ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

İLKÖĞRETİM 8. SINIF FEN BİLGİSİ DERSİ CANLILARDA ÜREME VE GELİŞME ÜNİTESİNDE YAPILANDIRMACI YAKLAŞIMA DAYALI 5E MODELİNE UYGUN ETKİNLİKLERİN ÖĞRENCİ BAŞARI VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Özge CANLI

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Programı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Osman ÇARDAK

2009, 116 Sayfa

Jüri: Yrd. Doç. Dr. Osman ÇARDAK

Prof. Dr. Ahmet AFYON

Yrd. Doç. Dr. Musa DİKMENLİ

Bu araştırma ilköğretim fen bilgisi öğretiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modelinin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Araştırma 2007-2008 öğretim yılının bahar yarıyılında Antalya ili, Manavgat ilçesi, Gündoğdu beldesi, Gündoğdu Düriye Duran İlköğretim Okulu'nda 8. sınıflardan oluşan iki sınıfta gerçekleştirilmiştir. Araştırma 8. sınıf "Canlılarda Üreme ve Gelişme" ünitesine yönelik yürütülmüştür. Sınıflar deney ve kontrol grubu olarak yansız atama yoluyla seçilmiştir. Deney grubunda dersler yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modeline göre işlenirken, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemleriyle işlenmiştir. Araştırma, gerçek deneme modellerinden öntest-sontest kontrol gruplu modele göre düzenlenmiştir. Ölçme araçları olarak fen bilgisi dersi "Canlılarda Üreme ve Gelişme" ünitesi hedef davranışlarına göre hazırlanmış Fen Bilgisi Başarı Testi (CÜGBT) ve Fen Bilgisi Tutum Ölçeği (FTÖ) kullanılmıştır. Bu ölçme araçları deney ve kontrol gruplarına öntest ve sontest olarak verilmiştir.

Toplam 9 hafta süren uygulama aşamasından sonra elde edilen veriler t-testi ve ANCOVA gibi istatistiksel işlemler kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırmanın bulgularına dayanılarak şu sonuçlar elde edilmiştir; yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modeli ile öğretimin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki başarıları üzerine olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Geleneksel öğretim yöntemleri ile öğretimin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki başarıları

üzerinde anlamlı bir fark oluşturduğu görülmemiştir. Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modelinin uygulandığı deney grubu ile geleneksel yaklaşıma dayanan öğretimin uygulandığı kontrol grubu son testleri arasında anlamlı bir fark vardır. Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modeli ile geleneksel öğretim yöntemlerinin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen ve bilgisi dersine yönelik tutumları üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Yapılandırmacı yaklaşım, 5E modeli, canlılarda üreme ve gelişme.

ABSTRACT

Post Graduate Thesis

THE EFFECT OF ACTIVITIES PROPER TO 5E MODELS BASED ON CONSTRUCTIONAL APPROACH AT PRIMARY EDUCATION 8th GRADE SCIENCE LESSON "REPRODUCTION AND DEVELOPMENT IN LIVING THING" UNIT TO STUDENT'S ACHIEVEMENTS & ATTITUDES

Özge CANLI

Selçuk Üniversitesi

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Primary Education Branch of Main Sciences

The Program of Science Education

Supervisor: Yrd. Doç. Dr. Osman ÇARDAK

2009, 116 Page

Jüry: Yrd. Doç. Dr. Osman ÇARDAK

Prof. Dr. Ahmet AFYON

Yrd. Doç. Dr. Musa DİKMENLİ

This paper is prepared due to investigate the effect of 5E models based on constructional approach at science and technology of primary education to students attitudes and achievements.

Investigation performed on two groups which consist of 8th grades at Antalya city, Gündoğdu County, Gündoğdu Duriye Duran Primary School. Investigation was carried out at the origin of "Increase and Development of Organisms" unit of 8th grades. Groups sellected as experiment and control goup by neutral assignment. Units were teached due to 5E models based on constructional approach at experiment group, while the other group learned by traditional model. Investigation was arranged due to pretest-post test model among real test models. As measuring instruments, Science and Technology Achievement Tests which was prepared due to Science and Technology unit target behaviours, and Science and Technology attitude scale were used. These measuring instruments were given to experiment and control groups as pretest and post tests.

After nine weeks application stage, gathered data were analyzed by statistical application as *t*-test and ANCOVA.

Following results are attained due to findings of investigation; It is obtained that teaching with 5E models based on constructional approach, has constructive effects on achievements at Science and Technology lesson of primary school 8th grade students . It was observed that teaching with traditional model doesn't make a meaningful difference on achievements at Science and Technology lesson of primary school 8th grade students. There is a meaningful difference between post tests of experiment group which 5E models based on constructional approach was applied on and control group which traditional education was applied on. No meaningful difference was found between influence of 5E models based on constructional approach and traditional education model, on attitudes toward Science and Technology Lesson of primary school 8th grade students .

Key Words: Constructive Approach, 5E Models, reproduction and development in living thing.

1. GİRİŞ:

İçinde yaşadığımız çağda geçmişten gelen birikimlerin katkısıyla her alanda köklü değişimler yaşanmaktadır. Son yıllarda varılan noktalar ve gerçekleşen değişimler, kendilerini ortaya çıkaran bilgiyi kullanmasını bilen ve bilgiyi geliştiren toplumların bir sonucudur. Yaşanan değişimler bilim ve teknoloji çağını ortaya çıkarmıştır. Bilim ve teknoloji çağına ait en önemli güç olarak insan beyni ön plandadır. İnsanların zihninde meydana gelen değişimler toplumları da değişimlere sürüklemiştir. En önemli güç artık; insan zihninde üretilip geliştirilen bilgidir. Bilginin önemi ve buna ulaşma yolları son dönemlerde daha çok önem kazanmakta ve bu konuda gelecek nesillerin bilinç kazanması yoluna gidilmektedir. Böylece toplumların sahip oldukları bilgi gücünün devamı getirilebilir; çünkü gerçek gelişim ve başarı istikrardan ileri gelir.

Gelecek nesillere bilginin önemi ve bilgiye ulaşma yollarının gösterilmesi için sağlıklı ve verimli bir eğitim sistemi şart görülmektedir. Değişen dünya, eğitim sistemlerinin de değişimini zorunlu hale getirmiştir. Geleneksel eğitim sistemleri yerini gelişime ve sorumluluk almaya açık yeni eğitim sistemlerine bırakmaya başlamıştır. Ülkemizde var olan geleneksel eğitim sistemleri penceresinden baktığımızda öğrencileri; sadece dinleyen, okuyan, sorulara cevap veren ve ezberleyerek başarılı olan bireyler halinde görürüz. Böyle bir sistemde öğrenciler sadece bilgiyi kendilerine sunulan şekillerde yani değişmez kalıplar halinde öğrenmektedir. Gelişime kapalı kavramlar yeni kavramların ortaya çıkmasını engelleyen kapalı kutular halinde bireylerin zihninde yerlerini almaktadır. Bilgiyi öğrenciye sunmak yerine; öğrenciye bilgiye ulaşma yollarının öğretilmesi bu yüzden önem kazanmaktadır. Öğrenci bilgiyi kendisi zihninde anlamlandırmalıdır. Eğitim ortamlarında tek sorumlu öğretmen olmamalıdır. Bir diğer sorumlu öğrencidir. Öğrenci öğrenme ortamına aktif bir şekilde katılıp yaparak ve yaşayarak öğrenmelidir. Bu doğrultudaki görüşler yapılan araştırmalarla doğrulanmaktadır. Öğrencinin öğrenmeye aktif bir şekilde katılarak bilgiyi zihninde kendisinin yapılandırdığı yaklaşım son yıllarda da önem kazanan yapılandırıcı yaklaşımdır (Özmen 2004).

Yapılandırmacılık bilgiyi üretme ve zihinde yapılandırma sürecinin bir aktivitesidir. Yapılandırmacılıkta esas amaç anlamlı öğrenmeyi sağlamaktır. Yapılandırmacılık bilgiyi aktarma ve başkasının aktardığı bilgiyi kaydetme yerine bilgiyi yapılandırmayı vurgulayan bir bakış açısıdır. Birey, bilgiyi etkin bir biçimde yapılandırmakta ve uygun bir şekilde transfer etmektedir (Yaşar 1998).

Günümüzde bireylerden, bilgiyi hatırlamaları yerine bilgiyi üretmeleri beklenmektedir. Çağdaş dünyanın kabul ettiği birey, kendisine aktarılan bilgileri aynen kabul eden, yönlendirilmeyi ve biçimlendirilmeyi bekleyen değil, bilgiyi yorumlayarak üreten ve öğretim etkinliklerine aktif olarak katılandır (Yılmaz 2007).

Yapılandırmacılıkta bireyin bilgiyi ezberlemesi, akılda tutması varılmak istenen noktalardan çok uzaktır. Asıl amaç; bireyin zihninde oluşturduğu kavramları kendi ifadeleri ile açıklayabilmesi ve onu günlük yaşamında kullanabilme becerisine sahip olmasıdır; böylece bilgiyi; kendi zihninde oluşturabilen, onu kullanan ve üretebilen bireyler ortaya çıkabilir.

Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre, birey zihninde var olan şemalarla dış dünyayı yorumlar. Yapılandırmacı yaklaşımı doğuran bilişsel kuramcılara göre birey yeni bilgiyi zihninde var olan şemalarla karşılar ve böylece bireyde bir dengesizlik hali yaşanır. Bireyde yer alan ön bilgilerle karşılaştığı son bilgiler uyuştuğu zaman denge sağlanır ve anlamlı öğrenme gerçekleşir. Buna bilişsel uzlaşma hali denir. Bilişsel uzlaşma anlamlı öğrenmenin gerçekleştiğini gösteren bir denge durumudur (Keser ve ark. 2001).

Birey sahip olduğu bakış açısı, potansiyeli ve çevresine göre dış dünyadan elde ettiği duyusal verileri yorumlar, çeşitli çıkarımların ortaya çıkmasında yararlı olup olmadığına bakar. Tüm bunlara göre öğrencinin sahip olduğu ön bilgiler ve hazır bulunuşluluk seviyesi çok önemlidir. Buna göre sorumlu öğretmenin en başta yapması gereken; öğrencinin ön bilgilerinin araştırılarak öğrencinin bunlarla yüzleştirilmesi olmalıdır. Öğrenci, ön bilgilerinin ortaya çıkarılması hususunda yerinde ve zamanında yöneltilen sorular ve etkinliklerle cesaretlendirilmelidir.

Öğrencinin zihinde yer alan yanlış öğrenmeler ve ilişkilendirmeler kavram yanılgılarıdır. Özellikle fen bilimleri alanında, ilkokuldan başlayarak gelecek yıllara kadar taşınan kavram yanılgıları bilginin zihinde doğru bir şekilde anlamlandırılmasını engelleyen en tehlikeli unsurlardan biridir. Öğrencinin sahip olduğu ön bilgiler karşılaştığı yeni durumları açıklamakta kullandığı en önemli araçlarından birisidir. Bu araçlar bireyi yeni olaylara ve gelişimlere bağlar. Eğer bu araçlar anlamlı öğrenmeyi engelleyici unsurlar halini almışsa bireyin zihninde de kavramlar hakkında karanlık noktalar oluşacaktır.

Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenilmesi hedeflenen kavramlarla ilgili öğrenci en başta ilgi çekici ve merak uyandırıcı ortamlar veya olaylarla baş başa bırakılmadır. Böylece öğrencinin zihninde yer alan şemalara ilişkin ilk kilit noktaları açılmaya başlayacaktır. Öğrencinin ön bilgileri ortaya çıkarıldıktan sonra olaylara kendi bakış açısıyla yorum getirmesi sağlanmalıdır. Tüm bunlardan sonra öğrenciye bazı genel bilgiler verilerek öğrenci farklı durumlarla karşı karşıya kalmalıdır. Öğrencinin yaşadığı karmaşa yerini yeni bir denge haline bırakmaya başlarken öğrenci olaylara farklı bir bakış açısı geliştirme, kendi fikirleri ile yeni yorumlar yapabilme tepkilerini göstermelidir. Öğrenci edindiği yeni bilgileri çok daha başka olayları yorumlamada kullanabilir yani günlük yaşamına tatbik edebilir. Sonuç itibariyle öğrenci bilgiyi zihninde yaparak ve yaşayarak kendi kendine yapılandırarak oluşturur. Buradaki yapılandırmacı yaklaşım geleneksel yaklaşımlardaki görüşlerin aksine öğrencinin çok daha aktif, öğretmenin ise daha pasif hale gelmesi konusunda etkinlikler öngörür. Öğretmenin üzerine düşen görev öğrenciye yol göstermek, öğrencinin zihninde olup bitenlerle öğrenciyi yüz yüze getirmek olmalıdır (Özden 2003).

Öğrencinin bilişsel yapılarının yanı sıra hislerinin de önemi büyüktür. Başarıya adanmışlık, merak duygusu, araştırma dürtüsü, fikirleri dinleme ve fikirlerini ortaya çıkarma konusundaki istekliliği gibi birçok duyuşsal özellikler yapılandırıcı yaklaşıma uygun ve kaliteli eğitim ortamlarının oluşturulup oluşturulmadığı konusunda sorulan sorulara cevap aranırken ön görülecek öncelikli kriterlerdir.

Yapılandırmacı yaklaşıma göre ön görülen tüm bu işlemlerin başarıya ulaşması konusunda tek göz ardı edilen değişken öğretmenlerin kusursuz sayılmasıdır (Fosnot 1995). Eğitim ortamlarının beklenildiği gibi verimli sonuçlar vermesi için öğretmenlerin yanlış kavramalara sahip olmadığı varsayılmıştır. Oysaki öğretmen ve öğretmen adayların da öğrencileri etkileyebilecek kavram yanılgılarına sahip oldukları çeşitli araştırmalarla ortaya konmuştur.

1.1. Amaç

Bu araştırmanın amacı ilköğretim 8. sınıf fen bilgisi dersi öğretim programında yer alan "Canlılarda Üreme ve Gelişme" ünitesinde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modeline uygun etkinliklerin öğrenci başarısına ve tutumlarına etkisini araştırmaktır.

1.2. Çalışmanın Önemi:

Eğitim alanında son yıllarda etkili olmaya başlayan yapılandırmacılık birçok filozof, psikolog ve eğitimcinin çalışmalarına konu olan bir kuramdır. Bu kuram temelde bireylerin daha önceki deneyimlerinden ve bilgilerinden yola çıkarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verebileceklerini savunmaktadır.

Yapılandırmacı yaklaşımın temel ilkeleri üzerine kurulan 5E modeli bilimsel bilgilerin öğrenilmesi için bazı süreçleri içerir. Bu süreçler içinde temele alınan en önemli faktör öğrencinin ön bilgileri ve derse karşı olan tutumlarıdır. Geleneksel öğretim modeline dayalı yöntemlerden farklı olarak yapılandırmacı yaklaşımı temel alan 5E modeline dayalı öğretim etkinliklerinin öğrenmeye etkisi birçok araştırmacı tarafından araştırılmış, kavramsal anlamayı ve bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği tespit edilmiştir. Araştırmalar 5E modeline dayalı öğretim etkinliklerinin öğrenci başarısını öğrencinin öğrenme sürecine aktif katılımına, öğrencilerin sistemli bir şekilde birbirleriyle ve öğretmen ile etkileşimde bulunmasına bağlamaktadır. 5E modeline göre gerçekleştirilen öğretimle bilgi toplumunun gerektirdiği yaratıcı düşünen, sorumluluk alan, karar veren, problem çözme becerisine sahip, eleştirel düşünebilen, ekip çalışmasına yatkın, bilgiye ulaşan, kullanan ve paylaşan insan nitelikleri ön plana çıkmaktadır.

Ülkemiz ilköğretim okullarında fen bilgisi derslerinde kullanılan yöntem ve teknikler bu dersin önemine göre yetersiz kalmaktadır. Özellikle fen bilgisi dersiyle ilgili öğrencilerin birçok konuda kavram yanılgılarına sahip oldukları yapılan araştırmalarla ortaya konmaktadır. İlköğretim 8. sınıf "Canlılarda Üreme ve

Gelişme" ünitesinde yer alan kavramlar öğrencilerin karmaşa yaşadığı konulardan biridir. Fen bilgisi müfredatlarındaki eski metotlar bu karmaşaları gidermede yeterli olmamakla beraber öğrencilerde oluşması beklenen merak etme, problem çözme konusunda araştırma yapmaya isteklilik ve bilimsel süreç becerilerini geliştirme gibi özellikleri sağlamada da yetersiz kalmaktadır. Yapılandırmacılığa dayanan 5E modelinde öğrencilerin merakını arttıran, eski bilgilerini ortaya çıkarma, keşfetme ve öğrendiklerini günlük yaşama uyarlamayı sağlayan etkinlikler yer almaktadır (Bozdoğan ve ark. 2007). Bu çalışma, bu tür etkinliklerin tasarlanıp uygulanması, öğrenci başarılarına ve tutumlarına olan etkilerini ortaya çıkarması ve bu sayede araştırmaların öne sürdüğü görüşleri doğrulaması açısından önemlidir.

1.3. Problemler ve Hipotezler:

1.3.1. Problem:

1. Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modeli ile öğretimin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki başarıları üzerine etkisi var mıdır?

2. Geleneksel öğretim yöntemleri ile öğretimin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki başarıları üzerine etkisi var mıdır?

3. Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modelinin uygulandığı deney grubu ile geleneksel yaklaşıma dayanan öğretimin uygulandığı kontrol grubu son testleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4. Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modeli ile geleneksel öğretim yöntemlerinin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumları üzerindeki etkileri arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?

1.3.2. Hipotezler

1. Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modeli ile öğretimin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki başarıları üzerine etkisi vardır.

2. Geleneksel öğretim yöntemleri ile öğretimin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki başarıları üzerine etkisi vardır.

3. Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modelinin uygulandığı deney grubu ile geleneksel yaklaşıma dayanan öğretimin uygulandığı kontrol grubu son testleri arasında anlamlı bir fark vardır.

4. Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modeli ile geleneksel öğretim yöntemlerinin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumları üzerindeki etkileri arasında anlamlı farklılıklar vardır.

1.4. Sayıltılar

Araştırmanın sayıltıları aşağıdaki gibi özetlenmiştir;

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri arasında, geleneksel ve yapılandırmacı öğrenme yöntemleri açısından karşılaştırmalar yapılamayacak kadar fazla niteliksel farklılıkların bulunmadığı,

Hazırlanan etkinliklerin, kullanılan testlerin amacı gerçekleştirebilecek özelliklerde oldukları,

Çalışmada kullanılan başarı testinin "Canlılarda Üreme ve Gelişme" ünitesi ile ilgili kavramları doğru olarak ölçtüğü,

Araştırmaya katılan örneklem grubunun yapılan testlere ciddi ve samimi bir şekilde cevap verdikleri,

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri arasında etkileşim olmadığı,

Çalışma boyunca kontrol altına alınamayan değişkenlerin her iki grubu da aynı oranda etkilediği, temel sayıltılarından hareket edilmiştir.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırmanın sınırlılıkları aşağıdaki gibi özetlenmiştir;

Araştırma 2007-2008 öğretim yılı Antalya İli, Manavgat İlçesi, Gündoğdu Düriye Duran İ. Ö. O. 'nun farklı iki 8. sınıfında öğrenim gören öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir.

Uygulamalar iki ayrı sınıfta toplam 50 öğrenci ile bir araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın uygulama süresi MEB fen bilgisi müfredatında olduğu gibi 9 hafta boyunca 3 ders saati ile sınırlandırılmıştır. Ayrıca etkinliklerin ve rehber materyallerin uygulanması ve "Canlılarda Üreme ve Gelime" ünitesi ile sınırlandırılmıştır.

Öğretmen rehber materyalinin ve öğrenci çalışma yapraklarının geliştirilmesinde yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı 5E modeli esas alınmıştır.

Değerlendirme " Canlılarda Üreme ve Gelişme" ünitesini kapsayan Başarı Testi (CÜGBT) ve Fen Tutum Ölçeği (FTÖ) ile sınırlıdır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Kaynak taramasında yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modelinin değişik amaç ve içeriklerde ele alındığı ülkemizde ve yurt dışında yapılmış pek çok araştırma vardır. Burada araştırma konusu ile yakından ilgili olduğu düşünülen çalışmalara yer verilmiştir.

Saka ve ark. (2006), çalışmalarında özellikle yükseköğretimde, kavram yanılgıları tespit edilen konularda 5E modeline uygun ders etkinliklerinin hazırlanmasının hem öğrencileri tekdüze bir ders ortamından kurtaracağı hem de yakın bir zamanda öğretmen olması beklenen adaylara 5E modeline uygun ders yürütülmesi hakkında iyi bir deneyim kazandıracağı görüşünü sunmuşlardır.

Çınar ve ark. (2006), çalışmalarında eğitim alanında geliştirilen uygulamalarda yapılandırmacı yaklaşımın yoğunluk kazandığını ve son yıllarda eğitim sistemimizin bu uygulamaları esas almaya karar verdiğini ortaya koymuşlardır. Araştırma sonucunda öğretmen ve yöneticilerin yapılandırmacı yaklaşım hakkında olumlu görüş bildirdikleri ve yapılandırmacı yaklaşım konusundaki en önemli sorunun okullardaki alt yapı eksikliğinin olduğu ortaya konmuştur.

Bozdoğan ve ark. (2007), çalışmalarında yapılandırmacı yaklaşımın sınıf ortamındaki uygulama biçimlerinden biri olan 5E modelinin uygulamadaki olumlu ve olumsuz yönlerinin belirlenmesini amaçlayarak fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerinden yararlanmışlardır. Çalışma sonucunda 5E modeli etkinliklerinin uygulamada anlamlı öğrenmeyi sağlama, kavram yanılgılarının giderilmesi gibi birçok konuda olumlu etkilerinin olduğu ortaya konurken; malzeme eksikliği, zaman, sınıfların kalabalık olması ve öğretmenlerin yöntemi iyi bilmemelerinden kaynaklanabilecek olumsuzluklar da araştırma sonucuna eklenmiştir.

Köseoğlu ve ark. (2001), çalışmalarında bir dersin “olayın sunumu”, “ön bilgilerin hatırlatılması ve alternatif kavramların belirlenmesi ”, “hipotez kurma”,

“veri toplama”, “hipotezlerin test edilmesi ve kavram oluşturma”, “genelleme yapma” gibi altı ana basamaktan oluşması gerektiğini belirtmişlerdir.

Demircioğlu ve ark. (2004), çözünürlüğe etki eden faktörler konusunda lise 2 sınıfı öğrencilerinden oluşan deney ve kontrol grupları üzerinde yaptıkları çalışmada 5E modeline uygun etkinliklerin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin geleneksel yaklaşımın kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olduklarını belirlemiş ve 5E modelinin anlamlı öğrenmeye katkısının olduğunu, aynı zamanda okul öğretmenlerinin üniversite öğretmenleri ile işbirliği içerisinde olarak bu yöntemle ilgili daha fazla bilgi sahibi olmaları gerektiği önerilerini ortaya koymuştur.

Hiçcan (2008), çalışmasında 5E modeline dayalı öğretim etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusundaki akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Araştırmada, 5E modeline dayalı olarak hazırlanan ders etkinlikleri ile işlenen derslerin, hem kavramsal hem de işlemsel düzeyde, birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusunun öğretiminde anlamlı düzeyde etkili olduğu sonucuna varmıştır. 5E modeline dayalı olarak işlenen derslerin, öğrencilerin derse olan ilgilerini, motivasyonlarını ve derse katılımlarını arttırdığı sonucuna da ulaşmıştır.

Nakiboğlu ve ark. (2000), çalışmalarında çekirdek kimyası konusunda yapılandırmacı yaklaşımın etkisini araştırmak amacıyla dersleri deneme grubu olarak seçilen lise 3. sınıftaki 24 öğrenci için zihinde yapılandırma kuramına göre planlamış; kontrol grubu olarak alınan aynı lisedeki diğer bir lise 3. sınıftaki 23 öğrenci için geleneksel yaklaşıma göre planlamıştır. Her iki gruba uygulanan benzer test ile yapılandırmacı öğrenme kuramının öğrenci başarısına etkisi değerlendirilmiş ve yapılandırmacı öğrenme kuramına ait stratejilerin uygulanması sonucu, çekirdek kimyası ile ilgili başarının, geleneksel yaklaşıma dayalı yöntemlerin uygulandığı gruba göre yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin derse daha istekli katıldıkları, derste bulunmaktan sıkılmadıkları ve güzel bir rekabet ortamının ortaya çıktığı gözlenmiştir.

Sağlam (2006), çalışmasında ışık ve ses ünitesine yönelik 5E modeli etkinliklerinin geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi konusunda 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin 5. sınıfta bulunan deney grubu öğrencilerinin başarılarını ve tutumlarını kontrol grubuna göre anlamlı şekilde arttırdığını belirlemiştir. Çalışmada ayrıca deney grubu öğrencilerinin kendi öğrenmelerinde daha fazla sorumluluk alarak etkinliklere katıldıklarını gözlemlemiştir.

Sevinç (2008), çalışmasında Kimya Eğitimi Anabilim Dalı'nda okuyan 3. sınıf öğrencilerinin organik kimya laboratuvarı dersindeki, kavramsal anlamalarına, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve tutumlarına 5E modelinin etkisini, doğrulama türü laboratuvarı yöntemiyle karşılaştırarak incelemiştir. Çalışmada deneysel yöntem kullanılmış ve ortaya bazı analiz sonuçları çıkmıştır. Buna göre 5E modeliyle eğitim gören öğrencilerin kavramsal anlamalarının, geleneksel doğrulama metoduyla eğitim gören öğrencilerden anlamlı şekilde daha yüksek olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde, uygulanan 5E modelinin doğrulama türü laboratuvarı yöntemine kıyasla daha etkili olduğu da gözlenmiştir. Çalışmada olumlu bir tutum değişimi gözlenmediği ortaya konmuştur.

Kör (2006), çalışmasında 5.sınıf öğrencileri için 5E modeline göre geliştirdiği rehber materyalin kavramların öğrenilmesinde ve yanılgılarının giderilmesinde etkili olduğu ve yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretimin öğrencileri aktif hale getirdiği sonucunu ortaya koymuştur.

Bayar (2005), çalışmasında 5E modeline göre hazırlanan etkinliklerin, öğrencilerin birebir yaparak ve yaşayarak zengin deneyimler sahibi olmalarını sağladığını ve öğrenciler arasında işbirlikçi öğrenmeyi geliştirdiğini tespit etmiştir.

Gürses (2006), çalışmasında Durgun Elektrik Konusunda 5E modelinin etkililiğini araştırmıştır. 5E modeline göre hazırladığı materyallerin içerikte yer alan ve geleneksel içerikten farklı olan karikatür, resim, dikkat çekici etkinliklerin ve günlük hayatla kurulan bağlantıların öğrencilerin başarılarını arttırdığını

belirlemiştir. Çalışmada aynı zamanda değerlendirme basamağında kullanılan oyun, bulmaca gibi alternatif değerlendirme tekniklerinin öğrencilerin ilgisini çektiğine ve öğrenmelerini pozitif yönde etkilediğine ulaşmıştır.

Ergin ve ark. (2007), çalışmalarında Fizik Eğitiminde 5E modelinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemek amacıyla deney grubu ve kontrol grupları ile çalışmıştır. Deney grubunda dersler 5E modeline dayanan etkinliklerle yürütülürken, kontrol grubunda ise dersler geleneksel anlayışa dayanan yöntemlerle yürütülmüştür. Çeşitli testler yardımıyla 5E modeline uygun geliştirilen etkinliklerin uygulandığı deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu sonucunu ortaya koymuşlardır.

Özsevgeç (2006), çalışmasında İlköğretim fen bilgisi öğretim programı 5. sınıfta yer alan "Kuvvet ve Hareket" ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin; öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına olan etkisini yarı deneysel yöntem kullanarak değerlendirmeye çalışmakla beraber çalışmanın verilerini başarı testi, ders tutum anketi, yarı yapılandırılmış sınıf içi gözlemler ve öğrenci mülakatlarından yararlanarak ortaya koymuştur. Öğrencilerin bu uygulamalara alışmalarını sağlamak için 4. sınıf içinde 5E modeli etkinlikleri yürütülmüştür. Elde edilen bulgularda 5E modelinin etkililiği ortaya konmuştur. Bu modelde öğrencilerin daha istekli ve başarılı oldukları istatistiksel olarak da tespit edilmiştir.

Balcı ve ark. (2006), çalışmalarında ilköğretim 8. sınıf fotosentez ve solunum konusunda 5E modelinin etkililiğini araştırmak üzere 2 adet deney grubu ve bir adet kontrol grubu kullanmışlardır. Birinci deney grubunda dersler 5E modeline uygun; ikinci deney grubunda kavramsal değişim metinlerine uygun ve kontrol grubunda ise geleneksel anlayışa uygun bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Uygulanan ön test ve son testlere bakıldığında iki deney grubu arasında anlamlı bir farkın olmadığı; kontrol grubuyla ise anlamlı bir farkın olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca öğrencilerin fene karşı tutumları da ölçülmüştür. Buna göre iki deney grubu arasında tutumlar arasında

anlamlı bir farklılık oluşmazken; kontrol grubu ile aralarında anlamlı bir farklılık ortaya konmuştur.

Şaşan (2002), çalışmasında yapılandırıcı teoriyi tanımlamış ve temel fikirleri, ilkeleri ve özellikleri ifade etmiştir. Daha sonra yapılandırıcı öğreneme ortamındaki hedeflerden ve öğrenme yaşantılarından ayrıntılı olarak söz etmiştir. Ardından yapılandırmacı değerlendirmenin nasıl olduğunu, yapılandırmacı öğretmen ve öğrenci özelliklerini belirtmiştir. Sonuç olarak ise yapılandırmacı yaklaşımın bütün özellikleri ile eğitim alanında yeni gelişmelere önderlik edebileceğini ve öğrenci motivasyonunu arttırarak onları yeni öğrenme etkinliklerine yönlendirebileceğini ifade etmiştir.

Özmen (2004), çalışmasında öğrenmenin nasıl oluştuğunu açıklamak üzere geliştirilen ve fen bilimleri eğitiminde yaygın olarak kullanılan tüm teorilerin ve son yıllarda ortaya atılan öğrenme döngüsü ve yapılandırmacı öğrenme modellerinin öğretimde kullanımına yönelik bir çok çalışmanın literatürde olduğu ancak bütün öğrenme teorilerini uygulama basamakları ile birlikte bir arada içeren bir çalışma olmadığı gerekçesi ile bir literatür taraması niteliğindeki bu çalışmayı sunmuştur.

Ziyafet (2008), çalışmasında fen ve teknoloji dersinde periyodik çizelgenin öğretiminde 5E modelinin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisini araştırmıştır. Ön test- son test kontrol grubu dizaynı kullandığı çalışmasında, kontrol grubuna geleneksel öğretim metoduyla, deney grubuna ise yapılandırıcı öğretime dayalı 5E modeli ile eğitim vermiştir. Çalışma bulguları, fen bilgisi eğitiminde öğrencilerin bilişsel alanın üst düzey davranışlarının kazanılmasında 5E modelinin daha etkili olduğu yönünde olmuştur. Ayrıca 5E modeliyle eğitim verilen öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutumları ile geleneksel metotla eğitim verilen öğrencilerin tutumlarında geleneksel metot lehine anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur.

Çepni (2000), çalışmasında öncelikle bütünleştirici öğrenme kuramını tanıtmış ve bu kuramın öğretim sürecinde nasıl kullanılabileceğini irdelemiştir. Bu çerçevede 4 aşamalı model ve 5E modeli tanıtılmıştır. Daha sonra çalışmada verilen bilgiler

ışığında 5E modeline uygun olarak basınç ve transformatörler konusunda iki örnek rehber materyal geliştirilmiştir.

Çepni ve ark. (2000), çalışmalarında öncelikle zihinde yapılanma kuramı hakkında bilgi vermiş ve bu kuramın fen eğitimindeki önemini belirtmiştir. Daha sonra bu kurama uygun 7E modeli tanıtılmış ve fen ve teknoloji dersinin fizik, kimya ve biyoloji konularını kapsayacak şekilde, 7E modeline uygun örnek etkinlikler geliştirilmiştir. Bu etkinliklerin uygulamalarının bazı nedenlerden dolayı yapılamayıp iş başında görev yapan fen ve teknoloji öğretmenlerince değerlendirmesinin yapıldığı belirtilmiştir. Çalışmada ayrıca fen ve teknoloji öğretmenleriyle yapılan mülakat sonuçlarına yer verilmiştir. Öğretmenler geliştirilen materyallerle ilgili olumlu görüşler bildirirken öğretmenlerin öğrenme kuramları ve materyal geliştirme konularında hizmet içi eğitimlerle bilgilendirilmeleri gerektiği belirtilmiş ve diğer bazı sıkıntılar da dile getirilmiştir.

Saka ve ark. (2006), çalışmasında fen bilgisi öğretmenliği programında yer alan Biyoloji V-Genetik dersi konularına yönelik tasarlanan ve uygulanan 5E modeline dayalı etkinliklerinin öğretmen adaylarında kavramsal anlamalarına ve sahip oldukları alternatif fikirlerin değişimine olan etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada öğretim uygulamalarından sonra deney grubunda daha önceden var olan kavram yanılgıları neredeyse tamamen giderilirken, kontrol grubundaki öğrencilerde kısmen de olsa varlığını devam ettirdiği gözlenmiştir. Bu sonuçlara dayalı olarak öğretim sırasında öğrencilerin kavram yanılgılarının dikkate alınmasının ve bu alanda daha fazla nitel çalışmaların yapılmasının gerektiğini ortaya koymuştur.

Appleton (1997), çalışmasında fen dersleri süresince öğrencilerin muhtemel ihtiyaçlarını ortaya koyan bir model taslağı, yapılandırmacı öğrenme kuramı ve ortaokul fen sınıflarında uygulama örneği ortaya koymuştur. Bu nedenle bu çalışmada hem yapılandırmacı kuram temellerini, hem de sınıf uygulamalarını irdelemiştir.

Duit (1998), çalışmasında öğrencilerin elektrik konusunda uygulamadan önce ve sonraki öğretim sürecinde fikirlerini belirleyip kısaca özetlemiştir. Ayrıca elektrik konusunda ve genel olarak fizik öğrenimindeki güçlükleri ortaya çıkarmıştır. Yaptığı bu çalışma sonucunda öğrencilerin akım tüketimi konusundaki kavram yanılgılarının giderilebilmesi ve konunun iyi anlaşılabilmesi için ilk baştan itibaren akım akışı ve enerji akışı kavramlarının açık olarak ayırt edilmesi gerektiğini belirlemiştir. Öğrencilerin elektrik akışı kavramını da doğru bir şekilde kavrayabilmesi için akım ve voltaj kavramlarını da ayırt edebilecek bir seviyede öğretilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin ön bilgilerinin çok önemli olduğu görülmüş ve öğretim öncesinde bu ön bilgilerin tespit edilmesinin gerekli olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca araştırma sonucunda; öğrenci ve öğretmenlerin elektrik konusunda öğrenim sürecinin daha etkili, verimli ve zevkli olması için bazı öğrenme yolları belirlemiştir.

Yoon ve ark. (2006), çalışmalarında öğretmenlere; öğrencilerin feni daha anlamlı bir şekilde uygulamalarına yardımcı olması konusunda üç çözüm yolu sunmuş ve bunları tartışmışlardır. Bu üç çözüm yolu; derslerde uygulanması gerekli etkinlikler, derslerin 5E modeline uygun planlanması ve bu işlemler sırasında öğrencilere yöneltilecek sorulardır. Tüm bunların yanı sıra çocuk gelişimi, bireysel farklılıklar ve öğrencilerin sosyo-kültürel farklılıklarının etkilerini tartışmışlardır.

Doğru ve ark. (2008), çalışmalarında 8. sınıf öğrencilerinin genetik konusunu öğrenmelerinde 5E modelinin etkililiğini araştırmışlardır. Araştırmada deney grubu ve kontrol gruplarında ayrı ayrı hazırlanan planlar kullanılmıştır. Deney grubunda dersler 5E modeline göre işlenirken, kontrol grubunda ise dersler geleneksel anlayışa göre yürütülmüştür. Sonuçlar öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneği ve anlamlı öğrenmenin genetikte çeşitlilik konusu için önemli olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca cinsiyete bağlı performanslar arasında belirli bir farkın olmadığı ortaya konmuştur.

Nas (2008), çalışmasında bütünleştirici öğrenme kuramının 5E modelinin derinleşme aşamasına yönelik olarak, 6. sınıf düzeyinde, "Isının Yayılma Yolları" konusunda hazırlanan materyallerin etkililiğinin araştırılmasını amaçlamıştır. Yarı

deneysel yöntemle yürüttüğü çalışmasında bir uygulama öğretmeni, deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri bulunmuştur. Deney grubunda dersler, hazırlanan materyallerle yürütülürken, kontrol grubunda dersler mevcut ders kitapları kullanılarak işlenmiştir. Hazırlanan materyallerin öğrencilerin başarılarına olumlu katkısı olduğu, öğrencilerin bireysel, sosyal gelişimlerini ve bilimsel becerilerinin gelişmesini desteklediği sonucuna varılmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerin kontrol grubu öğrencilerine göre günlük yaşamla ilgili daha farklı ve fazla örnekler sundukları görülmüştür. Son olarak, bütünleştirici öğrenme kuramının 5E modelinin derinleştirme aşamasına uygun olarak farklı fen konularına yönelik materyaller hazırlanıp bu materyallerin öğrencilerin konuyu derinleştirmelerine olan etkililiği üzerine çalışmalar yapılması önerileriyle çalışma tamamlanmıştır.

Öztürk (2008), çalışmasında 5E modelinin, ortaöğretim 9. sınıf coğrafya dersi Doğal Sistemler öğrenme alanının "İklim Bilgisi" bölümünün öğretiminde öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve coğrafya dersine yönelik tutumları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Deneysel desen yöntemiyle yürüttüğü çalışmasında yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modelinin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerde olumlu düzeyde farklılıklar görülmüştür.

Başer (2008), çalışmasında ilköğretim 7. sınıf matematik dersi, çember, daire ve silindir konularının öğretiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modeline yönelik öğretim etkinlikleri uygulamalarının, geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla öğrencilerin akademik başarıları üzerine olan etkisini karşılaştırmayı hedeflemiştir. Deneysel yöntemle yürüttüğü çalışmasında yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modeline yönelik etkinliklerle karşı karşıya kalan öğrencilerin, geleneksel yöntemlerle öğrenim gören öğrencilerden daha başarılı olduklarını ortaya koymuştur.

Schlenker ve ark. (2007), çalışmalarında 8. sınıf öğrencileri üzerinde 5E döngüsünü kullanarak karbondioksit konusunu işlemişlerdir. Konu ile ilgili etkinlikler tasarlanıp çeşitli aktiviteler uygulanmıştır. Öğrencinin karşı karşıya kaldığı aktiviteler; giriş aktiviteleri ile ölçme, veri toplama, veri analizi, medya ve internet araştırması, araştırma dizaynı ve rapor hazırlamaya yöneliktir.

Body ve ark. (2003), çalışmalarında bilim bilgisi eğitimi literatüründe yapılandırmacılığın önemini dile getirirken; sınıflarda öğretmenlerin bu yaklaşımın uygulanmasının zorluğuna işaret ettiklerini bu yüzden öğretmenlerin yapılandırmacı anlayışın etkili bir şekilde uygulanmasını sağlayacak uygun model ve tekniklerle karşılaşması gerektiğini dile getirmiştir. Yapılandırmacı yaklaşıma uygun 5E modeline göre hazırlanan bir çalışma 3. sınıf öğrencileri üzerinde deneyerek etkililiğini araştırmıştır. 5E modeline dayalı ünite öğrencilerin ilgisini çekmiş ve öğrencileri motive etmiştir.

Orgill ve ark. (2007), fen bilimlerinde soyut konuların benzeşim ve 5E modeli etkinlikleri ile nasıl somut hale getirilebileceğini ortaya koymak için yapılan çalışmada 5E modelinin aşamaları açıklamış ve bu aşamalarda neler yapılabileceği üzerinde durmuştur.

2.1. Yapılandırmacı Yaklaşım

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).

"Eğitimin gerçek amacı, insanı sürekli sorular soran bir duruma getirmektir." Bishop Creighton

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) .

2.2. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğretmenin Rolü

Yapılandırmacı öğrenmeyi temel alan bir eğitim programının başarılı olabilmesi için, programı uygulayan öğretmenlerin bazı niteliklere sahip olması gerekir. Fen bilgisi eğitimi programlarının okuldaki uygulayıcıları öğretmenler olduğuna göre , öğretmenlerin çağdaş bilgi, beceri ve tutumlara sahip olarak yetiştirilmeleri, fen bilimleri eğitiminde kullanılan yeni öğrenme-öğretme yaklaşım kurumlarından haberdar olmaları büyük önem taşımaktadır (Özmen 2004).

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

Yapılandırmacı öğretmen; bireye uygun etkinlikler üretme, öğrenenlerin hem birbirleri ile hem de kendisi ile ilişki kurmalarını cesaretlendirme, işbirliğini teşvik etme, öğrenenlerin fikir ve sorularını açıkça ifade edecekleri ortamları oluşturma gibi rolleri yerine getirmek durumundadır (Wilder ve ark. 2005).

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 (Yaşar 1998).

Öğretmen, düşündürücü sorular sorarak öğrenenleri araştırmaya ve problem çözmeye teşvik eder. Öğretmen, öğrenene soru sorar ama neyi ya da nasıl düşüneceğini söylemez. Yapılandırmacı öğretmen kuzey yıldızı gibidir, öğrencinin nereye gideceğini söylemez; fakat yolunu bulmasına yardımcı olur (Titiz 2005).

Öğretmen otorite değil sınıf içinde gözlemcidir. Yapılandırmacılıkta sınıf yönetimi emir verme ya da zor kullanma ile yapılmaz. Denetim dolaylı, duygusal ve zihinseldir (Yager 1991).

Yapılandırmacı eğitim ortamında öğretmen, geleneksel öğretimde alıştığı ve yıllardır sürdürdüğü sınıfta disiplin sağlayıcılık, bilgi dağıtıcılık vb. rollerinden sıyrılarak öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir yardımcı, dost ya da herhangi bir gereksinme anında kendisine başvurulabilecek bir danışman gibi görünür. Sınıfta işbirliği ve etkileşimi kolaylaştırıcı tutum ve davranışlar sergiler. Öğrenilecek öğeleri, öğrenciler bakımından anlamlı ve ilginç kılacak fırsat ve ortamlar yaratır (Slavin 1994). Verimli bir öğrenmenin gerçekleşmesi için, öğrencinin, öğrenme-öğretme sürecinde sorumluluk alması gerektiğine inanır. Okul ortamında gerçekleştirilecek öğrenmelerin öğrenci-merkezli olmasını ister ve bu yönde çaba gösterir. Öğrencilerin bağımsız düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirmek amacıyla öğrenme-öğretme sürecinde özel bir iletişim biçimini benimser. Bu iletişim biçiminde öğrencilere, "Bu konuyla ilgili olarak ne düşünüyorsunuz?", "Niçin böyle düşünüyorsunuz?, "Nasıl bu sonuca ulaştınız?" gibi sorular yöneltir. Öğrencilere, "Evet", "Hayır" yanıtı gerektiren sorular yöneltmekten özellikle kaçınır (Alkove ve ark.1992). Yapılandırmacı ortamda öğretmen, çalışma grupları oluşturup, grup ve grup üyelerinin sorumluluklarını belirleyerek işbirliğine dayalı bir öğrenmenin gerçekleşmesi yönünde çaba gösterir. Bu amaçla gruplar arasında dolaşır, yardıma gereksinme duyan grubun yanına giderek gruba yardımcı olur ve gerektiğinde grubun doğal üyesiymiş gibi öğrenme-öğretme etkinliklerine katılarak öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmaya çalışır (Yaşar 1994). Yapılandırmacı ortamda öğretmen, öğrencilerin bireysel farklılıklarına uygun seçenekler sunar, yönergeler verir, her öğrencinin kendi kararını kendisinin oluşturmasına yardımcı olur. Herhangi bir sorunla karşılaşan öğrencinin sorununu hemen çözmek yerine, sorunun bizzat öğrenci tarafından çözümlenmesi yönünde çaba gösterir. Öğrencinin açıkça yanlış yapması durumunda bile hemen hataya işaret etmek yerine, hatanın bizzat öğrenci tarafından görülerek düzeltilmesine yardımcı olur (Yaşar 1994). Örneğin, problem çözümüyle ilgili hatalı işlem yapan bir öğrenciye, öğretmen,"Şuradaki işleminiz hatalı, onu şöyle düzeltiniz!" biçiminde uyarmak yerine, "Problemin çözümüyle ilgili olarak hangi işlemleri, hangi gerekçeyle yaptınız?" "İşlemlerinizde herhangi bir hata

olduğunu düşünüyor musunuz?" "Eğer varsa, bu hatanın nerede olduğunu düşünüyorsunuz?" "Bu hatayı nasıl düzeltebilirsiniz?" gibi sorular yönelterek öğrencinin hatayı bizzat kendisinin bulması ve düzeltmesi yönünde yönünde çaba gösterir. Yapılandırmacı anlayış uyarınca öğretmen öğrenci başarısını değerlendirmede de test sonuçlarından daha çok, düzenli olarak gerçekleştirdiği gözlemlerinden yararlanır (Alkove ve ark. 1992). Bu amaçla öğretmen, sınıfta kullanılmak üzere gözlem formları hazırlar ve öğretim sırasında sürekli kayıtlar tutar. Öğretim sonunda da, ya bire bir ya da gruplar halindeki öğrencilerle öğrenme sonuçlarını tartışır. Kısacası, yapılandırmacı ortamda öğretmenin rolü, kesinlikle bilgi aktarmak değil; sınıfta bir öğrenme ortamı oluşturarak öğrenciyi o ortamın etkin bir üyesi haline getirip öğrenmeyi kolaylaştırmaktır (Yaşar 1998).

Yapılandırmacı yaklaşımda öğretimin nasıl gerçekleştirilmesi gerektiğine dair hazır formüller bulunmamakla beraber öğrencilerin kendi bilgilerini oluşturmalarına imkân tanıyacak öğretim ortamlarının oluşturulması için;

Derslere ve öğretim birimlerine rehberlik ederken öğrencilerin fikirlerinin ve sorularının peşine düşülmesi ve kullanılması,

Öğrencilerin fikirlerini sergilemesinin desteklenmesi,

Öğrenme sürecinin bir sonucu olarak öğrencilerin liderlik, işbirliği, bilgiyi arama ve harekete geçme konularında teşvik edilmesi,

Dersi sürdürürken düşündürme, deneyimleme ve öğrencilerin ilgilerini kullanmaya önem verilmesi,

Farklı bilgi kaynaklarının kullanılması konusunda öğrencilerin cesaretlendirilmesi,

Sonuç belli olsa bile öğrencilerin fikirlerini deneyebilmeleri konusunda cesaretlendirilmesi,

İşbirliği içinde çalışmayı sağlama, diğer bireylere saygı duyma ve işbölümü yapabilme açısından işbirlikçi öğrenme tekniklerinin kullanılması,

Bilgileri destekleyici yöndeki gerçek kanıtların toplanmasının desteklenmesi ve yeni kanıtlar ya da deneyimlerin ışığı altında fikirlerin yeniden biçimlendirilmesinin desteklenmesi gibi prensiplerden bahsedilebilir (Bozdoğan ve ark. 2007).

2.3. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğrencinin Rolü:

Yapılandırmacı sınıflarda ögrencinin kendi kararlarını verebildigi, kendi ögrenme planını yaptıgı ve uyguladıgı, gelişimini izledigi çalışmalarını değerlendirdiği özgün ögrenme etkinlikleri kullanılmaktadır. Çünkü öğrenme anlamlı, özgün ve karmasık ortamlarda gerçekleşir (Yaşar 1998). Yapılandırmacı öğrenme, öğrenenin kendi yetenekleri, güdüleri, inançları, tutumu ve tecrübelerinden edindikleri ile oluşan bir karar verme sürecidir. Birey öğrenme sürecinde seçici, yapıcı ve etkindir. 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 (Arslan 2004). Yapılandırma sürecinde birey, zihninde bilgiyle ilgili anlam oluşturmaya ve oluşturduğu anlamı kendisine mal etmeye çalışır. Bir başka deyişle, bireyler öğrenmeyi kendilerine sunulan biçimiyle değil, zihinlerinde yapılandırdıkları biçimiyle oluştururlar. Mücadeleci, meraklı, girişimci ve sabırlı olmak, yapılandırmacı öğrenin öngördüğü kişisel özelliklerdir (Saka ve ark. 2006). 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.

2.4. Yapılandırmacı Yaklaşımın Kolları:

2.4.1. Bilişsel yapılandırmacı yaklaşım:

Bilgiyi ve bilginin oluşumunu açıklamada Piaget'in görüşlerini temel almaktadır. Piaget'e göre birey, çevresiyle etkileşimi sonucunda değişikliklere uyum sağlamaktadır. Bu süreçte özümleme, yerleştirme, uyum ve zihinsel denge kavramları ön plana çıkmaktadır.

2.4.2. Sosyal yapılandırmacı yaklaşım:

Vygotsky'nin fikirlerini temel almaktadır. Bu yaklaşımın savunucuları öğrenmede sosyal etkileşimin önemini ve düşüncenin gelişiminde dilin çok önemli bir rol oynadığını vurgulamışlardır. Sosyal yapılandırmacıların odak noktası dil ve toplumdur. Sosyal yapılandırıcı yaklaşımın önde gelen savunucusu Driver'dir ve dil yoluyla düşünmeyi inceler.

2.4.3. Radikal yapılandırmacı yaklaşım:

Radikal yapılandırıcı yaklaşımın önde gelen savunucusu Glasersfeld'dir. Bu yaklaşımın odak noktası algılama ve bireydir. Bilgi pasif bir şekilde değil aktif bir şekilde bireyin kendisi tarafından oluşturulur. Öğrenciler arasındaki sosyal etkileşim bilginin oluşmasında ana unsurdur. " Bilgi; tecrübe ve deneyimdir"

(Köseoğlu ve ark. 2001).

2.5. 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).

Çizelge 2.1. Geleneksel ve Yapılandırıcı Yaklaşımın Farkları

GELENEKSEL YAKLAŞIM	YAPILANDIRMACI YAKLAŞIM
Bilgi bireylerin dışındadır, nesneldir. Öğretmenlerden öğrencilere transfer edilebilir.	Bilgi kişisel anlama sahiptir, özneldir. Öğrencilerin kendileri tarafından oluşturulur.
Öğrenciler duyduklarını ve okuduklarını öğrenirler. Öğrenme daha çok öğretmenin iyi anlatmasına bağlıdır.	Öğrenciler kendi bilgilerini oluştururlar. Duyduklarını ve okuduklarını önceki öğrenmelerine ve alışkanlıklarına dayalı olarak yorumlarlar.
Öğrenme öğrencilerin öğretilenleri tekrar etmelerine bağlıdır.	Öğrenme öğrencilerin kavramsal anlamayı göstermelerine bağlıdır.

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).

2.6. 5E Modeli

5E modeli, öğrencilerin merak ettikleri konularla ilgili egzersizler yapmalarını, doğal dünya hakkında araştırmalar yapmalarını ve problem çözme becerilerini geliştirmelerini sağlamaları konusunda öğretmenlere rehberlik edebilecek bir modeldir.

Yapılandırmacı yaklaşımda oldukça fazla kullanılan 5E modeli, öğrencinin araştırma merakını artıran, konu ile ilgili beklentilerine cevap veren, bilgi ve becerilerinin aktif kullanımını içeren aktivitelerden oluşmaktadır. 5E modeli her aşamada öğrencileri aktivite içine dahil ederken aynı zamanda öğrencilerin kendi kavramlarını oluşturmalarını da teşvik etmektedir (Ergin ve ark. 2007). 5E modeli, yeni bir kavramın öğrenilmesini veya bilinen kavramın daha derinlemesine anlaşılmasını sağlayan doğrusal bir süreci ifade eder. 5E modeline yönelik yapılan çalışmalarda, modelin öğrencilerin başarılarını artırdığı, kavramsal gelişimlerini sağladığı ve tutumlarını pozitif yönde değiştirdiğine yönelik bulgular bulunmaktadır (Bayar 2005).

Öğretmenler özellikle fen öğretimi konusunda; öğrencileri şaşırtan, şüpheye düşüren ve onların merak duygularını harekete geçiren ortamların hazırlanmasına ihtiyaç duyduklarını bildirmektedirler. Böylelikle öğrencilerin keşfetmelerine ve etraflarını kavramalarına yardımcı olacak yeni anlayışlarında artış olacaktır (Yoon ve ark. 2006). Geleneksel anlayışa dayalı ders planları sıklıkla öğretmenlere nasıl öğreteceği konusunda değil; ne öğreteceği konusunda rehberlik etmektedir. Oysaki günümüzde fen eğitimi; feni uygulamak (yapmak), gerçekleri ezberlemeye karşı çıkmak olarak tanımlanmaktır.

5E modeli beş aşamadan oluşmaktadır. Bunlar; girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme, değerlendirme aşamalarıdır. 5E modeli yapılandırmacı yaklaşımın temel ilkeleri üzerine kurulmuştur. 5E modeli bilimsel bilgilerin öğrenilmesi için birçok süreci içerir. Modelin temel aşamaları;

1.) Ön Bilgileri Yoklama Ve Merak Uyandırma (Giriş) (Engage)
2.) Keşif (Explore)
3.) Açıklama (Explain)
4.) Derinleştirme (Elaborate)
5.) Değerlendirme (Evaluate)

Aşamaları olarak sıralanmaktır.

2.6.1.Ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma (giriş) aşaması:

Her öğrenci derslerde edindiği bir takım ön bilgi, beceri ve tutumlarla gelir. Bu bilgi beceri ve tutumlar çeşitli kavram yanılgıları içerebilir.

Öğretmen öğrencileri cisimler, organizmalar ve olaylar hakkında sorduğu sorularla öğrencinin bildiklerinin arkasında yatan sebep sonuç ilişkilerini ve düşüncelerini araştırır.

Yapılandırmacı yaklaşıma ve psikoloji bilimine dayalı olarak yürütülen eğitim araştırmaları göstermektedir ki; kişisel deneyimler, daha önce öğrenilenler ve inanılan değerler yeni bilginin öğrenilmesini etkilemektir. Bu şekilde eski ile yeninin

bağdaştırılması yoluyla daha iyi öğrenilmektedir. Kavramların anlam kazanması için öğrenciler, önceki bilgilerini yeni kavramları keşfederken kullanmalıdır (Ergin ve ark. 2007).

Öğretmen hangi öğrenme modelini kullanırsa kullansın öncelikle öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgileri, ilk kavramları ve sahip oldukları yanılgılar hakkında bilgi sahibi olması gerekmektedir. Çünkü yapılandırmacı öğrenme kuramında, öğrencilerin ön bilgileri, ilk kavramları ve sahip oldukları kavram yanılgıları büyük önem taşımaktadır.

İlköğretim 8. sınıf müfredatında yer alan "Canlılarda Üreme ve Gelişme" ünitesine ait 5E modeline dayalı tasarlanan etkinliklerin uygulama aşamasından önce 9. sınıf öğrencileriyle yapılan mülakatta çeşitli kavram yanılgıları keşfedilmiştir.

Belirlenen bu yanılgılardan bazıları şöyledir; Her hücre bölünebilir. Sadece vücut hücresi bölünebilir. İnsanlarda bütün hücrelerde bölünme görülür. Sadece üreme hücrelerinde bölünme gerçekleşmez. Mitoz bölünme hücrelerin büyümesiyle gerçekleşen bölünmedir. Sadece vücut hücrelerinde görülür. Sadece insanlarda görülen bir bölünme türüdür. Eşeyli üreme sadece insanlarda görülen bir üreme çeşitidir. Erkek üreme hücresi ile dişi üreme hücresinin birleşmesidir. Eşeyli üreme insanlarda ve hayvanlarda görülen üreme çeşitidir. Erkeklik ve dişilik vardır. Yumurta ve sperm hücreleri vardır. Üreme bu şekilde gerçekleşir. Eşeysiz üremede yeni fert tek bir fertten meydana gelir; örneğin çiçeklerdeki ve tek hücreli canlılardaki üreme çeşiti böyledir. Eşeyli üremede 2 farklı canlıdan yeni bir canlı meydana getirildiği için yeni bireylerin çok çeşitli özellikleri vardır. Eşeyli üremede meydana getirilen canlılar daha dayanıklıdır. Eşeyli üreme tüm canlılarda görülebilir fakat eşeysiz üreme tüm canlılarda görülmez. Öğrencinin oluşturulan öğrenme ortamlarına aktif olarak katılabilmesi için merak duygusunun güçlendirilmesi gerekir. Öğrenciye konu ile ilgili ilginç hikâyeler veya merak uyandırıcı sorular sorulabilir.

2.6.2.Keşif aşaması

Bu aşamada daha sonra açıklanacak olan kavramlarla ilgili öğrenci çeşitli etkinlikler içerisine sokulmalıdır. Bunlar araştırma, gezi gözlem, deney yapma gibi etkinlikler olabilir.

2.6.3. Açıklama aşaması

Öğrencinin en pasif olduğu aşamadır. Bu aşamada öğretmen konu ile ilgili kavramları ve bilgileri öğrenciye çeşitli yollarla sunar. Öğrencinin merakı canlı tutulmalıdır; çünkü öğretmenin daha aktif olduğu bu aşamada öğrenci dersten kopabilir, konuya ilgisi azalabilir.

2.6.4. Derinleştirme aşaması

Bu aşamada öğrenci önceki aşamalarda öğrendiği bilgileri yeni durumlara uyarlamalıdır. Bazı durumlarda öğrenci bazı şeyleri hala yanlış biliyor olabilir ya da sadece bir kavramı, bir durumu sadece yapılan etkinlik için öğrenmiş olabilir. Bu aşamada öğrenciler birbiriyle tartışmaya girer ve çeşitli aktiviteler içine girerler (Çepni 2000).

2.6.5. Değerlendirme aşaması

5E modelinin son aşamasıdır. Bu aşamada değerlendirme yapılır. Öğrenciler kendi seviyelerini gözlemler. Değerlendirme neticesinde öğrenme modelinin değişik aşamalarını tekrarlamak gerekli olabilir. Yapılandırmacı yaklaşıma uygun alternatif değerlendirme teknikleri şu şekilde sıralanabilir; Performans değerlendirme, ürün seçki dosyası (Portfolyo), kavram haritaları, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, kelime ilişkilendirme, proje, drama, görüşme, yazılı raporlar, gösteri, poster, grup ve/veya akran değerlendirmesi, kendi kendini değerlendirme (Ergin ve ark. 2007).

2.7. 5E Modelinin Avantajları:

Bu konu ile ilgili yapılan birçok araştırmada 5E modelinin bir çok avantajı olduğu ortaya konmuştur. Örneğin Bozdoğan ve ark. 'nın yaptıkları "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 5E Modelinin Kullanılabilirliği Hakkındaki Görüşleri" konulu çalışmalarında şu avantajlar ortaya konmuştur;

Bu model sayesinde öğrenci aktif bir şekilde derse katılabiliyor ve bilgiyi kendisi keşfedebiliyor; böylelikle öğrenilenler daha kalıcı hale getirilmiş oluyor. Öğrenciye araştırma, keşfetme ve sorgulama becerileri kazandırır. 5E modeli etkinlikleri sınıf içi iletişimi ve işbirliğini sağlar. Dersi monotonluktan kurtararak öğrencide dikkat ve motivasyonu sağlar. Öğrencinin özgüveninin artmasını sağlayarak düşüncelerini özgür bir biçimde dile getirmesine olanak verir. Öğrenci öğrendiklerini günlük yaşantısında da kullanabilir. Öğrencinin fen okur yazarlığını artırır.

Bunun dışında bu modele göre öğrenci öğrendiği bilgileri yeni durumlara uygulamalıdır. Böylelikle öğrencinin bilgiyi transfer etmesi sağlanır. 5E modeli, öğretim plan ve programlarının öğrencilerin ön bilgilerinden hareketle biçimlenmesini esas alır. Bu da öğrencileri merkeze alan etkinliklerin düzenlenmesini sağlar.

2.8. 5E Modelinin Sınırlılıkları:

Yapılan gözlemler ve yararlanılan çalışmalarda bu konuda varılan ortak noktalar şöyle özetlenebilir; çeşitli etkinlikler veya deneyler için malzeme sıkıntısı yaşanabilir, bu model her konu için uygun olmayabilir, öğrenciler arasında iletişim kopukluğuna sebep olabilir, sınıf mevcudunun fazla olduğu zaman etkinlikler sağlıklı bir şekilde gerçekleşmeyebilir, zaman kısıtlı olabilir, bol etkinliklere yer verilmesi durumunda müfredatın öngördüğü süre dışına çıkılmak zorunda kalınabilir, öğretmen bu model hakkında tecrübeli olmayabilir, bire bir çalışma yoluyla öğrenen öğrenciler grup etkinliklerinde pasif kalabilir, (Bozdoğan ve ark. 2007).

Aşağıdaki çizelge 2.2'de 5E modelinde bir öğretmenin yaptıkları ve yapmadıkları ile ilgili bilgiler özetlenmiştir.
(http://txessrevolution.org/drupal/files/5Es.pdf)

Çizelge 2.2. 5E Modelinde Öğretmenin Yaptıkları ve Yapmadıkları

EVRE	5E MODELİNDE	
	ÖĞRETMENİN YAPTIKLARI	ÖĞRETMENİN YAPMADIKLARI
GİRİŞ	• İlgi oluşturur. • Merak uyandırır. • Kavramlar hakkında öğrencinin bildiklerini öğrenir.	• Kavramı açıklar. • Tanım ve cevapları verir. • Sonuçları öne sürer. • Öğrencinin sorularına olgunlaşmamış cevaplar verir. • Düz anlatım yapar.
KEŞFETME	• Öğrencileri direktif almadan çalışmaya sevk eder. • Birbiriyle etkileşim halindeki öğrencileri gözler ve dinler. • Gerektiğinde öğrencileri ihtimaller üzerine düşündürerek araştırma güdülerini harekete geçirir. • Öğrencilere problem çözmeleri için zaman tanır. • Öğrenciler için danışmandır.	• Cevapları sunar. • Problemleri çözmek için nasıl bir yol izlenmesi gerektiğini söyler. • Öğrencilerin yanlış yolda olduklarını söyler. • Problemi çözecek bilgi ve gerçekleri verir.
AÇIKLAMA	• Öğrencilere kavramları kendi kelimeleri ile açıklamaları konusunda cesaretlendirir. • Öğrencilerden getirdiği açıklamaların delillerini ister. • Öğrencilerin geçmiş deneyimlerini konuları açıklarken temel alır.	• Delilsiz açıklamaları kabul eder. • Öğrencilerin açıklama yapmalarına engel olabilir. • Konuyla alakasız kavram ve yetenekleri konuya dahil ederek açıklar.
DERİNLEŞTİRME	• Öğrencilerin daha önce verilen açıklamaları yeni durumlara uygulamalarını sağlar. • Öğrencileri öğrendiklerini ve becerilerini geliştirme konusunda cesaretlendirir. • Öğrencilere alternatif açıklamaları hatırlatır. • Öğrencilere “Neden düşünüyorsun?”, “Ne biliyorsun?” şeklinde sorular yöneltir.	• Öğrencilerin yanıldıklarını söyler. • Problemler üzerinde nasıl çalışılacağını söyler. • Çözüm yollarına adım adım yöneltir. • Öğrencilere tanımsal cevaplar verir. • Düz anlatım yapar.
DEĞERLENDİRME	• Yeni kavram ve yetenekleri uygulama sırasında öğrencileri gözlemler. • Öğrencilerin bilgi ve yeteneklerini ölçer. • Öğrencilerin kendi düşünceleri ve ikilemleri konusunda ipuçları arar. • Öğrencilere kendi kendilerini değerlendirme konusunda izin verir. • Açık uçlu sorular sorar.	• Dogmatik düşünceleri ve terimleri test eder. • Öğrenicileri konu dışında açık uçlu tartışmalara ve becerileri sergilemeye yöneltmek. • Öğrencileri şüpheye düşürmek.

3. MATERYAL METOT

Bu çalışmada deneysel yöntem uygulanmıştır. Bu yöntem araştırmada deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grubun olduğu ve deney grubunda yapılan uygulamadan elde edilen sonuçların her iki grupla karşılaştırılmasından oluşan bir yöntemdir (Çepni 2001, Ekiz 2003, Karasar 2003). İlköğretim fen bilgisi öğretiminde 5E modelinin etkililiğini araştırmaya yönelik bu çalışma gerçek deneme modellerinden "ön test-son test kontrol gruplu model" e göre düzenlenmiş ve ilköğretim 8. sınıflarda uygulanmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu model, biri deney biri kontrol grubu olmak üzere rast gele (yansız) atama yoluyla tayin edilmiştir. Her iki grupta da deney öncesi ve sonrası ölçümler yapılmaktadır (Karasar 2003). Kontrol grubunda geleneksel yöntemle, deney grubunda ise yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modeline uygun olarak geliştirilen ders planları ile dersler yürütülmüştür. Böylece 5E modeli etkililiği bakımından incelenmeye çalışılmış ve diğer yöntemlerle karşılaştırılma imkânı doğmuştur.

3.1. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini Türkiye' deki tüm ilköğretim 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini 2007–2008 öğretim yılı bahar yarıyılında Antalya ili, Manavgat ilçesi, Gündoğdu beldesi Gündoğdu Düriye Duran İlköğretim Okulu 8/A ve 8/B sınıflarına devam eden 50 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubu ve kontrol grupları rast gele belirlenmiştir. Deney grubu ve kontrol grubu öğrenci sayıları eşittir. Buna göre 8/B sınıfı deney grubunu, 8/A sınıfı da kontrol grubunu oluşturmuştur.Deney grubu ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin dağılımı çizelge 3.1' de verilmektedir;

Çizelge 3.1. Deney Grubu Ve Kontrol Gruplarında Yer Alan Öğrenciler

	Kontrol grubu 8/A (Geleneksel Öğretim)	Deney Grubu 8/B (Yapılandırıcı Yaklaşım-5E Modeli)
TOPLAM	25	25

3.2. Çalışma Modeli (Araştırmada İzlenen Yol) :

Araştırmada izlenen yollar aşağıdaki çizelgede özetlenmiştir.

Çizelge 3.2. Araştırmada İzlenen Yol

GRUPLAR	ÖN TESTLER	KONULARIN ELE ALINIŞ BİÇİMİ	SON TESTLER
DENEY GRUBU	• Canlılarda üreme ve gelişme ünitesi başarı testi (CÜGBT) • Fen tutum ölçeği (FTÖ)	• 5E modeli	• Canlılarda üreme ve gelişme ünitesi başarı testi (CÜGBT) • Fen tutum ölçeği (FTÖ)
KONTROL GRUBU	• Canlılarda üreme ve gelişme ünitesi başarı testi (CÜGBT) • Fen tutum ölçeği (FTÖ)	• Geleneksel öğretim	• Canlılarda üreme ve gelişme ünitesi başarı testi (CÜGBT) • Fen tutum ölçeği (FTÖ)

3.2.1 Araştırmada izlenen yollar

Araştırmada sırasıyla şu işlemler yapılmıştır; Araştırma için ilgili kurumlardan gerekli izinler alınmıştır (Ek.F). Veri toplama araçları hazırlanmıştır. Araştırmaya başlamadan önce ünitenin hedefleri ve hedef davranışları, içeriği, öğretim malzemeleri ve ders planları hazırlanmıştır. Deney ve kontrol grupları okulda bulunan 8. sınıf şubelerinden rast gele atanmıştır. Hazırlanan veri toplama araçları deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Deney grubunda 5E modeline dayalı hazırlanan ders planları ile dersler araştırmacı tarafından işlenmiş, bu teknikle alakalı bilgiler verilmiştir. Kontrol grubunda dersler geleneksel yaklaşıma dayalı düz anlatım, soru cevap yöntemleri ile hazırlanan ders planları doğrultusunda belirlenen tarihler arasında araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Her iki grupta da deneysel işlemler aynı fen bilgisi öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir. Her iki grupta da deneysel işlemler 9 hafta boyunca 27 ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Deneysel işlemler bittikten sonra her iki gruba da ön test olarak uygulanan başarı testi ve tutum ölçeği son test olarak uygulanmıştır.

3.3. Değişkenler

Araştırmada açıklanması istenen durum kişiyi rahatsız eden bir tür sonuç, ”bağımlı değişken” olarak tanımlanabilir. Bağımlı değişken üzerindeki etkisinin öğrenilmek istendiği uyarıcı değişkenler ise; bağımsız değişkenler olarak tanımlanabilir (Karasar 2003). Bu açıklamalar doğrultusunda çalışmadaki bağımlı ve bağımsız değişkenler şu şekildedir;

3.3.1. Bağımlı değişkenler

Çalışmanın bağımlı değişkeni, “Canlılarda Üreme ve Gelişme” ünitesi başarı testi (CÜGBT) ile ölçülen öğrenci başarıları ve fen tutum ölçeği (FTÖ) ile ölçülen öğrencilerin fene karşı tutumlarıdır.

3.3.2. Bağımsız değişkenler

Çalışmanın bağımsız değişkenleri ise bağımlı değişken (öğrenci başarı ve tutumları) üzerindeki etkileri araştırılan 5E modeli ve geleneksel yaklaşıma dayalı öğretimdir.

3.4. Veri Toplama Araçları

3.4.1. Canlılarda üreme ve gelişme ünitesi başarı testi (CÜGBT)

Eğitim alanında testler birçok amaçla kullanılmaktadır. Öğretim süreci sonunda, öğretim programında verilen hedef ve davranışlara ulaşıp ulaşmadığı veya ne ölçüde ulaştığının belirlenmesinde kullanılabildiği gibi öğrencilerin mevcut bilgilerini, konuyla ilgili olarak bildikleri kavramları ortaya çıkarmak veya öğrencilerin konu hakkındaki eksik bilgilerini ve öğrenme güçlüklerini tespit etmek amacıyla da kullanılabilmektedir (Demirel 2008).

Çalışmada kullanılan "Canlılarda Üreme ve Gelişme" ünitesi ile ilgili hazırlanan başarı testi konu öncesinde deney ve kontrol grupları arasında bilgi seviyesinin görülmesi, konu sonunda yapılan uygulamalar sonrasında öğrencilerdeki ilerlemeyi tespit etmek amacıyla iki kere ön ve son test olarak uygulanmıştır.

Bu test 2007–2008 öğretim yılında ilköğretim 8. sınıf müfredatında yer alan "Canlılarda Üreme ve Gelişme" ünitesine ait konuları kapsayan 25 çoktan seçmeli sorudan oluşmuştur (Ek.B). Bu testi oluşturmak için müfredatın ön gördüğü tüm hedef davranışlar ve daha önceden 9. sınıf öğrencileri ile yapılan mülakatlar (Ek.E) göz önünde bulundurulmuştur.

İyi bir ölçme aracında aranan en önemli iki nitelik güvenirlilik ve geçerliliktir. Ölçmede geçerlilik ölçülmek istenen şeyin başka şeyler karıştırılmadan ölçülebilmiş olma derecesi olarak tanımlanır. Geçerliliğin yüksek olması gözlenebilir nitelikteki değişkenlere bağlıdır (Karasar 1995, Çepni 2001). Başarı testi fen eğitimi alanında 3

biyoloji profesörüne okutulmuş; geçerliliği sağlanmıştır. Güvenirlilik ise ölçme aracının belli bir özelliğe yönelik birden fazla ölçüm sonuçları arasında tutarlılık göstermesi olarak tanımlanabilir. Herhangi bir ölçme araç veya yönteminin ölçtüğü değişkeni ne derece duyarlılıkla ölçebildiği başka bir ifade ile ölçme sonuçlarının tesadüfî hatalardan ne derece arınık olduğu yine güvenirlilik kavramı ile ifade edilebilir (Çepni 2001). Bu test uzmanlar tarafından incelenmiş ve testin güvenilirliği 0.81 bulunmuştur.

3.4.2. Fen bilgisi dersi tutum anketi (FTÖ)

Araştırmada öğrencilerin fene yönelik tutumlarını ölçmek için Geban ve arkadaşları tarafından hazırlanan, 5'li Likert tipinde geliştirilen, güvenirliği .83 olan, 11 olumlu ve 4 olumsuz toplam 15 maddeden oluşan "Fene Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılmıştır (Özsevgeç 2006).

3.4.3. Mülakatlar

Bu çalışmanın başlangıç aşamasında 8. sınıf “Canlılarda Üreme ve Gelişme” ünitesi başarı testini oluştururken geçen yıl bu konuyu okumuş olan 9. sınıfta öğrenim gören 5 öğrenci ile bir mülakat yapılmış, başarı testi soruları hazırlanırken öğrencilerin karşılıklı görüşmelerde verdikleri cevaplar dikkate alınmış, öğrencilerin eksik bilgileri ve kavram yanılgıları çeldirici olarak sorulara eklenmiştir; örneğin “Mitoz bölünme nedir?” sorusuna 1. öğrenci “Hücrelerin büyümesiyle gerçekleşen bölünmedir. Sadece vücut hücrelerinde görülür.” , 2. öğrenci ” Sadece insanlarda görülen bir bölünme türüdür.” , 5. öğrenci “Üreme hücrelerinde gerçekleşmeyen yaraların kapanması, tamiri için gerçekleşen bölünme türüne mitoz bölünme denir.” cevabını vermiştir. “Mayoz bölünme nedir?” sorusuna 1. öğrenci “Mayoz bölünme mitoz bölünmenin tam tersidir. Sadece üreme hücrelerinde görülen bir bölünme türüdür.” , 2. öğrenci “Sadece üreme hücrelerinde görülen yıpranan üreme hücrelerinin tamiri için gerçekleşen bir bölünme türüdür.” cevabını vermiştir. “Eşeyli üremeyi eşeysiz üremeden üstün kılan özellikler nelerdir?” sorusuna 1. öğrenci “Eşeyli üremede 2 farklı canlıdan yeni bir canlı meydana getirildiği için yeni

bireylerin çok çeşitli özellikleri vardır. Eşeyli üremede meydana getirilen canlılar daha dayanıklıdır.” , 2. öğrenci “Eşeyli üremede daha büyük, üstün canlılar meydana getirilir.” , 3. öğrenci “Eşeyli üremede neslin devamı sağlanır.” , 4. öğrenci “Eşeyli üreme tüm canlılarda görülebilir fakat eşeysiz üreme tüm canlılarda görülmez.” , 5. öğrenci “Eşeyli üremede kromozom sayıları değişir ve çeşitli canlılar oluşur; fakat eşeysiz üremede kromozom sayıları değişmez.” gibi cevaplar vermiştir. Mülakat sorularından gelen cevaplar doğrultusunda ilave sorular yöneltilmiştir.

3.5. Uygulamalar (İzlenen Yol):

Bireyin yaşamını sürdürebilmesi için çevresindeki değişimlere başarılı olarak uyum sağlaması gerekmektedir. Eğitim ve öğretim kurumları ise bu uyum sürecinde öğrencide var olan potansiyeli çıkarmaya dönük bir çaba içerisinde olmalıdır. Bu süreçteki önemli noktalardan biri bireysel farklılıklara sahip her türden öğrenciye uygun öğrenme yaşantılarının sunulmasıdır. Bireylerin ilgi alanları, ihtiyaçları sosyokültürel yapıları birbirinden oldukça farklı olabilir. Öğrenme ortamlarının oluşturulma sürecinde bu unsurlar göz önüne alınmalıdır. Konunun veya kaynağın özellikleri bir yana öğrenme ortamının aktif alıcısı olan öğrencinin özellikleri çok daha önemli hale gelmektedir.

Bu araştırma 2007-2008 öğretim yılı Bahar Döneminde 9 hafta süreyle 8. sınıflar üzerinde gerçekleştirilmiştir. 8/A sınıfı kontrol grubu, 8/B sınıfı ise deney grubu olarak rast gele atama yoluyla belirlenmiştir. Deney grubunda dersler yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modeline göre yürütülürken, kontrol grubunda dersler geleneksel yaklaşıma dayanan yöntemlerle yürütülmüştür.

3.5.1. Kontrol grubunda izlenen yol

Kontrol grubunda işlenen derslerde düz anlatım, soru cevap ve gösteri yöntemi kullanılmıştır. Düz anlatım yöntemi öğretmenin merkezde olduğu ve daha çok bilgi düzeyine hedef davranışları gerçekleştirmeye yönelik bir yöntemdir. Kısa zamanda fazla miktarda konuları kalabalık gruplara aktarabilmekteki avantajlarından dolayı fazla kullanılan bir yöntem olmasına karşın anlamlı öğrenmeyi sağlama gücü zayıftır. Çünkü öğrenci pasif durumdadır. Düz anlatım yöntemi, dersin giriş bölümünde öğrencilerin dikkatini çekme ve öğrencileri güdülemede, karmaşık konuların izahında, ders sonunda konuların özet ve tekrarında kullanılmıştır.

Düz anlatım yöntemi, eğitimciler tarafından beğenilmemesine ve çok eleştirilmesine karşın, eğitim kurumlarında çok eskiden beri kullanılan geleneksel öğretim yöntemlerden birisidir. Öğretmen, öğretme-öğrenme etkinliklerinin merkezindedir. Bu, genelde öğretmenin etkin, öğrencilerin ise pasif dinleyici konumunda bulundukları bir yöntemdir. Düz anlatım yöntemi uyarınca, fen konuları öğretmen tarafından öğrencilere mantıksal bir sırayla aktarılır. Düz anlatım yönteminde, öğretmen bilen ve bildiğini aktaran kişi, öğrenci ise dinleyen, dinlediği için öğrendiği sanılan, öğretmenin anlattıklarını hatırladığı için de anladığı varsayılan kişidir. Düz anlatım yöntemi, öğretmenin sahip olduğu bilgileri rahat ve kolay bir biçimde fazla hazırlık yapmaksızın aktarmasına olanak sağladığı için diğer derslerin öğretiminde olduğu gibi fen bilgisi derslerinin öğretiminde de sıkça kullanılmaktadır. Çok miktardaki doğru bilginin kısa zamanda düzenli olarak öğrencilere aktarılmasına olanak sağlaması ve kalabalık gruplara bilgi aktarmada rahatça kullanılması düz anlatım yönteminin avantajları olarak sıralanabilir. Öğretme-öğrenme sürecinde öğretmenin etkin, öğrencinin pasif konumda olması, öğrencilerin öğrenme sürecine etkin olarak katılmamalarına bağlı olarak üst düzeydeki bilişsel öğrenmelerin gerçekleşmemesi, öğrencilerden dönüt alınamaması nedeniyle, nelerin öğrenildiği ya da öğrenilmediğinin belirlenmesinin güçlüğü, öğretimin sözel iletişime dayalı olmasından dolayı öğrencilerde etkili ve kalıcı öğrenmelerin oluşmaması düz anlatım yönteminin sınırlılıklarındandır.

Soru cevap yöntemi, sözel etkileşim yollarından biridir. Soru cevap yöntemi; öğrencileri derse katmak, düşünmeye yöneltmek, öğretimin etkili veya yetersiz yönlerini belirlemek, anlaşılmayan konuları tespit etmek, önemli bölümleri vurgulamak, pekiştirme vermek ve konuları açıklayarak tekrar etmek için öğretim sürecinde kullanılmıştır. Soru cevap tekniğinde doğru cevaplar hemen pekiştirilmeli, yanlış cevaplar yine aynı öğrenciye ipucu ve ek sorularla düzelttirilmelidir; cevap öğrenciye buldurulmalıdır. Kapalı uçlu bilgi soruları, ilişkisel-birleştirici sorular, genişletme soruları gibi farklı türden sorular sorulmalıdır (Küçükahmet 2006).

Soru-yanıt yöntemi, öğretmenin sözel olarak düzenlediği soruların öğrenciler tarafından yanıtlanmasına dayanan bir öğretim yöntemidir. Bu yöntemin kalitesi, öğretmenin öğrencilere yönelteceği soru çeşidine göre değişmektedir. Genelde öğrencilere kapalı uçlu ve açık uçlu olmak üzere sorular yöneltilir. Kapalı uçlu soruların tek bir doğru yanıtı vardır (Güleryüz 2002). Bu yanıt tek bir sözcük olabileceği gibi bir cümle de olabilir. Örneğin, "Mitoz bölünmenin safhaları nelerdir?", "Mayoz bölünmede parça değişimi nedir?"şeklindeki sorular kapalı uçlu soru türündedir. Açık uçlu soruların birden çok yanıtı vardır. Bu tür sorular ile öğrencilerin problem çözme becerileri geliştirilmeye çalışılır. Örneğin öğrencilere, "Mayoz bölünme neden önemlidir?" gibi sorular yönelterek onları düşünmeye ve bu sorularla ilgili fikir üretmeye yönlendirebiliriz. Eğer fen bilgisi öğretiminde soru-yanıt yöntemi kullanılacaksa, öğretme-öğrenme sürecinde her iki soru çeşidine de yer vermek gerekir. Bu öğrencileri öğrenmeye güdüler, öğrencilerin düşünme yeteneklerinin gelişmesine olanak sağlar, öğrencilerin dinleme ve konuşma becerilerinin gelişmesine katkıda bulunur, öğrenci her an kendisine soru yöneltileceğini bildiği için derse olan ilgisini canlı tutar ve daha önce işlenmiş olan konuların tekrar edilmesine olanak sağlar.

Gösteri yöntemi fen bilgisi öğretiminde en sık kullanılan yöntemlerden birisidir. Bu yöntem ile öğrencilerin hem işitme hem de görme duyularına hitap edildiğinden öğrencilerde somut öğrenmeler oluşur. Özellikle fenle ilgili bilimsel genellemelerin öğretilmesinde gösteri yönteminden yararlanılır. Öğretim sırasında bol ve değişik araç-gereç kullanılarak öğrencinin konuya olan ilgisi canlı tutulmaya

çalışılır. Bu yöntem uyarınca öğrencilerin önünde gösteriler gerçekleştirilir, bu gösteriler yoluyla öğrencilerin konuyla ilgili davranışları kazanmaları amaçlanır. Gösteri tamamen gerçek ortamlarda gerçek araç-gereçler kullanılarak yapılabileceği gibi modeller, hareketli ve hareketsiz resimler kullanılmak suretiyle de yapılabilir. Örneğin; öğrencilere tek hücreli canlılarda eşeyli üremede zigot oluşumu ve mitoz bölünme ile hücre çoğalması hakkında bilgi vermek istiyorsak öğrencilere konuyla ilgili bir film ya da bir slayt gösterisinin izletilmesi daha uygun olur. Gösterilerin planlanması ve hazırlanmasının fazla zaman alması, analiz, sentez ve değerlendirme gibi yüksek düzeydeki bilişsel öğrenmelerin gerçekleşmesinde pek etkili olmaması, kalabalık sınıflarda etkili olarak uygulanamaması, bütün öğrencilerin aynı şekilde gösteriyi izlenmesinin mümkün olmaması bu yöntemin sınırlılıkları arasında gösterilebilir. Ayrıca gösteri yönteminde öğretmen etkin, öğrenci pasif izleyici konumundadır (Demirel 2008).

"Canlılarda Üreme ve Gelişme" ünitesi türün devamlılığını sağlayan canlılık olayı konusunda üreme, kromozom, hücre bölünmesi gibi temel kavramlar açıklandıktan sonra öğrencilere bunlarla ilgili sorular yöneltilmiştir. Öğrencilerin yanlış cevapları düzeltilip; eksiklikler tamamlandıktan sonra konu daha kapsamlı bir şekilde ele alınmaya başlanmıştır. Hücre bölünmesi ve mitoz bölünme konuları düz anlatım şeklinde sınıfa sunulmuştur. Sunum sırasında mitoz bölünme ile ilgili slâytlar bilişim teknolojileri sınıfında öğrencilere izlettirilmiştir. Ders sonunda öğrencilere konu ile ilgili: "Üreme nedir, Üreme sisteminin asıl görevi nedir, çok hücreli organizmalarda bölünme niçin gereklidir hücre bölünmesi hangi şekillerde olur, mitoz bölünme nedir?" gibi sorular yöneltilip; konu özetlenmiştir. İlerleyen konularda da buna benzer bir gidişat izlenmiştir.

3.5.2. Deney grubunda izlenen yol

Deney grubunda işlenen dersler için MEB müfredatında yer alan hedef davranışlar doğrultusunda 5E modeline dayalı ders planları önceden hazırlandı. Hazırlanan planlarda her konu 5E modeli aşamalarına göre yapılandırıldı.

5E modelinde birinci aşama giriş aşamasıdır. Giriş aşamasında öğrencilere konu başlangıcı için uygun olan resimler, hikâyeler sunularak konunun öğrenciler için ilgi çekici hale getirilmesi hedeflenmiştir. Bu aşamada konuya ait temel kavramlar verilmiş ve öğrencilere bu temel kavramlar hakkında ne bildikleri sorulmuştur. Giriş 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. "Canlılarda Üreme ve Gelişme" ünitesi türün devamlılığını sağlayan canlılık olayı konusuna giriş aşamasında 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. Ayrıca öğrencilere çeşitli resimler ve beraberinde konu ile ilgili bir hikâye sunuldu. Öğrencilere konu ilgili sorulan sorulara cevaplar alınarak öğrencilerin ön bilgileri tespit edildikten sonra diğer aşamaya geçildi. Ünite ile ilgili mayoz bölünme konusu giriş aşamasında ise 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; " İnsanda 46, soğanda 16 denizyıldızında 94 tane kromozom bulunmaktadır. Yeni canlılar meydana gelirken insanda 46+46=92, soğanda 16+16=36, denizyıldızında 94+94=188 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?" sorusu yöneltildi.

İkinci aşama keşfetme aşamasıdır. Keşfetme aşamasında konu hakkında detaylı olmasa bile bilgilendirilen öğrenciler çeşitli etkinlikler içerisine sokuldu. Öğrenciye

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. Canlılarda "Canlılarda Üreme ve Gelişme" ünitesi üreme konusunda bu safha için hücre bölünmesi ile ilgili soğan yumrusunda gerçekleşen mitoz bölünme olayı labrotuvar ortamında öğrenciler tarafından izlendi. Bu etkinlik her öğrenci tarafından mikroskopta incelendi. Etkinlik sonucunda öğrencilere inceledikleri olay hakkında sorular yöneltildi. Mayoz bölünme konusunda keşfetme aşamasında öğrencilerin 5 şer kişilik gruplara ayrılması sağlandı. Her grup iki ayrı karton üzerine bir daire çizdi ve iki daire içine farklı iki renkte ip yapıştırıp üzerlerine değişik renkte düğmeler yapıştırdı. Daha sonraki basamaklarda öğrenciler mayoz bölünme aşamalarına göre işlemler gerçekleştirdi ve bu etkinlik sonunda da öğrencilere sorular yöneltildi.

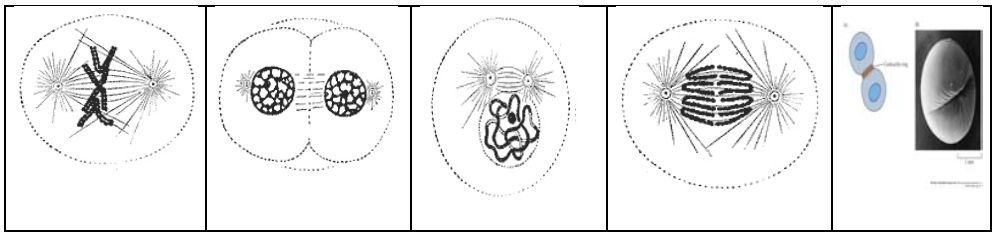
Üçüncü safha açıklama safhasıdır. Açıklama safhada kavramlar ve olaylar hakkında çeşitli açıklamalar öğretmen tarafından yapıldı. Açıklama safhasında öğrencilerin bir önceki safhada keşfettikleri olaylar ve durumlar kullanıldı. Bu safha öğrencinin en pasif olduğu safhadır. O yüzden öğrencilerin merak ve istek duygularını azaltmamak için öğrencilere de açıklama yaptırıldı ya da gruplar arası tartışma ve etkileşim yoluyla fikir alışverişinde bulunmaları sağlandı. "Canlılarda Üreme ve Gelişme" ünitesi türün devamlılığını sağlayan canlılık olayı konusu açıklama safhasında hücre bölünmesi, mitoz bölünme konularında öğrencilerin keşfetme aşamasında sorulara verdikleri cevaplar doğrultusunda açıklamalar yapıldı. Mayoz bölünme konusunda mayoz bölünme ile ilgili açıklamalar yapıldı.

Dördüncü safha derinleştirme safhasıdır. Derinleştirme safhasında öğrencilerin yeni öğrendikleri bilgilerin günlük yaşamla bağdaştırılması, farklı durumlara uygulanması söz konusudur. Böylece öğrencide oluşan yeni bilişsel yapılar sağlamlık kazanmıştır. Bu safhada öğrencilerin konu ile ilgili araştırma, gezi-gözlem gibi yollarla bilgilerini genişletmesi sağlanmıştır. "Canlılarda Üreme ve Gelişme" ünitesi türün devamlılığını sağlayan canlılık olayı konusu derinleştirme safhasında ikiz hücreler adında bir etkinlik öğrenciler tarafından gerçekleştirildi. Mayoz bölünme konusunda ise takas yapalım etkinliği ile yeni öğrenilen bilgiler pekiştirildi. Ayrıca

öğrencilerden mayoz bölünme ve mitoz bölünme arasındaki farklılıklarını tablolaştırma görevi verilmiştir.

Beşinci safhada ise öğrenciler değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Öğrencilerin kavramları doğru öğrenip öğrenmedikleri öğretmen tarafından belirlenmeye çalışılmıştır. 5E modelinde var olan farklılıklardan birisi de değerlendirme teknikleridir. Geleneksel anlayışta yer almayan birçok yeni değerlendirme tekniği uygulanmıştır. Öğrencilerin değerlendirildikleri sınav kâğıtlarında birçok teknik bir arada bulundurulmuştur. Bunlar; çoktan seçmeli testi, iki aşamalı çoktan seçmeli test, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, anlam çözümleme tabloları, boşluk doldurma, doğru yanlış testi ve eşleştirme teknikleridir. Ayrıca bu tekniklerden bazıları diğer safhalarda da kullanılmıştır. "Canlılarda Üreme ve Gelişme" ünitesi türün devamlılığını sağlayan canlılık olayı konusu değerlendirme safhasında öğrencilerin ne kadar öğrendiklerinin tespit edilmeye çalışıldığı "Kendimizi Değerlendirelim" bölümünde "Hücre döngüsü nedir, hücrede interfaz evresinde hangi değişimler yaşanır?" gibi sorular sorulmuş; aşağıdaki yapılandırılmış grid sunulmuştur.

Çizelge 3.3. Yapılandırılmış Grid



I II III IV V

a.) Yukarıda numaralandırılmış kutularda gösterilen mitoz bölünme safhalarını oluşum sırasına göre yazınız.
b.) Hangi kutudaki safhada kromozomlar oluşur?
c.) Hangi kutudaki safhada kardeş kromozomlar birbirinden ayrılır?
d.) Hangi safhalardaki olaylarda hayvan ve bitki hücreleri arasında farklılık söz konusudur?

Yukarıdaki uygulama "Yapılandırılmış Grid" tir. Yapılandırılmış grid, öğrencinin bilinç yapısındaki kavram yanılgıları bilgi şemasındaki eksiklikleri ortaya koyan bir tekniktir. Yaşa ve seviyeye bağlı olarak 9, 12, 16 kutudan oluşan bir tablo hazırlanır ve numaralandırılır. Öğretmen cevapları gelişigüzel kutulara yerleştirir. kutular dolana kadar soru hazırlanarak kutulara dağıtır. Öğrencilerden her sorunun cevabı için uygun kutunun bulunması istenir. Sorular uygunsa kutu numaralarının mantıksal sıraya dizilmesi istenir. Değerlendirmede ise soruların doğru cevabının uygun kutularda bulunması için şu formül kullanılır:

c1 = seçilen doğru kutu sayısı

c2 = toplam doğru kutu sayısı

c3 = seçilen yanlış kutu sayısı

c4 = toplam yanlış kutu sayısı

c1/c2-c3/c4=…. Çıkan sonuç 1 ile toplanıp 5 ile çarpılır. Mantıksal sıraya koyma işlemi ile ilgili puanlama şöyle yapılır; öğrenciye her bir sıralamayı doğru yapıp yapmadığı sorulur cevap evetse 1 puan hayırsa 0 puan verilir. Daha sonra bu puanlar toplanır ve 5'lik sisteme çevrilir.

Mayoz bölünme konusunda ise

Kendimizi Değerlendirelim;

1. Mayoz bölünmede görülen önemli olaylar hangileridir?
2. Üreme ana hücreleri mayoz bölünme yerine mitoz bölünme geçirseydi ne gibi sonuçların ortaya çıkması beklenirdi?
3. Mayoza özel olayların görüldüğü safha hangisidir? gibi sorular sorulmuştur.

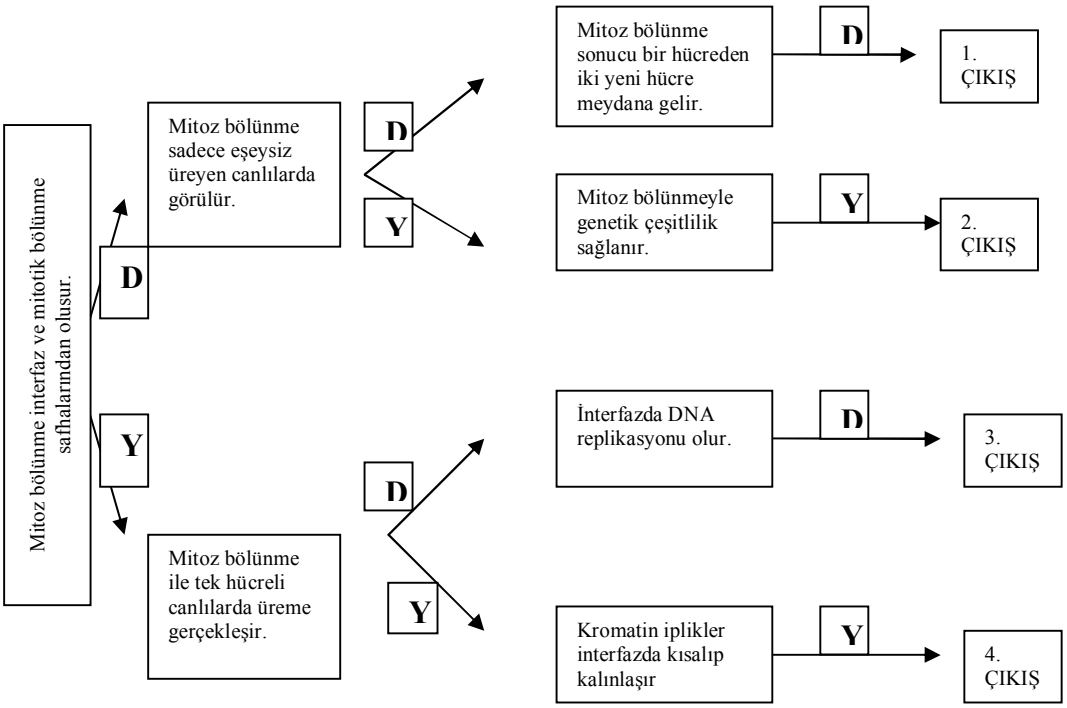
B. Aşağıdaki anlam çözümleme tablosunda verilen bilgilerle eşleşen bölünme çeşidini işaretleyiniz.

gibi sorular yöneltilmiştir.

Çizelge 3.4.Anlam Çözümleme Tablosu

	MİTOZ BÖLÜNME	***MAYOZ BÖLÜNME***
Çok hücreli canlıların vücut hücrelerinde görülür.	X	
Çok hücreli canlıların üreme hücrelerinde görülür.		
Oluşan hücreler üremeyi sağlar.		
Çekirdek ve sitoplazma bölünmesi bir kez olur.		
Oluşan hücreler canlının gelişmesini sağlar.		
Tetrat ve parça değişimi olayları görülür.		
Sonucunda 4 yeni hücre oluşur.		
Bölünme sonucunda oluşan hücreler kalıtsal olarak birbirinin aynısıdır.		
Bölünme sonucunda oluşan hücrelerde kromozom sayısı yarıya iner.		

Anlam Çözümleme Tabloları (AÇT) Amerikan literatürüne semantik özellikler analizi (semantic features analysis) terimiyle girmiştir. Bu araç, öğrencilerin de katıldığı bir etkinlik ile iki boyutlu bir tablo olarak geliştirilir. Tablonun bir boyutunda özellikleri çözümlenecek olan varlıklar veya kavramlar yer alır, diğer boyutunda özellikler sıralanır. AÇT aracı kavramların tanımlayıcı ve ayırt edici özelliklerinin öğrenilmesinde etkili biçimde kullanılabilir. Öğrenci bu araç hazırlanırken öğrendiği sözcüklerin anlamlarını daha önceden bildiği sözcüklere bağlar; böylece kavram geliştirmiş olur (Gürlek 2002).



Yukarıda birbiri bağlantılı cümleleri içeren bir etkinlik verilmiştir. Bu etkinliklerdeki cümlelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar vererek ilgili ok yönünde ilerleyelim. Her bir kararımız bir sonraki aşamayı etkileyecektir. Aşamaları takip ederek doğru çıkışı bulalım.

Şekil 3.1. Tanılayıcı Dallanmış Ağaç

Tanılayıcı dallanmış ağaç tekniği öğrencilerin yanlış algılamalarını ve yanlış stratejilerini ortaya çıkarmak için kullanılır. Öğretmen tarafından hazırlanan dallanmış ağaç şeklindeki sorularda doğru ve yanlış cevaplar birlikte verilir. Öğrenci ilk sorudan başlayarak sorulara cevaplar verir, sorulara doğru veya yanlış cevap verme durumuna göre 2 veya 3. soruya geçer; eğer yanlış cevap verirse ilk soruya eşdeğer zorlukta diğer soruyu cevaplamaya çalışır. Bütün soruları doğru cevaplayan öğrenci tam puan alırken yanlış cevap veren öğrencilerin hangi kavramları yanlış öğrendikleri ortaya çıkarılır (Çoruhlu ve ark. 2008).

3.6. Verilerin Analizi

Araştırmada verilerin analizi t-testi ve ANCOVA (covaryans analizi) ile yapılmıştır. Deney grubu ve kontrol grubu ön test sonuçları t-testi ile yapılmıştır ve sonucunda iki grup arasında istatistiksel olarak bir fark görülmemiş; fakat gerçekte iki grup arasında küçük farklar tespit edilmiştir. Bunları yok etmek için covaryans analizi grupların karşılaştırılmasında tercih edilerek grupların karşılaştırılması daha hassas bir şekilde yapılmıştır. Bunun nedeni ANCOVA' nın, t- testinden ve varyans analizinden çok daha hassas olması ve testin istatistiksel gücünü arttırmasıdır. Bu nedenle bu çalışmada sonuçları daha hassas yorumlayabilmek için ANCOVA analizi (covaryans analizi) tercih edilmiştir.

ANCOVA bir araştırmada etkisi test edilen bağımsız değişkenin dışında bağımlı değişken ile ilişkisi bulunan ve ortak değişken olarak isimlendirilen bir başka değişkenin ya da değişkenlerin istatistiksel olarak kontrol edilmesini sağlayan bir teknik olarak tanımlanabilir. ANCOVA ' ya genellikle ön test – son test kontrol gruplu desenlerde, deney ve kontrol grubunun son test ölçümleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını test etmek için başvurulmaktadır. Burada ön test ölçümleri ortak değişken olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk 2007).

Tutum ölçeğinde non parametrik testlerin (Mann Whitney U, Wilcoxon testleri) kullanılmasının sebebi ise tutum ölçeğinin –tamamen katılıyorum, -katılıyorum, -kararsızım -katılmıyorum- hiç katılmıyorum şeklinde ölçeklendirilmiş olmasından kaynaklanmaktadır. Bunlar sözel ifade olduğu için cevaplayıcı açısından eşit aralıklı ölçek olmaktan çıkmaktadır. Tamamen katılmıyorum ile Katılmıyorum- arasındaki aralıkla -katılmıyorum ile kararsızım -arasındaki aralık her cevaplayıcı için eşit aralık olarak kabul edilemez; yani her puanlayıcı için tamamen katılıyorum 5 puan iken karasızım 3 puana karşılık gelmiyor olabilir. Öğrencinin cevabı 3,5 puanı işaret edebilir; fakat o kararsızım dediği için 3 olarak puanlanmış olabilir. Bu nedenle sözel ifadeyi sayısal değerlere dönüştürürken kaynaklanabilecek küçük puanlama farklarını yok etmek için non-parametrik testler tercih edilmiştir. Non-parametrik testler

aritmetik ortalama yerine ortanca puanlarına göre istatistik yaptığı için bu farkları yok eder.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

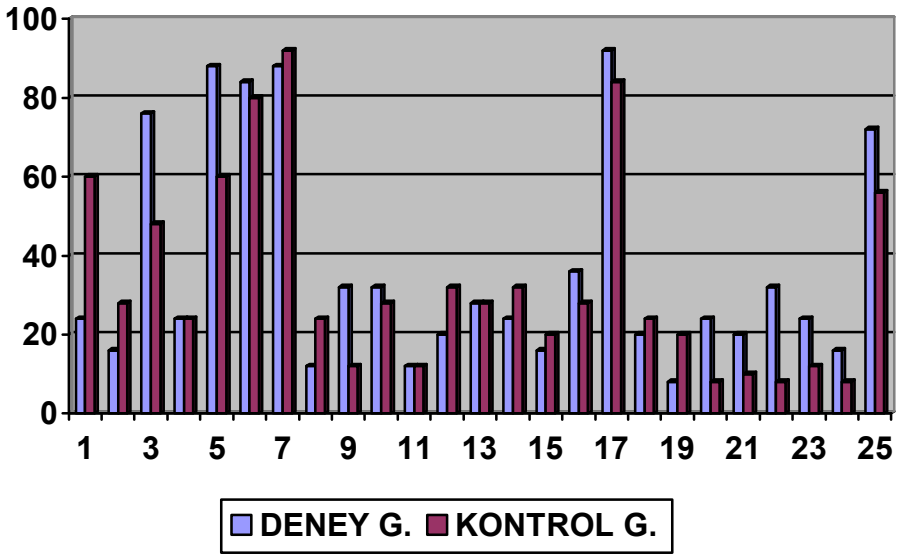
Bu bölümde öncelikle deney ve kontrol gruplarının genel puan durumları ve istatistiklerine yer verilmiştir. Araştırmanın genel problemi şöyle ifade edilmiştir; İlköğretim 8. sınıf fen bilgisi öğretiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modelinin ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkileri nelerdir? Bu problemin test edilmesi için t testinden ve varyans analizinden çok daha hassas olan ve testin istatistiksel gücünü arttıran ancova tercih edilmiştir.

4.1. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Ön Test Sonuçlarının Karşılaştırılması:

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan başarı testinden elde edilen doğru ve yanlışların 1 ve 0 şeklinde işlenmesinden sonra grupların denk olup olmadığını test etmek için öğrencilerin öntest toplam puanları arasında yapılan karşılaştırmada t testi (Independent Samples t test) kullanılmıştır. 5E modeline uygun olarak geliştirilen ders planının uygulandığı deney grubu öğrencileri ve geleneksel yaklaşıma dayanan ders planın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde başarı testinden aldıkları puanların t testi sonuçları Çizelge 4.1 de verilmiştir. Buna göre 27 saatlik deneysel çalışma öncesinde 5E modeline uygun olarak geliştirilen ders planının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel yaklaşıma dayanan ders planın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları arasında istatistiksel açıdan t testi sonuçlarına göre anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Gruplar istatistiksel açıdan uygulama öncesinde birbirine denk kabul edilebilir ($t(48)= 0{,}710$, $p>.05$).

Çizelge 4.1. Deney grubu ve kontrol grubu ön test sonuçlarının karşılaştırılması

GRUP	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney	25	9.12	2,555	48	,710	,481
Kontrol	25	8.64	2.215			



Şekil 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Sorularına Doğru Cevap Yüzdeleri

Deney grubunun ön test sorularına doğru cevap yüzde oranları 1.soruya; %24, 2. soruya; %16, 3. soruya; %76, 4. soruya; %24, 5. soruya; %88, 6. soruya; %84, 7. soruya %88, 8. soruya; %12, 9. soruya; %32, 10. soruya; %32, 11. soruya; %12, 12. soruya; %20, 13. soruya; %28, 14. soruya; %24, 15. soruya; %16, 16. soruya; 36, 17. soruya; %92, 18. soruya; %20, 19. soruya; %8, 20. soruya; %24, 21. soruya; %20, 22. soruya; %32, 23. soruya%24, 24. soruya; %16, 25. soruya; %72 olarak kaydedilmiştir.

Kontrol grubunun ön test sorularına cevap verme yüzde oranları 1.soruya; %60, 2. soruya; %28, 3. soruya; %48, 4. soruya; %24, 5. soruya; %60, 6. soruya; %80, 7. soruya %92, 8. soruya; %24, 9. soruya; %12, 10. soruya; %28, 11. soruya; %12, 12.

soruya; %32, 13. soruya; %28, 14. soruya%32, 15. soruya; %20, 16. soruya; 28, 17. soruya; %84, 18. soruya; %24, 19. soruya; %20, 20. soruya; %8, 21. soruya; %10, 22. soruya; %8, 23. soruya%12, 24. soruya; %8, 25. soruya; %56 olarak kaydedilmiştir.

Yüzde ifadelere bakıldığında yüzdelerin birbirine yakın olduğu görülmüştür. Öğrenciler her iki grupta da en çok 5, 7, 17 ve 25. soruyu doğru olarak cevaplamışlardır. Ön test sorularına doğru cevap oranları genelde düşüktür.

4.2. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Son Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri

Deney ve kontrol gruplarına ön test olarak uygulanan başarı testi puanlarına göre son test olarak uygulanan başarı testi ortalama puanları Çizelge 4.2. de verilmiştir. Buna göre son test ortalama puanları deney grubundaki öğrenciler için 16,60; kontrol grubundaki öğrenciler için 10,72 olarak hesaplanmıştır. Bu puanlara bakılarak iki grup arasında bir farkın olduğu ve deney grubundaki öğrencilerin puanlarının bir miktar yüksek olduğu düşünülebilir. Ancak grupların ön test puanları kontrol edildiğinde son test puanlarında değişmeler olduğu görülmektedir. Son test düzeltilmiş ortalama puanları deney grubu için 16,480; kontrol grubu için 10,840'dir.

Çizelge 4.2. Son test puanlarının gruplara göre betimsel istatistikleri

GRUP	***N***	***Ortalama***	***Düzeltilmiş Ortalama***
Deney	25	16,60	16,480
Kontrol	25	10,72	10,840

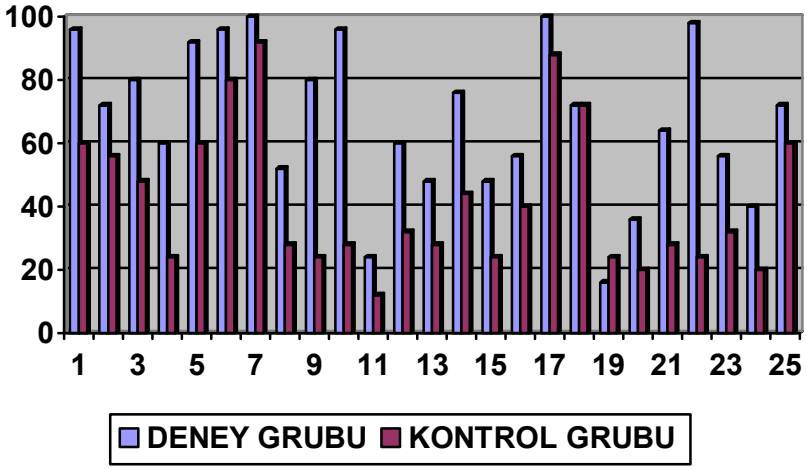
4.3. Deney ve Kontrol Grubunun Düzeltilmiş Son Test Ortalama Puanlarına Göre Değerlendirilmesi:

Deney ve kontrol grubunun düzeltilmiş sontest ortalama puanlarına göre değerlendirme yapılırsa deney grubundaki öğrencilerin daha fazla artış gösterdiği ifade edilebilir. Grupların düzeltilmiş sontest ortalama puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA sonuçları Çizelge 4.3. te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Ön testlere göre Düzeltilmiş Son test Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	*Kareler Toplamı*	*sd*	*Kareler Ortalaması*	*F*	*Anlamlılık Düzeyi (p)*
Öntest (Reg)	68,081	1	68,01	7,064	,011
Grup	393,617	1	393,617	40,843	,000
Hata	452,959	47	9,637		
Toplam	10283,00	50			

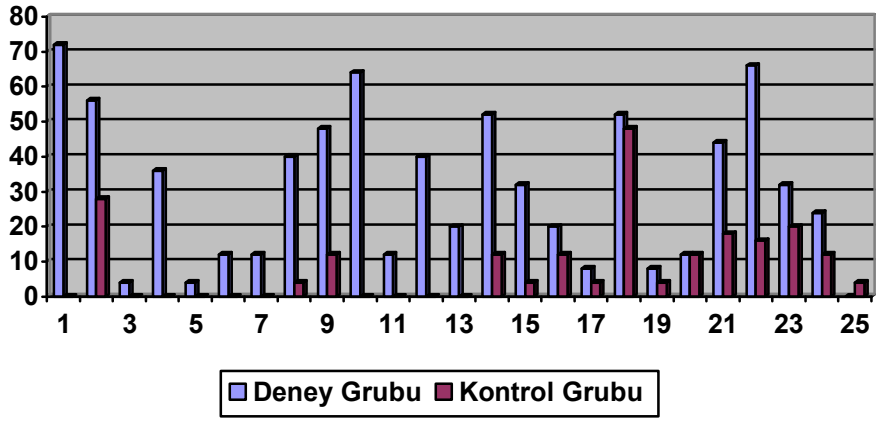
ANCOVA sonuçlarına göre, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin öntest puanlarına göre düzeltilmiş sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur [F(1-47)= 40,843, p<.01]. Başka bir anlatımla öğrencilerin sontest puanları, grupları ile ilişkilidir. Buna bağlı olarak grupların düzeltilmiş sontest puanları arasında yapılan Benferroni testi sonuçlarına göre, deney grubundaki (X=16,480) öğrencilerin sontest puanları, kontrol grubundaki X=10,840 öğrencilerinin sontest puanlarından daha yüksektir.



Şekil 4.2. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Son Test Sorularına Doğru Cevap Oranları

Deney grubunun son test sorularına doğru cevap oranları 1.soruya; %96, 2. soruya; %72, 3. soruya; %80, 4. soruya; %60, 5. soruya; %92, 6. soruya; %96, 7. soruya %100, 8. soruya; %52, 9. soruya; %80, 10. soruya; %96, 11. soruya; %24, 12. soruya; %60, 13. soruya; %48, 14. soruya%76, 15. soruya; %48, 16. soruya; 56, 17. soruya; %100, 18. soruya; %72, 19. soruya; %16, 20. soruya; %36, 21. soruya; %64, 22. soruya; %98, 23. soruya%56, 24. soruya; %40, 25. soruya; %72 olarak kaydedilmiştir. Bu sonuçlara göre "Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modeli ile öğretimin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki başarıları üzerine etkisi vardır" Hipotezi doğrulanmıştır.

Kontrol grubunun son test sorularına doğru cevap oranları 1.soruya; %60, 2. soruya; %56, 3. soruya; %48, 4. soruya; %24, 5. soruya; %60, 6. soruya; %80, 7. soruya %92, 8. soruya; %28, 9. soruya; %24, 10. soruya; %28, 11. soruya; %12, 12. soruya; %32, 13. soruya; %28, 14. soruya%44, 15. soruya; %24, 16. soruya; 40, 17. soruya; %88, 18. soruya; %72, 19. soruya; %24, 20. soruya; %20, 21. soruya; %28, 22. soruya; %24, 23. soruya %32, 24. soruya; %20, 25. soruya; %60 olarak kaydedilmiştir. Bu sonuçlara göre geleneksel öğretim yöntemleri ile öğretimin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki başarıları üzerine etkisi vardır." Hipotezi doğrulanmıştır.



Şekil 4.3. Deney Grubu ve Kontrol Grubu Kazançlarının Karşılaştırılması

Bu oranlara bakıldığında ön teste göre iki grubun da doğru cevap oranları artmıştır; fakat 5E modeline göre öğretim gören deney grubunun doğru cevap oranları kontrol grubuna göre daha fazladır. Ayrıca deney grubunda 7. ve 17. sorularda %100 lük doğru cevap oranı söz konusudur. Deney grubunda ön test ve son test arasındaki en fazla farklar 1., 2., 10., 14. ve 22. sorularda görülmüştür. Bunun yanı sıra 25. soruda ön test ve son test arasında bir fark olmamıştır. Kontrol grubunda ise 1., 3., 4., 5., 6., 7., 10., 11., 12., 13. sorularda ön test ve son test arasında bir fark olmamıştır ve ön test ve son test arasındaki farkın en fazla 18. soruda olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre "Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modelinin uygulandığı deney grubu ile geleneksel yaklaşıma dayanan öğretimin uygulandığı kontrol grubu son testleri arasında anlamlı bir fark vardır" hipotezi doğrulanmıştır.

4.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan tutum ön test puanlarından elde edilen likert tipi puanların işlenmesinden sonra öğrencilerin ön test tutum puanları arasında yapılan karşılaştırmada İlişkisiz Ölçümler İçin Mann Whitney U-Testi (Mann Whitney U-Test for Independent Samples) kullanılmıştır. 5E modeli programına katılan deney grubu öğrencileri ve geleneksel yaklaşıma uygun yöntem programına katılan kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde tutum testinden aldıkları puanların Mann Whitney U-testi sonuçları çizelge 4.1.4 de verilmiştir. Buna göre 27

saatlik deneysel çalışma sonucunda 5E modeli ile ders işleyen deney grubu öğrencileri ile böyle bir yöntemle ders işlemeyen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi tutum puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur (U=289,500, p>.05). Sıra ortalamaları dikkate alındığında 5E modeli ile ders işleyen öğrencilerin bu yöntemle ders işlemeyen öğrencilere göre tutum ön test puanlarının daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Fakat sıra ortalamaları arasındaki bu fark gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın oluşmasına yol açmamıştır. Bu bulgu dikkate alındığında 5E modeli ile ders işleyen öğrenciler ile bu yöntemle ders işlemeyen öğrencilerin tutum ön test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.4. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön test tutum puanlarının karşılaştırılması

GRUP	***n***	***Sıra Ortalaması***	***Sıra Toplamı***	***U***	***p***
Deney	25	26,42	660,50	289,500	.655
Kontrol	25	24,58	614,50		

4.5. Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan tutum son testinden elde edilen 5'li likert tipi maddelerin işlenmesinden sonra öğrencilerin son test tutum puanları arasında yapılan karşılaştırmada İlişkisiz Ölçümler İçin Mann Whitney U-Testi (Mann Whitney U-Test for Independent Samples) kullanılmıştır. 5E modeli ile ders işleyen deney grubu öğrencileri ve geleneksel anlayışa dayalı öğretim yöntemleri ile ders işleyen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında tutum ölçeğinden aldıkları puanların Mann Whitney U-testi sonuçları Çizelge 4.5 de verilmiştir. Buna göre 27 saatlik deneysel çalışma sonucunda 5E modeli ile ders işleyen deney grubu öğrencileri ile böyle bir yöntemle ders işlemeyen kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur (U=292,500, p>.05). Sıra ortalamaları dikkate

alındığında 5E modeli ile ders işleyen öğrencilerin bu yöntemle ders işlemeyen öğrencilere göre son test puanlarının daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Fakat bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bir fark oluşturmamaktadır. Bu bulgu dikkate alındığında 5E modeli ile ders işleyen öğrenciler ile bu yöntemle ders işlemeyen öğrencilerin son test tutum puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı söylenebilir.

Çizelge 4.5. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin son test tutum puanlarının karşılaştırılması

GRUP	***n***	***Sıra Ortalaması***	***Sıra Toplamı***	***U***	***p***
Deney	25	26,30	657,50	292,500	.697
Kontrol	25	24,70	617,50		

4.6. Deney Grubu Öğrencilerinin Öntest-Sontest Tutum Puanlarının Karşılaştırılması

Deney Grubu öğrencilerinin deney öncesi ve sonrası tutum ölçeğinden elde ettikleri 5'li likert tipi maddelerin işlenmesinden sonra öğrencilerin son test-ön test tutum puanları arasında yapılan karşılaştırmada İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi (Wilcoxon Signed Rank Test for Paired Samples) kullanılmıştır. 5E modeli programına katılan deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında tutum ölçeğinden aldıkları puanların Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Çizelge 4.6. da verilmiştir. Analiz sonuçları 5E modeli ile ders işleyen öğrencilerin tutum ölçeğinden deney öncesi ve sonrası aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir ($z=-229$, $p>.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, pozitif sıralar, yani son test puanı lehine bir fark olduğu görülmektedir. Fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu sonuçlara göre, uygulanan 5E modeli öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutum puanlarını artırma da önemli bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

Çizelge 4.6. Deney grubu öğrencilerinin öntest-sontest puanlarının karşılaştırılması

Sontest-Öntest	**N**	**Sıra Ortalaması**	**Sıra Toplamı**	**z**	**p**
Negatif Sıra	13	14,25	171,00	-229*	.819
Pozitif Sıra	12	11,85	154,00		
Eşit	0	-			

*Negatif sıralar temeline dayalı

4.7. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test-Son Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması

Kontrol Grubu öğrencilerinin deney öncesi ve sonrası tutum ölçeğinden elde ettikleri 5'li likert tipi puanlarının işlenmesinden sonra öğrencilerin son test-ön test tutum puanları arasında yapılan karşılaştırmada İlişkili Ölçümler İçin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi (Wilcoxon Signed Rank Test for Paired Samples) kullanılmıştır. 2007-2008 yılı öğretim programına göre hazırlanan ders kitabına göre ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında tutum ölçeğinden aldıkları puanların Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Çizelge 4.7. de verilmiştir. Analiz sonuçları kontrol grubu öğrencilerinin tutum ölçeğinden deney öncesi ve sonrası aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir (z=-975, p>.05). Bu sonuçlara göre, işlenen dersin öğrencilerin tutum puanlarını artırma da önemli bir etkisinin olmadığı görülmektedir.

Bu sonuçlara göre "Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modeli ile geleneksel öğretim yöntemlerinin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumları üzerindeki etkileri arasında anlamlı farklılıklar vardır" Hipotezi doğrulanamamıştır.

Çizelge 4.7. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test tutum puanlarının karşılaştırılması

Sontest-Öntest	**n**	**Sıra Ortalaması**	**Sıra Toplamı**	**z**	**p**
Negatif Sıra	9	10,72	96,50	-975*	.329
Pozitif Sıra	13	12,04	156,50		
Eşit	3	-			

*Negatif sıralar temeline dayalı

5. TARTIŞMA

Araştırma sonuçları ilköğretim fen bilgisi öğretiminde başarıyı arttırmada yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modelinin geleneksel öğretim yöntemlerinden daha etkili olduğunu ancak fen bilgisi dersine yönelik tutumlarda anlamlı bir ark olmadığını ortaya koymaktadır. İlköğretim fen bilgisi öğretiminde başarıyı arttırmada yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modelinin geleneksel öğretim yöntemlerinden daha etkili olduğu bulgusu deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden farklı olarak ön bilgilerinin ortaya çıkaracak şekilde tartışma ortamlarına katılmaları, birebir deneyler yapmaları, kendi anlamaları ve arkadaşlarının anlamaları üzerinde düşünme ve olayları güncel hayatla ilişkilendirme fırsatı bulmaları açısından değerlendirildiğinde şaşırtıcı değildir (Demircioğlu 2004). Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modeli öğrencinin araştırma merakını arttıran, konu ile ilgili beklentilere cevap veren, bilgi ve becerilerinin aktif kullanımını içeren aktivitelerden oluşmaktadır (Yapıcı 2005).

Literatürde yapılan bazı araştırmalar bu çalışmayı desteleyecek yönde sonuçlar vermektedir. Sağlam (2006), 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin 5. sınıfta bulunan deney grubu öğrencilerinin başarılarını ve tutumlarını kontrol grubuna göre anlamlı şekilde artırdığını belirlemiştir. Kör (2006), yapılandırmacı yaklaşımın kavramların öğrenilmesinde ve kavram yanılgılarının giderilmesinde etkili olduğu ve yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretimin öğrencileri aktif hale getirdiği sonucuna ulaşmıştır. Saka ve ark. (2006), özellikle yükseköğretimde, kavram yanılgıları tespit edilen konularda 5E modeline uygun ders etkinliklerinin hazırlanmasının hem öğrencileri tekdüze bir ders ortamından kurtaracağı hem de yakın bir zamanda öğretmen olması beklenen adaylara 5E modeline uygun ders yürütülmesi hakkında iyi bir deneyim kazandıracağı görüşünü sunmuşlardır.

Yoon ve ark. (2006), öğretmenlerin, öğrencilerin feni daha anlamlı bir şekilde uygulamalarına yardımcı olacağını düşündükleri çözüm yolu için derslerin 5E modeline uygun planlanması gerektiği görüşünü sunmuşlardır.

Nakiboğlu ve ark. (2000), yapılandırmacı anlayışa dayanan etkinliklerin öğrencilerin yorum yapma yeteneklerini geliştirdiğini, ezberci anlayış yerine anlamlı ve kalıcı öğrenmenin gerçekleştiğini, kavram yanılgılarının azaldığını, günlük yaşamla bağlantıların daha çok yapıldığını ortaya koymuştur. Bayar (2005), çalışmasında 5E modeline göre hazırlanan öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin birebir yaparak ve yaşayarak zengin deneyimler sahibi olmalarını sağladığını ve öğrenciler arasında işbirlikçi öğrenmeyi geliştirdiğini tespit etmiştir. Gürses (2006), 5E modeline göre hazırladığı materyalin içeriğinde yer alan ve geleneksel içerikten farklı olan karikatür, resim, dikkat çekici etkinliklerin ve günlük hayatla kurulan bağlantıların öğrencilerin başarılarını arttırdığını belirlemiştir. Nakiboğlu ve ark. (2000), son yıllarda birçok bilişsel fen bilimleri araştırmacısının öğrenme öğretme süreçlerinin doğasını açıklamak üzere yoğunlaştığı zihinde yapılanma kuramı ve yapılandırmacı öğrenme modelini desteklediğini vurgulamıştır. Yaptığı çalışmasında yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretimsel etkinliklerin uygulandığı öğrencilerde başarının daha fazla olduğunu ortaya koymuştur. Demircioğlu ve ark. (2004), yaptıkları öğrenci ve öğretmen mülakatlarında öğrencilerin 5E modeline dayalı etkinlikler ve deneyler sayesinde dersin monotonluktan uzaklaştığını ve öğrenmelerinin daha kolay hale geldiğini belirtiklerini kaydetmiştir. Ayrıca öğrencilerin araştırma yapmaya karşı isteklerinin az olduğunu ve bunun sebebinin eğitim hayatlarının en başından beri araştırmaya yönlendirilmemeleri olduğunu belirtmiştir.

Çınar ve ark. (2006), İlköğretim okulu öğretmen ve yöneticilerinin yapılandırmacı eğitim yaklaşımı ve programı hakkındaki görüşlerine yer verdiği çalışmasında, araştırmaya katılanların yeni öğretim programındaki öğretim faaliyetlerinin öğrenci merkezli olduğunu, öğrenciyi düşünmeye ve araştırmaya yönelttiğini ve öğrencilerin sosyal gelişimlerini hızlandıracağını ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra okullardaki alt yapı eksiklikleri ve olanaksızlıklarını, uygulamada

başarının önündeki en büyük engel olarak ifade etmişlerdir. Ayrıca bu eğitim yaklaşımının başarıya ulaşmasında okul yönetiminin desteğinin ve okul, aile ve öğretmen arasında sağlıklı bir iletişimin gerekli olduğu görüşlerini sunmuşlardır.

Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modelinin öğrenci tutumlarına etkilerinin incelendiği araştırmaların birçoğunda bu yöntemin öğrencilerin tutumlarında çalışmamızda tespit ettiğimiz gibi anlamlı bir farklılığa sebep olmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Özsevgeç (2006), öğrencilerin tutumlarındaki nicel değişimi istatistikî olarak anlamlı bulmasa da yaptığı gözlemlerde öğrencilerin etkinlikleri gerçekleştirirken derse karşı istekli olduklarını ve bunları severek yaptıklarını ortaya koymuştur. Bununla birlikte Özsevgeç, her ne kadar aktif bir öğrenmeye yönelik bir uygulama yapılsa da öğrencilerin başlangıçta sahip oldukları heyecan, motivasyon ve istekliliğin zamanla yerini monotonluğa bıraktığını belirtmiştir. Ayrıca öğretmenin, çalışmada zorlandığı noktalarda düz anlatıma başvurduğunu ve bazı noktalarda öğrencilere sonuca yönelik yönlendirmeler yaptığını belirtmiştir. Bu da eğitim alanında kökleşmiş geleneksel anlayışın bir anda değiştirilmesinin mümkün olamayacağı görüşünü doğurmuştur. Ziyafet (2008), Periyodik Çizelgenin Öğretiminde 5E modelinin "Öğrenci Tutum ve Başarısına Etkisi"ni araştırdığı çalışmasında öğrenci tutumları ile ilgili ortaya koyduğu sonuç çalışmamızda ortaya koyduğumuz sonuçtan farklı olduğu görülmüştür. Araştırmacı, 5E modeliyle eğitim verilen öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutumları ile geleneksel metotla eğitim verilen öğrencilerin tutumları analiz edildiğinde geleneksel metot lehine anlamlı bir fark olduğunu bulmuştur. Nakiboğlu ve ark. (2000), Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim gerçekleştirilen grupta öğrencilerin derse daha istekli katıldıklarını derste sıkılmadıklarını ve hatta yapılan grup tartışmaları ile güzel bir rekabet ortamının doğduğunu öne sürmüştür. Gürses (2006), çalışmasında yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modelinin öğrencilerin öğrenmelerine ve derse karşı tutumlarına olumlu katkılar sağladığı; ancak bu yöntemin bir mucize olmadığı ve etkili bir şekilde uygulamaya konulması için okul çevresinde geniş çaplı bir değişimin gerektiği sonuca varmıştır. Boddy ve ark. (2003), çalışmalarında 5E modelinin öğrencilerin derse olan ilgilerini arttırdığı ve öğrencilerin konulara yönelik etkinlikleri eğlenceli buldukları, öğrencileri motive ederek daha yüksek

düşünmelerini sağladığı sonuca varmıştır. Demircioğlu ve ark. (2004), 5E modelinin öğrencilerin derse karşı tutumlarında olumlu değişimler meydana getirdiğini ortaya koymuştur.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde ilköğretim fen bilgisi öğretiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modelinin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisini sınamak amacıyla yapılan araştırmanın bulgularından çıkan sonuçlar ve öneriler yer almaktadır.

6.1. Sonuçlar

1. Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modeli ile öğretimin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki başarıları üzerine olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

2- Geleneksel öğretim yöntemleri ile öğretimin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki başarıları üzerinde olumlu etkileri tespit edilmiştir.

3- Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modelinin uygulandığı deney grubu ile geleneksel yaklaşıma dayanan öğretimin uygulandığı kontrol grubu son testleri arasında anlamlı bir fark vardır. Buna göre yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modelinin uygulandığı deney grubu, geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubuna göre daha başarılı olmuştur.

Bu durumun nedenleri incelendiğinde yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modelinde bilgiyi kendileri yapılandıran öğrencilerin öğrenmeye karşı istek ve sorumluluklarının arttığı gözlenmiştir. 5E modelinin ilk aşamasında (giriş) yer alan ilgi çekici resimler, hikâyeler ve ardından gelen sorular, öğrencilerin merak duygularını harekete geçerek zihinlerinde yer alan bilgileri kullanmalarını sağlamıştır. Öğrencilerde oluşturulan zihinsel dengesizlikler modelin ikinci aşamasında (keşif) öğrenciye sağlanan araştırma ve soruşturma ortamlarında giderilmeye çalışılmıştır. Böylece öğrenci zihninde oluşan karmaşayı kendisi yeni bir denge durumuna getirmeyi başararak, bilgiyi kendisi yapılandırmıştır. Üçüncü

aşamada (açıklama) öğrencilerin karşılaştıkları durumları çözümleyerek öğrencilere temel açıklamalar yapılmış, zihinsel denge öğrenci tarafından sağlamlaştırılmıştır. Dördüncü aşamada (derinleştirme) öğrenilen bilgiler yeni durumlara uyarlanarak öğrencinin bilgiye hakim olması ve transfer yapması sağlanmıştır. Son aşama olan beşinci aşamada ise (değerlendirme) öğrencilerin bilgiyi ne ölçüde doğru edinip edinmediği ortaya konmuştur.

4- Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modeli ile geleneksel öğretim yöntemlerinin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumları üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

6.2. Öneriler

MEB tarafından geliştirilen yeni fen bilgisi öğretim programının hazırlanmasında yapılandırmacı yaklaşım esas alınmıştır. Bu programın başarılı bir şekilde ilerleyebilmesi için öncelikle öğretmenlerin bu konuda yeterli bilgiye sahip olması gerekmektedir. Bunun için öğretmenler hizmet içi kurslarda yapılandırmacı yaklaşıma dayanan yöntemler ve etkinlikler konusunda bilgilendirilmelidirler.

Yapılandırmacı yaklaşım öğrencinin bilgiyi zihninde kendisinin yapılandırmasına dayanan bir kuram olmasından dolayı öğrenciden beklenen hedef davranışları ortaya çıkarıcı yeni bilgiler, öğrencide var olan eski bilgilerle zihinde yerini bulacaktır. Temel yapılarda sağlamlık yakalanamazsa oluşması beklenen zihinsel yapı da oluşamayacaktır. Bu yüzden öğrencilerde var olan ön bilgiler bu yaklaşıma göre çok önemlidir. Öğretmen öncelikle öğrencilerinde var olan ön bilgileri ortaya çıkarıcı etkinlikler tasarlamalı ve gidiş yolunu buna göre programlamalıdır. Ayrıca öğrencilerde olması ihtimal kavram yanılgıları öğrencinin çelişkiye düşürülmesi ile fark ettirilmeli ve kavram yanılgıları yok edilmelidir. Ayrıca ders kitaplarında yer alabilecek kavram yanılgıları da tespit edilmeli, öğrenciler bu noktada aydınlatılmadır.

Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modelinde öğrencinin derse aktif katılımı çok önemlidir. Bunun için ilgi çekici resimler, karikatürler, hikâyelerden faydalanılmalıdır. Yeni uygulamaya konulan müfredata ait ders kitaplarında ilgi çekici resimler, olaylar dersin giriş aşamasında verilmektedir. Bunlardan olabildiğince yararlanmak özellikle giriş aşamasında açıklama yapmaktan ve düz anlatımdan kaçınmak gerekmektedir. Çünkü öğrencilerin merak duygularını hareket geçirebilmek çok önemlidir. Ayrıca sadece ders kitapları değil çok farklı kaynaklardan da yararlanılabilir. Örneğin konu ile ilgili film, video ve ya öğretim CD'leri bu konuda kullanılabilir. Bu görsel ve işitsel materyallerin seçiminde dikkat edilmesi gereken husus öğrenciler için bu materyallerin sıkıcı ve öğrenci seviyesinin üstünde olmaması gerektiğidir. Sadece belgesel niteliğindeki filmlerden öğrencilerin sıkıldıkları gözlenmiştir. Bunun yerine ilköğretim öğrencilerinin yaşına uygun olduğu düşünülen çizgi filmler çok daha etkili olmuştur.

Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modelinde ders esnasında çok çeşitli teknolojilerden yararlanılmadır. Bu konuda okullarda teknolojik veya malzeme bakımından sıkıntılar yaşanmaktadır. Bu ve buna benzer birçok konuda okul yönetimi desteği ve okul, aile ve öğretmen arasında dayanışmanın olması gerekmektedir. Ayrıca bazı etkinlikler öğrencilerin yanlarında getirecekleri malzemelerle de yapılabilmektedir. Bunun için öğretmen, etkinliklerin uygulanmasından önce öğrencileri bu malzemeleri tedarik etmeleri için organize etmelidir. Ayrıca yapılandırmacı yaklaşım yöntemlerini okullara yerleştirebilmek için öğretmenlerin kolay ve etkili bir şekilde uygulayabilecekleri model ve uygulamalarla karşılaşmaları gerekmektedir.

Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modelinde öğrencilerin sosyal öğrenme ortamlarından etkili bir şekilde yararlanabilmeleri için öğrenciler grup için çalışmaya teşvik edilmedir. Grupla çalışmasına olanak tanıyan oturma düzeni uygulanmalı, bu tür etkinlikler düzenlenmelidir.

Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E modelinde etkili öğrenme ortamları için dersten önce öğrencilere araştırma ödevleri, projeler verilmelidir. Öğrenciler ülke

çapında gerçekleşen proje odaklı yarışmalara yöneltilmedir. Proje çalışmalarının öğrencilerin özgüvenini arttığını gözlenmiştir. Bu tür araştırma ve ürün ortaya çıkarma çalışmalarında öğrencilerin daha girişken ve meraklı olması sağlanmaktadır.

Sınıf içinde öğrencilerin 5E modeli etkinliklerine alışma sürecinde bazı problemler yaşadığı gözlenmiştir. Bu yüzden öğrencilere bazı kuralların anlatılması ve hazırlanan planlara düzenli bir şekilde uyulması faydalı olacaktır. 5E modeli etkinliklerinin her konuda uygulanması zor olabilir; ayrıca bu modelin uygulanabilmesi için öğrencilerin ön bilgilerinin sağlamlaştırılması gerekmektedir. Bu öğrenme kuramları hakkında öğretmenlerin gerekli eğitimi alması şarttır.

5E modelinin etkili olabilmesi için uygun eğitim öğretim ortamları hazırlanmalı; bunun için öğretmenler yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olmalıdır; ayrıca diğer fen konularında da 5E modelinin etkililiği araştırılmadır.

7. KAYNAKLAR

Akdeniz, A.R., Saka, A. 2006. Genetik konusunda Bilgisayar Destekli Materyal Geliştirilmesi ve 5E Modeline Göre Uygulanması. The Turkish Online Journal Of Educational Technology TOJET, 5,1,14.

Alkove, L. D., McCarty, B.J. 1992. Plain Talk: Recognizing Positivism and Contructivism in Practice, Action in Teacher Education. ATE Nonthematic. 14,2 16-22.

Appleton, K. 1997. Analysis and Description of Students' Learning During Science Classes Using a Constructivist-Based Model. Journal of Research in Science Teaching, 34,3,303-318.

Arslan, A. 2004. Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Potansiyel Enerji Konusundaki Kavram Yanılgıları Ve Yapılandırmacı Öğretim Modeli İle Giderilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Balcı, S., Çakıroğlu, J., Tekkaya, C. 2005. Improwing 8th Grade Students' Understanding Of Photosynthesis And Respiration İn Plants By Using 5E Learning Cycle And Conceptual Change Text. Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Başer, T.E. 2008. 5E Modeline Uygun Öğretim Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersindeki Akademik Başarılarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Bölümü Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı.

Bayar, F. 2005. İlköğretim 5. Sınıf Fen Bilgisi Öğretim Programında Yer Alan Isı Ve Isının Maddedeki Yolculuğu Ünitesi İle İlgili Yapılandırmacı Yaklaşıma Uygun Etkinliklerin Geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Boddy, N., Watson K., Aubusson, P. 2003. A Trial Of The Five Es: A Referentmodel For Constructivist Teaching And Learning. Research in Science Education 33:27–42.

Bozdoğan, A.E., Altunçekiç, A. 2007. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 5E Öğrenme Modelinin Kullanılabilirliği Hakkındaki Görüşleri. Kastamonu Eğitim Dergisi, 15(2) 579-590.

Büyüköztürk, Ş. 2007. Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorum, Pegem Yayınları, Ankara.

Çepni, S., Akdeniz, A.R., Keser, Ö. F. 2000. Fen bilimleri öğretiminde bütünleştirici öğrenme kuramına uygun örnek rehber materyallerin geliştirilmesi. TFD 2000, 19. Fizik Kongresi, Fırat Üniversitesi, 26-29 Eylül, Elazığ.

Çepni, S. 2001. Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş, Erol Ofset, Trabzon.

Çınar, O. , Teyfur, E., Teyfur, M. 2006. İlk Öğretim Okulu Öğretmen ve Yöneticilerinin Yapılandırmacı Eğitim Yaklaşımı ve Programı Hakkındaki Görüşleri. İnönü Eğitim Fakültesi Dergisi, 7(11) 47-64.

Çoruhlu, T. Ş., Nas, S. E., Çepni S. 2008. Fen Ve Teknoloji Öğretmenleri İçin Alternatif Ölçme Ve Değerlendirme Tekniklerine Yönelik Bir Hizmet İçi Eğitim Programından Yansımalar: Trabzon Örneği. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED), 2(2) 1-22.

Demircioğlu, G. 2003. Lise II Asitler Ve Bazlar Ünitesi İle İlgili Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması. Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Demircioğlu, G., Özmen, H., Demircioğlu, H. 2004. Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Göre dayalı Olarak Geliştirilen etkinliklerin Uygulanmasının Etkililiğinin Araştırılması. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 1(1) 21-34.

Demirel, Ö. 2008. Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı, Pagem A Yayıncılık, Ankara.

Doğru, P., Tekkaya, C. 2008. Promoting Students' Learning in Genetics With the Learning Cycle. The Journal of Experimental Education, 76(3) 259-280.

Duit, R. 1998. Learning and Understanding Key Concepts of Electricity, C2 Key Concepts of Electricity Institute for Science Education at The Universty Of Keil, Germany, 1-10.

Ekiz, D. 2003. Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metotlarına Giriş: Nitel, Nicel ve Eleştirel Kuram Metodolojileri, Anı Yayıncılık, Ankara.

Ergin, İ., Kanlı, U., Tan, M. 2007. Fizik Eğitiminde 5E Öğrenme Modeli'nin Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisinin İncelenmesi. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27(2), 191-209.

Fosnot, C. T. 1995. Constructivism: A Psychological Theory Of Learning Theory,

Perpectives And Pratice. Teachers College Press 8–33.

Güleryüz, H. 2002. En Son Değişikliklerle İlköğretim Okulu Programı, Pagem A Yayıncılık, İstanbul.

Gürses, E. 2006. Durgun Elektrik Konusunda Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Dayalı, 5E Öğrenme Modeline Uygun Olarak Geliştirilen Dokümanların Uygulanması ve Etkililiğinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Gürlek, M. 2002. Ortaögretım Bıyolojı (Botanık) Ögretımında Anlam Çözümleme Tabloları, Kavram Agları Ve Kavram Harıtalarının Uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Hiçcan, B. 2008. 5E Öğrenme Döngüsü Modeline Dayalı Öğretim Etkinliklerinin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler Konusundaki Akademik Başarılarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Bölümü İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı.

Karasar, N. 1995. Araştırmalarda Rapor Hazırlama, 3A Araştırma Eğitim Danışmanlık Ltd, Ankara.

Karasar, N. 2003. Bilimsel Araştırma Yöntemleri (12. Baskı), Nobel Yayınevi, Ankara.

Keser, Ö.F. 2003. Fizik Eğitimine Yönelik Bütünleştirici Öğrenme Ortamı ve Tasarımı. Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Kör, A. S. 2006. İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinde "Yaşamımızdaki Elektrik" Ünitesinde Görülen Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Dayalı Geliştirilen Materyallerin Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Köseoğlu, F., Kavak, Nusret. 2001. Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım. G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21(1) 139-148.,

Küçükahmet, L. 2006. Öğretim İlke ve Yöntemleri, Nobel Yayınevi, Ankara.

Nakiboğlu, C. 1999. Kimya öğretmeni eğitiminde bütünleştirici (constructivist) öğrenme modelinin öğrenci başarısına etkisi. D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Özel Sayı, 11, 271 - 280.

Nakiboğlu, C., Bülbül, B. 2000. Orta Öğretim Kimya Derslerinde yapılandırmacı (Constructıvıst) Öğrenme Kuramı Çerçevesinde "Çekirdek Kimyası" Ünitesinin

Öğretimi. BAÜ Fen bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2(1) 76-87.

Nas, E.S. 2008. Isının Yayılma Yolları Konusunda 5E Modelinin Derinleşme Aşamasına Yönelik Olarak Geliştirilen Materyallerin Etkililiğinin Değerlendirilmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.

Oğuzkan, F. 1993. Eğitim terimleri sözlüğü, Emel Matbaacılık, Ankara.

Orgill, M., Thomas , M. 2007. Analogies and 5E Modeli. The Science Teacher, 40-45.

Osborne, R.J., Wittrock, M.C. 1983. Learning science: A Generative Process, Science Education, 67(4), 489-508.

Özden, Y. 2003. Öğrenme ve öğretme, Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Özmen, H. 2002. Kimyasal Reaksiyonlar Ünitesindeki Kavramların Öğretimine Yönelik Rehber Materyal Geliştirilmesi Ve Uygulanması. Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Özmen, H. 2004. Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri Ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 3(1) 14.

Özsevgeç, T., Çepni, S., Özsevgeç, L. 2006. 5E Modelinin Kavram Yanılgılarını Gidermedeki Etkililiği: Kuvvet-Hareket Örneği. 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, 7-9 Eylül, 3(2) 36-48, Ankara.

Özsevgeç, T. 2006. Kuvvet Ve Hareket Ünitesine Yönelik 5E Modeline Göre Geliştirilen Öğrenci Rehber Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi. Türk Eğitim Fen Dergisi. 3(2) 36–48.

Öztürk, Ç. 2008. Coğrafya Öğretiminde 5E Modelinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya Ve Tutuma Etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Coğrafya Eğitimi Ana Dalı.

Sağlam, M. 2006. Işık Ve Ses Ünitesine Yönelik 5E Etkinliklerinin Geliştirilmesi Ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, KTÜ Fen bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Saka, A., Akdeniz, A. 2006. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde 5E Modelinin Etkisi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı.

Schlenker, R.M., Blanke, R., Mecca, P. 2007. Using the 5E Learning Cycle Sequence with Carbon Dioxide. Science Activities, 44(3) 83-91.

Sevinç, E. 2008. 5E Öğretim Modelinin Organik Kimya Laboratuvarı Dersinde Uygulanmasının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına, Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Ve Organik Kimya Laboratuvarı Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Kimya Bölümü Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.

Slavin, R. E. 1994. Educational Psychology: Theory And Practice. (Fourth Edition), Massachusetts. Allyn and Bacon.

Şaşan, H. 2002."Yapılandırmacı Öğrenme" , "Yaşadıkça eğitim" 74-75, 49-52.

Texasearth & Space Science Revolution Professional Development for Education. Txessrevolution.org/drupal/files/5Es.pdf. 26.01.2009 tarihinde alınmıştır.

Titiz, O. 2005. Yeni Öğretim Sistemi, Zambak Yayınları, İstanbul.

Ünsal Y., Güneş B. 2002. Bir Kitap İnceleme Çalışması Örneği Olarak M.E.B İlköğretim 4. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabına Fizik Konuları Yönünden Eleştirel Bir Bakış. Gazi Eğitim Fakültesi, 22,3 107-120.

Wilder, M., Shuttleworth, P. 2005. Cell Inquıry: A 5E Learnıng Cycle Lesson. Science Activities 41(4) 37-43

Yager, R. 1991. The Constructivist Learning Model, Towards Real Reform İn Science Education. The Science Teacher. 58(6). 52–57.

Yapıcı, M. 2005. Yapılandırmacılık ve sınıf, 11(4), 15-20.

Yaşar, Ş. 1994. Bireyselleştirilmiş Öğretimde Öğretmenin Rolü, Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Birinci Eğitim Bilimleri Kongresi. Çukurova Üniversitesi Basımevi, 515-521.

Yaşar, Ş. 1998. Yapılandırmacı Kuram Ve Öğrenme-Öğretme Süreci. Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8(2-1) 68-75.

Yılmaz F. 2007. Yapılandırmacılık ve Öğretim Uygulamalarına Yansımaları. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 7,2:503-528.

Yooni, j. , Onchwari, j. 2006. Teaching Young Children Science: Three Key Points. Early Childhood. Education Journal. 33(6) 419-423.

Ziyafet, E. 2008. Fen ve Teknoloji Dersinde Periyodik Çizelgenin Öğretiminde 5E Modelinin Öğrenci Tutum ve Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı.

8. EKLER

EK. A

İLKÖĞRETİM 8. SINIF "CANLILARDA ÜREME VE GELİŞME ÜNİTESİ CANLILARDA ÜREME VE GELİŞME ÜNİTESİ KONU,AMAÇ VE KAZANIMLARI

A. TÜRÜN DEVAMLILIĞINI SAĞLAYAN CANLILIK OLAYI (ÜREME)

1. AMAÇ: Hücrede Çoğalmayı Sağlayan Moleküllerin Yapı ve Görevlerini Kavrayabilme

KAZANIMLAR:
1. Canlıların ortak özelliği olan üremenin her canlının kendine benzer canlı meydana getirebilme yeteneği olduğunu açıklar.
2. Canlılardaki üreme olaylarından önce hücre bölünmesinin mekanizmasını açıklar.
3. Hücre bölünmesi sırasında hücrenin bölünme ile ilgili olaylar akışına girdiğini fark eder.

2. AMAÇ: Mitoz Bölünmenin Aşamalarını ve Önemini Kavrayabilme

KAZANIMLAR:
4. Hücrede kalıtsal yapı olan DNA'nın, hem hücre yaşamını yönettiği hem de kendini eşleyerek yeni hücrelere aynı özelliklerin taşınmasını sağladığını belirtir.
5. Mitoz bölünmenin aynı özellikte hücreler oluşturan bir hücre çoğalması olduğunu açıklar.
6. Mitoz bölünme sonucunda oluşan aynı hücrelerle mitoz bölünme evreleri (profaz, metafaz, anafaz, telofaz) arasındaki ilişkiyi açıklar.
7. Değişik canlı türlerindeki kromozom sayılarının ve içeriklerinin (kapsadığı gen) farklı olabileceğini nedenleriyle açıklar.
8. Genelde canlılarda bulunan kromozom sayılarının "**2**n" sembolü ile gösterildiğini belirtir.
9. "**2**n" sembolünün anlamının, canlıda bulunan kromozomların ikişer ikişer birbirinin çifti (eşi) olduğunu belirtir.

3. AMAÇ: Mayoz Bölünmeyi Kavrayabilme

KAZANIMLAR:
10. Mayoz bölünme ile eş kromozomların ayrıldığını, bu yüzden "n" kromozomlu hücreler oluşabildiğini fark eder.
11. Mayoz bölünmenin (aşamalarına girmeden) önemini açıklar.
12. Mitoz ve mayoz bölünme arasındaki farklılıkları belirtir.

4. AMAÇ: Eşeyli ve Eşeysiz Üremeyi Kavrayabilme

KAZANIMLAR:
13. Canlılarda çeşitli üreme tiplerinin olduğunu belirtir.
14. Eşeysiz üreme çeşitlerini ve önemini belirtir.

15. Eşeysiz üremeyi açıklayarak eşeysiz üreyen canlılara örnekler verir.
16. Eşeyli üremeyi açıklayarak eşeyli üreyen canlılara örnekler verir.

5.AMAÇ:Eşeyli ve Eşeysiz Üremeyi Kavrayabilme

KAZANIMLAR:
17. İnsanda eşey hücrelerinin özelliklerini şekil çizerek açıklar.

B. İNSANDA BİR HÜCREDEN ERGİN BİR BİREYİN OLUŞUMUNA:

6. AMAÇ: Bir Hücreden Canlı Oluşumunu Kavrayabilme

KAZANIMLAR:
18. İnsanda eşeysel hücrelerin döllenmesini açıklar.
19. Döllenmiş yumurtadan yavru olana kadar gelişim evrelerini şema üzerinde gösterir.

7. AMAÇ: İnsanda Üremeyi Kavrayabilme

KAZANIMLAR:
20. Embriyonun gelişiminde plâsentanın görevini fark eder.
21. Embriyonun sağlıklı gelişmesi için anne adayının nelere dikkat etmesi gerektiğini açıklar.

8. AMAÇ: Büyüme ve Gelişmeyi Kavrayabilme

KAZANIMLAR:
22. İnsanda büyüme ve gelişmeyi olumlu etkileyen etmenleri sıralayarak örneklerle belirtir.
24. İnsanların büyüme ve gelişme sürecindeki dönemlerini sıralar.

9. AMAÇ: Büyüme ve Gelişmeyi Kavrayabilme

KAZANIMLAR:
22. İnsanda büyüme ve gelişmeyi olumlu etkileyen etmenleri sıralayarak örneklerle belirtir.
24. İnsanların büyüme ve gelişme sürecindeki dönemlerini sıralar.

10. AMAÇ: Büyüme ve Gelişmeyi Olumsuz Etkileyen Faktörleri Kavrayabilme

KAZANIMLAR:

23. İnsanda büyüme ve gelişmeyi olumsuz etkileyen etmenleri sıralayarak örnek verir.
25. Ergenlik döneminde erkek ve kız çocuklardaki bedensel ve ruhsal değişmelere örnekler verir.
26. Çocukluktan ergenliğe geçişte karşılaşılan sorunları belirterek çözüm yollarına verilen örnekleri tartışır.

11. AMAÇ: Sağlıklı Kalmanın Bireysel ve Toplumsal Yükümlülüğünü Kavrayabilme

KAZANIMLAR:
27. Cinsel yolla bulaşan hastalıkları ve korunma yollarını belirtir.
28. Cinsel sağlığın önemini ve sağlıklı kalmanın gereklerini açıklar.

EK B

"CANLILARDA ÜREME VE GELİŞME ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ (CÜGBT)

8. SINIF ÜREME VE GELİŞME ÜNİTESİNE AİT BAŞARI TESTİ

TEST YÖNERGESİ

Bu test "Canlılarda Üreme ve Gelişme" ünitesine ait öğrenme düzeyinizi belirmek amacıyla yapılmıştır. Test 5 seçenekli çoktan seçmeli 25 sorudan oluşmaktadır. Testte bulunan her sorunun yalnız 1 cevabı bulunmaktadır. Süre 40 dakikadır. Testin yanıtlanmasında hiçbir soruyu boş bırakmayınız ve birden çok seçenek işaretlemeyiniz. Cevap kağıdının doldurulmasında kurşun kalem kullanınız.

BAŞARILAR

1.) Eşeyli üremeyi eşeysiz üremeden üstün kılan özellik aşağıdakilerden hangisidir?

A.) Kromozom sayısının korunması
B.) Neslin devamının sağlanması
C.) Yavru bireylerin oluşturulması
D.) Kalıtsal çeşitliliğin sağlanması
E.) Tüm canlılarda görülmesi

2.) Aşağıda verilenlerden hangisi mayoz bölünmeye ait bir özelliktir?

A.) Vücut hücrelerinde görülür.
B.) Haploit hücrelerden gamet hücresi oluşumunu sağlar.
C.) Birbirinin aynısı safhalardan oluşur.
D.) Krosing-over ile çeşitliliği sağlar.
E.) Oluşan hücrelerin kalıtsal bilgileri birbirinin aynısıdır.

3.) Aşağıdaki hücresel olaylardan hangisine bakılarak bir hücrenin kesin olarak bölünebileceği söylenebilir?

A.) Bol miktarda protein sentezlemesi
B.) DNA miktarını iki katına çıkarması
C.) Hücre zarının büyümesi
D.) Sitoplâzmanın genişlemesi
E.) Organel sayısının artması

4.) Hücrenin bölünmesine neden olan olaylar hangisi ya da hangileridir?

I. Çekirdeğin denetiminin zorlaşması
II. Hücre zarının sitoplazmayı taşıyamaması
III. Hücredeki organellerin yıpranması
IV. Hücredeki yüzey-hacim orantısının bozulması

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

5.) Bir insanda erkek üreme hücresi ile dişi üreme hücresinin birleşmesi sonucu oluşan ilk yapıya ne ad verilir?

A.) Zigot B.) Fetüs C.) Embriyo D.) Yumurta E.) Blastula

6.) Yumurta ve sperm hücresinde benzer olan faktör aşağıdakilerden hangisidir?

A.) Kromozom sayısı B.) Hücre boyutu C.) Hareket yeteneği D.) Hücrenin şekli E.) Besin depolaması

7.) Aşağıdakilerden hangisi cinsel yolla bulaşan hastalıklardan birisidir?

A.) Kolera B.) Kanser C.) AIDS D.) Kızamık E.) Verem

8.) Aşağıda verilen olaylardan hangisinde Hücre bölünmesi gerçekleşmez?
A.) Bir zigotun gelişerek bebeği meydana getirmesi
B.) Kesilen parmağın iyileşmesi
C.) Bir amipten yüzlerce amip oluşması
D.) Kazada zarar gören bacak sinirlerinin onarılması
E.) Kertenkelenin kopan kuyruğunun yerine yenisinin oluşması

9.)
I. Hücre döngüsü sadece interfaz ve bölünme safhalarından oluşur.
II. Dinlenme safhasına interfaz safhası denir.
III. İki hücre bölünmesi arasında daima interfaz safhası bulunur.

Yukarıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

10.) Aşağıdakilerden hangisinde mitoz bölünme safhaları doğru şekilde sıralanmıştır?
A.) profaz-metafaz-anafaz-telofaz
B.) profaz-anafaz-telofaz-metafaz-sitokinez
C.) profaz-metafaz-anafaz-telofaz-sitokinez
D.) profaz-metafaz-anafaz-sitokinez-telofaz
E.) profaz-metafaz-telofaz-anafaz-sitokinez

11.) Aşağıdaki mitoz bölünme ile ilgili ifadelerden hangisi doğrudur?

A.) Mitoz bölünme sadece vücut hücrelerinde görülür.
B.) Mitoz bölünme ile üreme ana hücresinden üreme hücreleri oluşabilir.
C.) Mitoz bölünme kalıtsal çeşitliliği sağlar.
D.) Mitoz bölünme ile farklı özellikte yeni hücreler meydana gelir.
E.) Mitoz bölünme üreme hücrelerinde de görülebilir.

12.) Mitoz bölünme safhaları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğru bir önermedir?

A.) DNA replikasyonu profaz safhasında gerçekleşir.
B.) Sitoplazma bölünmesi telofaz safhasında içinde gerçekleşir.
C.) Anafaz safhasında kromatidler hücrenin ekvatoruna dizilir.
D.) Telofaz safhasında çekirdek zarı tekrar oluşur.
E.) Kardeş Kromatidler metafaz safhasında birbirinden ayrılır.

13.) Deri hücrelerinin mitozla çoğalması sırasında gerçekleşen

I. İki tane çekirdek zarının oluşması
II. Kromatin ipliğin kısalıp kalınlaşarak belirginleşmesi
III. Kardeş kromatidlerin iğ iplikleri tarafından çekilmesi
IV. Kromozomların yan yana dizilmesi

Olayları baştan sona doğru aşağıdakilerden hangisinde sıralanmıştır?

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

14.)

- ✓ Kromozomlar sentromerleri iğ ipliklerine bağlanır.
- ✓ Kromozomlar hücrenin ortasında yanyana dizilir.

Yukarıda verilen bölünme olaylarının gerçekleştiği safha, aşağıdakilerden hangisidir?

A.) Profaz B.) Metafaz C.) Anafaz D.) Telofaz E.) Sitokinez

15.) Bir kayısı ağacı yaprağı ile hamsi yüzgecindeki mitoz bölünmenin ortak olmayan yönleri,

I. DNA eşlenmesi
II. Sitoplazma bölünmesi
III. Sentrozomların iğ ipliklerini oluşturması
IV. Kromatidlerin karşı kutuplara çekilmesi

Verilenlerden hangileri olabilir?

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

16.) Aşağıdakilerden hangisi mayoz bölünmeye özgü olup mitoz bölünmede görülmez?

A.) DNA nın kendini eşlemesi
B.) Kromozomların kendini eşlemesi
C.) Kromozomların kutuplara taşınması
D.) Kromozomların ekvatorda sıralanması
E.) Homolog kromozomların ayrılması

17.) Akciğer hücresinde 46 kromozom bulunan bir canlının yumurta hücresinde kaç tane kromozom bulunur?

A.) 23 B.)46 C.) 48 D.) 56 E.) 96

18.) Eşeyli üreyen canlılarda çeşitliliğin temelinde aşağıda verilen olaylardan hangisi bulunur?

A.) Mitoz bölünme B.) Krosingover C.) Beslenme
D.) Gelişme E.) Modifikasyon

19.)Aşağıdaki olaylardan hangisi Mayoz bölünmenin profaz I safhasında gerçekleşir?

A.) DNA nin kendini eşlemesi
B.) Homolog kromozomların ayrılması
C.) Gen alışverişi
D.) Kardeş kromatitlerin sinapsis yapması
E.) Homolog kromozomların hücrenin ekvatoruna dizilmesi

20.) Aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleşmesinde Mayoz bölünme görülür?
A.) Kesilen yerlerin iyileşmesi
B.) Büyüme ve gelişmenin sağlanması
C.) Böcek larvalarının başkalaşım geçirmesi
D.) Tohumların çimlenmesinden sonra çiçeklerin oluşması
E.) Tenya yumurtalarının oluşması

21.) Döl Almaşı aşağıdaki canlıların hangisinde görülür?
A.) Paramesyum B.) Karayosunu C.) Öglena D.) Amip E.) Hidra

22.)Aşağıdaki canlıların hangilerinde tomurcuklanma ile üreme görülür?
A.) Öglena B.) Amip C.) Paramesyum D.) Hidra E.) Karayosununu

23.) Paramesyumun üreme çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?
A.) Tomurcuklanma ile üreme
B.) Çelikle üreme
C.) Yumru ile üreme
D.) Sporlanmayla üreme
E.) Bölünerek üreme

24.) Dişi üreme sisteminde döllenme ve gelişme olaylarının gerçekleştiği kısımlar aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	DÖLENME YERİ	GELİŞME YERİ
A.)	Yumurtalık	Yumurta kanalı
B.)	Yumurta kanalı	Döl yatağı
C.)	Döl yatağı	Vajina
D.)	Yumurtalık	Döl yatağı
E.)	Vajina	Döl yatağı

25.) Dişi eşey hücresi ve erkek eşey hücresinin birleşmesine ne ad verilir?

A.) Üreme
B.) Mitoz bölünme
C.) Mayoz Bölünme
D.) Eşeysiz Üreme
E.) Döllenme

EK C

FEN BİLGİSİ TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler, aşağıda yer alan ölçek sizin fen bilgisine karşın tutumunuzu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekte fen bilgisi dersine karşı tutum cümleleri ile her cümlenin karşısında **Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Karasızım, Katılmıyorum, Hiç Katılmıyorum** seçenekleri yer almaktadır. Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra kendiniz en uygun seçeneği işaretleyiniz.

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

EK D

CANLILARDA ÜREME VE GELİŞME ÜNİTESİ 5E MODELİNE GÖRE YAPILANDIRILMASI:

Üniteye Genel Bakış:

6. sınıfta hücre ile ilgili temel kavramları, büyüme ve üremenin hücre bölünmesine bağlı olduğunu, kromozomların temel fonksiyonlarını öğrenen öğrenciler bu ünitede hücrede bölünmeyi ve nedenlerini, bölünme türü olan mitozun, büyümenin yanında eşeysiz üremeyi de sağladığını, eşeyli üremenin mayozla ilişkisini ve ayrıntıya girmeden mayozun canlılar için önemini anlamalıdır. Aynı zamanda öğrencilerin bir hücreden ergin bir bireyin oluşumuna kadar var olan evreleri tanımaları, bu evrelerde gerçekleşen büyüme ve gelişmenin nelerden etkilendiğini kavrayıp öğrendiklerini günlük yaşamına da uyarlamaları amaçlanmıştır.

Ünitedeki model oluşturma, problem çözme, tartışma gibi öğrenme etkinlikleri öğrencinin bu seviyede verilen kavramları öğrenebilmesi için gereklidir. Bu ünitede ele alınan konular orta öğretim seviyesinde ele alınacak olan üreme, genetik ve evrim konularına temel teşkil etmektedir.

Konu Başlıkları ve Önerilen Süreler:

KONU BAŞLIKLARI	ÖNERİLEN SÜRE
A.) Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme)	4 Hafta
B.) İnsanda Bir Hücreden Ergin Bir Bireye	5 Hafta

Üniteye Hazırlık:

a.) Ünite Giriş Sayfası İnceleme

b.) Ön Bilgileri Yoklama Etkinliği

c.) Performans veya Proje Ödevlendirmesi

Ön bilgileri yoklama amacıyla öğrencilere konu ile ilgili anahtar kavramları içeren bulmaca için aşağıdaki çalışma yaprağı dağıtılır.

ü	R	E	M	E	D	P
L	Y	E	H	Y	R	P
A	U	M	R	E	P	S
T	M	ş	L	B	E	C
N	U	I	K	J	R	K
E	R	L	R	T	C	E
S	T	E	O	Y	ü	D
A	A	G	M	T	H	R
L	H	R	O	A	Q	I
P	M	G	Z	I	Q	K
R	I	Y	O	D	L	E
Z	X	H	M	S	W	ç

1. ETKİNLİK: Anahtar Kavramlar

Konu ile ilgili anahtar kavramlar bulmaca içerisinde gizlenmiştir. Bu kelimeleri bulup defterinize yazınız.

2. ETKİNLİK: Nereden Nereye Nasıl Geldim?

NEREDEN NEREYE NASIL GELDİM?		
Üniteye Başladığımız Tarih: ……..		Üniteyi Bitirdiğimiz Tarih: ……..
Bu Ünite İle İlgili;		Cevaplarım;
1. BÖLÜM	Neler Biliyorum?	
	Neler Öğrenmek İstiyorum?	
	Öğrenmek İstediklerimi Nereden ve Nasıl Öğrenebilirim?	
2. BÖLÜM	Neler Öğrendim?	
	Öğrendiklerimi Hayatımın Hangi Alanında Kullanabilirim?	
	Öğrendiklerimin Hangisini İlginç Buldum?	
	Öğrendiklerimle Artık Neleri Daha Farklı Yapabilirim?	
	Öğrendiklerim Zihnimde Hangi Soruları Oluşturdu?	
	Öğrendiğim Konulardan Hangilerini Daha İyi Biliyorum?	
	Öğrendiğim Konulardan Hangilerine Tekrar Bakmam Gerekiyor?	

Ünite Konuları:

Ünitede yer alan her bir konu "5E Modeli" esas alınarak detaylı bir şekilde açıklanmaktadır. Ünite konularının anlatımı da kendi içinde bir sistematiğe bağlı olup şu başlıkları içermektedir;

1- Konuya Başlarken
2- 5E Modeli Aşamaları
   a. Giriş
   b. Keşfetme
   c. Açıklama

d. Derinleştirme

e. Değerlendirme

A. Türün Devamlılığını Sağlayan Canlılık Olayı (Üreme) Konusuna Başlarken;

1. AMAÇ: Hücrede Çoğalmayı Sağlayan Moleküllerin Yapı ve Görevlerini Kavrayabilme

KAZANIMLAR:
1. Canlıların ortak özelliği olan üremenin her canlının kendine benzer canlı meydana getirebilme yeteneği olduğunu açıklar.
2. Canlılardaki üreme olaylarından önce hücre bölünmesinin mekanizmasını açıklar.
3. Hücre bölünmesi sırasında hücrenin bölünme ile ilgili olaylar akışına girdiğini fark eder.

2. AMAÇ: Mitoz Bölünmenin Aşamalarını ve Önemini Kavrayabilme

KAZANIMLAR:
4. Hücrede kalıtsal yapı olan DNA'nın, hem hücre yaşamını yönettiği hem de kendini eşleyerek yeni hücrelere aynı özelliklerin taşınmasını sağladığını belirtir.
5. Mitoz bölünmenin aynı özellikte hücreler oluşturan bir hücre çoğalması olduğunu açıklar.
6. Mitoz bölünme sonucunda oluşan aynı hücrelerle mitoz bölünme evreleri (profaz, metafaz, anafaz, telofaz) arasındaki ilişkiyi açıklar.
7. Değişik canlı türlerindeki kromozom sayılarının ve içeriklerinin (kapsadığı gen) farklı olabileceğini nedenleriyle açıklar.
8. Genelde canlılarda bulunan kromozom sayılarının "2n" sembolü ile gösterildiğini belirtir.
9. "2n" sembolünün anlamının, canlıda bulunan kromozomların ikişer ikişer birbirinin çifti (eşi) olduğunu belirtir.

3. AMAÇ: Mayoz Bölünmeyi Kavrayabilme

KAZANIMLAR:
10. Mayoz bölünme ile eş kromozomların ayrıldığını, bu yüzden "n" kromozomlu hücreler oluşabildiğini fark eder.
11. Mayoz bölünmenin (aşamalarına girmeden) önemini açıklar.
12. Mitoz ve mayoz bölünme arasındaki farklılıkları belirtir.

4. AMAÇ: Eşeyli ve Eşeysiz Üremeyi Kavrayabilme

KAZANIMLAR:
13. Canlılarda çeşitli üreme tiplerinin olduğunu belirtir.
14. Eşeysiz üreme çeşitlerini ve önemini belirtir.
15. Eşeysiz üremeyi açıklayarak eşeysiz üreyen canlılara örnekler verir.
16. Eşeyli üremeyi açıklayarak eşeyli üreyen canlılara örnekler verir

5. AMAÇ: Eşeyli ve Eşeysiz Üremeyi Kavrayabilme

KAZANIMLAR:
17. İnsanda eşey hücrelerinin özelliklerini şekil çizerek açıklar.

1. Hücrede Çoğalmayı Sağlayan Moleküllerin Yapı ve Görevlerini Kavrayabilme:

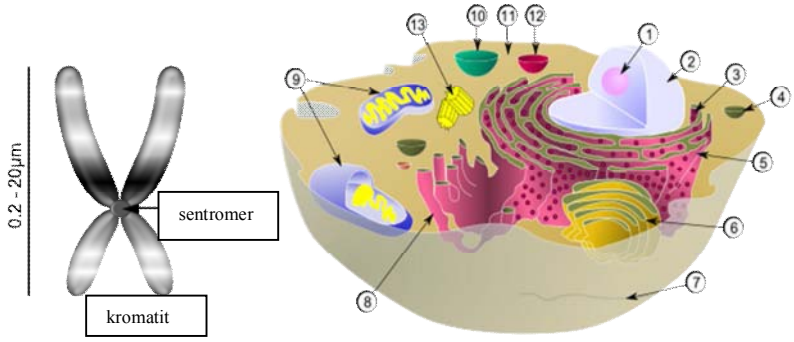
GİRİŞ AŞAMASI:

Anahtar Kavramlar;

Kromozom,
Hücre Bölünmesi,
Mitoz Bölünme

(Öğrencilerden anahtar kavramlarla ilgili defterlerine ne biliyorlarsa yazmaları istenir. Daha sonra öğrencilerden yazdıklarını okumaları istenir.)

(Öğrencilerle aşağıdaki şekiller incelenir.)



Zeynep mutfakta annesine yardım ederken elini bıçakla kesmiş ve canı çok acımıştı. Annesi hemen Zeynep'in eline bir yara bandı sarmış ve kanın durmasını sağlamıştı. Zeynep' in canı çok yanmıştı; fakat aradan birkaç gün geçtikten sonra elindeki yaranın kapandığını ve iyileştiğini gördü. Bu durum ona çok şaşırtıcı gelmeye başlamıştı. Nasıl oluyordu da elinde oluşan yara birkaç gün sonra ortadan kayboluyor eli eski haline dönebiliyordu.

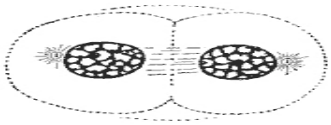
Tüm bunları düşünürken yarınki fen ve teknoloji dersinde sunacakları fasulyenin çimlenmesi deneyi için hazırladıkları yeni çimlenmiş fasulyeler ve tohumları aklına geldi. Hazırladıkları düzeneğe baktığında yeni filizlenmeye

başlayan fasulyeler büyüyerek tıpkı bir önceki fasulyelere benziyordu. Nasıl oluyordu da fasulyelerden birbirine benzer yepyeni fasulyeler oluşuyordu?

Sizce Zeynep ‘ in yarasının kapanmasının nedeni ne olabilir?

Fasulye tohumlarından yeni fasulyeler nasıl oluşmuştur?

Canlılar nasıl büyüyor ve gelişiyor?
Boyumuz günden güne nasıl uzuyor?



Yukarıdaki hücrenin geçirdiği değişim nedir? Her hücrenin bir yaşam döngüsü vardır. Bu yaşam döngüsünde hücrenin geçirdiği evreler ne olabilir?

Hücre neden bölünür?

KEŞFETME AŞAMASI:

1. Etkinlik: BÖLÜNÜYORUZ

ARAÇ-GEREÇ:
Soğan yumrusu
Jilet veya bisturi
Aseto-orsein
Filtre kağıdı
Petri kabı
Saf su
Saat camı
Lam,lamel,mikroskop

BUNLARI YAPALIM:

Deneyden birkaç gün önce bir beher içerisine su alıp üzerine orta boy bir soğan koyularak oda sıcaklığında köklenmeye bırakılır. Beherin çapına uygun bir yumru seçilmeli ve yumrunun alt kısmının suya temas etmesi sağlanmalıdır.

Birkaç gün sonra gelişen kök uçları keskin jiletle 1-2 mm uzunluğunda kesilir. Büyüyen kökler her gün kontrol edilerek bu işlem tekrarlanabilir.

Kesilen kök uçları ezildikten sonra içerisinde aseto-orsein bulunan saat camına aktarılır ve 15 – 20 dakika kadar boyanır.

Temiz bir lam üzerine pens yardımıyla kök uçlarından bir tanesi konulur. Bunun üzerine de bir damla aseto-orsein damlatılır.

Materyalin üzerine dikkatlice lamel kapatılır. Bir kurşun kalemin arka ucuyla lamelin üzerine hafif bir şekilde vurularak hücrelerin iyice dağılması sağlanır.

Preparat mikroskop altına yerleştirilerek önce küçük sonra yüksek büyültmeli objektiflerle incelenir.

SONUCA VARALIM:

Gözlemimizin en başında hücrede bir değişim yaşandı mı?
Deneyimizin ilerleyen safhalarında hücreye dağılan yapıları incelediniz mi, bunlar ne olabilir?

Bu dağılan yapılarda gözlemlediğiniz değişimleri defterinize çiziniz.
Deney sonucumuzda bir hücreden kaç hücre meydana geldi?
Önceki hücrenin aynısı hücreler nasıl oluştu?

(Öğrencilerden cevaplar beklenir ve defterlerine not etmeleri söylenir.)

AÇIKLAMA AŞAMASI:

Deneyimizde soğan kökü hücresinin geçirdiği bölünmeyi izledik. Hücre canlının en küçük yapı birimidir. Hücrede canlılığın devamını sağlayan bir dizi değişim yaşanır. Hücre doğar, büyür, gelişir ve belirli bir büyüklüğe ulaştıktan sonra hücredeki çekirdeğin denetiminde bölünür. Çekirdekte bulunan kalıtsal bilgiler DNA üzerinde kodlanmıştır. DNA ise kromozomlar üzerinde bulunur. DNA bölünmenin başında kendini kopyalar.

Deneyimizde hücre içine dağılan ipliksi yapı canlı ile ilgili tüm bilgileri ifade eden kromozomlardır. Kromozomları, içerisinde binlerce kitap barındıran bir kütüphaneye benzetebiliriz. Hücredeki bütün yaşamsal etkinlikleri kontrol etmede ve kalıtımın sağlanmasında kromozomlar görevlidir. Bir hücrenin bölünebilmesi ve canlıya ait özelliklerin yavru hücrelere aktarılması için kromozomlar üzerindeki bilgilerin kopyalanması gerekir.

BUNLARI BİLİYOR MUYDUNUZ?

- *Bir moli balığı ile insanın kromozom sayısı aynıdır.*
- *Soğanın vücut hücrelerindeki kromozom sayısı 16,*
- *Bir deniz yıldızının vücut hücrelerindeki kromozom sayısı 94' tür.*

Bir moli balığı ile insanın kromozom sayısı birbirine eşit olduğuna göre bu iki canlının birbirine benzediğini söyleyebilir miyiz?

Kromozom sayısı ile canlılık özellikleri arasında bir ilişki yoktur.

Kromozom sayısı vücut hücrelerinde 2n sayıdadır. Bu yüzden vücut hücreleri ve üreme ana hücreleri diploid hücrelerdir. Üreme hücreleri ise n sayıdadır ve haploittir.

Araştıralım, Hazırlanalım:
Doğadaki bazı canlıların kromozom sayılarını bulalım. Canlının gelişmişliği ile kromozom sayısı arasında bir ilişki olup olmadığını tespit edelim.

Canlılarda büyüme hücre sayısının artışı ile olur. Hücre sayısının artması ise hücre bölünmesi ile olur. Bir hücreli organizmalar için hücre bölünmesi demek, çoğalma demektir. Çok hücreli canlılarda, hücre bölünmesi doku, organ ve sistemlerin oluşması için gereklidir. Hücreler belirli bir büyüklüğe ulaştıklarında bölünmek zorundadırlar.

Bunun nedeni;

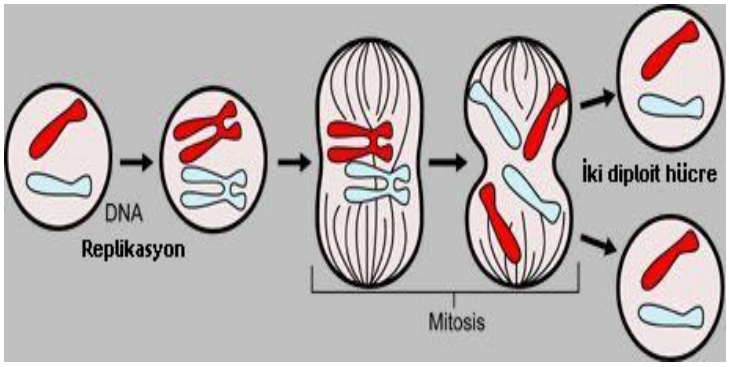
1.) Hücredeki hacim/yüzey oranının artması

2.)Çekirdek denetiminin azalması

3.)Zardan geçişlerin zorlaşması

Deneyimizde gözlemlediğimiz bölünme çeşidi mitoz bölünmedir. Mitoz bölünme;

- Vücut (2n)ve üreme (n) hücrelerinde görülür
- Bir ana hücreden iki yavru hücre oluşur
- Kromozom sayısı sabit kalır.
- Oluşan hücrelerin kalıtsal özellikleri aynıdır
- Tek hücrelilerde üremeyi çok hücrelilerde büyüme ve gelişmeyi sağlar
- Canlılardaki kalıtsal özelliklerin devamlılığını sağlar.

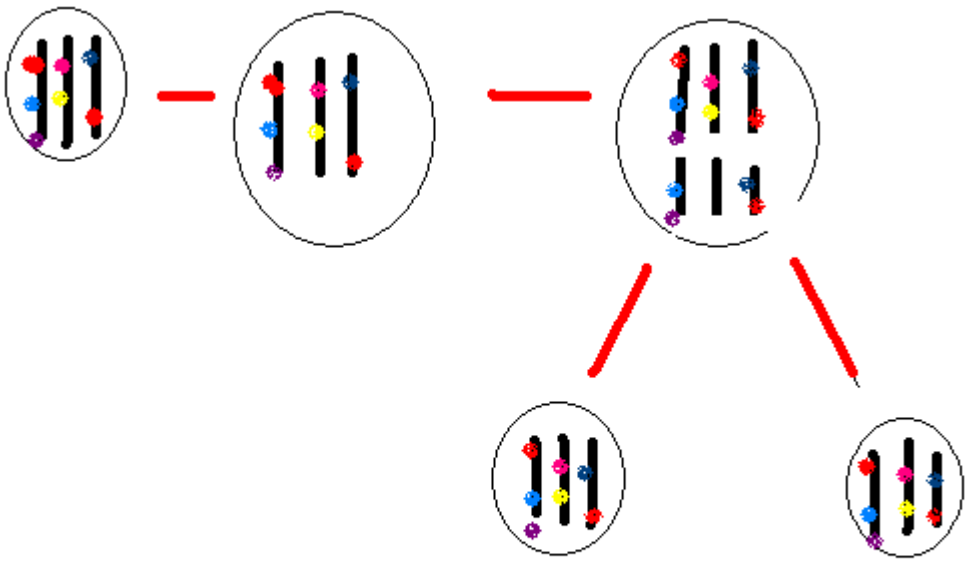


DERİNLEŞTİRME AŞAMASI:

1. ETKİNLİK: İKİZ HÜCRELER

İnce şeritler haline getirilmiş alüminyum folyo
Karton
Farklı renklerde oyun hamurları

Bunları yapalım;
İnce şeritler halindeki alüminyum folyolara oyun hamurlarıyla hazırlanan küçük toplar yapıştırılır. Büyük bir kartona çizilen daire içine şeritler yerleştirilir. Dairenin hemen yanına daha büyük bir daire çizilir. Daha sonra her bir şeridin aynısından bir tane daha yapılır. Büyük daireden iki ayrı küçük daire daha çizilerek her bir kopyadan birer tane dairelerden birine verilir.



Sonuca varalım:

Başlangıçtaki daire ile yeni oluşan daire arasında benzerlik var mıdır?

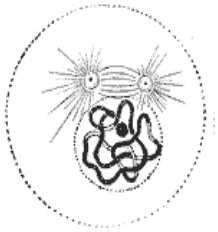
Bir tane daireden kaç tane yeni daire oluşmuştur?

Boyumuzun uzaması, vücudumuzda oluşan yaraların kapanması gibi olaylarla bu olay arasında nasıl bir ilgi kurulabilir?

İnce şeritler halinde gösterdiğimiz yapılar üzerlerindeki oyun hamurlarının farklı renklerde olması neyi ifade ediyor?

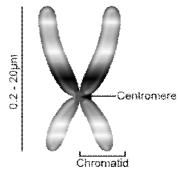
Mitoz bölünme öncesinde hücre İnterfaz evresindedir. İnterfaz evresine interfaz evresi denir. İnterfaz ve bölünme evreleri ardı ardına gerçekleşir. Buna *HÜCRE DÖNGÜSÜ* denir. İnterfaz evresinde;Kromozomlar kendini eşler. Kromozomun eşlenmesiyle iki iplikli hale gelen kromozomun her bir ipliğine kromatit denir. Sentrioller kendini eşler. Hücrede ATP, mRNA, rRNA,protein sentezi,büyüme gibi metabolik reaksiyonlar gerçekleşir. İnterfaz evresinden sonra mitoz bölünme başlar. Mitoz bölünme aşamaları:

PROFAZ SAFHASI:
Hücre bölünmeden önce DNA daki bilgiler kromatin iplikler üzerinde bulunur. Ağsı bir yapı gösteren kromatin iplikler helezon şeklinde kısalıp kalınlaşarak kromozomları oluşturur. Kromozomlar PROFAZ safhasında görünebilir. İnterfazda eşlenen sentrioller ayrı kutuplara giderken aralarında iğ iplikleri oluşur. Profaz safhasının sonuna doğru çekirdek ve çekirdek zarı kaybolur.

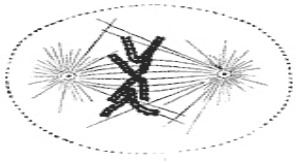


Biz birbirimizin aynısı ikiz kardeşleriz İkimizde de aynı DNA var.

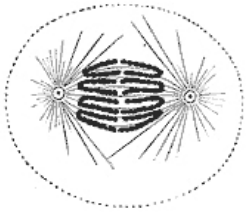
Kardeş kromatidler



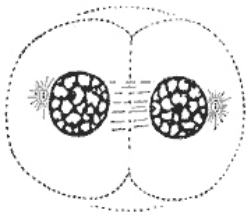
METAFAZ SAFHASI:
İğ ipliklerine tutunan kromozomlar hücrenin ekvator düzlemine dizilir. Kromozomlar en belirgin görüldüğü safha METAFAZ safhasıdır. Her bir kromozomun sentromeri belirgin olarak ikiye bölünür. Kromatidler ikiye ayrılır ve zıt kutuplara gitmek üzere harekete geçerler.



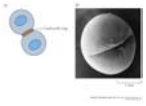
ANAFAZ SAFHASI:
Kromatidlerin kutuplara hareketi bu safhada olur. Kromatidler birbirinden ayrılınca kardeş kromozomlar adını alırlar.



TELOFAZ SAFHASI:
Kutuplara toplanmış kromozomlar interfaz safhasında olduğu gibi kromatin ağı halini alır.



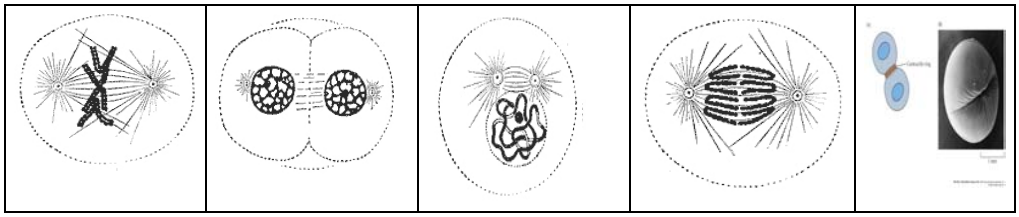
Sitoplazma Bölünmesi
Hayvan hücresinde sitoplazma ekvator bölgesinden boğumlanarak ikiye ayrılır.
Bitki hücresinde ise orta lamel oluşumu gerçekleşir. Sonuçta bir hücreden kalıtsal yapısı aynı iki hücre meydana gelir.



DEĞERLENDİRME AŞAMASI:

KENDİMİZİ DEĞERLENDİRELİM;

1. Hücre döngüsü nedir?
2. Hücrede interfaz evresinde hangi değişimler yaşanır?



I II III IV V

e.) Yukarıda numaralandırılmış kutularda gösterilen mitoz bölünme safhalarını oluşum sırasına göre yazınız.

f.) Hangi kutudaki safhada kromozomlar oluşur?

g.) Hangi kutudaki safhada kardeş kromozomlar birbirinden ayrılır?

h.) Hangi safhalardaki olaylarda hayvan ve bitki hücreleri arasında farklılık söz konusudur?

MAYOZ BÖLÜNME:

GİRİŞ AŞAMASI:

Anahtar kelimeler:
Homolog kromozom
Tetrat
Sinapsis
Parça Değişimi

(Öğrencilerden anahtar kelimeler hakkında ne biliyorlarsa defterlerine yazmaları istenir)

İnsanda 46, soğanda 16, denizyıldızında 94 tane kromozom vardır. Yeni canlılar meydana gelirken insanda 46+46=92, soğanda 16+16=32, denizyıldızında 94+94=188 tane mi kromozom oluşacak? O halde oğul bireylerin kromozom sayıları sürekli artıyor mu?

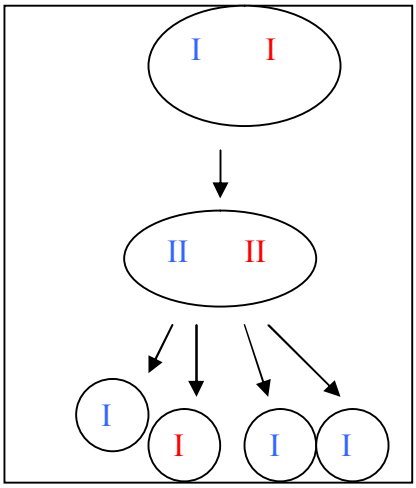
46 kromozom takımına sahip bir dişi ve bir erkek bireyden 46 kromozomlu yeni bir birey nasıl oluşuyor?

KEŞFETME AŞAMASI:

Sınıfta 5 şer kişilik gruplara ayrılalım.

Her grup iki ayrı karton üzerine bir daire çizsin. İki dairenin içine de farklı iki renkte ipi yapıştıralım. İplere düğmeleri bağlayalım. İplerdeki düğmeler daireyi anlatan özellikleri sembolize etsin.

Daha sonra farklı iki renkteki iplerin yanına aynı renklerden bir tanesini daha yapıştıralım. Altına 2 tane daha daire çizelim ve her bir dairenin içine çiftler halindeki iplerden bir tanesini yollayalım.



SONUCA VARALIM:

Tek daireden yeni kaç daire oluştu?

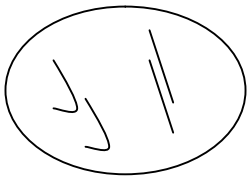
Dairelerdeki ipleri bir hücredeki hangi yapıya benzetebiliriz?

Yeni dairelerde kaç tane ip var?

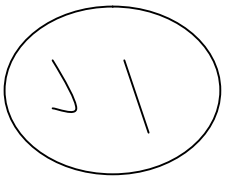
AÇIKLAMA AŞAMASI:

Canlılara ait özellikler ata canlılardan genler yoluyla geçiyordu. Bunu kalıtım bilimi nicelerken öğrenmiştik. Çekirdekli hücrelerde genellikle kromozomlar ikişerli halde bulunmaktaydı. Bunlara homolog kromozomlar denir. Vücut hücrelerindeki kromozom sayısının 2n olmasının sebebi de budur. Canlının vücut hücresinin 2n kromozomlu olduğu halde üreme hücreleri n kromozomludur. Üreme hücrelerinin n kromozomlu olmasının nedeni erkek ve dişi üreme hücrelerinin birleşmesiyle oluşan ve yeni canlıyı oluşturacak yapının 2n kromozomlu olmak zorunda olmasıdır. Bu nedenle üreme organlarının belirli bir olgunluğa erişerek üreme hücrelerini meydana getirmeleri özel bir bölünmeyi gerektirir. Bu mitoz bölünme ile sağlanabilir mi?

Mitoz bölünme ile bu mümkün değildir. Çünkü mitoz bölünmede kromozom sayısı değişmiyor, sabit kalıyordu.



DİPLOİT HÜCRE

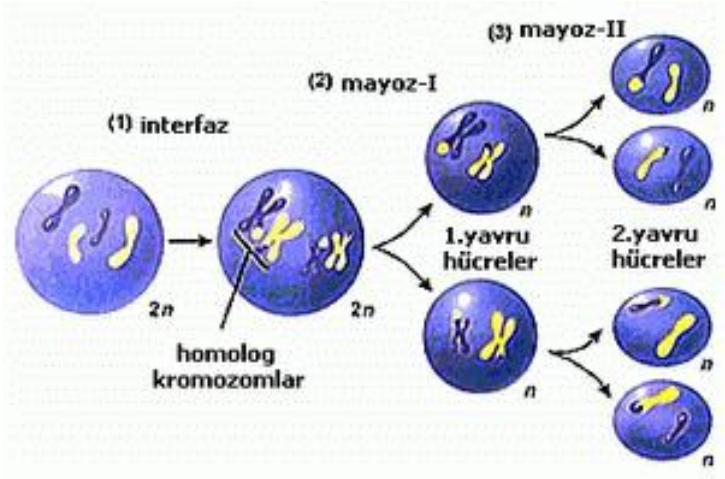


HAPLOİT HÜCRE

Üreme hücrelerinin oluşumu mayoz bölünme ile sağlanır. Örneğin insanda 46 kromozomlu üreme ana hücrelerinden 23 kromozomlu yumurta ve sperm hücrelerinin oluşumu mayoz bölünme ile sağlanır. Böylece türün kromozom sayısı sabit kalır.

Mayoz bölünme öncesinde mitoz bölünme gibi hücre, bir İnterfaz evresi geçirir. Ancak mayozda mitozdan farklı olarak hücreler birbiri takip eden iki bölünme geçirir. Bu iki süreç içerisinde kromozomlar sadece bir kez eşlenir. Bölünme sonucu 4 yavru hücre oluşur.

Mayoz bölünme evreleri:



Mayoz bölünme öncesinde interfaz safhası tıpkı mitoz bölünmede olduğu gibi gerçekleşir.

Profaz I Safhası:

Mayozun en uzun safhasıdır. Mayoz 1 ve 2 deki temel fark bu evrede gerçekleşir. Çekirdek zarı ve çekirdekçik kaybolur.

İğ iplikleri oluşmaya başlar.

Kromatinler kromozomlara dönüşür.

Anne ve babadan gelen homolog kromozomlar birbirine sarılarak çiftler oluşturur. (sinapsis) Buna TETRAT adı verilir.



ETKİNLİK; TAKAS YAPALIM

ARAÇ-GEREÇ;

İki adet ip

BUNLARI YAPALIM;

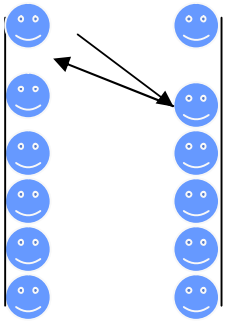
Sınıfta 10 ar kişilik gruplar oluşturalım. İkişerli iplere 5 şer 5 şer dizilelim.

ROLLER:

Kromozom : ip

Gen : ipe dizilen öğrenciler

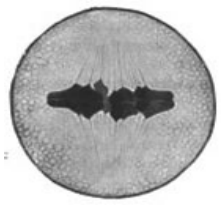
Karşılıklı iplerdeki öğrencilerden bazıları yer değiştirsin.



SONUCA VARALIM:
Genlerin yeri değişti mi?
Kromozomların yapısı değişti mi?

Mayoz bölünmenin profaz I safhasında kalıtsal çeşitliliği sağlayan, mayoza özel bir olay gerçekleşir. Homolog kromozomların yan yana dizilmesinden sonra kromozomlar üzerindeki genler yer değiştirebilir. Bu biri anneden diğeri babadan gelen homolog kromozomların birbirileriyle karşılıklı parça değiştirmesidir. Bu olaya Parça değişimi denir. Bu şekilde her iki kromozomdaki genetik bilgi birbirine karışarak yeni birleşimler oluşur. Parça değişimi (Krossing over) olmasaydı bir kromozom üzerindeki genetik bilgi hiç değişmezdi. Örneğin göz rengini belirleyen genle saç rengini belirleyen genin aynı kromozom üzerinde olduğu varsayalım. Anneden gelen kromozomda sarı saç ve mavi göz, babada gelende siyah saç ve kahverengi göz geni bulunsun. Parça değişimi olmasa mayoz sırasında bu iki kromozom hiç değişmeden birbirinden ayrılırdı. Bu durumda biz hiç mavi gözlü ve siyah saçlı ya da kahverengi gözlü ve sarı saçlı kimseyle karşılaşamazdık. Parça değişimi kromozomların birbirine karışmasını sağlayarak çeşitliliğin artması sağlar.

Metafaz I Safhası:
Kromozomların sentromerleri ekvatoral düzlem üzerinde olacak şekilde gelişi güzel dizilirler.



Anafaz I Safhası:
Homolog kromozomlar zıt kutuplara çekilir.
Bu olay kalıtsal olarak farklı hücreler oluşmasını sağlar.



Telofaz I Safhası:

Kromozomlar kutuplara ulaşır

Çekirdekzarı ve çekirdekçik oluşur

Telofazda oluşan hücrelerde ya kromozomlar spirallerini çözer ve çekirdek zarı oluşur kromozomlar interfaz evresine dönmeye başlar yada kromozom yapısı değişmeden ikinci bölünme evresine geçer.



SİTOPLAZMA BÖLÜNMESİ:

Sitoplazma ikiye bölünür

Oluşan iki hücre haploit (n) kromozomludur.

Her hücre homolog kromozomlardan birer tanesini bulundurur.

MAYOZ 2

İnterfaz evresi gerçekleşmez.

Bu evre mitoz bölünmeye benzer aşamalardan oluşur.

Mayoz 1 sonucu oluşan iki hücreden dört yeni hücre meydana gelir.

DERİNLEŞTİRME SAFHASI:

ETKİNLİK; BÖLÜNMELERİ KARŞILAŞTIRALIM:

ARAÇ GEREÇ:

20x30 cm boyutlarında karton

Mavi ve pembe renkli oyun hamurları

BUNLARI YAPALIM:

Kartonu mitoz bölünme ve mayoz bölünme şeklinde iki eşit parçaya bölelim. Oyun hamurlarıyla homolog kromozomlar ve kardeş kromatitler yapalım. Her bir bölüme, mitoz ve mayoz bölünme safhalarını yapalım.

SONUCA VARALIM:

Mitoz bölünme anafaz safhasında birbirinden ayrılan yapıların renkleri birbirinden farklı veya birbiriyle aynı mı? Neden?

Mayoz bölünme anafaz I safhasında birbirinden ayrılan yapıların renkleri birbirinden farklı veya birbiriyle aynı mı? Neden? Bu yapılara ne ad verilir?

Mayoz ve mitoz bölünme arasındaki farkları sıralayınız.

Mitoz bölünme ve mayoz bölünmenin canlılık için avantajları nelerdir?

DEĞERLENDİRME AŞAMASI:

Kendimizi değerlendirelim;

A.

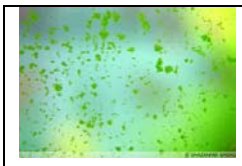
a. Mayoz bölünmede görülen önemli olaylar nelerdir?
b. Üreme ana hücreleri mayoz yerine mitoz bölünme geçirseydi ne gibi sonuçların ortaya çıkması beklenirdi?
c. Mayoza özel olayların görüldüğü safha hangisidir?

B. Aşağıdaki anlam çözümleme tablosunda verilen bilgilerle eşleşen bölünme çeşidini işaretleyiniz.

	MİTOZ BÖLÜNME	***MAYOZ BÖLÜNME***
Çok hücreli canlıların vücut hücrelerinde görülür.	X	
Çok hücreli canlıların üreme hücrelerinde görülür.		
Oluşan hücreler üremeyi sağlar.		
Çekirdek ve sitoplâzma bölünmesi bir kez olur.		
Oluşan hücreler canlının gelişmesini sağlar.		
Tetrat ve parça değişimi olayları görülür.		
Sonucunda 4 yeni hücre oluşur.		
Bölünme sonucunda oluşan hücreler kalıtsal olarak birbirinin aynısıdır.		

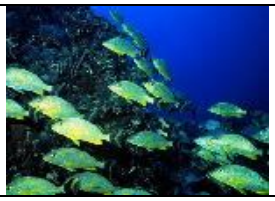
ÜREME:
Anahtar Kelimeler:
Eşeyli Üreme
Eşeysiz Üreme

GİRİŞ AŞAMASI:









KEŞFETME AŞAMASI;

ARAÇ-GEREÇ:

Bira mayası

Ilık su

Toz şeker

Lam

Lamel

Mikroskop

Kavanoz

BUNLARI YAPALIM:

Kavanozda 4 çay kaşığı mayayı 3 yemek kaşığı ılık su ile karıştıralım. Üzerine şekeri ilave edip karıştırdıktan sonra kavanozun ağzını kapatalım. 20 dk bekledikten sonra lamın ortasına karışımdan bir damla koyalım. Üzerini lamelle kapadıktan sonra mikroskopta inceleyelim. Mikroskopta gördüğümüz hücreleri defterimize çizelim. Bir hücreye bağlı küçük bir çıkıntı arayalım.



SONUCA VARALIM:

Mikroskopta gördüğümüz hücreler ne hücreleridir?

Görülen hücrelere bağlı küçük çıkıntılar ne olabilir?

AÇIKLAMA SAFHASI:

Bazı canlılarda cinsiyet yoktur. Üremeleri eşsiz gerçekleşir. Döllenme söz konusu değildir. Bu tip üremeye eşeysiz üreme denir. Etkinliğimizde incelediğimiz maya hücreleridir. Gördüğümüz üzere maya hücreleri arasında cinsiyet farklılığı söz konusu değildir. Maya hücrelerine yapışık çıkıntılar gelişip büyüyerek yeni maya hücrelerini oluşturacaktır. Bu tip çoğalma şekli tomurcuklanma ile üremedir. Tomurcuklanma ile üreme gibi başka eşeysiz üreme tipleri vardır. Bunlar;

1. **Bölünerek üreme;**

   Amip, paramesyum, öglena gibi tek hücreli canlıların bölünmesiyle gerçekleşen bir eşeysiz üreme çeşidir.



2. **Tomurcuklanma ile üreme;**

   Bira mayası, hidra, mercan medüz gibi canlılarda oluşan çıkıntıların gelişip büyümesiyle yeni canlının oluşumuna dayana bir eşeysiz üreme çeşitidir.



3. **Rejenerasyonla üreme;**

   Rejenerasyon kendini yenileme, onarım anlamına gelmektedir. Rejenerasyonla üreme ise canlıdan kopan parçaların kendini tamamlamasıyla yeni bir canlının oluşmasına dayanır.

   Deniz yıldızı, toprak solucanı gibi canlılarda görülür.



4. Sporla üreme:

Sporla üreme görülen canlılarda spor adı verilen üreme hücresinden yeni bireyler oluşur. Örneğin; su yosunları, karayosunları ve eğrelti otlarında sporlanma ile üreme görülür.

DERİNLEŞTİRME AŞAMASI:

Etkinlik: Koş Sperm Koş:

Araç-Gereç:

Defter

Kalem

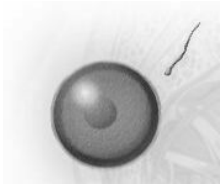
Asetat

Tepegöz

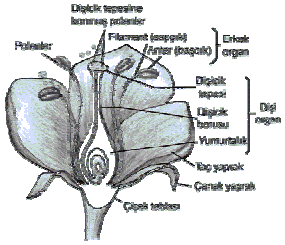
Bunları Yapalım:

Tepegöz ile tahtaya yansıtılan asetattaki resimleri inceleyip defterimize çizelim.

n kromozomlu sperm hücresi



n kromozomlu yumurta hücresi



Sonuca varalım:

Yukarıdaki şekillerde ne anlatılmak istenmektedir?

Yumurta ve sperm hücrelerinin n kromozomlu olmasının sağladığı durum ne olabilir?

Polen hücresini araştırınız.

Yumurta, sperm ve polen hücreleri üreme hücreleridir. Üreme hücreleri mayoz bölünme sayesinde 2n kromozomlu üreme ana hücrelerinden meydana gelir. N kromozomlu üreme hücreleri birleşerek zigot u meydana getirir. Buna döllenme adı verilir. 2 tane n kromozomlu hücre birleştiğinde 2n kromozomlu yeni fert oluşur. Bu eşeyli üremedir.

Yumurta hücresi dişi üreme hücresidir. Büyük ve hareketsizdir.

Sperm hücresi ise erkek üreme hücresidir. Küçük, çok sayıda ve hareketlidir.

Polen ise çiçekli bitkilerdeki erkek üreme hücrelerini taşıyan yapıdır.

Etkinlik: Bana Derler Karayosunu

Bunları yapalım:

1) Öğrencilerin her birinin sınıfa kara yosunu getirmesi istenir.
2) Aşağıdaki hikâyeyi okuyalım:

Her sabah uyandığımda onu görüyorum. O her ne kadar kibirli, kendini beğenmiş olsa da tanışmak istiyorum. Menekşe arkadaşım söyledi, onun kibirli olmasının nedeni hem eşeyli hem de eşeysiz üremeyi bir anda gerçekleştiriyormuş. Çok şaşırdım "iki üreme çeşidini aynı anda nasıl gerçekleştirebiliyor?" diye. Menekşe , "karayosununun çiçeği yoktur ve çiçeği olmayan bitkiler üreyebilmek için özelleşmiş bir üreme şekli geliştirmişlerdir. Karayosununda iki çeşit döl vardır. Bunlardan birincisi *gametofit* döldür. Gametofit döl n kromozomludur ve tepesinde dişi ve erkek üreme organlarını geliştirir. Karayosunlarının farklı bir özelliği daha vardır.

Eşey hücreleri mayoz değil mitoz bölünmeyle çoğalır. Böylelikle karayosunlarının eşey hücreleri de kendileri gibi n kromozomludur. Döllenme sonucu oluşan zigot 2n kromozomlu olur, bu zigot gelişir ve sporofit dölü oluşturur.

Sporofit döl ise yaşamını gametofit döl üzerinde devam ettirir. Sporofit döl üzerinde bulunan spor kapsülünde mayoz bölünme sonucu n kromozomlu sporlar oluşur ve karayosunları bu sporlardan gelişir" dedi. Ben şimdi anlıyorum karayosunun neden bu denli kibirli olduğunu!

Sonuca varalım:

1) Hikayede anlatılmış olan kara yosununun üreme şekliyle ilgili bir hikaye ya da mektup yazmaları istenir. 2 şer gruplar halinde karayosunundaki üreme aşamalarını aktaralım.

Karayosunları ve eğrelti otu gibi çiçeksiz bitkilerde eşeyli üreme ve eşeysiz üreme ardarda gerçekleşir. Buna döl almaşı denir.

DEĞERLENDİRME AŞAMASI:

	Eşeyli üreme	Eşeysiz üreme
Sünger		
Karayosunu		
Hidra		
Papatya bitkisi		
Amip		
Köpek		
Patates		

Tablodaki canlılara ait üreme şekillerini işaretleyiniz.

B. İNSANDA BİR HÜCREDEN ERGİN BİR BİREYİN OLUŞUMUNA:

1.) İNSANDA ÜREMEYİ KAVRAYABİLME:

Anahtar kelimeler:

Zigot

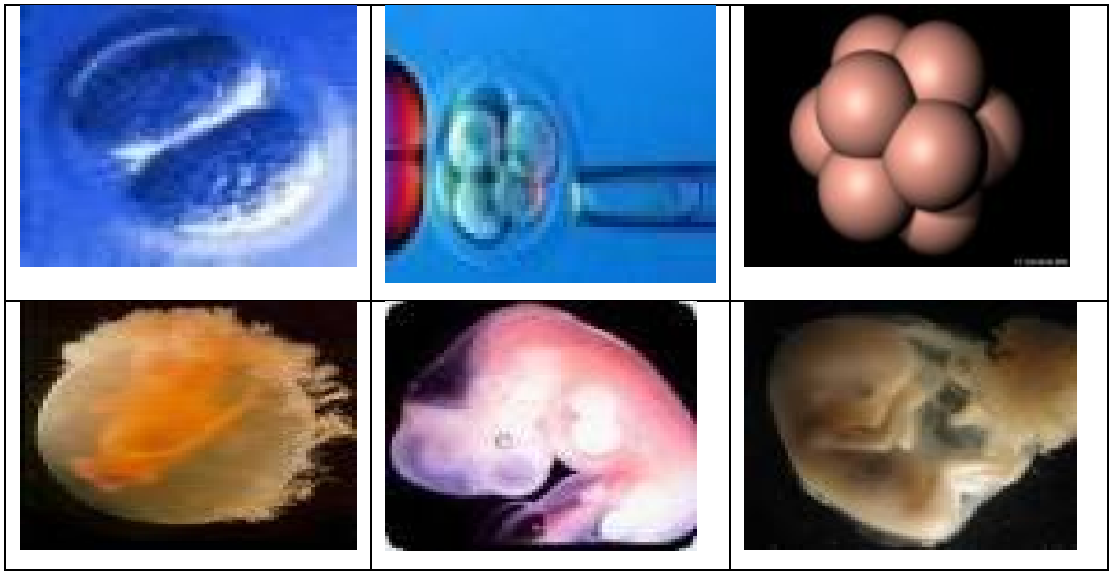
Fetüs

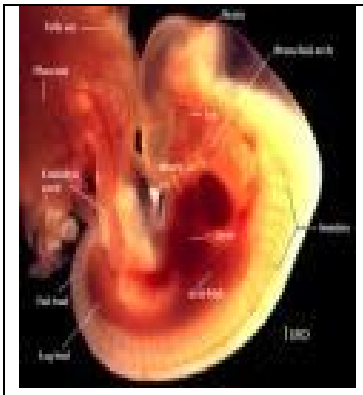
Embriyo

Mert bir kardeşi olmasını çok istiyordu. İki gün öncede annemsi ile babası ona bunun müjdesini verdiler. Aralarında geçen konuşmada annesi Mert'e, kardeşinin 20 haftalık fetüs olduğunu söyleyip, ona fotoğraflarını gösterdi. Fotoğrafları görünce Mert çok şaşırdı ve kardeşinin ona hiç benzemediğini gördü. Kafam çok karışık. Yoksa kardeşinin adı fetüs mü olacak?

Keşfetme aşaması:

ETKİNLİK: ZİGOTTAN BEBEĞE







Sonuca Varalım:

Yukarıda bir zigota ait anne karnındaki gelişimini gösteren fotoğraflar bulunmaktır. Bu gelişim evrelerini doğru bir şekilde sıralayınız. Gelişim evrelerine göre canlının aldığı isimleri araştırınız.

Döllenme sonucu oluşan zigot embriyoyu oluşturmak üzere mitoz bölünmeye başlar. Bölünmeler sonucu farklılaşan hücreler 8. haftaya kadar embriyo adını alır. 8. haftadan doğuma kadarki süre içinde fetüs adını alır.

Fetüs anne karnında plasenta denilen bir yapı içerisinde barınır. Bebek plasenta içerisinde anne kanı aracılığı ile beslenir, atık maddelerini atar ve enerji sağlar. Bu yüzden hamilelik döneminde annenin beslenmesi ve sağlığı çok önemlidir.

Fetüsün anne karnında gelişimi 280 günde tamamlanır.

EK E

8. SINIF CANLILARDA ÜREME VE BÜYÜME ÜNİTESİNE AİT 9. SINIF ÖĞRENCİLERİYLE YAPILAN ÖN MÜLAKAT

	1.) HÜCRE NEDEN BÖLÜNÜR?
1. öğrenci	Hücre büyüdüğü için bölünür.
2. öğrenci	Yeni hücrelere vücut ihtiyaç duyduğu için bölünür.
3. öğrenci	Bazı yapıların çalışmaması üzerine bölünür.
4. öğrenci	-
5. öğrenci	Vücut büyüdüğünden hücreler bölünür.

	2.) İNSANLARDA HER HÜCRE BÖLÜNÜR MÜ?
1. öğrenci	Her hücre bölünebilir.
2. öğrenci	Sadece vücut hücresi bölünebilir.
3. öğrenci	İnsanlarda bütün hücrelerde bölünme görülür.
4. öğrenci	Tüm hücrelerde görülmeyebilir.
5. öğrenci	Sadece üreme hücrelerinde bölünme gerçekleşmez.

	3.) MİTOZ BÖLÜNME NEDİR?
1. öğrenci	Hücrelerin büyümesiyle gerçekleşen bölünmedir. Sadece vücut hücrelerinde görülür.
2. öğrenci	Sadece vücut hücrelerinde görülen bir bölünme türüdür. Kromozom sayısı değişmez.
3. öğrenci	Hücrelerin çalışmasının yavaşlaması ve yıpranan dokuların tamiri için sadece vücut hücrelerinde görülen bir bölünme türüdür.
4. öğrenci	Sadece insanlarda görülen bir bölünme türüdür.
5. öğrenci	Üreme hücrelerinde gerçekleşmeyen yaraların kapanması, tamiri için gerçekleşen bölünme türüne mitoz bölünme denir.

	4.) MİTOZ BÖLÜNME İLE BİRBİRİNİN AYNISI HÜCRELER NASIL OLUŞUR?
1. öğrenci	Yıpranan dokuların tamiri söz konusu olduğu için aynı hücreler oluşmalıdır. Hücre ortadan ikiye ayrıldığında ikiz gibi aynı hücreler oluşur.
2. öğrenci	Kromozomlardan ikişer tane olur ve her biri yeni hücrelere gider böylece birbirinin aynısı hücreler olur.
3. öğrenci	-
4. öğrenci	-
5. öğrenci	Hücreler bölündüğü zaman mutlaka birbiriyle aynı özellikte hücreler oluşur.

	5.) MAYOZ BÖLÜNME NEDİR?
1. öğrenci	Mayoz bölünme mitoz bölünmenin tam tersidir. Sadece üreme hücrelerinde görülen bir bölünme türüdür.
2. öğrenci	Sadece üreme hücrelerinde görülen yıpranan üreme hücrelerinin tamiri için gerçekleşen bir bölünme türüdür.
3. öğrenci	Mayoz bölünmede kromozom sayısı sabit kalmaz ve sadece üreme hücrelerinde görülür.
4. öğrenci	Mayoz bölünme sonucu ortaya 2 yeni hücre meydana gelir ve bu hücreler birbirinin aynısı değildir.
5. öğrenci	Mayoz bölünme üreme hücrelerini meydana getirir.

	6.) MAYOZ BÖLÜNME İLE MİTOZ BÖLÜNME ARASINDAKİ FARKLAR NELERDİR?
1. öğrenci	Mitoz bölünme vücut hücrelerinde, mayoz bölünme ise üreme hücrelerinde görülür. Mitoz bölünmede 2 yeni hücre oluşur. Mayoz bölünmede 4 tane hücre oluşur.
2. öğrenci	Mayozla mitozun tek farkı mitoz vücut hücresinde görülür, mayoz ise üreme hücrelerinde görülür. Böylece üreme hücreleri oluşur.
3. öğrenci	Mayoz bölünme sonucu 4 yeni hücre mitoz sonucu 2 yeni hücre oluşur. Mayoz üreme hücrelerinde mitoz ise vücut hücrelerinde görülür. Ayrıca mitoz bölünme hayvan hücrelerinde de görülür. Mayoz ise sadece insanlarda görülür.
4. öğrenci	Mayoz üreme hücrelerinde mitoz ise vücut hücrelerinde görülür.
5. öğrenci	Mitoz sadece vücut hücrelerinde mayoz ise üreme hücrelerinde görülür.

	7.) EŞEYLİ ÜREME NEDİR?
1. öğrenci	Eşli üremedir. Dişi ve erkek bireyin yeni bir fert meydana getirmesidir.
2. öğrenci	Eşeyli üreme insanda dişi ve erkek bireylerden meydana gelen yeni bireydir.
3. öğrenci	Eşeyli üreme insanlarda ve hayvanlarda görülen üreme çeşitidir. Erkeklik ve dişilik vardır. Yumurta ve sperm hücreleri vardır. Üreme bu şekilde gerçekleşir.
4. öğrenci	Eşeyli üreme sadece insanlarda görülen bir üreme çeşitidir.
5. öğrenci	Erkek üreme hücresi ile dişi üreme hücresinin birleşmesidir.

	8.) EŞEYSİZ ÜREME NEDİR?
1. öğrenci	Yeni fert tek bir fertten meydana gelir; örneğin çiçeklerdeki ve tek hücreli canlılardaki üreme çeşitidir.
2. öğrenci	Eş yoktur. Canlı bölünerek yeni bir canlı meydana getirir. Birbirinin aynısı canlılar oluşur; tıpkı mitozdaki gibi.
3. öğrenci	Eşsiz üremedir. Yani üreme hücresi yoktur. Ata canlının vücudundan meydana gelir. örneğin gözümüzle göremediğimiz canlılar ve bitkilerde bu üreme şekli görülür.
4. öğrenci	Canlının kendi kendine bölünmesi sonucu yeni ve birbirinden farlı canlıların oluşmasıdır.
5. öğrenci	Eşsiz üremedir. Örneğin amip gibi canlılar bu şekilde çoğalır. Bir tane amipten milyonlarca amip oluşabilir. Kısa sürede gerçekleşir.

	9.) EŞEYLİ ÜREMEYİ EŞEYSİZ ÜREMEDEN ÜSTÜN KILAN ÖZELLİKLER NELERDİR?
1. öğrenci	Eşeyli üremede 2 farklı canlıdan yeni bir canlı meydana getirildiği için yeni bireylerin çok çeşitli özellikleri vardır. Eşeyli üremede meydana getirilen canlılar daha dayanıklıdır.
2. öğrenci	Eşeyli üremede daha büyük, üstün canlılar meydana getirilir.
3. öğrenci	Eşeyli üremede neslin devamı sağlanır.
4. öğrenci	Eşeyli üreme tüm canlılarda görülebilir fakat eşeysiz üreme tüm canlılarda görülmez.
5. öğrenci	Eşeyli üremede kromozom sayıları değişir ve çeşitli canlılar oluşur fakat eşeysiz üremede kromozom sayıları değişmez.

	10.) İNSANDAKİ ÜREME HÜCRELERİNİN ÖZELLİKLERİ NELERDİR?
1. öğrenci	Dişi üreme hücresi yumurta, erkek üreme hücresi ise spermdir. Aralarındaki tek fark görünüşleridir. Yumurta büyük, sperm ise küçüktür.
2. öğrenci	Dişi ve erkek üreme hücreleri vardır. Bütün özellikleri birbirinden farklıdır. Birleşmeleri sonucu yeni bireyler meydana gelir.
3. öğrenci	
4. öğrenci	Üreme hücrelerinden yeni canlılar meydana gelir. (Gözümüzle göremediğimiz canlılarda da üreme hücresi vardır.) Üremeyi sağlarlar.
5. öğrenci	-

	11.) EŞEYLİ ÜREMEYİ EŞEYSİZ ÜREMEDEN ÜSTÜN KILAN ÖZELLİKLER NELERDİR?
1. öğrenci	Eşeyli üremede 2 farklı canlıdan yeni bir canlı meydana getirildiği için yeni bireylerin çok çeşitli özellikleri vardır. Eşeyli üremede meydana getirilen canlılar daha dayanıklıdır.
2. öğrenci	Eşeyli üremede daha büyük, üstün canlılar meydana getirilir.
3. öğrenci	Eşeyli üremede neslin devamı sağlanır.
4. öğrenci	Eşeyli üreme tüm canlılarda görülebilir fakat eşeysiz üreme tüm canlılarda görülmez.
5. öğrenci	Eşeyli üremede kromozom sayıları değişir ve çeşitli canlılar oluşur fakat eşeysiz üremede kromozom sayıları değişmez.

EK F
ÇALIŞMA İÇİN ALINAN İZİNLER