($p>0.05$) bu değerleri oluşturan diğer değerlerinin tümünün nonparametrik dağılım göstermesinden dolayı bu grupta nonparametrik olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 9.
Normallik analizi için deney ve kontrol gruplarına ait değerlerin birlikte One-Sample Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları

	Mitoz-Mayoz Farkı	**Mayoz Bölünme**	**Eşeyli Üreme Sistemi**	**KOAT**
N	**226**	**226**	**226**	**226**
Kolmogorov-Smirnov Z	3.029	2.799	3.088	2.079
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000

* $p<0.05$

Tablo 9’ a göre deney ve kontrol gruplarına ait değerlerin birlikte One-Sample Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları incelendiğinde tüm gruplarda dağılımın nonparametrik olduğu görülmektedir ($p<0.05$).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4.BULGULAR VE YORUM

4.1. Araştırmaya İlişkin Bulgular

Bu bölümde, 7E Model merkezli yapılandırmacı yaklaşımda ve geleneksel yöntemde öğrencilerin Mayoz bölünme ve eşeyli üreme konusunda akademik başarılarına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan KOAT testinden elde edilen veriler yer almaktadır. Bu veriler karşılaştırılarak gerekli analizler yapılmış; analiz sonucu elde edilen bulgular, problem dikkate alınarak tablolaştırılmış ve analiz sonuçlarına dayalı yorumlar yapılmıştır.

Mayoz bölünme ve eşeyli üreme konusunda 7E Modeli'ne göre işlenen ders ile geleneksel yönteme göre işlenen dersten dolayı öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir fark var mıdır? Şeklinde ifade edilen araştırmanın problemine ilişkin öğrenci puanları, ortalamaları ve yüz puan üzerinden değerleri Tablo 10.'da verilmiştir.

Tablo 10.

Deney ve kontrol gruplarının KOAT ön test ve son test sonuçları tablosu

DENEY GRUBU					KONTROL GRUBU				
	Ön Test		**Son Test**			**Ön Test**		**Son Test**	
Öğrenci No	**Doğru Soru Sayısı**	**Aldığı Puan**	**Doğru Soru Sayısı**	**Aldığı Puan**	**Öğrenci No**	**Doğru Soru Sayısı**	**Aldığı Puan**	**Doğru Soru Sayısı**	**Aldığı Puan**
1	3	15	12	60	1	8	40	15	75
2	9	45	17	85	2	4	20	5	25
3	5	25	16	80	3	3	15	7	35
4	8	40	15	75	4	6	30	11	55
5	1	5	12	60	5	7	35	13	65
6	6	30	13	65	6	2	10	7	35
7	3	15	17	85	7	3	15	3	15
8	2	10	12	60	8	4	20	8	40
9	1	5	12	60	9	4	20	8	40
10	6	30	16	80	10	3	15	5	25
11	3	15	11	55	11	9	45	13	65

12	5	25	13	65	12	4	20	8	40
13	5	25	14	70	13	6	30	8	40
14	2	10	14	70	14	4	20	5	25
15	7	35	16	80	15	2	10	7	35
16	1	5	6	30	16	5	25	11	55
17	6	30	13	65	17	4	20	6	30
18	3	15	11	55	18	1	5	4	20
19	5	25	13	65	19	6	30	9	45
20	5	25	14	70	20	6	30	10	50
21	2	10	14	70	21	2	10	7	35
22	4	20	18	90	22	3	15	5	25
23	3	15	14	70	23	5	25	7	35
24	5	25	18	90	24	6	30	12	60
25	4	20	15	75	25	5	25	6	30
26	2	10	16	80	26	3	15	5	25
27	7	35	14	70	27	5	25	7	35
28	5	25	18	90	28	5	25	8	40
29	6	30	13	65	29	6	30	11	55
30	4	20	19	95	30	2	10	10	50
31	3	15	14	70	31	3	15	7	35
32	3	15	12	60	32	10	50	13	65
33	5	25	18	90	33	11	55	14	70
34	5	25	16	80	34	4	20	5	25
35	4	20	17	85	35	3	15	7	35
36	3	15	11	55	36	1	5	3	15
37	8	40	15	75	37	8	40	13	65
38	3	15	13	65	38	2	10	7	35
39	11	55	17	85	39	3	15	3	15
40	2	10	13	65	40	4	20	8	40
41	2	10	7	35	41	4	20	8	40
42	6	30	16	80	42	0	0	2	10
43	3	15	11	55	43	9	45	13	65
44	5	25	15	75	44	4	20	8	40
45	5	25	14	70	45	6	30	9	45
46	2	10	14	70	46	4	20	5	25
47	7	35	16	80	47	2	10	7	35
48	1	5	9	45	48	5	25	11	55

49	6	30	16	80	49	4	20	7	35
50	0	0	7	35	50	1	5	4	20
51	9	45	15	75	51	6	30	9	45
52	1	5	12	60	52	6	30	10	50
53	1	5	9	45	53	2	10	7	35
54	3	15	17	85	54	3	15	4	20
55	2	10	12	60	55	6	30	8	40
56	1	5	8	40	Ort.	4,436	22,182	7,873	**39,364**
57	4	20	15	75					
58	2	10	16	80					
Ort.	4,052	20,259	13,810	69,052					

(Tablo 10' un devamı)

Tablo 10.'da deney ve kontrol grubundaki her bir öğrencinin ayrı ayrı ön test–son test olan Mayoz bölünme ve eşeyli üreme Konu Analiz Testi (KOAT)'ne vermiş oldukları doğru cevap sayısı belirtilmiştir.

4.2. Yorumlar

Öğrencilerin vermiş oldukları doğru cevap sayısının yüzde değerlerini görebilmek için doğru cevap sayıları 100 puan üzerinden değerlendirilmiş ve Tablo 11.'de gösterilmiştir. Tablo 11.'e bakıldığında deney ve kontrol gruplarına ait ön test ortalama değerleri ile yüz üzerinden ortalama değerleri birbirine yakın çıkmıştır. Son test ortalama değerleri ile yüz üzerinden ortalama değerleri arasında ise anlamlı bir fark görülmektedir.

Tablo 11.
Deney grubu ön test puan değerleri

Test Puanları	**N**	**Minimum**	**Maximum**	**X**	**ss**
Mitoz-Mayoz Farkı	58	0	20	4.655	4.575
Mayoz Bölünme	58	0	35	10.603	7.840
Eşeyli Üreme Sistemi	58	0	15	5	4.393
KOAT	58	0	55	20.259	11.826

Tablo 11'de deney grubu ön testlerine ait mitoz-mayoz farkı test ortalaması 4,655 ±4.575, mayoz bölünme test ortalaması 10.603 ± 7.840, eşeyli üreme sistemi test ortalaması 5 ±4.393 ve KOAT ortalaması 20. 259 ±11.826 olduğu görülmektedir.

Tablo 12.
Deney grubu son test puan değerleri

Test Puanları	N	Minimum	Maximum	X	ss
Mitoz-Mayoz Farkı	58	0	20	11.983	4.951
Mayoz Bölünme	58	15	65	47.586	13.053
Eşeyli Üreme Sistemi	58	0	15	9.483	5.017
KOAT	58	30	95	69.052	14.703

Tablo 12’ de deney grubu son testlerine ait mitoz-mayoz farkı test ortalaması 11.983 ± 4.951, mayoz bölünme test ortalaması 47.586±13.053, eşeyli üreme sistemi test ortalaması 9.483 ± 5.017 ve KOAT ortalaması 69.052 ±14.703 olduğu görülmektedir.

Tablo 13.
Kontrol grubu ön test puan değerleri

Test Puanları	N	Minimum	Maximum	X	ss
Mitoz-Mayoz Farkı	55	0	15	5.364	4.178
Mayoz Bölünme	55	0	40	11.455	8.481
Eşeyli Üreme Sistemi	55	0	15	5.364	3.950
KOAT	55	0	55	22.182	11.618

Tablo 13’da de kontrol grubu ön testlerine ait mitoz-mayoz farkı test ortalaması 5.364 ± 4.178, mayoz bölünme test ortalaması 11.455±8.481, eşeyli üreme sistemi test ortalaması 5.364 ± 3.950 ve KOAT ortalaması 22.182 ± 11.618 olduğu görülmektedir.

Tablo 14.
Kontrol grubu son test puan değerleri

Test Puanları	N	Minimum	Maximum	X	ss
Mitoz-Mayoz Farkı	55	0	20	8.091	4.858
Mayoz Bölünme	55	5	60	23.818	12.655
Eşeyli Üreme Sistemi	55	0	15	7.455	5.259
KOAT	55	10	75	39.364	15.488

Tablo 14.’ de kontrol grubu son testlerine ait mitoz-mayoz farkı test ortalaması 8.091 ±4.858 , mayoz bölünme test ortalaması 23.818 ±12.655, eşeyli üreme sistemi test ortalaması 7.455 ±5.259 ve KOAT ortalaması 39.364 ± 15.488 olduğu görülmektedir.

Tablo 15.
Deney grubu mitoz-mayoz farkı ön test-son test puan değerleri Two-Related Samples – Wilcoxon testi karşılaştırılması

Grup	Ölçüm	N	X	ss	Z	P
Deney	**Ön Test**	58	4.6552	4.57511	-4.607	.000*
	Son Test	58	11.9828	4.95060		

* p<0.05

Tablo 15'de deney grubu mitoz-mayoz farkı ön test-son test puan değerleri karşılaştırıldığında p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir.

Tablo 16.
Kontrol mitoz-mayoz farkı ön test-son test puan değerleri Two-Related Samples – Wilcoxon testi karşılaştırılması

Grup	Ölçüm	N	X	ss	Z	P
Kontrol	**Ön Test**	55	5.3636	4.17827	-6.537	.000*
	Son Test	55	8.0909	4.85826		

* p<0.05

Tablo 16'de kontrol grubu mitoz-mayoz farkı ön test-son test puan değerleri karşılaştırıldığında p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir.

Tablo 17.
Deney grubu mayoz bölünme ön test-son test puan değerleri Two-Related Samples – Wilcoxon testi karşılaştırılması

Grup	Ölçüm	N	X	ss	Z	P
Deney	**Ön Test**	58	10.6034	7.84038	-6.637	.000*
	Son Test	58	47.5862	13.05324		

* p<0.05

Tablo 17'de deney grubu mayoz bölünme ön test-son test puan değerleri karşılaştırıldığında p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir.

Tablo 18.
Kontrol grubu mayoz bölünme ön test-son test puan değerleri Two-Related Samples – Wilcoxon testi karşılaştırılması

Grup	Ölçüm	N	X	ss	Z	P
Kontrol	**Ön Test**	55	11.4545	8.48052	-6.637	.000*
	Son Test	55	23.8182	12.65510		

* p<0.05

Tablo 18'de kontrol grubu mayoz bölünme ön test-son test puan değerleri karşılaştırıldığında p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir.

Tablo 19.
Deney grubu eşeyli üreme sistemi ön test-son test puan değerleri Two-Related Samples – Wilcoxon testi karşılaştırılması

Grup	Ölçüm	N	X	ss	Z	P
Deney	**Ön Test**	58	5.0000	4.39298	-4.701	.000*
	Son Test	58	9.4828	5.01661		

* p<0.05

Tablo 19' de deney grubu eşeyli üreme sistemi ön test-son test puan değerleri karşılaştırıldığında p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir.

Tablo 20.
Kontrol grubu eşeyli üreme sistemi ön test-son test puan değerleri Two-Related Samples – Wilcoxon testi karşılaştırılması

Grup	Ölçüm	N	X	ss	Z	P
Kontrol	**Ön Test**	55	5.3636	3.95045	-6.364	.000*
	Son Test	55	7.4545	5.25927		

* p<0.05

Tablo 20'de kontrol grubu eşeyli üreme sistemi ön test-son test puan değerleri karşılaştırıldığında p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir.

Tablo 21.
Deney grubu KOAT ön test-son test puan değerleri Two-Related Samples – Wilcoxon testi karşılaştırılması

Grup	Ölçüm	N	X	ss	Z	P
Deney	**Ön Test**	58	20.2586	11.82557	-6.005	.000*
	Son Test	58	69.0517	14.70341		

* p<0.05

Tablo 21'de deney grubu KOAT ön test-son test puan değerleri karşılaştırıldığında p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir.

Tablo 22.
Kontrol grubu KOAT ön test-son test puan değerleri Two-Related Samples – Wilcoxon testi karşılaştırılması

Grup	Ölçüm	N	X	ss	Z	P
Kontrol	**Ön Test**	55	22.1818	11.61750	-6.464	.000*
	Son Test	55	39.3636	15.48759		

* p<0.05

Tablo 22' de kontrol grubu KOAT ön test-son test puan değerleri karşılaştırıldığında p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir.

Tablo 23.
Mitoz-Mayoz farkı deney ve kontrol grupları ön test puan değerleri Mann-Whitney U testi karşılaştırılması

Grup	N	Ranklar Ortalaması	Ranklar Toplamı	Z	P
Deney	58	53.84	3122.50	-1.121	.262
Kontrol	55	60.34	3318.50		

* p<0.05

Tablo 23' de Mitoz-Mayoz farkı deney ve kontrol grupları ön test puan değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir.(p>0.05)

Tablo 24.
Mitoz-Mayoz farkı deney ve kontrol grupları son test puan değerleri Mann-Whitney U testi karşılaştırılması

Grup	N	Ranklar Ortalaması	Ranklar Toplamı	Z	P
Deney	58	68.40	3967.00	-3.950	.000*
Kontrol	55	44.98	2474.00		

* p<0.05

Tablo 24'de Mitoz-Mayoz farkı deney ve kontrol grupları son test puan değerleri karşılaştırıldığında p<0.01 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir.

Tablo 25.
Mayoz bölünme deney ve kontrol grupları ön test puan değerleri Mann-Whitney U testi karşılaştırılması

Grup	N	Ranklar Ortalaması	Ranklar Toplamı	Z	P
Deney	58	55.59	3224.50	-.481	.630
Kontrol	55	58.48	3216.50		

* p<0.05

Tablo 25'de Mayoz bölünme deney ve kontrol grupları ön test puan değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir.(p>0.05)

Tablo 26.
Mayoz bölünme deney ve kontrol grupları son test puan değerleri Mann-Whitney U testi karşılaştırılması

Grup	N	Ranklar Ortalaması	Ranklar Toplamı	Z	P
Deney	58	78.50	4553.00	-7.191	.000*
Kontrol	55	34.33	1888.00		

* p<0.05

Tablo 26'da Mayoz bölünme deney ve kontrol grupları son test puan değerleri karşılaştırıldığında p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir.

Tablo 27.
Eşeyli üreme sistemi deney ve kontrol grupları ön test puan değerleri Mann-Whitney U testi karşılaştırılması

Grup	N	Ranklar Ortalaması	Ranklar Toplamı	Z	P
Deney	58	55.57	3223.00	-.506	.613
Kontrol	55	58.51	3218.00		

* p<0.05

Tablo 27'de eşeyli üreme sistemi deney ve kontrol grupları ön test puan değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir.(p>0.05)

Tablo 28.
Eşeyli üreme sistemi deney ve kontrol grupları son test puan değerleri Mann-Whitney U testi karşılaştırılması

Grup	N	Ranklar Ortalaması	Ranklar Toplamı	Z	P
Deney	58	62.91	3649.00	-2.044	.041*
Kontrol	55	50.76	2792.00		

* p<0.05

Tablo 28'de eşeyli üreme sistemi deney ve kontrol grupları son test puan değerleri karşılaştırıldığında p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir.

Tablo 29.
KOAT deney ve kontrol grupları ön test puan değerleri Mann-Whitney U testi karşılaştırılması

Grup	N	Ranklar Ortalaması	Ranklar Toplamı	Z	P
Deney	58	54.21	3144.00	-.939	.347
Kontrol	55	59.95	3297.00		

* p<0.05

Tablo 29'da KOAT deney ve kontrol grupları ön test puan değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir.(p>0.05)

Tablo 30.
KOAT deney ve kontrol grupları son test puan değerleri Mann-Whitney U testi karşılaştırılması

Grup	N	Ranklar Ortalaması	Ranklar Toplamı	Z	P
Deney	58	79.29	4599.00	-7.451	.000*
Kontrol	55	33.49	1842.00		

* $p<0.05$

Tablo 30.'da KOAT deney ve kontrol grupları son test puan değerleri karşılaştırıldığında $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Mitoz-mayoz farkı deney ve kontrol grupları ön test-son test puan değerleri karşılaştırıldığında $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir. (Tablo 15 ve Tablo 16).

Mayoz bölünme deney ve kontrol grupları ön test-son test puan değerleri karşılaştırıldığında $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir (Tablo 17 ve Tablo 18).

Eşeyli üreme sistemi deney ve kontrol grupları ön test-son test puan değerleri karşılaştırıldığında $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir(Tablo 19 ve Tablo 20).

KOAT deney ve kontrol grupları ön test-son test puan değerleri karşılaştırıldığında $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir (Tablo 21 ve Tablo 22).

Kontrol grubunda kullanılan anlatım yönteminin ve deney grubunda kullanılan anlatım yöntemi ile birlikte 7E modelinin öğrencilerin üreme konusundaki akademik başarılarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Mitoz-Mayoz farkı deney ve kontrol grupları ön test puan değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülürken ($p>0.05$) (Tablo 23) , son test puan değerleri karşılaştırıldığında $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir. (Tablo 24). İki konunun kıyaslanması ve öğrenciler açısından belirgin şekilde kavranmasında deney grubuna yapılan etkinlikler pozitif yönde etki yapmıştır.

Mayoz bölünme deney ve kontrol grupları ön test puan değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülürken ($p>0.05$) (Tablo 25) , son test puan değerleri karşılaştırıldığında $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir (Tablo 26).

Mayoz bölünme konusu basamakları ile mitoz bölünmeden farklılıklar taşımaktadır. Bu çalışmaya başlarken deney ve kontrol gruplarının başarı seviyeleri

birbirine yakınken, çalışma sonucunda başarı durumları arasında deney grubu lehine farklılıklar oluşmuştur. Konunun kavranması, farklılıkların daha kalıcı ve etkileyici olması uygulamalar ve etkinlikler sonucunda sağlanmıştır.

Eşeyli üreme sistemi deney ve kontrol grupları ön test puan değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülürken ($p>0.05$) (Tablo 27) , son test puan değerleri karşılaştırıldığında $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir (Tablo 28).

Bu yapılan çalışmada konulara başlarken deney ve kontrol gruplarının başarı seviyeleri birbirine yakınken, çalışma sonucunda başarı durumları arasında deney grubu lehine farklılıklar oluşmuştur. Bu da bize uygulamalı eğitimin geleneksel yöntemle yapılan eğitimden daha faydalı olduğu kanaatini vermektedir.

KOAT deney ve kontrol grupları ön test puan değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülürken ($p>0.05$) (Tablo 29) , son test puan değerleri karşılaştırıldığında $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir (Tablo 30).

Araştırmanın probleminde Mayoz Bölünme ve Eşeyli Üreme konularında 7E Modeli'ne göre işlenen ders ile geleneksel yöntemle işlenen ders sonunda öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Verilerin analizine göre 7E Modeli'ne göre işlenen dersin geleneksel yöntemle işlenen dersten istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturduğu tespit edilmiştir.

Ağırlıklı olarak yapılandırmacı yaklaşımın öğrenme modeli olan 7E Modeli'ne göre hazırlanarak ve ihtiyaç oldukça diğer yöntem ve yaklaşımlara da başvurularak ders işlemenin, geleneksel yönteme göre öğrenci başarısında anlamlı bir üstünlük sağladığı bulgular ve yorumlar kısmındaki tablolarda gösterilmiştir.

5.2.Araştırmada Karşılaşılan Güçlükler

- Öğrencilerin bir kısmı geleneksel yönteme olan alışkanlıklarından dolayı uygulama aşamalarına katılmaktan uzak durmuşlardır.
- Öğrencilerin bir kısmı her türlü bilgi, kavramın kaynağı olarak öğretmeni görmektedirler.
- Öğrencilerin bir kısmı yapılan etkinliklerin uzun sürdüğünü ve daha hızlı ve net bilgi istediklerini belirtmişlerdir.

- Bazı etkinliklerde gruplar arasında paylaşımın az olduğu göze çarpmıştır.
- Her öğrencinin grubunda aynı oranda aktif rol almadığı gözlenmiştir.
- Öğrencilerin bir bölümü merkezi sınavlarda daha çok bilgi ağırlıklı ölçme yapıldığından dolayı biran önce konu hakkında bilgi alıp test çözmek istediklerini belirtmişlerdir.

5.3. Öneriler

- Yapılandırmacı yaklaşımın bir öğrenme modeli olan 7E Modeli biyoloji dersinin başka konulara da uygulanarak geleneksel yönteme göre üstünlüğü araştırılabilir.
- Biyoloji eğitiminde veya fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşımın verimliliğini ortaya koymak için, farklı okullarda örneklem sayısı artırılarak uygulamalar yapılabilir.
- Bu çalışma esnasında görülmüştür ki öğretim ortamlarının öğretmen merkezli bir yapıdan öğrenci merkezli bir yapıya geçmesiyle öğretmenler sınıf içinde görevlerinin azalmadığı düşünmektedirler. Öğretmenlerin öğrenme ortamını ve etkinlikleri etkinleştirmek ve öğrencilere rehber olmak gibi önemli görevleri vardır. Öğretmenler geleneksel yöntem yolu ile yaptıkları ders anlatımında sınırları belirleyebiliyorken, öğrenci merkezli yaklaşımda sınırlar tamamı ile öğrencinin merak duygusu tarafından belirlenmektedir. Bu nedenle öğretmenlerin öğrenci merkezli sisteme uygun davranmayı sağlayacak bir sistem geliştirilmek üzerinde çalışılabilir.
- Birçok yönüyle eksik ya da yanlış anlaşılan ve uygulamada temel ilkelerine riayet edilmeyen programların, kitapların, öğretim ortamının hazırlanışında çeşitli sebeplerden dolayı göz ardı edilen yapılandırmacı teorinin ilkelerini oluşturmak için somut etkinlikler geliştirilmelidir. Bu çalışmanın yapılandırmacı yaklaşımın ilkelerini belirlemede araştırmacılara ve fen eğitmenlerine somut olarak ışık tutacağı düşünülmektedir.
- Bilimsel bilgi eğer balık ise, bilimsel süreç becerileri o balığı tutmak için gerekli temel işlemler, tecrübeler ve becerilerdir. İlk iki çözüm önerisi ile birlikte öğrencilere anlamlı bir şekilde bu becerileri kazandırmak her fen eğitmeni ve öğretmeninin bakış açısı olmalıdır. Çünkü bir bilim dalındaki tüm bilgileri; öğrencilere hangi öğretim tekniğini ya da yöntemini kullanırsak kullanalım vermemizin mümkün olmadığı bir gerçektir. Fakat bilimsel bilgi de her geçen gün

artarak ilerlemektedir. Bu iki gerçeği bilimsel süreç becerilerini geliştirerek aynı çatı altında toplayabiliriz. Bu çalışma bazı temel sıkıntıları ile beraber bu misyonu gerçekleştirmek isteyen araştırmacılara ışık tutacaktır.

KAYNAKÇA

Abbott, 5. and T. Ryan (1999) '*Consstructing Knowledge, Reconstructing Schooling'* Educational Leadership, November,: 66-69.

Açıkgöz, Ü, K. (2004). *Aktif Öğrenme. Eğitim Dünyası Yayınları.* İzmir. S. 335. 31- Demirel, Özcan. Eğitimde Program Geliştirme. Ankara: Pegem A Yayınevi, 2000

Akdeniz, A ve Saka,A (2006) *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET* January ISSN: 1303-6521 volume 5 Issue 1 Article 14

Avcıoğlu,O. (2008) *'Lise 2 fizik dersinde Newton yasaları konusunda 7E modelinin başarıya etkisinin araştırılması'* Yüksek lisans tezi **.**Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Ayas, A., Çepni, S. & Akdeniz, A. R. (1993). *Development of the Turkish secondary science curriculum*. *Science Education*, 77(4), 433-440

Ayas, A., Karamustafaoğlu, S., Cerrah, L. ve Karamustafaoğlu, O. (2001). *Fen Bilimlerinde Öğrencilerdeki Kavram Anlama Seviyelerini ve Yanılgılarını Belirleme Yöntemleri Üzerine Bir İnceleme***.** X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi. (7-9 Haziran 2001). Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi.

Bayar, F. (2005*) 'İlköğretim 5. sınıf fen bilgisi öğretim programında yer alan ısı ve ısının maddedeki yolculuğu ünitesi ile ilgili bütünleştirici öğrenme kuramına uygun etkinliklerinin geliştirilmesi'*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü..

Bodner, G. M. (1990). *Why good teaching fails and hard-working students do not always succeed?* Spectrum, 28(1), 27-32.

Body, N., Watson, K. & Aubusson, P. (2003). *A Trial of the Five Es: A Referent Model for Constructivist Teaching and Learning*. Research in Science Education, v.33, 27–42

Bozdoğan ,A ve Altunçekiç,A, (2007) Ekim 2007 Cilt:15 No:2 *Kastamonu Eğitim Dergi*si 579-590

Brooks G. and M G. Books. (1999) "*The Courage ta be Constructivist*." Educational Leadership, Novemher, 18-24.

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

Bybee, R. W. (2003). Why The Seven E's, http://www.miamisci.org/ph/lpintro7e. html. Erişim Tarihi: 16.06.2003.

Carin, A., J. Bass. (2005). *Teaching Science As Inquiry*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall

Çepni, S. ve ark. (1996). Fizik Öğretimi. Ankara: Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı, 31-44 **Hata! Köprü başvurusu geçerli değil.**işim Tarihi: 7 Temmuz 2006

Çepni, S., Ayas, A. , Johnson, D., Turgut, M. F. (1997). *Bilimsel Süreç Becerileri. Fizik Öğretimi-Hizmet Öncesi Öğretmen Egitim*i. YOK/Dünya Bankası Milli Egitimi Geliştirme Projesi. Ankara.

Çepni, S., San, H. M., Gökdere, M., Küçük, M. (2001). *Fen Bilgisi Öğretiminde Zihinde Yapılanma Kuramına Uygun 7E Modeline Gore Örnek Etkinlik Geliştirme.* Yeni Bin Yılın Basında Türkiye'de Fen Bilimleri Egitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.

Çepni, S., Kaya, A. ve Küçük, M. (2005). Fizik Öğretmenlerinin Laboratuvara Yönelik Hizmet içi Eğitim İhtiyaçlarının Belirlenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi.* 3(2), 181-194.

Çınar A., Belge F., Dönmez N., Taş A., Selçuk M., Tatar M., (2006). *Effects of Stress Produced by Adrenocorticotropin (ACTH) on ECG and some Blood Parameters in Vitamin C Treated and Non-treated Chickens*. Veterinarski Arhiv. 76 (3), 227- 235

Çınar, O., Teyfur, E., Teyfur, M. (2006). İlköğretim Okulu Öğretmen ve Yöneticilerinin Yapılandırmacı Eğitim Yaklaşımı ve Programı Hakkındaki Görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (11), 47–64.

Çilenti, K. (1985*). Fen Eğitim Teknolojisi.* Ankara: Kadıoğlu Matbaası.

Çilenti, K., 1992. İlkokullarımızdaki Fen Eğitiminde Çağdaşlıktan Ne Kadar Uzaktayız?, HacettepeÜniversitesi EğitimFakültesiDergisi, 8, 63-72.

Dreyfus, A. (1995). *Biological Knowledge as a Prequisite for The Development of Values and Attitudes.* Journal of Biology Educati**on.** 29(3), 215-219.

Eisenkraft, A.(2003). *Expanding the 5E Model. The Science Teacher*. September: 56-59

Ekici, G. (1996) ''*Biyoloii Öğretmenlerinin Öğretimde Kullandıkları Yöntemler ve Karsılastıkları Sorunlar''.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

Ekici, G. (2001) ''*Öğrenme Stiline Dayalı Biyoloji Öğretiminin Analizi''.*

Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara, Gazi Üniversitesi.

Ercanakkaya ,S. Sağdıç, D., vd.(2011) *Lise 2 Biyoloji ders kitabı, M.E.B.* devlet kitapları üçüncü baskı:134-158

Erdem, Eda.(2001) ‘’*Program Geliştirmede Yapılandırmacılık Yaklaşımı’’*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi Hacettepe Üniversitesi SBE Ankara.

Ergin,Ö, (2012) *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi* (EFMED) Cilt 6, Sayı 1, Haziran, sayfa 23-54

Evans, C. (2004). Learning with Inquiring Minds. The Science Teacher. January.,27-30

Güneş, B. (2007). *Paradigma Kavramı Işığında Bilimsel Devrimlerin Yapısı ve Bilim Savaşları:Cephelerdeki Fizikçilerden* Thomas S. Khun ve Alan D. Sokal.. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. 1(1), 23-41.

Gürdal, A. (1988). *Fen Öğretimi. Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları,* 21, 3449.

Haras, Ö.(2009) *‘‘Üreme’’ Ünitesinin 5e Modeline Göre Öğretiminin Öğrencilerin Kavramsal Anlama ve Tutumları Üzerine Etkisi’’* Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

İşman, A.; Karslı, M. Durdu; Gündüz, H. Basri. (2002). *Uzaktan Eğitimin Yönetimi: Bir Model Önerisi. Uluslar arası Katılımlı Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu*. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Kalaycı, S. (2005). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara, Asil Yayın Dağıtım Ltd.

Kanlı, U. ve Yağbasan, R. (2005). “*Laboratuar Çalışmalarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirmesindeki Yeterliliğinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma”*. XIV. Eğitim Bilimleri Kongresi, 28-30 Eylül 2005, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

Kanlı, U., Temiz, B. K., (2006). “*The Sufficiency Of The Numerical Questions In The Oss Examination In The Year 2003 On The Measurement Of The Students’ Scientific Process Skills*”, Eğitim ve Bilim Dergisi. 31(140); 62-67)

Kanlı, U., Yağbasan, R. (2006). Fen Eğitiminde Constructivist Kuram Hakkında fikir ve Anlayış Birliği Üzerine Bir Araştırma. Eğitimde Çağdaş Yönelimler III - Yapılandırmacılık ve Eğitime Yansımaları-Sempozyumu, Özel Tevfik Fikret Okulları-İzmir.

Kanlı, U. (2007) ‘*’7e Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımı İle Doğrulama Laboratuvar Yaklaşımlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Kavramsal Başarılarına Etkisi*’’ Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Kaptan, S. (1998), *Bilimsel Araştırma ve istatistik Teknikleri*, Ankara: Bilim Kitap Kırtasiye Ltd. şti.

Keser, Ö., F. ve Akdeniz, A. R. (2002). Bütünleştirici Öğrenme Ortamlarının Çoklu Araştırma Yaklaşımıyla Değerlendirilmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi, (16-18 Eylül 2002). ODTÜ, Ankara. (Http://Www.Fedu.Metu.Edu.Tr/Ufbmek-5/B_Kitabi/Pdf/Fizik/ Bildiri/T122dd.Pdf).

Keser, O. F. ve Akdeniz A. R. (2003). Bütünleştirmeci öğrenme ortamlarında öğretim etkinliklerinin planlanması ve değerlendirilmesi. Gazi Üniversitesi, XII. Eğitim Bilimleri Kongresi Bildirileri, Antalya.

Kılıç, N (2001). Psikoteknik değerlendirme uygulamalarında etik ilkeler ve denetim sorunu. I. Ulusal Psikoloji Kurultayı, 8-9 Aralık, Ankara.

Koç, H., 2002. *Bitkilerle Saglıklı Yasama*, Gaziosmanpasa Ün. Zir. Fak.,Tokat

Korkmaz, H. (2004). *Fen ve Teknoloji Eğitiminde Alternatif Değerlendirme Yaklaşımları*. Ankara, Yeryüzü Yayınevi.

Kör, A. (2006). ‘’İlköğretim *5. sınıf öğrencilerinde “yaşamımızdaki elektrik” ünitesinde görülen kavram yanılgılarının giderilmesinde bütünleştirici öğrenme kuramına dayalı geliştirilen materyallerin etkisi’’*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Köseoğlu, F. Tümay, H., Kavak, N. (2002). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan etkili bir öğretim yöntemi– tahmin et–gözle–açıkla– “buz ile su kaynatılabilir mi?.http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek5/b_kitabi/PDF/Kimya/Poster/t145d.pd

Küçükyılmaz, E.A. (2003) ‘’*Fen bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisi’’*. Doktora tezi. Eskişehir, Anadolu Üniversitesi.

Marlowe, B and M. L Page. (1998) *Creating and Sustaining the Constructivist Classrom,* USA, Corwin Press.

Lawson, A. E. (1995). The Learning Cycle. Science Teaching and The Development of Thinking. S. Horne, International Thomson Publishing.164: 132-175.

Lawson, A. E. (2001). *"Using the Learning Cycle to Teach Biology Concepts and Reasoning Patterns."* Journal of Biological Education 35(4): 165-169.

Ledermann, N. G. (1999). *Teacher Understanding of the Nature of Science and Classroom Practices: Factors that Facilitate or Impedethe Relationship*.

Journal of Research in Science Teaching 36(8): 916-929.

Ledermann, N. G., Lederman J.S., Bell, R. L. (2004). *Constructing Science in Elementary Classrooms.* USA, Pearson Education, Inc.

Lubbers, C. A. And Gorcyca, D. A. (1997). *Using Active Learning in Public Relations Instructions:* Demographic Predictors of Faculty Use. Public Relations Review, 23(1), 67-80.

Martın, D. J. (2000). *Elementary Science Methods: A Constructivist Approach*. Belmont, Ca:Wadsworth/Thomason Learning.

Nakiboğlu, C. (1999). Kimya Öğretmeni Eğitiminde Bütünleştirici (Constructivist) Öğrenme Modelinin Öğrenci Başarısına Etkisi. D.E.Ü. *Buca eğitim Fakültesi Dergisi.* Özel Sayı, 11, 271-280.

Newby, Diane E. (2004). Using Inquiry to Connect Young Learners to Science, Natioal Charter Schools Institute. (http://www.nationalcharterschools.org/uploads/pdf/resource_2004061 7125804_Using%20Inquiry.pdf).

(Ergin,i, (2006) *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi* (KEFAD) Cilt 7, Sayı 2, , 1-15)

Nuhoğlu, H. (2004). ‘’*Fen Bilgisi Öğretiminde Öğrenme Halkası Modelinin Uygulandığı Fizik Laboratuvarı Çalışmalarının Öğrenci Başarısına Etkisi’’*. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

Özdal, J., Ünlü, K., Çatak, M. & Sarı, S. (2006). A mathematics lesson designed using 5E learning cycle model. VI. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı, 19-20-20 Nisan 2006, Doğu Akdeniz Universitesi, Magosa- K.K.T.C.

Özden, Y.,(2003). *Öğrenme ve Öğretme*, PegemA Yayıncılık, ANKARA.

Özmen, H. (2004). Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinliklerin Uygulanmasının Etkililiğinin Araştırılması. *Türk Fen Egitimi Dergisi* 1(1).

Özmen,H. (2004). *Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme.*" The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET 3(1): 14.

.

Özsevgeç, T., Çepni, S. ve Bayri, N. (2007). Kalıcı kavramsal değişimde 5E modelinin etkililiği. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (2), 36-48.

Özsevgeç. T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3 (2), 36 – 48

Öztaş, F., Yel, M. ve Öztaş, H. (2005). Biyoloji Eğitiminin Diğer Canlılar ve Çevreye Karşı İnsan Etik Değerlerinin Oluşumu Üzerine Etkileri. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi.* 25(3), 295-306.

Öztürk, B. (1999). Öğrenme ve Öğretmede Dikkat. *Milli Eğitim Dergisi,* 144

Pinkerton, K,D. (1994). *Using Brain-Based Learning Techniques in High School*. Science Teaching & Change, Vol 2.

Rule, A. C. (2002). *Learning Theory and National Standarts Applied to Teaching Clay Science.* Teaching Clay Science. Aurora, CO, The Clay Mineral Society: 1-20.

Saban, A. (2000). *Öğrenme Öğretme Süreci*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım

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

Sağlam, M. (2006) ‘’*Işık ve ses ünitesine yönelik 5e etkinliklerinin geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi’’*. Yayımlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Saygın, Ö., Atılboz, N. G., & Salman, S. (2006). Yapılandırmacı öğretim yaklaşımının biyoloji dersi konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi: canlılığın temel birimi-Hücre. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 26(1), 51-64.

Staver, J., R. ve M. G., Shroyer. (2005). Teaching Elementary Teachers How To Use The Learning Cycle For Guided Inquiry Instruction İn Science. Center For Science Education (http://Genesismission. Jpl.Nasa.Gov/Educate/Kitchen/ Foodthought/ Staver.Html).

Smerdon, B.A., Burkam D.T. and Lee, V.E. (1999), “*Access to Constructivist an Didactic Teaching: who Gets It? Where Is It practised*?”, Teachers College Record, 101 (1), 5–34.

Taber, K. S. (2000). *Chemistry Lessons for Universities? A Review of Constructivist İdeas*. University Chemistry Education, 4(2). S: 63–72.

Taş E., Köse S., Çepni S., (2006*), Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalinin Fotosentez Konusunu anlamaya Etkisi,* International Journal of Environmental and Science Education, 1(2), 163- 171.

Tekışık, H. (2002). Öğrenme-Öğretme Stratejileri. Çağdaş Eğitim Dergisi, 289, 1-8. YÖK/Dünya Bankası, (1997). *Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi*, Ankara

Turgut,F., ve diğ. (1997), İlköğretim Fen Öğretimi, MEB- Yök Dünya Bankası Ankara,

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

Wilder, M., & Shuttleworth, P. (2004). Cell inquiry: A 5E learning cycle lesson. Science Activities, 41 (4), 25-31.

Yalvaç, B. ve Sungur, S. (2000). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Labaratuvar Derslerine Karşı Tutumlarının İncelenmesi. *D. E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 12, 56-64.*

Yaman, M. ve Soran, H. (2000). Türkiye'de ortaöğretim kurumlarında biyoloji öğretiminin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 229-237.

Yaşar, Ş (1998) "*Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-öğretme Süreci*." Vll. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Konya: Selçuk Üniversitesi, 9-11 Eylül: 695-701.

Yaşar, Ş. (1998) *"Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-öğretme Süreci."* Vll. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Konya: Selçuk Üniversitesi, 9-11 Eylül: 695-701

Ünsal N, Çağ S, Çetin E. (2002). *Growth responses of excised radish cotyledons to meta topolin*. Canadian J Plant Sci. 82: 191-194.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (1993) *Nitel Araştırma Yöntemleri* Ankara: Seçkin Yayınevi.

Yıldırım, A. ve Şimşek H. (1999). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara Seçkin Yayıncılık.

YÖK/Dünya Bankası, (1997). *Fen Bilimleri Eğitimi*. YÖK yayınları.Ankara

EKLER

EK:1.

MAYOZ BÖLÜNME VE EŞEYLİ ÜREME KONU ANALİZ TESTİ (KOAT)

SORU-1:

Aşağıdaki hücrelerden hangisi mayoz bölünme geçirebilir?

A. Sperm hücresi

B. Yumurta hücresi

C. Yumurta ana hücresi

D. Spor hücresi

E. Sinir hücresi

SORU-2:

Aşağıdakilerden hangisi mayoz bölünmede görülmez?

A. Kromozom sayısının yarıya inmesi

B. 4 hücre oluşması

C. Kromozomlarda parça değişimi

D. Kromozom sayısının sabit kalması

E. Sitoplazma bölünmesi

SORU-3:

I-Homolog kromozomların ayrılması

II-kardeş kromatitlerin ayrılması

III-Krosing over

IV-Sitokinez

Mayoz bölünme sırasında gerçekleşen olayların meydana gelme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A.III-I-II-IV

B.I-II-III-IV

C.II-I-III-IV

D.IV-I-II-III

E.III-II-I-IV

SORU-4:

Aşağıdakilerden hangisi hem mitoz hem de mayoz da görülür?

A.Oluşan hücre sayısı

B.Kromozom sayısındaki değişiklikler

C.Kromozom yapısının değişmesi

D.Sitokinez

E.Tetrat

SORU-5:

Aşağıdakilerden hangisi Mayoz bölünme ile sağlanmaz?

A. Kalıtsal çeşitlilik

B. Sperm oluşumu

C. Rejenerasyon

D. Kromozom sayısının yarıya inmesi

E. Yumurta oluşumu

SORU- 6:

Tetrat oluşumu mayoz un hangi evresinde görülür?

A. Profaz-I

B. Profaz-II

C. Metafaz-I

D. Metafaz-II

E. Anafaz-I

SORU-7:

Aşağıdakilerden hangisi Mayoz –I' de görülmez

A. Kardeş kromatitlerin ayrılması

B. Krosing over

C. Tetrat

D. Homolog kromozomların ayrılması

E. Sitokinez

SORU-8:

I. Mitoz bölünme

II. Mayoz bölünme

III. Döllenme

Yukarıdaki olaylardan hangisi kromozom sayısının sabit kalmasını sağlar?

A. Yalnız I

B. Yalnız II

C. I ve II

D. II ve III

E. I, II ve III

SORU-9:

Aşağıdaki hücrelerden hangisi mayoz bölünmeyle oluşur?

A. Endosperm

B. Gamet

C. Sinir hücresi

D. Gamet ana hücresi

E. Epitel hücresi

SORU-10:

I. Kardeş kromatitlerin ayrılması

II. Homolog kromozomların ayrılması

III. Krosing over

IV. Sitokinez

Yukarıda verilenlerden hangileri hem mitoz hem de mayoz bölünme görülür?

I. I ve IV

II. I ve II

III. I, II ve III

IV. I, III ve IV

V. I, II, III ve IV

SORU-11: Mitoz ve mayoz bölünme karşılaştırıldığında,

I. Homolog kromozomların karşılıklı kutuplara çekilmesi

II. Hücre sayısının artması

III. DNA nın kendini eşlemesi

IV. Farklı genetik yapıda hücrelerin oluşması

olaylarından hangileri ortak olarak gerçekleşir?

A) I ve II B) I, II, III C) II ve III

D) I, III ve IV E) II, III ve IV

SORU-12:Farklı canlılarda gerçekleşen;

I. Rejenerasyon II. Partenogenez

III. İzogamiyle üreme IV. Vejetatif üreme

olaylarından hangileri eşeyli üreme çeşididir?

A) B) II ve III
C) I ve IV D) Yalnız II E) I ve II

SORU-13:- İnsanların üreme sistemiyle ilgili,

I. Hormon salgılama

II. Mayoz bölünme ile gamet oluşturma

III. Döllenmenin gerçekleşmesi

Olaylarından hangileri dişi ve erkek üreme organlarında benzerlik gösterir?

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

SORU-14:

I.Arifin boyunun uzaması

II. Merve'nin yaralanan elinin iyileşmesi

III-Arzu'nun ektiği tohumun çimlenmesi

IV- Kemal'in sperm üretmeye başlaması

V-Ahmet'in kırılan kolunun iyileşmesi

Yukarıdakilerden kaç tanesi mayoz bölünme sonucunda olur?

A)1 B)2 C) 3 D)4 E)5

SORU-15: - Mayoz bölünme ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Vücut hücrelerinde gerçekleşir.

B) Yavru hücreler birbirinin tamamen aynısıdır.

C) Yavru hücrelerin kromozom sayısı yarıya iner

D) 2n kromozomlu ana hücreden 2n kromozomlu iki yavru hücre oluşur.

E) Bir aşamada gerçekleşmesi

SORU-16: Canlıların üremesi ile ilgili olaylardan bazıları şunlardır:

I. Amip in bölünmesi

II. Söğüt dalından söğüt ağacının meydana gelmesi

III. Üreme organlarında yumurta ve sperm hücrelerinin meydana gelmesi

Belirtilen olaylardan hangilerinin gerçekleşmesi sırasında mayoz bölünme görülür?

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

SORU-17: - Mayoz hücre bölünmesi ile ilgili;

I. Tüm canlılarda görülen bir olaydır.

II. Canlılarda büyümeyi sağlar.

III. Canlılarda üremeyi sağlar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

SORU-18: -

I - Daha dayanıklı bitkiler elde etme

II- Varyasyonlar oluşturma

III- Yaşama şansı daha fazla bireyler elde etme

Yukarıdaki bilgilerden hangileri mayoz bölünme ile elde edilebilir?

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

SORU-19: - — Yumurta hücresinin spermle döllenmesi

— Hidranın tomurcuklanması

— Zigotun embriyoyu oluşturması

— Kertenkelenin kopan kuyruğunu yenilemesi

— Hamurun mayalanması

— Çiçeğin tozlaşması

Yukarıdaki olayların kaç tanesinde mayoz bölünme vardır?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

20- Aşağıdakilerden hangisi mayoz bölünmenin özelliklerinden değildir?

A) Vücut hücrelerinde görülür

B) Kromozom sayısı yarıya iner

C) Eşey hücrelerinde görülür

D) Parça değişimi olur

E) Tür içi çeşitliliğe neden olur.

EK:2

Örnek Ders Anlatım Planları

Deney ve kontrol grubuna anlatılan Mayoz bölünme ve eşeyli üremeye ait ders planları şu şekildedir:

Mayoz Bölünme Konusunun 7E Modeli'ne Göre Ders Anlatım Planı

Deney grubunda izlenen yol

Deney grubunda işlenen dersler için MEB müfredatında yer alan hedef davranışlar doğrultusunda 7E modeline dayalı ders planları önceden hazırlandı. Hazırlanan planlarda her konu 7E modeli aşamalarına göre yapılandırıldı.

Merak Uyandırma Basamağı:

7E modelinde birinci aşama merak uyandırma aşamasıdır. merak uyandırma aşamasında öğrencilere konu başlangıcı için uygun olan resimler sunularak konunun öğrenciler için ilgi çekici hale getirilmesi hedeflenmiştir. Mayoz bölünme konusu giriş aşamasında homolog kromozom, tetrat, sinapsis, parça değişimi gibi kavramlar hakkında öğrencilerin ön bilgileri yoklandı. Ayrıca öğrencilerde merak duygusunun ortaya çıkması için kafalarında şüphe uyandıran sorular yöneltildi. Örneğin; ' neden gözlerimiz farklıdır''aynı anne ve babadan olan kardeşler neden birbirinden farklıdır?', " İnsanda 46 kromozom bulunmaktadır. Yeni birey meydana gelirken 46+46=92 tane mi kromozom oluşacak; o halde oğul bireylerin kromozom sayıları sürekli artıyor mu?, 46 kromozoma sahip bir dişi ve erkek bireyden 46 kromozomlu yeni birey nasıl oluşuyor?', 'Bütün insanlar dış görünüşte benzer yapıya sahiplerdir ama farklılıklarda mevcuttur. Bu farklılıklar nasıl oluşur? soruları yöneltildi.

Merak uyandırma aşamasında öğrencilerin ön bilgilerinin ortaya çıkarılması çok önemlidir. Ön bilgiler ortaya çıkarılırken öğrencilerin doğru veya yanlış fikirler öne sürdükleri söylenmez. Önemli olan öğrencinin bildikleri konusunda cesaretlendirilmesidir. Öğrencilere Kromozom, Hücre bölünmesi, Mitoz bölünme gibi kavramlar hakkında ne bildikleri soruldu. Öğrencilerin bu kavramlar hakkında ne biliyorlarsa defterlerine yazmaları istenirken öğrencilere herhangi bir ipucu verilmedi. Öğrencilere konu ilgili sorulan sorulara cevaplar alınarak öğrencilerin ön bilgileri tespit edildikten sonra diğer aşamaya geçildi.

Keşif (Explore)

İkinci aşama keşfetme aşamasıdır. Keşfetme aşamasında konu hakkında detaylı olmasa bile bilgilendirilen öğrenciler çeşitli etkinlikler içerisine sokuldu. Öğrencilere etkinlik sonucu ile ilgili bilgi kesinlikle verilmedi. Öğrencilerin bu yollarla çeşitli temel bilgileri keşfetmeleri sağlandı. Öğrencinin en aktif olduğu safhalardan biridir. Bu safhada konu ile ilgili açıklama yapılmaz. Yaptığımız etkinlikte soğan zarındaki mitoz bölünme ve hücre kısımları laboratuar ortamında öğrenciler tarafından mikroskopta incelendi. Etkinlik sonucunda öğrencilere inceledikleri olay hakkında sorular yöneltildi. Mayoz bölünme konusunda keşfetme aşamasında öğrencilerin 6 şar kişilik gruplara ayrılması sağlandı. Her bir grup önceden hazırladığımız oyun hamurlarıyla hücrenin kısımları, kromozomları oluşturdu. Canlılar arası çeşitliliğin sebebi olan homolog kromozomlar arasında meydana gelen parça değişimlerini oyun hamurlarımızla yaptığımız etkinlikle gösterdiler. Etkinlikte homolog kromozomlar, bunlar arası parça değişimleri, tetrat oluşumları ve sonuçta oluşan her bir hücrenin kromozom sayı ve yapısı gösterildi. Daha sonraki basamaklarda öğrenciler mayoz bölünme aşamalarına göre işlemler gerçekleştirdi ve bu etkinlik sonunda da öğrencilere sorular yöneltildi.

Açıklama (Explain)

Üçüncü safha açıklama safhasıdır. Açıklama safhada kavramlar ve olaylar hakkında çeşitli açıklamalar öğretmen tarafından yapıldı. Açıklama safhasında öğrencilerin bir önceki safhada keşfettikleri olaylar ve durumlar kullanıldı. Bu safha öğrencinin en pasif olduğu safhadır. O yüzden öğrencilerin merak ve istek duygularını azaltmamak için öğrencilere de açıklama yaptırıldı ya da gruplar arası tartışma ve etkileşim yoluyla fikir alışverişinde bulunmaları sağlandı. Açıklama safhasında hücre bölünmesi, mitoz bölünme, mayoz bölünme, crossing over, tetrat konularında öğrencilerin keşfetme aşamasında sorulara verdikleri cevaplar doğrultusunda açıklamalar yapıldı. Mayoz bölünme sonucunda kaç hücre oluşur, hangi hücreler gerçekleştirir, hangi aşamaları kapsar, hangi hücreler oluşur, farklılıklara etkisi nedir gibi sorulara etkinlik göz önünde bulundurularak açıklamalar yapılır. Yani bu basamakta öğrenciye somut bilgiler kendi düşünceleri ile birlikte aktarılır. Müfredat içerisindeki kavram ve aşamaları tanımaları sağlanır.

Genişletme (Expand) Basamağında

Mayoz bölünme konusunda takas yapalım etkinliği ile gruplar arasında bilgi paylaşımı yapılarak yeni öğrenilen bilgiler pekiştirildi. Ayrıca öğrencilerden mayoz bölünme ve mitoz bölünme arasındaki farklılıklarını tablolaştırma görevi verilmiştir.

İlişkilendirme/ Kapsamına Alma (Extend)

Beşinci safhamız ilişkilendirme safhasıdır. İlişkilendirme safhasında öğrencilerin yeni öğrendikleri bilgilerin günlük yaşamla bağdaştırılması, farklı durumlara uygulanması söz konusudur. Örneğin bireyler arası farklılıklar, varyasyon, mutasyonlar vb. durumları örneklerle izah etmeleri beklenir. Örneğin hamile birisinin sigara, alkol, bağımlılık yapıcı madde, ilaç vb. durumlara karşı hassasiyetini açıklamaları istendi. Radyasyonun canlılara verebileceği zararlar tartışıldı.

Fikir Alış–Verişi/ Paylaşma (Exchange)

Altıncı safhada ise öğrenci grupları paylaşımlara tabi tutulmuştur. Öğrencilerin kavramları doğru öğrenip öğrenmedikleri öğretmen tarafından belirlenmeye çalışılmıştır. Geleneksel anlayışta yer almayan birçok yeni teknik uygulanmıştır. Öğrenci grupları arasında bu safhada boşluk doldurma, doğru yanlış testi ve eşleştirme teknikleri gibi uygulamalarla fikir alış verişi elde etmeleri sağlanmıştır. Ayrıca bu aşamada bir grubun tespit ettiği diğer grupların tespit edemedikleri özellikler vurgulanmış ve pekiştirilmiştir. Öğrencilere grup tartışması yoluyla kavramlar hakkında bilgi paylaşımı yaptırıldı.

Değerlendirme (Evaluate)

Bu modelin son basamağında öğretmen yeni kavram ve becerileri uygulayan öğrencileri inceler, bilgi ve becerilerini ölçerek davranış değişikliklerinin sebeplerini açıklamaya çalışır. Öğretmen öğrencileri grup çalışmalarına teşvik ederek, aşağıdaki gibi açık uçlu sorular sorar:

“Neden parça değişimi olduğunu düşündün?”

“Parça değişimi için delilin nedir?”

“Crossin over hakkında ne biliyorsun?”

"Varyasyonu nasıl açıklarsın?"

Öğrenciler ise delillerini, açıklamalarını kullanarak ve önceki açıklamaları kabul ederek açık uçlu sorulara cevap vermeye çalışır.

Resim
Merak uyandırma basamağında kullandığımız resimlerden bir tanesi

Resim
Etkinlik sonucu oluşturulan mayoz bölünme safhaları

Yapılan etkinlikle oluşturulan mayoz bölünme evrelerini gösteren pano ile öğrencilere:

* Mayoz bölünme evreleri,

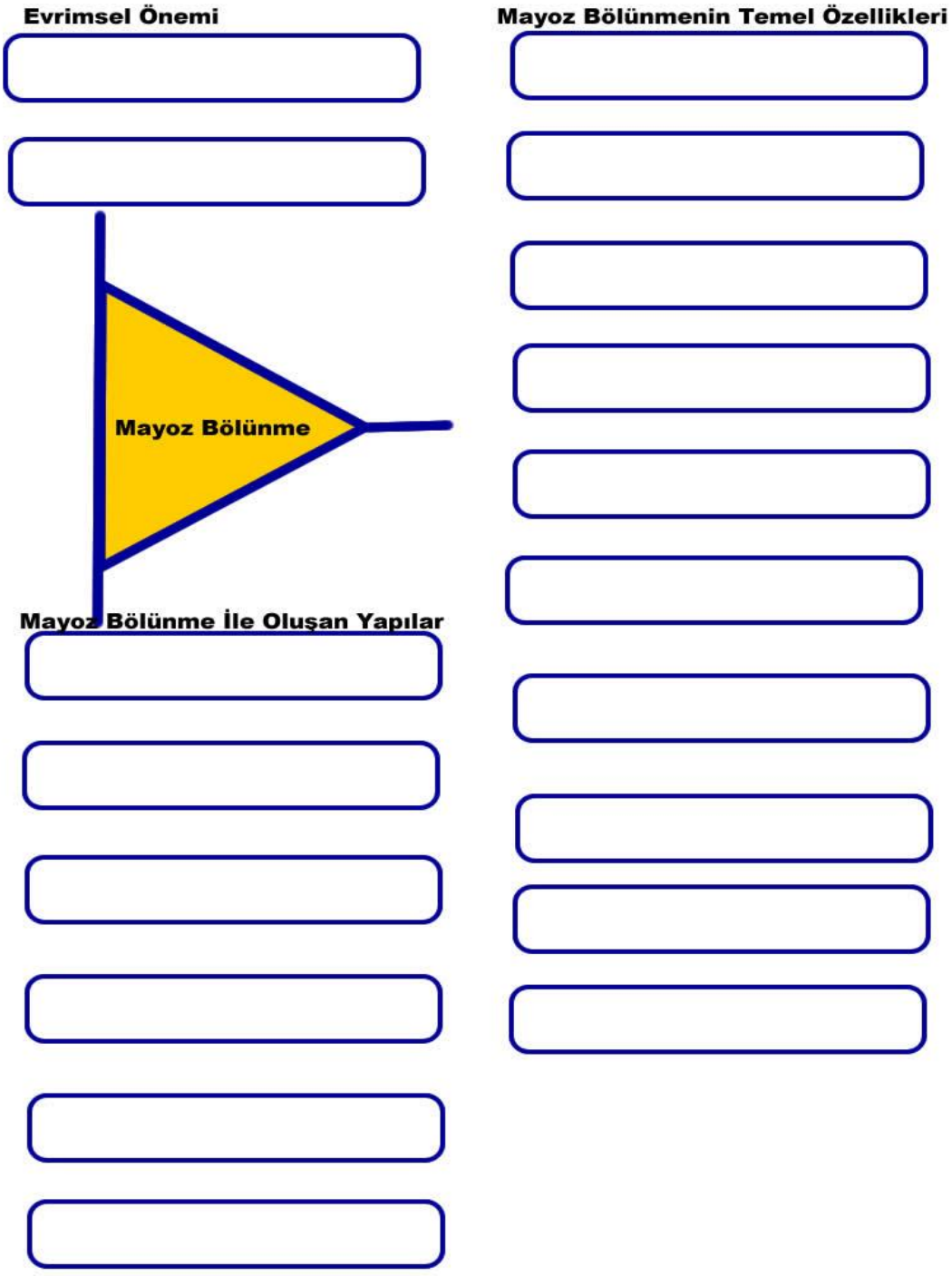
* Kromozomlar arası parça değişimi(krossing over),
* Mayoz bölünme sonucunda oluşan yapılar (1-Sperm 2-Ovum 3-Makrospor 4-Mikrospor 5-Spor),

* Mayoz bölünmenin görüldüğü hücreler **(** 1-Sperm ana hücresi (Hayvanlarda) 2-Ovum ana hücresi (Hayvanlarda) 3-Spor ana hücresi (Çiçeksiz bitkilerde) 4-Makrospor ana hücresi (Çiçekli bitkilerde) 5-Mikrospor ana hücresi (Çiçekli bitkilerde) 6-Zigot (Su yosunlarında)

***** Mayoz bölünmenin görüldüğü yapı ve organlar
(1-Testis 2-Ovaryum 3-sporangium 4-Anterler 5-Tohum taslağı (Ovaryum))

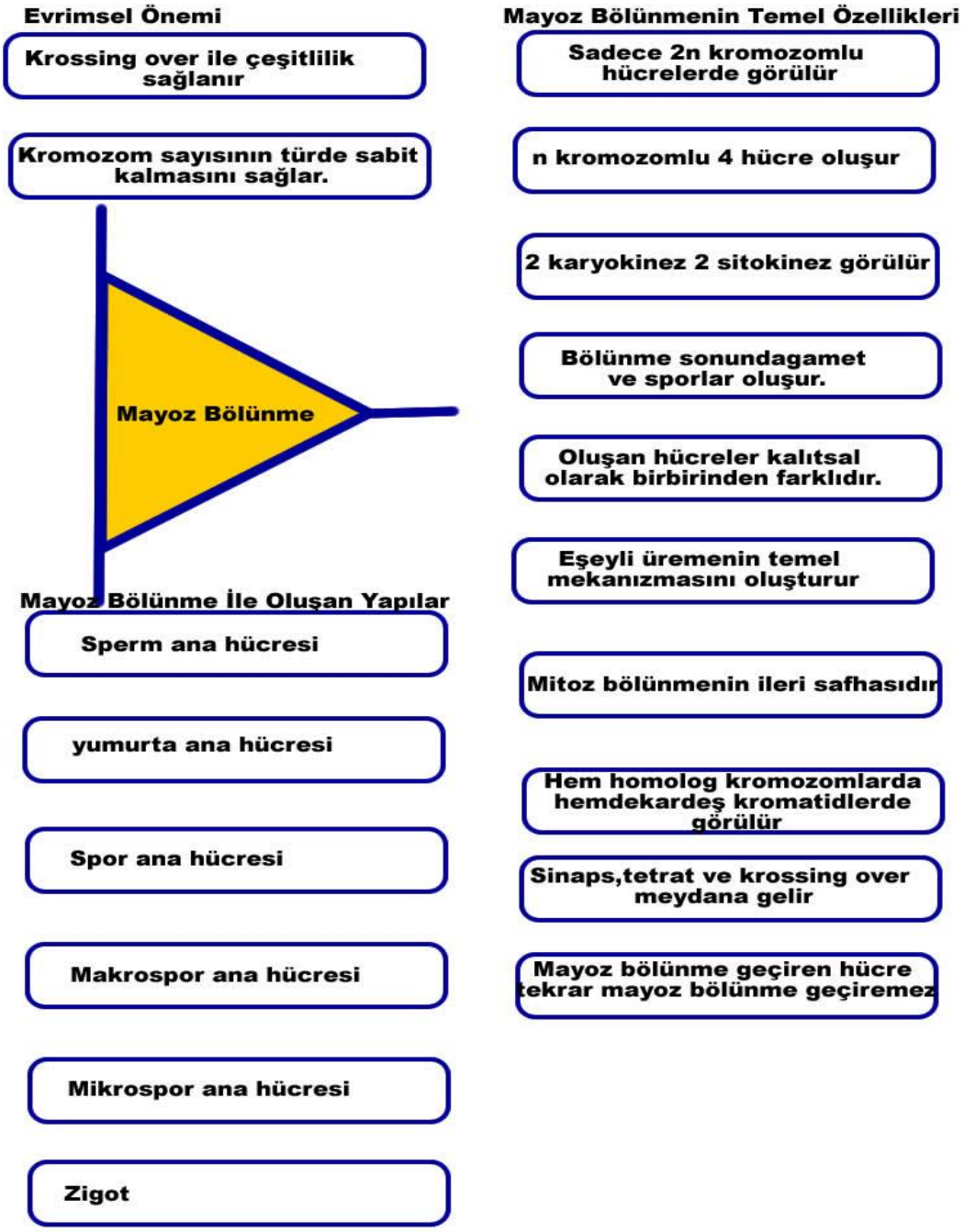
***** Mayozun evrimsel önemi
(1-Krossing-overle kalıtsal çeşitlilik sağlar 2-Kromozom sayısını yarıya indirerek, döllenme sonunda türe özgü kromozom sayısının sabit kalmasını sağlar.)

* Mayoz Bölünmenin temel özellikleri:
1-Sadece 2n kromozomlu hücrelerde görülür.
2-2n kromozomlu hücrelerden n kromozomlu 4 hücre oluşur.
3-iki karyokinez ve iki sitokinez görülür.
4-Eşey ana hücresi ve spor ana hücrelerinde görülür.
5-Bölünme sonunda gamet ve sporlar oluşur.
6-Kalıtsal çeşitlilik nedenidir.Oluşan hücreler kalıtsal olarak birbirinden farklıdır.
7-Mayoz geçirmiş hücre tekrar mayoz geçiremez ancak mitoz geçirebilir.
Gibi bilgiler grupların yorumları alınarak, beyin fırtınası ve tartışma ile elde edilir. Gruplarına dağıtılan resimdeki çalışma kağıdı doldurularak grupların cevaplarının doğrulukları, fark ettikleri veya gözden kaçırdıkları özellikler ortaya konularak çalışma kağıdı işlenir.



Resim
Mayoz Bölünmenin Evrimsel Önemi Çalışama Kağıdı

Öğrenci gruplarına dağıtılan çalışma kağıdı doldurulur ve cevaplar gruplar arasında birlikte tartışılır. Resimde görülen cevaplar ile grupların cevapları kıyaslanır.



Resim
Mayoz Bölünmenin Evrimsel Önemi Çalışma Kağıdı Cevapları

Grupların yaptıkları, belirledikleri farklılıkları yazmaları istenir. grupların belirledikleri özellikler karşılaştırarak bulgular hakkında yorumları istenir.

Tablo
Canlıların benzerlik ve farklılığı konulu çalışma kağıdı

FARKLILIKLAR	BENZERLİKLER	BENZERLİĞİN NEDENLERİ	FARKLILIĞIN NEDENLERİ	YORUMLARINIZ

Öğrenci gruplarının dağıtılan çalışma kağıtlarına verdikleri ve yorumladıkları fikirleri karşılaştırılarak konu hakkındaki görüşlerinin ortaya çıkması sağlanmıştır. Tablodaki cevaplar ile kıyaslanarak grupların ne kadar doğru cevap verdikleri tespit edilir.

Tablo
Canlıların benzerlik ve farklılığı konulu çalışma kağıdı ve cevapları

FARKLILIKLAR	BENZERLİKLER	BENZERLİĞİN NEDENLERİ	FARKLILIĞIN NEDENLERİ	YORUMLARINIZ
Göz rengi	Anatomik yapı	Ortak atadan gelen genetik özellikler ve Tür özellikleri	Tür içi çeşitlilik, mayoz bölünme,krossing over vb.	
Saç yapısı	İskelet sistemi			
Saç tipi	Sistemler			
Cinsiyet	Ortak atadan gelen özellikler			
Kulak memesi yapışıklığı	Türe ait genel özellikler			

Mayoz Bölünme Konusunun Geleneksel Anlatım Yöntemine Göre Ders Planı

Kontrol grubu öğrencilerine herhangi bir uygulama veya etkinlik yapılmadan yalnızca düz anlatım şeklinde mayoz bölünme konusu anlatılmıştır. Konu anlatımı için Tablodaki mayoz bölünme düz anlatım ders planı hazırlanmış ve bu plan dahilinde öğrencilere mayoz bölünme konusu anlatılmıştır.

Tablo

Mayoz bölünme geleneksel yöntem ile anlatım Planı

BÖLÜM I	
Okulun Adı:	Yakutiye Atatürk Teknik ve Endüstri Meslek
Dersin Adı:	Biyoloji
Sınıf:	Kontrol grubu
Konunun Adı:	Mayoz bölünme
Süre:	120 Dakika
BÖLÜM II	
Öğrenci Kazanımları / Hedef ve Davranışlar:	**HEDEF:** Mayoz bölünmeyi öğretebilmek **DAVRANIŞLAR:** — Mayoz bölünmeyi kavrar —Mayoz bölünmenin basamaklarını kavrar
Öğretme-Öğrenme Yaklaşımları:	Geleneksel Yaklaşım
Öğretme-Öğrenme Yöntemleri ve Teknikleri:	Anlatım, Soru Cevap, Tahtada Şekil Çizme ve Yorumlama,
Kullanılan Eğitim Teknolojileri, Araç, Gereç ve Kaynakça:	Ders kitabı
Giriş Bölümü:	Öğrencinin derse motivasyonun sağlanması Öğrencilerin derse hazır hale getirilmesi Konunun adının söylenmesi
Gelişme Bölümü:	Mayoz böünme ve evreleri , Tür içi çeşitlilik arasında bağlantı kurmak Crossing over'ı açıklar Mayoz böünmenin evreleri şekilsel olarak gösterilir. Konu ile ilgili örnek problem çözmek
Sonuç Bölümü:	Öğrencilere konu ile ilgili ödev verilir.

GİRİŞ BÖLÜMÜ

Mayoz-1 evreleri:

Mayoz bölünme homolog kromozomların ve kardeş kromatidlerin ayrılmasını sağlayan ardışık iki bölünme bütünüdür. Homolog kromozomların ayrılmasına neden olan birinci evreye Mayoz-1 evreleri denir.

a)Profaz-1

1-Sentroiller kutuplara hareket eder.

2-Nucleus zarı ve e.r. zarları erimeye başlar.

3-İğ iplikleri oluşmaya başlar.

4-Kromozomlar kısalıp kalınlaşmaya başlar. Ancak profaz-1' de Mitoz profazında ve profaz-2 'de görülmeyen bazı özgün olaylar ve kromozomların özel davranışları vardır. Bu nedenle profaz-1 kendi içinde beş alt evrede incelenir.

I)Leptoten:

1-İnce ve uzun iplikler halinde olan kromatinler kısalıp kalınlaşırlar.

2-Nucleolus (Çekirdekcik) varlığını sürdürür.

II)Zigoten:

1-Homolog kromozomlar yanyana gelerek çiftler (Bivalent yapı) oluştururlar.

2-Eşleşme bütün kromozom çiftlerinde görülür.

III)Pakiten:

1-Kromozomlar iyice kısalıp kalınlaşır.

2-Eşleşen homolog kromozomlar bu evrede birbirleri ilke iyice kaynaşırlar ve bu evrede hücrenin kromozom sayısı n gözükür.

3-Evrenin sonunda her kromozom çiftinde dört kromatid görülür ve bu yapıya tetrad denir.Hücrede görülen tetrad sayısı n kadardır.

4-Bu evrede homolog kromozomların kardeş olmayan kromatidleri arasında gen alış verişi görülür bu olaya krossing-over denir.

5-Kardeş olmayan kromatidler arasındaki çakışma noktalarına kiyazma denir.

6-Uzun kromozomlarda görülen kiyazma sayıları daha çoktur.

IV)Diploten:

1-Tetrad oluşturan kromozomlar birbirlerini iterek ayrılmaya başlarlar.

2-Ancak krossing-over bölgelerinde kiyazmalarla bağlantılarını sürdürürler.

V)Diakinez:

1-Kromozomlar daha fazla kısalırlar.

2-Homolog kromozomlarda bağlantı sadece uca yakın yerlerde kalır.

3-Çekirdek zar kaybolur.

4-Nucleolus (Çekirdekcik) kaybolur.

5-İğ iplikleri oluşmuştur.

6-Dişilerde eşey ana hücreleri gerçekleşen mayoz bölünmenin bu evresinde hücreler uzun süre kalırlar. Bölünmenin bundan sonraki evreleri ovulasyondan sonra devam eder.

b)Metafaz-1

1-Homolog kromozomlar (Tetradlar halinde) ekvatoral plak üzerinde karşılıklı dizilirler.

2-Her kromozom sentromeri ile iğ ipliklerine tutunurlar

c)Anafaz-1

1-Homolog kromozomlar iğ iplikleri ile zıt kutuplara doğru çekilirler.

2-Kardeş kromatidleri bir arada tutan sentromerler parçalanmamıştır.

3-Kiyazmalar kromozomların ucuna doğru kayarak ortadan kalkar.

4-Anne ve babadan gelen kromozomların kutuplara taşınması rasgele olur buda çeşitlilik nedenidir.

d)Telofaz-1

1-Kromozomlardaki helixler çözülür.

2-Nucleus zarı belirginleşir.

3-Sitokinezle iki hücre oluşur.

4-Oluşan hücrelerin kromozom yapısı n2c dir.

5-Erkeklerde sekonder spermatositler oluşur.

6-Dişilerde ikincil oosit ve birinci kutup hücresi meydana gelir.

7-Mayoz geçiren bazı hücrelerde nucleus zarı oluşmaz ve kromozomlar helixler çözülmez.

Ara interfaz:Nucleolus görülmez,DNA ve RNA sentezi görülmez. Hücredeki hazırlıklar tıpkı önceki interfazın devamı gibidir.

B)Mayoz-II evreleri

Kardeş kromatidlerin ayrılmasını sağlayan ikinci bölünme evrelerine Mayoz-2 evreleri denir. Mayoz interfazında görülen olaylar mitoz interfazı ile aynıdır.

a)Profaz-II

1-Birinci bölünmede oluşan iğipliklerine dik olarak iğ iplikleri oluşur.

2-Oluşmuşsa nucleus zarı kaybolur.

3-Helixlerini çözen kromozomlar tekrar helixlerini oluşturur.

b)Metafaz-II

1-Kromozomlar ekvatoral düzlemde yanyana dizilirler

2-Kromatidler sentromerleri ile bir aradadır

3-Kromozomlar sentromerleri ile iğ ipliklerine tutunurlar

c)Anafaz-II

1-İğ ipliklerinin itme ve çekme hareketi ile sentromerler parçalanır.

2-Birbirinden ayrılan kardeş kromatidler zıt kutuplara gider

d)Telofaz-II

1-Kutuplara çekilen kromatidler helixlerini çözerek kromatin iplik haline geçerler

2-Nucleus zarı oluşur.

3-İğ iplikleri kaybolur

4-Sitokinezle iki toplam dört hücre oluşur.

5-Oluşan hücrelerde ana hücrenin yarısı kadar kromozom dolayısıyla DNA vardır

6-Oluşan hücrelerdeki kalıtsal materyal hem profaz-1 de gerçekleşen krossing-over hemde metafaz-1 deki homolog kromozomların diziliminin rasgele olmasından dolayı farklıdır

7-Oluşan hücreler erkekte spermatid, dişilerde ise oosit denir.

Mayoz Bölünmenin temel özellikleri:

1-Sadece 2n kromozomlu hücrelerde görülür.

2-2n kromozomlu hücrelerden n kromozomlu 4 hücre oluşur.

3-iki karyokinez ve iki sitokinez görülür.

4-Eşey ana hücresi ve spor ana hücrelerinde görülür.

5-Bölünme sonunda gamet ve sporlar oluşur.

6-Kalıtsal çeşitlilik nedenidir.Oluşan hücreler kalıtsal olarak birbirinden farklıdır.

7-Eşeyli üremenin temel mekanizmasıdır.

8-Mitoza göre daha ileri bir özelliktir

9-Hem homolog kromozomlarda hemde kardeş kromatidlerde ayrılma görülür.

10-Sinaps, tetrad ve krossing-over görülür.

11-Mayoz geçirmiş hücre tekrar mayoz geçiremez ancak mitoz geçirebilir.

Mayozun evrimsel önemi:

1-Krossing-overle kalıtsal çeşitlilik sağlar

2-Kromozom sayısını yarıya indirerek, döllenme sonunda türe özgü kromozom sayısının sabit kalmasını sağlar.

Mayoz bölünme ile oluşan yapılar:

1-Sperm 2-Ovum 3-Makrospor 4-Mikrospor 5-Spor

Mayoz bölünmenin görüldüğü hücreler:

1-Sperm ana hücresi (Hayvanlarda)

2-Ovum ana hücresi (Hayvanlarda)

3-Spor ana hücresi (Çiçeksiz bitkilerde)

4-Makrospor ana hücresi (Çiçekli bitkilerde)

5-Mikrospor ana hücresi (Çiçekli bitkilerde)

6-Zigot (Su yosunlarında)

Mayoz bölünmenin görüldüğü yapı ve organlar:

1-Testis 2-Ovaryum 3-sporangium 4-Anterler 5-Tohum taslağı (Ovaryum)

ÖRNEK SORULAR

1-Mayoz bölünmenin evreleri nelerdir?

2-Hangi hücrelerde mayoz bölünme görülür?

3-Mayoz bölünmenin özellikleri nelerdir?

4-Kromozom sayısı neden 2n’ den n’ e düşer?

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Mersin'de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Elbistan'da tamamladı. 1997 yılında Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Biyoloji Öğretmenliği programına kayıt yaptırdı. 2001 yılında Erzincan İli Kemah İlçesi Kerer Köyü İlköğretim İlkokuluna Fen Bilgisi Öğretmeni Olarak atandı. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Biyoloji Ana Bilim Dalında yüksek lisansa başladı. Halen Erzincan Merkez Orta Okulunda görev yapmakta olup evli ve 3 erkek çocuk babasıdır.