

**T.C**  
**KAFKAS ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**  
**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**YAPILANDIRMACI YAKLAŞIMIN 7E ÖĞRENME MODELİNİN 8.SINIF FEN  
VE TEKNOLOJİ DERSİ "MİTOZ VE MAYOZ BÖLÜNME" KONUSUNDA  
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Elif YENİCE**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI**

**Yrd. Doç. Dr. Sibel GÜRBÜZOĞLU YALMANCI**

**OCAK-2014**

**KARS**

T.C. Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Elif YENİCE' nin Yrd. Doç. Dr. Sibel GÜRBÜZOĞLU YALMANCI' nın danışmanlığında yüksek lisans tezi olarak hazırladığı "Yapılandırmacı Yaklaşımın 7E Öğrenme Modeli' nin 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi "Mitoz ve Mayoz Bölünme" Konusunda Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi" adlı bu çalışma, yapılan tez savunması sınavı sonucunda jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Yönetmeliği uyarınca değerlendirilerek oy... ile kabul edilmiştir.

17.01/2014

Adı ve Soyadı

İmza

Başkan: Doç. Dr. Muzaffer ALKAN



Üye: Yrd. Doç. Dr. Sibel GÜRBÜZOĞLU YALMANCI



Üye: Yrd. Doç. Dr. Alihan KARACÖP



Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu' nun .../.../20.. gün ve .../.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Doç. Dr. Muzaffer ALKAN

Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

Bu çalışma Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Çalışmanın amacı; ilköğretim fen bilgisi öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın 7E modeline dayalı öğretim yönteminin nasıl uygulandığı ve ne denli etili olduğu ile ilgili bilgi vererek fen bilgisi öğretimine büyük ölçüde katkı sağlayacak 7E modelinin önemli hususlarını dile getirmektir. Bu amaçtan hareketle yapılandırmacı yaklaşımın 7E modeli ve bu modelin fen bilgisi öğretiminde nasıl uygulanması gerektiği ile ilgili bilgi verilmiştir.

Lisans ve Yüksek Lisans eğitimim süresince bilgilerini, önerilerini, düşüncelerini, yardımlarını ve desteğini esirgemeyen; hoşgörüsüyle çalışmamın tüm aşamalarında sorunlarımla ilgilenen tez danışmanım, değerli hocam Sayın Yrd. Doç Dr. Sibel GÜRBÜZOĞLU YALMANCI'ya teşekkürlerimi sunuyorum.

Lisans ve lisansüstü derslerinde sağladıkları katkılarıyla yetişmemi sağlayan değerli hocalarım Sayın Doç. Dr. Muzaffer ALKAN'a, Sayın Yrd. Doç Dr. Murat DAŞTAN' a, Sayın Yrd. Doç Dr. Ataman KARAÇÖP' e ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Zafer OCAK' a sonsuz teşekkürler.

Çalışmam sırasında istatistiksel analizlerde yardımlarını esirgemeyen ve çalışmamda desteğini eksik etmeyen çok değerli arkadaşım Sayın Arş. Gör. Ali İbrahim Can GÖZÜM' e teşekkür ederim.

Tüm çalışmam boyunca beni hep destekleyen ve yanımda olan değerli arkadaşım Sayın Tarkan HAVADAR' a teşekkür ederim.

Tez çalışmamda beni destekleyen ve bana yardım eden değerli arkadaşım Sayın Fen ve Teknoloji Öğretmeni Adem ÇAYLAR' a teşekkür ederim.

Çalışmamda çevirilerde bana destek olan arkadaşlarım Sayın İngilizce Öğretmeni Burcu METE' ye ve Sayın İngilizce Öğretmeni Mesut METE' ye teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Çalışmamda emeği geçen, önerileriyle bana yardımcı olan Sayın Arş. Gör. Arzu KIRMAN BİLGİN' e teşekkür ederim.

Uygulamam süresince gösterdikleri ilgi, anlayış ve yardımlarından dolayı Kazım Karabekir Paşa Ortaokulu öğrencilerime, idarecilerime ve öğretmen arkadaşlarıma teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Tez çalışmam boyunca hep yanımda olan, beni hep destekleyen, görüşlerini ve önerilerini sunan, sevgisini, sabrını ve hoşgörüsünü eksik etmeyen sevgili nişanlım Çağatay KARAKAYA' ya sonsuz teşekkürler.

Hayatım boyunca sevgi ve desteklerini esirgemeyen, beni bu günlere getiren, babam; Ferit YENİCE' ye, annem; Behice YENİCE' ye ve her zaman bana güç veren, desteklerini her daim hissettiğim, kardeşlerim; Eşref YENİCE, Esra YENİCE ve Esin YENİCE' ye sonsuz teşekkür ederim.

Kars-2014

Elif YENİCE

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Mitoz ve Mayoz Bölünme" konusundaki başarılarına ve edindikleri bilgilerin kalıcılığına Yapılandırmacı Yaklaşımın 7E Öğrenme Modeli' nin etkisini araştırmaktır.

Araştırma deneysel olup, 2012-2013 eğitim-öğretim yılının 1.döneminde MEB' e bağlı iki farklı ortaokulun 8.sınıflarında öğrenim görmekte olan 64 öğrenci ile yürütülmüştür. Deney grubu olarak Kazım Karabekir Paşa Ortaokulu'ndan 32 öğrenci, kontrol grubu olarak Gazi Ahmet Muhtar Paşa Ortaokulu'ndan 32 öğrenci rastgele seçilmiştir. Araştırmada deney grubu öğrencileri 7E öğrenme modeline göre geliştirilen etkinlikler ve materyaller ile öğrenimini sürdürürken; dersler, kontrol grubunda Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı olarak geliştirilen ve MEB tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği öğretim yöntem ve modellerine göre yürütülmüştür.

Araştırmada öğrencilerin mitoz ve mayoz bölünme konusundaki ön bilgilerini belirlemek, uygulama sonrasında bilgilerinde ne kadar artış olduğunu ve edindikleri bilgilerin ne denli kalıcı olduğunu saptamak için Mitoz ve Mayoz Bölünme Başarı Testi geliştirilmiştir.

Öğrencilerin ön testten aldıkları puanların karşılaştırılmasında aritmetik ortalamalar arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla ilişkisiz t-testi yapılmıştır. Yapılan bu test sonucunda grupların denk olduğu tespit edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının son test ve kalıcılık testlerinin karşılaştırılmasında tekrarlı ölçümler için tek yönlü anova testi uygulanmıştır. Anova testi sonucunda elde edilen anlamlı farkların, deney ve kontrol grubundan hangisinin lehine olduğunu belirlemek amacıyla Bonferroni testi yapılmıştır. Sonuçlar .05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda Mitoz ve Mayoz Bölünme konusunun 7E öğrenme modeline dayalı etkinlik ve materyallerle işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına anlamlı bir katkı sağladığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Yapılandırmacı yaklaşım, Hücre bölünmesi, 7E öğrenme modeli

## ABSTRACT

This study aimed to investigate the effect of 7E Model of the Constructivist Approach to the success of students' about meiosis and mitosis division and permanence of their knowledge.

As on experimental research, it was conducted with 64 students from two different MNE ( Ministry of National Education ) School in the first term of 2012-2013 Education year.

Thirty-two students from Kazım Karabekir Paşa Secondary School were chosen randomly as an experimental group. The other thirty-two students were chosen randomly from Gazi Ahmet Muhtar Paşa Secondary School. In this research the experimental group were educated with 7E Learning Model and its materials Control group were educated with teaching methods and materials suggested by course book that was developed to the curriculum of Science and Technology an approved by Ministry of National Education. In this research, meiosis and mitosis achievement test was developed in order to determine students' foreknowledge of meiosis and mitosis and to specify the increment amount of their knowledge and permanence of it.

An independent T-Test was applied to indicate the difference in arithmetic averages when comparing the points of students, gotten from the pretest. As a result of this test, it was identified that the groups are equal. One way Anova Test was applied for repeated measurement when comparing the results of post tests and permanence tests. In consequence of Anova Test, Bonferroni Test was applied to identify significant difference for the benefits of which group. The results were evaluated on the 05 significance level.

After the statistical analysis, it was understood that teaching meiosis and mitosis subject based on the 7E Learning Model, made significant contribution on their academic success.

**Key words:** Constructivist Approach, Cell Division, 7E Learning Model

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar DİZİNİ	vi
RESİMLER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	3
1.2. Araştırmanın Önemi	3
1.3. Problem Durumu	4
1.3.1. Alt Problemler	5
1.4. Değişkenler	5
1.4.1. Bağımlı Değişkenler	5
1.4.2. Bağımsız Değişkenler	6
1.5. Sınırlılıklar	6
1.6. Sayıtlar	7
2. KURAMSAL TEMELLER	
2.1. Yapılandırmacı Yaklaşımın Tarihsel Gelişimi	8
2.2. Yapılandırmacı Yaklaşım	9
2.3. Yapılandırmacı Yaklaşımın Çeşitleri	11
2.3.1. Bilişsel Yapılandırmacılık	11
2.3.2. Sosyal Yapılandırmacılık	12
2.3.3. Radikal Yapılandırmacılık	15

<b>2.4. Yapılandırmacı Yaklaşımın Öğrenme İlkeleri</b>	<b>16</b>
<b>2.5. Yapılandırmacı Yaklaşımında Öğretmen Roller</b>	<b>17</b>
<b>2.6. Yapılandırmacı Yaklaşımında Öğrenci Roller</b>	<b>18</b>
<b>2.7. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarının Özellikleri</b>	<b>20</b>
<b>2.8. Yapılandırmacı Yaklaşımında Ölçme-Değerlendirme</b>	<b>21</b>
<b>2.9. Yapılandırmacı Yaklaşımın 4E Modeli</b>	<b>22</b>
<b>2.10. Yapılandırmacı Yaklaşımın 5E Modeli</b>	<b>23</b>
<b>2.11. Yapılandırmacı Yaklaşımın 7E Modeli</b>	<b>25</b>
<b>2.12. Yapılandırmacı Kuramın Avantajları</b>	<b>27</b>
<b>2.13. Yapılandırmacı Kuramın Dezavantajları</b>	<b>28</b>
<b>2.14. Fen ve Teknoloji Dersi Amaçları</b>	<b>28</b>
<b>2.15. Yapılandırmacılık ve Fen Öğretimi</b>	<b>30</b>
<b>2.16. Yapılandırmacı Yaklaşım Uygulamaları</b>	<b>32</b>
<b>2.17. Hücre Bölünmeleri</b>	<b>35</b>
<b>2.17.1. Mitoz Bölünme</b>	<b>35</b>
<b>2.17.2. Mayoz Bölünme</b>	<b>38</b>
<b>2.17.3. Mitoz-Mayoz Farkları</b>	<b>39</b>
<b>3. MATERYAL METOT</b>	
<b>3.1. Araştırma Deseni</b>	<b>40</b>
<b>3.2. Evren ve Örneklem</b>	<b>41</b>
<b>3.3. Veri Toplama Araçları</b>	<b>41</b>
<b>3.3.1. Başarı Testi</b>	<b>41</b>
<b>3.4. Uygulama</b>	<b>45</b>
<b>3.5. Veri Analizi</b>	<b>46</b>



<b>4. BULGULAR</b>	
<b>4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular</b>	<b>47</b>
<b>4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular</b>	<b>48</b>
<b>4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular</b>	<b>49</b>
<b>4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular</b>	<b>51</b>
<b>5. SONUÇ-TARTIŞMA VE ÖNERİLER</b>	
<b>5.1. Sonuç ve Tartışma</b>	<b>54</b>
<b>5.2. Öneriler</b>	<b>55</b>
<b>KAYNAKÇA</b>	<b>57</b>
<b>EKLER</b>	<b>65</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>114</b>

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 3.1	Araştırmanın Çalışma Deseni	40
Tablo 3.2	Başarı Testi İçin Hesaplanmış Genel Güvenirlik Katsayısı Tablosu	42
Tablo 3.3	Madde Güçlük İndeksi ve Madde Ayırıcılık Gücü İndeksi Değerleri Tablosu	43
Tablo 3.4	Deney Grubunda Yapılan Etkinlikler	45
Tablo 4.1	Kontrol ve Deneye Grubunun Ön Test Puanları İçin Yapılan Bağımsız t Testi Analiz Sonuçları	47
Tablo 4.2	Kontrol ve Deney Grubunun Son Test Puanları İçin Yapılan Bağımsız t Testi Analiz Sonuçları	48
Tablo 4.3	Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü Anova Test Tablosu	49
Tablo 4.4	Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Bonferroni Testi Tablosu	50
Tablo 4.5	Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarının Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları Tablosu	50
Tablo 4.6	Kontrol Grubunun Ön, Son ve Kalıcılık Test Verilerine İlişkin Tek Faktörlü Anova Testi Sonuçları	51
Tablo 4.7	Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Bonferroni Testi Tablosu	52
Tablo 4.8	Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarının Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri Tablosu	52

## RESİMLER DİZİNİ

Şekil 2.1	5E'den 7E'ye Geçiş	25
Resim 2.1	Hücre Döngüsü ve Mitozda Temel Olaylar	36
Resim 2.2	Hayvan Hücrelerinde Mitoz Bölünme	37
Resim 2.3	Bitki Hücrelerinde Mitoz Bölünme	37
Resim 2.4	Mayoz Bölünme Evreleri	38

## I.BÖLÜM

### GİRİŞ

Bilim ve teknoloji alanında meydana gelen gelişmeler toplumları etkilemektedir. Toplumlar yeni şartlara uyum sağlayabilmek için bilgi toplumu olmayı hedeflemektedir. Bilgi toplumu olmak; bilgiye ulaşım onu kullanabilen, özümseyebilen, analiz ve değerlendirme becerisi yüksek bireylerin yetiştirilmesiyle mümkündür. Bu nedenle toplumlar nitelikli birey yetiştirme çabası göstermekte ve bu da eğitim kurumlarına, politikalarına yansımaktadır.

Eğitim etkinliklerinin günümüz şartlarına uygun hale getirilebilmesi için gösterilen çabalar, eğitimin yeniliğe açık olmasına katkıda bulunmaktadır. Eğitimde gelişmelerin sağlanabilmesi için eğitim-öğretim ortamları düzenlenmeli ve düzenlenen bu ortamlara uygun yöntem ve teknikler kullanılmalıdır.

Geleneksel öğretim yöntemlerinin hakim olduğu mevcut eğitim sistemiyle, hızla gelişen teknolojiye paralel olarak fen bilimlerindeki sürekli gerçekleşen yeniliklerin öğrenciye nasıl aktarılacağı düşündürücüdür. Bu noktalardan yola çıkan eğitimciler, çağımız teknolojisine, teknolojinin eğitime yansımalarına ayak uydurabilecek, ezberden yana olmayan, öğrencinin sadece edilgen bir biçimde bilgi alması, ezberlemesi, sorulduğu zaman tekrar etmesi mantığından uzak, kendi öğrenmesinden sorumlu, bilgiyi zihninde yorumlayan, özümseyen, önceki bilgileriyle karşılaştırarak yeniden yapılandırabilen bireylerin yetiştirilebileceği bir eğitim yaklaşımına geçiş sürecini başlatmışlardır. Uygulanmak istenen bu yeni yaklaşım yapılandırmacılık olarak tanımlanmaktadır [1].

Günümüz fen öğretiminde amaç; bilgiyi özümseyen, eski bilgisiyle yeni edindiği bilgiyi ilişkilendirebilen, elde ettiği bilgiyi günlük hayatında kullanabilen, problemlere çözüm yolları geliştiren, yaratıcı, eleştirel düşünme becerisi ve analiz yeteneği yüksek fen okur-yazarı bireyler yetiştirmektir. Bu nitelikli bireylerin yetiştirilebilmesi; öğrenme ortamının, ilgi çekebilecek çeşitli etkinliklerle öğrencinin yaparak, yaşayarak ve eğlenerek öğrenmesini sağlayabilecek şekilde düzenlenmesiyle mümkün olabilir.

Yapılandırmacı yaklaşımın 7E modeli öğrencilerin aktif katılımına olanak sağlayarak bilgiyi yapılandıran bireylerin yetiştirilmesi için örnek olabilecek bir modeldir.

Ülkemizde yenilenen fen programları sayesinde öğrencilerin araştıran, sorgulayan, fen konularını günlük yaşamıyla bağdaştırabilen, problem çözmede bilimsel yöntemleri kullanabilen, bilimsel bakış açısını yakalayabilen bireyler haline gelmeleri amaçlanmıştır. Ülkemizde yapılandırmacı yaklaşım temelinde düzenlenerek uygulanan fen öğretim programı; öğrencileri derse aktif olarak katılımını ve yeni bilgileri zihinlerinde yapılandırmalarını sağlayan yöntem ve teknikleri içermektedir [2].

Yapılandırmacı yaklaşımla işlenen fen ve teknoloji dersi öğrencilere sorular sorabilecekleri, deneyler yapabilecekleri, hipotezler kurabilecekleri ve bu hipotezleri test edebilecekleri ortamlar sağlar. Bu sayede öğrenci hem yapılan aktivitelerden hem de arkadaşlarıyla iletişim içerisinde olmaktan zevk alırlar. Ayrıca fen ve teknoloji sınıflarında özgün ve aktif katılımlı deneyimler, tartışmalarla desteklenirse öğrencilerin bilişsel olarak daha derin öğrenmeler gerçekleştirdiği araştırmalarca desteklenmiştir [3].

Öğretme, bilginin öğrenene aktarılması (duyurulması) değil, öğrencilerin bilgiyi aktif olarak yapılandırmalarına rehberlik etmektir. Bu, yapılandırmacı öğrenme ortamında derslerin olmaması demek değil; derslerin öğrencinin kendisine verilen bilgileri sorgulamasını ve kullanmasını sağlayacak etkinliklerle birleştirilmesi yani öğrenci merkezli yöntem ve tekniklerin kullanılması demektir [4].

Yapılandırmacı yaklaşımda başlangıç noktası öğrencilerin ön bilgileridir. Öğretmenin görevi; öğrencinin eski bilgileriyle yeni edindiği bilgileri zihninde yapılandırmasına rehberlik etmek, konu ile ilgili ilgi çekici materyalleri öğrenciye sunmak, bilginin öğrenci tarafından keşfedilmesini sağlamaktır. Bu sayede birey, karşılaştığı bir problem karşısında edindiği bilgiler yardımıyla çözüm yolları geliştirecektir.

İlk ortaya atıldığı zamanlarda sadece bir öğrenme teorisi olarak ifade edilen yapılandırmacı yaklaşım, günümüzde artık öğrenme teorisi kimliğinin yanı sıra, bir öğretim teorisi, bir eğitim teorisi, bir düşünme teorisi, bir kişisel bilgi teorisi, bir bilimsel bilgi teorisi ve bir müfredat geliştirme teorisi olarak da ifade edilmektedir. Ancak buna rağmen hala tartışmalı bir teoridir. Özellikle çeşitli araştırmacılar bir

bilginin öğretilmesinin o bilgidaki kavramların öğretiminin yanı sıra metodun öğretilmesini de içerdiğini savunmakta ve bütün bunların öğretmenin öğrencilere bir şeyler anlatmadan nasıl başarılacağına bu yaklaşımın çıkmazı olduğunu ileri sürmektedirler. Buna rağmen günümüzde pek çok fen eğitimcisi ve eğitim araştırmacısı yapılandırmacı yaklaşımın önemli bir strateji olduğunu ve öğretimde kullanılması konusunda ilgili çevrelerin cesaretlendirilmesi gerektiğini savunmaktadır. Özellikle teknolojik gelişmelere dayalı olarak bilgisayarların eğitim ortamlarında kullanılmaya başlanması ile birlikte, öğrencileri aktif hale getiren, problem çözme becerilerini geliştirmelerine olanak sağlayan ve kendi bilgilerini kendilerinin oluşturmalarına olanak veren yapılandırmacı nitelikteki öğretim yazılımlarının geliştirilmesi daha etkili öğrenmelerin gerçekleşmesini sağlamada önemli bir rol oynayacaktır [5].

Bu araştırmada ortaokul 8.sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin, Fen ve Teknoloji dersi "Mitoz ve Mayoz Bölünme" konusunun 7E öğrenme modeline uygun olarak geliştirilen materyallerin kullanılmasıyla ve bu modele uygun etkinliklerin uygulanmasıyla akademik başarılarının ne derece arttığı ve bu artışın kalıcı olup olmadığı incelenmek istenmektedir.

### **1.1. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı ilköğretim 8.sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan "Hücre Bölünmesi ve Kalıtım" ünitesindeki "Mitoz ve Mayoz Bölünme" konusunun yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 7E modeline uygun etkinliklerle anlatılmasının öğrenci başarısına etkisini araştırmaktır.

### **1.2. Araştırmanın Önemi**

Yaşamda gerekli olan bir takım bilgileri ve kültürü verebilecek fen bilimlerinin sadece bilim adamları ve meslek edinmek isteyenlerin ilgilendiği bir bilim olmaktan çıkarılması, ancak eğitimin her basamağında öğrencilere verilecek nitelikli fen öğretimi ile mümkündür. Herkese gerekli olan fen bilimleri bilgileri dikkate alınarak hazırlanacak programların amacı öğrencinin anlamlı bilgi edinmesini sağlamak olmalıdır [6].

Okullarımızda fen ve teknoloji dersleri genellikle düz anlatım ile işlenmektedir. Öğrenciler temel kavramları anlayamamakta ve kavramlar arasında bağlantıları kuramamaktadır. Fen ve teknoloji dersleri, öğrencilerin neden öğrendiklerini anlamadıkları ve öğrendiklerini günlük hayatlarına yansıtamadıkları ezberlenmiş bilgiler olarak kalmaktadır.

Fen ve teknoloji, farklı etkinlik ve yöntemlerin uygulanabileceği bir derstir. Sınıflarda yöntem ve etkinliklerin programlanması ve uygulanması öğretmenlere bağlıdır. Öğretmenler eğitim ve öğretim hedeflerinin gerçekleştirilmesinde önemli bir yere sahiptir. Öğretmen istekli, araştırmacı, aktif, konuların özelliğine göre öğretim yöntemlerini seçebilen bir eğitici olmalıdır [7].

Günümüzde eğitim alanındaki sorunların geleneksel yaklaşımlarla çözülemeyeceği, bu sorunların çözümü için yeni yaklaşımların benimsenmesi gerektiği pek çok araştırmacı tarafından kabul edilmiştir. Bu yeni yaklaşımların öğrenciyi merkeze alması ve öğrencinin öğrendiklerini günlük hayatta uygulayabilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada ilköğretim 8.sınıf fen ve teknoloji dersi hücre bölünmesi konusu günümüz eğitim sisteminin problemlerine çözüm olabileceği ve ihtiyaçlara cevap verebileceği düşünülen yapılandırmacı yaklaşım yöntemiyle kazandırılmaya çalışılmıştır.

Deneysel olarak yapılacak bu çalışmanın sonucunda elde edilecek bulguların;

- Yapılandırmacı yaklaşım uygulamalarının fen öğretmenlerine yol göstermesi
- Daha verimli fen öğretiminin gerçekleştirilmesine katkıda bulunması beklenmektedir.

### **1.3. Problem Durumu**

Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 7E modeli ile öğretimin ilköğretim 8.sınıf müfredatında yer alan ‘‘Mitoz ve Mayoz Bölünme’’ konusunda öğrencilerin başarısına ve bilgilerindeki kalıcılığa etkisi nasıldır?

### 1.3.1. Alt Problemler

1. ‘‘Mitoz ve Mayoz Bölünme’’ konusunun yapılandırmacı yaklaşımın 7E modeline göre işlendiği deney grubu ile MEB tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği öğretim yöntem ve modellerine göre işlendiği kontrol grubunun ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. ‘‘Mitoz ve Mayoz Bölünme’’ konusunun yapılandırmacı yaklaşımın 7E modeline göre işlendiği deney grubu ile MEB tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği öğretim yöntem ve modellerine göre işlendiği kontrol grubunun son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. ‘‘Mitoz ve Mayoz Bölünme’’ konusunun yapılandırmacı yaklaşımın 7E modeline göre işlenen deney grubunun ön test ve son test, kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. ‘‘Mitoz ve Mayoz Bölünme’’ konusunun MEB tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği öğretim yöntem ve modellerine göre ders işlenen kontrol grubunun ön test ve son test, kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

### 1.4. Değişkenler

#### 1.4.1. Bağımlı Değişkenler

Bağımlı değişken, araştırmacının bireyler ya da gruplar arası değişkenliğin incelediği değişken, çözmeye çalıştığı problemdir [8].

Bu araştırmanın bağımlı değişkenlerini;

1. Öğrencilerin mitoz ve mayoz bölünme konusu ile ilgili uygulanmış olan; ön test, son test ve kalıcılık testinden elde ettikleri başarıları,



2. Öğrencilerin mitoz ve mayoz bölünme konusundaki bilgileri anlamaları oluşturmaktadır.

#### **1.4.2. Bağımsız Değişkenler**

Bağımsız değişken, araştırmacının bağımlı değişken üzerinde etkisini test etmek istediği değişkendir [8].

Bu araştırmanın bağımsız değişkenlerini;

1. Araştırmada kullanılan öğretim yöntemleri (MEB Tarafından Onaylanan Ders Kitaplarının Önerdiği Öğretim Yöntem ve Modeli ve Yapılandırmacı Yaklaşımın 7E Modeli )

#### **1.5. Sınırlılıklar**

Bu araştırma;

1. Pilot uygulamanın yapıldığı Fevzi Paşa Ortaokulu 8.sınıf öğrencilerinden 80 kişi ile,
2. Uygulamanın yapıldığı Kazım Karabekir Paşa Ortaokulu ve Gazi Ahmet Muhtar Paşa Ortaokulu 8.sınıf öğrencilerinden toplam 64 kişi ile,
3. Mitoz ve mayoz bölünme konusu ile,
4. Araştırmacının hazırladığı etkinlikler ile,
5. İlköğretim 8.sınıf Fen ve Teknoloji dersi ünitelerinden ‘‘Hücre Bölünmesi ve Kalıtım’’ ünitesinin konuları ile sınırlıdır.

#### **1.6. Sayıtlar**

1. Yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı deney grubu ile MEB tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği öğretim yöntem ve modellerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında önbilgi ve hazırbulunuşluk gibi giriş davranışları açısından farklılık yoktur.
2. Uygulamada kullanılmak üzere hazırlanan etkinlikler ve kullanılan veri toplama aracı çalışmanın amacını gerçekleştirebilecek özelliktedir.

3. Çalışmada kullanılan başarı testi, uygun bilgilerin toplanmasını sağlayacak geçerlik ve güvenilirliğe sahiptir.
4. Çalışma süresince deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri arasında etkileşim olmamıştır.
5. Yapılandırmacı yaklaşıma göre ve MEB tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği öğretim yöntem ve modellerine göre mitoz ve mayoz bölünme konusunu anlatan araştırmacılar, anlatımlar ve etkinlikler sırasında tarafsız davranmışlardır.
6. Uygulama süresince kontrol edilemeyen değişkenler her iki grubu da aynı oranda etkilemiştir.
7. Çalışmaya katılan öğrenciler başarı testini yanıtlarken gerçek becerilerini kullanmışlardır.

## BÖLÜM II

### KURAMSAL TEMELLER

Bu bölümde, yapılandırmacılığın tarihsel gelişimi, tanımı, çeşitleri, felsefesi ve kuramsal alt yapısı ele alınmış, ilköğretim 8.Sınıf öğrencilerinin mitoz ve mayoz bölünme konusunun yapılandırmacı yaklaşımının 7E modeline göre öğrenci başarısına etkisine ilişkin kuramsal çerçevesine yer verilmiştir.

#### 2.1. Yapılandırmacı Yaklaşımının Tarihsel Gelişimi

Yapılandırmacı yaklaşımdan son yıllarda sıklıkla söz edilse de, yapılandırmacılığın tarihinin oldukça eskiye dayandığı bilinmektedir. Yapılandırmacı yaklaşım köklerini felsefeden almış sosyoloji, antropoloji, bilişsel psikoloji ve eğitim alanında uygulanmıştır. İlk yapılandırmacı filozofun, tezinde *“bir şeyi bilen onu açıklayabilendir”* yorumunu yapan Giambatista Vico olduğu ileri sürülmektedir [9]. 18. yüzyılda yaşayan Giambattista Vico, çağımızdaki modern yapılandırmacılığa yakın anlamlar kazandıran bir düşünürdür. 1710 yılında yayınladığı *“De antiquissima Italorum sapientia”* adlı eseriyle epistemolojiye yeni bir perspektif açmış; insanların yalnızca kendi başlarına inşa ettikleri şeyleri açıkça anlayabildikleri görüşünü savunmuş, *“bir kişi ancak bir şeyi açıklayabiliyorsa onu biliyordur”* demiştir [10]. İmmanuel Kant daha sonraları bu fikri geliştirerek, bilgiyi almada öğrenenin pasif olmadığını ifade etmiştir. Öğrenci bilgiyi aktif olarak alır, bunu daha önceki bilgilerle ilişkilendirir ve onu kendi yorumu ile kurarak kendisi yapar. Birçok felsefeci ve eğitimci bu fikirler üzerinde çalışmıştır. Ancak yapılandırmacılığın ne olduğuna, ne içerdiğine yönelik açık bir fikir geliştirmek için ilk girişimler Piaget ve John Dewey tarafından yapılmıştır [11].

Marlowe ve Page ( 1998) göre, Dewey ile benzer düşünceleri paylaşan öğrencisi Kilpatrick, esnek olmayan geleneksel sınıfların öğretmen-öğrenen iletişimini azalttığını ve projelerin, programın temeli olması gerektiğini savunmuştur. Bruner, geleneksel öğretimi eleştirerek, içeriğin öğrenci etkinliği ile uyummadığını ve öğrencilerin materyali anlamak için gerekli bilişsel ilişkileri kuramadıklarını, eğitim programı sözcüğünün anlamının *“yürütülecek ders”*ten çıktığını, eğitim programlarında daha güçlü becerilerin

öğrenilmesiyle ilgili yaşantıların sağlanması gerektiğini, kim neyi keşfederse onu biliyordur görüşlerini ileri sürmüştür [12].

Modern yapılandırmacılığın temelini atan ve felsefi temellerini oluşturan kuramcının Jean Piaget olduğu kabul edilmektedir [13]. Piaget'i "Genetik Epistemoloji" adını verdiği kuramıyla anlamlı öğrenmenin önemli isimlerinden Selley (1999), göre yapılandırmacılık bağlamında 1970'li ve 1980'li yıllarda öğrenmenin, varolan şema ya da model içine yeni bilginin özümlemesi ve varolan şema ya da modelleri yeniden yapılandırarak yeni bilgi ya da yaşantının uyum sağlamasıyla oluştuğunun varsayıldığını ileri sürmüştür. Piaget doğalcılara ve deneyselcilere bazı noktalarda karşı çıkarak yapılandırmacılığı ortaya atmıştır. Doğalcıların insanların etrafındakileri anlayabilmesini sağlayan kavramlara sahip olmaları gerektiği görüşüne katılırken, bu fikirlerin doğuştan geldiğini reddetmiştir. Deneyselcilerle dünyanın belli bir düzeni ve yapısı olduğunu, bunu da çocukların deneyim yoluyla anlayabilecekleri görüşünü paylaşmış; ancak kavramların dış dünyayla etkileşime geçilir geçilmez öğrenilebileceği fikriyle görüş ayrılığı yaşamıştır. Piaget'e göre, dış dünyayla etkileşim ve çocukların etkinlikleri onlara tam gelişmiş fikirlere ulaşmada zihinsel işaretler olarak görülmektedir. Piaget, çocukların zihinlerinin bu işaret (ipucu) bileşenlerini alacağını ve bunlardan sürekli olarak daha karmaşık (üst düzey) fikirler oluşturacaklarını ileri sürmüştür [12].

Yapılandırmacı yaklaşım, öğrenmenin toplumsal boyutunun önemini vurgular. Bu çerçevede, bireyler arası etkileşimi ve bilginin uygulanmasını, öğrenmenin bir parçası olarak kullanır. Yapılandırmacılık, davranışlarımıza anlam vermeye yarayan anlatıları da içeren, bireyin ya da topluluğun bilişsel davranışlarının ussal bir modelinin geliştirilmesini merkeze alır. Bu açıdan, sadece davranışların sonucunu merkeze alan ve dahası bunları dünyanın halleri olarak açıklayan görüşlerden ayrılır [14].

## **2.2. Yapılandırmacı Yaklaşım**

Yapılandırmacılık, 20. yüzyıl boyunca sözü edilen bir kavram olmasına karşın, bu yüzyılın sonlarında daha aktüel hale gelmiştir. Bunun nedeni özellikle 1990'lı yıllarda beyin üzerinde yapılan araştırmaların önemli bir artış göstermesidir.

Nörofizyoloji alanında elde edilen bulgular eğitimcileri yakından ilgilendirmiş, öğrenme-öğretme süreçlerinin düzenlenmesinde, diğer bir ifadeyle öğretimin düzenlenmesinde bu bulgular temele alınmaya çalışılmıştır. Yapılandırmacılık da bu bağlamda öne çıkan kavramlardan birisi olmuştur. Aslında yapılandırmacı kuramlar çok eskiden beri felsefe ve psikolojinin uğraştığı konular arasında bulunuyordu. Ancak, dil bilimleri yanında matematik ve fen programlarında ve bunların öğretiminde yapısalcılık, özellikle 1990'lı yıllardan bu yana dikkatleri üzerine toplamıştır [15].

“Yapılandırmacılık”, İngilizce “constructivism” sözcüğünün karşılığı olarak kullanılmaktadır [17]. Ayrıca İngilizce “structuralism”, Fransızca “structuralisme”, Almanca “strukturalismus” terimlerinin Türkçe karşılığı olarak da “yapılandırmacılık” sözcüğü kullanılmaktadır [18]. Kimi araştırmacılar constructivism kavramına karşılık oluşturmancılık, terimini kullanırken kimileri de yapılandırmacılık, yapısalcılık, inşacılık, kurgulamacılık ve hatta birden fazla terimi bir arada yapısalcı (oluşturmancılık) önermektedirler. Bu anlaşmazlığı bir kenara bırakırsak, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının en önemli özelliği, öğrenenin bilgiyi yapılandırmasına, oluşturmaya, yorumlamasına ve geliştirmesine fırsat vermesidir [16].

Bireylerin, bilgi tüketmekten çok, bilgi üretmeleri beklenmektedir. Kendisine aktarılan bilgileri aynen kabul eden, yönlendirilmeyi ve biçimlendirilmeyi bekleyen değil, bilgiyi yorumlayarak, anlamın yaratılması sürecine etkin olarak katılan bireydir [19].

Bilginin doğası ve öğrenme, yapılandırmacılığın temel dayanağı olmuştur [20]. Yapılandırmacı öğrenme teorisi, “dışarıdan alınan bilgiler zihnimize nasıl yerleşir, bilgileri zihninizde nasıl işleriz, önceki bilgilerimizle çelişen yeni bilgiler, zihninizde yapılıırken nasıl bir değişiklik olur?” sorularına cevap aramaktadır [5].

Yapılandırmacı görüş, öğrenmenin bireysel olduğu kadar toplumsal bir etkinlik olduğunu da savunmaktadır. Yapılandırmacılıkta öğrenmenin olabilmesi için birey hem kendi öğrenmesi hem de grup arkadaşlarının öğrenebilmeleri için öğrenme etkinliklerinde aktif halde olması gerekmektedir [21].

Öğrenmenin toplumsal boyutunun önemini vurgular. Bu çerçevede, bireyler arası etkileşimi ve bilginin uygulanmasını, öğrenmenin bir parçası olarak kullanır.

Yapılandırmacılık, davranışlarımıza anlam vermeye yarayan anlatıları da içeren, bireyin ya da topluluğun bilişsel davranışlarının ussal bir modelinin geliştirilmesini merkeze alır. Bu açıdan, sadece davranışların sonucunu merkeze alan ve dahası bunları dünyanın halleri olarak açıklayan görüşlerden ayrılır [14].

Yapılandırmacılığın daha eğitimsel tanımına göre ise anlamlandırma, deneyim ile sıkı ilişki içindedir. Yeni fikirlerin öğrencinin hafızasının bütünleştirici ve yararlı bir parçası olması için eski anlayışlarıyla yeni fikirler arasındaki çıkarım, ayrıntı ve ilişkileri öğrencinin kendisi oluşturmalıdır. Aksi takdirde öğrencinin önceki deneyimleriyle ilişkilendirilemeyen ezberlenmiş bilgiler çok çabuk unutulacaktır. Kısaca, anlamlı bir öğrenme olabilmesi için öğrenci yeni bilgileri var olan zihinsel yapısı üzerine aktif bir biçimde yerleştirmelidir. Yapılandırmacılığı anlayabilmek için şöyle basit bir yol önermektedir. Bir insana düzen, sayılar, formül, simetri, doğa kanunları, obje, taxonomi vb. kavramların onun için bir keşif mi yoksa bir icat mı olduğunu sorun. Eğer o insan bu kavramları bir icat olarak ifade ediyorsa burada bir yapılandırmadan söz edebiliriz [22].

### **2.3. Yapılandırmacı Yaklaşımın Çeşitleri**

Yapılan araştırmalar yapılandırmacı yaklaşımın temel varsayımlarına ilişkin farklı vurgulamaları, yapılandırmacılığa ilişkin farklı yaklaşımların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Yapılandırmacı kuramda bilginin nasıl oluştuğuna ilişkin üç farklı anlayış vardır. Bunlar; bilişsel, sosyal ve radikal yapılandırmacılıktır [23].

#### **2.3.1. Bilişsel Yapılandırmacılık**

Zihin gelişimi denilince ilk akla gelen Jean Piaget ve onun kuramıdır. Bilişsel yapıcılığın, öğrenmenin nasıl gerçekleştiği ve bilginin nasıl oluşturulduğu ile ilgili bölümünü onun ortaya koyduğu ilkeler oluşturur [24]. Piaget, bireysel öğrenme üzerinde yoğunlaşmış, çalışmalarında öğrenenlerin çözmesi için yazılı olmayan problemler vermiş, bu problemler yoluyla somut objeleri değiştirebilmeleri için onları yönlendirmiştir. Sonuçta; her öğrenenin, objeler hakkında kendi doğrusunu ya da yanlışını oluşturduğunu ve varsayımlarda bulunduğunu gözlemlemiştir [25].

Piaget bireylerin öğrenmesinin çevresiyle olan fiziksel ilişkileri sonucunda doğal, bireysel ve zihinsel bir etkinlik olduğunu ileri sürmektedir. Öğrenme sırasında, davranışçı yaklaşımın dikkate almadığı, zihin boyutuna oldukça önem vermektedir. Bu nedenle zihinsel yapıcılık yaklaşımının da kurucuları arasında kabul edilmektedir [26].

Bilişsel yapılandırmacı yaklaşımın çıkış noktası kişinin o zamana kadar elde ettiği bilgiler ve bu bilgilerin oluşturduğu bilişsel yapıdır. Bu bilişsel yapı dengededir. Kişi yeni bilgiyi bu bilişsel yapısını kullanarak anlamlandırır. Eğer kişi yeni bilgiyi önceki bilgileriyle çelişmeden ilişkilendiriyorsa elde olunan bilişsel yapının içine yerleştirir. Bu durum o kişi için yeni bir denge oluşturmaktadır [11].

Piaget, bilginin doğasıyla ilgili üç terim kullanmaktadır. Bunlar şema, kavram ve yapıdır. Şema, fiziksel ya da zihinsel olabilmekte ve bir çocuk tarafından amaca ulaşmak ya da bir problemi çözmek için tekrar tekrar kullanılan süreçleri ya da hareketleri ifade etmektedir. Piaget, kavramların ortaya çıkışının zamanla olacağını ve yavaş yavaş gelişeceğini savunmaktadır. Piaget'nin “şema” ve “kavram” yanında bilgiyi tanımlamak için kullandığı üçüncü terim ise “yapı”dır. Yapı, bilginin ve fikirlerin organize edilmiş şeklini açıklamaktadır [27].

Eğer yeni bilgi önbilgi ile çelişiyorsa, yeni bilgi var olan yapıya özümsemediği için dengesizlik yaşanır. Birey bu dengesizlikten kurtulmak için bir çaba içine girer ve bunun sonucunda yeni bir bilişsel yapı oluşturur [28].

Piaget, bilgiyi yapılandırmayı, bireyin bilişsel süreçleriyle bilgisi arasında bir haberleşme olarak kabul eder. Bilginin bireyler tarafından, eşyalar ve objeler üzerine yapılan etkileşimler sonucunda yapılandırıldığını, dışarıdan hazır bir şekilde verilemeyeceğini ifade etmiştir [29].

### **2.3.2. Sosyal Yapılandırmacılık**

Sosyal yapılandırmacılık Lev Vygotsky'nin görüşlerine dayanır. Sutherland'a (1992) göre, birey ve toplum arasındaki ilişki, öğrenmede sosyal etkileşim, dil ve kültürün etkisi Vygotsky'nin çalışmalarının odak noktasıdır. Vygotsky'ye göre çocuğun “etkinliği” eğitimin merkezini oluşturur ve öğretmen bu etkinliği desteklemelidir [23].

Vygotsky'nin üzerinde durduğu temel soru, bireylerin nasıl öğrendiğidir. O, öğrencilerin anlamları nasıl yapılandırıldığını keşfetmiştir. Vygotsky'ye göre sosyal yaşantılar, düşünmeyi ve dünyayı yorumlama yollarını şekillendirmektedir. Ona göre bireysel biliş, sosyal bir ortamda ortaya çıkmaktadır. Grupla öğrenme, üst düzey zihinsel öğrenme için çok önemli bir öğrenme biçimi olarak değerlendirilmektedir. Çünkü, grupta bilgiyi birlikte yapılandıran ve bu etkinliği genelde dil yoluyla transfer eden daha bilgili akranlar ve yetişkinler bulunmaktadır. Vygotsky, yetişkinler kadar, anlam oluşturmada akranların etkisini de vurgulamaktadır. Çocuklar yetişkin anlamlarını ve etkilerini akran işbirliği ile öğrenmektedir. Öğretmenin öğrenenlerin program ve sınıf etkinliklerini geliştirmedeki katkılarını göz ardı etmemesi gerekmektedir. Vygotsky, öğrenme-öğretme süreçlerinde daha yetenekli ve az yetenekli çocuklarla grup oluşturularak birbirlerinin öğrenmesine yardım ettiği sosyal bir ortamın oluşturulmasını önermektedir [30].

Sosyal etkileşimin önemini vurgulayan Vygotsky, ergenlerin kavram oluşturmada kültürel, mesleki ve uygar dünyada karşı karşıya kaldıkları görevlerin önemli olduğunu ancak yeterli olmadığını belirtir. Vygotsky'ye göre “tek başına bir kavramın oluşturulmasını gerektiren bir sorunun varlığı, bir sürecin nedeni olarak alınmaz. Ergenlik çağındaki bir bireye, çevre bu tür görevler yüklediği, yeni isteklerde bulunmadığı ve bir dizi amaç sunarak onun zihnini uyarmadığı takdirde bu bireyin düşüncesi en yüksek aşamalarına ulaşamaz ya da çok geç ulaşır” [31].

Vygotsky'ye göre sosyal etkileşim bilişin gelişmesinde temel bir rol oynar. Öğrenme için sosyal olarak zengin bir çevreye gereksinim olduğunu ve öğrencinin daha deneyimli akran ve öğretmenlerle çalışırken bilişsel fonksiyonlarının geliştiğini vurgulamaktadır. Sosyokültürel yapıcılık, bilişin sosyal orijinini, anlamı yapılandırmada bir araç olarak bireyin dilinin önemini ve kültürel olarak belirlenmiş bağlamını incelemektedir [32]. Vygotsky, bilişsel yapının iki türünü “kavramlar” ve “fonksiyonlar” olarak belirlemektedir. Vygotsky, “kategoriler” olarak bilinen kavram türlerini çalışmıştır. Vygotsky için kavram, etiketlenmiş nesnelere sınıftır. Vygotsky'ye göre çocuk bir kavrama ait tam anlamayı; o kavrama ait belirleyici ölçütlerin hepsini bildiğini, kavram için sözcüğün keyfi ve herkesçe kabul edilmiş olduğunu göstererek



sergilemektedir. Kavramların yanında Vygotsky, beş temel bilişsel fonksiyonun nasıl geliştiğiyle ilgilenmiştir. Bu fonksiyonlar aşağıda verilmiştir:

- Dil
- Düşünme
- Algılama
- İlgil
- Hafıza [27].

Birey problem çözerken ve stratejileri keşfetmek için dili kullanarak diğerlerinin görüşlerini öğrenir. Bu durum göz önüne alınarak işbirliğine dayalı öğrenme ve grup tartışmaları işe koşulur. Grup çalışmalarında dışsal güdülenme ön plana çıkarken, yapıların oluşumu bireysel gerçekleştiği için içsel güdülenme ön plâna çıkar. Diğer bir ifade ile hem dışsal hem içsel güdülenme önemlidir [33].

Sosyal yapılandırmacılar için önemli bir kavram da scaffolding'tir. Buna yönlendirici yardım da diyebiliriz. Bu kavram öğrenciyi önceden bildiğinden yola çıkarak öğrenilecek olana yönlendirmeye işaret eder. Vygotsky'ye göre öğrencilerin sorun çözme yetileri üç kategoriye ayrılır ;

1. Öğrenenin yapamayacakları
2. Öğrenenin yapabileceği
3. Öğrenenin yardımla yapabileceği [14].

Laird'e (1995) göre, sosyal yapılandırmacılıkta bilgi subjektiftir. Öğrenciler sosyal ve duygusal alandaki bilgilerini, deneyimleriyle anlamlandırmaktadırlar. Bu anlamlar, sosyo-kültürel dünyada yetişkinler ve akranlar ile etkileşim içerisinde müzakere edilir. Bilgiler, geçici ve müzakere edilebilir durumdadır. Buna bağlı olarak sosyal gerçek, değerlerden bağımsız değildir ve ölçülemez. Öğretmen, öğrencileri ile birlikte bu sosyal gerçeklerin anlamını araştırmalı ve yapılandırma sürecinde etkin bir şekilde rol almalıdır [34].

### 2.3.3. Radikal Yapılandırmacılık

Bazı araştırmacı ve yaklaşımcılara göre sosyal yapılandırmacılığın yeniden yorumlanmasıyla ortaya çıkan bir görüş olmakla birlikte, bu alanda en çok öne çıkan isim Ernst Von Glasersfeld olarak görölmektedir. Ernst Von Glasersfeld radikal yapılandırmacılık konusunda şunları belirtmektedir. “Radikal yapılandırmacılık nedir? Bu, bilgi ve bilme problemlerine yönelik teamüle aykırı bir yaklaşımdır. Bilgi, nasıl ifade edilirse edilsin insanların kafalarının içindedir ve düşünölen konunun alternatifi yoktur; fakat birey kendi deneyimlerine dayanarak bilgiyi oluşturur hipotezinden yola çıkılarak oluşturulmuş bir yaklaşımdır. Deneyimlerimiz, içinde yaşadığımız dünyayı oluşturur. Her türlü deneyim öznedir ve benim fikirlerimin ve deneyimlerimin sizinkilerden farklı olduğuna inansam da aynı olup olmadıklarını bilme şansım yoktur. Bu gerçekten ürkötücü bir görüştür” [12].

Radikal yapılandırmacılık Von Glasersfeld tarafından ortaya atılan, diğer yapılandırmacı yaklaşımları ile benzer ve farklı yönleri bulunan bir öğrenme felsefesidir. Martha ve Villalba’ya göre, radikal yapılandırmacılık öğrenme yaklaşımı geliştirmeye yönelik bir girişimdir ve bilgi; gerçek, doğru gibi köklü kavramların çok derin değişmeler geçirmesi gerektiğini ileri sürer. Radikal yapılandırmacılık, her bireyin kendi doğrusunu bilimin ışığında ve gerçekliği doğrultusunda kendi yaşantısıyla edindiği bilgileri sentezleyerek bulmasını öngören bir yaklaşımdır. Steffe ve arkadaşlarına göre, her bireyin edindiği deneyim ile ulaştığı sonuç birbirinden farklıdır. Bu sonuçların birbirine benzer yanları olabilir ancak aynı olduklarını söylemek doğru değildir. Fikirlerin, anlamların ve bilgilerin paylaşımı, elmalı pastanın paylaşımına benzetilebilir; hiç kimse bir diğerinin aldığı lezzeti alamaz ancak, pasta ile ilgili ortak olan bir lezzeti paylaşabilir [35].

Radikal yapılandırmacılar, bireyin zihninde kendi gerçeğinin yine kendisi tarafından oluşturulduğunu söylemektedir. Her birey edindiği bilgileri kendi deneyimleri ve düşünceleri ile yapılandırmaktadır. Bireylerin deneyimleri farklı olduğü için, her birey sunulan bilgiyi farklı yorumlayabilmekte; bu nedenle, bireylerin oluşturduğu gerçekler birbirine benzemediği gibi dış dünyadakine de benzemeyebilmektedir. Bireyin öğrendikleri bire bir dış dünyanın yansıması değildir [36].

Sonuç olarak; bilişsel, sosyal ve radikal yapılandırmacılık, temelde, bilginin birey tarafından yapılandırıldığı görüşünü savunmaktadır. Bu yönüyle ortaklık gösteren bilişsel, sosyal ve radikal yapılandırmacılık, bireyin bilişsel süreç, sosyal etkileşim, dil gelişimi ve algılama konularına verdikleri önem bakımından farklılık göstermektedir. Bilişsel yapılandırmacılık, bireyin bilişsel süreçlerini, sosyal yapılandırmacılık bireyin sosyal etkileşimini ve dil gelişimini, radikal yapılandırmacılık ise bireyin algılama süreci ve kişisel deneyimlerini ön plâna çıkarmaktadır [37].

#### **2.4. Yapılandırmacı Yaklaşımın Öğrenme İlkeleri**

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının bilgiye ve öğrenmeye getirdiği farklı bakış açıları, davranışçı öğrenme kuramının etkisindeki geleneksel eğitim programlarında değişikliğe yol açmıştır. Eğitim programının merkezinde öğrenenin olması, öğrenme amaçlarının sürece dayalı ve üst düzey öğrenmelere yönelik olarak belirlenmesini, öğrenme içeriğinin öğrencilerin ilgilerine dayalı ve gerçek yaşamla bağlantılı olmasını, öğrenme ve değerlendirme etkinliklerinin öğrenenlerle birlikte planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesini gerektirmektedir. Bilindiği gibi yapılandırmacılık, öğrencinin önceki öğrenmelerinden de yararlanarak öğretmen rehberliğinde karşılaştığı yeni bilgiyi yapılandırması ve yorumlanması süreci olarak tanımlanmaktadır. Bu sürecin temel ilkeleri şöyle sıralanabilir :

- Öğrenme edilgen bir süreç değil, etkin bir öğrenme ortamı oluşturma sürecidir.
- Öğrenme öznedir.
- Öğrenme durumsal olup çevresel olanaklara göre biçimlenir.
- Öğrenme sosyaldir.
- Öğrenme duygusaldır.
- Öğrenenin nasıl öğrendiği dikkate alınır.
- Öğrenme gelişimseldir.
- Öğrenme öğrenci merkezlidir.
- Öğrenme sürekli dir [38].

## 2.5. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğretmen Rollerini

Yapılandırmacılıkta öğretmenin yapması gereken, öğrenci ile eğitim programı arasında aracılık etmektir [39]. Yapısalcı yaklaşımda öğretmen, öğrencilerin görüşlerine önem verir, öğrenci görüşleri doğrultusunda yöntem ve tekniklerini, dersin içeriğini değiştirebilir. Öğrencinin sahip olduğu mevcut bilgi, beceri, çeşitli yönleriyle kapasite ve özelliklerini iyi tanır, tanıma çalışmalarında bilimsel yöntem ve teknikleri kullanır. Öğretmen, eğitim ortamında öğrenci yerleşimini; iletişimin yönü, “öğretmenden öğrenciye, öğrenciden öğretmene ve öğrenciden öğrenciye” olacak şekilde düzenler [40].

Yapılandırmacı öğretmen rolleri şu şekilde olmalıdır:

- Öğrenci özerkliğini (otonomisini) kabul eder ve destekler.
- Organize ile birlikte, ilk kaynakları, fiziksel materyalleri ve özellikle etkileşimi kullanır.
- Çalışmaları şekillendirmede yapılandırmacı terminolojiyi kullanır.
- Öğrencilerin dersleri yürütmelerine ve stratejileri değiştirmelerine izin verir.
- Kavramları öğrencilerle paylaşmadan önce, öğrenci anlayışları üzerinde araştırma yapar.
- Öğrencilerin öğretmen ile işbirliği ve diyalog içinde olmalarını teşvik eder.
- Açık sorular sorarak öğrencilerin düşüncelerini derinleştirir.
- Sorunları ortaya koyduktan sonra bekleme süresi verir.
- Öğrenci cevaplarını bir araya toplar. Böylece öğrenci hatasını anlar, anlamları yeniden değerlendirir ve anlayışını yapılandırır [20].

Öğrencilerin, özgün çalışmalarını tespit ve takdirde çok titiz davranır. Öğrencilerin kendi yanlışlarını, görüşlerindeki çelişkileri yine kendilerinin görmesine, bulmasına fırsat verecek etkinlikler düzenler. Öğrenci hatalarını, yanlışlarını öğrenmede

bir fırsat olarak bilir ve kullanır. Öğrenmenin değerlendirilmesinde sonuçtan çok, sürece önem verir, ölçme değerlendirme ölçütlerini öğrencilerle birlikte tespit eder [40].

Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmenin dikkat etmesi gereken belli başlı konular ise şu şekilde sıralanmıştır.

1. Öğrencilere bilgi beceri ve kişisel niteliklerin kazandırılmasına yardımcı olmalıdır.
2. Öğrencilerin gelişim özelliklerini, duygu, düşünce ve becerilerini belirlemede ailelerle görüşmeli, onlarla işbirliği yapmalıdır.
3. Öğretim etkinliklerini ve ders planlarını düzenlerken öğrencilerin bireysel farklılıklarını göz önünde bulundurmalıdır. Uygulama sırasında bu özelliklere dikkat etmelidir.
4. Öğrencilerin derse aktif katılımlarını desteklemeli, onların duygu ve düşüncelerini ifade edebilmeleri için sınıfta güven ortamı oluşturmalıdır.
5. Sınıfta değişik yöntemleri kullanmalıdır.
6. Öğrencilerin doğal meraklarını ortaya çıkarmaya ve desteklemeye, sorularla öğrenme arzularını arttırmaya çalışmalıdır.
7. Öğrencilerin öğretmenle ve birbiriyle etkileşimini korumalıdır.
8. Ölçme değerlendirmede, yalnızca etkinlik sonucunda ortaya çıkan ürüne değil, öğrencilerin öğrenme süreçlerine de dikkat etmelidir [11].

## **2.6. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğrenci Roller**

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında bilginin yapılandırılması sürecinde sorumluluk üstlenme ve kontrolü elinde bulundurma, öğrenmenin öğrenci merkezli olduğunu gösteren iki önemli kavramdır [41]. Bu yaklaşımda öğrenmenin sorumluluğu öğrencidedir. Öğrenci öğrenmeye öğretmeni ile birlikte yön verir, kendi kararlarını kendisi alır [20]. Öğrenciler öğrenme sürecine etkin biçimde katılırlar ve öğrenmenin sorumluluğunu üstlenirler. Öğrenciler bilgiyi kendilerine sunulan biçimiyle değil, zihinlerinde bizzat yapılandırarak anlamlı hale getirirler. Yapılandırmacı yaklaşıma göre

öğrenciler bilgiyi bireysel olarak elde ederler, yorumlarlar ve yeniden düzenlerler. Ayrıca, öğrenmek ve problemleri çözmek için hangi yöntem ya da stratejilerin kullanılacağına karar verme konusunda sorumluluk üstlenirler. Yapılandırmacı yaklaşımda *etkin, sosyal ve yaratıcı öğrenen* olmak üzere üç farklı öğrenen rolüne dikkat çekilmektedir. Öğrenenin etkin rol aldığı yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında yalnızca okumak ve dinlemek yerine; tartışma, fikirleri savunma, hipotez kurma, sorgulama ve fikirleri paylaşma gibi sürece etkin katılım yoluyla öğrenme gerçekleştirilir. Yapılandırmacı yaklaşım, bireyin öğrenme sürecinde etkin rol üstlenmesinin yanı sıra, bilgi ve anlamın diğer bireylerle etkileşimde bulunarak sosyal bir biçimde yapılandırıldığını da vurgulamaktadır. Öğrenenin sosyal bakımdan rol üstlendiği bu yaklaşımda öğrenmeler genelde grup çalışmaları biçiminde gerçekleştirilir [42].

Yapılandırmacı sınıflarda öğrenciler farklı çözümleri tartışarak ya da keşfederek öğrenmeye çalışırlar. Değerlendirme sürecinde ise olabildiğince eleştirel bir tutum sergileyip etkin olmaya özen gösterirler. Bir başka deyişle, öğrenciler kendi ürünlerini değerlendirerek ve öğrendiklerini yansıtarak ne öğrendiklerinin ve hangi becerileri kazandıklarının farkına varırlar [43].

Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında öğrencilerden bilgilerini yapılandırmaları için problemlere alternatif çözümler üretmelerine olanak sağlayacak etkinliklere katılma, girişimci olma, kendini ifade etme, iletişim kurma, eleştirel düşünme, plan yapma, öğrendiklerini yaşamda kullanma gibi özelliklere sahip olmaları beklenir. Bu nedenle öğrenciler problem çözmeye dayalı araştırma etkinliklerine, öğretmen ve arkadaşlarıyla tartışmalara ve anlayışlarını farklı biçimlerde gösterebilecekleri yaşantılara katılmalı, zihinsel yapılarının gelişmesine katkıda bulunabilecek çevredeki her tür fırsat ve olanaklardan yararlanmaya özen göstermelidirler [44].

Yapılandırmacı eğitim ortamında öğrencilerin sergilemesi beklenen kimi davranışları şöyle sıralamak olanaklıdır;

- 1- Öğrenme ortamında etkin olma
- 2- Öğrenme sürecinde sorumluluk üstlenme

- 3- Çevredeki her türlü fırsat ve olanaklardan yararlanma
- 4- Birlikte çalıştıkları grubun üyelerini ve kendilerini nesnel olarak değerlendirme
- 5- Grupta kendilerine yönelik her türlü eleştiriyi hoşgörüyü karşılama [45].

## **2.7. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarının Özellikleri**

Yapılandırmacı sınıflarda dersin planlaması öğrencilerle birlikte yapılır. Öğretmen bilgiyi aktarmaktan çok bilginin öğrenci tarafından keşfedilerek yapılandırılacağı etkinliklere yer vermektedir. Sınıfta öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci arasında karşılıklı saygı ve işbirliği olmalıdır.

Yapılandırmacı sınıfta kararlar alınırken ve kurallar koyulurken demokratik bir ortam oluşturulmalıdır. Öğrenciler sınıf içerisindeki problemleri görerek bunlara çözüm önerileri geliştirmeli ve birbirleriyle etkileşim içinde olmalıdır.

Yapılandırmacı bir sınıfın özelliklerini şöyle sıralanmıştır:

1. Eğitim programı önemli kavramları vurgular, ilerleme bütünden parçaya doğrudur.
2. Öğrenci soruları üzerinde durma ve öğretimi bunlara göre yönlendirme önemlidir.
3. Programdaki etkinlikler büyük ölçüde birincil bilgi kaynaklarına ve öğrenci materyallerine dayalıdır.
4. Öğretmenler genellikle etkileşimli biçimde davranırlar ve öğrencilerin kişisel bir anlayış geliştirmeleri için çalışırlar.
5. Öğrenmenin değerlendirilmesi, öğretme işiyle iç içedir ve öğretmenin öğrenci çalışmalarının sonuçlarını gözlemlemesiyle yapılır.
6. Öğrenciler genellikle gruplar halinde çalışırlar.
7. Öğrenciler gerçek dünyaya ilişkin kuramlar oluşturabilen düşünürler olarak görülür [20].

## 2.8. Yapılandırmacı Yaklaşımda Ölçme-Değerlendirme

Yapılandırmacı eğitim programında ise değerlendirme, öğretmen ve öğrencilerle birlikte planlanır ve yürütülür. Değerlendirme öğrenmenin sonunda yer almaz, öğrenme süreci ile birlikte devam eder ve öğretime yön verir. Öğrenenlerin değerlendirilmesi için performans değerlendirme, özgün değerlendirme, günlük yazma, öğretmen gözlemleri, görüşme, tümel dosya, problem çözme gibi çoklu değerlendirme teknikleri kullanılmaktadır [28].

Yapılandırmacı değerlendirme yöntemleri literatürde şu şekilde açıklanmıştır [46, 47]:

- 1. Özdeğerlendirme:** Öğrencinin kendi öğrenme süreci, başarı düzeyi ve öğrenme sonuçları ile ilgili yargıya varmasıdır. Burada öğrenci kendi çalışmalarını değerlendirir. Bunun için kendini değerlendirme formu kullanılır.
- 2. Akran Değerlendirme:** Öğrencilerin birbirlerini gözleyerek birbirlerinin çalışmalarını değerlendirmesidir. Bunu için akran değerlendirme formu kullanılır.
- 3. Performans Değerlendirme:** Öğrencilerin bireysel özellikleri dikkate alınarak verilen ödevlerin değerlendirilmesidir.
- 4. Portfolyo:** Belirlenen bir dönemde dersle ilgili öğrencilerin yaptıkları etkinliklerin bulunduğu dosyanın değerlendirilmesidir. Portfolyonun içerisinde öğrencinin yaptığı etkinliklerin özetleri, deney sonuçları, öğrencinin deney hakkındaki görüşleri, yapılan araştırmalarda elde edilen veriler, grafikler, haritalar, kişisel ve grup raporları, ev ödevleri, sınıf çalışmaları, bilim aktiviteleri, kontrol listeleri, video kasetleri, ses bantları, fotoğraflar, çizimler bulunabilir.
- 5. Görüşme:** Belirlenmiş bir konuda ve zamanda karşılıklı soru sorulup cevapların kaydedildiği değerlendirmelerdir. Açık uçlu ve kısmen yapılandırılmış görüşmeler, çocuklar hakkında özgün bilgiler edinmemizi sağlar.
- 6. Proje Değerlendirme:** Öğrencilerin yaratıcılık, araştırma, iletişim gibi üst düzey zihinsel becerilerini yansıtabileceği ayrıntılı ödevlerin değerlendirilmesidir.



**7. Kavram Haritaları:** Kavram haritaları, öğrencilerin kavramlar arasındaki bağlantıları, kavram bütünlüklerini, kavramların hiyerarşik ilişkilerini anlayıp anlamadıklarını değerlendirmek için kullanılır.

**8. Günlük:** Günlükler çocukların aktiviteleri hakkındaki bilgileri, deneyleri, sorduğu soruları, kendi bulduğu cevapları, hissettiklerini ve tepkilerini içerebilir. Günlük değerlendirme öğretmenin, öğrencinin kafasında neler olup bittiğini anlamasını kolaylaştırır.

**9. Tutum Değerlendirme:** Öğrencilerin derse karşı tutumları, hissettikleri tutum anketleri ile değerlendirilir.

## 2.9. Yapılandırmacı Yaklaşımın 4E Modeli

Osborn ve Wittrock (1983), Driver (1988) ve Kyle ve Shymansky (1988) ' e göre bu model okul ortamında dört aşamalı olarak uygulanmaktadır. Bu aşamalar aşağıda açıklanmıştır [48]:

- 1. Giriş aşaması.** Bu aşamada öğrencilerin dikkatlerini kavram üzerine çekmek ve öğrencileri konuya motive etmek için bir tanıtım yapılır. Öğrenciler sınıflara daha önceden edindikleri deneyimleri, fikirleri ve kavram yanılgıları ile gelirler. Öğretmenin öncelikli görevi öğrencilerin ön bilgilerini, kavrama düzeylerini ve varsa kavram yanılgılarını ortaya çıkarmaktır. Bu sayede öğretim etkinliklerini öğrencilerin düzeyine göre hazırlaması olanaklı hale gelir.
- 2. Odaklama aşaması.** Bu aşamada öğretilmek istenen kavramla ilgili olarak öğrencilerin zengin öğrenme yaşantıları geçirmeleri için çaba gösterilir. Öğretmen öğrencilerin aktif olduğu değişik yöntem ve teknikler kullanabilir. Öğretmen sorduğu sorularla öğrenciyi düşünmeye ve sorgulamaya yönlendirir.
- 3. Mücadele aşaması.** Bu aşama öğrencilerin kavramlarla ilgili yani öğrendiklerini ön bilgileriyle karşılaştırdıkları, sorguladıkları ve değiştirdikleri aşamadır. Öğretmen bu aşamada biraz daha aktif olarak verilmek istenen kavramı kendi belirleyeceği yöntemlerle öğrenciye aktarır. Öğretmen sınıfın düzeyine göre

açıklamalar yapar, öğrencilerin konuyla ilgili sorular sormalarına olanak sağlayarak konunun öğrencilerce tamamen anlaşılmasına yardımcı olur.

- 4. Uygulama aşaması.** Bu aşama öğrencilerin yeni edindikleri bilgileri farklı problem durumlarına uyguladıkları aşamadır. Bunun sağlanması için öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin öğrenilen kavramlarla ilgili değişik uygulamalar yapmalarına olanak sağlayacak problem çözme, günlük hayattaki olaylarla bağlantı kurma, hikaye yazma gibi etkinlikler gerçekleştirilir. Ayrıca öğrencilere ilk aşamadaki yanlış kavramaları hatırlatılarak neler öğrendiklerinin farkına varmaları sağlanır. Bu aşamanın en önemli özelliği yeni kazanılan kavramların çeşitli etkinlik ve uygulamalarla pekiştirilmesinin amaçlanmasıdır.

## **2.10. Yapılandırmacı Yaklaşımın 5E Modeli**

### **1.Giriş (Engage) Aşaması**

Newby ( 2004) 'e göre 5E öğrenme modelinin giriş aşaması, derse odaklanmayı sağlama ve öğrencilerin ilk kavramlarını derinlemesine öğrenmeleri için öğretmene imkân tanımayı hedeflemektedir. Bu odaklanmayı sağlamak için öğretmen konu ile ilgili bir kitaptan hikâyeye okuyabilir. Böylece öğretmen dersin giriş aşamasına öğrencileri dâhil etmektedir. Hikâyeyi okuduktan sonra öğrencilerine konu hakkında ne bildiklerini sorar. Giriş aşaması başarılı bir bilim adamının biyografisi, bir gösterisi, tartışması veya herhangi bir aktivitesi ile organize edilebilir. Bu durum bilim adamının veya herhangi bir ders aktivitesinin öğrencinin kendi kültürüne, ırkına veya tarihine ilişkilendirme fırsatı sunar. Buradaki hedef öğrencinin ön bilgilerine ulaşmak ve onların fen kavramı ve konusuyla ilgili meraklarını üst noktaya çıkarmaktır [49].

### **2. Keşif (Exploration) Aşaması**

Keşif aşaması, kendilerine sağlanan materyallerle bir olguyu özgürce keşfettikleri zamandır. Bu dönem, öğretmenin öğrencilerin yolundan çekildiği, öğrencilerin özgürce düşündüğü, hipotezler kurduğu ve deneyler yaptığı, başkalarıyla birlikte çalıştığı, yargılarını ertelediği bir dönemdir [50].

Öğrenciler birlikte çalışarak, deneyler yaparak, öğretmenin yönlendirebileceği bilgisayar, video ya da kütüphane ortamında çalışarak sorunu çözmek için veya olayı açıklamak için düşünceler üretirler. Üretilen fikirler, öğretmenle birlikte değerlendirilerek olayı çözmek için beceriler ve çözüm yollarına dönüştürülürler. Öğrencinin en aktif olduğu aşamadır [51].

### **3. Açıklama (Explanation) Aşaması**

Öğretmen bu aşamada, öğrencilerin yetersiz olan eski düşüncelerini daha doğru olan yenileriyle değiştirmelerine yardımcı olur. Öğretmen formal olarak adları, tanımları ve bilimsel açıklamaları yapar. Bunun için düz anlatım yöntemini kullanabileceği gibi film ya da video, bir gösteri ya da öğrencilerin yaptıklarını tanımlamalarını ve sonuçları açıklamalarını teşvik edici bir etkinlik gibi daha ilginç yollara başvurulabilir [51].

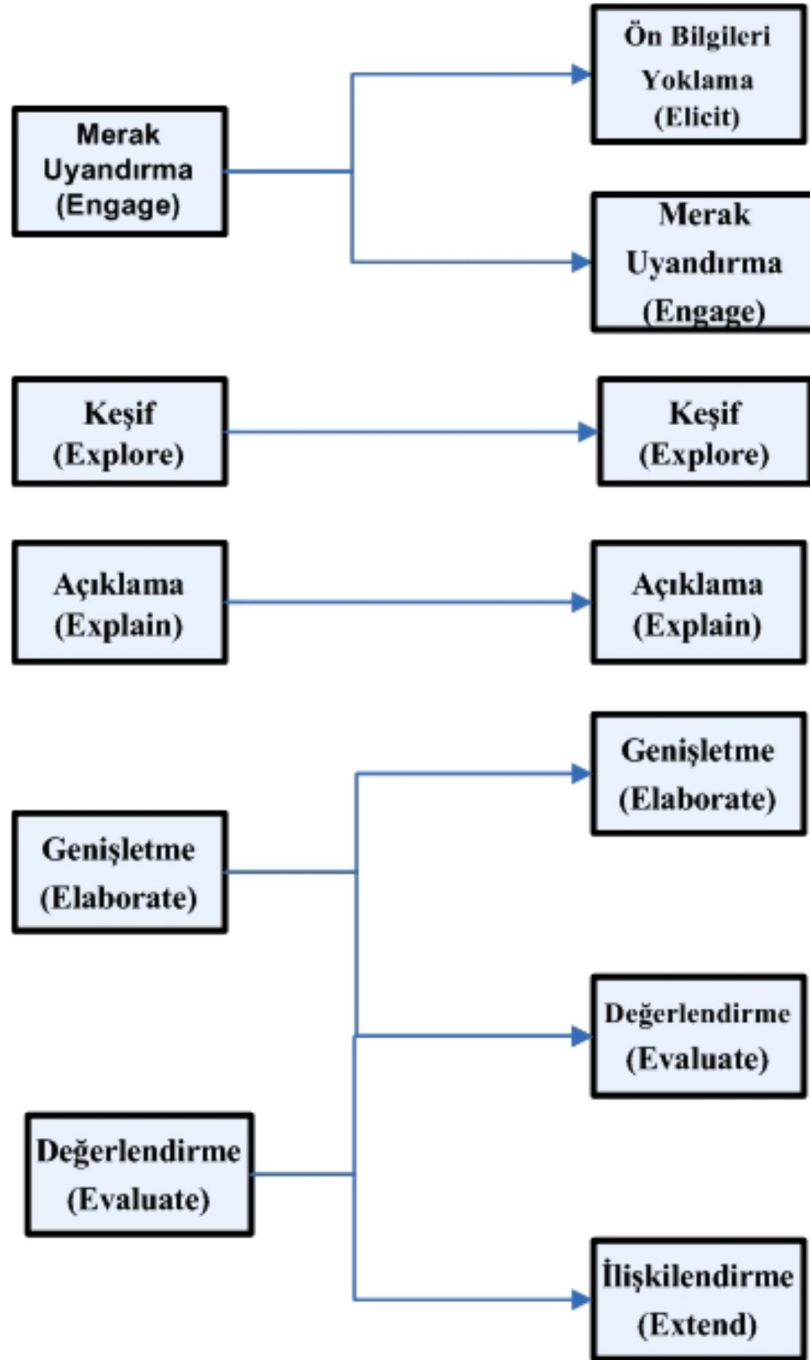
### **4. Genişletme (Elaboration) Aşaması**

Morse, Roberts, Szesze ve Wayne (2004)' e göre genişletme basamağı, öğrencilerin yeni sınıflandırmalarını, tanımlamalarını, açıklamalarını ve yeteneklerini yeni fakat benzer durumlara uygulamalarına olanak sağlar. Çoğunlukla deneysel sorgulama, inceleme projeleri, problem çözümü ve karar vermeyi kapsar [52].

### **5. Değerlendirme (Evaluation) Aşaması**

Öğrencilerin göstermiş oldukları performans ve becerilerin, kavramları algılayışlarının ve uygulamalarının değerlendirildiği bir süreçtir. Değerlendirme sadece bu basamakta değil bütün basamaklarda yapılır. Öğretmen, Öğrenme Döngüsü boyunca değerlendirme yapar Ayrıca 5E Öğrenme Döngüsü öğretmen değerlendirmesi yanında öğrenci değerlendirmesini de içine alır ki bu çok önemlidir. Bu basamakta öğrenciler akran değerlendirmesi yapabilirler ya da öğretmen kavram haritası, poster hazırlama gibi değerlendirme teknikleri kullanabilir [52].

## 2.11. Yapılandırmacı Yaklaşımın 7E Modeli



Şekil 2.1 5E ‘den 7E’ye Geçiş [53]

## **1. Merak Uyandırma (Engage)**

Bu aşama öğrencilerin dikkatinin konu üzerine çekilmesini, konu hakkında düşünmelerini ve zihinlerinde sorular oluşmasını, onları düşünmeye teşvik etmeyi ve ön bilgilerinin ortaya çıkartılmasını hedeflemektedir [54].

## **2. Keşfetme (Explore)**

Bu basamakta öğrenciler yeni karşılaştıkları olayı keşfetmek ve gözden geçirmek için sorgulama yöntemini kullanırlar. Ayrıca yapacakları etkinliğin sınırları içerisinde kalmak şartıyla serbest düşünerek tahminler yapar ve hipotezler kurarlar, çözüme yönelik alternatif deneyler yaparlar ve bunların sonuçları üzerinde tartışırlar. Öğretmen bu aşamada pasif bir rol üstlenir, öğrencilerin birlikte çalışmasını teşvik eder, onları gözlemler ve dinler. Bunun yanı sıra yaptıkları incelemeleri tekrarlamaları için öğrencilere geniş kapsamlı sorular sorar ve onları düşünmeye, yorum yapmaya yöneltir [55].

## **3. Açıklama (Explain)**

Öğrenciler, farklı bilgi kaynakları kullanarak grup tartışmalarıyla öğretmenlerinin rehberliğinde seçilen kavramların açıklamalarını ve tanımlamalarını yapmaya çalışırlar. Öğretmen ise, bu açıklamaların yanında öğrencilerden daha derinlemesine açıklamalar yapmalarını ister. Ayrıca öğrencilerin daha önceki deneyimlerini temel alarak tanımlamalar ve açıklamalar yapar ve bu yolla yeni kavramlar ortaya atar. Öğrenciler ise, öğretmenin önerilerini dikkatlice dinler ve yorumlamaya çalışır. Açıklamalarında ise daha önce yaptıkları etkinliklerdeki kaydedilmiş gözlemleri kullanırlar. Açıklama basamağında, öğrencilerin ihtiyaç duydukları ve eksik kalan noktaları öğretmen toparlayarak açıklar [56].

## **4. Genişletme (Expand)**

Bu aşamada öğrenciler öğrendikleri bilgileri yeni durumlara uygulamaya çalışırlar. Bu ise yeni soru ve hipotezleri beraberinde getirebilir. Bu aşama, aynı zamanda öğrencilerin çözmeleri için sayısal problemleri de içerebilir. Genişletme aşaması ‘‘öğrenmenin transferi’’ olarak adlandırılan psikolojik yapı ile doğrudan

ilişkilidir. Öğrenme; bir kavramdan diğer kavrama, bir konudan diğer konuya, bir seneden diğer seneye ve okul içi etkinliklerden okul dışı etkinliklere aktarılabilir [54].

### **5. İlişkilendirme / Kapsamına Alma (Extend)**

Öğrencilerin öğrenme transferini gerçekleştirmelerinin önemli olduğu öğretmenlere hatırlatılmak istendiği için bu aşama 5E öğrenme modeline eklenmiştir. Bu aşamada bilgi yeni bir bağlama uygulanmalıdır ve basit ayrıntılarla sınırlandırılmamalıdır [54].

### **6. Fikir Alış-Verişi / Paylaşma (Exchange)**

Öğretmen öğrencilere grup tartışması yoluyla kavramlar hakkında bilgi paylaşımı yaptırır. Öğrenci ise ilgi alanlarına dayalı etkinliklerle ilgili diğer gruplar veya kendi grubundaki arkadaşlarıyla işbirliği yapar. Bu işbirliği içindeki çalışmalarla öğrencilerin fikirler değişebilir. Bu yolla öğrenciler yeni bir plan yaparak değişen fikirleri doğrultusunda yeni deneyler yapabilirler [56].

### **7. Değerlendirme (Evaluate)**

Bu aşama, hem biçimlendirici hem de düzey belirleyici değerlendirmeyi içerir. Testler laboratuvar ile alakalı sorular içermeli, öğrencilere laboratuvardaki etkinlikler ile ilgili sorular yöneltilmelidir. Öğrencilerin tamamladıkları bir laboratuvar etkinliğine benzer bir bilgiyi yorumlamaları ve değerlendirmenin bir parçası olarak öğrencilerden bir deney tasarımlarını istenmelidir [54].

## **2.12. Yapılandırmacı Kuramın Avantajları**

Yapılandırmacı kuramın avantajları şunlardır;

- Öğrenciler pasif dinleyici olmaktan ziyade öğrenmeye aktif olarak katıldıkları için öğrenmeyi daha çok severler.
- Eğitim, hazırlanmasından ziyade düşünme ve anlama üzerine yoğunlaştığından daha etkili olur.

- Yapılandırmacı sınıflarda, öğrenciler diğer öğrenme ortamlarında da yararlanacakları bir takım prensipler oluştururlar.
- Öğrenme, öğrencilerin soru ve kişisel keşiflerine dayalı olduğundan, yapılandırmacılık öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin sahibi olmalarını sağlar. Bu nedenle öğrenciler değerlendirme aşamasında da söz sahibidirler.
- Öğrencilere, sınıf dışında karşılaştıklarına benzer öğrenme aktiviteleri sunarak onları aktif hale getirir.
- Yapılandırmacılık fikir alışverişinin olduğu bir sınıf ortamı sağlar. Bu durum bireyin sosyal yönlerini ve iletişim yeteneklerini geliştirir [57].

### **2.13. Yapılandırmacı Kuramın Dezavantajları**

Yapılandırmacı kuramın avantajları yanında bazı dezavantajlarının da vardır. Bu dezavantajlar;

- Öğretmen yönlendirme yaparken, öğrencilerin öğrenmelerine etki edebilir. Bu durumun öğrenciyi ezberle öğrenmeye itmesi,
- Sınıftaki her öğrenci için bireysel öğrenme ortamı yaratmanın kolay olmaması,
- Sınıf içi tartışmalarda, mevcut fikirlerin doğruluğunun araştırılması sırasında sınıf içi organizasyonu sağlamada güçlük çekilmesi,
- Tüm öğrencilerin düşüncelerini ve bu düşüncelerin altında yatan nedenleri irdelememenin zor olması,
- Öğrencilere düşüncelerin doğruluğunu araştırmaları için gerekli ortam sağlanmasının her zaman mümkün olmaması, şeklinde sıralanmıştır [58].

### **2.14. Fen ve Teknoloji Dersi Amaçları**

Günümüzde kullanılan eğitim sisteminde öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan çok, bilgiye ulaşma yollarının kazandırılması amaçlanmalıdır. Diğer bir deyişle, öğrencilerin zihinsel yetenekleri, yaratıcı ve eleştirel düşünme ile problem çözme becerileri geliştirilmelidir. Söz konusu yetenek ve becerilerin geliştirilmesine olanak sağlayan derslerin başında da fen bilgisi dersi gelir. Bu derste amaç

öğrencilerin, içinde yaşadıkları doğal çevreyi ve evreni bilimsel yöntemlerle ele alıp incelemeleridir. Çocukların yaşadıkları ortama kolay uyum sağlayabilmeleri, içinde yaşadıkları çevreyle ilgili gözlem yapma ve olaylar arasında neden-sonuç ilişkilerini kurma becerilerini kazanmış olmalarını gerektirir. Bu becerilere sahip olan öğrenciler, çeşitli problemler karşısında nesnel ve doğru karar verme alışkanlığı kazanmış olurlar. Çocuklar bir yandan içinde yaşadıkları çevreyi anlayıp yorumlamaya, bir yandan da çevredeki problemlere çözüm üretmeye çalışırlar. Ayrıca fen bilgisi dersi, araştıran, tartışan, deneyen, gözlem yapan, sürekli olarak bilgilerini artıran ve beraberinde bilimsel tutumlar geliştiren bireylerin yetiştirilmesinde önemli bir işlevi yerine getirir [59].

Çeşitli ülkelerdeki program reform hareketleri incelendiğinde, toplumdaki tüm bireylerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesinin vurgulandığı görülmektedir.

Tüm vatandaşların fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın genel amaçları aşağıda sunulmuştur:

Öğrencilerin;

- Doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak,
- Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusu geliştirmelerini teşvik etmek,
- Fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlamak,
- Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazanmalarını sağlamak,
- Eğitim ile meslek seçimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak,
- Öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede mesleklerin değişen mahiyetine ayak uydurabilecek kapasiteyi geliştirmelerini sağlamak,



- Karşılaşılabileceği alışılmadık durumlarda, yeni bilgi elde etme ile problem çözmede fen ve teknolojiyi kullanmalarını sağlamak,
- Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamak,
- Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik ve etik değerleri, kişisel sağlık ve çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak,
- Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevre ilişkilerinde bu değerlere uygun şekilde hareket etmelerini sağlamak,
- Meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini artırmalarını sağlamaktır [60].

Yapılan düzenlemelerle beraber ortaya konulan fen ve teknoloji dersi yeni öğretim programı; amaçları ve içeriği dikkate alındığında oldukça kapsamlı bir program olarak görülmektedir. Ancak program ne kadar kapsamlı ve mükemmel olursa olsun eğitim ortamına aktarılmadığı sürece hiçbir önemi ve geçerliliği yoktur. Bu sebeple yeni öğretim programının amaçları doğrultusunda öğretmenin görevi her bilgiyi öğretmek değil; bilgiyi özümseyen, günlük yaşamda kullanabilen, aldığı bilgi ile problemlerin farkına varıp onlara çözümler üretebilen, çevreye duyarlı, yenilikçi, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerisine sahip bireyler yetiştirmektir.

## **2.15. Yapılandırıcılık ve Fen Öğretimi**

Hayatımızın her alanında karşımıza çıkan teknoloji özellikle fen eğitimi içerisinde öğretim programlarına konulmuştur. Bu sebeple fen ve teknoloji tüm dünyada önemli bir noktaya gelmiştir. Buna bağlı olarak fen ve teknolojinin öğrencilere en iyi nasıl aktarılacağı, ezber yapan bireyler yerine problemleri anlayıp çözüm üreten ve projeler geliştiren bireylerin nasıl yetiştirileceğine dair araştırmalar ve çalışmalar her geçen gün artmaktadır. Özellikle yapılandırıcı yaklaşımın ezber dayalı bilgiden kaçındığı, bilgiyi öğrencinin yapılandırmasına olanak sağladığı ve öğrencinin aktif

katılımına yer verdiği düşünülduğünde fen eğitiminde gözler yapılandırmacı yaklaşıma çevrilmiştir.

Bilimsel bilgi son günlerde Türkiye’de ve birçok ülkede insanın dışında nesnel bir bilgi topluluğu olarak kabul edilmiştir. Fen öğretiminin amacı bilginin öğretmen ve kitaplar yoluyla öğrencilere aktarılması olmuştur. Öğrencilerin, sınavlarda sorulan sorulara ne derece cevap verebilirlerse bilimsel bilgiyi de o kadar öğrendikleri kabul edilmiştir [47].

Fen öğretiminin verimli ve kalıcı olması için kullanılacak yöntem ve teknikler öğrenci seviyelerine uygun olmalı ve daha çok duyu organına hitap etmelidir. Öğrencinin yaparak yaşayarak öğrendiği bilgi daha kalıcıdır. Bu yüzden fen bilgisi programında, çağdaş öğretim yöntem ve teknikleri ile birlikte öğrencilerin yaratıcılıklarını ortaya çıkararak eleştirel düşüncelerini sağlayacak bilimsel yöntemi kullanmaya fırsat tanıyacak, sadece bilişsel değil duyuşsal ve devinişsel gelişimlerine ve çoklu ölçme ve değerlendirmeye yardımcı olacak yeterli düzeyde kaynak, araç-gereç, deney, gezi-gözlem, araştırma, inceleme, proje ve uygulamalarından yararlanılmalıdır [61].

Yapılandırmacı program tasarıları önceden belirlenmiş “istenir” hedeflere yönelik değil, daha çok öğrenenlerin kendilerinin belirledikleri hedefleri ortaya çıkaracak biçimde süreç dayanaklı yazılmaktadır [62].

Yapılandırmacı yaklaşımla işlenen fen ve teknoloji dersi öğrencilere sorular sorabilecekleri, deneyler yapabilecekleri, hipotezler kurabilecekleri ve bu hipotezleri test edebilecekleri ortamlar sağlar. Bu sayede öğrenci hem yapılan aktivitelerden hem de arkadaşlarıyla iletişim içerisinde olmaktan zevk alırlar. Ayrıca fen ve teknoloji sınıflarında özgün ve aktif katılımlı deneyimler, tartışmalarla desteklenirse öğrencilerin bilişsel olarak daha derin öğrenmeler gerçekleştirdiği araştırmalarca desteklenmiştir [3].

Öğrenen, yeni bilgiyi kendisinde var olan bilgiye göre yorumladığı için yapılandırmacı yaklaşım, öğrencinin önceki bilgilerine yani hazırbulunuşluklarına ve daha önce gördüğü konularla ilgili oluşturduğu kanılarına yoğunlaşır. Ayrıca, hatırlama ve tekrarlama bilgisinden ziyade anlamaya yoğunlaşır ve anlamın oluşturulmasında sosyal etkileşim ve işbirliğini öne çıkarır. Öğretme, bilginin öğrenene aktarılması (duyurulması) değil, öğrencilerin bilgiyi aktif olarak yapılandırmalarına rehberlik

etmektedir. Bu, yapılandırmacı öğrenme ortamında derslerin olmaması demek değil; derslerin öğrencinin kendisine verilen bilgileri sorgulamasını ve kullanmasını sağlayacak etkinliklerle birleştirilmesi yani öğrenci merkezli yöntem ve tekniklerin kullanılması demektir [4].

Yapılandırmacı fen öğretiminde başlangıç noktası öğrencilerin önceki bilgi ve deneyimleridir. Öğrencilerin konuyu önceki bilimsel bilgileri ile ilişkilendirerek yapılandırmaları sağlanmalıdır, bu sebepten dolayı öğretmen öğrencilerin hazır bulunuşluklarının farkında olmalı ve konuyla ilgili uyarıcı materyalleri öğrencilerine sunarak karşı karşıya kalınan problem veya durum hakkında öğrenilmesi gereken bilgileri öğrencilerin keşfetmelerini ve eski bilgiler ile yeni bilgilerin ilişkilendirilerek yapılandırılmaları sağlanmalıdır [24].

Yager (1996)' ya göre yapılan araştırmalar neticesinde özellikle yapılandırmacı yaklaşımın fen eğitiminde çok daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Birçok ulusal programla, ilgili dokümanlarda ve ulusal demeçlerde yapılandırmacı öğrenme felsefesinin fen eğitiminde oldukça etkili olduğu belirtilmiştir [3].

## **2.16. Yapılandırmacı Yaklaşım Uygulamaları**

Yurt içinde 7E ile ilgili yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Buna karşın 5E ile ilgili çalışmaların sayısı oldukça fazladır.

Avcıoğlu (2008) 'Lise 2 fizik dersinde newton yasaları konusunda 7E modelinin başarıya etkisinin araştırılması' isimli tezinde adı geçen konuda öğrenci başarısına katkı sağlamada 7E modelinin düz anlatıma üstünlüğünü incelemiş ve 7E'ye göre işlenen ders ile düz anlatım yöntemine göre işlenen ders arasında anlamlı bir farklılık tespit etmiştir [56].

Kanlı (2007), 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına etkisini araştırmıştır. Bu araştırmada araştırmacı, mekanik konusunda 7E modeli merkezli yaklaşım raporları hazırlamış ve sekiz hafta süreyle bu yaklaşımı uygulamıştır. Araştırmacı, uygulamada yaptığı ön test ve son test sonuçlarına bakarak

7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağladığı sonucuna varmıştır [53].

Mecit (2006), 7E öğrenme evresi modelinin ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme yeteneği gelişimine etkisini incelemiştir. Araştırmada deney grubunda 7E öğrenme modeli yaklaşımı uygulanırken kontrol grubunda geleneksel yöntemle ders işlenmiştir. Sonuçta deney grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu yani sorgulamaya dayalı 7E öğrenme evresi modelinin eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine olumlu etkilediği bulunmuştur [63].

Yenilmez ve Ersoy (2008), matematik öğretmen adaylarının bilgisayarla desteklenmiş 7E öğretim modelinin uygulanmasına yönelik görüşlerinin bilgisayar kullanma sıklığına, cinsiyete, eğitim amaçlı kullanılan yazılımlara ilginin olmasına ve bilgisayar destekli matematik öğretimi ders başarısına göre nasıl değiştiğini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda matematik öğretmen adaylarının bilgisayar destekli 7E modeline yönelik olumlu görüşlere sahip olduğu tespit edilmiştir [64].

Çekiç Toroslu (2011), ‘Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımı ile Desteklenen 7E Modelinin Öğrencilerin Enerji Konusundaki Başarı, Kavram Yanılgısı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi’ adlı çalışmasında 7E öğrenme modelinin, öğrencilerin enerji konusunda başarı ve bilimsel süreç becerileri kazanmalarındaki ve sahip oldukları kavram yanılgılarını gidermedeki etkililiğini tespit etmeyi amaçlamıştır. Uygulama sonucunda yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7E öğrenme modelinin öğrencilere bilimsel süreç becerileri kazandırmada daha etkili olduğu tespit edilmiştir [54].

Erdem (2001), çalışmasında yapılandırmacılık yaklaşımının program geliştirme sürecindeki rolünü incelemiştir. Araştırmada tarama yöntemi kullanılmıştır. Yapılandırmacılık yaklaşımı tanıtılmış ve programın öğeleri olan hedef, içerik, eğitim ve sınav durumlarının bu yaklaşıma göre nasıl hazırlandığı incelenmiştir. Ayrıca çalışmada çeşitli etkinlik ve materyallere de örnekler verilmiştir [65].

Koç (2002) yapılandırmacı öğrenme ortamının duyuşsal ve bilişsel öğrenme ürünleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini 2 deney ve 2 kontrol

sınıfı olmak üzere 180 öğrenciden oluşmuştur. Araştırmada hem nicel hem de nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda yapılandırmacı öğrenme ortamlarındaki öğrenenlerin dersten daha fazla zevk aldığı, öğrenme etkinliklerine daha istekle katıldığı, kendine daha fazla güvendiği, daha fazla işbirliği yaptığı, diğer arkadaşlarının görüşlerini dinlediği ve saygı duyduğu görülmüştür [28].

Akpınar ve Ergin (2005), yapılandırmacı kurama dayalı fen öğretiminin öğrenci başarısına etkisini araştırmışlardır. Çalışmada 8.sınıf öğrencilerinden 31'i deney ve 31'i kontrol grubunda olmak üzere 62 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda yapılandırmacı öğrenme anlayışına, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemine uygun olarak ders işlenmiştir. Uygulama sonucunda deney grubunda elde edilen başarının kontrol grubunda elde edilen başarıdan daha yüksek olduğu saptanmıştır [61].

Battal (2008), hazırlamış olduğu 'Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Fen ve Teknoloji Programının Uygulanmasına İlişkin Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi' konulu tezinde öğretmenlerin yapılandırmacı yaklaşım kapsamındaki etkinlikleri uygulamada büyük zorluklar yaşadığını belirtmiştir. Etkinliklerin yapılışında öğretmenlerin en çok karşılaştıkları problemlerin araç-gereç eksikliği, sınıf kalabalıklığı, zaman yetersizliği ve öğrencilerin yapılan etkinliklere karşı duyarsızlığı olduğu ortaya çıkmıştır [66].

Sevinç (2008), 5E öğretim modelinin organik kimya laboratuvarı dersinde uygulanmasının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, bilimsel işlem becerilerinin gelişimine ve organik kimya laboratuvarı dersine karşı tutumlarına etkisini incelemiş ve 5E öğrenme döngüsü modeliyle işlenen dersin daha etkili olduğu sonucuna varmıştır [52].

Avşar (2009), İlköğretim 6.sınıf fen ve teknoloji dersinde yapılandırmacı yaklaşımda işlenen konuların öğrenci akademik başarısına etkisi konulu tezinde yapılandırmacı yaklaşımdaki öğrenci başarısı ile geleneksel öğretimdeki öğrenci başarısı arasında yapılandırmacı yaklaşım lehine anlamlı bir fark bulmuştur [3].

Aydoğmuş (2010), 'Lise 2 Fizik Dersi İş-Enerji Konusunun Öğretiminde 5E Modelinin Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisinin Araştırılması' isimli çalışmalarıyla iş-enerji konusunun 5E modeline yönelik hazırlanmış rehber

materyallerle anlatılmasının öğrenci başarılarını olumlu yönde etkilediği sonucuna vararak 5E modelinin fizik öğretiminde kullanılmasını önermişlerdir [50].

Demircioğlu, Özmen ve Demircioğlu (2004); lise-II kimya öğretim programında yer alan “Çözünürlük Dengesine Etki Eden Faktörler” konusunda 5E Modeli’ne uygun geliştirilen etkinliklerin uygulanmasının etkililiklerini araştıran çalışmalarında; deney grubu öğrencilerinin geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olduklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca uygulanan modelin öğrencinin ilgisini ve merakını çektiği sonucuna varmışlardır. Öğrenciler ile yapılan mülakatlar sonucunda öğrencilerin ön bilgilerinde önemli değişikliklerin olduğunu tespit etmişlerdir [51].

## **2.17. Hücre Bölünmeleri**

Canlıların gelişimi ve hayatlarını devam ettirebilmeleri için önemli olaylardan biri hücre bölünmesidir. Hücre bölünmesi gerek üremede gerekse büyüme, gelişme, yapım ve onarımda önemlidir. Belirli bir büyüklüğe ulaşan hücre eğer bölünmezse yaşlanarak ölür. Hücre büyüdükçe hücre zarından geçen maddelerin ilgili yerlere iletilmesi uzun sürer, madde giriş-çıkışlarında problemler yaşanır. Bu nedenle maddelerin daha çabuk dağılabilmesi için ve hücrenin canlılığını devam ettirebilmesi için belli bir büyüklüğe ulaştığında bölünmesi gerekir.

Bir hücreyi yaklaşık olarak küre şeklinde kabul edecek olursak, hücrenin yüzeyi yarıçapının karesi ile büyürken hacmi yarıçapının küpüyle büyür. Bunun sonucunda belirli bir büyüklüğe ulaşan hücrede artan hacme oranla yeterli büyüklükte yüzey alanı sağlanamaz. Bu nedenle bir süre sonra hücrenin yüzeyi gerek besin maddelerinin alınmasını gerek atık maddelerin atılmasını ve gerekse gaz alışverişini sağlayamaz duruma gelir. Bu durumda hücrenin yüzeyini büyütmenin tek yolu bölünmedir [67].

Hücre bölünmeleri ikiye ayrılır:

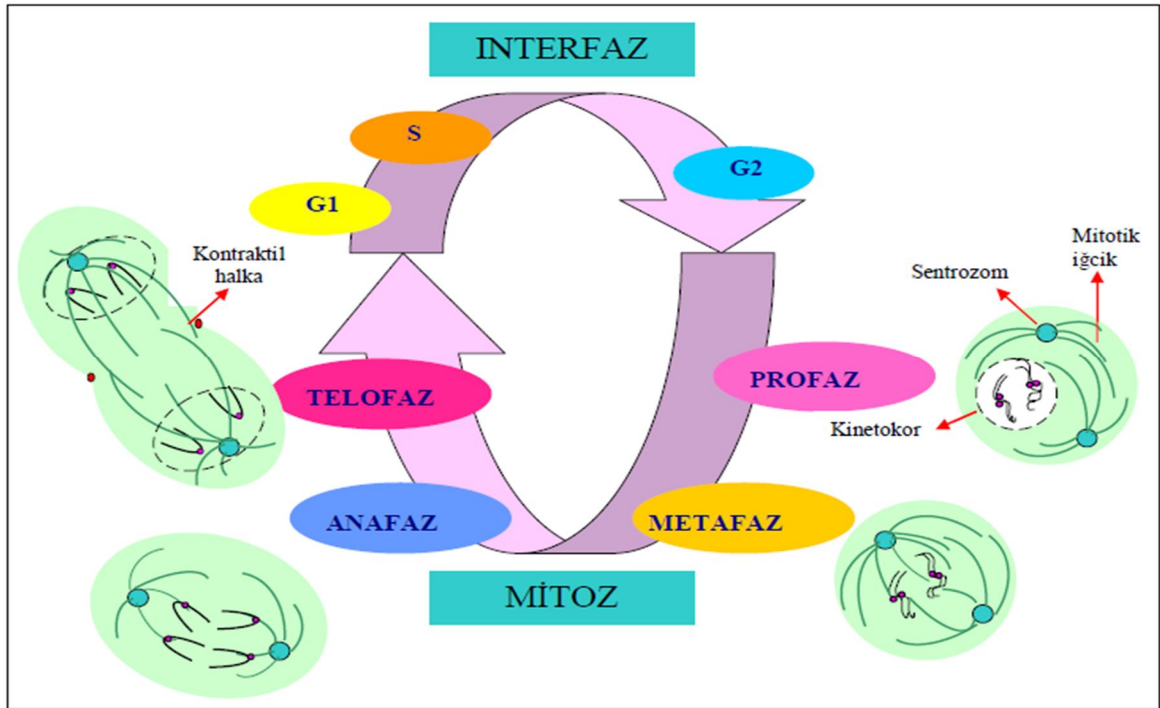
### **2.17.1. Mitoz Bölünme**

Hücreler belirli bir olgunluğa ulaştıkları zaman bölünerek çoğalırlar. Vücut hücrelerinde çekirdek bölünmesi ile başlayan ve birbirini takip eden evreler **mitoz**

olarak adlandırılır. Mitoz, birbirini takip eden evrelerden oluşur. Mitozda kromozomlar önemli bir rol oynamaktadır. Canlıya ait bilgileri taşıyan kromozomların, hücre bölünmeden önce kendisini eşlemesi sonucu kromozom sayısı iki katına çıkar. Hücre bölünmesinde her bir takım kromozom bir hücreye giderek hücrelerde kromozom sayısı sabit kalmış olur. Yani  $2n$  sayıda kromozoma sahip bir hücre, mitoz geçirdiğinde oluşan yeni hücrelerin kromozom sayıları da  $2n$  olmaktadır [68].

Mitoz bölünmede;

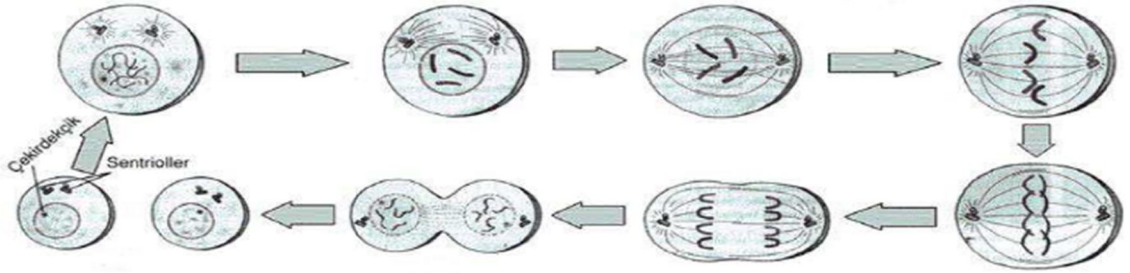
- Kromozom sayısı sabit kalır.
- Bir hücreden birbirinin aynısı iki hücre oluşur.
- Kalıtsal çeşitlilik yoktur.
- Mitoz bölünme tek hücrelilerde üremeyi; çok hücrelilerde büyüme ve gelişmeyi sağlar.



**Resim 2.1.** Hücre Döngüsü ve Mitozdaki Temel Olaylar [69].

Mitoz bölünmede birbirini izleyen farklı evrelerde çekirdeğin ve sitoplazmanın bölünmesi sonucunda iki yavru hücre meydana gelir. Hücre bölünmesi öncesinde canlının kalıtsal özelliklerini taşıyan ve çekirdekte yer alan kalıtım maddesinin birer kopyası yapılır. Bu kalıtım maddesi mitozun başlangıcında kromozom adı verilen yapılara dönüşür. Hayvan hücresinde mitoz bölünmenin ilk evresinde kromozomlar

belirgin halde görülmeye başlar. Daha sonraki evrelerde hücrenin ortasında dizilen kromozomlar ikiye ayrılarak hücrenin karşılıklı kutuplarına doğru hareket ederler ve oluşacak hücrelerin her ikisi de kromozomların kalıtım maddesinin birer kopyasını almış olurlar. Böylece çekirdek bölünmesini tamamlayan hücre sitoplazma bölünmesine geçer [70].



**Resim 2.2.** Hayvan Hücresinde Mitoz Bölünme [70].



**Resim 2.3.** Bitki Hücresinde Mitoz Bölünme [70].

Mitoz bölünme, bitki ve hayvan hücrelerinde sitoplazma bölünmesi evresinde farklılık gösterir. Bitki hücresinde ara lamel oluşurken hayvan hücresinde boğumlanarak bölünme gerçekleşir.

Eşeysiz üreme mitoz bölünme temeline dayanır. Eşeysiz üreme çeşitleri aşağıda verilmiştir:

- Bölünerek Üreme: Tek hücreli canlılarda görülür. Mitoz bölünmeyle sağlanır. En basit üreme şeklidir. Amip, bakteri, öglena bölünerek ürerler.
- Tomurcuklanarak Üreme: Ana hücrenin bir yerinde hücre bölünmesiyle çıkıntı oluşur. Bu kısmın gelişmesiyle yeni bir fert meydana gelir. Oluşan bu



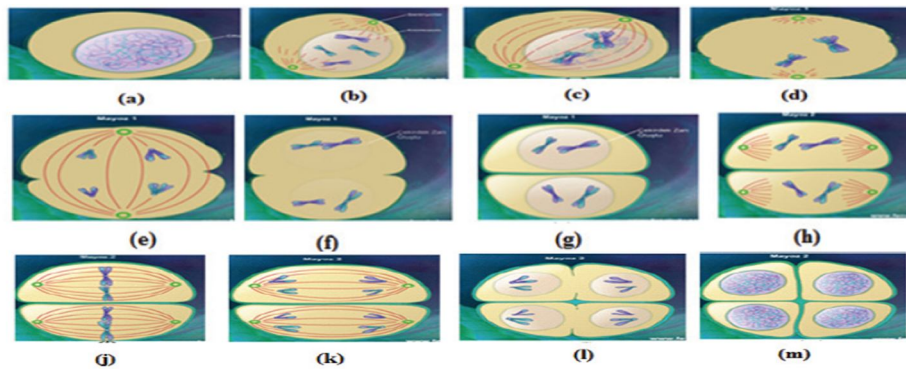
canlı anadan ayrılabilirdiği gibi ona bağlıda yaşayabilir (koloni). \_Hidra, bira mayası, deniz anası ve mercan gibi canlılarda görülür.

- c. Vejetatif üreme: Bitkinin kopan bir parçasının gelişerek yeni bir bitki oluşturmasıyla gerçekleşen üreme şeklidir. Afrika menekşesi, kavak, söğüt gibi bitkilerde görülür.
- d. Rejenerasyon ile Üreme: İlkel yapıları hayvanlarda çoğalmayı sağlar. Canlıdan kopan parçanın mitoz ile farklılaşarak yeni bir birey meydana getirmesidir. Deniz yıldızında ve planaryada görülür. Kertenkelenin kopan kuyruğunu tamamlaması üremeye değil yenilenmeye örnektir.
- e. Sporla Üreme: Spor; sıcak, soğuk, kuraklık gibi zor şartlara dayanıklı hücrelerdir. Uygun koşullarda sporlar gelişerek mitoz bölünme ile yeni canlı meydana getirir. Mantarlarda ve basit yapıları canlılarda görülür.

### 2.17.2. Mayoz Bölünme

Mayoz bölünme eşeyli olarak üreyen organizmaların eşey hücrelerinin (yumurta ve sperm) gelişmesi sırasında ovaryum ve testislerde meydana gelen özel bir hücre bölünmesidir. Mayoz bölünme birbirini izleyen iki çekirdek bölünmesidir [67].

Mitozdan farklı olarak; kromozom sayısının yarıya düştüğü spesifik bir hücre döngüsüdür. Üreme hücrelerinde meydana gelir. Her bir kromozom çiftinden sadece bir tanesini taşıyan hücreler meydana gelir. Kromozom sayısındaki bu azalma, çekirdek ve hücre bölünmesini içeren ve birbirini izleyen 2 hücre döngüsünden ibarettir; Mayoz I ve Mayoz II [69].



**Resim 2.4.** Mayoz Bölünme Evreleri [71].

Mayoz sırasında kromozomlar arasında parça değişimi meydana gelmektedir. Kromozomlarda meydana gelen parça değişimi ile tür içinde farklılıklar sağlanmaktadır.

Mayozdaki parça değişimi sayesinde hiçbir canlı başka bir canlının birebir aynısı olmamaktadır. Bu yüzden mayozda geręekleřen parça değişimi canlılar için büyük önem taşımaktadır.

Mayoz iki farklı aşamada geręekleřir. İlk aşamada kromozomlarda parça değişimi meydana gelmekte ve iki yeni hücre oluşmaktadır. Başlangışta  $2n$  kromozom sayısına sahip olan hücre, mayozun ilk aşamasının sonunda  $n$  kromozom sayısına sahip iki hücreye dnmektedir. Mayozun ikinci aşaması ise tıpkı mitoz gibidir. Birinci aşamada oluşan  $n$  kromozoma sahip her hücre mitoz geğirerek yine  $n$  kromozom sayısına sahip 4 hücre oluşurmaktadır. Mayozda kromozom sayısının yarıya inmesi canlılar için çok önemlidir. Mayozda yarıya inen kromozom sayısı döllenme ile tekrar iki katına çıkararak tür içerisinde kromozom sayısının sabit kalmasını sağlar [68].

### 2.17.3. Mitoz-Mayoz Farkları

Mitoz bölünme;

1. Vücut hücrelerinde görülür.
2. Bölünme sonucu iki hücre oluşur.
3. Bölünme sonucunda kromozom sayısı değişmez.
4. Oluşan hücreler genetik yapı bakımından ana hücreyle aynıdır.
5. Tek hücrelilerde üremeyi; çok hücrelilerde büyüme ve gelişmeyi sağlar.
6. Kromozomlar arasında parça değişimi (krossing-over) görülmez.
7. Eşeysiz üremenin temelidir.

Mayoz bölünme;

1. Üreme ana hücrelerinde görülür.
2. Bölünme sonucu dört yeni hücre oluşur.
3. Bölünme sonucunda kromozom sayısı yarıya iner.
4. Oluşan hücreler genetik yapı bakımından ana hücreden farklıdır.
5. Eşeyli üreyen canlılarda eşey hücrelerinin oluşmasını sağlar.
6. Kromozomlar arasında parça değişimi (krossing-over) görülür.
7. Eşeyli üremeyi sağlar.

## BÖLÜM III

### MATERYAL METOT

Bu bölümde araştırmanın deseni, evreni ve örneklemini belirtilmiş, araştırma sonucunda elde edilen verilerin toplanması ve analizinde kullanılan teknikler açıklanmıştır.

#### 3.1.Araştırmanın Deseni

Bu araştırmada ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Bu desende katılımcılar, deneysel işlemde önce ve sonra bağımlı değişkenlerle ilgili olarak ölçüldüklerinden bu desen ilişkili bir desendir. Aynı zamanda farklı katılımcılardan oluşan deney ve kontrol gruplarının ölçümlerinin karşılaştırılması nedeni ile bu desen ilişkisiz bir desendir [72].

Ön test-son test kontrol gruplu modelde yansız atama ile oluşturulmuş iki grup bulunur. Bunlardan biri deney diğeri kontrol grubu olarak adlandırılır. Her iki grupta da deney öncesi ve sonrası ölçümler yapılır [73].

Deney grubunda yapılandırmacı yaklaşım temel alınarak hazırlanmış etkinlikler ile ders işlenmiştir. Kontrol grubunda ise MEB onaylı kılavuz kitaba bağlı kalınarak ders işlenmiştir.

**Tablo: 3.1. Araştırmanın Çalışma Deseni**

Gruplar	Ön Test	Kullanılan Yöntemler	Son Test	Kalıcılık Testi
Deney Grubu	Başarı Testi	Yapılandırmacı Yaklaşım	Başarı Testi	Başarı Testi
Kontrol Grubu	Başarı Testi	MEB Tarafından Onaylanan Kılavuz Kitaplarının Önerdiği Öğretim Yöntemleri	Başarı Testi	Başarı Testi

Eğitim bilimlerine yönelik literatür incelendiğinde, gerek ulusal, gerekse uluslar arası literatürde özellikle nicel (kantitatif) veri toplamak amacıyla yapılan çalışmalarda deneysel yöntemin sıklıa kullanıldığı grlmektedir. Bu tür araştırmalarda genellikle değişik ğretim yöntemlerinin, yeni geliştirilen materyallerin veya etkinliklerin ve alternatif ğretim yaklaşımlarının ğrenci başarısı üzerindeki etkisi belirlenmeye çalışılmaktadır [74].

### **3.2. Evren ve rneklem**

Araştırmanın hedef evrenini Türkiye’deki tüm 8.sınıf düzeyindeki öğrencileri; örneklemini ise Kazım Karabekir Paşa Ortaokulu ve Gazi Ahmet Muhtar Paşa Ortaokulu’nun 8.sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırma 8.sınıf fen ve teknoloji müfredatında olan mitoz ve mayoz bölünme konusunun işlendiği, 8.sınıf ğrencisi olan 64 kişi ile yürütülmüştür. Araştırmada yansız atama ile oluşturulan iki sınıf deney ve kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Kontrol grubunda Gazi Ahmet Muhtar Paşa Ortaokulu’ndan 32 ğrenci ve deney grubundan Kazım Karabekir Paşa Ortaokulu’ndan 32 ğrenci bulunmaktadır. Konunun işlenme sürecinde ön test-son test ve kalıcılık testinden herhangi birini yapmayan, derslere devam etmeyen öğrenciler örnekleme dahil edilmemiştir. Bu nedenle araştırma örneklemini deney grubunda 32, kontrol grubunda 32 ğrenci oluşturmuştur.

### **3.3. Veri Toplama Araçları**

Araştırmada gerekli verilerin elde edilebilmesi için araştırmacı tarafından başarı testi geliştirilmiştir.

#### **3.3.1.Başarı Testi**

Araştırmada ğrencilerin, uygulama öncesi mitoz-mayoz bölünme konusundaki bilgilerinin hangi düzeyde olduğunu, uygulama sonrası bilgilerinde ne kadar artış olduğunu ve uygulamadan 10 hafta sonra sonra bilgilerin kalıcılığını tespit etmek

amacıyla başarı testi geliştirilmiştir. Başarı testinde, mitoz-mayoz bölünme konusundaki her kazanımı kapsayan 41 sorudan oluşan bir deneme testi hazırlanmıştır. Bu başarı testinin bilişsel basamaklarını gösteren bir belirtke tablosu hazırlanmıştır. Dört seçenekli test sorularının her birinin puanı bir puan olarak belirlenmiştir. Hazırlanan sorular fen bilgisi ve eğitim bilimleri uzmanlarınca incelenmiştir. Oluşturulan testin pilot uygulaması mitoz ve mayoz bölünme konusunu daha önce işlemiş olan Fevzi Paşa Ortaokulu öğrencilerinden 80 kişiye yapılmıştır. Pilot uygulama sonucunda test maddelerinin ayırıcılık indisleri, madde güçlük derecelerini belirlemek için en yüksek puan olandan aşağı doğru grubun %27'si üst; en düşük puan olandan yukarı doğru grubun %27'si alt grup olarak ayrılmıştır. Geriye kalan testler analize alınmamıştır. Daha sonra madde güçlük indisi ve madde ayırıcılık gücü indeks, formüller göz önüne alınarak elle hesaplanmıştır. Deneme soruları uygulandıktan sonra testle ilgili güvenilirlik analizi SPSS 18.0 istatistik programında, Cronbach Alpha formülü ile hesaplanarak bulunmuştur. Bunlara dayanarak ölçme gücü düşük olan 1, 8, 19, 22, 38 ve 39 maddeleri testten çıkarılmıştır. Testin son formunda 35 soru bulunmaktadır (Ek-1). Bu başarı testinin bilişsel basamaklarını gösteren belirtke tablosu Ek-2' de verilmiştir.

**Tablo 3.2. Başarı Testi İçin Hesaplanmış Genel Güvenirlik Katsayısı Tablosu**

Cronbach Alpha	N
.890	80

Cronbach Alpha değeri kullanılarak yapılan güvenilirlik hesaplaması sonucu, başarı testinin otuz beş madde için Alpha değeri ,890 olarak bulunmuştur. Cronbach Alpha değerinin  $0.80 \leq \alpha < 1.00$  ise ölçek yüksek derecede güvenilir bir ölçektir (Saban, 2004). Bu değer doğrultusunda ölçeğin güvenilirliği oldukça yüksektir.

**Madde Güçlüğü:** Denemesi yapılmış olan bir test maddesinin güçlüğü cevap sayısının tüm cevaplayıcılar sayısına oranıdır. Bunun kısaca doğru cevap yüzdesi olduğu açıktır. Bir maddeyi cevaplayıcılardan büyük bir kısmı cevaplamışsa bu madde kolay bir maddedir. Böyle bir maddenin güçlüğü 1,00' e yakın olur. Öte yandan, tüm cevaplayıcıların çok az bir kısmının doğru cevapladığı bir madde zor bir maddedir.

Böyle bir madde için doğru cevap yüzdesi 0,00' yaklaşır. Madde güçlüğü gösteren yüzdenin sayısal değeri büyüdükçe güçlüğü azaldığı, yani sorunun kolaylaştığı gözden kaçmamalıdır [75].

**Ayırt Edicilik:** Denenmiş bir test maddesinin ayıricılığı onun, yoklanan davranışa sahip olan cevaplayıcıları bu davranışa sahip olmayanlardan ayırma gücüdür. Test puanı yüksek olanların testteki her soru ile yoklanan davranışı öğrenmiş, bu davranışlara sahip oldukları, test puanı düşük olan öğrencilerin de bu testte yoklanan davranışların hiçbirine sahip olmadıkları kabul edilir. Genellikle, ayıricılığı 0,20 ile 0,30 arasında olan maddeler testte kullanılabilir niteliktedir. Ayıricılığı 0,30 ile 0,40 arasında olan maddeler iyi; ayıricılığı 0,40'tan daha yüksek olan maddeler ise çok iyi sayılabilir. Ayıricılığı 0,20'den daha düşük maddelerin geliştirilerek kullanılması gerekir [76].

Test maddelerinin seçilmesinde kullanılan madde güçlük dereceleri ve ayırt edicilik indisleriyle ölçek için hesaplanmış genel güvenilirlik katsayısı aşağıdaki tabloda verilmiştir. Yıldız (\*) ile işaretli maddeler ölçme gücü ve ayırt ediciliği düşük olduğu için başarı testinden çıkarılmıştır.

**Tablo 3.3. Madde Güçlük İndeksi ve Madde Ayıricılık Gücü İndeksi Değerleri Tablosu**

Sorular	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayıricılık Gücü İndeksi
1*	0,525	0,150
2	0,600	0,800
3	0,700	0,300
4	0,625	0,750
5	0,650	0,600
6	0,775	0,450
7	0,900	0,200
8*	0,925	0,150
9	0,875	0,250
10	0,775	0,450
11	0,625	0,650

**Tablo 3.3. Madde Güçlük İndeksi ve Madde Ayırıcılık Gücü İndeksi  
Değerleri Tablosu ( Devamı )**

12	0,600	0,700
13	0,575	0,750
14	0,750	0,300
15	0,825	0,350
16	0,725	0,450
17	0,800	0,400
18	0,500	0,800
19*	0,950	0,100
20	0,550	0,700
21	0,400	0,600
22*	0,350	0,100
23	0,575	0,750
24	0,475	0,550
25	0,425	0,250
26	0,550	0,600
27	0,675	0,650
28	0,750	0,500
29	0,725	0,550
30	0,500	0,300
31	0,425	0,450
32	0,575	0,450
33	0,550	0,600
34	0,250	0,200
35	0,775	0,350
36	0,625	0,650
37	0,625	0,550
38*	0,075	0,050
39*	0,275	0,150

**Tablo 3.3. Madde Güçlük İndeksi ve Madde Ayırıcılık Gücü İndeksi Değerleri Tablosu ( Devamı )**

40	0,600	0,600
41	0,650	0,600

### 3.4.Uygulama

Uygulama, 2012/2013 eğitim-öğretim yılında Kars Kazım Karabekir Paşa Ortaokulu 8.sınıf öğrencilerinden 32 kişi ve Kars Gazi Ahmet Muhtar Paşa Ortaokulu 8.sınıf öğrencilerinden 32 kişi olmak üzere toplamda 64 kişi ile gerçekleştirilmiştir.

Uygulama süresince dersler, kontrol grubunda MEB tarafından onaylanan öğretmen kılavuz kitabına göre işlenmiştir. Kontrol grubunda dersler işlenirken genel olarak '5E öğrenme modeli, soru cevap, analogi, grup çalışması, düz anlatım' yöntem ve modelleri kullanılmıştır. Dersler, deney grubunda araştırmacı tarafından Yapılandırmacı Yaklaşımın 7E Modeli'ne dayalı olarak işlenmiştir. Deney grubunda yapılan etkinliklerin listesi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 3.4. Deney Grubunda Yapılan Etkinlikler**

<b>Yapılan Etkinlikler</b>	
Kelime Avı	Grup Çalışması
Balon Patlatma	Deney Yapma
Model Yapma	Bilgi Yarışması
Tanılayıcı Dallanmış Ağaç	Karikatür Çizme
Akrostiş Çalışması	Yapılandırılmış Grid



Deney grubunda işlenen ders sırasında öğrencilerin etkin katılımları sağlanmış, sınıfta grup çalışmaları yaptırılarak öğrenciler işbirliğine yönlendirilmiştir. Tartışma ortamı yaratmak amacıyla açık uçlu sorular sorulmuştur. Öğrencilere çeşitli etkinliklerin yer aldığı çalışma kağıtları çözdürülerek konuyla ilgili animasyonlar gösterilip videolar izletilmiştir. Öğrenci çalışma kağıtlarında bulunan etkinlikleri gerçekleştirirken onların fotoğrafları çekilmiş ve bu fotoğraflar Ek-7 de gösterilmiştir.

‘Hücre Bölünmeleri’ konusu, kontrol ve deney grubunda haftada 4 ders saati olmak üzere 4 hafta boyunca (16 ders saati) işlenmiştir. Uygulamanın başlangıcında ön test yapılmış ve öğrencilerin seviyeleri belirlenmiştir. Uygulamanın sonunda son test yapılmış ve öğrencilerin başarı testinden aldıkları puanlar arasında fark olup olmadığı belirlenmiştir. Başarı testinden yaklaşık 10 hafta sonra kalıcılık testi uygulanarak 7E Modeli ile öğretim yapılan deney grubu ile MEB tarafından onaylanan öğretmen kılavuz kitabına göre öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin bilgiyi hatırlama seviyeleri karşılaştırılmıştır. Öğrenci başarı puanlarının karşılaştırılabilmesi amacı ile bu testler aynı sorulardan oluşmuştur.

### **3.5. Veri Analizi**

Araştırmada verilerin analizinde SPSS 18.0 paket programı kullanılmıştır. Öğrencilerin ön testten aldıkları puanların karşılaştırılmasında aritmetik ortalamaları arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla ilişkisiz t testi ve deney-kontrol gruplarının son test ve kalıcılık testlerinin karşılaştırılmasında ise tekrarlı ölçümler için tek faktörlü anova testi uygulanmıştır. Anova testi sonucunda görülen anlamlı farkların deney ya da kontrol grubunun hangisinin lehine olduğunu belirlemek için Bonferroni testi yapılmıştır. Araştırmada anlamlılık düzeyi .05 olarak alınmıştır.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerini yanıtlamak için toplanan verilerin istatistiksel çözümlenmeleri ile elde edilen bulgular tablo halinde sunulmuştur ve bu bulgular ışığında yorumlar yapılmıştır.

#### 4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi ‘‘Mitoz ve Mayoz Bölünme konusunun yapılandırmacı yaklaşımın 7E modeline göre işlendiği deney grubu ile MEB onaylı kılavuz kitaba göre işlendiği kontrol grubunun ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?’’ şeklindedir.

Bu alt problemi değerlendirmek için kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin konu başında uygulanan ön test puanları arasında ilişkisiz t testi yapılmıştır. Bulgular Tablo 4. 1’de verilmiştir.

**Tablo 4.1. Kontrol ve Deney Grubunun Ön Test Puanları İçin Yapılan Bağımsız t Testi Analiz Sonuçları**

Gruplar	N	Ortalama	SS	Sd	t	p
Kontrol	32	18,40	2,29	62	,493	,624*
Deney	32	18,62	1,00			

\*p<.05

Tablo 4.1 e göre kontrol grubundaki öğrenci sayısı 32’dir. Bu kişilerin başarı ön testinden aldıkları puan ortalaması 18,40’ tır. Deney grubuna bakıldığında bu gruptaki öğrenci sayısı 32 olup başarı ön testinden aldıkları puan ortalaması 18,62’dir. Yapılan t

testi sonucuna göre MEB onaylı kılavuz kitaptaki öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubu ile yapılandırmacı yaklaşımın 7E modelinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin ön test uygulama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur, [ $t_{(62)} = 4.93, p > .01$ ]. Ön test ortalamalarına bakıldığında da ( $X_{\text{deney}} = 18,40, X_{\text{kontrol}} = 18,62$ ) iki grubun başarılarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Yansız olarak seçilen bu iki grup arasında uygulama öncesi, akademik olarak birbirlerine yakın ön bilgilere sahip oldukları söylenebilir.

#### 4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi ‘‘Mitoz ve Mayoz Bölünme konusunun yapılandırmacı yaklaşımın 7E modeline göre işlendiği deney grubu ile MEB onaylı kılavuz kitaptaki öğretim yöntemleriyle işlendiği kontrol grubunun son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?’’ şeklindedir.

Bu alt problemi değerlendirmek için kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin konu sonunda uygulanan son test puanları arasında ilişkisiz t testi yapılmıştır. Bulgular Tablo 4.2’ de verilmiştir.

**Tablo 4.2. Kontrol ve Deney Grubunun Son Test Puanları İçin Yapılan Bağımsız t Testi Analiz Sonuçları**

Gruplar	N	Ortalama	SS	Sd	t	p
Kontrol	32	24,43	6,75	62	7,973	,001*
Deney	32	34,06	1,01			

\* $p < .05$

Tablo 4.2’ ye göre kontrol grubundaki öğrenci sayısı 32’dir. Bu kişilerin başarı son testinden aldıkları puan ortalaması 24,43’ tür. Deney grubuna bakıldığında bu gruptaki öğrenci sayısı 32 olup başarı son testinden aldıkları puan ortalaması 34,06’dır. Yapılan t testi sonucuna göre MEB onaylı kılavuz kitaptaki öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubu ile yapılandırmacı yaklaşımın 7E modelinin kullanıldığı

deney grubu öğrencilerinin son test uygulama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülmektedir, [ $t(62)=7.973$ ,  $p<.01$ ]. Grupların aritmetik ortalamaları incelendiğinde ise ( $X_{kontrol}=24,43$ ,  $X_{deney}=34,06$ ) bu farkın deney grubu lehine olduğu fark edilmektedir. Bu bulgu deney grubunda gerçekleştirilen öğretimin kontrol grubuna göre daha başarılı olduğunu göstermektedir.

### 4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi ‘‘Mitoz ve Mayoz Bölünme konusunun yapılandırmacı yaklaşımın 7E modeline göre işlenen deney grubunun ön test ve son test, kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?’’ şeklindedir.

Deney grubu öğrencilerinin ön test, son test ve kalıcılık testinden aldıkları puanlara ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.5’ te gösterilmiştir.

**Tablo 4.3. Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü Anova Test Tablosu**

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Deneklerarası	57,958	31	1,870			
Ölçüm	4830,583	2	2415,292	1638,083	,001*	1-2,1-3, 2-3
Hata	91,417	62	1,474			
<b>Toplam</b>	<b>4979,958</b>	<b>95</b>				

1: Ön test 2: Son test 3: Kalıcılık testi \* $p<.05$

Yapılan Tek Faktörlü Anova testi sonuçları incelendiğinde ön test – son test, ön test – kalıcılık testi ve son test – kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık

bulunmaktadır,  $[F_{(2,62)}=1638,08 \text{ } p<0.05]$ . Bu farkın hangi testlerde olduğu yapılan Bonferroni testi ile belirlenmiştir.

**Tablo 4.4. Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Bonferroni Testi Tablosu**

(i) faktör 1	(j) faktör 1	Ortalama farkı	Standart Hata	p
(I-J)				
1	2	-15,438*	,224	,001
	3	-14,625*	,375	,001
2	1	15,438*	,224	,001
	3	,813*	,293	,028
3	1	14,625*	,375	,001
	2	-,813*	,293	,028

**Tablo 4.5. Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarının Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları Tablosu**

Testler	N	Ortalama	SS
Ön test	32	18,625	,178
Son test	32	34,063	,179
Kalıcılık testi	32	33,250	,294

Son test ortalama puanı ( $x=34,063$ ) ve kalıcılık testi ortalama puanı ( $x=33,250$ ), ön test ortalama puanına ( $x=18,625$ ) göre daha yüksektir. Bunun yanında son test ve kalıcılık testi puanları arasında da anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $p<0.05$ ). Bu bulgu deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası başarılarının arttığını fakat sonrasında yapılan kalıcılık test sonuçlarında bu başarının düştüğünü göstermektedir. Dolayısıyla hücre bölünmeleri konusunun 7E modeline göre anlatılmasının konunun anlaşılmasında etkili olduğu ama etkisinin kısa süreli kalıcı olduğu söylenebilir.

#### 4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi ‘‘Mitoz ve Mayoz Bölünme konusunun MEB onaylı kılavuz kitaba dayalı yöntemlerle ders işlenen kontrol grubunun ön test ve son test, kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?’’ şeklindedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin ön test, son test ve kalıcılık testinden aldıkları puanlara ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.8’te gösterilmiştir.

**Tablo 4.6. Kontrol Grubunun Ön, Son ve Kalıcılık Test Verilerine İlişkin Tek Faktörlü Anova Testi Sonuçları**

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark
Deneklerarası	1608,958	31	51,902			
Ölçüm	582,146	2	291,073	23,260	,001	1-2,1-3,2-3
Hata	775,854	62	12,514			
Toplam	2966,958	95				

1: Ön test 2: Son test 3: Kalıcılık testi \* $p<.05$

Yapılan Tek Faktörlü Anova testi sonuçları incelendiğinde ön test – son test, ön test – kalıcılık testi ve son test – kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır, [ $F_{(2,62)}=23,26$   $p<0.05$ ]. Bu farkın hangi testlerde olduğu yapılan Bonferroni testi ile belirlenmiştir.

**Tablo 4.7. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Bonferroni Testi Tablosu**

(i) faktör 1	(j) faktör 1	Ortalama farkı (I-J)	Standart Hata	p
1	2	-6,031*	1,135	,001
	3	-2,938*	,829	,004
2	1	6,031*	1,135	,001
	3	3,094*	,608	,001
3	1	2,938*	,829	,004
	2	-3,094*	,608	,001

**Tablo 4.8. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarının Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları Tablosu**

Testler	N	Ortalama	SS
Ön test	32	18,406	,406
Son test	32	24,438	1,194
Kalıcılık testi	32	21,344	,902

Son test ortalama puanı ( $x=24,438$ ) , kalıcılık testi ortalama puanından ( $x=21,344$ ) ve ön test ortalama puanından ( $x=18,406$ ) daha yüksektir. Bunun yanında ön test, son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ( $p<0.05$ ). Bu bulgu kontrol grubu öğrencilerinin müfredatın uygulanması sonrası başarılarının arttığını fakat sonrasında yapılan kalıcılık test sonuçlarında bu başarının etkisinin devam etmediğini göstermektedir. Dolayısıyla kontrol grubunda hücre bölünmesi konusunun MEB onaylı kılavuz kitaptaki öğretim yöntemlerine göre anlatılmasının etkili olduğu ama kalıcı olmadığı görülmüştür.



## BÖLÜM V

### SONUÇ-TARTIŞMA VE ÖNERİLER

#### 5.1.Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada Yapılandırmacı Yaklaşımın 7E Modeli ile işlenen hücre bölünmesi konusundaki başarı durumları aşağıda sıralanmıştır.

Hücre bölünmesi konusu ön testi ilişkisiz gruplar t-testi analiz sonuçlarına bakıldığında gruplar arası anlamlı bir fark olmadığı, yani MEB onaylı kılavuz kitaptaki öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanıldığı kontrol grubu ile yapılandırmacı yaklaşımın 7E modelinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin eşit düzeyde oldukları görülmüştür (Tablo 4.1).

Uygulama sonrasında Yapılandırmacı Yaklaşımın 7E Modeli temelli öğretim gören deney grubu ile MEB onaylı kılavuz kitaptaki öğretim yöntem ve tekniklerine göre öğretim gören kontrol grubu son test başarı ortalamaları arasında anlamlı bir fark elde edilmiştir. Deney grubunun son test puan ortalaması 18,625' den 34,063' e çıkarken, kontrol grubunun son test puan ortalaması 18,406' dan 24,438' e çıktığı tespit edilmiştir. Bu bulgu Yapılandırmacı Yaklaşımın 7E Modeli'nin MEB onaylı kılavuz kitapta kullanılan öğretim yöntemine göre daha etkili olduğunu göstermiştir.

Araştırmanın yapıldığı tarihten 10 hafta sonra yapılan kalıcılık testinde, Yapılandırmacı Yaklaşımın 7E Modeli'ne göre öğretim yapılan deney grubunun MEB onaylı kılavuz kitaba göre öğretim yapılan kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olduğu ve bu farkın deney grubu lehine olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunun son test puan ortalaması 34,063 iken kalıcılık testi ortalaması ise 33,250 olup son testle kalıcılık testi puanlarının ortalamaları arasındaki fark 0,813'tür. Kontrol grubunun son test puan ortalaması 24,438 iken kalıcılık testi puanı 21,344 olup son testle kalıcılık testi puanlarının ortalamaları arasındaki fark 3,094' tür. Elde edilen bu sonuçlara göre bilginin kalıcılığı Yapılandırmacı Yaklaşımın 7E Modeli' ne göre öğretim yapılan deney grubunda daha iyi olduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen bu sonuçların, yapılandırmacı yaklaşımın 7E öğrenme modelinin etkililiğinin incelendiği Gürbüz (2012); Avcıoğlu (2008); Kanlı (2007); Mecit (2006); Kanlı ve Yağbasan (2008) araştırmalar ile uyum halinde olduğu görülmüştür [53, 56, 63, 77, 78].

## 5.2. Öneriler

Bu çalışmayla; ders işlenirken yapılandırmacı yaklaşımın 7E modelinin kullanılmasının ve ihtiyaç oldukça diğer yöntem ve tekniklere başvurulmasının, öğrenci başarısında anlamlı bir üstünlük sağladığı tespit edilmiştir.

Bu sonuca göre şu öneriler sunulabilir:

- Yapılandırmacı yaklaşım birçok yönüyle eksik veya yanlış anlaşılmakta ve uygulama yapılırken yaklaşımın temel ilkelerine uyum gösterilmemektedir. Bu nedenle öğrenme ortamları hazırlanırken somut etkinlikler geliştirilmelidir.
- Öğretmen her konuya uygun ders planlamasını yaparak gerekli araç-gereçlerin teminini sağlayabilirse ve hazırladığı etkinliklerin uygulama süresini etkili ayarlayabilirse zamanı etkili kullanarak daha iyi sonuçlar elde edebilir.
- MEB onaylı kılavuz kitapları da yapılandırmacı yaklaşıma göre düzenlenmiştir. Fakat kitaplarda etkinlikler hazırlanırken ideal sınıf ortamları düşünülmüş ve öğretimde karşılaşılabilecek sorunlar gözönünde bulundurulmamıştır. Özellikle öğretmenlere kılavuz kitaplar haricinde farklı etkinlikler içeren dökümanlar hazırlanırsa öğretmenin kılavuz kitaba olan bağımlılığı azalacak ve her öğretmenin kendi öğretim ortamının olanaklarına uygun seçimler yapma imkânı doğmuş olacaktır.
- Mitoz ve mayoz bölünme konusunun 7E modeline göre anlatılmasının öğrenci başarısı üzerindeki olumlu etkileri bu çalışmayla kanıtlanmıştır. Çalışmada hazırlanmış olan etkinlikler ve ders planları örnek teşkil edecek nitelikte olup öğretmenler tarafından kullanılabilir.

## KAYNAKÇA

- [1] Salman, M., "Ülkemizde Biyoloji Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşımla İlgili Çalışmaların Kısa Bir Değerlendirilmesi." Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2006.
- [2] Ceylan Soylu, H., "Fen ve Teknoloji Öğretiminde Kavram Karikatürlerinin 7E Öğrenme Modeline Göre Hazırlanmış Bir Etkinlik Örneği: Yaşamımızdaki Elektrik." 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications 27-29 April 2011.
- [3] Avşar, G., "İlköğretim 6.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Yapılandırmacı Yaklaşımda İşlenen Konuların Öğrenci Akademik Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya, 2009.
- [4] Aydın, G., "Öğrencilerin 'Hücre Bölünmesi ve Kalıtım' Konularındaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde ve Zihinsel Modelleri Üzerinde Yapılandırmacı Yaklaşımın Etkisi. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2011.
- [5] Özmen, H., "Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (constructivist) Öğrenme." The Turkish Online Journal of Educational Technology, 3(1), 14-27, (2004).
- [6] Yaman, M. ve Soran, H., "Türkiye'de Ortaöğretim Kurumlarında Biyoloji Öğretiminin Değerlendirilmesi." Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18, 229-237, (2000).
- [7] Ekici, G., "Biyoloji Öğretmenlerinin Öğretimde Kullandıkları Yöntemler ve Karşılaştıkları Sorunlar." Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 1996.
- [8] Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F., "Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Ankara : Pegem Akademi, 2010.

- [9] Çetinkaya, T., “Yapılandırmacı Yaklaşımın Sosyal Bilgiler Öğretiminde Başarı, Tutum ve Kalıcılığa Etkisi (5.sınıf örneği).” Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 2008.
- [10] Hanley, S., “On constructivism, Maryland Collaborative for Teacher Preparation, The Universty of Maryland at College Park.” [www.inform.umd.edu/UMS+State/UMD](http://www.inform.umd.edu/UMS+State/UMD), Aralık 2005.
- [11] Özden, Y., “Öğrenme ve Öğretme.” Ankara: Pegem Yayıncılık, 2003.
- [12] Yurdakul, B., “Yapılandırmacılık, Eğitimde Yeni Yönelimler.” Ankara: Pegem Yayıncılık, 2005.
- [13] Crowther, D. T. (1997). “Constructivist Zone Editorial.” *Electronic Journal of Science Education*, 2(2), <http://unr.edu/homepage/jcannon/ejse/ejsev2n2ed.html> (25.06.2013 tarihinde indirilmiştir).
- [14] Can, T., “Yabancı Dil Olarak İngilizce Öğretmenlerinin Yetiştirilmesinde Kuram ve Uygulama Boyutuyla Oluşturmacı Yaklaşım.” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İngiliz Dili Eğitimi Bilim Dalı, İstanbul, 2004.
- [15] Arslan, M., “Eğitimde Yapılandırmacı Yaklaşımlar.” Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, Sayı:1, 41-61, 2007.
- [16] Karadağ, E. ve Korkmaz, T., “Kuramdan Uygulamaya Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı.” Ankara: Kök Yayıncılık, 2007.
- [17] Demirel, Ö., “Eğitim Sözlüğü.” Ankara: Pegem A Yayıncılık, 2001.
- [18] Oğuzkan, F., “Eğitim Terimleri Sözlüğü.” Ankara: Emel Matbaacılık, 1993.
- [19] Yıldırım, A. ve Şimşek, H., “Nitel Araştırma Yöntemleri.” Ankara: Seçkin Yayınevi, 1999.
- [20] Brooks, J. G. Brooks, M. G., “In Search of Understanding The Case For Constructivist Classrooms.” Alexandria, Virginia: ASCD Pres, 1999.

- [21] Sağıroğlu, A. Z., “Yapıcı Öğrenme Modelinin Sosyal Bilgiler Dersindeki Tarih Ünitelerine Uygulanması.” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ankara, 2002.
- [22] Forster, H. V., “Entdecken oder refinden, wie lasst sich verstehen verstehen?. In: Forster, Glasersfeld, Hejl, Schmidt, Watzlawick: Einführung in den Konstruktivismus, München.” 1998.
- [23] Koç, G. ve Demirel, M., “Davranışçılıktan Yapılandırmacılığa: Eğitimde Yeni Bir Paradigma.” Hacettepe Üniversite Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı:27, s:174-180, 2004.
- [24] Kılıç, G. B., “Oluşturmacı Fen Öğretimi.” Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi. 1(1), 7–22, 2001.
- [25] Henson, K. T., “Foundations For Learner-Centered Education: A Knowledge Base.” *Journal Education*, 124 (1), 5-12, 2003.
- [26] Ekiz, D., “İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi ve Öğrenimi.” Trabzon: Derya Kitabevi, 2001.
- [27] Demirel, Ö., “Genel Öğretim Yöntemleri.” Ankara: Usem Yayınları-11, 2006.
- [28] Koç, G., “Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Duyuşsal ve Bilişsel Öğrenme Ürünlerine Etkisi.” Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2002.
- [29] Ülgen, G., “Kavram Geliştirme: Kuramlar ve Uygulamalar.” 3. Baskı, Ankara: Pegem-A Yayıncılık, 2001.
- [30] Jaramillo, J.A., “Vygotsky’s Sociocultural Theory And Contributions To The Development Of Constructivist Curricula Education.” 117(1), 133-140, 1996.
- [31] Tezci, E., “Oluşturmacı Öğretim Tasarım Uygulamasının İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Yaratıcılıklarına ve Başarılarına Etkisi” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ, 2002.

- [32] Duffy, T.M. ve Cunningham D.J., “Constructivism: Implications For The Design and The Delivery Of Instruction, In David H. Jonassen, (Ed.). Handbook Of Research for Educational Communications And Technology.” USA, New York: Simon ve Schuster Macmillan Library Reference, 1996.
- [33] Savaş, B., “İlköğretim 4.Sınıfta Bütünleştirilmiş Ünite ve Yapılandırmacı Yaklaşımın Öğrencilerin Öğrenme Düzeylerine, Öğrenmeye Karşı Tutumlarına, Akademik Özgüvenlerine Etkisi.” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2006.
- [34] İllez, M., “İlköğretim 4. ve 5.Sınıf Öğrencilerinin Yaşadığı Çatışmalar ve Bu Çatışmaların Çözüm Stratejilerinin Sosyal Yapılandırmacılık Kuramına Dayalı Olarak İncelenmesi.” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2006.
- [35] Yeşildere, S. ve Türnüklü, E., “Matematik Öğretiminde Oluşturmacı Değerlendirme.” Eğitim Araştırmaları Dergisi, Sayı: 16, s: 39-49, 2004.
- [36] Aydın Erdem, İ., “Yapıcı Görüşe Göre Ders Kitaplarının Tasarımı: AÖF Uzaktan Eğitim Ders Kitapları Örneği.” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir, 2002.
- [37] Çelebi, C., “Yapılandırmacılık Yaklaşımına Dayalı İşbirlikli Öğrenmenin İlköğretim 5. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Öğrencilerin Erişi ve Tutumlarına Etkisi.” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya, 2006.
- [38] Adıgüzel, A., “Yenilenen İlköğretim Programının Uygulanması Sürecinde Karşılaşılan Sorunlar.” Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, S:17, 77-94, 2009.
- [39] Açıkgöz, K.Ü., “Etkili Öğrenme ve Öğretme.” İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları, 2003.
- [40] Şaşan, H., “Yapılandırmacı Öğrenme.” Yaşadıkça Eğitim Dergisi, s: 74, 49-52, 2002.

- [41] Honebein, J. (1996). Seven Goals for the Design of Constructivist Learning. [http://www.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=mpsHa5f712wC&oi=fnd&pg=PA11&q=seven+goals+for+the+design+of+constructivist+learning&ots=sXhiDkgUQp&sig=N\\_MfvBPN7ohwSVntSmLe305Y4A&redir\\_esc=y#v=onepage&q=seven%20goals%20for%20the%20design%20of%20constructivist%20learning&f=true](http://www.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=mpsHa5f712wC&oi=fnd&pg=PA11&q=seven+goals+for+the+design+of+constructivist+learning&ots=sXhiDkgUQp&sig=N_MfvBPN7ohwSVntSmLe305Y4A&redir_esc=y#v=onepage&q=seven%20goals%20for%20the%20design%20of%20constructivist%20learning&f=true) (Erişim tarihi: 24.11.2013).
- [42] Perkins, D. N., (1999). “The Many Faces Of Constructivism.” <http://www.wou.edu/~girodm/library/Perkins.pdf> (Erişim tarihi: 15.11.2013).
- [43] Alesandrini, K. ve Larson, L. (2002). Teachers bridge to constructivism. *The Clearing House*, 75, 118-122. Retrieved September 19, 2004, from ProQuest database.
- [44] Fer, S. ve Cırık, İ., “Yapılandırmacı Öğrenme- Kuramdan Uygulamaya.” İstanbul: Morpa Yayınları, 2007.
- [45] Savery, J.R. ve Duffy, T.M., “Problem Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework.” *Educational Technology*, 1996.
- [46] Okan, N., “İlköğretim 7.Sınıf Fen Bilgisi Dersindeki Portfolyo Uygulamasının Değerlendirilmesi.” Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2005.
- [47] Özmen, Ş. G., “Fen bilgisi Öğretmenlerinin Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi.” Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2003.
- [48] Ayas, A., “Fen Bilimlerinde Yeni Program Geliştirme ve Uygulama Teknikleri : İki Çağdaş Yaklaşımın Değerlendirilmesi.” *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155, 1995.
- [49] Açışlı, S. ve Turgut, Ü., “Fizik Laboratuvar Uygulamalarında 5E Öğrenme Modeline Uygun Olarak Geliştirilen Materyallerin Öğrenci Kazanımlarına Etkisinin İncelenmesi”. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2011, 3(2), 562-593, 2011.

- [50] Aydoğmuş, E., “Lise 2 Fizik Dersi İş-Enerji Konusunun Öğretiminde 5e Öğrenme Modelinin Öğrenci Başarısına Etkisi.” Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2008.
- [51] Demircioğlu, G., Özmen, H. ve Demircioğlu, H., “Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinliklerin Uygulanmasının Etkililiğinin Araştırılması.” Türk Fen Eğitimi Dergisi, 1(1), 21–34, 2004.
- [52] Sevinç, E., “5E Öğretim Modelinin Organik Kimya Laboratuvarı Dersinde Uygulanmasının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına, Bilimsel İşlem Becerilerinin Gelişimine ve Organik Kimya Laboratuvarı Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi.” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2008.
- [53] Kanlı, U., “7E Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımı ile Doğrulama Laboratuvar Yaklaşımlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Kavramsal Başarılarına Etkisi.” Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2007.
- [54] Çekiç Toroslu, S., “Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımı ile Desteklenen 7E Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Enerji Konusundaki Başarı, Kavram Yanılgısı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi.” Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2011.
- [55] Sarı, H., “İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde ‘‘Hücrede Yapı ve Canlılık Olaylarının Yönetimi Nasıl Sağlanır?’’ Konusunun Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım ile Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi.” Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, 2008.
- [56] Avcioğlu, O., “Lise 2 Fizik Dersinde Newton Yasaları Konusunda 7E Modelinin Başarıya Etkisinin Araştırılması.” Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2008.
- [57] Doğar, Ç., Gürsu, A. ve Yalçın, M., “Fen Sınıflarında Öğretmenin Yeri.” Milli Eğitim Dergisi, Sayı 157, 2003.



- [58] Yılmaz, S., “Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşımın İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Başarıları Üzerine Etkisi.” Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, 2008.
- [59] Kaptan, F., Editör: Yaşar, Ş., “Fen Bilgisi Öğretiminin Niteliği ve Amaçları.” Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi İlköğretim Öğretmenliği Lisans Tamamlama Programı Fen Bilgisi Öğretimi, Sayfa 24, 1998.
- [60] Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi; 6-8. sınıflar öğretim programı*. (5 Ağustos 2013 tarihinde indirildi). <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72>
- [61] Akpınar, E. ve Ergin, Ö., “Yapılandırmacı Kurama Dayalı Fen Öğretimine Yönelik Bir Uygulama.” Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29, 9-17, 2005.
- [62] Yurdakul, B., “Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Sosyal-Bilişsel Bağlamda Bilgiyi Oluşturmaya Katkısı.” Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı:20, 39-67, 2008.
- [63] Mecit, Ö., “The Effect of 7E Learning Cycle Model On The Improvement Of Fifth Grade Students’ Critical Thinking Skills”. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Department of Secondary Science and Mathematics Education, Ankara, 2006.
- [64] Yenilmez, K. ve Ersoy, M., ”Opinions Of Mathematics Teacher Candidates Towards Applying 7E Instructional Model On Computer Aided Instruction Environments.” International Journal of Instruction, 1(1), 49-60, 2008.
- [65] Erdem, E., “Program Geliştirmede Yapılandırmacılık Yaklaşımı.” Yüksek Lisans Tezi. Ankara: H.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2001.
- [66] Battal, C. F., “Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı Fen ve Teknoloji Programının Uygulanmasına İlişkin Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi.” Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya, 2008.
- [67] Güneş, T., “Genel Biyoloji.” Ankara: Anı Yayınları, 2006.

- [68] Gündoğdu, F., “İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı.” Ankara: Altın Yayınları, 2013.
- [69] Çoğulu, Ö., Alpman, A., Durmaz, B. ve Özkınay, F., “Mitoz ve Mayozun Moleküler Temelleri.” Türkiye Klinikleri J Med Sci 2007, 27:725-737, 2007.
- [70] Harman, G., “İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin Mitoz Bölünme Konusundaki Bilgilerinin Çizim Yöntemi ile İncelenmesi.” Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, Mayıs, Haziran, Temmuz 2012, Cilt 1, Sayı 2, ISSN: 2146-9199, 2012.
- [71] Daşdemir, İ. ve Doymuş, K., “Fen ve Teknoloji Dersinde Animasyon Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenilen Bilgilerin Kalıcılığına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi.” Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi, Cilt: 2, Sayı: 3, 2012.
- [72] Büyüköztürk, Ş., “Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı, İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorum.” Ankara: Pegem A Yayıncılık, 2010.
- [73] Karasar, N., “Bilimsel araştırma yöntemi.” Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2008.
- [74] Çepni, S., “Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş.” Genişletilmiş 2.Baskı, KTÜ, Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon, 2005.
- [75] Şengül, S. H., “Çoklu Zeka Kuramı Temelli Öğretimin İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Dolaşım Sistemi Başarıları Üzerine Etkisi.” Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Balıkesir, 2007.
- [76] Kalaycı, Ş., “SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri.” Ankara: Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti, 2008.
- [77] Gürbüz, F., “7E Öğrenme Modelinin 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi ‘Yaşamımızdaki Elektrik’ Ünitesinde Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığa Etkisi.” Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 2012.
- [78] Kanlı, U. Ve Yağbasan, R., “The Effects Of a Laboratory Based On The 7E Learning Cycle Model With Verification Laboratory Approach On Students Development Of Science Process Skills and Conceptual Achievement.” Essays in Education, 22, 143-153, 2008.

## EKLER

### EK-1 MİTOZ VE MAYOZ BÖLÜNME KONUSUNA AİT BAŞARI TESTİ

(35 SORU)

### 8. SINIF MAYOZ VE MİTOZ BÖLÜNME KONUSUNA AİT BAŞARI TESTİ

#### TEST YÖNERGESİ

Bu test ‘‘Mayoz ve Mitoz Bölünme’’ konusuna ait öğrenme düzeyinizi belirlemek amacıyla yapılmıştır. Test 4 seçenekli çoktan seçmeli 35 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

Adı-Soyadı:

Okulu:

Sınıfı:

1. Öğlenanın üreme şekli aşağıdakilerden hangisidir?

- Bölünerek üreme
- Tomurcuklanma ile üreme
- Vejetatif üreme
- Sporla üreme

2. I-Kromozomların ekvatorial düzlemde yan yana dizilmesi

II-Kromatin ipliklerin kısalıp kalınlaşması

III-İki tane çekirdek zarının oluşması

IV-Kardeş kromatitlerin karşılıklı kutuplara çekilmesi

Mitoz bölünmede gerçekleşen olayların baştan sona doğru sıralaması aşağıdakilerden hangisidir?

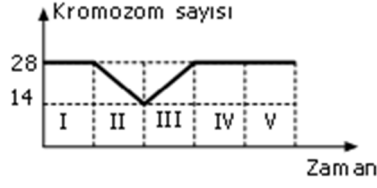
- a. II-I-IV-III
  - b. II-III-I-IV
  - c. III-II-I-IV
  - d. IV-III-I-II
3. Mayoz bölünmede çeşitliliğin temel nedeni nedir?
- a. DNA'nın kendini eşlemesi
  - b. Dört yeni hücre oluşması
  - c. Kromozomlar arasında parça değişiminin olması
  - d. Kromozomların hücrenin ortasına dizilmesi
4. I-Kromozomların ekvatora dizilmesi  
II-İğ ipliklerinin oluşması  
III-Kardeş kromozomların kutuplara doğru çekilmesi

Mitoz bölünme sırasında verilen olayların gerçekleşme sırası hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- a. I-II-III
  - b. II-I-III
  - c. II-III-I
  - d. III-II-I
5. Vücut hücrelerinde 64 kromozomu bulunan bir canlının yumurta hücresinde kaç kromozom bulunur?
- a. 64
  - b. 32
  - c. 128
  - d. 16
6. Mayoz bölünme için hangisi doğrudur?
- a. İki kere hazırlık safhası geçirir
  - b. Evrime katkısı yoktur.
  - c. Sitoplazma bölünmesi görülmez
  - d. Üreme hücrelerinin oluşmasını sağlar

7. Aşağıdakilerden hangisi bir hücrenin kesin olarak bölüneceğinin kanıtıdır?
- Organel sayısının artması
  - DNA'nın kendini eşlemesi
  - Sitoplazmanın büyümesi
  - Protein sentezinin artması
8. Aşağıdakilerden hangisi eşeyli üremeyi eşeysiz üremeden ayıran bir özelliktir?
- Türün devamının sağlanması
  - Yavru bireylerin oluşması
  - Tüm canlılarda görülmesi
  - Kalıtsal çeşitliliğin sağlanması
9. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?
- Kromozom sayısı az olan canlılar daha az gelişmiştir.
  - Bitkilerin kromozom sayısı her zaman hayvanların kromozom sayısından fazladır.
  - Kromozom sayısı ile canlının gelişmişlik düzeyi arasında bir ilişki yoktur.
  - Kromozom sayısı çok olan canlılar daha az gelişmiştir.
10. Aşağıdakilerden hangisinde vejetatif üreme görülür?
- Patates
  - Deniz anası
  - Amip
  - Mantarlar
11. ‘‘ Mayoz bölünmede kromozom sayısı yarıya iner.’’ Bu bilgiye dayanarak aşağıdakilerden hangisinde hücre, kromozom sayısı bakımından farklı hücreler oluşturabilir?
- Fasulye tohumunun çimlenmesi
  - Bitkinin polen oluşturması
  - Çocuğun boyunun uzaması
  - Kertenkelenin kopan kuyruğunun yeniden oluşması

12.



Yukarıda verilen grafiğe göre numaralandırılmış olaylar sırasıyla hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- Mitoz-mayoz-döllenme-mitoz-mitoz
  - Mayoz-mitoz-döllenme-mayoz-mayoz
  - Mitoz-döllenme-mayoz-mitoz-mitoz
  - Döllenme-mayoz-mitoz-mitoz-mayoz
13. Aşağıdakilerden hangisi mayoz bölünme için doğrudur?
- İki yeni hücre oluşur
  - Kalıtsal çeşitlilik yoktur
  - Kromozom sayısı yarıya iner
  - Evrime katkısı yoktur
14. Bir hücre arka arkaya üç kez mitoz ve bir kez mayoz bölünme geçirirse oluşacak hücre sayısı kaç olur?
- 4
  - 6
  - 32
  - 16
15. Bir ailenin çocuklarının farklı göz rengine sahip olmasının nedeni nedir?
- Mitozda kromozomların ayrılması
  - DNA'nın kendini eşlemesi
  - Mayozda gerçekleşen parça değişimi
  - Mayozda dört hücre meydana gelmesi
16. Aşağıdakilerden hangisi rejenerasyonla üremeye örnek olarak verilebilir?
- Kertenkelenin kopan kuyruğunun yeniden oluşması
  - Yaraların iyileşmesi
  - Deniz yıldızının kopan parçasından yeni bir deniz yıldızı oluşması
  - Karaciğerin kesilen yerinin kendini yenilemesi

17. Yumurta hücresinde 20 kromozomu bulunan bir canlının göz hücresinde kaç kromozomu vardır?

- a. 20
- b. 40
- c. 10
- d. 60

18. Tür içinde kromozom sayısının sabit kalmasını sağlayan olay hangisidir?

- a. Mitoz bölünmede iki yeni hücre oluşması
- b. Mayoz bölünmede kromozom sayısının yarıya inmesi
- c. Mitozda kalıtsal yapısı aynı olan hücrelerin oluşması
- d. Mayoz bölünmede dört yeni hücre oluşması

19. I-Dölllenme II-Mayoz bölünme III-DNA eşlenmesi

Eşeyli ve eşeysiz üreme görülen canlılarda aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri ortaktır?

- a. I-II
- b. I-II-III
- c. Yalnız III
- d. I ve III

20. Bir bakteri türü on dakikada bir bölünerek çoğalmaktadır. Buna göre üç bakteri hücresinin yarım saat sonraki sayıları ne olur ?

- a. 24
- b. 16
- c. 32
- d. 64

21. Aşağıda mayoz bölünmeye ait bazı aşamalar verilmiştir.



Bu aşamaların gerçekleşme sırası hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- a. I, II, III, IV
- b. IV, III, II, I

- c. III, II, IV, I  
d. II, III, I, IV

22. Bir bebeğin oluşum sürecinde aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğru olarak verilmiştir?

- a. Mitoz-mayoz-döllenme  
b. Mayoz-döllenme-mitoz  
c. Mitoz-döllenme-mayoz  
d. Döllenme-mitoz-mayoz

23. Aşağıdakilerden hangisi mayoz ve mitoz bölünmenin ortak özelliklerinden biri **değildir**?

- a. Birden fazla hücre oluşması  
b. DNA 'nın kendini eşlemesi  
c. Kromozom sayısının yarıya inmesi  
d. Kromozom sayısının iki katına çıkması

24.

Tür	Kromozom sayısı
Kedi	38
İnsan	46
Patates	48
Soğan	16
Güvercin	16
Eğrelti otu	1020
Moli balığı	46

I-Canlıların karmaşıklığı ile kromozom sayısı arasında bir ilişki yoktur.

II-Kromozom sayısı aynı olan canlılar birbirinin aynısıdır.

III-Kromozom sayısı arttıkça canlıların büyüklüğü artar.



Tabloya göre yukarıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- a. Yalnız I
- b. I,II
- c. I,III
- d. I,II,III

25. ‘‘Eşeyssiz üreme eşey hücreleri olmadan anne canlıdan yeni bireyler meydana gelmesidir.’’ Bu bilgiye dayanarak aşağıdakilerden hangisi eşeyssiz üreme örneği **değildir**?

- a. Bira mayasının tomurcuklanarak üremesi
- b. Deniz yıldızının kopan parçasından yeni deniz yıldızı oluşması
- c. Çiçekli bitkilerde döllenme olayının gözlenmesi
- d. Amipin bölünen parçasından yeni amip oluşması

26. Hayvansal bir hücre mitoz bölünme geçirirken hangi organel kendini eşler?

- a. Koful
- b. Sentrozom
- c. Mitokondri
- d. Endoplazmik retikulum

27. Kromozom sayısı 28 olan bir hücre arka arkaya iki mitoz ve bir mayoz geçiriyor. Oluşan hücrelerden bir tanes, dölleniyor. Döllenmiş hücredeki kromozom sayısı kaçtır?

- a. 28
- b. 14
- c. 56
- d. 42

28. I-Döllenme

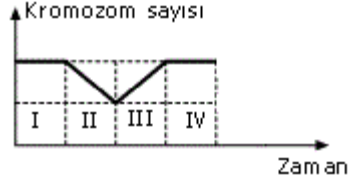
II-Mayoz

III-Mitoz

Üremeye ilgili bazı kavramlar yukarıda verilmiştir. Bu kavramların hangisi eşeyli üremede görülür?

- a. II ve III
- b. I,II ve III
- c. I ve III
- d. I ve II

29.



Verilen grafiğe göre hücre hangi aralıkta veya aralıklarda mayoz bölünme geçirmiş olabilir?

- a. Yalnız II
  - b. II ve III
  - c. I ve IV
  - d. II,III ve IV
30.  $2n=36$  kromozomlu bir hücre arka arkaya iki mitoz ve bir mayoz bölünme geçirdiğinde oluşan hücre sayısı ve hücredeki kromozom sayısı sırasıyla ne olur?
- a. 16-18
  - b. 36-16
  - c. 18-8
  - d. 36-8
31. Aşağıdaki olayların hangisinde mayoz bölünme görülür?
- a. Büyüme ve gelişmenin sağlanması
  - b. Yapım ve onarımın sağlanması
  - c. Kertenkelenin kopan kuyruğunu tamamlaması
  - d. Yumurta ve sperm hücrelerinin oluşması
32. Bitkilerdeki mitoz bölünmeyi hayvanlardaki mitoz bölünmeden ayıran olay hangisidir?
- a. Kromozomların ekvatora dizilmesi
  - b. DNA miktarının iki katına çıkması

- c. Kardeş kromozomların kutuplara çekilmesi
- d. Ara lamel oluşması

33. ‘‘Mayoz bölünme canlılarda kalıtsal çeşitliliği artırır.’’ Hipotezini destekleyen yargı hangisidir?

- a. İki aşamada gerçekleşir
- b. Kromozom sayısı yarıya iner
- c. Kromozomlar arası parça değişimi görülür
- d. Dört hücre oluşur

34. Aşağıdakilerden hangisi mayoz bölünme sonucu oluşur?

- a. Yumurta
- b. Karaciğer
- c. Doku
- d. Zigot

35. I-Sitoplazma bölünmesi

II-DNA'nın kendini eşlemesi

III-Sentrozom eşlenmesi

IV-Ara lamel oluşumu

Mitoz bölünmede görülen aşağıdaki olaylardan hangileri mitoz geçiren her hücrede **görülmez?**

- a. I,II,IV
- b. III,IV
- c. I,II
- d. I,II,III,IV

**EK-2**  
**BAŞARI TESTİNE AİT BELİRTKE TABLOSU**

Hedefler		Bilgi							Uygulama			Analiz			Değerlendirme	
		Terimler	Olgular	Sıra ve sınıflama bilgileri	İlke ve genelleme bilgileri	Cevirime	Yorumlama	Öteleme	Öğeler	Öğeler arası ilişkiler	Örgütlenme	Özgül iletişim	Plan önerme	Soyut ilişkiler	İç ölçütler	Dış ölçütler
Eşeysiz üreme çeşitleriyle ilgili terimler bilgisi	1	X														
Mitoz sırasında gerçekleşen olayların sırasını hatırlayabilme	2			X												
Mayoz sırasında gerçekleşen olayları açıklayabilme	3						X									
Mitoz sırasında gerçekleşen olayların sırasını hatırlayabilme	4			X												
Mayoz bölünme ile oluşan hücrelerin kromozom sayısını hesaplayabilme	5							X								
Mayoz bölünme ile ilgili olgular bilgisi	6		X													
Bir hücrenin bölünmesinin nedenlerini açıklayabilme	7						X									
Eşeyli-eşeysiz üreme arasındaki ilişkiyi saptayabilme	8								X							
Kromozom sayısı ve gelişmişlik düzeyiyle ilgili olgular bilgisi	9		X													
Eşeysiz üreme çeşitleriyle ilgili terimler bilgisi	10	X														

Mayoz bölünmede meydana gelen olayları belli ölçütlere göre değerlendirme	11																			X
Kromozom sayısının zamanla değişim grafiğini açıklayabilme	12					X														
Mayoz bölünme ile ilgili temel ilkeler bilgisi	13				X															
Mitoz-mayoz sonucu oluşacak hücre sayısını hesaplayabilme	14									X										
Mayozda çeşitliliğin nedenini açıklayabilme	15					X														
Eşeysiz üreme çeşitleriyle ilgili terimler bilgisi	16	X																		
Mayoz bölünmede kromozom sayısını hesaplayabilme	17									X										
Tür içi kromozom sayısının sabit kalmasıyla ilgili olgular bilgisi	18		X																	
Eşeyli-eşeysiz üreme arasındaki ilişkiyi saptayabilme	19													X						
Mitoz-mayoz bölünme sonucu oluşacak hücre sayısını hesaplayabilme	20									X										
Mitoz sırasında gerçekleşen olayların sırasını hatırlayabilme	21			X																
Bebeğin oluşum sürecindeki olayları sıralayabilme	22			X																
Mayoz-mitoz arasındaki ilişkiyi saptayabilme	23													X						
Kromozom sayısı ile ilgili şemayı yorumlayabilme	24																			

						X													
Eşeysiz üremenin görüldüğü olayları belli bir ölçüte göre değerlendirir	25																		X
Mitoz bölünme ile ilgili ilkeler bilgisi	26				X														
Kromozom sayısının bölünme çeşitlerine göre değişimini hesaplayabilme	27										X								
Eşeyli üreme ile ilgili terimler bilgisi	28	X																	
Kromozom sayısının zamanla değişim grafiğini açıklayabilme	29					X													
Mitoz-mayoz bölünme sonucu oluşacak hücre sayısını hesaplayabilme	30										X								
Mayoz bölünme ile ilgili olayları açıklayabilme	31						X												
Mitoz bölünmenin bitki ve hayvanlardaki farklılığını saptayabilme	32												X						
Mayoz bölünmede görülen olayları çeşitliliği sağlaması açısından değerlendirir	33																		X
Mayoz bölünme ile ilgili ilkeler bilgisi	34				X														
Mitoz bölünme geçiren hücrelerde gerçekleşen olayları açıklar	35						X												

**EK-3**  
**ÇALIŞMA KAĞITLARI**  
**EK-3.1: HÜCRE BÖLÜNMESİ ÇALIŞMA KAĞIDI**

**A BÖLÜMÜ: HÜCREYE NE OLDUĞUNU MERAK EDİYORUM**

**1.KELİME AVI**

Konu ile ilgili anahtar kavramlar ve ayrıntılar bulmaca içerisinde verilmiştir. Bunları bulup işaretleyerek boşta kalan harflerin oluşturduğu şifreyi aşağıya yazınız.

S	M	İ	K	T	O	Z	G	V
E	E	K	R	P	Ü	M	E	A
N	E	E	O	L	R	M	L	A
T	R	D	M	A	E	R	İ	T
R	C	R	O	S	M	E	Ş	R
O	Ü	İ	Z	E	E	P	M	U
Z	H	K	O	N	Y	S	E	M
O	O	E	M	T	Z	B	Ö	U
M	L	Ç	Ü	A	N	M	E	Y

**ŞİFRE:**

**2.EYVAH ELİM KANIYOR!**

Lütfen öğretmeninizin gösterdiği videoyu dikkate izleyin. Elimiz bu kadar kesilmiş ve zedelenmişken nasıl olur da bir süre sonra bu kesik kısım eski haline dönebilir? Tahminlerinizi boş bırakılan yere yazınız.

### ***3.BENİM BAKTERİME NE OLUYOR?***

Tek hücreden oluşmuş bakterileri biliyorsunuz. Bu bakterilerin sperm ve yumurta hücreleri olmadığına göre bunlar nasıl çoğalırlar?

### ***4.BÜYÜDÜM- KÜÇÜLDÜM***

Şu an bulunduğumuz sınıf 100 kişi olsaydı ders işlemekte zorlanırdık. Bu problemi nasıl çözebiliriz?



### **5.HÜCREYE NE OLUYOR?**

Tüm bu bilgilerinize dayanarak hücre bölünmesinin nedeni ve amacı hakkında neler söyleyebilirsiniz? Liste halinde yazınız.

<b>Hücre Bölünmesinin Nedenleri</b>	<b>Hücre Bölünmesinin Amacı</b>

### **B BÖLÜMÜ: ‘‘HÜCRE BÖLÜNÜYOR MU?’’ KEŞFEDİYORUM**

#### **1.ÖĞRETMENİM DİYOR Kİ:**

**Hücre Bölünmesi:**

.....  
.....  
.....  
..... (Öğretmen yazdıracaktır.)

## ***2.LİSTEMİ YENİLİYORUM***

Yeni edindiğiniz bilgilere göre ‘‘Hücreye Ne Oluyor?’’ bölümünde oluşturduğunuz listenizi, arkadaşlarınızla tartışıp fikir alış-verişinde bulunarak yenileyiniz.

<b>Hücre Bölünmesinin Nedenleri</b>	<b>Hücre Bölünmesinin Amacı</b>

## ***3.ÖĞRETMENİM SORUYOR***

Hücre bölünmesinin hücrenin organelleri ile bağlantısı ne olabilir?

## **C BÖLÜMÜ: HÜCRE BÖLÜNMESİNİ AÇIKLIYORUM**

### ***1.ARKADAŞLARIMDAN ÖĞRENİYORUM***

Gruptaki arkadaşlarımızın listelerinde sizin listenizden farklı olarak hangi görüşler var? Bunları aşağıya maddeler halinde yazınız.

- 
- 
- 
- 
-

## **D BÖLÜMÜ: ÖĞRENDİKLERİMİ GENİŞLETİYORUM**

### ***1.BALONUM NEDEN PATLADI***

Bir balon alarak nefesiniz yettiğince şişiriniz. Balonun sonuçta neden patlamış olabileceğinin açıklamasını aşağıya yazınız.

## **E BÖLÜMÜ: ÖĞRENDİKLERİMİ İLİŞKİLENDİRİYORUM**

### ***1.BALONDAN HÜCREYE***

Yaptığınız ‘‘Balonum Neden Patladı’’ etkinliğı ile hücre bölünmesinin nedeni arasında nasıl bir ilişki kurabilirsiniz?

## **F BÖLÜMÜ: ÖĞRENDİKLERİMİ PAYLAŞIYORUM**

### ***1.GRUBUMLA PAYLAŞIYORUM***

Yeni edindiğınız bilgileri ve geliştirdiğınız düşünceleri arkadaşlarınızla paylaşarak size göre en doğru olanları listeleyiniz.

- 
-

## G BÖLÜMÜ: ÖĞRENDİKLERİMİ DEĞERLENDİRİYORUM

### 1.NEREDEN NEREYE

Bu konu ile ilgili		Cevaplarım
NEREDEN	Neler biliyorum?	
	Neler öğrenmek istiyorum?	
	Öğrenmek istediklerimi nereden öğrenebilirim?	
NEREYE	Neler öğrendim?	
	Öğrendiklerimi hayatımın hangi alanında kullanabilirim?	
	Öğrendiklerimde bana ilginç gelen durumlar neler?	
	Öğrendiklerim zihnimde hangi soruları oluşturdu?	
	Öğrendiklerimden hangilerine tekrar bakmam gerekiyor?	

## EK-3.2: MİTOZ BÖLÜNME ÇALIŞMA KAĞIDI

### A BÖLÜMÜ: HÜCRENİN NASIL BÖLÜNDÜĞÜNÜ MERAK EDİYORUM

#### 1.HÜCREM NEDEN BÖLÜNDÜ?

Daha önceki dersimizde hücre bölünmesinin nedenlerini ve amaçlarını öğrenmiştik. Bilgilerinize göre aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Hücre Bölünmesinin Nedenleri	Hücre Bölünmesinin Amaçları

#### 2.ÖYLE BİR GEÇER ZAMAN Kİ!

Sizden istenen fotoğraflarınızı kronolojik sıraya dizerek kendinizdeki gelişmeleri gözlemleyip not ederek bu gelişmelerin nasıl gerçekleştiği hakkındaki tahminlerinizi yazınız.

- 
- 

### B BÖLÜMÜ: MİTOZ BÖLÜNMEYİ KEŞFEDİYORUM

#### 1.GÖRDÜĞÜMÜ YAZIYORUM

Yaptığınız deneyin raporunu deney defterlerinize yazınız. Deneyinizin amacını aşağıda boş bırakılan yere yazınız.( Deneyin yapılışını anlatan doküman size verilecektir.)

**Deneyin Amacı:**

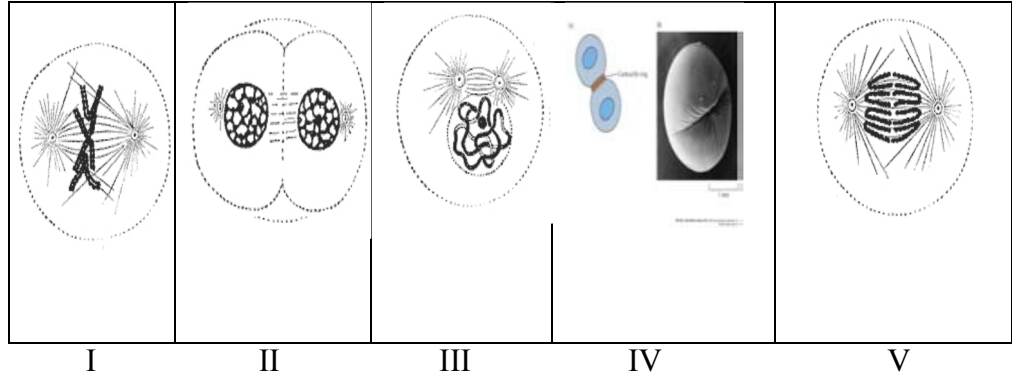
## 2.GÖRDÜĞÜMÜ ÇİZİYORUM

Mikroskofta gördüklerinizi aşağıda boş bırakılan yere çiziniz.

## C BÖLÜMÜ: MİTOZ BÖLÜNMEYİ AÇIKLIYORUM

### 1.AŞAMALARI SIRALIYORUM

Aşağıda mitoz bölünmenin evreleri karışık halde verilmiştir. Sizden bu evreleri sıralamanızı ve en belirgin özelliklerini yazmanız istenmektedir.



**Evrelerin Sıralaması:**

### 2.ARAŞTIRIYORUM, HAZIRLANIYORUM

Doğadaki canlıların kromozom sayılarını bularak canlının gelişmişlik düzeyi ile kromozom sayısı arasında bir ilişki olup olmadığını araştırınız.

## **D BÖLÜMÜ: ÖĞRENDİKLERİMİ GENİŞLETİYORUM**

### ***1.FASULYE-BARBUNYA-MİTOZ***

Sizden getirdiğiniz malzemelerle (fasulye, barbunya, yapıştırıcı, karton, renkli iplik, düğme ) mitoz bölünmenin evrelerini modellemeniz istenmektedir. Yaptığınız modelin fotoğrafı çekilerek buraya yapıştırılacaktır.

## **E BÖLÜMÜ: ÖĞRENDİKLERİMİ İLİŞKİLENDİRİYORUM**

### ***1.YAŞAMIMDA MİTOZ***

Mitoz bölünmeye ve önemine kendi yaşamınızdan örnek olabilecek durumları maddeler halinde yazınız.

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

## **F BÖLÜMÜ: ÖĞRENDİKLERİMİ PAYLAŞIYORUM**

Mitoz bölünme hakkında öğrendiklerinizi, geliştirdiğiniz düşünceleri ve mitozun yaşamımızdaki yeri hakkında düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız. Paylaşımınız sonucu mitoz bölünme ve önemi ile ilgili bir hikâye yazınız.

## **G BÖLÜMÜ: ÖĞRENDİKLERİMİZİ DEĞERLENDİRİYORUM**

### ***1.BİLGİ YARIŞMASI***

Sizden oluşturduğunuz grup arkadaşlarınızla mitoz bölünme hakkına öğrendiklerinizi dikkate alarak 3 tane soru hazırlamanız istenmektedir. Bu sorular sınıfta yapılacak bilgi yarışmasında kullanılacaktır.

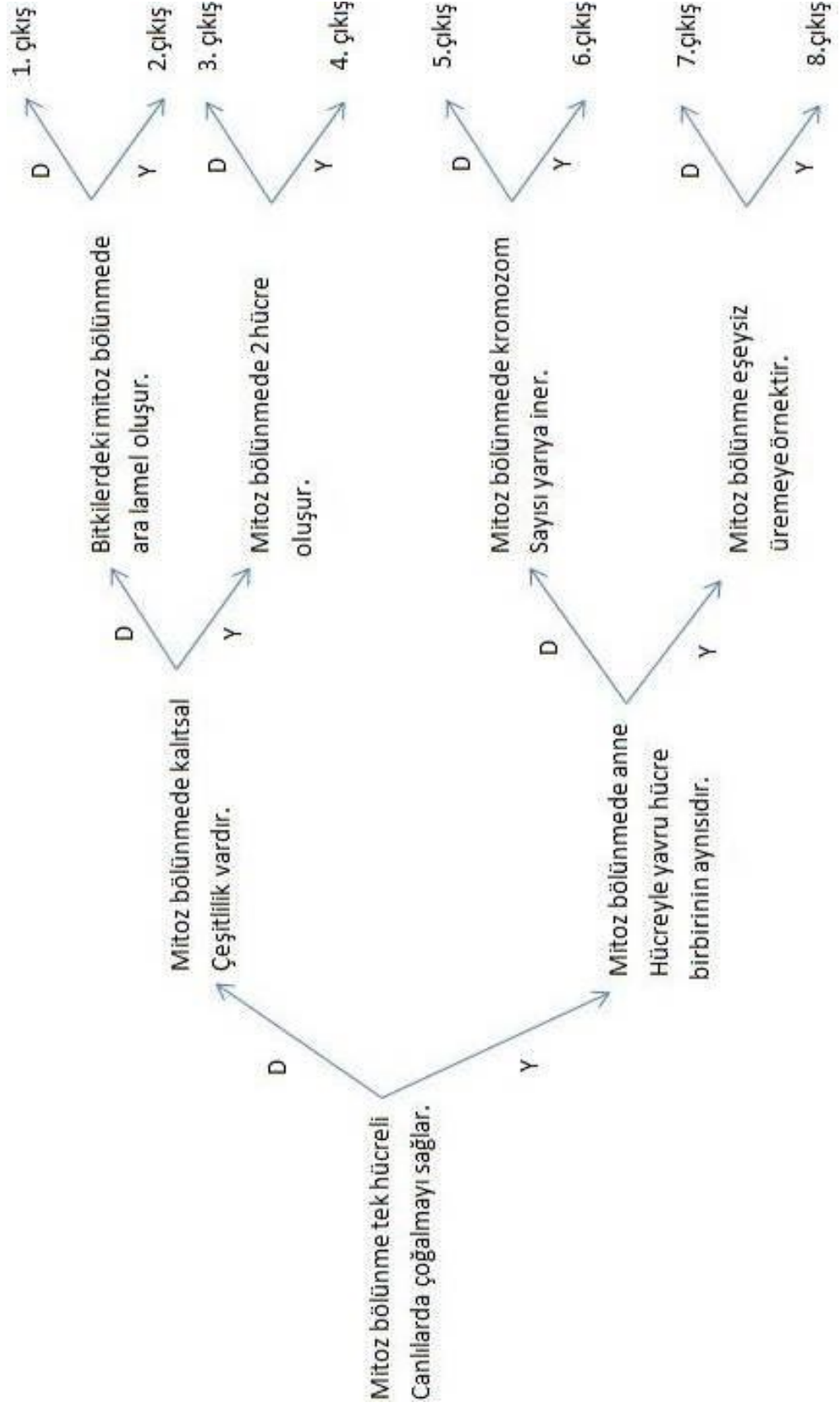
**Soru 1:**

**Soru 2:**

**Soru 3:**



## 1. ÇIKIŞ KAPISI



### 3. NEREDEN NEREYE

Ön bilgileriniz ve yeni öğrendikleriniz doğrultusunda aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Bu konu ile ilgili		Cevaplarım
NEREDEN	Neler biliyorum?	
	Neler öğrenmek istiyorum?	
	Öğrenmek istediklerimi nereden öğrenebilirim?	
NEREYE	Neler öğrendim?	
	Öğrendiklerimi hayatımın hangi alanında kullanabilirim?	
	Öğrendiklerimde bana ilginç gelen durumlar neler?	
	Öğrendiklerim zihnimde hangi soruları oluşturdu?	
	Öğrendiklerimden hangilerine tekrar bakmam gerekiyor?	

### EK-3.3: MAYOZ BÖLÜNME ÇALIŞMA KAĞIDI

#### A BÖLÜMÜ: NEDEN 92 KROMOZOMUMUN OLMADIĞINI MERAK EDİYORUM

##### 1.MİTOZ BÖLÜNMEYİ HATIRLIYORUM

Aşağıda karışık halde verilmiş kelimelerin ne olduklarını bularak her bir kelimenin size çağrıştırdığı başka bir kelimeyi karşlarına yazınız.

	KELİME	ÇAĞRIŞTIRDIĞI KELİME
NAD		
MOORMOKZ		
ZOMİT		
ĞİPĞİİLİ		
ZOMORTNES		
TİTAROKM		

##### 2.NASIL OLUYOR DA KROMOZOM SAYILARIMIZ ARTMIYOR

Mitoz bölünmede kromozom sayısının sabit kaldığını öğrenmiştiniz. Bu bilgiden hareketle annemiz ve babamız 46'şar kromozoma sahip iken nasıl oluyor da döllenme olduğunda bizim kromozom sayımız 92 olmuyor.

## B BÖLÜMÜ: MAYOZ BÖLÜNMEYİ KEŞFEDİYORUM

### 1.BİRDİM DÖRT OLDUM

İzlediğiniz “ Birdim dört oldum. ” adlı videoda dikkatinizi çeken olaylar nelerdir. Aşağıya yazınız.

- ✓
- ✓
- ✓
- ✓

### 2.ÖNCESİ SONRASI

İzlediğiniz videodaki hücrenin ilk halini ve son halini aşağıda boş bırakılan yerlere çiziniz.

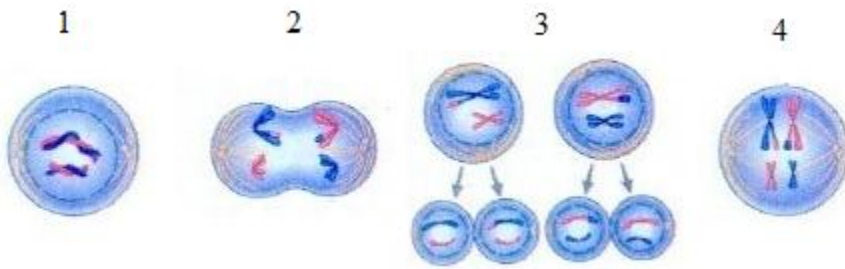
İlk Hali

Son Hali

## C BÖLÜMÜ: MAYOZ BÖLÜNMEYİ AÇIKLIYORUM

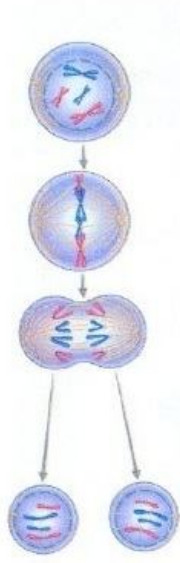
### 1.AŞAMALARI SIRALIYORUM

Mayoz bölünmenin aşamaları aşağıda karışık halde verilmiştir. Bu aşamaları sıralayarak parça değişiminin hangi numaralı aşamada gerçekleştiğini bulunuz.

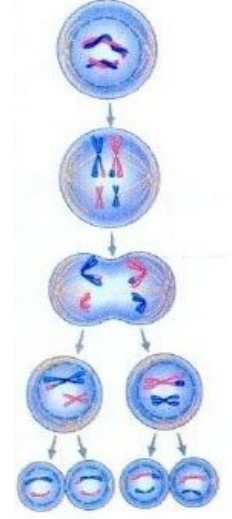


### 2.MAYOZ İÇİNDE MITOZ

Mayoz ve mitoz bölünmeyi öğrendiniz aşağıda mitoz ve mayoz bölünmenin farklarının istendiği bir tablo vardır. Tabloyu verilen kriterler doğrultusunda doldurunuz.



KRİTER	MİTOZ	MAYOZ
OLUŞAN HÜCRE SAYISI		
KROMOZOM SAYISI		
ÇEŞİTLİLİK		
EVİRİME KATKISI		
PARÇA DEĞİŞİMİ		
HANGİ HÜCRELERDE GÖRÜLDÜĞÜ		



## D:ÖĞRENDİKLERİMİ GENİŞETİYORUM

### 1.KUMDAN MAYOZ

Elinizde bulunan renkli kum ve taşlar ile karton üzerine mayoz bölünmenin aşamalarını oluşturunuz. Yaptığınız modelin fotoğrafını aşağıda boş bırakılan yere yapıştırınız.

## **E BÖLÜMÜ:ÖĞRENDİKLERİMİ İLİŞKİLENDİRİYORUM**

### ***1.KARDEŞİMLER NEDEN BU KADAR FARKLIYIZ***

Anne ve babanız aynı olmasına rağmen kardeşinizle saç şekli, saç rengi, göz rengi ve kan grubu açısından neden farklısınız açıklayınız.

## **F BÖLÜMÜ: ÖĞRENDİKLERİMİ PAYLAŞIYORUM**

### ***1.KARİKATÜR ÇİZİYORUM***

Mayoz bölünmeyi ve hayatımızdaki önemini anlatan bir resim veya karikatür çiziniz.

## **G BÖLÜMÜ: ÖĞRENDİKLERİMİ DEĞERLENDİRİYORUM**

### ***1.ŞAİR OLDUM***

“MİTOZ VE MAYOZ BÖLÜNME” cümlesinin oluşacağı bir akrostiş çalışması yapınız.

M

İ

T

O  
Z  
V  
E  
M  
A  
Y  
O  
Z  
B  
Ö  
L  
Ü  
N  
M  
E

## 2.EŞLEŞTİRME YAPIYORUM

1 Çeşitliliğe ve evrime katkısı yoktur.	2 Kromozomlar ekvatorial düzlemde sıralanır.	3 Kromozom sayısı sabit kalır.
4 2 yeni hücre oluşur.	5 Parça değişimi görülür.	6 Tek hücrelilerde eşeysiz üremeyi sağlar.
7 Hazırlık evresi görülür.	8 Yumurta ve sperm hücrelerinin oluşmasını sağlar.	9 4 yeni hücre oluşur.

- 1) Verilen kutulardan hangilerinde sadece mitoz bölünmeye ait özellikler vardır?
- 2) Verilen kutulardan hangilerinde sadece mayoz bölünmeye ait özellikler vardır?
- 3) Verilen kutulardan hangilerinde hem mitoz hem mayoz bölünmeye ait özellikler vardır?



**EK-4 DERS PLANLARI**  
**EK-4.1 HÜCRE BÖLÜNMESİNİN NEDENLERİ KONUSUNUN**  
**7E MODELİNE GÖRE YAPILANDIRILMASI**

<b>Ders</b>	: Fen ve Teknoloji
<b>Sınıf</b>	: 8.Sınıflar ( Deney Grupları )
<b>Ünitenin Adı</b>	: Hücre Bölünmesi ve Kalıtım
<b>Konu</b>	: Hücre Bölünmesinin Nedenleri ve Amaçları
<b>Süre</b>	: 4 Ders Saati

**1. Engage ( Merak Uyandırma )**

Öğretmen, öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak ve konuya karşı meraklarını uyandırmak için öğrencilerden dağıttığı çalışma kağıtlarında bulunan hücre ve organelleri ile ilgili bulmacayı çözmelerini ve geriye kalan harflerin oluşturduğu cümleyi bularak kutucuklara yazmalarını ister. Öğrenciler bulmacayı tamamladıktan sonra öğretmen; “Cam Kesiği Durumunda Ne Yapmak Gerekir ? ” isimli videoyu öğrencilere izletir. Bu videoda eli kesilen bir bireyin tedavisi anlatılmaktadır.

Öğretmen videoyu yarıda durdurarak “ Elimiz bu kadar kesilmiş ve zedelenmişken nasıl olur da bir süre sonra kesilen bölge eski haline dönebilir ? ” diye bir soru yöneltir. Öğrencilerin cevaplarını dinledikten sonra aşağıdaki soruları sorar :

- ✓ Tek bir hücreden oluşmuş canlıları biliyorsunuz. Peki bu tek hücreli canlıların yumurta ve spermli olmadığına göre bunlar nasıl çoğalır ?
- ✓ Şu an kullandığımız sınıf eğer 80 kişilik olsaydı ders işlemekte zorlanırdık. Öyleyse bu problemi nasıl çözebiliriz?

Soruların cevaplarının alınmasının arkasından öğretmen öğrencilerde videoyu ve sorulan sorulara verilen cevapları göz önünde bulundurarak hücrenin neden

bölünmesi gerektiğini ve hücre bölünmesinin amacının ne/neler olduğunu düşünerek liste halinde yazmalarını ister.

## **2. Explore ( Keşfetme )**

Bu bölümde öğretmen hücre bölünmesinin tanımını yaparak öğrencilerden anladıkları şekilde defterlerini not etmelerini ister.

Öğretmenin verdiği bilgiden yola çıkarak öğrenciler önceki bölümde yaptıkları listeyi gözden geçirirler. Oluşturdukları listeye ek olarak yeni hipotezler üretip bunları test ederler. Gözlemlerini, fikirlerini kaydederek arkadaşlarıyla tartışırlar.

Öğretmen öğrencileri gözlemler ve dinler. Onlara rehberlik yapar. Geniş kapsamlı olan şu soruyu sorar : ‘’ Hücre bölünmesinin hücrenin organelleriyle bağlantısı ne olabilir ? ‘’ Öğrencilerin cevaplarını alır ve tüm öğrencilerin yorum yapmalarını sağlar.

## **3. Explain ( Açıklama )**

Öğretmen öğrencileri 5 er kişilik gruplara ayırır. Onları grup tartışmalarına yönlendirir. Gruptaki bireyler çalışma kağıtlarındaki ‘’ Listemi Yeniliyorum ‘’ bölümünde oluşturdukları listelerini karşılaştırırlar. Birbirlerine sorular sorarak mevcut bilgilerini değiştirip geliştirirler. Bu noktada kaydettikleri gözlem sonuçlarını kullanırlar.

## **4. Expand ( Genişletme )**

Çalışma kağıdında bulunan ‘’ Öğrendiklerimi Genişletiyorum’’ bölümünde öğrencilerin hücre bölünmesinin nedenlerini ve sonuçlarını öğrenmeleri hedeflenmiştir.

Bu bölümde hücre bölünmesinin nedeninin anlaşılması amacıyla bir balonun şişirilmeye ne kadar dayanabileceği bir öğrenci tarafından yapılan deneyle tespit ettirilir.

Öğretmen, öğrencilerden balonun patlamasının sebebi üzerine tartışıp birbirlerinin görüşlerini eleştirerek gözlemlerini kaydetmelerini ister.

### **5. Extend ( İlişkilendirme )**

Bu bölümde öğretmen, öğrencileri ‘ ‘ Balonum Neden Patladı?’’ bölümündeki bilgileri ile hücre bölünmesi arasında ilişki kurmaya yönlendirerek çalışma kağıdındaki ‘ ‘ Balondan Hücreye’’ adlı bölümü doldurmalarını ister.

### **6. Exchange ( Fikir Alışverişi )**

Öğretmen öğrencileri 5 er kişilik gruplara ayırarak grup çalışmalarına yönlendirir. ‘ ‘ Balondan Hücreye ‘ ‘ bölümünden sonra edindikleri bilgilere ve geliştirdikleri düşüncelere dayanarak tartışmalarını ister.

Öğrenciler çalışma kağıdındaki ‘ ‘ Grubumla Paylaşıyorum ‘ ‘ bölümünü doldururlar.

### **7. Evaluate ( Değerlendirme )**

Öğretmen, yeni kavram ve becerilerini uygulayıp uygulayamadıklarını gözlemler. Öğrencilerin bilgi ve becerilerini değerlendirir.

Öğrenciler kendilerini değerlendirebilmek için çalışma kağıdında bulunan ‘ ‘Nereden Nereye ‘ ‘ bölümünü yaparlar.

#### **Derse Hazırlık :**

- ✓ Bir sonraki derse hazırlık olması amacıyla öğrencilerden bebeklikten şimdiki dönemlerine kadar olan çeşitli fotoğraflarının getirilmesi istenir.
- ✓ Yapılacak deney için soğan yumrusu getirilmesi istenir.
- ✓ Fasulye, barbunya, mercimek, renkli ipler, çeşitli boyda düğmeler, yapıştırıcı, karton getirilmesi istenir.

## **EK-4.2 MİTOZ BÖLÜNME KONUSUNUN 7E MODELİNE GÖRE YAPILANDIRILMASI**

<b>Ders</b>	: Fen ve Teknoloji
<b>Sınıf</b>	: 8.Sınıflar ( Deney Grupları )
<b>Ünitenin Adı</b>	: Hücre Bölünmesi ve Kalıtım
<b>Konu</b>	: Mitoz Bölünme
<b>Süre</b>	: 6 Ders Saati

### **1. Engage ( Merak Uyandırma )**

Öğretmen öğrencilere mitoz bölünme ile ilgili hazırlanan çalışma kağıtlarını dağıtır. Konuya başlamadan önce öğrencilerin ön bilgilerini tespit etmek amacıyla çalışma kağıdında bulunan “ Hücrem Neden Bölündü ? ” ve “ Öyle Bir Geçer Zaman ki! ” isimli etkinlikleri uygulamalarını ister.

Öğrenciler etkinlikleri yaparken öğretmen sınıfta gezinerek öğrencilerin ön bilgilerindeki eksiklik ve yanlışlıkları saptamaya çalışır.

### **2. Explore ( Keşfetme )**

Mitoz bölünmeyi keşfetmek amacıyla “Mitoz Bölünme” isimli deney yapılır. Deney yapıldıktan sonra öğrencilerden çalışma kağıtlarındaki “Gördüğümü Çiziyorum ” ve “ Gördüğümü Yazıyorum ” bölümlerini doldurmaları istenir.

**Not:** Deney ile ilgili gerekli bilgilerin bulunduğu doküman çoğaltılarak deney yapılmadan önce öğrencilere dağıtılacaktır

### **3. Explain ( Açıklama )**

Bu bölümde öğretmen tarafından mitoz bölünme ve aşamaları hakkında bilgi verilecektir. Bilgi verilirken animasyonlardan ve afişlerden yararlanılması kalıcılık açısından faydalı olacaktır. Bunların yanı sıra soru- cevap tekniği ile öğrencilerin derse katılımı sağlanmalıdır.

Bilgi aktarımı yapıldıktan sonra çalışma kağıdındaki ‘‘ Aşamaları Sıralıyorum ‘‘ etkinliğinde öğrencilerden verilen aşamaları sıralayarak her aşamanın en belirgin özelliğini yazmaları istenir.

‘‘Araştırıyorum –Hazırlanıyorum’’ etkinliği ile öğrencilerin bildikleri ile araştırdıkları arasında ilişki kurmaları sağlanır.

#### **4. Expand ( Genişletme )**

Öğretmen ,öğrencilerden bir önceki dersin sonunda istemiş olduğu malzemelerle ‘‘ Fsulye-Barbunya-Mitoz’’ bölümündeki etkinliği yapmalarını ister. Öğretmen, öğrencilerin yaptıkları etkinlik sonucunda elde ettikleri ürünlerin fotoğraflarını çeker ve bunları bir sonraki derste çalışma kağıtlarına yapıştırılmak üzere hazırlar.

#### **5. Extend ( İlişkilendirme )**

Öğretmen, öğrencilerden mitoz bölünme ve önemi ile gerçek yaşam arasında ilişki kurabilmeleri için öğrencilerden ‘‘ Yaşamımda Mitoz’’ adlı etkinliği yapmalarını ister.

**Not:** Yapılan her etkinlik tartışılıp konuşularak, soru- cevap tekniği uygulanarak genişletilmelidir.

#### **6. Exchange ( Fikir Alışverişi )**

Öğretmen, öğrencilerin mitoz bölünmenin önemi ve hayatımızdaki yeri hakkında öğrendiklerini geliştirmek amacıyla gruplandırarak fikir alışverişine yönlendirir ve onlardan mitoz bölünmeyle ilgili bir hikaye oluşturmalarını ister.

#### **7. Evaluate ( Değerlendirme )**

Öğretmen, öğrencileri 5 erli gruplara ayırarak onları mitoz ile ilgili 3 tane çoktan seçmeli soru hazırlamaları için yönlendirir. Her grup sorularını diğer gruplara yöneltir ve böylece bilgi yarışması turları gerçekleştirilir.

‘‘Çıkış Kapısı’’ etkinliğinin öğrenciler tarafından yapılması ve öğrencilerin ulaştıkları çıkışı daire içine alması istenir. Çalışma kağıdındaki ‘‘Nereden- Nereye? ‘‘ isimli tablo öğrenciler tarafından doldurulur ve öğretmen geri dönüt sağlar.

## EK-4.3 MAYOZ BÖLÜNME KONUSUNUN 7E MODELİNE GÖRE YAPILANDIRILMASI

<b>Ders</b>	: Fen ve Teknoloji
<b>Sınıf</b>	: 8.Sınıflar ( Deney Grupları )
<b>Ünitenin Adı</b>	: Hücre Bölünmesi ve Kalıtım
<b>Konu</b>	: Mayoz Bölünme
<b>Süre</b>	: 6 Ders Saati

### 1. Engage ( Merak Uyandırma )

Öğretmen öğrencilere mayoz bölünme ile ilgili hazırlanan çalışma kağıtlarını dağıtır. Konuya başlamadan önce öğrencilerin ön bilgilerini tespit etmek amacıyla çalışma kağıdında bulunan ‘‘ Mitoz Bölünmeyi Hatırlıyorum ‘‘ ve ‘‘Nasıl Oluyor da Kromozom Sayılarımız Artmıyor? ‘‘ isimli etkinlikleri uygulamalarını ister.

### 2. Explore ( Keşfetme )

Mayoz bölünmenin öğrenci tarafından keşfedilmesi amacıyla ‘‘Birdim Dört Oldum’’ isimli video izletilerek öğrencilerin videoda dikkatini çeken noktaları çalışma kağıtlarında ilgili yerlere yazmaları sağlanır. Video izlendikten sonra öğrenciler ‘‘Öncesi ve Sonrası’’ isimli bölüme hücrenin ilk halinin ve son halinin resmini çizerler.

### 3. Explain ( Açıklama )

Bu bölümde öğretmen tarafından mayoz bölünme ve aşamaları hakkında bilgi verilecektir. Bilgi verilirken animasyonlardan ve afişlerden yararlanılması kalıcılık açısından faydalı olacaktır. Bunların yanı sıra soru- cevap tekniği ile öğrencilerin derse katılımı sağlanmalıdır.

Bilgi aktarımı yapıldıktan sonra çalışma kağıdındaki ‘‘ Aşamaları Sıralıyorum ‘‘ etkinliğinde öğrencilerden verilen aşamaları sıralayarak her aşamanın en belirgin özelliğini yazmaları istenir.

‘‘Mayoz İçinde Mitoz’’ etkinliği ile öğrencilerin bildikleri ile yeni öğrendikleri arasında ilişki kurmaları sağlanır.

#### **4. Expand ( Genişletme )**

Öğretmen, öğrencilerden bir önceki dersin sonunda istemiş olduğu malzemelerle ‘‘ Kumdan Mayoz’’ bölümündeki etkinliği yapmalarını ister. Öğretmen, ğrencilerin yaptıkları etkinlik sonucunda elde ettikleri ürünlerin fotoğraflarını çeker ve bunları bir sonraki derste çalışma kağıtlarına yapıştırılmak üzere hazırlar.

#### **5. Extend ( İlişkilendirme )**

Öğretmen, öğrencilerden mitoz bölünme ve önemi ile gerçek yaşam arasında ilişki kurabilmeleri için öğrencilerden ‘‘ Kardeşimle Neden Bu Kadar Farklıyız?’’ adlı etkinliği yapmalarını ister.

**Not:** Yapılan her etkinlik tartışılıp konuşularak, soru- cevap tekniği uygulanarak genişletilmelidir.

#### **6. Exchange ( Fikir Alışverişi )**

Öğretmen, ğrencilerin mayoz bölünmenin önemi ve hayatımızdaki yeri hakkında öğrendiklerini geliştirmek amacıyla gruplandırarak fikir alışverişine yönlendirir ve onlardan mayoz bölünmeyle ilgili bir karikatür çizmelerini ister.

#### **7. Evaluate ( Değerlendirme )**

Öğretmen, ğrencilerin çalışma kağıtlarındaki ‘‘Şair Oldum’’ adlı etkinliği yapmalarını ister. Etkinlikte mitoz ve mayoz bölünme ile ilgili bir akrostiş çalışması istenmektedir. Böylece ğrencinin konuyla ilgili öğrendiklerini karŐılaŐtırması ve eksiklerinin farkına varması sağlanır. Sonrasında ğrencilerin ‘‘EŞleştirme Yapıyorum’’ adlı yapılandırılmış grid bölümünü yapmaları sağlanır. Öğretmen bu aşamada öğrencilerin çalışma kağıtlarına bakarak eksikleri ve yanlıŐları belirler, dönüt ve düzeltmelerle konunun anlaŐıldığından emin olur.

## EK-5 BAŞARI TESTİ CEVAP

### ANAHTARI

Soru	Cevap
1	A
2	A
3	C
4	B
5	B
6	D
7	B
8	D
9	C
10	A
11	B
12	A
13	C
14	C
15	C
16	C
17	B

18	B
19	C
20	A
21	A
22	B
23	C
24	A
25	C
26	B
27	A
28	D
29	A
30	A
31	D
32	D
33	C
34	A
35	B



## EK-6 ÖĞRENCİLERİN ÇALIŞMALARI









## EK-7 ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI ÖRNEKLERİ

(1)

**MAYOZ BÖLÜNME ÇALIŞMA KAĞIDI**

**A BÖLÜMÜ: NEDEN 92 KROMOZOMUMUN OLMADIĞINI MERAK EDİYORUM**

**1. MİTOZ BÖLÜNMEYİ HATIRLIYORUM**

Aşağıda karışık halde verilmiş kelimelerin ne olduklarını bularak her bir kelimenin size çağrıştırdığı başka bir kelimeyi karşlarına yazınız.

	KELİME	ÇAĞRIŞTIRDIĞI KELİME
NAD	DNA	Kalitim
MOORMOKZ	KROMOZOM	Gen
ZOMİT	MITOZ	Üreme
GİPGİİLİ	İĞ İPLİĞİ	Sentrozom
ZOMORTNES	SENTRÖZOM	İğ ipliği
TİTAROKM	KROMATİT	Kromatin

**2. NASIL OLUYOR DA KROMOZOM SAYILARIMIZ ARTMIYOR**

Mitoz bölünmede kromozom sayısının sabit kaldığını öğrettiniz. Bu bilgilerden hareketle annemiz ve babamız 46'şar kromozoma sahip iken nasıl oluyor da döllerime olduğunda bizim kromozom sayımız 92 olmuyor.

Üreme hücrelerindeki kromozom  $2n$  iken mayoz bölünme geçirir ve kromozom  $n$ 'ye iner. Anneden ve babadan  $n$  kromozomu gelir ve çocukta da  $2n$  kromozomu oluşur.

**B BÖLÜMÜ: MAYOZ BÖLÜNMEYİ KEŞFEDİYORUM**

**1. BİRDİM DÖRT OLDUM**



İzlediğiniz "Birdim dört oldum." adlı videoda dikkatinizi çeken olaylar nelerdir. Aşağıya yazınız.

✓ Mayoz bölünmede parça değişimi oldu.  
✓  
✓

**2. ÖNCESİ SONRASI**

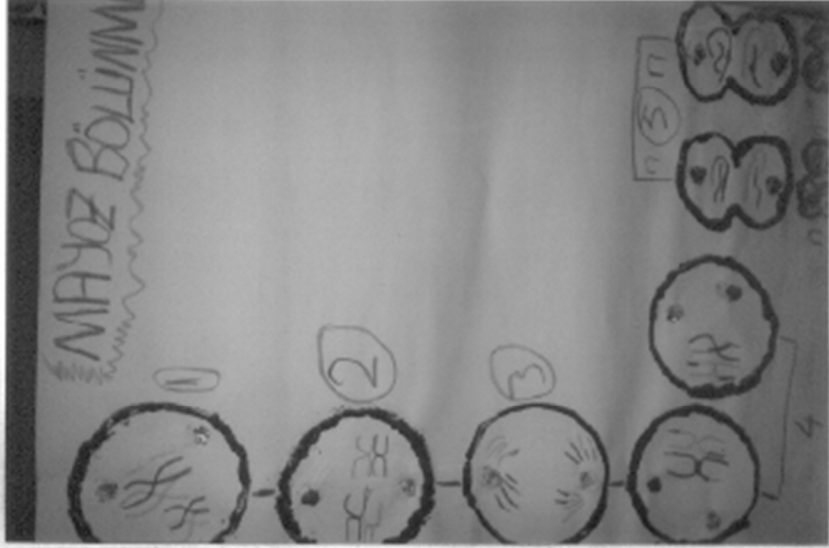
İzlediğiniz videodaki hücrenin ilk halini ve son halini aşağıda boş bırakılan yerlere çiziniz.

**İlk Hali** **Son Hali**

## D: ÖĞRENDİKLERİMİ GENİŞETİYORUM

## 1. KUMDAN MAYOZ



## 1. KARDEŞİMLE NEDEN BU KADAR FARKLIYIZ?

Anne ve babanız aynı olmasına rağmen kardeşinizle saç şekli, saç rengi, göz rengi ve kan grubu açısından neden farklısınız açıklayınız.

Her karakteri kontrol eden en az bir çift gen vardır. Bunlardan biri anneden diğeri babadan gelir. Bu genlere alel gen denir. Alel gen çiftleri farklı olmamızı sağlar.

## F BÖLÜMÜ: ÖĞRENDİKLERİMİ PAYLAŞIYORUM

## 1. KARİKATÜR ÇİZİYORUM

Mayoz bölünmeyi ve hayatımızdaki önemini anlatan bir resim veya karikatür çiziniz.



## G BÖLÜMÜ: ÖĞRENDİKLERİMİ DEĞERLENDİRİYORUM

## I.ŞAIR OLDUM

"MITOZ VE MAYOZ BÖLÜNME" cümlesinin oluşacağı bir akrostiş çalışması yapınız.

Mitoz bölünme geçirdim

İki oldum

Tamamladım bölünmemi

Onarımını yaptım.

Zigotken bölündüm

Ve doğdum.

Ellerim ayaklarım büyüdü.

Mayoz bölünme geçirdim

Artıkça arttım.

Yaptım üreme hücreleri

Oldum zigot hücresi

Zigotken mitoz geçirdim

Büyüdükçe büyüdüm

Önemdeki geleceğim

Mitozla büyüyeceğim

Oreyip şogalip

Nelere gideceğim

Mayozla mitozla

Evimde öleceğim

4

## E BÖLÜMÜ: ÖĞRENDİKLERİMİ İLİŞKİLENDİRİYORUM

### 1. YAŞAMIMDA MITOZ

Mitoz bölünmeye ve önemine kendi yaşamınızdan örnek olabilecek durumları maddeler halinde yazınız.

- Çevremizdeki bakteriler mitoz bölünme ile ürer ve çoğalırlar.
- Elimiz kesildiğinde hücreler mitoz bölünme geçirir ve elimizdeki yara iyleşir.
- Çevremizdeki canlıların gitgide büyümesini mitoz bölünme sağlar.

## F BÖLÜMÜ: ÖĞRENDİKLERİMİ PAYLAŞIYORUM

Mitoz bölünme hakkında öğrendiklerinizi, geliştirdiğiniz düşünceleri ve mitozun yaşamımızdaki yeri hakkında düşündüklerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız. Paylaşımınız sonucu mitoz bölünme ve önemi ile ilgili bir hikâye yazınız.

Bir gün mikroplar arasında savaş çıkmış. Savaş uzun yıllar devam etmiş. Savaşı durdurmanın tek yolu mitoz bölünme geçirmemektir. Savaş, hücreler sürekli ürettiği için hiç bitmiyormuş. İki grubun kralları aralarında bir görüşme düzenleyip, savaşı bitirmeye, birlik olmaya karar vermişler. Önden sonrada sürekli mutlu yaşamışlar.

## G BÖLÜMÜ: ÖĞRENDİKLERİMİZİ DEĞERLENDİRİYORUM

### 1. BİLGİ YARIŞMASI

Sizden oluşturduğunuz grup arkadaşlarınızla mitoz bölünme hakkında öğrendiklerinizi dikkate alarak 3 tane soru hazırlamanız istenmektedir. Bu sorular sınıfta yapılacak bilgi yarışmasında kullanılacaktır.

Soru 1: Mitoz Bölünmede kaç yeni hücre oluşur?

Soru 2: Mitozda kromozom sayısı ne olur?

Soru 3: Mitoz bölünme hangi hücrelerde gerçekleşir



Eray KARAK  
62 8.A

5

## HÜCRE BÖLÜNMESİ ÇALIŞMA KAĞIDI

### A BÖLÜMÜ: HÜCREYE NE OLDUĞUNU MERAK EDİYORUM

#### 1. KELİME AVI

Konu ile ilgili anahtar kavramlar ve ayrıntılar bulmaca içerisinde verilmiştir. Bunları bulup işaretleyerek boşta kalan harflerin oluşturduğu şifreyi aşağıya yazınız.

S	M	İ	K	T	O	Z	G	V
E	E	K	R	P	Ü	M	B	A
N	E	E	O	L	R	M	L	A
T	R	D	M	A	E	R	İ	T
R	C	R	O	S	M	E	S	R
O	Ü	Y	Z	E	P	M	Ü	
Z	H	K	O	N	Y	S	E	M
O	O	E	M	T	Z	B	Ö	Ü
M	L	Ç	U	A	N	M	E	Y

ŞİFRE: MİTOZ VE  
MAYOZ BÖLÜNME

M İ T O Z V E M A Y O Z  
B Ö L Ü N M E

#### 2. EYVAH ELİM KANIYOR!

Lütfen öğretmeninizin gösterdiği videoyu dikkate izleyin. Elimiz bu kadar kesilmiş ve zedelenmişken nasıl olur da bir süre sonra bu kesik kısım eski haline dönebilir? Tahminlerinizi boş bırakılan yere yazınız.

Hücre bölünmesi sonucu elimizin derisi yenilenir.  
Hücre bölünmesi yapım ve onarım yapar.

#### 3. BENİM BAKTERİME NE OLUYOR?

Tek hücreden oluşmuş bakterileri biliyorsunuz. Bu bakterilerin sperm ve yumurta hücreleri olmadığına göre bunlar nasıl çoğalırlar?

Hücre bölünmesi ile çoğalırlar. Eşeysiz üreder.

6

#### 4. BÜYÜDÜM- KÜÇÜLDÜM

Şu an bulunduğumuz sınıf 100 kişi olsaydı ders işlemekte zorlanırdık. Bu problemi nasıl çözebiliriz?

Sınıfı ikiye bölerdim. İki sınıf halinde ders işlenirdi.

#### 4. HÜCREYE NE OLUYOR?

Tüm bu bilgilerinizi dayanarak hücre bölünmesinin nedeni ve amacı hakkında neler söyleyebilirsiniz? Liste halinde yazınız.

Hücre Bölünmesinin Nedenleri	Hücre Bölünmesinin Amacı
Çekirdek hacminin yetersizliğini sağlamak için.	Tek hücrelilerde üreme sağlar.
	Çok hücrelilerde yapım ve onarım sağlar.
	Çok hücrelilerde yapım ve onarım sağlar.

#### B BÖLÜMÜ: "HÜCRE BÖLÜNÜYOR MU?" KEŞFEDİYORUM

##### 1. ÖĞRETMENİM DİYOR Kİ:

##### Hücre Bölünmesi:

Belirli bir olgunluğa ulaşan hücrenin daha iyi yaşayabilmesi için bölünerek sayısını artırmasıdır. Hücre bölünmesi denir. Hücre bölünmesi tek hücrelilerde çoğalmayı, çok hücrelilerde yapım ve onarım, büyüme gelişmeyi sağlar. (Öğretmen yazdıracaktır.)

##### 2. LİSTEMİ YENİLİYORUM

Yeni edindiğiniz bilgilere göre "Hücreye Ne Oluyor?" bölümünde oluşturduğunuz listenizi, arkadaşlarınızla tartışıp fikir alış-verişinde bulunarak yenileyiniz.

Hücre Bölünmesinin Nedenleri	Hücre Bölünmesinin Amacı
Üremeyi sağlar.	Tek hücrelilerde çoğalma
Yapım ve onarımı sağlar	Çok hücrelilerde yapıları iyileştirme
Büyüme ve gelişme sağlar	Çocuklar bu sayede büyürler

##### 3. ÖĞRETMENİM SORUYOR

Hücre bölünmesinin hücrenin organelleri ile bağlantısı ne olabilir?

Sentrozom = Hücre bölünmesinde rol oynar.  
Çekirdek = Hücreyi yönetir, hücreye bölünme emrini verir.  
Sitoplazma = Bölünme sırasında gerekli organelleri sağlar.

7

## C BÖLÜMÜ: MİTOZ BÖLÜNMEYİ AÇIKLIYORUM

### 1.AŞAMALARI SIRALIYORUM

Aşağıda mitoz bölünmenin evreleri karışık halde verilmiştir. Sizden bu evreleri sıralamanızı ve en belirgin özelliklerini yazmanızı istenmektedir.



Evrelerin Sıralaması:

III, I, V, II, IV

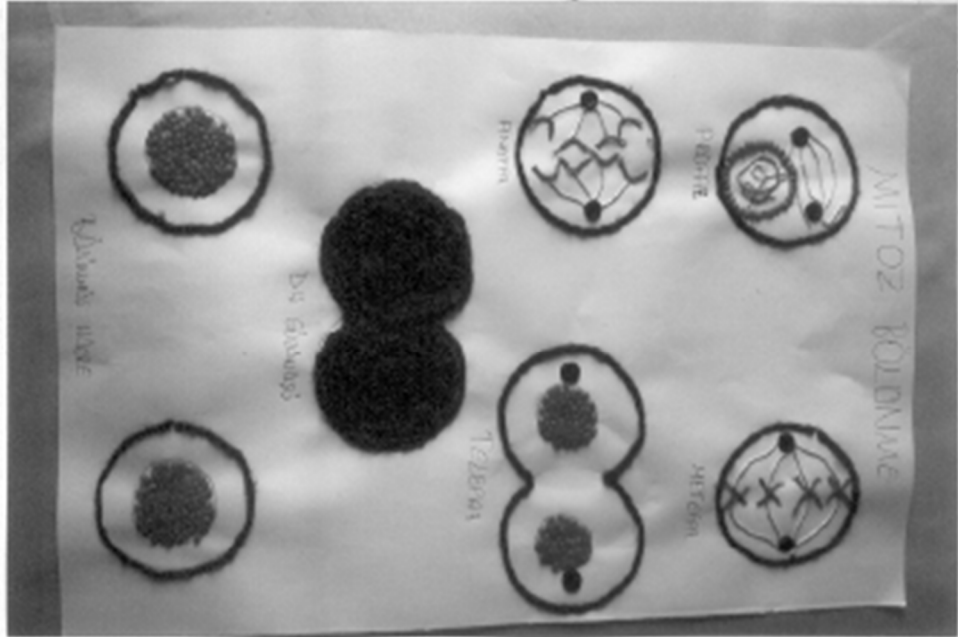
### 2.ARAŞTIRIYORUM, HAZIRLANIYORUM

Doğadaki canlıların kromozom sayılarını bularak canlıların gelişmişlik düzeyi ile kromozom sayısı arasında bir ilişki olup olmadığını araştırınız.

Canlıların kromozom sayılarıyla gelişmişlikleri arasında hiçbir bağ yoktur.

## D BÖLÜMÜ: ÖĞRENDİKLERİMİ GENİŞLETİYORUM

### 1.FASULYE-BARBUNYA-MİTOZ



iplik,  
xdelin

## EK-8 ÇALIŞMA ONAYI

T.C  
MILLİ EĞİTİM BAKANLIĞI  
Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı

### ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Elif YENİCE
Kurumu/Üniversitesi	Kafkas Üniversitesi
Araştırma Yapılacak İller	Kars
Araştırma Yapılacak Eğitim Kurumu Ve Kademesi	Merkez Ortaokullarının 6.7. ve 8.sınıf öğrencileri
Araştırma Konusu	"Hücre Bölünmesi konusunun 7E Modeline Göre Anlatılmasının Öğrenci Başarı ve Tutumuna Etkisinin İncelenmesi"
Üniversite /Kurum Onayı	Var
Araştırma/Proje/Ödev/Tez/Önerisi	Tez
Veri Toplama Araçları	1-Hücre bölünmesi Başarı Testi 2-Fen Bilgisi Tutum Ölçeği
Görüş İstenecek Birim/Birimler	Ortaokul 6.7.ve 8.Sınıf Öğrencileri
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
Araştırma konusunun ilimiz Merkezinde bulunan Ortaokulların 6.7.ve 8.Sınıflarında öğrenim görmekte olan öğrencilere uygulanması uygun bulunmuş olup, uy birliği ile karar verilmiştir.	
Komisyon Kararı	Oybirliği/ Oyçokluğu ile alınmıştır.
Muhalif Üyenin Adı ve Soyadı	Gerekçesi

### KOMİSYON

15/02/2013

~~Komisyon Başkanı~~

Bülent BUDAK

Şub.Md.

Üye

Nigar GÖNÜLLER

Kimya Öğretmeni

*Dr. Ayşe Bel*

Duygu BÜYÜKYURT

Fen Bil.ve Teknoloji Öğretmeni



## **ÖZGEÇMİŞ**

### **KİŞİSEL BİLGİLER**

<b>Doğum Tarihi</b>	01.01.1988
<b>Doğum Yeri</b>	Karşıyaka/İZMİR
<b>Cinsiyet</b>	Bayan
<b>Medeni Durumu</b>	Bekar

### **EĞİTİM DURUMU**

<b>İlköğretim</b>	İzmir Şair Eşref İlkokulu (1995-1996) Kars Atatürk İlkokulu (1996-1999) Kars İsmetpaşa Ortaokulu (1999-2000) Kıbrıs Lapta Yavuzlar Lisesi (2000-2002)
<b>Lise</b>	Kars Fen Lisesi (2002-2005)
<b>Lisans</b>	Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği (2006-2010)
<b>Yüksek Lisans</b>	Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Bilim Dalı ( Şubat 2011- Devam Ediyor.)

### **GÖREV BİLGİLERİ**

Milli Eğitim Bakanlığı'nda 14/02/2011 yılında Akyaka'ya bağlı Yerlikavak İlköğretim Okulu'nda sözleşmeli öğretmen olarak göreve başladım. 01/06/2011 tarihli atama sonrasında 05/09/2011 tarihinden itibaren Kars / Merkez Kazım Karabekir Paşa Ortaokulu'nda Fen ve Teknoloji öğretmeni olarak görev yapmaktayım.

### **NOT BİGİLERİ**

<b>ALES</b>	<b>87.409</b>
<b>LİSANS NOTU</b>	<b>80.43</b>

### **İLETİŞİM**

<b>CEP</b>	0545 569 36 36
<b>E POSTA</b>	elifyenice@gmail.com