



**“HÜCRE VE BÖLÜNMELER” VE “KUVVET VE
ENERJİ” ÜNİTELERİNİN ÖĞRETİMİNDE
FARKLI AKTİF ÖĞRENME YÖNTEMLERİNİN
ETKİLİLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Uluhan KURT

Doktora Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

2020

(Her Hakkı Saklıdır)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**“HÜCRE VE BÖLÜNMELER” VE “KUVVET VE ENERJİ” ÜNİTELERİNİN
ÖĞRETİMİNDE FARKLI AKTİF ÖĞRENME YÖNTEMLERİNİN
ETKİLİLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

(Comparison of the Effects of Different Active Learning Methods on the Teaching of “Cell and Divisions” and “Force and Energy” Units)

DOKTORA TEZİ

Uluhan KURT

Danışman: Prof. Dr Fatih SEZEK

Erzurum
Haziran, 2020

TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Uluhan KURT tarafından hazırlanan “ “Hücre ve Bölünmeler” ve “Kuvvet ve Enerji” Ünitelerinin Öğretiminde Farklı Aktif Öğrenme Yöntemlerinin Etkililiklerinin Karşılaştırılması” ” başlıklı çalışması 10 / 06 / 2020 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Paşa YALÇIN <i>Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Danışman:	Prof. Dr. Fatih SEZEK <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Jüri Üyesi:	Prof. Dr. Güldem DÖNEL AKGÜL <i>Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Jüri Üyesi:	Prof. Dr. Ümit ŞİMŞEK <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Jüri Üyesi:	Prof. Dr. Durmuş KILIÇ <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

16.06.2020

Aslı ıslak imzalıdır

Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR
Enstitü Müdürü

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Doktora Tezi olarak sunduğum “ “Hücre ve Bölünmeler” ve “Kuvvet ve Enerji” Ünitelerinin Öğretiminde Farklı Aktif Öğrenme Yöntemlerinin Etkililiklerinin Karşılaştırılması” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

10 / 06 / 2020

Aslı ıslak imzalıdır

Uluhan KURT

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Ders aşamasında ve tez aşamasında akademik gelişimime katkı sağlayan, tez sürecinde her türlü desteği ve sabrı benden esirgemeyen, problem durumlarına orijinal yaklaşım tarzı ile çok iyi bir bilim insanı olduğunu düşündüğüm ve kendisiyle çalışmaktan onur duyduğum değerli hocam Prof. Dr. Fatih SEZEK’e teşekkür ediyorum.

Kıymetli fikirlerini benimle paylaşan ve çalışmalarım süresince daima destek veren çok değerli hocalarım Prof. Dr. Ümit ŞİMŞEK, Prof. Dr. Durmuş KILIÇ, Prof. Dr. Ö. Selçuk EMSEN, Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR ve Doç. Dr. Yasemin TAŞ’a teşekkür ediyorum.

Tez jürimde olup tezime kıymetli katkıları olan değerli hocalarım Prof. Dr. Paşa YALÇIN, Prof. Dr. Güldem DÖNEL AKGÜL, Doç. Dr. Mehmet Yılmaz ve Dr. Öğr. Üyesi M. Said AKAR’a teşekkür ediyorum.

Her zaman yanımda olup maddi ve manevi desteğini benden esirgemeyen kıymetli aile fertlerime teşekkür ediyorum.

Uluhan KURT

ÖZ

DOKTORA TEZİ

“HÜCRE VE BÖLÜNME” VE “KUVVET VE ENERJİ” ÜNİTELERİNİN ÖĞRETİMİNDE FARKLI AKTİF ÖĞRENME YÖNTEMLERİNİN ETKİLİLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Uluhan KURT

Haziran 2020, 236 sayfa

Amaç: Bu çalışmanın amacı, "Hücre ve Bölünmeler" ve "Kuvvet ve Enerji" ünitelerinde farklı öğretim yöntemlerinin kullanılmasının öğrencilerin üstbilişsel öğrenmeleri, derse katılımı, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları üzerindeki etkilerini karşılaştırmaktır.

Yöntem: Araştırmada nicel araştırma yaklaşımlarından yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini uygun örnekleme yöntemi ile belirlenen Erzurum ilindeki iki ortaokulun 7.sınıfında öğrenim gören 185 öğrenci oluşturmaktadır. Farklı öğretim yöntemlerini kullanmak için beş adet sınıf grubu tesadüfi örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Araştırmada Çoklu Zeka Ölçeği, Üstbilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği, Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği, Öğrenci Katılımı Ölçeği, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve ünitelere ilişkin Akademik Başarı Testleri kullanılmıştır.

Bulgular: Çoklu Zeka Grubu öğrencilerinin sadece Akademik Başarı Testi puanları, Probleme Dayalı Öğrenme Grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve Akademik Başarı Testi puanları, Akran Öğretimi Grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi, derse katılım ve Akademik Başarı Testlerinin, Birleştirilmiş Yöntem Grubu öğrencilerinin tüm değişkenler açısından anlamlı fark gösterdiği belirlenmiştir. Belirtilen değişkenler açısından gruplar karşılaştırıldığında, farklı öğretim yöntemlerinin farklı değişkenler üzerinde etkili olduğu, Birleştirilmiş Yöntemin ise değişkenlerin tamamında etkili olduğu belirlenmiştir. Değişkenlerin birbirleri ile ilişki düzeyleri ve akademik başarıyı yordama düzeyleri incelendiğinde, her bir grup özelinde değişkenlerin düşük, orta ve yüksek düzeyde ilişkili olduğu belirlenmiştir. Akademik başarıyı yordama açısından ise özellikle bilimsel süreç beceri testi puanlarının etkili olduğu belirlenmiştir.

Sonuç: Birleştirilmiş Yöntem Grubu öğrencilerinin tüm değişkenler açısından üstün olduğu belirlenmiştir. Belirlenen sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda, her bir yöntem farklı değişkenler üzerinde olumlu etkiler oluştururken, Birleştirilmiş Yöntem tüm değişkenler açısından olumlu etkiler oluşturmıştır. Bu açıdan yöntemleri yalın halde kullanmak yerine, dersin ve konunun yapısına uygun bir şekilde birleştirildiğinde daha fazla olumlu çıktı elde edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fen bilimleri, çoklu zekâ yaklaşımı, probleme dayalı öğrenme, akran öğretimi, birleştirilmiş yöntem, akademik başarı, üstbilişsel öğrenme, eleştirel düşünme, derse katılım, bilimsel süreç becerisi

ABSTRACT

DOCTORAL DISSERTATION

COMPARISON OF THE EFFECTS OF DIFFERENT ACTIVE LEARNING METHODS ON THE TEACHING OF “CELL AND DIVISIONS” AND “FORCE AND ENERGY” UNITS

Uluhan KURT

June 2020, 236 pages

Purpose: The aim of this study is to compare the effects of using different teaching methods in "Cell and Division" and "Force and Energy" units on students' metacognitive learnings, participation in the lesson, scientific process skills and academic achievements.

Method: In the research, quasi-experimental method, one of the quantitative research approaches, was used. The sample of the study consists of 185 students studying in the 7th grade of two secondary schools in province of Erzurum, which is determined by the appropriate sampling method. Five class groups were determined by random sampling method to use different teaching methods. As a data collection tool in the research; Multiple Intelligence Scale, Metacognitive Learning Strategies Scale, Critical Thinking Tendency Scale, Student Participation Scale, Scientific Process Skills Scale and Academic Achievement Test were used.

Findings: It was determined that only Academic Achievement Test scores has showed a significant difference in the Multiple Intelligence Group students. Scientific process skills and Academic Achievement Test scores of Problem Based Learning Group students has changed significantly. It was determined that Peer Instruction Group students' critical thinking tendency, class participation and Academic Achievement Test scores showed significant difference. It was determined that Combined Method Group students showed a significant difference in terms of all variables. When comparing the groups in terms of the specified variables, it was determined that different teaching methods were effective on different variables, whereas Combined Method was effective on all variables. When the relationship levels of variables and predicting academic success levels were examined, it was determined that the variables were low, medium and high related in each group. In terms of predicting academic success, it was determined that especially scientific process skill test scores were effective.

Results: In this research, combined Method Group students were determined to be superior in terms of all variables. Considering the determined results, each method has positive effects on different variables, while the Combined Method has positive effects on all variables. In this respect, instead of using the methods in a simple way, when the methods are combined in accordance with the structure of the lesson and the subject, more positive output is obtained.

Keywords: Science, multiple intelligence approach, problem based learning, peer teaching, combined method, academic success, metacognitive learning, critical thinking, class participation, scientific process skill

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI	ii
TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZ	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiv
BİRİNCİ BÖLÜM	1
Giriş	1
Araştırmanın Amacı	5
Araştırmanın Önemi ve Problem Durumu	5
Araştırmanın problemi.	6
Araştırmanın Sınırlılıkları	7
Varsayımlar	7
Terim ve Tanımları	8
İKİNCİ BÖLÜM	9
Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar	9
Fen Bilimleri Eğitimi	9
Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı	11
Yapılandırmacı yaklaşımın temel özellikleri.	12
Yapılandırmacı yaklaşımda öğrencinin rolü.	13
Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmenin rolü.	14
Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ)	15
PDÖ'nün amacı ve özellikleri.	17
Akran Öğretimi Yöntemi (AÖY)	18
Çoklu Zekâ Kuramı	20
Zekâ türleri	22
Özdüzenleme	27
Üstbilişsel özdüzenleme	29
Üstbilişsel öğrenme.	30
Eleştirel Düşünme Eğilimi	31

Derse Katılım	34
Bilimsel Süreç Becerileri.	36
İlgili Araştırmalar.....	39
Çoklu zekâ kuramı ile ilgili araştırmalar.....	39
Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile ilgili çalışmalar.	41
Akran öğretimi yöntemi ile ilgili çalışmalar.	45
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	50
Yöntem	50
Araştırmanın Modeli	50
Çalışma Grupları	50
Pilot Uygulama	51
İşlem Yolu.....	51
Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları.....	52
Çoklu zekâ ölçeği.....	53
Üstbilişsel öğrenme stratejileri ölçeği.....	53
UF/EMI eleştirel düşünme eğilimi ölçeği.	54
Öğrenci katılımı ölçeği.....	54
Bilimsel süreç becerileri ölçeği.	55
Hücre ve bölünmeler ünitesi akademik başarı testi.....	56
Kuvvet ve enerji ünitesi akademik başarı testi.....	57
Uygulama Süreci	58
Birinci uygulama grubu- çoklu zekâ öğrenme grubu (ÇZG).	60
İkinci uygulama grubu- probleme dayalı öğrenme grubu (PDÖG).	61
Üçüncü uygulama grubu- akran öğretimi grubu (AÖG).	63
Dördüncü çalışma grubu- birleştirilmiş yöntem grubu (BYG).	65
Karşılaştırma grubu (KG).	67
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	71
Bulgular	71
Betimsel İstatistikler.....	71
Grupların Denklğine İlişkin Bulgular	71
Araştırma Sorularına ilişkin Bulgular	74
Birinci araştırma sorusuna ait bulgular.	74
İkinci araştırma sorusuna ait bulgular.	78
Üçüncü araştırma sorusuna ait bulgular.	80
Dördüncü araştırma sorusuna ait bulgular.	81

Beşinci araştırma sorusuna ait bulgular.	82
Altıncı araştırma sorusuna ait bulgular.	84
Yedinci araştırma sorusuna ait bulgular.	89
BEŞİNCİ BÖLÜM	99
Sonuç, Tartışma ve Öneriler.....	99
Sonuç ve Tartışma.....	99
Birinci araştırma sorusuna yönelik sonuç ve tartışmalar.	100
İkinci araştırma sorusuna ilişkin sonuçlar.....	103
Üçüncü araştırma sorusuna ilişkin sonuçlar.....	103
Dördüncü araştırma sorusuna ilişkin sonuçlar.	104
Beşinci araştırma sorusuna ilişkin sonuçlar.	105
Altıncı araştırma sorusuna ilişkin sonuçlar.	106
Yedinci araştırma sorusuna ilişkin sonuçlar.	107
Öneriler	110
KAYNAKLAR	111
EKLER	132
EK-1. Araştırma ve Uygulama İzni	132
EK-2. Ünite Kazanım Listesi	133
EK-3. Problem Senaryoları	136
EK-4. Pilot Çalışmada Senaryo Değerlendirme Formu	145
EK-5. Probleme Dayalı Öğrenme Raporu	146
EK 6. Çoklu Zekâ Ölçeği (Babacan ve Dilci (2012) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır.)	147
EK-7. Üstbilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği (Yerdelen, Taş ve Kahraman (2016) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır.).....	149
EK-8. UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (Ertaş ve Şen (2014) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır.).....	150
EK-9. Öğrenci Katılımı Ölçeği (Hıdıroğlu (2014) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır.)	151
EK-10. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012) tarafından geliştirilmiştir.).....	152
EK-11. Hücre ve Bölünmeler Akademik Başarı Testi.....	159
EK-12. Kütle ve Enerji Ünitesi Akademik Başarı Testi	166
EK-13. Akran Öğretimi Yönteminde Kullanılan Flash Kartlar	179
EK-14. BYG Öğrencilerinin Problem Senaryo Cevapları (Örnek)	180

EK-15. PDÖG Öğrenilerinin Problem Senaryo Cevapları (Örnek).....	191
EK-16. ÇZG Uygulamalarına İlişkin Resimler.....	201
EK-17. PDÖG Uygulamalarına İlişkin Resimler.....	208
EK-18. AÖG Uygulamalarına İlişkin Resimler	210
EK-19. BYG Uygulamalarına İlişkin Resimler	212
ÖZGEÇMİŞ.....	218



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. <i>Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması</i>	37
Tablo 2. <i>Uygulama ve Karşılaştırma Grubundaki Öğrencilerin Dağılımı</i>	51
Tablo 3. <i>Bilimsel Süreç Becerileri Alt Boyutları</i>	56
Tablo 4. <i>HBABT Belirtke Tablosu</i>	57
Tablo 5. <i>KEABT Belirtke Tablosu</i>	58
Tablo 6. <i>Çoklu Zekâ Kuramına Göre İşlenen “Hücre Ve Bölünmeler” ve “Kuvvet Ve Enerji” Ünitelerinin Etkinlik Tablosu</i>	61
Tablo 7. <i>Farklı Gruplarda Öğrenim Gören Öğrencilerin Uygulama Öncesi Ölçek Puanlarına İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler</i>	72
Tablo 8. <i>Uygulama Öncesinde Grupların Toplam Puanlarına İlişkin Tek Yönlü ANOVA Analizi</i>	73
Tablo 9. <i>Uygulama Öncesinde Grupların Öğrenci Katılımı Toplam Puanlarına ilişkin Kruskal-Wallis H Tablosu</i>	73
Tablo 10. <i>Farklı Gruplarda Öğrenim Gören Öğrencilerin Uygulama Sonrası Ölçek Puanlarına İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler</i>	74
Tablo 11. <i>ÇZG’de Öğrenim Gören Öğrencilerin Değişkenler Açısından Nasıl Değiştiğinin İncelendiği Bağımlı Gruplar T Testi Sonuçları</i>	75
Tablo 12. <i>PDÖG’de Öğrenim Gören Öğrencilerin Değişkenler Açısından Nasıl Değiştiğinin İncelendiği Bağımlı Gruplar T Testi Sonuçları</i>	75
Tablo 13. <i>AÖG’de Öğrenim Gören Öğrencilerin Değişkenler Açısından Nasıl Değiştiğinin İncelendiği Bağımlı Gruplar T Testi Sonuçları</i>	76
Tablo 14. <i>BYG’de Öğrenim Gören Öğrencilerin Değişkenler Açısından Nasıl Değiştiğinin İncelendiği Bağımlı Gruplar T Testi Sonuçları</i>	77
Tablo 15. <i>KG’de Öğrenim Gören Öğrencilerin Değişkenler Açısından Nasıl Değiştiğinin İncelendiği Bağımlı Gruplar T Testi Sonuçları</i>	77
Tablo 16. <i>Grupların Öğrenci Katılımı Toplam Puanı açısından İncelendiği Wilcoxon Testi</i> .	78
Tablo 17. <i>Farklı Gruplarda Öğrenim Gören Öğrencilerin Son Test Üstbilişsel Öğrenme Stratejisi Toplam Puanlarının Karşılaştırıldığı Tek Yönlü Anova Testi Sonuçları</i> .	79
Tablo 18. <i>Üstbilişsel Öğrenme Stratejisi Toplam Puanları Üzerinden Uygulanan Bonferroni Testi Sonuçları</i>	79

Tablo 19. <i>Farklı Gruplarda Öğrenim Gören Öğrencilerin Son Test Eleştirel Düşünme Eğilimleri Toplam Puanlarının Karşılaştırıldığı Tek Yönlü Anova Testi Sonuçları</i>	80
Tablo 20. <i>Eleştirel Düşünme Eğilimi Toplam Puanları Üzerinden Uygulanan Bonferroni Testi Sonuçları</i>	80
Tablo 21. <i>Farklı Gruplardaki Öğrencilerin Derse Katılım Toplam Puanları Üzerinden Yapılan Kruskal Wallis H Testi Sonuçları</i>	81
Tablo 22. <i>Farklı Gruplardaki Öğrencilerin Son Test Derse Katılım Düzeylerinin Karşılaştırıldığı K Samples Post Hoc Testi Sonuçları</i>	82
Tablo 23. <i>Farklı Gruplarda Öğrenim Gören Öğrencilerin Son Test Bilimsel Süreç Becerisi Toplam Puanlarının Karşılaştırıldığı Tek Yönlü Anova Testi Sonuçları</i>	83
Tablo 24. <i>Bilimsel Süreç Becerisi Toplam Puanları Üzerinden Uygulanan Bonferroni Testi Sonuçları</i>	83
Tablo 25. <i>Farklı Gruplarda Öğrenim Gören Öğrencilerin Son Test HBABT ve KEABT Toplam Puanlarının Karşılaştırıldığı Tek Yönlü Anova Testi Sonuçları</i>	84
Tablo 26. <i>HBABT Toplam Puanları Üzerinden Uygulanan Bonferroni Testi Sonuçları</i>	84
Tablo 27. <i>KEABT Toplam Puanları Üzerinden Uygulanan Bonferroni Testi Sonuçları</i>	85
Tablo 28. <i>HBABT ve KEABT Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları</i>	86
Tablo 29. <i>HBABT Son Test-Kalıcılık Testi Toplam Puanlarının Farklı Gruplarda Nasıl Değiştiğinin İncelendiği Bağımlı Gruplar T Testi Sonuçları</i>	86
Tablo 30. <i>HBABT Kalıcılık Toplam Puanları Üzerinden Uygulanan Bonferroni Testi Sonuçları</i>	87
Tablo 31. <i>KEABT Son Test-Kalıcılık Testi Toplam Puanlarının Farklı Gruplarda Nasıl Değiştiğinin İncelendiği Bağımlı Gruplar T Testi Sonuçları</i>	88
Tablo 32. <i>KEABT Kalıcılık Toplam Puanları Üzerinden Uygulanan Bonferroni Testi Sonuçları</i>	88
Tablo 33. <i>Farklı Gruplardaki Öğrencilerin Toplam Başarılarının Diğer Değişkenler Açısından Nasıl Açıklandığını Belirten Hiyerarşik Regresyon Analizi Sonuçları</i> ..	89
Tablo 34. <i>Çalışma Grubunun Tamamından Alınan Veriler Doğrultusunda Toplam Başarının Diğer Değişkenler Açısından Nasıl Açıklandığını Belirten Hiyerarşik Regresyon Analizi Sonuçları</i>	91
Tablo 35. <i>Çoklu Zeka Kuramının Uygulandığı Grupta Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları</i>	92

Tablo 36. <i>Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Uygulandığı Grupta Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları</i>	93
Tablo 37. <i>Akran Öğretimi Yönteminin Uygulandığı Grupta Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları</i>	94
Tablo 38. <i>Birleştirilmiş Yöntemin Uygulandığı Grupta Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları</i>	95
Tablo 39. <i>MEB (2017) Yöntemlerinin Uygulandığı Grupta Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları</i>	96
Tablo 40. <i>Çalışma Gruplarının Tamamından Alınan Veriler Üzerinden Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları</i>	97



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. PDÖ uygulama süreci aşamaları (Torp, & Sage, 2002).	16
Şekil 2. Probleme dayalı öğrenme için maastricht 7 adım yöntemi (Bates, 2015).....	17
Şekil 3. Sosyal bilişsel kurama göre özdüzenleyici öğrenme şeması (Bandura, 1986).	28
Şekil 4. Özdüzenleme evreleri (Zimmerman & Campillo, 2003).	29
Şekil 5. Üstbilişsel öğrenme stratejisi alt boyutları (Yerdelen, Taş, & Kahraman, 2016).	31
Şekil 6. Eleştirel düşünme eğilimleri (Facione, P. A., Sanchez, C. A., Facione, N. C., & Gainen, J. (1995).	34
Şekil 7. Katılım boyutları arasındaki ilişki (Kurt, 2016).	36
Şekil 8. Bilimsel süreç basamakları (Ercan Özaydın, 2010).	38
Şekil 9. Araştırmanın deseni.	60
Şekil 10. Probleme dayalı öğrenme yöntemini göre dersteki uygulamalar döngüsü.	63
Şekil 11. Akran öğretimine göre işlenen derslerdeki uygulamalar.	65
Şekil 12. Birleştirilmiş yönetime göre işlenen derslerdeki uygulamalar.	67
Şekil 13. Mevcut yöntemlere göre derslerin işlenmesinde kullanılan uygulamalar.	70
Şekil 14. ÇZG öğrencilerinden alınan veriler açısından değişkenler arasındaki korelasyon düzeyleri.	93
Şekil 15. PDÖG öğrencilerinden alınan veriler açısından değişkenler arasındaki korelasyon düzeyleri.	94
Şekil 16. AÖG öğrencilerinden alınan veriler açısından değişkenler arasındaki korelasyon düzeyleri.	95
Şekil 17. BYG öğrencilerinden alınan veriler açısından değişkenler arasındaki korelasyon düzeyleri.	96
Şekil 18. KG öğrencilerinden alınan veriler açısından değişkenler arasındaki korelasyon düzeyleri.	97
Şekil 19. Çalışma grubunun tamamından alınan veriler açısından değişkenler arasındaki korelasyon düzeyleri.	98

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

α	: Alfa Parçacığı
β	: Beta Parçacığı
f	: Frekans
r	: Korelasyon Katsayısı
$\bar{X}$	: Ortalama
p	: Anlamlılık
R^2	: Düzeltilmiş R Kare
Sd	: Serbestlik Derecesi
t	: t-değeri
%	: Yüzde

Kısaltmalar

ABT	: Akademik Başarı Testi
AFA	: Açıklayıcı Faktör Analizi
AGFI	: Adjusted Goodness of Fit Index
AÖY	: Akran Öğretimi Yöntemi
AÖG	: Akran Öğretimi Yöntemi
BSB	: Bilimsel Süreç Becerisi
BY	: Birleştirilmiş Yöntem
BYG	: Birleştirilmiş Yöntem Grubu
CFI	: Comparative Fit Index
ÇZK	: Çoklu Zeka Kuramı
ÇZG	: Çoklu Zeka Grubu
DFA	: Doğrulayıcı Faktör Analizi
EDE	: Eleştirel Düşünme Eğilimi
GFI	: Goodness of Fit Index
HBABT	: Hücre ve Bölünmeler Akademik Başarı Testi
KEABT	: Kuvvet ve Enerji Akademik Başarı Testi
KG	: Karşılaştırma Grubu

MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NFI	: Normed Fit Index
PDÖ	: Probleme Dayalı Öğrenme
PDÖG	: Probleme Dayalı Öğrenme Grubu
RMR	: Root Mean Square Residuals
RMSEA	: Root Mean Square Error of Approximation
SRMR	: Standardize Edilmiş Artık Ortalamaların Karekökü
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences Program
TTKB	: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı
ÜÖS	: Üstbilişsel Öğrenme Stratejisi
vd	: ve diğerleri



BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Bilim ve teknolojiye yaşanan baş döndürücü gelişmeler, kendisi ile bir ilişki içerisinde bulunan bilginin de sürekli gelişip yenilenmesine sebep olmaktadır. Bu gelişmeler aynı zamanda bireylerin ve toplumların yapısını da değiştirmektedir (Aktan & Vural, 2016; Şengül, 2006). Oluşan bu durum; çağa ayak uydurma açısından bireylerin daha fonksiyonel ve karmaşık becerilere sahip olmasını zorunlu kılmaktadır (Kaya, 2013). Bu açıdan çağımızda bilgiye ulaşma çabası içerisinde olan bireylerin, bilgiye nasıl ulaşacağını yanı sıra daha iyi düşünebilen, araştıran, üreten, bilgiyi kullanabilen kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlenebilen bir yapıya ulaşması gerekmektedir (MEB, 2006). Belirtilen bu durumlar göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin, yaşadığı toplumun ihtiyaçlarını karşılayabilmesi, toplumun değerlerine uyum sağlayabilmesi, birlikte çalışıp problem çözebilmesi, karar verme becerileri ve bilgiye ulaşma yollarını araştıran niteliklere sahip olması büyük önem arz etmektedir (Şengül, 2006). Bunun için de günümüz şartlarına uygun eğitim politikalarının oluşturulup uygulanması gerekmektedir. Türkiye’de bu şartlara uygun olarak eğitim programlarının temelini yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı oluşturmaktadır. Bu yaklaşım, öğrencilerin bilgiyi organize bir şekilde oluşturmasını ve aktif kullanmasını amaçlamaktadır (Aktepe & Aktepe, 2009; Kabadayı & Bozkurt, 2015; Sözbilir, Şenocak, & Dilber, 2006).

Tarihsel süreç içerisinde değişen sosyal, ekonomik ve siyasal yapı eğitim sistemindeki yapı ve felsefenin değişmesine yol açmıştır. Eğitim sisteminde meydana gelen bu değişimler öğretim ve öğrenme sürecini etkileyip yeni eğitim öğretim programlarının hazırlanmasına ve yürürlüğe konulmasına öncü olmuştur (Abay, 2004; MEB, 2018; Özden, 2003).

Eğitimin tarihsel süreci ele alındığında, ilkçağda eğitim öğretim faaliyetlerinin yürütüleceği kurumsallaşmış bir yapıya rastlanmamaktadır. Ortaçağda özellikle dinin merkezde olduğu bir eğitim anlayışı mevcutken, aydınlanma çağında aklın ön planla tutulduğu bir eğitim anlayışı egemen olmuştur. Günümüzde ise bilimsel bilginin odak noktasında olduğu, bilimsel gelişmelerin ihtiyaç duyduğu gelişmelere katkıda bulunabilecek modern yapıda bir eğitim sistemine geçiş olmaktadır (Sarpkaya & Sarpkaya, 2013). Bu kapsamda bilim ve teknolojiye meydana gelen ilerlemeler, güvenilir ve geçerli bilgiye hızlı bir şekilde ulaşan üretken bireyler yetiştirme ihtiyacını doğurmuştur. Bu açıdan eğitim ve öğretimin yeniden yapılandırılması zorunlu hale gelmiştir (Ortaş, 2018).

Ülkelerin eğitim felsefeleri geleneksel ve çağdaş felsefi akımlardan etkilenmişlerdir. Başlangıçta realizim ve idealizm gibi geleneksel anlayışlar eğitim felsefesine yön verirken bulunduğumuz yüzyılda pragmatizm ve varoluşçuluk eğitim öğretim faaliyetlerine yön vermektedir. (Erbil vd., 2003). Bu felsefi akımlar tek tek ele alındığında; idealizme göre eğitim, bireyin iyi, doğru gibi evrensel değerlere ve tanrıya ulaşmak için harcadığı çaba iken, realizm göre eğitim, edinilen bilgi ve becerilerin yeni kuşaklara aktarılması sürecidir. realizim, eğitim sürecinde deney, gözlem, tartışma gibi yöntem ve tekniklerin kullanılması gerekliliğini ayrıca vurgulamaktadır (Demirel, 2006). Son dönemde eğitimde baskın rol üstlenen çağdaş yaklaşımlardan pragmatizm öğrenci merkezli uygulamaları gündeme getirmiştir. Bu felsefi akıma göre eğitim öğretim faaliyetlerinde bireyin çok yönlü ve üretken bir yapıda yetiştirilmesi önemlidir. Bireyin eğitim öğretim faaliyetlerine etkin katılımını ön planda tutan bu akım eğitimi, bireyi tüm yönleri ile hayata hazırlayan bir model olmanın aksine hayatın kendisi olarak tanımlamaktadır (Demirel, 2006; Özdemir, 2011).

Türkiye’de 2000’li yıllardan önce fen bilimlerinin öğretiminde dersin hedefleri göz önünde bulundurularak soru-cevap düz anlatım ve tartışma gibi yöntem ve teknikler dersin işlenişinde kullanılmıştır. 2000 yılından sonraki süreçte öğrenci merkezli uygulamaların ağırlıkta olduğu, bilimsel süreç becerileri gibi üst düzey becerilerin bireye kazandırılması öncelikli hedeflerden birisi haline gelmiştir (Dindar & Taneri, 2011). Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) 2003 ve 2004 yıllarında geliştirdiği eğitim öğretim müfredatlarında yapılandırmacı yaklaşımı esas almış ve bu yaklaşımı 2005 yılından itibaren uygulamaya sokmuştur (Güven, 2010). 2013 yılından itibaren ise Araştırma ve Sorgulamaya dayalı öğrenme stratejileri öğretim programlarındaki yerini almıştır (MEB, 2013). Son olarak 2017 yılından itibaren yapılandırmacı yaklaşım üzerine bir takım yenilikler eklenerek öğrencilerin daha fazla aktif olabileceği bir strateji benimsenmiştir. Geliştirilen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında (3-8. sınıf) öğrencilerin ders başarılarının artırılmasının yanı sıra onların derse aktif katılımlarının sağlanması, eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerileri gibi üst düzey becerileri kazandırılmasının önemi vurgulanmaktadır (MEB, 2017).

Yapılandırmacı yaklaşım, temelinde bir öğretme yaklaşımı olmayıp nasıl öğrenileceğini esas alan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım; bireyin yeni öğrendiği bilgileri, kendi bilişinde yer alan bilgi ve deneyimlerle şekillendirmesidir. Böylece bilgi, bireyin kendi malı haline gelmektedir (Noddings, 2017; Şengül, 2006).

Yapılandırmacı yaklaşımın eğitim öğretim sürecindeki faydalarının belirlenmesi ile bu yaklaşımı esas alan yeni eğitim programları oluşturulmuştur. Geliştirilen tüm eğitim programlarında, öğrencilerin bilgiye ulaşma sürecinde aktif olması ve yaparak yaşayarak

öğrenmesi esastır (Açıkgöz, 2005). Öğrenme faaliyetlerinde nasıl öğretileceğinden çok nasıl öğrenileceğinin ön planda olması, öğrencilerin gelişim seviyelerine uygun ön öğrenmeler gerçekleştirerek kendi bilişsel süreçlerini kullanmasına fırsat sunmaktadır (Akyıldız, 2016; Cinoğlu & Bağcı, 2018; Erden & Akman, 2001; Yapıcı, 2017). Yapılandırmacı kuramı esas alarak gerçekleştirilen fen öğretimi; öğrencilerin fen bilimlerine ait bilgileri ve bilgiler arasındaki ilişkileri daha iyi anlamlandırmasına, fen bilimleri dersine karşı olumlu tutum geliştirmesine ve akademik başarılarının artmasına katkıda bulunmaktadır (Akpınar & Ergin, 2005). Ayrıca yapılandırmacı kuram doğrultusunda farklı disiplinlerden yararlanılması, öğrencinin uzun süreli olarak bilgiye sahip olmasını ve ileri düşünme yeteneklerini geliştirmesini sağlamaktadır (McGehee, 2001).

Yapılandırmacı kurama göre işlenen derslerde, öğrencilerin ders içi faaliyetlere etkin katılım göstermesi beklenmektedir. Derse katılım, öğrenme sürecinin pozitif yönde işlediğinin göstergesi olmakla birlikte, öğrenenin başarısı ve akademik ilerlemesi açısından yordayıcı özelliktedir. Bu açıdan derse katılım eğitim öğretim faaliyetlerinde önem arz etmektedir (Reeve, 2012). Diğer yandan öğrencinin katılım düzeyi, öğrenme ile ilgili paydaşları etkilemekte ve öğrenme açısından yönlendirici etkiye sahiptir (Christenson, Reschly, & Wylie, 2012). Reeve ve Tseng (2011) araştırmalarında derse katılımı dört boyutta ele almışlardır. Bunlar; davranışsal, duyuşsal, bilişsel ve aracı katılımdır. Davranışsal katılım, öğrencilerin ders içerisinde istedik davranışlar sergilemesi ile ilgili bir katılım türüdür. Bu katılımda öğrenciler sorular sorar, sınıf içi tartışmalara katılım sağlar, sınıf kurallarına riayet eder ve öğrenme için gayret gösterir (Fredricks, Blumenfeld, & Paris, 2004). Duyuşsal katılım, öğrencinin öğrenme sürecindeki ilgisi, tutumu, neşesi ve tedirginliği ile ilişkilidir. Bu katılımda öğrenci yeni şeyler öğrenmekten haz alır, öğrendiklerine karşı meraklı olur ve dersi oldukça eğlenceli bulur (Reeve & Tseng, 2011). Bilişsel katılım, öğrencinin zihnini aktif kullanması ve öğrenebilmek için uygun strateji ve yöntemler seçmesidir. Bilişsel katılım düzeyi yüksek olan öğrenciler, öğrendiklerini anlamlandırma çabası içerisinde olup bu bilgileri sürekli kendi deneyimleri ile ilişkilendirmeye çalışırlar. Son olarak aracı katılım, öğrencinin öğrenme ortamına yapıcı katkılar sağlamasıdır. Bu katılım boyutunu sergileyen öğrenciler sınıf ortamında rahatlıkla görüşlerini ifade etmekte ve öğrenme açısından tavsiyeler sunmaktadırlar (Ainley, 2012).

Yapılandırmacı yaklaşımda, bilgilerin öğrenciye hazır paketler halinde sunulmasından ziyade onların bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilgiye ulaşması beklenmektedir. Bu açıdan öğrencilerin bağımsız düşünebileceği öğrenme ortamlarını oluşturmak oldukça önemlidir. Derste öğrenilecek kavramların günlük hayatta karşılaşılabilecek problemler etrafında organize edilmesi, öğrencilerin öğrenilmesi beklenen kavramları daha iyi

öğrenmesine yardımcı olmaktadır. Bu sayede bu ortamlarda öğrenim gören öğrenciler; hipotez kurma, veri toplama, deney yapma, verileri kaydetme, sonuçları değerlendirme gibi bilimsel süreç becerilerini kullanma eğilimi göstermektedirler (Turiman, Omar, Daud, & Osman, 2012; Yurdakul, 2004). Bu da bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerin; öğrenmelerini kolaylaştırmasına, öğrenme sorumluluklarını üstlenmesine ve kalıcılık düzeylerinin artmasına yardımcı olduğunun bir göstergesidir (Çepni, Ayas, Johnson, & Turgut, 1997; Martin, 2003; Yıldırım & Şensoy, 2016).

Yapılandırmacı yaklaşım kendi bünyesinde birçok öğretim yöntemini barındırmaktadır. Öğretim yöntemleri genel olarak öğrencilerin öğrenmelerinde aktif olmasını, eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesini, kendi zihinsel modelini oluşturarak öğrenmesini, kalıcı bilgiler edinmesini ve başarılarının yükselmesini amaçlamaktadır. Ancak yöntemler arasında dersin işlenişi ile ilgili birtakım farklılıklar bulunmaktadır. Bu araştırma kapsamında incelenen Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ), Akran Öğretimi Yöntemi (AÖY) ve Çoklu Zekâ Yaklaşımı (ÇZY) kısaca ele alındığında, PDÖ, gerçekçi problem durumlarının belirlenip anlamlandırılmasıyla başlayan sonrasında problemlerin çözümü ile devam eden öğrenme sürecidir (Gürten, 2011; Sage, 1996). PDÖ yönteminde problemin belirlenmesi öğrenme sürecinin ilk basamağıdır. Öğrencilere kazandırılması beklenen kavram ve bilgiler problemler etrafında organize edilir. Öğrenciler bireysel ya da gruplar halinde çalışarak öğrenme sorumluluklarını üstlenir ve kendilerinden beklenen öğrenmeleri gerçekleştirirler (Alper, 2011; Bridges & Hallinger, 1995).

Akran Öğretimi, 1991 yılında Eric Mazur tarafından geliştirilmiştir. Akran Öğretiminde ünite içerisinde bulunan konu başlıkları kısa zaman dilimlerinde işlenilecek şekilde parçalara ayrılır. Dersin öncesinde konu ile ilgili okuma ödevleri ve ödevle ilişkin kısa bir sınav yapılır. Dersin işlenmesinde ise öğretmen tahtaya önceden hazırladığı konuya ilişkin çoktan seçmeli kavramsal soruları yansıtır. Öğrencilerin yaklaşık olarak %90'ı kavramsal soruya doğru cevap verirse öğretmen cevabı onaylar ve diğer bölümü anlatır. Öğrencilerin yaklaşık olarak %30'u ve daha aşağıda bir oranı soruya doğru cevap verirse öğretmen konuyu tekrar detaylı bir şekilde anlatır. Bu iki değer arasında doğru cevap verme oranı olursa öğretmen öğrencilerin sıra arkadaşları ile soru üzerine tartışmasını ve cevaplarını güncellemesini talep eder. Sonrasında öğrencilerden tekrar cevap alınır ve başka bir kavramsal soru ile öğrenilmesi beklenen kavramların öğrenilip öğrenilmediği test edilir. Dersin işlenmesinde bu döngü sürekli devam eder (Mazur, 1997).

Çoklu Zekâ Kuramı, öğrencilerin var olan potansiyellerini açığa çıkarma, öğrenme sürecinde güçlü yönlerini kullanıp zayıf yönlerini geliştirme amacıyla tercih edilen bir

yöntemdir (Greenhawk, 1997). Campbell’a göre Çoklu Zekâ Kuramı’nın öğretim programına uyarlanması şu basamakları içermektedir: I. Zekâyâ dayalı çok boyutlu ders tasarımı yapılır. II. Disiplinler arası öğretim programlarından yararlanılır. III. Öğrencilerin projeler hazırlaması istenir. IV. Değerlendirmeler yapılır. V. Yönlendirme faaliyetleri gerçekleştirilir (Aktaran: Demirel & Şahinel, 1999).

Bu araştırma kapsamında 7. sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerle fen bilimleri dersi “Hücre ve Bölünmeler” ve “Kuvvet ve Enerji” ünitelerinde; Probleme Dayalı Öğrenme, Akran Öğretimi, Çoklu Zekâ Yöntemi, Birleştirilmiş Yöntem ve MEB (2017) tarafından önerilen öğretim programındaki yöntemlere göre dersler işlenmiştir. Bu sayede çalışmada farklı öğretim yöntemlerine göre derslerin işlenmesinin; öğrencilerin akademik başarılarına, derse katılımlarına, üstbilişsel öğrenme stratejilerine, eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerine ne düzeyde etki ettiği incelenmiştir. Araştırmada, farklı öğretim yöntemlerinin ayrı ayrı ve bir arada kullanılması ile öğrencilerde meydana gelen farklılıkların çeşitli değişkenler açısından incelenmesi yöntemlerin karşılaştırılması açısından ilgili alanyazına katkı sağlayacaktır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada, 7. sınıf fen bilimleri dersi “Hücre ve Bölünmeler” ve “Kuvvet ve Enerji” üniteleri Probleme Dayalı Öğrenme, Akran Öğretimi, Çoklu Zekâ, Birleştirilmiş Yöntem ve 2017 yılında MEB tarafından önerilen öğretim programındaki yöntemlerine göre işlenmiştir. Bu açıdan çalışmada farklı aktif öğretim yöntemlerinin öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarıları, üstbilişsel öğrenme stratejileri, eleştirel düşünme eğilimleri, derse katılım düzeyleri ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Belirtilen amaç doğrultusunda farklı gruptaki öğrencilere uygulama öncesinde ve sonrasında belirtilen değişkenler açısından ölçekler kullanılmıştır. Kendileri için belirlenen öğretim yöntemlerine göre dersleri işleyen öğrencilerin yukarıda ifade edilen değişkenler açısından nasıl farklılaştıkları bu çalışma kapsamında incelenmiştir.

Araştırmanın Önemi ve Problem Durumu

Bilim ve teknolojinin hızla gelişmesi, eğitim öğretim sürecine ilişkin farklı bakış açılarının oluşmasına sebep olmakta ve eğitimde kaliteyi artırma ihtiyacını doğurmaktadır. Bu açıdan eğitim öğretim faaliyetlerinde verimliliği artırmak için son yıllarda ciddi çalışmalar yapılmaktadır. MEB bu doğrultuda ilköğretim ve ortaöğretim programlarını yeniden gözden geçirerek çağın şartlarına uygun programlar geliştirmektedir.

Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı eğitim ve öğretim faaliyetlerinde 2005 yılından itibaren ilköğretim programlarında yapılandırmacı yaklaşıma yer vermiştir. 2013 yılından itibaren ise öğrencilerin okul içi ve okul dışı öğrenme faaliyetlerinde daha aktif olduğu, kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlendiği, öğretmenlerin ise bu faaliyet sürecinde rehber ve yönlendirici olduğu araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisini benimsemiştir (MEB, 2013). Günümüzde kabul edilen Fen Bilimleri Öğretimi Programında ise yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğrenme ortamları oluşturularak öğrenenin süreç içerisinde aktif olmasının, okul içi ve okul dışında (müzeler, hayvanat bahçeleri, bilim merkezleri, doğal ortamlar vb.) araştırma ve sorgulamaların ön planda tutulmasının gerekliliği vurgulanmıştır (MEB, 2017).

Bu tez çalışması, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına ait Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi, Akran Öğretimi Yöntemi, Çoklu Zekâ Kuramı, belirtilen üç yöntemin birlikte kullanıldığı Birleştirilmiş Yöntem ve MEB (2017) programındaki yöntemlere göre derslerin işlendiği toplam beş sınıfta yürütülmüştür. Bu sebeple çalışma, yapılandırmacı yaklaşıma ait bu yöntemlerin birbirlerine karşı üstün olan yönlerini görme açısından önemlidir. Ayrıca çalışmada önem arz eden bir diğer husus ise farklı yöntemlerin bir bütün içerisinde kullanılarak oluşturulan Birleştirilmiş Yöntemin güçlü ve zayıf yönlerini ortaya çıkarmaktır. Bu açıdan yapılan bu çalışma, ülkemizde hayata geçirilmeye çalışılan öğrenci merkezli uygulamalara katkı sağlamakla birlikte yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına ilişkin alanyazındaki önemli bir boşluğu dolduracaktır.

Araştırmanın problemi.

Bu araştırmanın problem durumu aşağıdaki gibidir:

“Hücre ve Bölünmeler” ve “Kuvvet ve Enerji” ünitelerinin Probleme Dayalı Öğrenme, Akran Öğretimi, Çoklu Zekâ, Birleştirilmiş Yöntem ve 2017 yılında MEB tarafından önerilen öğretim yöntemlerine göre işlenmesi; öğrencilerin akademik başarısı ve yapılandırmacı kurama bağlı beceriler açısından anlamı bir fark oluşturmakta mıdır?”

Belirtilen araştırma problemi doğrultusunda cevap aranan alt problemler şu şekildedir: Farklı öğretim yöntemlerine göre derslerin işlendiği gruplar arasında;

1. üstbilişsel öğrenme stratejileri, eleştirel düşünme eğilimleri, derse katılım, bilimsel süreç becerileri, HBABT ve KEABT puanları uygulama öncesi ve sonrasında istatistiki açıdan anlamlı fark oluşturmakta mıdır?
2. üstbilişsel öğrenme stratejileri açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. eleştirel düşünme eğilimleri açısından anlamlı bir fark var mıdır?
4. derse katılım düzeyleri açısından anlamlı bir fark var mıdır?

5. bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı bir fark var mıdır?
6. “Hücre ve Bölünmeler” ve “Kuvvet ve Enerji” ünitelerine ilişkin akademik başarılarında anlamlı bir fark var mıdır?
7. üstbilişsel öğrenme, eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerinin toplam başarıyı yordama açısından anlamlı bir oluşmakta mıdır? ve değişkenler arasındaki korelasyon değerleri nedir?

Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- Araştırma, 2018-2019 eğitim öğretim yılı ve Erzurum ili Yakutiye ilçesine bağlı iki ortaokulun 7. sınıfında öğrenim görmekte olan 185 öğrenci ile sınırlıdır.
- Araştırmada üstbilişsel öğrenme, eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerisi gibi üst düzey becerilerin öğretilmesine yönelik ilave çalışmalar yapılmamıştır. Bu açıdan araştırma, yöntemlerin yalın halde kullanılmasının bu beceriler üzerinde oluşturduğu etkilerin belirlenmesi ile sınırlıdır.
- Araştırma 7. sınıf fen bilimleri dersi “Hücre ve Bölünmeler” ve “Kuvvet ve Enerji” üniteleri ile sınırlıdır.
- Araştırmanın kuramsal çerçevesini oluşturan kaynaklar, yurt içi ve yurt dışında gerçekleştirilen çalışmalar ile sınırlıdır.
- Araştırma, uygulamalarda faydalanan ölçme araçları ve sadece kullanılan ölçme araçlarından elde edilen verilerin yorumlanması ile sınırlıdır.

Varsayımlar

Araştırmanın varsayımları aşağıdaki gibi özetlenebilir;

- Uygulamaları yapan öğretmenin araştırma süresince tüm gruplara eşit mesafede ve tarafsız bir şekilde yaklaşması sağlanmıştır. Bunun için öğretmen öğrenci grupları ile sürekli bir araya gelip görüş almıştır.
- Grup çalışmalarında görev alan öğrencilerin görevlerini eksiksiz ve doğru bir şekilde yerine getirmesi ve görevleri eşit oranda paylaşması sağlanmıştır. Bu açıdan verilen ödevlerin takibi haftalık olarak yapılmış ve her bir öğrencinin sürece eşit düzeyde katkı sağlaması için çalışmalar yapılmıştır.
- Araştırmaya katılan öğrencilerin kendilerine yöneltilen ölçme araçlarının üst kısmında yazı ile ölçeğin ne amaçla kullanılacağı ve verilen cevapların gizli kalacağı bilgisi paylaşılmıştır. Ölçekler öğrencilere dağıtıldığında bu durum araştırmacı

tarafından sözlü olarak da ifade edilmiştir. Bu açıdan öğrencilerin ölçeklere içtenlikle, tarafsız ve doğru şekilde cevap verdikleri varsayılmaktadır.

- Araştırmacı tarafından kontrol altına alınamayan değişkenlerin araştırmadaki tüm grupları aynı oranda etkilediği varsayılmaktadır.
- Araştırmanın yapıldığı süreçte uygulama ve karşılaştırma grupları arasında herhangi bir etkileşimin olmadığı varsayılmaktadır.

Terim ve Tanımları

Çoklu Zekâ Kuramı: Zekânın birden fazla alanda ölçüldüğünü, doğuştan kazanıldığı gibi yaşam boyunca geliştirilebilen bir yapı olduğunu savunan kuramdır. Bu kurama göre öğretim faaliyetlerinde bireye kazandırılması beklenen davranışların öğretiminde zekâ türlerinden faydalanılır (Demirel, Başbay, & Erdem, 2006).

Probleme Dayalı Öğrenme: Öğretim faaliyetlerinin günlük hayatta karşılaşılabilen bir problem senaryosu ile başlayıp öğrenenlerin bilimsel süreç basamaklarını grup arkadaşları ile kullanarak problemleri çözdüğü bir öğretim yöntemidir (Savery, 2006).

Akran Öğretimi: Öğrencilere okuma ödevleri verilerek derse hazırlıklı gelmelerinin sağlandığı, kavram soruları üzerinden öğrenci gruplarının tartışmalarına olanak sağlayan öğretim yöntemidir (Mazur, 1997).

Birleştirilmiş Yöntem: Birden fazla öğretim yöntemindeki etkinliklerin birlikte kullanıldığı öğretim yöntemidir.

Üstbilişsel Öğrenme: Öğrencilerin bilinçli bir şekilde biliş ve duyuşları ile edindiği davranış değişikliğidir (Gravill, Compeau, & Marcolin, 2002).

Eleştirel Düşünme: Karşılaşılan nesne ve olayları tek bir açıdan incelemek yerine, farklı yönlerden incelendiği üst düzey düşünme becerisidir (Valenzuela, Nieto, & Saiz, 2011).

Derse Katılım: Öğrencinin ders içerisinde amaç odaklı, yapıcı, aktif, fiziksel ve sosyal çevresiyle etkileşim içerisinde olması durumudur (Skinner, Kindermann, Connel, & Wellborn, 2009).

Bilimsel Süreç Becerisi: Düşünmeyi, araştırmayı, problem çözmeyi, bilgi üretmeyi ve düzenlemeyi destekleyen beceriler setidir (Pekmez, Aktamış, & Can, 2010).

İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Çalışmanın bu bölümünde fen bilimleri eğitimi, yapılandırmacı yaklaşım, probleme dayalı öğrenme yaklaşımı, akran öğretimi ve çoklu zekâ kuramı, özdüzenleme, üstbilişsel özdüzenleme, üstbilişsel öğrenme stratejisi, eleştirel düşünme, derse katılım ve bilimsel süreç becerileri ile ilgili kaynak özetlerine yer verilmiştir.

Fen Bilimleri Eğitimi

Biyoloji, fizik, kimya, tıp, matematik, botanik, zooloji, astronomi, jeoloji gibi bilimler genel olarak fen bilimleri olarak adlandırılmaktadır. Fen bilimleri, temelinde bireylerin üreten, teknolojik gelişmeleri takip eden, bireyin çevresini kendisi ile bir bütün içerisinde tanınmasına yardımcı olan bir bilim dalıdır. Aynı zamanda bu bilim ülkelerin kalkınmalarını sürekli kılmak açısından oldukça önemlidir (Ayas, 1995; Ünal, 2003). Bu çerçevede fen bilimleri eğitimindeki kaliteyi artırmak amacıyla uygun öğretim programlarının geliştirilmesine çalışılmaktadır (Ayas, 1995; Ayas, Çepni, & Akdeniz, 1993; Şengül, 2006). Öğretim programlarının geliştirilmesi sürecinde fen bilimleri eğitiminde, teknolojinin sağlamış olduğu imkânlardan hangi düzeyde yararlanıldığı, keşfedilen yeni bilgilerin nasıl öğretildiği hangi yollara başvurulduğu dikkate alınan hususlardır (Ayas, 1995; Ornstein & Hunkins, 1993; Wiles & Bondi, 1989).

Günümüzde bilim ve teknolojide görülen ilerlemeler fen bilimleri eğitiminin önemini iyice artırmıştır. Bu açıdan bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesi ülkelerin eğitim sisteminde önemli bir yer tutarken, Türk eğitim sisteminde de yapılan değişiklikler hep bu değişken göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmiştir. MEB'in 2006 yılından itibaren yaptığı ve bu tarihten itibaren sürekli güncelleştirilen fen bilimleri öğretim programı (MEB, 2013; 2017), öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesini amaçlamaktadır. Fen okuryazarı olarak vasıflandırılan birey genel olarak;

- problem çözme becerisine,
- sürekli araştırma yapma becerisine,
- etkili iletişim becerisine,
- üretken bir kişiliğe,
- toplumsal kalkınma bilincine sahiptir (MEB, 2006, 2013, 2017).

1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesi doğrultusunda fen bilimleri dersi öğretim programında bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesi vurgulanmıştır. Ayrıca geliştirilen öğretim programı, fen bilimleri dersinde bireylerin bilimsel süreç becerilerini kullanabilmesi ve yeterli yaşam becerilerine sahip olarak yetiştirilmesinin gerekliliğini de vurgulamaktadır (MEB, 2017). Buna göre öğrencilere kazandırılması beklenen bilimsel süreç becerileri şu şekildedir;

- gözlem yapma,
- ölçme,
- sınıflama,
- verileri kaydetme,
- hipotez kurma,
- verileri kullanma,
- model oluşturma,
- deney yapmadır.

Öğrencilere kazandırılması beklenen yaşam becerileri ise aşağıdaki gibidir;

- analitik düşünme,
- karar verme,
- yaratıcılık,
- girişimcilik,
- iletişim,
- takım çalışmasıdır (MEB, 2017).

2017'de geliştirilen öğretim programı öğretmen-öğrenci rolünü ise şu şekilde belirtmiştir: Öğrenciler kendi öğrenmelerinden sorumlu, eğitim öğretim sürecine aktif katılım sağlayan kişiler iken öğretmenler, öğrenme-öğretme faaliyetleri sürecinde öğrencilerin bilgiye ulaşmasında yönlendirici olan kişilerdir. Bu yönlendirme faaliyetleri süresince öğrenciler araştıran, açıklayan, sorgulayan ve ortaya ürün çıkaran birey rolünü üstlenirler (MEB, 2017). Anlaşılabacağı üzere MEB öğrenciyi eğitim öğretim sürecinin merkezine koyan öğretim yöntem ve tekniklerin kullanılmasını esas almaktadır. Çünkü yukarıda belirtilen özelliklere sahip olabilen öğrencilerin yetiştirilebilmesi için onları öğretim faaliyetleri süresince aktif kılan yöntemlerin kullanılması gerekmektedir. Bu açıdan probleme dayalı öğrenme, rol yapma, tartışma, proje, akran öğretimi, beyin fırtınası, gezi, proje tabanlı öğrenme gibi yöntem ve teknikler sıklıkla kullanılmalıdır (MEB, 2009).

Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı

Geçmişten günümüze kadar olan süreçte devletin eğitim programları birçok kez değiştirilmiştir. En etkin ve verimli programlar, teknolojik gelişmelerden yararlanılarak öğrencilerin yapısına uygun eğitim verilmesinin gerekliliğini vurgulamaktadır. Bilginin doğrudan bilginin kaynağı olan öğretmenden öğrenciye aktarıldığı, öğrenmeden daha çok öğretimin üzerinde durulan, öğrenciyi pasif, öğretmeni aktif kılan davranışçı öğrenme kuramı yerini öğrencinin aktif olduğu, bilgiyi yapılandırdığı, öğretmenin rehber olduğu yapılandırmacı öğrenme kuramına bırakmıştır (Malatyalı & Yılmaz, 2010; Demirel & Altun, 2010).

İngilizcede “constructivism” olarak adlandırılan yapılandırmacı yaklaşım Türkçe’de farklı şekillerde ifade edilmektedir. Bunlar; yapılandırmacı öğrenme, oluşturmacı (Şirin, 2008), yapılandırmacılık, kurmacılık (Cebeci Senger, 2007), bütünleştirici (Hamzadayı, 2010; Keser & Akdeniz, 2003), yapısalcılık (Nakiboğlu & Bülbül, 2000; Saban, 2013) ve yapıcılıktır (Deryakulu, 2002).

Yapılandırmacılık, bilginin çeşitli zihinsel faaliyetlerle birey tarafından bizzat yaparak yaşayarak oluşturduğu öğrenme teorisidir (Güneş, 2007). Bu teori, önceden öğrenci tarafından öğrenilmiş bilgilerin faal hale getirilerek yeni öğrenilen bilgi ile sürekli ilişki içerisinde olmayı temel almaktadır (Gagnon & Collay, 2001; akt. Cırık, 2005). Yapılandırmacı öğrenmede önceden edinilen bilgi daha sonra öğrenilecek bilgiyi yapılandırmak için zemin hazırlar. Yani yeni öğrenilecek bilgiler eskiden öğrenilmiş bilgiler üzerine inşa edilmektedir. Bu bilgiler aracılığıyla yapılandırmacı öğrenme, kazanılanla kazanılacak olan öğrenmeler arasında bütünleşme, ilişki içerisinde olma ve bağ kurma süreci olarak ifade edilebilir (Keskinçilic & Keskinçilic, 2005). Kısaca bilgi, bireyden bağımsız değildir. Bu görüşün, kimisine göre 18. yy’da Giambattista Vico ve Immanuel Kant’ın düşünceleriyle kimisine göre ise Socrates ile ortaya çıktığı iddia edilmektedir (Sjöberg, 2007).

Felsefi açıdan Yurdakul (2004) bu kuramın temelini faydacılığa (pragmatizm) ve varoluşçu yaklaşıma (existentialism), eğitim felsefesi açısından ise ilerlemecilik ve yeniden kurmacılığa dayandığını belirtmiştir. Yapılandırmacı öğrenme, pozitivist paradigmayı kabul etmemekle birlikte bilgi ve öğrenmeleri öznel olarak kabul etmektedir. Yani yapılandırmacı öğrenmenin temelinde kişisel deneyler ve bireyin algılama şekli vardır (Gagnon, & Collay, 2006). Bu doğrultuda bilginin yapılandırılması bireyin mevcut bilişsel düzenlemeleri, birbiri ile ilişkili olan nesne ve olaylarla karşılaşması ile gerçekleşir. Bu yaklaşıma göre birey araştırmalar yaparak, sorular sorarak ve keşfederek bilgiye ulaşır. Kısaca bilgiler yorumlanarak oluşturulmaktadır (Lerochelle, Bednarz, & Gartison, 2009).

Yapılandırmacı öğrenmeye göre, öğrenilen bilgiler çevredeki olayları analiz etmede önemli bir faktördür. İnsanların dünya görüşü ve algılamaları öznel olduğundan herkesin bilgisi ve algılamaları farklılık göstermektedir. Yani kişinin inancı ve deneyimleri bilginin yapılandırılmasını doğrudan etkilemektedir. Yukarıdaki ifadelere göre herkesin kendi deneyimleri ve yorumlamalarında farklılık olması bilginin çok farklı anlamlar oluşturduğu anlamında değildir (Fosnot, 2005). Yani öğrenme sürecinin sonucunda oluşturulan öznel bilgi toplumsal olarak uzlaşmış bilgiler olmalıdır (Larochelle, Bednarz, & Garrison, 2009).

Yapılandırmacı yaklaşımın temel özellikleri.

Daha önceki öğretim programlarında kullanılan geleneksel yaklaşımlar, eğitim öğretim sürecinde öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği bilgilerin öğretmen veya öğretmen rolünü üstlenen bir takım faktörlerle öğrencilerin zihinlerine yerleştirilmesine dayanmaktadır. Bu yaklaşımlara göre öğrenciye kazandırılması hedeflenen bilgiler sınav gibi özel zamanlar içerisinde ortaya çıkması gerekmektedir. Oysaki yapılandırmacı öğrenmede, öğrencilerin ihtiyacı olan bilgiler temel alınarak öğrenme sürecine öğrencilerin aktif olarak katılmaları gerekmektedir. Kısaca geleneksel yaklaşımlarda öğretme faktörü ön plandayken, yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme faktörü ön plana çıkmaktadır (Şahinel, 2005).

- Yapılandırmacı yaklaşım ile ilgili alanyazına bakıldığında bu yaklaşımın eğitim öğretim açısından temelleri aşağıdaki maddeler açısından ifade edilebilir (Brooks & Brooks, 1993; Çakıroğlu Wilbrandt, 2011):
- Bireyin bilgiye ulaşması ve bilgiyi kendi zihinsel modeline uygun hale getirerek yapılandırması (içselleştirme veya kişiselleştirme) gerekmektedir.
- Yapılandırmacılık bilginin ezberlenmesinin aksine bireyin daha önce edindiği bilgilerin harekete geçirilmesini ve bireyin hayal dünyasını kullanması gerektiğini ifade etmektedir.
- Eğitim öğretim süresince aktif olan birey kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlenir ve öğrenmeyi gerçekleştirir.
- Bilgi kaynağının bir sonunun olmadığı düşünülürse, bilgi bir bütün olarak ele alınmalıdır. Bu açıdan birey, anladığı ölçüde bilgiden sorumludur. Yani ortak değerlendirme yerine değerlendirmeler bireye özgü olmalıdır.
- Doğru öznel bir kavram olduğundan herkes açısından farklı şekillerde kabul edilebilir. Kısaca, bakış açısı ve çoklu gerçeklikler önem arz etmektedir.
- Öznel doğruların olduğu düşünüldüğünde birey kendi bilgisini, doğru ve gerçeklerini oluşturmakla, öğretmen ise bireye rehberlik etmekle yükümlüdür.

- Birey değerlidir. Bu açıdan bireylerin edindiği bilgi birikimleri birbirlerinden farklıdır. Öğrenme ürünlerinin değerlendirilmesinde, bireye özgü ölçütlerle değerlendirme yoluna başvurulmalıdır.
- Bireyin edindiği tecrübeler, bilgiyi anlamlandırmasında çeşitlilik sağlamak ve onların bakış açılarını oluşturmada büyük önem arz etmektedir.
- Öğrenmede rehber rolünü üstlenen öğretmenler bireylerin yeni fikirler ile tanışmasına ve fikirlerini değiştirmesine yardımcı olmalıdır.

Özden (2011) yapılandırmacılığın öğretim faaliyetlerinde kullanılırken dikkat edilmesi gereken hususları aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- Öğrenci bilgiyi sorgulama yetisine sahip olmalıdır.
- Öğrencide merak uyandıracak durumlar sunulmalıdır.
- Öğrencinin girişimciliği ve özerkliği desteklenmelidir.
- Öğretmeden ziyade öğrenme ön planda olduğundan öğretmen bilgiyi aktaran değil öğrenme faaliyetlerinin gerçekleşmesinde rehber olmalıdır.
- Öğrenmenin gerçekleşmesinde öğrencinin kişisel yaşam deneyimleri önemlidir.
- Öğrencinin kişisel deneyim elde etmesi için süreç içerisinde aktif olması önemlidir.
- Öğrenme sürecinde gözlem yapma, tahmin etme, analiz, sentez gibi üst düzey beceriler önemli yer tutar.
- Öğrencide var olan ön yargı, tutum, değer ve inançlar öğrenmeyi etkilemektedir.
- Öğrenme sürecinde öğretmen ne öğrenildiğinden çok nasıl öğrenildiği üzerine durmalıdır.
- Öğrenme, öğrencinin zihinsel modeli üzerine inşa edilir.

Yapılandırmacı yaklaşımda öğrencinin rolü.

Yapılandırmacı yaklaşımda öğrencinin kendi yaşantısı sonucu elde ettiği deneyimler esastır. Bu sebeple öğrenciler kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu taşımaktadırlar. Her bireyin önceki deneyimleri ve öğrenme şekli birbirinden farklı olduğundan öğrencilerin kendi öğrenme şekillerinin farkında olması gerekmektedir (Bakır, 2011). Bu yaklaşımda öğrenci, bilgiyi doğrudan almak yerine araştırarak kendi bilgilerini oluşturmalıdır. Bir diğer ifade ile öğrenci öğretmenden bilgiyi almak yerine, bilgiye ulaşmak için yapacağı araştırmayı nereden, nasıl ve hangi kaynaklardan yararlanacağını öğretmeninden öğrenir (Alper, 2006).

Yapılandırmacılığa göre öğrencinin üstlendiği rol aşağıdaki gibi özetlenebilir (Dewey, 1938; Demirel, 2010; Piaget, 1928; Şaşan, 2002): Öğrenci;

- Kendi öğrenmelerinden sorumludur.
- Kendi öğrenme şekillerini keşfetmekle sorumludur.
- Farklı fikir ve anlayışları araştırır, karşılaştırır ve değerlendirir.
- Bilgiyi ezberleyen değil keşfedendir, sorgulayandır ve yorumlayandır.
- Öğrenme süresince aktiftir.
- Öğrenmeye karşı ilgi, yetenek ve tutumlarının farkındadır.
- Özerktir. Neyi, nasıl ve ne kadar öğreneceğine kendisi karar verir.

Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmenin rolü.

Geleneksel eğitim anlayışında öğretmen, bilgiyi doğrudan aktaran, klasik eserleri inceleyen, bilgiyi ezberleyen ve ezberleten konumundadır. Yapılandırmacılıkta ise öğretmen, öğrenci ile birlikte öğrenen konumundadır. Ayrıca bu yaklaşıma göre öğretmenler bilgiyi birden fazla kaynaktan araştırarak öğrencilerin sentez oluşturmalarında rehber rolünü üstlenmiştir. Kısaca öğretmen ezberleten ve sürekli tekrar ettiren değil, araştırmayı, incelemeyi, üretmeyi ve çabayı teşvik edendir. Bu açıdan öğrenmenin sorumluluğu öğrencidedir. Öğretmen ise öğrencinin bilgiye ne zaman, nasıl, nerede ve ne kadar ulaşmasına yardımcı olur ve öğrencilere örnek durumlar sunar (Demirel, 2010; Piaget, 1969).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında öğretmenin rolü bazen yanlış anlaşılmaktadır. Bu durumun sebebi genellikle öğretmenin bilgiyi aktaran rolünün tamamen sona erdiği ve bilgiye ulaşma konusunda öğrencilerin tamamen özgür olduğu düşüncesidir (Brooks & Brooks, 1993). Oysaki bu yaklaşıma göre öğretmen bilgiye ulaşma ortamlarını oluşturan, örnek durumlar sunan, öğrencileri düşünmeye teşvik eden bir görev üstlenmiştir (Brooks & Brooks, 1993; Dewey, 1899; Şaşan, 2002).

Yapılandırmacılığa göre öğretmenin üstlendiği rol aşağıdaki gibi özetlenebilir: (Açıkgöz, 2004; Aydın, 2007; Özden, 2011) Öğretmen;

- kendisine ait bilgi birikiminin bire bir aynısını öğrencinin öğrenmesini beklemez.
- eğitim öğretim sürecinin işleyişi ile ilgili olarak öğrencilerin görüşlerini alır ve bu görüşleri önemser.
- planlarını esnek olarak hazırlayıp birden fazla seçenek oluşturur.
- öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşılabileceği nesne ve durumlara ders içerisinde çokça yer verir.
- bireysel farklılıkları göz önünde bulundurarak öğrencilerin bilgiyi oluşturma şekillerini inceler ve gerekli durumlarda yönlendirmeler yapar.
- öğrencilerin girişimci ve özerk olmasını teşvik eder.

- bilginin tek kaynağının kendisi olmadığını öğrenme faaliyetlerinin ise sadece sınıf ve okulda gerçekleşmediği düşüncesini öğrencilere kazandırır. Öğrenmenin her alanda ve yaşamın her anında olabileceği anlayışını öğrencilerine kazandırır.
- öğrencileri seçim yapmaya yönlendirir.
- öğrencilerinde merak duygusunu uyandırır.
- öğrenme ortamında meydana gelebilecek olumsuz durumları ortadan kaldırır.
- eleştirel ve analitik düşüncüyü eğitim öğretimin merkezine alır.
- öğrenme ve değerlendirme sürecinin bireye özgü olduğunu kabul eder.
- öğrencileri öğretim faaliyetleri dışındaki bir sürede değerlendirmek yerine değerlendirmeyi doğal süreç içerisinde yapar.
- performans, proje ve ürün dosyası gibi çağdaş değerlendirme yöntemlerine yer vererek öğrenme sürecini gözlemler.
- öğrencileri açık uçlu sorular sormaya yöneltir.
- yaparak yaşayarak öğrenmeyi eğitim öğretim sürecinde temel alır.
- bilgiyi doğrudan aktaran değildir. Aksine teşvik edicidir, rehberdir, kılavuzdur, kolaylaştırıcıdır ve öğrenmeyi öğretendir.

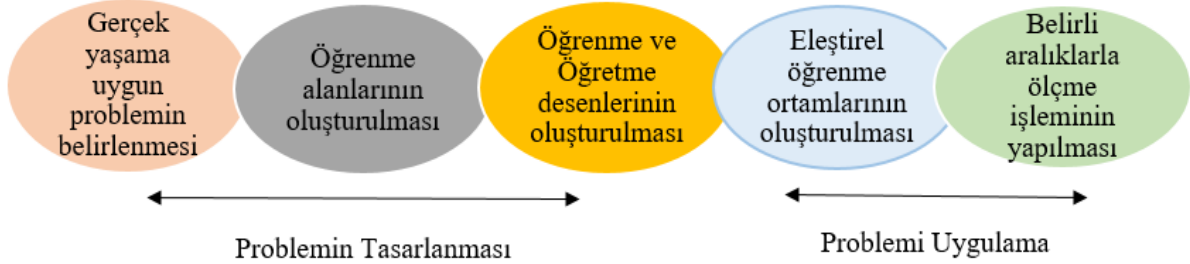
Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ)

Probleme dayalı öğrenme, öğrencilerin karşılaştığı problem durumlarını derinlemesine düşünmesi ve sistematik bir şekilde araştırma yapması sürecidir (Barrows & Tamblyn, 1980). Bu yöntemle göre öğrenciler, öğrenilmesi beklenen kavram ve kuralları gerçek hayatta karşılaşılabileceği problemler yardımıyla kazanırlar (Duch, Deborah, & Harold, 1999) ve problem çözme tekniğini esas alarak yeni bilgileri öğrenirler (Doğanay & Tok, 2013). Literatürde PDÖ'yü tasvir eden açıklamalar aşağıdaki gibidir: PDÖ,

- bireyin bilgisini kullanıp kendisini idare etmeyi öğrenmesidir (Gürses, Açıkyıldız, Doğanay, & Sözbilir, 2007)
- problem durumunun anlaşılması ile başlayıp problemin çözümü ile son bulan bir çalışma sürecidir (Sage, 1996).
- öğrenenin öğretici tarafından sürekli geri bildirim aldığı, sorumluluklar yüklendiği ve aktif kılındığı bir öğrenme yaklaşımıdır (Taşkesenligil, Şenocak, & Sözbilir, 2008).

Bu açıklamalar doğrultusunda probleme dayalı öğrenme, gerçek hayatta karşılaşılabilecek problem durumlarının hikaye, drama, senaryo gibi çeşitli şekillerde öğrenene sunulması, öğrenenin problem çözme becerilerini kullanıp probleme çözüm yolları üretme

süreci olarak tanımlanabilir (Yurdatapan, 2013). Bu açıdan problem senaryolarının tasarımı sırasında öğretim programındaki kazanımlar ve problemin yaşama uygunluğu gözden geçirilmelidir. Bunlarla birlikte problem senaryoları; öğrencilerde merak duygusunu uyandırmalı, ön bilgileri faal hale getirerek yeni bilgilere ulaştırıcı olmalı ve üzerinde araştırmaların yapılabilmesi için yapılandırılmamış olmalıdır (Torp & Sage, 2002).



Şekil 1. PDÖ uygulama süreci aşamaları (Torp & Sage, 2002).

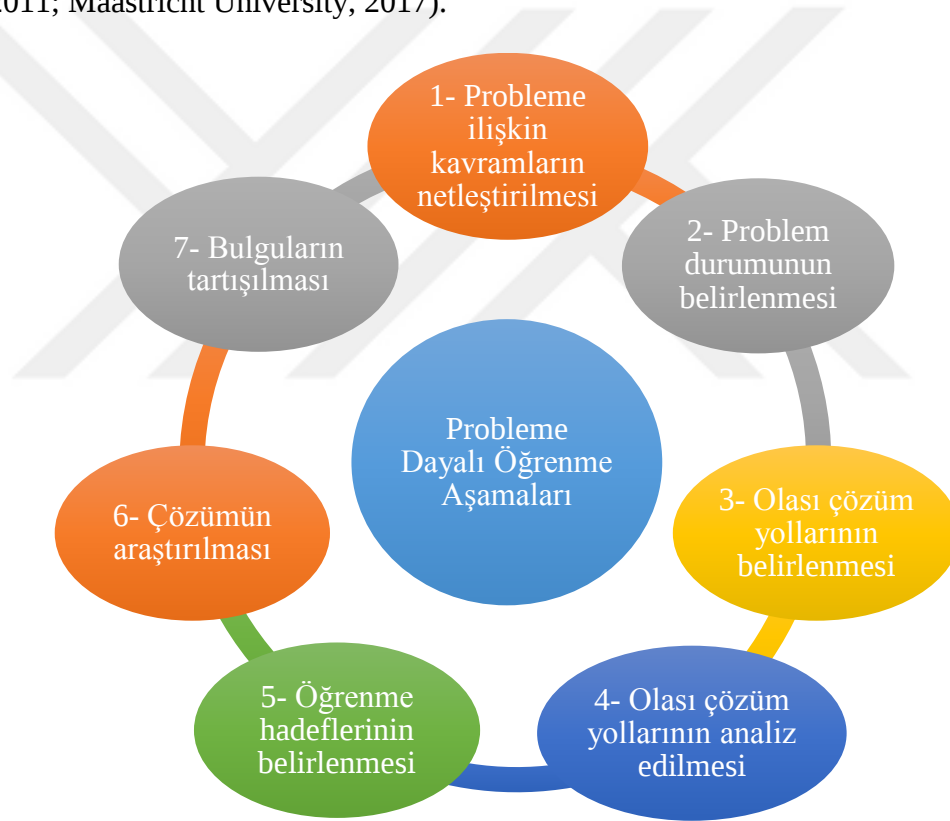
Problem çözme ve probleme dayalı öğrenme kavramları birbirine benzese de birbirinden farklı yönleri bulunmaktadır. Problem çözme, öğrenenin önceden edindiği bilgiler doğrultusunda kararlar verip çeşitli çözümler üretmesini temel alan bir yöntem iken, probleme dayalı öğrenme bir stratejidir (Boran & Aslaner, 2008; Kayıpmaz, 2011). İnsanoğlu yaşamı boyunca çeşitli problemlerle karşılaşır. Karşılaşılan bu problemlerin çözümü insanoğlunun mutluluğu ve hayat kalitesini artırması açısından önem arz etmektedir. Bu sebeple PDÖ, öğrencilerin gerçek yaşam problemleri üzerine odaklanmasını ve problem çözme becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda öğrenci öğrenmesi gerektiğinin farkına varır ve belirli aşamaları takip ederek problem durumlarını çözmeye çalışır (Taşpınar, 2010).

Problem çözme, eğitim öğretim faaliyetleri esnasında sunulan problemlerin çözülmesi için kullanılan bir yöntemdir. Probleme dayalı öğrenme ise önceden öğretici tarafından tasarlanan bir problem durumunun bilimsel süreç basamakları kullanılarak öğrenenler tarafından çözüldüğü bir öğrenme stratejisidir (Stepien & Gallagher, 1993). Bu açıdan PDÖ yaklaşımı öğrencilerin tıpkı bilim adamı gibi çalışmasını sağlar. Öğrenciler öncelikle problem durumunu tespit eder ve problem durumuyla ilgili veri toplar. Sonrasında ulaştığı bilgiler doğrultusunda problemin çözümüne ulaşır (Şenocak & Taşkesenligil, 2005). Öğrenme sırasında bu aşamaların takip edilmesi yaşam boyu öğrenmenin temelini oluşturur (Kaptan & Korkmaz, 2001).

Probleme dayalı öğrenmeyi önemli kılan unsurlardan birisi de tecrübe ve teoriye dayanmasıdır. Çünkü öğrenen, önceki bilgilerini aktif olarak kullanır ve problemlere yeni çözüm önerileri getirir (Torp & Sage, 2002). Buradan anlaşılacağı üzere probleme dayalı öğrenme, yapılandırmacı öğrenme stratejisine bağlı bir uygulamadır.

PDÖ yaklaşımı belirtildiği üzere öğrencileri araştırma yapmaya yönlendirir. Bu durum onların eleştirel ve yaratıcı düşünmesine katkı sağlamaktadır. Eleştirel ve yaratıcı düşünme becerisinin sürece dahil olması ile birlikte öğrenciler problem durumlarına mantıklı çözüm önerileri sunulabilmektedir. Ayrıca PDÖ süreci, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinden olan analiz-sentez düzeyinde öğrenmelerin gerçekleşmesini sağlamaktadır (Yurd, 2007).

PDÖ yaklaşımının uygulandığı sınıflarda ilk olarak öğrenenlere yapılandırılmamış gerçek yaşam senaryoları ile açık uçlu olarak problemler yöneltilmektedir. Bu problemleri çözmek için öğrencinin çok bilgili olmasına gerek yoktur. Burada önemli olan öğrencilere gerekli yönlendirmeler yapılarak onların özgüveni ve cesaretini arttırmaktır. Bu durum gerçekleştiğinde öğrenciler problemin çözümü hususunda gerekli bilgileri bulma ihtiyacını zaten hissedeceklerdir. Bu sayede açık uçlu problemler ile öğrenciler düşünmeye teşvik edilirler (Alper, 2011; Maastricht University, 2017).



Şekil 2. Probleme dayalı öğrenme için maastricht 7 adım yöntemi (Bates, 2015).

PDÖ'nün amacı ve özellikleri.

PDÖ'nün amacı, günlük hayatta karşılaşılabilen gerçek ya da gerçeğe yakın problem durumları üzerinde öğrencilere öğretmen rehberliğinde; düşünme, problemi tanımlama, hipotez kurma, literatür tarama, güvenilir ve uygun çözümler oluşturma, eleştirel düşünme becerilerini geliştirme, kendine yetebilen öğrenci olma ve problem çözme becerisini kazandırmaktır (Koçakoğlu, 2010; Moralar, 2012; Sage, 1996; Taşkesenligil, Şenocak, & Sözbilir, 2008).

PDÖ, yapılandırmacı öğrenme gibi öğrencilerin önceki bilgi ve deneyimlerini kullanarak yeni bilgi ve becerilere ulaşmalarını hedeflemektedir. Öğrenenin önceki deneyimleri karşılaşılabileceği yeni durumlar açısından birer kaynaktır. Öğrenenin bu kaynakları etkin şekilde kullanması karşılaşılan problemlerin çözümü açısından yol göstericidir (Peterson & Treaguest, 1998; Usta & Mirasyedioğlu, 2017).

PDÖ'nün özellikleri literatürde şu şekilde belirtilmiştir:

1. Problem öğrenmenin ilk aşaması, yani temelidir.
2. Problemler öğrencilerin gerçek hayatta karşılaştığı ya da karşılaşma ihtimali yüksek olan durumları içermelidir.
3. Problem durumu yapılandırılmamış bir şekilde sunulur.
4. PDÖ sürecinde öğretmen yönlendirici konumundadır.
5. Öğrenci problem durumları sayesinde bilgiyi organize bir şekilde öğrenir.
6. Öğrencilerin grup içerisinde ya da bireysel olarak sorumluluk alma duygusu gelişir.
7. Öğrenme küçük gruplar ile gerçekleşir (Alper, 2011; Bridges & Hallinger, 1995; Hung, Jonassen, & Liu, 2008).

Akran Öğretimi Yöntemi (AÖY)

Aktif öğrenme yöntemlerinden biri olan AÖY, öğretilen konuya ilişkin konu ve kavramlar üzerinde tartışmaya yönlendiren, öğrencilere öğrenme sorumluluğu üstlendiren ve derse katılım düzeylerini artırmayı amaçlayan bir öğretim yöntemidir (Zhu, 2007).

Bialek, Mandel ve Nabokov (1976) AÖY'yi, belirlenen müfredat doğrultusunda öğrenilmesi hedeflenen kazanımları öğrencilerin birbirine öğretmesi olarak ifade etmişlerdir. Bu modelde öğrencilerin konu ve kavramları birbirine öğretebilmesi için gerekli ön bilgilerin öğrencilere kazandırılması gerekir. Ayrıca bu modelin uygulanmasından önce öğrenenlerin hazırbulunuşluk seviyelerinin belirli bir düzeye getirilmesi gerekmektedir. Bu öğretim modeli öğrencilere öğrendiklerini uygulama imkanı sağladığından üst düzeyde öğrenme fırsatı sağlamaktadır. Bu açıdan AÖY, öğretme ve öğrenme faaliyetlerinden öğrenciyi sorumlu tutmaktadır (Yeşiloğlu, 2015).

Akran Öğretiminin tarihsel gelişimi incelendiğinde, bu yöntem ilk olarak Hungerland'ın (1973) ofis benzeri ortamlarında kullanılmıştır. Sonrasında Bialek ve arkadaşları (1976) mesleki eğitimde bu öğretim yönteminin kullanılmasının yararlı olacağını belirterek mesleki eğitimlerde bu öğretim yönteminden faydalanmışlardır. Günümüzde ise AÖY'ye son şeklini Mazur (1997) vermiştir. Konu ve kavramların daha iyi öğrenilmesinin amaçlandığı bu yöntemde bir takım öğrenme etkinliklerine yer verilmiştir. Bunlar; öğrencilerin bir sonraki

derste öğrenilecek olan kavramlara ders kitabından çalışarak gelmeleri sağlanır. Bunun için öğrencilere okuma ödevi verilir. Ödev verilmesini sebebi öğrencilerin öğrenecekleri kavramlara aşina olarak derse gelmesini sağlamaktır. Ders başladığında öğrencilerin okuma görevini yerine getirip getirmediğini test etmek amacıyla kısa bir okuma sınavı yapılır ya da öğrenci tarafından öğretmene teslim edilen bir ödev değerlendirilir. Sınav sorularına ya da okuma ödevlerine verilen cevaplar öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinin tespit edilmesine olanak sağlar. Dersin başlaması ile ünite içerisinde yer alan konu ve kavramların öğretiminde ders zaman bakımından bölümlere ayrılır. Bunlar: (i) konu anlatımı, (ii) kavram sorularının sunumu, (iii) akran tartışmalarıdır. Belirtilen bu bölümlerle anlatıma dayalı olan derslerde öğrencilerin aktif olması sağlanır (Mazur, 1997).

Yöntemin aşamaları şu şekildedir;

- Öğrencilere dersin olacağı günden birkaç gün önce okuma ödevi verilir ve ders başlamadan önce okuma sınavı yapılır. Bu sınavın yapılmasının sebebi öğrencilerin hazır bulunuşluğunu artırıcı okumalar yapıp yapmadığını kontrol etmektir.
- Dersin başlangıcında öğrenciler ikiye veya üçerli olarak gruplandırılır. Grupların oluşturulmasında heterojen yapının korunmasına dikkat edilir. Bu yapının korunması için öğrencilerin daha önceki başarı puanları ya da dersten önce uygulanan hazırbulunuşluk testi göz önünde bulundurulabilir.
- Bir ders süreci yaklaşık olarak 15 dakikalık kısımlara ayrılır. Bu kısımlardan 7-10 dakikalık zaman diliminde detaya inmeden kavramlar anlatılır.
- Sonraki 5-8 dakikalık zaman diliminde öğretmen tarafından hazırlanan kavramsal sorular tahtaya yansıtılır ve öğrencilerin verdiği cevaplar kontrol edilir. Kavramsal soruların yöneltildiği süreç aşağıdaki gibidir;
 - Akıllı tahta ya da projeksiyon cihazı yardımıyla öğrencilere soru yöneltilir (1 dk),
 - Bireysel olacak şekilde öğrencilerin soru üzerinde düşünmeleri sağlanır (1-2 dk),
 - Öğrenciler cevaplarını, ellerinde bulunan flash kartları kullanarak belirtirler,
 - Öğrencilerin %90'ı kendilerine yöneltilen soruya doğru cevap vermiş ise öğretmen cevabı onaylar ve diğer kavramsal soruyu tahtaya yansıtır,
 - Öğrencilerin %30 ile %70'i arasındaki kısmı soruya doğru cevap vermiş ise öğrencilerin grup arkadaşlarıyla soru üzerinde tartışmalarına fırsat verilir. Öğrenciler tartışırken öğretmen sınıf içerisinde gezinir ve tartışmaları dinler. Tartışma bittikten sonra anlaştıkları ortak cevabı ellerindeki kartları havaya

kaldırarak belirtirler (2-4 dk). Cevabını değiştiren öğrencilere neden böyle bir şey yaptığı gerekçesiyle birlikte sorulur.

- Öğrencilerin %30'undan azı doğru cevap verirse öğretmen kavramı tekrar özetler (2-4 dk) ve önceki soruya benzer yeni bir kavram sorusu öğrencilere yöneltilerek kavramın öğrenilip öğrenilmediği kontrol edilir.

Bu yöntem kalabalık sınıflarda dahi öğretmen ve öğrencilerin kısa süre süre içerisinde geri bildirim almasına olanak sağlamaktadır (Mazur, 1997).

Ders içerisinde kullanılan bir kavram sorusunun sahip olması gereken özellikler ise şu şekildedir:

- Açık ve anlaşılır olmalıdır.
- Tek bir kavram üzerine odaklanmalıdır.
- Çoktan seçmeli olup yeteri kadar seçeneği olmalıdır.
- Çok zor ya da çok kolay olmamalıdır.
- Kavram yanlışlarına sebep olan durumları göz önünde bulundurmalıdır.
- Sayısal veriler içeren denklem çözme sorularından oluşmamalıdır (Mazur, 1997).

Kavram sorularının bu özellikleri sayesinde öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği kısımlar tartışma konusu edilebilir. Bu sayede konu ve kavramların çeşitli bakış açılarıyla değerlendirilmesi ve derinlemesine öğrenmenin gerçekteşmesi sağlanır (Mazur, 1997).

Çoklu Zekâ Kuramı

Daha çok Nöropsikoloji ve gelişim uzmanı Gardner ile bilinen ÇZK, felsefi açıdan yeni bir kuram değildir. Özellikle Platon yaşadığı ilk çağda öğretim faaliyetlerinin, öğrenenin doğal eğilimlerini keşfedebileceği ve öğrenirken eğleneceği bir model üzerinde kurulması gerektiğini belirtmiştir (Amstrong, 1994). Bireyin zekâsını eleştirel düşünme, mantık yürütme ve problem çözme becerileri ile sınırlayan geleneksel zekâ anlayışı, Howard Gardner'in 1983'te "Sıfır Projesi" isimli projesinde ortaya koyduğu Çoklu Zekâ Teorisi ile sarsılmıştır. Geleneksel anlayışa göre zekâ, bireyin doğuştan sahip olduğu ve yaşamının sonuna kadar değişmeyen bir yapıdır. Bu düşünce akımı Gardner'in teorisinde yer alan zekâ üzerindeki sosyal etkenlerin etkisi göz önünde bulundurularak son bulmuştur (Silver, Perini, & Strong, 1997).

Öğrencilerin öğrenme faaliyetleri süresince anlamlı ve kalıcı öğrenmeler edinebilmesi için formal öğrenme ortamlarının yanı sıra informal öğrenme ortamlarından da yararlanması gerekmektedir. Çünkü bu süreçte öğrencilerin görsel, yazılı ve sözlü olarak kendilerini ifade etmeleri, ritm, iletişim gibi becerilerini kullanmalarına imkanlar sunularak öğrencilerin öğrenme faaliyetleri anlamlı bir boyuta taşınabilir (MEB, 2018).

Aşağıdaki tabloda geleneksel zekâ anlayışı ve zekâyâ ilişkin yeni bir anlayış olan çoklu zekâ anlayışı karşılaştırılmıştır (Saban, 2004).

GELENEKSEL ZEKÂ ANLAYIŞI	ÇOKLU ZEKÂ ANLAYIŞI
Zekâ bireyin doğuştan kazandığı ve sonradan hiçbir şekilde değişmeyen bir kavramdır.	Zekâ bireyin genetik faktörlerle doğuştan edindiği kazanımlarla birlikte sosyal faktörlerle gelişim gösteren bir kavramdır.
Zekâ tek türde ele alınmıştır.	Zekâ sekiz türde ele alınmıştır.
Zekâ bireyleri sınıflayıcı bir özellikte olup onların ileriki yaşamlarındaki başarı durumlarını yordamak için kullanılır.	Zekâ bireyin sahip olduğu potansiyeli açığa çıkarmak ve onların başarılı olması için kullanabileceği farklı yolları tespit etmek için kullanılır.
Zekâ ancak belli türdeki zekâ testleri ile ölçülmektedir.	Zekâ gerçek hayatta karşılaşılan durumlar ve karşılaşılan durumlara bağlı olarak verilen tepkilerle ölçülebilir.
Zekâ nicel ölçümler yapılarak ölçülebilen ve sayılarla ifade edilebilen bir kavramdır.	Zekânın etkisi problem çözme ve ürün oluşturma gibi performansa dayalı süreçte ortaya çıktığından nicel olarak hesaplanamaz.

Gardner, zekânın tek yönlü olmadığını ve birden fazla türü olduğunu belirtmekle birlikte zekâ türlerinin bireyin sosyal yaşamına bağlı olarak geliştiğini vurgulamıştır. Ayrıca bireyin zekâsının birkaç değişkenle açıklanamayacak kadar fazla sayıda yeteneği kapsadığını belirterek bu yetenekleri zekâ alanları olarak tasvir etmiştir (Gardner, 2017). Her bireyin farklı şekilde mantık yürütme, problem çözme, iletişim kurma ve öğrenme yöntemine sahip olduğunu belirten Gardner, zekâ kavramını yeniden açıklama gereksinimi duymuştur. Bu açıdan Gardner'e göre: "Zekâ, sürekli değişen dünyada değişimlere uyum sağlamak amacıyla bireylerin sahip olduğu özelleşmiş yetenek ve becerilerin bütünüdür" (Gardner, 1991).

Gardner, bireylerin sahip olduğu zekânın sadece dil kullanımı ve matematiksel problem çözmeye dayalı olmadığını, içerisinde doğa zekâsını da (en son eklenen) ihtiva eden sekiz zekâ türünün olduğunu raporlaştırmıştır. Dil kullanımı ve matematik başarısının yanı sıra resim, müzik, spor, iletişim vb. branşlarda başarılı olan bireylerin de zeki olduğunu belirtmektedir (Gardner, 1999). Kısaca ÇZK, öğrencilerin başarılı oldukları alanları belirleyip o alanlarda öğrencilere etkinlik düzenlenmesini amaçlamaktadır (Köksal &Atalay, 2016).

Gardner (1983), Çoklu Zekâ Kuramı'nın ilkelerini şu şekilde sıralamaktadır:

- Zekâ durağan bir yapıda olmayan ve sürekli kendisini yenileyebilen ve değişebilen dinamik bir yapıdadır.
- Bireylerde tek bir zekâ türü veya birden fazla zekâ türü baskın olabilir.
- Bireyin sahip olduğu zekâ türleri tanımlanabilir.
- Birey karşılaştığı bir durumda birden fazla zekâ türünü birlikte kullanabilir.
- Farklı türdeki zekâların gelişimi kendi içerisinde değerlendirilmelidir.
- Zekânın gelişimi bireyin kişisel özelliklerine ve sosyal yaşamına bağlı olarak özelleşebilir.
- Her bir zekâ türü, bireyin potansiyellerini keşfetmesine ve farklı kaynaklara ulaşmasına yardımcı olabilir (aktaran Selçuk, Kayılı, & Okut, 2004).

Zekâ türleri

Gardner'in tanımladığı zekâ türleri anlaşılması güç soyut kavramlar üzerine yoğunlaşmamakla birlikte bireyin günlük yaşamında edindiği farklı deneyimler sayesinde belirlenebilen zekâlardır (Silver, Perini, & Strong, 1997). Gardner'ın (1999) belirttiği sekiz zekâ alanı şu şekildedir:

- Sözel-Dilsel Zekâ,
- Mantıksal-Matematiksel Zekâ,
- Görsel-Uzamsal Zekâ,
- Müziksel-Ritmik Zekâ,
- Bedensel-Kinestetik Zekâ,
- İçsel-Özedönük Zekâ,
- Sosyal-Kişilerarası Zekâ,
- Doğacı Zekâ.

Sözel-dilsel zekâ.

Sözel-Dilsel zekâ, iletişim kurma amaçlı olarak bireyin dili etkili bir şekilde kullanmasıdır. Yani bireyin konuşma, yazma, dil öğrenme gibi etkinliklere karşı duyarlılığı bu zekâ türü ile ilişkilidir (Demirel, 2005; Gardner, 1999; Kaptan, 1999). Bu zekâ türüne sahip olan bireylerin münazara yapma, etkili bir şekilde diyaloga girme, ders verme, yazdığını çizme, kompozisyon ve şiir yazma gibi yetenekleri vardır (Kagan & Kagan, 1998; Selçuk, Kayılı, & Okut, 2004).

Sözel-dilsel zekâsı gelişmiş olan bireylerin bazı özellikleri şu şekilde sıralanmaktadır (Demirel, Başbay, & Erdem, 2006; Saban, 2003):

- Kitap ve şiir okumayı severler.
- Uygun söz dizimini sağlamakla birlikte kelimeleri doğru telaffuz ederler.
- İyi birer dinleyicidirler.
- Diğer bireylere nazaran daha iyi yazarlar.
- Diğer bireylerle sağlıklı ve yüksek düzeyde iletişim kurarlar.
- Taklit etme becerileri fazladır.
- Kelime hazineleri fazla olup fıkra, masal ya da hikaye anlatmaktan zevk alırlar.

Bu açıdan sözel dilsel zekâsı gelişmiş bireyler yazarak, okuyarak, ikna ederek, kelime oyunları oynayarak iyi öğrenmeler gerçekleştirebilirler (Kula, 2005). Ayrıca bu zekâ türüne sahip bireylerin politikacı, editör, yazar, şair, konuşmacı, gazeteci vb. çalışma alanlarında daha başarılı olabileceği düşünülmektedir (Vural, 2004).

Matematiksel-mantıksal zekâ.

Matematiksel-Mantıksal zekâ; sayılarla ilişki kurma, matematiksel hesaplar yapma, sebep sonuç ilişkisi kurma, mantıksal örüntü kurma, sınıflandırma yapabilme, problem çözme, tündengelim ve tümevarım gibi becerileri kapsamaktadır (Amstrong, 1994; Belanca, Chapman, & Swartz, 1997; Bümen, 2005; Demirel, 2005; Gardner, 1999).

Matematiksel-Mantıksal zekâsı gelişmiş olan bireylerin özellikleri şu şekilde sıralanmaktadır (Demirel, Başbay, & Erdem, 2006; Saban, 2003):

- Matematik dersini severler.
- Sayılarla çalışmayı, örüntüler kurmayı ve hesap yapmayı severler.
- Mantıksal oyunlar oynamaktan (dama, satranç, yap-boz vb.) ve matematik yetenek soruları çözmekten hoşlanırlar.
- Hipotez kurma ve deney yapmaktan hoşlanırlar.
- Grafikleri okuma ve yorumlama açısından oldukça başarılıdırlar.

Bu açıdan matematiksel-mantıksal zekâsı gelişmiş bireyler sayılarla düşünerek, ilişki ve bağlantılar kurarak kısaca akıl yürüterek iyi öğrenmeler gerçekleştirebilirler (Kula, 2005). Ayrıca bu zekâ türüne sahip bireylerin bilim, mühendislik, muhasebe, ekonomi, istatistik, bilgisayar ve matematik gibi çalışma alanlarında başarılı olabileceği düşünülmektedir (Vural, 2004).

Görsel-uzamsal zekâ.

Görsel-Uzamsal zekâ, üç boyutlu yapıların şekil ve görüntüsünü hayal etme, tasarlayabilme, imge ve çizimlerle düşünme, harita ile çalışma gibi becerileri kapsamaktadır (Gardener, 1999; Gardner, 2006).

Görsel uzamsal zekâsı gelişmiş olan bireylerin özellikleri şu şekilde sıralanmaktadır (Bümen, 2005; Demirel, Başbay, & Erdem, 2006; Saban, 2003):

- Zihinlerinde uzamsal gösterimleri canlandırabilirler.
- Grafik ve harita gibi araçlarla çalışma eğiliminde olurlar.
- Aktif bir hayal gücüne sahiptirler.
- Yer ve yön bulma açısından başarılıdır.
- Nesnelerin benzerlik ve farklılıklarını kolaylıkla tanıyabilirler.
- Çizim yapmayı ve yeni imgeler tasarlamayı severler.
- Film, animasyon ve slayt gösterisi gibi görsel etkinliklerden hoşlanırlar.

Bu açıdan görsel-uzamsal zekâsı gelişmiş bireyler, uzamsal düşünerek, resim çizerek, imge ve desen oluşturarak ve hayal ederek iyi öğrenmeler gerçekleştirebilirler (Amstrong, 1994; Kula, 2005). Ayrıca bu zekâ türüne sahip bireylerin resim, fotoğraf, rehber, tasarım, heykelticilik, mühendislik gibi çalışma alanlarında başarılı olabileceği düşünülmektedir (Vural, 2004).

Müziksel-ritmik zekâ.

Müziksel-Ritmik zekâ, ses, ritim, melodi, tını ve notalara karşı duyarlı olma, müziksel düşünme, beste yapma, çalgı aleti çalma, şarkı söyleme gibi becerileri kapsamaktadır (Büyükalın, 2003; Yavuz, 2001).

Müziksel-Ritmik zekâsı gelişmiş olan bireylerin özellikleri şöyle sıralanmaktadır (Demirel, Başbay, & Erdem, 2006; Saban, 2003):

- Güzel şarkı söyleyebilme becerisine sahiptirler.
- Müzik dersine olan ilgileri fazladır.
- Herhangi bir iş ile uğraşırken ritim tutarlar.
- Çevrelerinden gelen ses, melodi ve ritimlere karşı hassastırlar.
- Müzik aletlerini çok iyi çalabilme becerisine ya da çalma isteğine sahiptirler.
- Öğrenme ortamlarında müzik dinleme ihtiyacı hissederler.
- Farkında olmadan mırıldanırlar.
- Özgün besteler oluşturma eğiliminde olurlar.

Bu açıdan müziksel-ritmik zekâsı gelişmiş bireyler, çeşitli enstrümanlar kullanarak, duygudaşlık kurarak ve mırıldanıp ritim tutarak daha iyi öğrenmeler gerçekleştirebilirler (Kula, 2005). Ayrıca bu zekâ türüne sahip bireylerin müzisyenlik, bestekârlık, müzik öğretmenliği, şarkıcılık, orkestra şefliği gibi çalışma alanlarında başarılı olacağı düşünülmektedir (Vural, 2004).

Bedensel-kinestetik zekâ.

Bedensel-Kinestetik zeka, jest ve mimikleri etkin kullanma, el ve vücut koordinasyonu sağlama, model inşa etme, el çabukluğu, rol yapma, drama, kondisyon, denge gibi becerileri kapsamaktadır (Amstrong, 1994; Bümen 2005; Campbell, Campbell, & Dickens, 1996; Gardner, 2006; Kula, 2005).

Bedensel-Kinestetik zekâsı gelişmiş olan bireylerin özellikleri şöyle sıralanmaktadır (Demirel, Başbay, & Erdem, 2006; Lazear, 2000; Saban, 2003):

- El ve vücut koordinasyonların etkili kullanarak birden fazla fiziksel hareketi aynı anda yürütebilmektedirler.
- Rol yapma ve drama gibi sanatsal etkinliklerinde başarılı olurlar.
- Zamanı yönetme açısından başarılıdırlar.
- Birden fazla spor alanında başarılıdırlar.
- Taklit etme becerilerinin fazla olmasından kaynaklı başkalarının jest ve mimiklerini kolaylıkla taklit edebilirler.
- Uzun süre hareket edemeyeceği ortamlardan uzak durma eğiliminde olurlar.
- Yeni bir şeyi keşfederken ya da öğrenmeler gerçekleştirirken nesnelere dokunmayı tercih ederler.
- Şekil ya da nesneleri parçalarına ayırıp birleştirdiği aktivitelere katılım gösterme hususunda heveslidirler.
- Yaparak ve yaşayarak öğrenirler.

Bu açıdan bedensel-kinestetik zekâsı gelişmiş bireyler; dokunarak, rol yaparak, sportif faaliyetlere katılım göstererek ve yaparak yaşayarak daha iyi öğrenebilirler (Kula, 2005). Ayrıca bu zekâ türüne sahip bireylerin spor, kareografi, sanat, oyunculuk, cerrahlık gibi çalışma alanlarında başarılı olabileceği düşünülmektedir (Vural, 2004).

İçsel-özedönük zekâ.

İçsel-Özedönük zekâ, günlük hayattaki aktiviteleri anlama ve değerlendirme, gözlem yapma, duyguları değerlendirme, duygu ve düşünceleri ayırt etme ve hedef oluşturabilme

gibi becerileri kapsamaktadır (Campbell & Campbell, 1999; Hoover & Taylor, 1998; Selçuk, Kayılı, & Okut, 2004).

Bu zekâ türü gelişmiş olan bireylerin özellikleri şöyle sıralanmaktadır (Demirel, Başbay, & Erdem, 2006; Saban, 2003):

- Özeleştirir yaparlar.
- Bağımsızlıklarına düşkündürler.
- Ders çalışırken ya da oyun oynarken yalnız olma eğilimindedirler.
- Duygu ve düşüncelerini rahatlıkla ifade ederler.
- Özgüvenleri fazladır.
- Özsaygıları yüksektir.
- Gözlem yapma becerileri gelişmiştir.
- Yapacakları işlerde diğer insanlara danışma ihtiyacı hissetmezler.
- Güçlü ve zayıf yönlerini tespit edebilirler.

Bu açıdan içsel-özedönük zekâsı gelişmiş bireyler, düşünerek, kendisine özgü etkinlikler yaparak, duygu ve düşüncelerine ön planda tutarak ve yoğunlaşarak daha iyi öğrenebilirler (Kula, 2005). Ayrıca bu zekâ türüne sahip olan bireylerin psikoloji, felsefe, din, heykeltıraş, kitap ya da roman yazarlığı gibi alanlarda başarılı olabileceği düşünülmektedir (Vural, 2004).

Sosyal-kişilerarası zekâ.

Sosyal-Kişilerarası zekâ; duygudaşlık, iletişim kurma, paylaşma, ayırt etme ve karşılaştırma gibi becerileri kapsamaktadır (Amstrong, 1994; Gardner, 1999; Moran, Kornhaber, & Gardner, 2006; San & Güler, 2004).

Sosyal-Kişilerarası zekâsı gelişmiş olan bireylerin özellikleri şöyle sıralanmaktadır (Demirel, Başbay, & Erdem, 2006; Lazear, 2000; Kula, 2005; Saban, 2003):

- İnsanlarla sürekli iletişim kurma eğiliminde olurlar.
- Karşısındaki bireylerin ruhsal durumunu, duygu ve düşüncelerini kolaylıkla anlarlar.
- Diğer insanlarla işbirliği yaparak çalışırlar.
- İkna kabiliyetleri yüksektir.
- Çevresindeki insanlara önem verirler.
- Odağında, çevresindeki insanlar bulunmaktadır.

Bu açıdan sosyal-kişilerarası zekâsı gelişmiş bireyler, grup çalışmalarına katılarak (Selçuk, Kayılı, & Okut, 2004), sunum yaparak, sempati ve iletişim kurarak daha iyi öğrenebilirler

(Kula, 2005). Ayrıca bu zekâ türüne sahip bireylerin öğretmenlik, danışmanlık, politika, yönetim, rehberlik uzmanlığı, psikologluk gibi alanlarda başarılı olabileceği düşünülmektedir (Vural, 2004).

Doğacı zekâ.

Doğacı zekâ; biyoloji, botanik, zooloji, meteoroloji, astronomi ve paleontoloji gibi özelleşmiş alanlardaki becerilerle ilişkilidir (Gardner, 2006; Wilson, 2002).

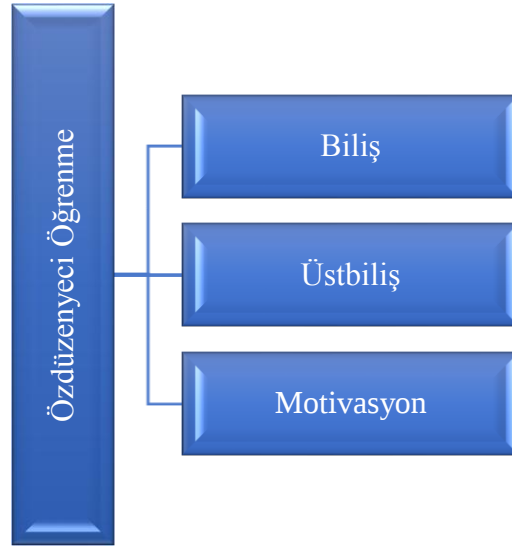
Doğacı zekâsı gelişmiş bireylerin özellikleri şu şekilde sıralanmaktadır (Bümen, 2005; Demirel, Başbay, & Erdem, 2006; Saban, 2003):

- Doğa ile bütünleşme arzusuna sahiptirler.
- Doğada bulunan bitki ve hayvanları tanıma ve sınıflama kabiliyetine sahiptirler.
- Doğa olaylarına karşı oldukça ilgilidirler.
- Hayvanların bakımını üstlenme ve bitki yetiştirme açısından duyarlıdır.
- Canlılarla sürekli iletişim içerisinde olup onları koruma hassasiyetleri vardır.
- Doğal yaşamda meydana gelen olaylar hakkında gözlem yaparlar.
- Gelişmiş çevre bilincine sahiptirler.

Bu açıdan bu zekâ türü baskın olan bireyler, doğa içerisinde gözlem yaparak, kendisi ve çevresindeki varlıkların doğanın bir parçası olduğunu fark ederek daha iyi öğrenebilirler (Kula, 2005). Ayrıca bu zekâ türüne sahip bireylerin tıp, botanik, zooloji, fizik, kimya, biyoloji, arkeoloji, dağcılık gibi alanlarda başarılı olabileceği düşünülmektedir (Vural, 2004).

Özdüzenleme

Sosyal Bilişsel Kuram ile ortaya çıkan özdüzenleme kavramı, bireyin kendisini tanıması ve kendisinden beklenen öğrenmeleri gerçekleştirme amacıyla süreç içerisinde kullandığı taktik, teknik, strateji ve işlemlerin bütünü olarak tanımlanmaktadır (Çiltaş, 2011). Bu kavramın temelleri, 1980’li yıllarda özellikle sosyal psikoloji alanında yapılan çalışmalarla atılmıştır (Bandura, 1986). 1990’lı yıllarda ise özdüzenleme kavramına farklı kaynaklarda öz kontrol, öz yönetim ve öz düzenleyici öğrenme olarak rastlanılmıştır (Boekart, Pintrich, & Zeidner, 2000). Çok farklı alanlarla ilişkilendirilen bu kavram eğitim açısından ilk kez Zimmerman (2002) tarafından ele alınmıştır. Araştırmacının, öğrenme süreçleri boyunca öğrencilerin belirli amaçlar doğrultusunda stratejiler ve denetleme mekanizmaları oluşturduklarını çalışmasında belirlemesi ile bu kavram eğitim alanındaki literatüre kazandırılmıştır. Sosyal Bilişsel Kuram’a (1986) göre özdüzenleyici öğrenme; biliş, üstbiliş ve motivasyon olmak üzere üç bileşene sahiptir.

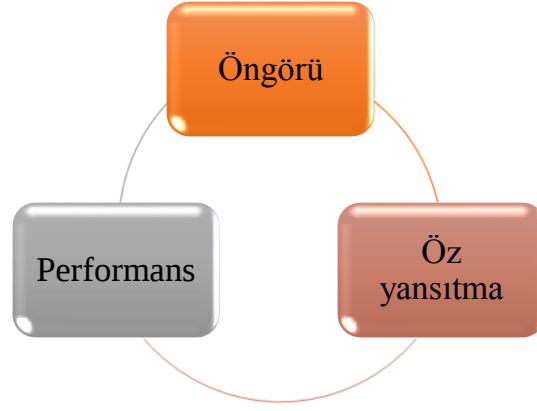


Şekil 3. Sosyal bilişsel kurama göre özdüzenleyici öğrenme şeması (Bandura, 1986).

Son yıllarda eğitim alanında özdüzenleme kuramının kullanımı artmakta ve bu kuramın öğrenme açısından rolünü anlamak önem arz etmektedir. Eğitimde özellikle akademik başarı ve performansın en önemli belirleyicilerinden birisi olarak düşünülen öz düzenleme, öğrencilerin belirledikleri hedefler doğrultusunda bilişlerini, davranışlarını ve motivasyon düzeylerini düzenlemeye çalıştıkları dinamik bir süreçtir (Pintrich, 2000). Eğitim alanında önem kazanan özdüzenleme becerilerine sahip öğrencilerin özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Yılmaz, 2018):

- Öğrenme ortamlarının düzenlenmesinde aktif bir rol üstlenirler.
- Öğrenme hedefleri doğrultusunda etkin zaman yönetimi becerisine sahiptirler.
- Öğrenme hedeflerini gerçekleştirmek amacıyla yeni stratejiler geliştirirler.
- Öğrenme sürecinde performanslarını artırabilirler.
- Öğrenme sürecinde çeşitli yöntemler kullanarak öğrenmelerini yönlendirebilirler.
- Öğrenme sürecinde sürekli aktiftirler.
- Öğrenme sürecinde karşılaştıkları başarısızlıkları nedenleri ile birlikte ele alıp başarılı olabilmenin yolunu ararlar.
- Öğrenme ortamındaki diğer paydaşlarla uyum içerisinde çalışma eğilimi içerisindedirler.

Döngüsel bir yapıda olan özdüzenleyici öğrenme, birbirleri ile ilişkili üç evreden oluşmaktadır. Bunlar; öngörü, performans (irade kontrolü) ve öz yansımadır (Zimmerman & Campillo, 2003).



Şekil 4. Özdüzenleme evreleri (Zimmerman & Campillo, 2003).

Birinci özdüzenleme aşaması (öngörü), öğrenme sürecinde öğrencinin; sarf ettiği çaba, kullandığı strateji, öğrenme hedefleri oluşturması ve görev bilincine sahip olması ile ilgilidir. İkinci özdüzenleme aşaması (performans) ise öğrencinin performansına etki eden öğrenme çalışmaları, öz kontrolü (kendisini eğitme, betimleme, görev stratejileri, odaklanma) ve ön gözlemi (metabilişsel gözlem, kendisini kaydetme) kapsamaktadır. Üçüncü özdüzenleme aşaması ise (öz yansıtma) öğrenme faaliyetleri sonrasında öğrencinin neler düşündüğü ile ilgili olup öz yargılama (nedensel atıf, öz değerlendirme) ve kendi kendine tepki vermeyi (öz etki ve uyarılama) içermektedir. Özdüzenleme döngüsünü oluşturan bu üç evre birbirlerini doğrudan etkilemektedir (Zimmerman & Campilo, 2003).

Üstbilişsel özdüzenleme.

Günümüzde bilginin kazanılması süreci basit bir etki tepkiden ziyade karmaşık bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır. Bireyin kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alması, hangi bilgiyi ne ölçüde, hangi zaman diliminde öğreneceği ve bilgiye ulaşmak için planlamalar yapması, öz düzenleme kavramının önemini ortaya koymaktadır (Schuitema, Peetsma, & Van der Veen, 2012).

Öğrenme sürecinde özdüzenleyicilerin aktif olması durumunda öğrencilerin davranışsal, bilişsel ve üstbilişsel (planlama, izleme ve düzenleme) stratejilerini kullanmaları önem arz etmektedir (Pintrich, 2004). Bu açıdan alanyazında üstbiliş ile özdüzenleme arasında sıkı bir ilişkinin olduğu ve üstbilişin özdüzenlemenin bir alt bileşeni olduğuna dair çeşitli görüşler belirtilmektedir (Veenman, Hout-Wolters, & Afflerback, 2006).

Çeşitli kaynaklarda yürütücü biliş stratejileri ve biliş ötesi stratejiler olarak da adlandırılan üstbilişsel özdüzenleme kavramı, genel olarak bireyin yeni öğrenmeler gerçekleştirdiğinde bilişsel süreçlerini planlaması, izlemesi ve düzenlemesi olarak tanımlanmaktadır (Özturan, Sağırılı, Çiltaş, Azapağası, & Zehir, 2010). Tanımda üstbilişsel

özdüzenlemede planlama, izleme ve düzenleme kavramları vurgulanmaktadır. Bu kavramlar ayrı ayrı incelendiğinde planlama, bireyin öğrenme faaliyetleri öncesinde düşünme sürecinin farkında olması iken izleme, bireyin öğrenme sürecinde çeşitli yöntemleri kullanması ve kullanılan yöntemler ile öğrenmelerin gerçekleşip gerçekleşmediğini kontrol etmesidir. Son olarak düzenleme kavramı da öğrenme sürecinde bireyin öğrenmeyi gerçekleştirememesi halinde hatayı tespit ederek tekrardan öğrenme faaliyetlerini yürütüp anlamlı öğrenmeyi sağlamasıdır (Kaufman, 2004).

Üstbilişsel öğrenme.

Üstbilişsel öğrenme, bireyin bilişsel ve duyuşsal yaşantıları sonucunda davranışlar edinmesidir. Bu açıdan üstbilişin bilişsel süreçlerle birlikte duyuşsal boyutlarla da ilişkili olduğu ortaya çıkmaktadır (Gravill, Compeau, & Marcolin, 2002). Özdüzenleme kavramı ile ilişkili olan üstbilişsel öğrenme, akademik faaliyetler süresince etkisini gösteren bir parametredir. Çünkü üstbilişsel öğrenmeler edinebilen bireyler stratejiler kullanarak öğrenme hususunda oldukça istikrarlıdırlar. Ayrıca bu bireyler etkili bir şekilde sorun çözmede, üzerinde çalıştığı işi bitirmede ısrarcı olmada, zamanı etkili yönetmede oldukça başarılıdırlar (Aurah, 2013; Coutinho, 2008).

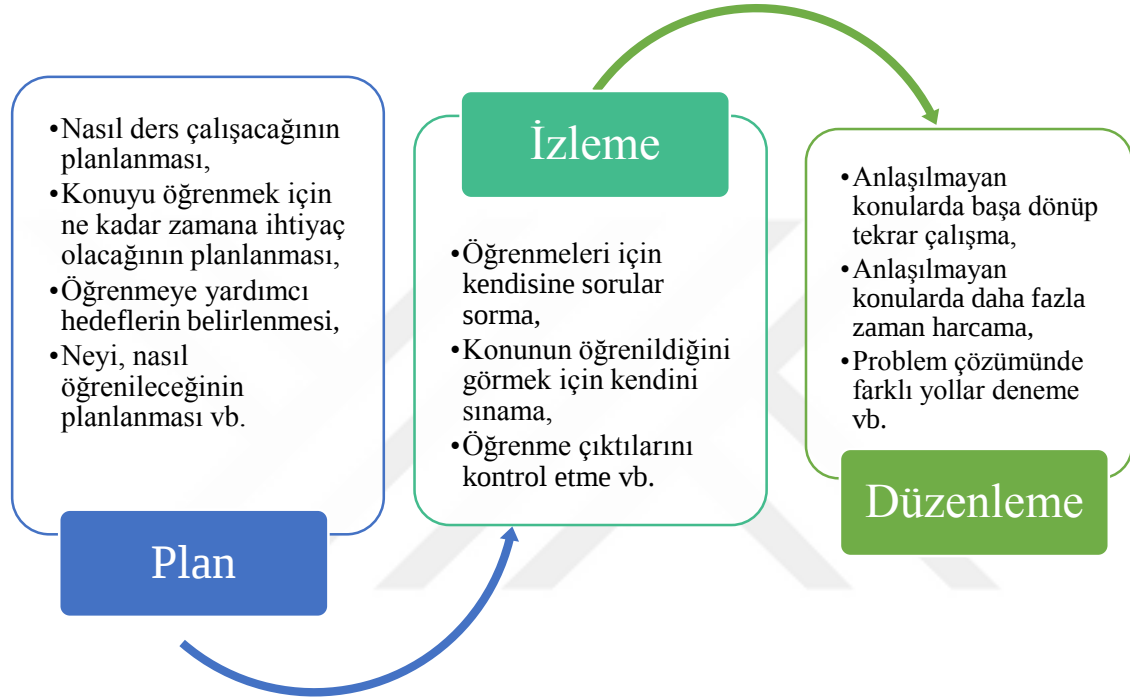
Kısaca üstbiliş becerisi bireyin öğrenmeleri ve gösterdiği performans açısından belirleyici bir rol üstlenmektedir. Bu beceriler içerisinde izleme, planlama, zaman ve düzenleme süreçlerini içermektedir. Bu açıdan üstbilişsel becerilerini etkin kullanan birey öğrenme süresince öğretim faaliyetlerini izler, öğrenme planlarını hazırlar, bilgilerini düzenler ve öğrenmeleri ile ilgili değerlendirmelerde bulunur. Bu kapsamda yüksek öz yeterlik düzeyine sahip bir bireyin etkin üstbilişsel öğrenme stratejisi geliştirebilmektedir (Candan, 2005; Jiang, Ma, & Gao, 2016; Nahrkhalaji, 2014).

Belirtilen tüm bu durumlar açısından eğitim öğretim faaliyetleri süresince üstbilişin öğrencilere kazandırılması ve bu parametre ile öğretim faaliyetlerinin değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Çünkü nasıl düşüneceğini bilen, öğrenme sürecinde neyi nasıl öğreneceği hususunda etkin planlar yapan ve öğrenmek için ısrar eden bir öğrenci daha iyi öğrenmeler gerçekleştirecektir (Weinstein, Mayer, 1986). Öğrenme faaliyetlerinde güçlü ve zayıf yönlerini bilmeyen, öğrenme planlarını oluşturmayan bir öğrencinin öğretim ortamına uyum sağlaması üstbilişsel öğrenme stratejilerini etkin kullanan bir öğrenciye göre daha zordur (Pintrich, 2002).

Ülkemizde yapılandırmacı yaklaşım göz önünde bulundurularak fen eğitiminin gerçekleştirilmesinin özünde, öğrencinin bilime ve doğaya yönelik meraklandırmak, çevresi hakkında bilgi edinmesini sağlamak, arzulayarak araştırmalar yapmasını sağlamak ve

teknolojik gelişmelere karşı duyarlı olmasını sağlamak vardır (Arslan, 2007; MEB, 2013). Bu açıdan belirtilen bu kavramlar doğrudan ya da dolaylı olarak üst düzey bilişsel ve duyuşsal durumlara işaret etmektedir (Martin, 2003; akt. Anagün & Yaşar, 2009).

Yerdelen, Taş ve Kahraman (2016) tarafından yapılan bir çalışmada, üstbilişsel öğrenme stratejilerinin plan, izleme ve düzenleme boyutlarının olduğu ve bu boyutların birbirleri ile ilişkili olduğu vurgulanmıştır. Belirtilen bu boyutlara ilişkin örnekler aşağıdaki şekilde sunulmuştur.



Şekil 5. Üstbilişsel öğrenme stratejisi alt boyutları (Yerdelen, Taş, & Kahraman, 2016).

Eleştirel Düşünme Eğilimi

Bireyin belirli düşünme becerilerine sahip olabilmesi için gösterdiği çaba düşünme eğilimi olarak ifade edilmektedir (Valenzuela, Nieto, & Saiz, 2011). Eleştirel düşünme ise problem çözme, karar verme ve sıra dışı düşünme gibi üst düzey düşünme becerileri ile ortak özellikler göstermektedir (Lipman, 1988). Bu açıdan eleştirel düşünmede; beceri ile eğilim arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır (Facione, 2000). Günümüz bilgi çağında, birey gün içerisinde yüzlerce bilgi ile karşılaşmaktadır. Karşılaşılan bu bilgilerin düşünce süzgecinden geçmesi oldukça önemlidir. Bu durumda eleştirel düşünme devreye girip bireyin açık, akılcı, yansıtıcı ve bağımsız bir şekilde düşünmesini sağlar (Higgins, 2014; Karagöl & Bekmezci, 2015; Şen, 2009). Belirtilen bu özelliklerin sağlayacağı fayda göz önünde bulundurulduğunda, toplumlar eleştirel düşünme becerilerini kullanarak sorunlara akılcı çözümler üretebilen bireylerin yetiştirilmesini arzulamaktadır (Karadüz, 2010; Seferoğlu & Akbıyık, 2006). Bu

kapsamda üst düzey düşünce türlerinden birisi olan eleştirel düşünme becerisinin eğitim öğretim faaliyetleri süresince bireylere kazandırılması beklenmektedir (MEB, 2017). Eğitim öğretim faaliyetleri süresince öğrencilerin bilgileri mantık süzgecinden süzmesi, araştırması ve sorgulaması onların eleştirel düşünme becerisinin artış göstermesine sebep olur. Ancak bu durum bireyin eleştirel düşünme eğiliminin de artacağı anlamına gelmemektedir. Bu açıdan bireyler eleştirel düşünmeye karşı istekli olmalıdır. Bu durum gerçekleştiğinde birey bu düşünme becerisini kazanmak için daha fazla çaba sarf edecektir (Alper, 2010; Yıldırım & Şensoy, 2011).

Eleştirel düşünme yeteneğine sahip bireylerin özellikleri aşağıdaki gibidir:

1. Esneklik: Bu özelliğe sahip bireyler yeni karşılaştıkları durumlar karşısında ön yargılı ve sabit fikirli olmazlar. Yeniliklere açık olan bu tür bireyler farklı tür düşünceler karşısında bilgi ve belge toplayarak bilginin doğruluğu ve yanlışlığı üzerine tartışırlar.
2. Hatalarını Kabul Etme: Yapılan hataların fark edilip kabul edilmesi durumunda birey geçmişte yapmış olduğu hatalardan ders çıkararak gerçeğe ulaşır. Geçmiş dönemden bugüne kadar bilim insanları hatalarını kabul edip düzelterek birçok bilimsel buluşa imza atmışlardır.
3. Plan Yapmaya İstekli Olma: Eleştirel düşünebilen bireyler bilgiye ulaşma çabası içerisinde iken sürekli plan yaparlar. Planlı olmaları onların daha organize bir şekilde düşünebilmelerine fırsat sunmaktadır.
4. İstikrar: Başladıkları bir işin başlangıcından bitimine kadar istekli olarak çalışırlar. Birey yapmış olduğu iş süresince isteğini ve şevkini korumaya devam ederse eleştirel düşünme özelliği pekişir. Aksi takdirde birey bu özelliğini kaybeder (Halpern, 1993).

Dünya ülkelerinin büyük bir çoğunluğu eğitim öğretim müfredatlarında eleştirel düşünme üzerine yoğunlaşmaktadırlar. Çünkü bu becerilere sahip olan öğrenciler; yeni bilgilere karşı açık ve ön yargısız olmakla birlikte keşfeden, farklı düşüncelere saygılı ve bilgiye ulaşma çabası içerisinde olma rolünü üstlenirler (Crawford, Saul, Mathews, & Makinster, 2005). Ülkemizde ise TTKB (2014), öğrencilerin sorgulayan ve eleştirel düşünebilen bireyler olarak yetiştirilmesi için 2000 yılından günümüze kadar yayınladığı öğretim programlarında öğrenci merkezli yaklaşımı esas almaktadır. 2006-2007 eğitim öğretim yılından günümüze kadar Düşünme Eğitimi dersinin seçmeli ders olarak okutulması bu durumu destekleyici niteliktedir (Ülger, 2012).

Eleştirel düşünme becerilerinin günlük yaşamdaki öneminin anlaşılması ile birlikte bu beceri, eğitim sisteminin de öncelikli hedeflerinden birisi haline gelmiştir. Kendine yetebilen, sorumluluk alan, bilgiye ulaşma çabası içerisinde olan öğrencilerin yetiştirilmesi için öğretmenler onlara eleştirel düşünebileceği sınıf ortamları oluşturmalıdır (Siegel, 1980; Chukwuyenum, 2013).

Günümüz dünyasında bilginin sonsuzluğu göz ardı edilemez. Bu açıdan bilgiye ulaşma çabası içerisinde olan öğrencilerin edindikleri bilgilerin doğruluğu sorgulaması eleştirel düşünmenin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir (Epstein, 1992). Türkiye’deki eğitim sisteminin yapılandırmacı yaklaşıma göre dizayn edildiği düşünülürse, eğitim öğretim süresince öğrencilerin bilgiye ilk elden ulaşması ve yeni bilgilere açık, araştıran ve sorgulayan modelde yetiştirilmesinin önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır (Akpınar & Ergin, 2005).

Merkezinde öğrenci olan yapılandırmacı yaklaşımda, öğrencinin bilgiyi yaparak yaşayarak ve bilişsel süreçlerini kullanarak öğrenmesi esastır (Açıkgöz, 2005). Yapılandırmacı yaklaşımda, ne öğretileceğinden ziyade bireyin nasıl öğreneceği ön planda tutulmaktadır. Bu açıdan eğitim öğretim programlarında öğrencilerin ön öğrenmelerinin göz önünde bulundurulması ve onların gelişim düzeylerine uygun zihinsel süreçlerin kullanılması teşvik edilmektedir. Belirtilen bu durumlar yapılandırmacı kuramda eleştirel düşünmenin gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır (Erdoğan, 2005; Özbay, 2003; Karakuş, 2019).

Facione, Sanchez, Facione ve Gainen (1995), Delphi Raporunu esas alarak oluşturdukları eleştirel düşünme eğilimi envanterinde analitiklik, merak, özgüven, olgunluk, gerçeği arama, sistematiklik ve açık fikirlik kavramları üzerine eğilmişlerdir. Kısaca bu kavramlar açıklanırsa; *analitiklik*, karşılaşılan durumlarda bireyin problem durumu üzerine eğilmesi, fikirlerini muhakeme etmesi ve öngörülerini ile sorunların üzerinden gelmesidir. *Merak*, bireyin yeni şeyler öğrenmeye karşı arzusudur. *Özgüven*, bireyin sorunların çözümünde ve muhakeme sürecinde kendisine duyduğu güvendir. *Olgunluk*, sorunların çözümünde, düşüncelerinde ve karar verme sürecinde bireyin uygun bir şekilde davranmasıdır. *Gerçeği arama*, objektif ve doğru bilgiye ulaşmaya karşı istekli olma durumudur. *Sistematiklik*, bireyin araştırma ve sorgulama faaliyetleri süresince düzenli olmasıdır. *Açık fikirlilik*, bireyin farklı düşüncelere karşı saygılı ve duyarlı olarak kendi görüşlerini rahatlıkla ifade etmesidir.

Facione, Sanchez, Facione ve Gainen (1995) tarafından oluşturulan envanterdeki eleştirel düşünme eğilimlerine ilişkin kavramlar aşağıdaki şekilde görselleştirilmiştir.



Şekil 6. Eleştirel düşünme eğilimleri (Facione, Sanchez, Facione, & Gainen, 1995).

Derse Katılım

Öğrencilerin derse katılımı ve katılımı etkileyen faktörler üzerine yürütülen çalışmalar 1975-1980 yılları arasında başlamış ve halen çalışılmaya devam etmektedir (Kurt, 2016). Alanyazında katılımı ilgili çeşitli tanımlar yapılmıştır. Bunlardan birkaçı şu şekildedir: Katılım, öğrenenin öğretim faaliyetleri süresince amaç odaklı, yapıcı, aktif, sosyal ve fiziksel çevresi ile sürekli etkileşim içerisinde olmasıdır (Skinner, Zimmer-Gembeck, & Connel, 1998). Derse katılım kısaca, öğrencinin öğrenme ortamında gerçekleştirilen aktivitelere etkin katılımıdır (Skinner, Kindermann, Connel, & Wellborn, 2009). Bir diğer katılım tanımı ise, eğitim öğretim faaliyetleri süresince öğrenenin ciddiyeti, gayreti ve kaygısıdır (Marks, 2000).

Öğrenmenin gerçekleşmesi için öğretmenler, idareciler, ebeveynler ve öğrenme faaliyetlerinin merkezinde bulunan öğrencilerin birtakım görevleri yeterine getirmeleri esastır. Özellikle öğrencilerin öğrenme faaliyetleri süresince akademik etkinliklere davranışsal, bilişsel ve duyuşsal açıdan aktif katılım göstermesi gerekmektedir. Aksi takdirde öğrencilerde öğrenme olgusunun gerçekleşmesi mümkün değildir (Reeve, 2013).

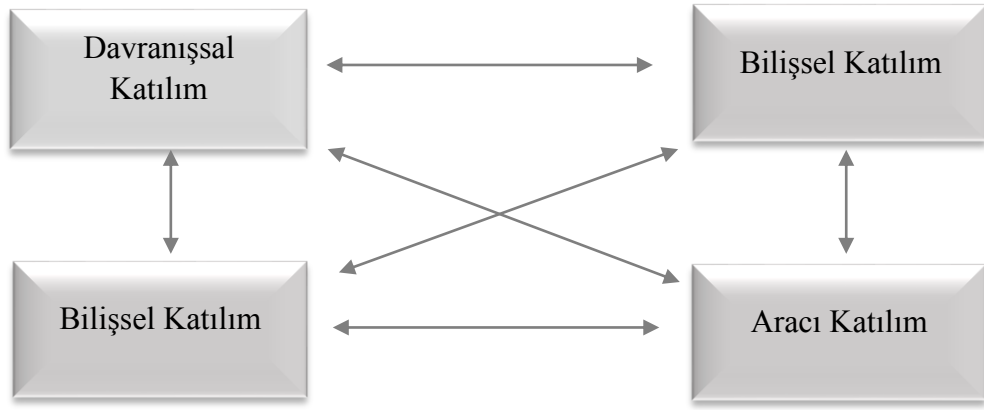
Diğer yandan çabaları sonucunda kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlenen öğrenciler, tüm duyu organlarının yanı sıra bilişsel ve davranışsal tepkileri ile daha iyi öğrenmeler gerçekleştirirler (Hedges ve diğerleri, 1996; akt. Erişti, 1998). Öğrencinin sorular sorup kendisine yöneltilen sorulara cevap vermesi, konu ile ilgili açıklamalar yapması, parmak kaldırması, deney ve gözlemler yapması, dersi dinlemesi ve ödevleri ile ilgili düşüncelerini belirtmesi katılımın göstergelerindendir (Özçelik, 1992; Sönmez, 2001; Turner & Patrick,

2004; akt. Atik, 2010). Öğrencilerin belirtilen bu özellikleri göstermesi durumunda etkili ve kalıcı öğrenmeleri edinmesi beklenilmektedir (Bloom, 1976).

Coates (2007), derse katılımı etkileyen bazı unsurlara değinmiştir. Bunlar:

- Öğretmen ve arkadaşları ile etkili iletişim içerisinde olma,
- Akademik faaliyetler içermek,
- İşbirliğine dayalı aktif öğrenme,
- Eğitimsel deneyimlere sahip olma,
- Öğrenme çevrelerince desteklenmedir.

Öğrenci katılımı birbirleriyle ilişkili dört alt boyuttan oluşmaktadır. Bunlar; davranışsal, bilişsel, duyuşsal ve aracı katılımdır. Bu katılım türleri ayrı ayrı ele alındığında; davranışsal katılım, genel olarak öğrencilerin gözlenebilen özellikleri ile ilişkidir. Öğrenme ortamlarında davranışsal katılım gösteren öğrenciler, soru sorma, cevap verme, kurallara uyma, etkinliklere katılma gibi dersin işlenişine uygun davranışlarda bulunurlar (Fredricks vd., 2004). Öğrenme sürecinde öğrencinin zihnini aktif olarak kullanması ve öğrenme hedeflerine ulaşmak için uygun yöntemler seçmesi ise bilişsel katılım boyutunda değerlendirilmektedir. Bilişsel katılım gösteren öğrenciler, özgün ve akılcı stratejiler geliştirme, plan yapma, derin öğrenmeler gerçekleştirme ve kendisine özgü yöntemlerle problem çözme gibi davranışları sergilerler (Young, 2007). Öğrencinin ders içerisindeki duyguları, endişesi, neşesi, bıkkınlığı, mutluluğu, zevk alması, ilgi ve isteği duyuşsal katılımı ile ilişkilidir (Reeve & Tseng, 2011). Duyuşsal katılım gösteren öğrenciler, okuldaki faaliyetlere katılma hususunda istekli olmakla birlikte yapılan öğrenme aktiviteleri süresince mutlu ve neşeli görünürler (Fredricks vd., 2004). Son olarak Reeve ve Tseng (2011) tarafından alanyazına kazandırılan aracı katılım, öğrencinin öğretim faaliyetlerini anlama ve katılım gösterme çabasıyla süreç içerisindeki öğrenmelerini pekiştirmek amacıyla sergilediği davranışlardır. Aracı katılım gösteren öğrenciler, problem üzerine kendi fikirlerini belirtme ve tavsiyelerde bulunma gibi öğrenme sürecine ilişkin yapıcı katkılar sağlamaktadırlar (Reeve, 2012; 2013). Öğrenci katılım türlerinin bir döngü içerisinde birbirleri ile ilişkili olduğu ileri sürülmektedir (Şekil 7). Öğrencinin öğrenme sürecinde ilgili ve neşeli olması, öğrenme durumlarına karşı olumlu davranışlar sergilemesine ve zihinsel süreçlerini aktif olarak kullanmasına sebep olduğu ilgili alanyazında belirtilmektedir (Hıdıroğlu, 2014; Kurt, 2016; Li & Lerner, 2013; Reeve, 2013; Reeve & Tseng, 2011).



Şekil 7. Katılım boyutları arasındaki ilişki (Kurt, 2016).

Bilimsel Süreç Becerileri.

Bilimsel süreç becerileri birçok araştırmacının çalıştığı konu olmasına istinaden alanyazında çeşitli şekillerde tanımlanmıştır. Bu açıdan bilimsel süreç becerilerine ilişkin tanımlamalar aşağıda özetlenmiştir.

Pekmez, Aktamış ve Can (2010) bilimsel süreç becerilerini, öğrenme etkinliklerine yardımcı olan, öğrencileri araştırma ve keşfetmeye teşvik eden, kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu veren ve onları sürekli aktif kılan beceriler olarak tanımlamaktadır. Demir (2007), Gagne'nin görüşlerine paralel olarak bilimsel süreç becerilerini bilimsel sorgulamanın ön koşulu olarak tasvir etmiştir. Araştırmacıya göre bilimsel süreç becerileri, kavram ve ilkelerin öğrenilmesinde tümevarım yaklaşımının esas alındığı entelektüel becerilerdir. Martin (2003) bilimsel süreç becerilerini, bilim adamlarının kullandığı birtakım yöntemleri yansıtan, fen bilimleri alanında uygulaması mümkün olan ve transfer edilebilen becerilerin bütünü olarak tanımlamıştır. Çepni, Ayas, Jhonson ve Turgut (1997) ise bilimsel süreç becerilerini öğrencilere bilimsel araştırma yöntem ve tekniklerini kazandıran, öğrenme sürecinde sorumluluk bilinci oluşturan, öğrencinin aktif olmasını ve öğrenme çıktılarının kalıcılığını sağlayan beceriler şeklinde ifade etmişlerdir.

Bilimsel süreç becerileri, 2000 ve 2004 yıllarında öğretim programlarının yenilenmesi ile ön plana çıkmış ve günümüzde de öğrencilere öncelikli olarak kazandırılması beklenen becerilerden birisi haline gelmiştir (MEB, 2017). 1967 yılında Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu tarafından önemi vurgulanan bilimsel süreç becerileri, anaokulundan ilkökul üçüncü sınıf düzeyine kadar temel süreç becerileri, daha üst sınıf düzeylerinde ise birleştirilmiş süreç becerileri olarak tanımlanmıştır. Ayrıca yapılan bu iki tanımlamada da öğrencilere bu becerilerin kazandırılması gerektiği vurgulanmıştır. Amerikan Ulusal Fen Eğitim Standardına göre öğrencilere sunulan fen bilimleri dersinin temel amacı, fen bilimlerine ait önemli kavram ve bilgilerin öğretilmesinin yanı sıra onlara bilimsel çalışma yöntemlerini

kazandırmaktır. Bu açıdan bilimsel çalışmalarda, fen öğretimi süreci ve içerik bilgisi birlikte zikredilmektedir (Carin, Bass, & Contant, 2005).

Gagne'ye göre, öğrencilerin bilimsel araştırma sürecine dahil edilmesi için gerekli olan bilgi ve teknikleri öğrenmesi, onların sahip olduğu bilimsel süreç becerileri ile pozitif ilişkilidir (Demir, 2007). Çünkü her çocuk doğduğu andan itibaren çevresindeki nesne ve olguları keşfetme ve anlamlandırma çabası içerisinde olur. Bu durum öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine doğuştan aşina olduğunun göstergesidir. Çocukların kullanmış olduğu araştırma süreci ile bilim insanlarının kullandığı sürecin birbirine benzer olması da belirtilen bu görüşü destekler niteliktedir. Ancak bu iki grup arasındaki tek fark beceri seviyesidir (Arslan & Tertemiz, 2004).

Bilimsel süreç becerileri, öğrencilerin üst sınıf düzeylerine ulaşması ile kademeli olarak derinleşmektedir. Yani öğrencilerin sınıf düzeyi arttıkça karmaşık olan bilimsel süreç becerilerinin artması beklenilmektedir (Çepni & Çil, 2011). Bu açıdan Yeany, Yap ve Padilla (1984) ve Saat (2004) bu becerileri temel ve üst düzey olarak sınıflandırmıştır. Temel ve üst düzey becerilere ilişkin alt faktörler alanyazında küçük farklılıklar gösterse de genel olarak Tablo 1'deki gibi sınıflandırılmaktadır (Germann, Haskins, & Auls, 1996).

Tablo 1. *Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması*

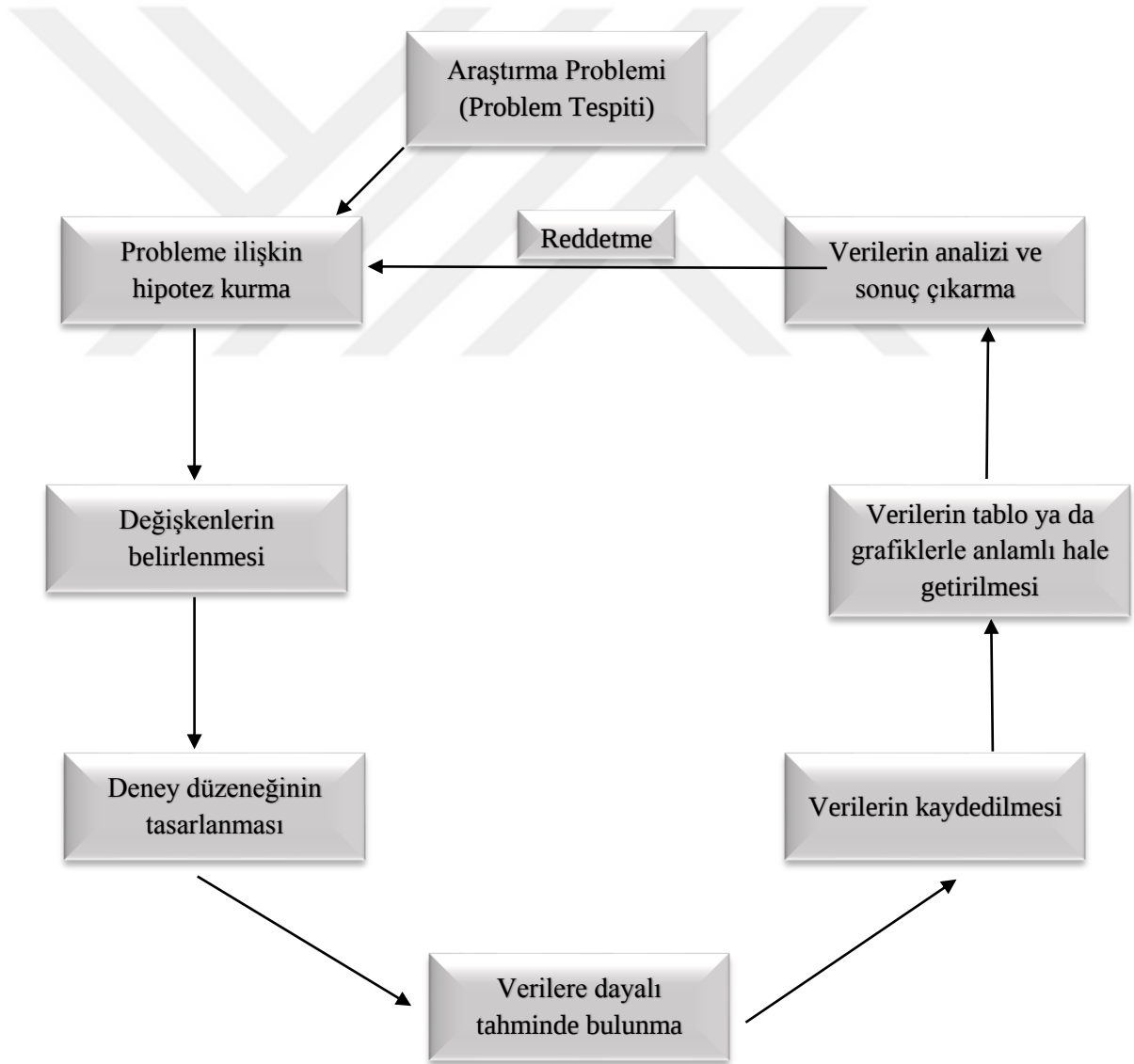
Temel Beceriler	Üst Düzey Beceriler
• Gözlem • Sınıflama • Ölçme • Verileri kaydetme • Sayı ve uzay ilişkileri kurma • Tahmin etme (önceden kestirme) • Çıkarım yapma • Bilimsel iletişim kurma • Sayıları kullanma	• Hipotez kurma • Verileri yorumlama • Deney yapma • Model oluşturma • İşlevsel tanımlama • Değişkenleri kontrol etme

Bilimsel süreç becerileri esasen öğrencilerin düşünme becerileri üzerinde olumlu bir etki yapmaktadır. Bu açıdan bilimsel süreç becerilerinin kullanılması öğrencilerin sadece fen bilimleri dersindeki başarısını değil diğer derslerdeki başarısını da olumlu yönde etkilemektedir. (Demir, 2007). Ayrıca öğrencilerin bilimsel yöntem ve teknikleri öğrenmesi, onların günlük hayatta karşılaşılabileceği fen ile ilgili sorunları daha iyi çözmesi açısından bir fırsattır (Duran, 2008).

Yapılandırmacı yaklaşıma göre oluşturulan öğretim stratejileri, öğrencilerin bilgi ve düşünme becerisini nasıl kazanacağı soruları üzerinden şekillenmektedir. Bu açıdan öğrencilerin problem durumlarını belirlemeleri, bilgileri tasnif ederek organize etmeleri, problemin çözümüne ilişkin zihinsel ve fiziksel çabaları önem arz etmektedir (Aydoğdu, 2016).

Diğer yandan bilimsel süreç becerilerinin kullanılmasında öğrencilerin yaş, sınıf ve bilişsel gelişim düzeyleri göz önünde bulundurulmalıdır. Bu süreçte, öğretmen ya da öğrenciler tarafından belirlenen araştırma problemi üzerinden öğrencilerin; seviyelerine uygun hipotez cümlesi yazmaları, değişkenleri belirleyip deney düzeneği tasarımları, veri toplayıp tasnif etmeleri ve hipotezlerinin doğruluğunu test etmeleri beklenilmektedir (Özahioğlu, 2012).

Aşağıda bilimsel süreç becerilerine ait basamaklar Ercan Özaydın'dan (2010) uyarlanarak şematize edilmiştir.



Şekil 8. Bilimsel süreç basamakları (Ercan Özaydın, 2010).

İlgili Araştırmalar

Bu bölümde Çoklu Zekâ Kuramı, Probleme Dayalı Öğrenme, Akran Öğretimi ile ilgili olarak Türkiye’de ve yurt dışında yapılmış olan çalışmalara ve bu çalışmaların sonuçlarına yer verilmiştir. İlgili çalışmaların yazımında tarihsel kronoloji göz önünde bulundurulmuştur.

Çoklu zekâ kuramı ile ilgili araştırmalar.

Allen (1997) düşünerek öğrenme projesi kapsamında ÇZK’nın öğrenciler üzerindeki etkisini incelemiştir. Sonuçta ÇZK’da belirtilen zekâ türlerine göre öğrenme ortamları oluşturulduğunda öğrencilerin başarı düzeylerinin arttığı, öğrenme stratejilerini daha aktif kullandıkları ve yeni öğrenmeler için güvenlerinin arttığı belirlenmiştir.

Campbell ve Campbell (1999) çalışmasında üçüncü sınıf öğrencilerine ÇZK uygulamalarını yapmayı amaçlamış ve bu amaç doğrultusunda disiplinler arası yaklaşımdan faydalanmıştır. Öğrenciler dersin belirli bölümlerinde öğrenme faaliyetleri için çaba sarf ederken dersin diğer bölümlerinde konunun yapısına uygun projeler hazırlamışlardır. Ayrıca hazırlanan bu projelerde, öğrencilerin zekâ türlerine uygun materyallerle çalışması için imkanlar sunulmuştur. Çalışmanın sonunda şu sonuçlara ulaşılmıştır: (i) Öğrencilerin çevresindekilerle işbirliği yapma becerisi gelişmiştir. (ii) Öğrencilerin çoklu zekâyâ ilişkin etkinliklerde çalışma becerisi artmıştır. (iii) Öğrenciler kimseye bağlı olmadan yetenekleri doğrultusunda iş yapabilme becerileri kazanmıştır. (iv) Öğrencilerin öğrendiği bilgiler daha kalıcı hale gelmiştir. (v) Öğrencilerin liderlik özelliği artmıştır.

Demirel ve Şahinel (1999), ÇZK kapsamında öğrencilerin düşünme ve dil becerilerinin geliştirilmesine yönelik modeli sınıf içerisinde uygulamışlardır. Tarama ve deneysel yöntemlerden yararlanılan çalışmada veriler gözlem, portfolyo, anket, tutum ölçeği ve eriş testi ile elde edilmiştir. Sonuçta zikredilen değişkenler açısından ÇZK’ya göre oluşturulan öğrenme modeline göre öğrenim gören öğrencilerin lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Başbay (2000) ise çalışmasında ilköğretim birinci kademe düzeyinde ÇZK’ya göre hazırlanan öğretim programlarını ve sınıf içi etkinlikleri çeşitli değişkenler açısından incelemiştir. Veri toplama aracı olarak gözlem formunun kullanıldığı çalışmada, öğretim süreci içerisinde hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin seviyesine uygunluğu incelenmiştir. Sonuçta; öğretim programının ÇZK’yı yeterince yansıttığı, ancak öğretmenlerin yöntemine aşına olmaları için hizmet içi eğitime tabi tutulmalarının gerekliliği rapor edilmiştir.

Temur (2001), ÇZK’ya göre hazırlanan öğretim etkinliklerinin öğrencilerin matematik dersi başarılarına ve kalıcılık düzeyine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Deneysel modelin kullanıldığı araştırmada, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerine zaman ölçüleri konusuna yönelik

ön test-son test ve kalıcılık testi uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; başarı ve kalıcılık açısından ÇZK'ya göre dersleri işleyen öğrencilerin lehine anlamlı sonuçlar tespit edilmiştir.

Akdağ ve Demircioğlu (2002) çalışmalarında lise 1. sınıf düzeyinde olan öğrencilere “Ekoloji” konusunu ÇZK'ya dayalı olarak işlemişlerdir. Kuramın öğrencilerin zekâ alanlarına etkisini ve ekolojiye karşı tutumlarını nasıl etkilediğini incelemek isteyen araştırmacılar çalışmalarını deneysel desen üzerine temellendirmişlerdir. Araştırmada veri toplama aracı olarak Ders Gözlem Formu, Çoklu Zekâ Envanteri, Tutum Ölçeği ve Başarı Testinden yararlanılmıştır. Sonuçta; başarı ve çoklu zekâ alanları açısından deney grubu lehine anlamlı fark elde edilirken öğrencilerin ekolojiye karşı tutumlarında herhangi bir fark bulunamamıştır.

Kaya (2002) ÇZK'nın 7. sınıf öğrencilerinin “Atom ve Atomik Yapı” konusundaki başarılarına, edindikleri bilgilerin kalıcılıklarına, tutum ve algı düzeylerine etkisini araştırmıştır. Araştırmadaki uygulama grubunda dersler ÇZK'ya göre işlenirken karşılaştırma grubunda dersler mevcut öğretim programındaki yöntemlere göre işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak ön-son; Bilgi ve Başarı Testi, Tutum ve Algılama Anketi, Zihinsel Döndürme ve Mantıksal Düşünme Testleri kullanılmıştır. Sonuçta, akademik başarı, bilgilerin kalıcılığı, tutum ve algı düzeyinde ÇZK'ya göre öğretim faaliyetlerinin sürdürüldüğü uygulama grubu öğrencileri lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Leonard (2004) çalışmasında 7. Sınıf öğrencilerinin okumaya yönelik tutumlarına ÇZK'nın etkisini araştırmıştır. Araştırmacı çalışması için okuma sınıfları oluşturmuş ve öğrencilere bir takım ölçekler uygulayıp görüşmeler yapmıştır. ÇZK doğrultusunda planlanan etkinlikler dokuz hafta boyunca sürmüştür. Sonuçta, ÇZK'ya dayalı eğitim öğretim faaliyetlerinin öğrencilerin okumaya karşı tutumlarını etkilemediği rapor edilmiştir.

Dome (2004), devlete bağlı okullarda başarılı olamayan ve sonrasında alternatif eğitim programları ile öğrenim hayatını tamamlamış öğrencilerin motivasyonlarını, öğrenme stratejilerini, portfolyolarını ve zekâ türlerini incelemiştir. Çalışmada zekâ alanlarının öğrencilerin tamamladıkları portfolyolar ile ilişkisinin olmadığı, ancak öğrenme stratejileri ile zekâ arasında önemli bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada, zekâ türlerine göre öğrenme fırsatı sunulan bireylerin daha iyi öğrenmeler gerçekleştirdiği belirtilmiştir.

Güneş (2006) 6. sınıf “Duyu Organları”, Gökçek (2007) 8. sınıf “Asit-Baz” konularında ÇZK'nın etkilerini araştırmayı amaçlamışlardır. İki araştırmacı da ÇZK'nın öğrencilerin derse karşı tutumuna ve akademik başarısına olumlu katkılarının olduğunu belirtmişlerdir.

Ateş (2007), fen bilimleri dersi “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin ÇZK’ya göre işlenmesinin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve derse olan tutumlarını nasıl etkilediğini araştırmıştır. Çalışmada ÇZK’ya göre dersin işlendiği grupta akademik başarının ciddi oranda arttığı tespit edilirken, yöntemin öğrencilerin derse olan tutumuna herhangi bir etkisinin olmadığı vurgulanmıştır. Şengül’de (2007) çalışmasında 6. sınıf “Dolaşım Sistemi” konusu üzerinde ÇZK uygulamalarına yer vermiştir. Sonuçta, öğrencilerin akademik başarıları açısından yukarıda belirtilen çalışmaya paralel sonuçlar elde edilmiştir. Ateş’ten (2007) farklı olarak çalışmada, ÇZK’nın derse karşı tutum üzerinde olumlu yönde bir etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Altınsoy (2011), “Madde ve Isı” ünitesinin ÇZK’ya göre işlenmesinin 6. sınıf öğrencilerinin başarıları, tutum ve algıları üzerindeki etkisini incelemiştir. Ön test-son teste dayalı deneysel desenin kullanıldığı araştırmada, veri toplama aracı olarak öğrencilere Bilgi Testi, Başarı Testi, Tutum ve Algılama Anketi uygulanmıştır. Sonuçta ÇZK’ya göre derslerin işlendiği uygulama grubundaki öğrencilerin akademik başarıları ve tutumlarının karşılaştırma grubuna karşı anlamlı farklar oluşturdukları belirlenmiştir. Ayrıca uygulama grubundaki öğrencilerin dersi daha zevkli bulduğu araştırmanın bir diğer bulgusudur.

Gözüm (2011) ise çalışmasında “Enzimler” konusunun ÇZK’ya göre işlenmesinin fen bilimleri öğretmen adaylarının başarıları üzerine etkisini incelemiştir. Deneysel desenin kullanıldığı araştırmada uygulama ve karşılaştırma grupları oluşturularak gruplara araştırmadan önce ve sonra başarı testi uygulanmıştır. Araştırmanın sonuç bölümünde ÇZK’ya göre öğrenim gören öğretmen adaylarının Enzimler konusunu öğrenmede daha başarılı olduğu rapor edilmiştir.

Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile ilgili çalışmalar.

Parim (2002) çalışmasında kromozom, DNA ve gen kavramlarının öğretiminde PDÖ’nün etkisini araştırmıştır. Deneysel desenin kullanıldığı çalışmada uygulama ve karşılaştırma grupları oluşturulmuştur. Uygulama grubunda öğrenim gören 8. sınıf öğrencileri ile dersler PDÖ yöntemine göre işlenmiştir. Sonuçta uygulama öğrencilerinin lehine akademik başarı açısından anlamlı fark tespit edilmiştir. Ayrıca kromozom, DNA ve gen kavramlarının öğretiminde PDÖ yönteminin oldukça etkili olduğu çalışmada vurgulanmıştır.

Deveci (2002) sosyal bilgiler dersinde PDÖ yöntemini kullanmanın öğrencilerin derse olan tutumlarına, akademik başarılarına ve edindikleri bilgilerin kalıcılığına etkisini araştırmıştır. 4. sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerle yürütülen çalışmada PDÖ’ye uygun ders planları, akademik başarı testi ve öğrenci ürünleri veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Sonuçta PDÖ ile ders işleyen öğrencilerin lehine belirtilen faktörlerin tamamında istatistiki açıdan anlamlı fark belirlenmiştir.

Beşer, Mete ve Sarı (2004) araştırmasında, PDÖ yönteminin uygulanması sürecinde öğretmenlerin etkili yönlendirmeler yapabilmeleri için ihtiyaç duydukları becerilere değinmişlerdir. Yöntem uygulayıcısı olan öğretmenlerin sürekli gözlemler yapmasının ve öğrencileri ile olumlu iletişim kurmalarının gerekliliği belirtilmiştir. Ayrıca çalışmada, öğretmenlerin yönlendirici rol üstlenerek (esnek olma, etkili dönütler verme, sözlü ve sözsüz iletişim) öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırması gerektiği rapor edilmiştir.

Tavukcu (2006) araştırmasında, fen bilimleri 8. sınıf “Genetik” konusunun PDÖ yöntemi ile işlenmesinin öğrenme ürünleri üzerine olası etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Deneysel desenin kullanıldığı çalışmada veri toplama aracı olarak yaratıcı düşünme testi, tutum ölçeği, akademik başarı testi ve bilimsel süreç becerileri testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonuç bölümünde PDÖ yaklaşımının öğrencilerin derse olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olduğu, bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği, başarılarını ve yaratıcı düşünme düzeylerini artırdığı belirtilmiştir. Ayrıca yapılan görüşmeler sayesinde öğrencilerin PDÖ uygulamalarını çok beğendiği ve öğrenmeye ilişkin özgüvenlerinin arttığı belirlenmiş ve rapor edilmiştir.

Güneş (2006) “Endokrin Sistemi” ünitesinin PDÖ yöntemine göre işlenmesinin 10. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve biyoloji dersine olan tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışmadaki gruplar rastgele seçilerek gruplardan birincisi uygulama diğeri ise karşılaştırma grubu olarak belirlenmiştir. Uygulama sınıfında dersler PDÖ yöntemi ile işlenirken, karşılaştırma grubunda dersler mevcut yönteme göre işlenmiştir. Öğrencilere ön test ve son testler uygulanmış, sonuçta PDÖ yöntemine göre dersi işleyen öğrencilerin akademik başarıları ve derse olan tutumlarında önemli bir artış tespit edilmiştir.

Gibbins, Lidstone ve Bruce (2008) araştırmalarında, PDÖ yönteminin öğrencilerin problem çözme ve bilgiyi aktarma yetenekleri, eleştirel düşünme ve yaşam boyu öğrenme becerileri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Belirtilen faktörler açısından PDÖ yaklaşımına göre öğrenim gören öğrencilerin anlamlı ilerlemeler gösterdiği ve yöntemin bu becerileri kazandırmada önemli bir rol üstlendiği belirtilmiştir.

İnel (2009), PDÖ yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına, kavramları yapılandırma seviyelerine ve sorgulayıcı öğrenme becerilerine etkisini incelemiştir. Örneklemeye dahil olan uygulama grubundaki 21 öğrenci ile dersler PDÖ yöntemi ile işlenirken karşılaştırma grubundaki 20 öğrenci ile dersler fen ve teknoloji öğretim programına uygun işlenmiştir. Açık uçlu sorular, “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesine ilişkin Akademik Başarı Testi ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Araştırmanın sonucunda, belirtilen tüm değişkenler açısından uygulama grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Ayrıca açık uçlu sorular aracılığıyla elde edilen verilerin analizleri sonucunda öğrencilerin PDÖ'ye ilişkin olumlu ifadeler kullandığı araştırmacı tarafından rapor edilmiştir.

Wong ve Day (2009) araştırmalarında “İnsan Üreme Sistemi” ve “Ağırlık” konularının PDÖ'ye göre öğretilmesinin ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi başarılarına etkisini incelemişlerdir. Uygulama ve karşılaştırma gruplarının karşılaştırıldığı araştırmada deneysel desen kullanılmıştır. Sonuçta PDÖ yönteminin mevcut yöntem kadar kazanımların öğretilmesinde etkili olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, PDÖ yönteminin öğrencilerin konulara ilişkin bilgileri kavramasında ve uygulamalar yapmalarına fırsat vermesi açısından oldukça önemli olduğu araştırmacılar tarafından vurgulanmıştır.

Yıldız (2010) fen eğitiminde PDÖ senaryolarının kullanmanın öğrencilerin akademik başarıları, tutumu ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmıştır. Bu amaç doğrultusunda uygulama grubunda konunun yapısına uygun problem senaryoları ile ders işlenmiş, diğer yandan karşılaştırma grubunda dersler, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı mevcut öğretim yöntemlerine göre işlenmiştir. Araştırmacı çalışmada veri toplama aracı olarak Akademik Başarı Testi, Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Tutum ölçeği kullanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde; akademik başarı açısından uygulama grubu lehine anlamlı sonuç ortaya çıkarken tutum ve bilimsel süreç becerilerinde iki grup arasında anlamlı bir fark belirlenememiştir.

Eren (2011) çalışmasında fen bilimleri öğretmen adaylarına uygulanan PDÖ'nin onların yaratıcı düşünme becerilerine, kavram öğrenmelerine ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisini incelemiştir. Uygulama ve karşılaştırma gruplarının kullanıldığı araştırma deneysel desende yürütülmüştür. Çalışmanın sonucunda eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve kavram öğrenme becerileri açısından uygulama grubu lehine bulgular elde edilmiştir.

Goodnough (2011) çalışmasında PDÖ yaklaşımı ve bireyselleştirilmiş öğretim ile ilgili araştırmalar yapmayı amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda öğretmen adayları ile görüşmeler yapılmış ve sınıfla ilgili incelemelere olanak sunan veri toplama araçları kullanılmıştır. Ayrıca, çalışma süresince öğretmen adaylarının PDÖ yönteminde karşılaştıkları zorluklar ve yöntemi benimseme durumları incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda, PDÖ yönteminin yenilikçi ve öğrenen merkezli bir yöntem olmasından kaynaklı olarak öğretmen adaylarının yetiştirilmesinde etkili olabileceği rapor edilmiştir.

Strang (2014) araştırmasında, devlet üniversitesine bağlı işletme bölümüne kabulde, öğrencilerin sahip oldukları yetenek ve kişisel özelliklerin sınav puanlarını nasıl etkilediğini

araştırmıştır. Bu açıdan araştırmacı üniversite sınavı puanlarını PDÖ ile geliştirmiştir. Sonuçta, PDÖ'nin sınav puanlarını geliştirdiği belirlenmiştir.

Olça (2015) araştırmasında PDÖ yönteminin öğrencilerin kavramsal bilgileri anlama, fen bilimleri dersine yönelik tutumları ve analitik düşünme becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı araştırmada analitik düşünme becerileri ve kavramsal bilgiyi anlamada uygulama öğrencileri lehine anlamlı fark bulunurken tutum açısından gruplar arasında anlamlı fark tespit edilememiştir. Ayrıca yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda öğrencilerin PDÖ sürecine ve öğrenme üzerine olumlu görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir.

Moutinho, Torres, Fernandes ve Vasconceles (2015) çalışmalarında öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerine PDÖ yönteminin etkisini incelemiştir. Fen Bilimleri öğretmenleri ile yürütülen çalışmada veri toplama aracı olarak görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme sonucunda yöntemin öğrencilerin bilimsel sorgulama ve çalışma yapmayı öğrenmesine, yaratıcılık becerilerinin gelişmesine ve bilginin değişken özellikte olduğunu kavramasına yardımcı olduğu belirlenmiştir.

Yılmaz (2016) ise çalışmasında, “Işık ve Ses” ünitesinin PDÖ yöntemi ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarıları ve derse yönelik tutumlarına nasıl etki ettiğini incelemiştir. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmada uygulama grubunda PDÖ, karşılaştırma grubunda geleneksel yöntemle dersler işlenmiştir. Sonuçta, derslerin PDÖ yöntemine göre işlenmesinin öğrencilerin akademik başarıları ve derse yönelik tutumlarına katkı sağladığı belirtilmiştir.

Yalçinyiğit (2016) çalışmasında PDÖ yönteminin öğrencilerin; yönetime ilişkin tutumlarını, eleştirel düşünme ve akademik becerilerini nasıl etkilediğini incelemiştir. Karışık deneysel desenin kullanıldığı araştırmada veri toplama aracı olarak; Akademik Başarı Testi, Probleme Dayalı Öğrenmeye Yönelik Tutum Ölçeği, Eleştirel Düşünme Becerisi Testi, Akranlarını Değerlendirme Formu ve Öğrenci Performansını Değerlendirme Formu kullanılmıştır. Sonuçta, PDÖ'nin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine katkı sağladığı, eleştirel düşünme becerileri yükselen öğrencilerin testteki başarısının da arttığı tespit edilirken, öğrencilerin yönetime ilişkin tutumlarında uygulama öncesine göre fark bulunamamıştır.

Kızılkaya (2017) araştırmasında 6.sınıf fen bilimleri “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinde PDÖ, Jigsaw I tekniği ve mevcut öğretim programına göre derslerin işlenmesinin öğrencilerin Bloom Taksonomisindeki her bir basamak açısından akademik başarılarına ve edindikleri bilgilerin kalıcılığına etkisini araştırmıştır. Araştırmada iki adet uygulama, bir adet karşılaştırma grubu tesadüfi örnekleme ile belirlenmiştir. Sonuçta PDÖ grubu öğrencilerinin

KG öğrencilerinden kavrama basamağı haricinde diğer tüm basamaklar açısından daha başarılı olduğu, PDÖ öğrencilerinin JG öğrencilerinden analiz ve sentez basamaklarında daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

Dadlı (2017) çalışmasında, 7. sınıf “İnsan ve Çevre İlişkileri” ünitesinde PDÖ etkinliklerini kullanmanın öğrencilerin akademik başarıları, çevreye karşı tutum ve yansıtıcı düşünme becerilerini nasıl etkilediğini incelemiştir. Karma araştırma deseninin kullanıldığı araştırmada uygulama grubundaki öğrencilerle ders otantik PDÖ etkinlikleri ile yürütülürken karşılaştırma grubunda dersler mevcut yönteme göre işlenmiştir. Sonuçta akademik başarı ve çevreye ilişkin tutum açısından uygulama grubu lehine anlamlı fark tespit edilirken, yansıtıcı düşünme beceri toplam puanlarında iki grup arasında fark bulunamamıştır. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmelerde çevre farkındalıkları konusunda uygulama grubu lehine sonuç çıktığı belirtilmiştir.

Akran öğretimi yöntemi ile ilgili çalışmalar.

Dicarlo ve Rao (2000) tıp fakültesi birinci sınıf öğrencileri ile yürüttüğü çalışmada, öğrencilere ders sırasında yapılan kısa sınavlardaki başarıya AÖY’nin etkisini incelemiştir. 10 ders saati boyunca uygulanan yöntem için dersler 12-20 dakikalık bölümlere ayrılmıştır. Kısa sınavlardaki sorular Bloom taksonomisi göz önünde bulundurularak hazırlanmış ve sonuçta AÖY’nin bir uygulaması olan tartışmada öğrencilerin tartışma sonrası doğru cevap verme oranlarının tartışma öncesine göre anlamlı bir yükseliş gösterdiği belirlenmiştir.

Crouch ve Mazur (2001) yayınladıkları çalışmada, fizik dersine ait “Kuvvet” ve “Mekanik” konularının AÖY ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etki oluşturduğunu belirtmişlerdir. Özellikle kavram soruları çözmedeki başarıların dikkat çektiği raporda yöntemin öğrencilerin derse daha fazla ilgi duymasına yol açtığı da belirtilmiştir.

Fagen, Crouch ve Mazur (2002) derslerinde akran öğretimini kullanan öğretmenlerin yönteme ilişkin görüş ve düşüncelerini belirlemeyi amaçlamıştır. 34 ülkeden 2750 katılımcı ile gerçekleşen çalışmada veri toplama aracı olarak anket kullanılmıştır. Örneklemden alınan veriler değerlendirildiğinde, akran öğretime göre derslerin işlenmesinin sınıfta olumlu bir hava oluşturduğu, derslerin daha eğlenceli geçmesini sağladığı ve öğrencilerin derse katılım düzeylerini artırdığı belirlenmiştir.

Nicol ve Boyle (2003) araştırmalarında, akran öğretimi uygulamalarından birisi olan grup tartışmaları ile sınıfın tamamı ile gerçekleşen tartışmaları karşılaştırmışlardır. 117 makine mühendisi adayı ile gerçekleştirilen çalışmada, anlama ve motivasyon açısından öğrencilerin

algı düzeyleri incelenmiştir. Sonuçta, akran öğretimi bünyesinde gerçekleştirilen tartışmaların sınıfın tamamı ile yapılan tartışmalardan daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Eryılmaz (2004) 10. sınıf “Kuvvet ve Hareket” konusunun akran öğretime göre öğretilmesinin öğrencilerin akademik başarıları ve “Newton Kanunları” ünitesine ilişkin tutumlarını nasıl etkilediğini incelemiştir. Uygulama ve karşılaştırma gruplarının kullanıldığı çalışma üç hafta sürmüştür. Çalışmada veri toplama aracı olarak Newton Kanunları ünitesine yönelik tutumları belirlemek için 24 maddelik Tutum Ölçeği ve 28 çoktan seçmeli sorudan oluşan Akademik Başarı Testi uygulanmıştır. Bulgular değerlendirildiğine akran öğretime göre derslerin işlendiği uygulama grubundaki öğrencilerin akademik başarıları karşılaştırma grubuna göre anlamlı fark oluştururken, üniteye ilişkin tutum açısından iki grup arasında bir fark tespit edilememiştir.

Tokgöz (2007) ortaokul altıncı sınıf “Akan Elektrik” konusunun Akran Öğretime göre öğretilmesinin başarı ve tutum üzerindeki etkisini incelemiştir. Uygulama (akran öğretimi) ve karşılaştırma gruplarının (geleneksel yöntem) kullanıldığı çalışmada, veri seti üzerinde çeşitli kovaryans analizleri yapılmıştır. Sonuçta, Akran Öğretime göre işlenen derslerin başarı ve bilgileri hatırlama düzeyi üzerinde olumlu bir etkisi olmasına rağmen öğrencilerin tutumları açısından anlamlı fark oluşturmamıştır.

Gök (2012) üniversite öğrencilerine “Elektrik ve Manyetizma” konularının AÖY ile öğretilmesinin kavramsal öğrenme ve fizik dersine yönelik görüşleri nasıl etkilediğini incelemiştir. Uygulama ve karşılaştırma gruplarının kullanıldığı çalışma yarı deneysel yapıdadır. Karşılaştırma yapılan grupların ön test-son test ve final sınavından aldıkları puanlar karşılaştırılmıştır. Ayrıca öğrencilerin fizik dersine yönelik görüşlerini saptamak amacıyla katılımcılara 42 maddeden oluşan beşli Likert yapıda bir ölçek uygulanmıştır. Sonuçta, öğrencilerin son test ve final sınavından aldıkları puanlar karşılaştırıldığında akran öğretimi ile dersi işleyen öğrencilerin karşılaştırma grubu öğrencilerine nazaran daha fazla puan aldıkları belirlenirken, öğrencilerin fizik dersine ilişkin görüşlerinde ise herhangi bir fark belirlenememiştir.

Kocaküllah ve Savaş (2013) fen bilimleri öğretmen adaylarıyla yaptıkları araştırmada, Akran Öğretimi destekli bilimsel süreç becerileri laboratuvar yaklaşımının bilimsel süreç becerilerini nasıl etkilediğini incelemişlerdir. 30 katılımcı ile yürütülen araştırma 9 hafta boyunca sürmüştür. Uygulama süresince öğrencilere açık uçlu sorular yöneltilmiş ve bu soruları öğretmen adaylarının bireysel ve grup tartışmaları yaparak çözmeleri sağlanmıştır. Ayrıca katılımcıların soruları bireysel ve grup tartışmaları sonrasında çözmelerinin performanslarını nasıl etkilediğini belirlemek için rubrik verilmiştir. Son olarak uygulama ile ilgili detaylı bilgi

alabilmek için yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Sonuçta bilimsel süreç becerilerinin akran öğretimi ile desteklenmesi bilimsel süreç becerilerine ait değişkenleri belirleme, değiştirme ve kontrol etmede anlamlı etki oluşturmazken, sonuç çıkarma becerisinde anlamlı bir fark oluşturmıştır.

Şimşek ve Yeşiloğlu (2014) AÖY’ye göre işlenen derslerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve kavramsal anlamaları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Erzurum iline ait bir lisede yürütülen çalışmada, çalışma ve karşılaştırma grupları oluşturulmuş ve yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak ise Bilimsel Süreç Becerisi Testi ve Kavramsal Başarı Testi uygulanmıştır. Çalışma grubunda dersler akran öğretimine göre işlenirken karşılaştırma grubunda dersler klasik anlatım yöntemi ve soru-cevap teknikleri kullanılarak işlenmiştir. Sonuçta, akran öğretimi uygulanan gruptaki öğrencilerin başarı ve bilimsel süreç becerisi puanları daha fazla olmasına rağmen, klasik anlatım ve soru-cevaba göre derslerin işlendiği karşılaştırma grubu ile uygulama grubu arasında anlamlı fark bulunamamıştır.

Miller, Lasry, Lukoff, Schell ve Mazur (2014), iki farklı üniversitede öğrenim gören 141 öğrenci ile yürüttükleri çalışmada, AÖY ile işlenen Elektrik ve Manyetizma dersinde öğrencilerin kavramsal sorulara verdikleri cevap süreleri incelenmiştir. Bulgular değerlendirildiğinde üç temel sonuca ulaşılmıştır. Bunlar: (i) akran tartışmasının öncesi ve sonrasında kolay kavramsal sorulara öğrencilerin doğru cevap verme süresi yanlış cevap verme süresinden daha kısadır. (ii) Fizik dersine ilişkin ön öğrenmeleri fazla olan öğrenciler her iki durumda da çok hızlı cevap vermektedir. (iii) Kendilerine yöneltilen soruları cevaplamak için erkek öğrenciler çok fazla girişimde bulunmasına rağmen cevap verme süreleri açısından kız öğrencileri ile aralarında fark yoktur.

Yeşiloğlu (2015) araştırmasında, AÖY’nin “Elektrik” konusundaki kavramların öğrenilmesine, öğrencilerin; bilimsel becerilerine, konuya ilişkin tutumuna ve tartışma becerilerine etkisini incelemiştir. Uygulama ve karşılaştırma gruplarının rastgele seçildiği araştırma, 10. sınıfta öğrenim gören 61 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak Başarı Testi, Bilimsel Süreç Beceri Testi, Tartışmacı Testi, Elektriğe Yönelik Tutum Testi kullanılmıştır. Sonuçta, akran öğretimine göre derslerin işlenmesinin öğrenci başarısını artırırken, bilimsel süreç becerisi, tartışmaya isteklilik ve tutum açısından uygulama öncesine göre anlamlı fark oluşturmamıştır.

Chou ve Lin (2015) Akran öğretiminde grupların öğretmen tarafından belirlenmesinin ya da öğrencilerin tartışacakları arkadaşlarını rastgele seçmelerinin etkinliğe katılma düzeylerini nasıl etkilediğini incelemişlerdir. 84 katılımcıdan oluşan araştırma toplam 11 hafta

sürmüştür. Çalışmanın ilk altı haftasında gruplar öğretmen tarafından oluşturularak dersler işlenirken son beş haftasında öğrencilerin kendi gruplarını oluşturmalarına izin verilmiştir. Sonuçta öğretmen tarafından oluşturulan grupların tartışmaya katılma düzeylerinin öğrenciler tarafından oluşturulan gruplara göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Yaşar (2016) “Elektrik” ve “Manyetizma” konularının akran öğretimine göre öğretilmesinin, öğrencilerin kavramsal anlama seviyeleri ve yönetime ilişkin tutumlarına etkisini incelemiştir. Bir devlet lisesinin 10. sınıfında öğrenim gören 60 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada veri toplama aracı olarak Kavram Testi, Akran Öğretimi Tutum Anketi ve yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Sonuçta, akran öğretimine göre derslerin işlenmesinin öğrencilerin tutum ve akademik başarı oranlarını anlamlı şekilde artırdığı belirtilmiştir.

Nielsen ve diğerleri (2016) Norveç’te bir üniversitede fizik dersinde akran öğretimi kapsamında yapılan tartışma etkinliğinde öğrencilerin tartışmadan önceki bireysel ön düşünme sürelerinin öğrencilerin tartışmalara katılım göstermesine ve tartışmanın kalitesine etkisini incelemiştir. Dörder kişilik gruplara ayrılan 140 öğrenci ile yürütülen çalışmada birinci uygulamada öğrencilere bireysel olarak cevaplarını verdikten sonra onlara herhangi bir ek süre verilmeden hemen tartışmaları istenirken, ikinci uygulamada öğrencilere tartışmaya başlamadan önce öğrencilerin düşünmesi için 2 dakikalık bir süre verilmiştir. Uygulamalar bittikten sonra öğrencilerin yönetime ilişkin görüşlerini belirlemeyi amaçlayan bir anket uygulanmıştır. Bulgular değerlendirildiğinde öğrencilerin büyük bir bölümünün tartışma öncesinde düşünmek için ek süre verilmesini tercih etmişlerdir. Son olarak düşünmek için ek süre verilen yöntemle derslerin işlenmesinin öğrencilerin tartışma sürecine daha fazla dahil olmasına ve konuşma sürelerini artırdığı tespit edilmiştir.

Yayla (2017) çalışmasında, manyetizma kavramlarının öğretiminde AÖY’yi kullanmanın öğrencilerin tartışma isteklikleri ve akademik başarıları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma ve karşılaştırma gruplarının rastgele oluşturulduğu araştırma, 10. sınıfta öğrenim gören 60 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak Tartışmacı Anketi, Kavram Başarı Testi, yarı yapılandırılmış görüşmeler, yönetime ilişkin açık uçlu sorular ve gözlemler kullanılmıştır. Sonuçta, Akran Öğretiminin kullanıldığı sınıfta öğrenim gören öğrencilerin; akademik başarılarının, ilgilerinin ve kendilerine olan güvenlerinin arttığı, bilgileri tartışmalar yaparak derinleştirdiği, dersleri daha eğlenceli buldukları belirlenirken tartışma isteklikleri açısından diğer gruptaki öğrencilerle benzer davranışlar sergilediği belirlenmiştir.

Özcan (2017) Erzurum ilindeki özel bir lisede öğrenim gören 21 öğrenci ile yürüttüğü araştırmada, “Asit ve Bazlar” konusunun akran öğretime göre işlenmesinin öğrencilerin derse ve yöneme karşı tutumlarını nasıl etkilediğini incelemiştir. Nitel ve nicel desenlerin birlikte kullanıldığı araştırmada veri toplama aracı olarak; Asitler-Bazlar Kavram Testi, Tartışmacı Anketi, Kavram Soruları, Tutum Ölçeği, Yöntem Görüş Ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve gözlemler kullanılmıştır. Analizler sonucunda akran öğretime göre derslerin işlenmesinin öğrencilerin; akademik başarılarını artırdığı, kavram yanlışlarını giderdiği ve kavramsal anlamalarını geliştirdiği kanısına varılmıştır. Özetle, derse ve tartışmaya karşı tutum faktörleri haricindeki diğer değişkenler açısından öğrencilerde anlamlı ilerlemeler belirlenmiştir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın modeli, çalışma grupları, pilot uygulama, işlem yolu, çalışmada kullanılan veri toplama araçları, uygulama süreci ve verilerin analizi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Araştırmanın Modeli

“Hücre ve Bölünmeler” ve “Kuvvet ve Enerji” ünitelerine ait konuların farklı öğretim yöntemleri ile işlendiği çalışmada, öğretim yöntemleri çeşitli değişkenler açısından karşılaştırılmıştır. Bu kapsamda çalışmada, nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada, öğrencileri gruplara atama imkanının rastgele olmaması ve mevcut gruplarla çalışmanın gerçekleştirilmesi yarı deneysel desen (quasi-experimental research design) kullanılmasını gerekli kılmaktadır. Ayrıca McMillan ve Schumacher (2006) birden fazla öğretim yönteminin etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda yarı deneysel araştırma desenin kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Araştırmada, Probleme Dayalı Öğrenme, Akran Öğretimi, Çoklu Zekâ Yaklaşımı ve Birleştirilmiş Yönteme göre derslerin işlendiği dört uygulama grubu ve MEB (2017) tarafından önerilen öğretim yöntemlerine göre derslerin işlendiği bir karşılaştırma grubu kullanılmıştır. Farklı öğretim yöntemlerine göre derslerin işlendiği bu çalışmada, gruplar arasındaki akademik başarı, üstbilişsel öğrenme stratejileri, eleştirel düşünme eğilimleri, derse katılım ve bilimsel süreç beceri düzeyleri karşılaştırılmıştır. Bu açıdan yarı deneysel desenlerden eşit olmayan kontrol grubu deseni (nonequational control group design) temel alınmıştır.

Çalışma Grupları

2018-2019 eğitim öğretim yılında 9 haftalık süre içerisinde gerçekleştirilen bu araştırmanın çalışma grubunu, Erzurum ili Yakutiye ilçesinde bulunan iki farklı ortaokulda öğrenim gören 185 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada bulunan dört uygulama ve bir karşılaştırma grubundaki öğrencilerin dağılımı Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. *Uygulama ve Karşılaştırma Grubundaki Öğrencilerin Dağılımı*

Gruplar	Kişi Sayısı (f)	Yüzde (%)
BYG	39	21.1
PDÖG	37	20
AÖG	41	22.2
ÇZG	36	19.5
KG	32	17.3

Farklı şubelerde öğrenim gören öğrencilere uygulanacak öğretim yöntemleri bir önceki yarı dönemde tesadüfi örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Tablo 2’de görüldüğü üzere araştırmanın yapıldığı okuldaki 7/A (ÇZG), 7/B (PDÖG), 7/C (AÖG) ve 7/D (BYG) şubelerinde öğrenim gören 153 öğrenci uygulama grubunu oluştururken farklı bir ortaokulda öğrenim gören 32 öğrenci ise karşılaştırma grubunu (KG) oluşturmuştur.

Pilot Uygulama

Araştırmanın uygulama sürecine başlamadan önce veri toplama araçlarındaki soru ve maddelerin anlaşılma durumu üzerine dönütler almak ve uygulama için gerekli olan sürenin belirlenmesi için uygun örnekleme yöntemi ile seçilen bir okulda öğrenim gören 34 öğrenci ile pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama süresince asıl çalışmada kullanılacak olan flash kartlar, problem senaryoları ve materyallerin anlaşılma düzeyi belirlenmiştir. Bu kapsamda pilot uygulama, asıl çalışmadan dört hafta önce yapılmıştır. Bu şekilde planlanan pilot uygulamanın asıl çalışmadan kısa süre önce başlamasında, MEB’in sürekli müfredat değişikliğine başvurması sebep olmuştur. Pilot uygulamanın asıl çalışmadan kısa bir süre önce yapılması, ortaya çıkabilecek herhangi bir sorunun hızlıca tespit edilip düzeltilmesi açısından oldukça faydalı olmuştur. Pilot çalışma sonucunda, problem senaryolarında kullanılan dil, öğrencilerin kolaylıkla anlayabileceği hale getirilmiştir. Ayrıca pilot çalışmada, araştırmada kullanılan diğer ölçeklerin güvenilirlik ve geçerlik çalışmaları yapılmıştır. Sonuçta kullanılan ölçeklerin güvenilir ve geçerli olduğu belirlenmiştir.

İşlem Yolu

Uygulama ve karşılaştırma grupları üzerinde yürütülen çalışmalar sırası ile aşağıdaki gibidir;

1. Erzurum İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden araştırmanın yapılması için gerekli tüm yasal izinler alınmıştır (Bkz. EK 1).
2. “Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Akademik Başarı Testi” ve “Kuvvet ve Enerji Ünitesi Akademik Başarı Testi” araştırmacı tarafından geliştirilmiştir (Bkz. EK 11, EK 12).

3. “Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Akademik Başarı Testi” ve “Kuvvet ve Enerji Ünitesi Akademik Başarı Testi” için uzman görüşüne başvurulmuş ve uzmanlardan alınan dönütler doğrultusunda düzeltmeler yapılmıştır. Sonrasında pilot gruba bu testler uygulanarak testlerin güvenilirlik ve geçerlik çalışmaları yapılmıştır.
4. PDÖ ile dersin işleneceği sınıflarda kullanılmak üzere “Hücre ve Bölünmeler” ve “Kuvvet ve Enerji” üniteleri içerisindeki konu ve kazanımlara ilişkin problem senaryoları araştırmacı tarafından geliştirilmiştir (Bkz. EK 3).
5. Araştırmacı tarafından hazırlanan problem senaryoları uzman görüşüne sunulmuş ve uzmanlardan alınan dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır.
6. Araştırmada kullanılacak olan ölçeklerin güvenilirlik ve geçerlik çalışmaları, problem senaryolarının anlaşılabilirlik düzeyleri ve yöntemlerin işleyişini kavrayabilmek amacıyla pilot çalışma yapılmıştır.
7. Uygulama gruplarında öğrenim gören öğrencilere, kendi gruplarında kullanılacak yöntemlerin tanıtımı yapılarak sürecin işleyişine ilişkin 6 ders saati bilgi verilmiştir.
8. Uygulama ve karşılaştırma gruplarına ön test olarak ilgili ölçekler ve ABT’ler uygulanmıştır.
9. Her gruba kendisi için seçilen yönteme göre 9 hafta boyunca dersler işlenmiştir. Karşılaştırma grubunda da aynı süre boyunca MEB (2017) tarafından belirlenen yöntemlere göre dersler işlenmiştir.
10. Uygulama ve karşılaştırma gruplarına araştırmanın 5. haftasının ilk gününde “Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Akademik Başarı Testi” son test olarak uygulanmıştır.
11. Uygulama ve karşılaştırma gruplarına 9. haftanın son günü ve 10. haftanın ilk gününde “Kuvvet ve Enerji Ünitesi Akademik Başarı Testi” ve araştırmada kullanılan diğer ölçekler son test olarak uygulanmıştır.
12. Araştırma bittikten 20 hafta sonra Hücre ve Bölünmeler Ünitesi ve Kuvvet ve Enerji Ünitesine ilişkin ABT’ler kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları

Bu bölümde araştırmada uygulanan; (i) Çoklu Zekâ Ölçeği, (ii) Üstbilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği, (iii) Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği, (iv) Öğrenci Katılımı Ölçeği, (v) Bilimsel Süreç Becerisi Ölçeği, (vi) Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Akademik Başarı Testi, (vii) Kuvvet ve Enerji Ünitesi Akademik Başarı Testi tanıtılmıştır.

Ölçeklerin uygulanması sürecinde öğrencilere, kimlik bilgilerinin ve verecekleri yanıtların gizli kalacağı bilgisi hem ölçeklerin üst kısmında yazılı hemde sözlü olarak belirtilmiştir. Ayrıca alınan verilerin hangi amaçlar için kullanılacağını bilgisi öğrencilere

detaylı bir şekilde anlatılarak onların samimi cevaplar vermesi sağlanmıştır. Bu sayede ölçeklerden alınan verilerin güvenilirlik ve geçerlik düzeylerinin artırılması hedeflenmiştir.

Çoklu zekâ ölçeği.

McClellan ve Conti (2008) tarafından geliştirilen Çoklu Zekâ Ölçeği (ÇZÖ) Babacan ve Dilci (2012) ile Türkçe'ye uyarlanarak literatüre kazandırılmıştır. Howard Gardner'ın zekâ alanlarını temel alan ölçek; bedensel zekâ, varoluşçu zekâ, kişilerarası zekâ, içsel zekâ, mantıksal zekâ, müziksel zekâ, doğacı zekâ, sözel zekâ ve görsel zekâ olmak üzere toplam 9 alt boyutu içeren 27 maddeden oluşmaktadır. Araştırmacılar ölçeğin doğrulayıcı faktör analizinde (χ^2/sd)= 1.47 GFI= 0.72, RMSEA= 0.12, AGFI= 0.64 CFI =.75 NFI= 0.74, RMR= 0.02 olarak hesaplamışlardır. Ayrıca, ölçeği temsil eden 9 alt boyutun iç tutarlılık (Cronbach alfa) değerleri sırasıyla bedensel zekâ boyutu =.85; varoluşçu zekâ boyutu =.85; kişilerarası zekâ boyutu =.78; içsel zekâ boyutu =.84; mantıksal zekâ boyutu =.75; müziksel zekâ boyutu =.74; doğacı zekâ =.73, sözel zekâ boyutu =.84; görsel zekâ boyutu =.86 olarak hesaplanmıştır.

Bu araştırmada ise ölçeğin alt boyutları için iç tutarlılık katsayıları (Cronbach alfa) bedensel zekâ boyutu =.83; varoluşçu zekâ boyutu =.87; kişilerarası zekâ boyutu =.81; içsel zekâ boyutu =.84; mantıksal zekâ boyutu =.79; müziksel zekâ boyutu =.76; doğacı zekâ boyutu =.82, sözel zekâ boyutu =.89; görsel zekâ boyutu =.88 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca üst ve alt %27'lik dilimde bulunan öğrencilerin puanlarının istatistiksel olarak anlamlı ($p<.05$) olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulgular ölçeğin güvenilir ve geçerli olduğunun bir göstergesidir.

Üstbilişsel öğrenme stratejileri ölçeği.

Pintrich, Smith, Garcia ve McKeachie (1991) tarafından geliştirilen Öğrenmede GÜdüsel Stratejiler Ölçeği, Berger ve Karabenick (2016) tarafından revize edilerek Üstbilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği (ÜÖSÖ) ismini almıştır. Son olarak ölçek Yerdelen, Taş ve Kahraman (2016) tarafından Türkçe'ye uyarlanarak ilgili alanyazına kazandırılmıştır. Üstbilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği; plan, izleme ve düzenleme olmak üzere üç alt boyutu ölçen toplam 13 maddeden oluşmaktadır. 5'li Likert tipte olan ölçek “(1) Beni hiç yansıtmıyor” ile “(5) Beni tam olarak yansıtıyor” arasında cevaplanmaktadır. Araştırmacılar ölçeğin doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarını önerilen faktör yapısını destekler nitelikte CFI = .98; GFI = .95; NNFI = .98; SRMR = .04; RMSEA = .05 olarak hesaplamışlardır. Ölçeğin alt boyutları için iç tutarlılık katsayıları (Cronbach alfa) sırasıyla planlama boyutu .73, izleme boyutu .74 ve düzenleme alt boyutu .72 olarak rapor edilmiştir.

Bu araştırmada ise ölçeğin alt boyutlarına ilişkin iç tutarlılık katsayıları (Cronbach alfa) planlama boyutu için .85, izleme boyutu için .71 ve düzenleme boyutu için .69 olarak

hesaplanmıştır. Kline (1999), iç tutarlılık katsayısının yetenek testlerinde .70'in, bilişsel testlerde ise .80'in üzerinde olmasının yeterli düzey kabul edileceğini açıklarken, bir takım psikolojik yapının ölçüldüğü testlerde çeşitli faktörlerden kaynaklı olarak .70'ten düşük iç tutarlılık katsayısının ortaya çıkabileceğini belirtmiştir (Akt: Field, 2005). Ayrıca bu araştırmada üst ve alt %27'lik dilimde bulunan öğrencilerin puanlarının istatistiksel olarak anlamlı ($p<.05$) olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulgular ölçeğin güvenilir ve geçerli olduğunun bir göstergesidir.

UF/EMI eleştirel düşünme eğilimi ölçeği.

Irani, Rudd, Gallo, Ricketts, Friedel ve Rhoades, (2007) tarafından geliştirilen Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (EDEÖ) 5'li Likert yapıda (1= kesinlikle katılmıyorum, 5= kesinlikle katılıyorum) olup toplam 26 maddeden oluşmaktadır. Ertaş Kılıç ve Şen (2014) tarafından ölçeğin Türkçe'ye uyarlaması yapılmıştır. Araştırmacılar ölçeğin aslında bulunan 11. Maddenin t değerinin anlamlı düzeyde olmaması üzerine bu maddeyi ölçekten çıkarmışlardır. Ölçeğin nihai 25 maddelik formuna DFA yapılarak elde edilen uyum indislerinin (RMSEA: .08, PGFI: .70, CFI: .94 ve RMR: .06) faktör yapısını desteklediği araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir. Katılım, bilişsel olgunluk ve yenilikçilik alt boyutlarından oluşan ölçekte 11 maddeden oluşan katılım boyutu, öğrencilerin eğitim öğretim faaliyetlerine etkin bir şekilde katılım düzeylerini, 8 maddeden oluşan bilişsel olgunluk boyutu, bireyin öğrenme durumlarına karşı eğilimlerini ve son olarak 7 maddeden oluşan yenilikçilik alt boyutu ise bireyin yeni bilgilere ulaşma arzusu düzeyini ölçmeyi amaçlamaktadır. Uyarlanan ölçeğin alt boyutları için iç tutarlılık (Cronbach alfa) katsayıları katılım boyutu için .88; bilişsel olgunluk boyutu için .70; yenilikçilik boyutu için .73'tür. Ölçeğin tamamına ait Cronbach alfa değeri ise .91'dir.

Bu araştırmada elde edilen iç tutarlılık (Cronbach alfa) katsayıları ise şu şekildedir; katılım boyutu .87; bilişsel olgunluk boyutu .71, yenilikçilik boyutu .68 ve ölçeğin tamamına ait iç tutarlılık katsayısı .92'dir. Ayrıca üst ve alt %27'lik dilimde bulunan öğrencilerin puanlarının istatistiksel olarak anlamlı ($p<.05$) olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulgular ölçeğin güvenilir ve geçerli olduğunun bir göstergesidir.

Öğrenci katılımı ölçeği.

Reeve ve Tseng'in (2011) öğrencilerin öğretim faaliyetleri süresince derse katılım düzeyini tespit etmek amacıyla geliştirdikleri Öğrenci Katılımı Ölçeği (ÖKÖ), Hıdıroğlu (2014) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Toplam 22 maddeden oluşan ölçek dörtlü Likert yapıdadır (1- Kesinlikle katılmıyorum, 4- Kesinlikle katılıyorum). Ölçek, davranışsal, bilişsel, duyuşsal ve aracı katılım olmak üzere dört boyuttan oluşmaktadır. Ölçekte davranışsal katılım 5, bilişsel

katılım 8, duyuşsal katılım 4 ve aracı katılım 5 madde ile ölçölmektedir. Hıdıroğlu'nun (2014) uyarlama çalışmasında belirlediğı güvenirlık analizleri şu şekildedir: Cronbach alfa değerleri, davranışsal katılım boyutu için .94, bilişsel katılım boyutu için .88, duyuşsal katılım boyutu için .78, ve aracı katılım boyutu için .82'dir. Bu çalışmada da ölçeğın tüm maddelerine ilişkin cronbach alfa değeri .93 olarak tespit edilmiştir. Alt boyutlar için güvenirlık analizleri şu şekildedir: davranışsal katılım boyutu için .84, bilişsel katılım boyutu için .86, duyuşsal katılım boyutu için .82, ve aracı katılım boyutu için .85'dir. Ayrıca üst ve alt %27'lik dilimde bulunan öğrencilerin puanlarının istatistiksel olarak anlamlı ($p<.05$) olduğı bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulgular ölçeğın güvenilir ve geçerli olduğının bir göstergesidir.

Bilimsel süreç becerileri ölçeğı.

Toplamda 27 çoktan seçmeli maddeden oluşan Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğı (BSBÖ) Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012) tarafından geliştirilmiştir. İlk durumda 28 maddeden oluşan ölçekte 8. maddenin ayırt edicilik indeksinin .20'nin altında olması bu maddenin ölçekten çıkarılmasına sebep olmuştur. 27 sorudan oluşan ölçeğın güvenirlık indeksinin .84 ve alt ve üst grumlarda bulunan (%27'lik dilim) öğrencilerin puanlarının istatistiksel olarak anlamlı ($p<.05$) olduğı belirtilmiştir. Bu araştırmada da araştırmacıların hesaplamalarına benzer olarak cronbach alfa güvenirlık katsayısı .81 üst ve alt %27'lik dilimde bulunan öğrencilerin puanlarının istatistiksel olarak anlamlı ($p<.05$) olduğı bulgusuna ulaşılmıştır.

Aydoğdu vd. (2012) tarafından geliştirilen ölçek, öğrencilerin temel ve üst düzey becerilerini ölçmeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda ölçekteki maddelerin dokuzu temel, on sekizi ise üst düzey becerileri ölçmektedir. Ölçekte bulunan maddelerin hangi bilimsel süreç becerilerini ve alt boyutlarını ölçtüğı Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. *Bilimsel Süreç Becerileri Alt Boyutları*

No	Alt Boyutlar	Bilimsel Süreç Becerileri
1,2	Gözlem yapma	Temel Beceriler
3,4	Sınıflama yapma	
14,27	Uzay-zaman ilişkisini kullanma	
7	Tahmin yapma	
5,6	Çıkarımda bulunma	
16,22	Problemin belirlenmesi	Üst Düzey Beceriler
10,11,17,23	Hipotez kurma	
18,19,20,24,25	Değişkenleri belirlenmesi ve kontrolü	
8,12,13,15,21	Deney yapma	
9,26	Verileri yorumlama	

Hücre ve bölünmeler ünitesi akademik başarı testi.

Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Akademik Başarı Testi (HBABT), farklı öğretim yöntemleri ile öğrenim gören öğrencilere ön test, son test ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

22 çoktan seçmeli sorudan oluşan HBABT'nin hazırlanma süreci sırası ile şu şekildedir:

- MEB tarafından yayımlanan 7. sınıf “Hücre ve Bölünmeler” ünitesinde yer alan kazanımlar göz önünde bulundurularak toplamda 33 adet çoktan seçmeli soru hazırlanmıştır.
- Hazırlanan çoktan seçmeli sorular, MEB bünyesinde görev yapan üç ve Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında görevli bir öğretim üyesinden oluşan uzman grubunun görüşüne sunulmuştur.
- Uzmanların görüşleri doğrultusunda test soruları üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır.
- HBABT araştırma kapsamında olmayan ve ünite ile ilgili kazanımları daha önceden öğrenmiş 68 öğrenciye uygulanmıştır.
- Öğrencilerin cevapladıkları test soruları SPSS 24.0 programına doğru cevaplar için “1”, yanlış cevaplar için “0” olarak girilmiştir.
- Madde iç tutarlığı ve toplam korelasyonu düşük olan sorular sıralı şekilde testten ayıklanmıştır.
- Test sorularının güvenirlik katsayısı (Cronbach alfa) .78 olarak hesaplanmıştır.
- Test maddelerine verilen cevaplar üzerinden AFA yapılmıştır. Bartlett testinin anlamlı düzeyde olduğu belirlenmiştir.
- Farklı bir örneklem grubuna yeniden testin uygulanması ile uyum indislerinin faktör yapısına uygunluğu belirlenmiştir.
- Yeni bir örneklem üzerinde ön ve son test yapılarak güvenirlik analizi yapılmıştır.
- Son durumda toplamda 22 sorudan oluşan HBABT oluşturulmuştur.

HBABT’de yer alan soruların “Hücre ve Bölünmeler” ünitesindeki hangi kazanımla ilişkili olduğu Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. HBABT Belirtke Tablosu

ÜNİTE	KONULAR	KAZANIMLAR	Kazanımlara Göre HBABT sorularının dağılımı
Hücre ve Bölünmeler	HÜCRE	1. Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır.	1, 4, 5, 6, 9
		2.Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklar.	2
	MİTOZ	3.Mitozun canlılar için önemini açıklar	7, 10, 15, 17, 19, 20
		4.Mitozun birbirini takip eden farklı evrelerden oluştuğunu açıklar.	8, 13, 14
	MAYOZ	5.Mayozun canlılar için önemini açıklar.	3, 16
		6.Mayoz ve mitoz arasındaki farkları karşılaştırır.	11, 12, 18, 21, 22

Kuvvet ve enerji ünitesi akademik başarı testi.

Kuvvet ve Enerji Ünitesi Akademik Başarı Testi (KEABT), farklı öğretim yöntemleri ile öğrenim gören öğrencilere ön test, son test ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

28 çoktan seçmeli sorudan oluşan KEABT’nin hazırlanma süreci sırası ile şu şekildedir:

- MEB tarafından yayımlanan 7. sınıf “Kuvvet ve Enerji” ünitesinde yer alan kazanımlar göz önünde bulundurularak toplamda 37 adet çoktan seçmeli soru hazırlanmıştır.
- Hazırlanan çoktan seçmeli sorular, MEB bünyesinde görev yapan üç ve Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında görevli bir öğretim üyesinden oluşan uzman grubunun görüşüne sunulmuştur.
- Uzmanların görüşleri doğrultusunda test soruları üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır.
- KEABT, araştırma kapsamında olmayan ve ünite ile ilgili kazanımları daha önceden öğrenmiş 74 öğrenciye uygulanmıştır.
- Öğrencilerin cevapladıkları test soruları SPSS 24.0 programına doğru cevaplar için “1”, yanlış cevaplar için “0” olarak girilmiştir.
- Madde iç tutarlılığı ve toplam korelasyonu düşük olan maddeler sıralı şekilde testten ayıklanmıştır. Madde toplam korelasyonunun .30 ve daha yüksek olması, maddelerin iyi derecede ayırt edici olduğunun, .40 ve üzerinde madde toplam korelasyonuna sahip maddelerin ise çok iyi ayırt edici maddeler olduğunun bir göstergesidir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2008).
- Test sorularının güvenirlik katsayısı (Cronbach alfa) .85 olarak hesaplanmıştır.

- Test maddelerine verilen cevaplar üzerinden AFA yapılmıştır. Bartlett testinin anlamlı düzeyde olduğu belirlenmiştir.
- Farklı bir örneklem grubuna yeniden testin uygulanması ile uyum indislerinin faktör yapısına uygunluğu belirlenmiştir.
- Yeni bir örneklem üzerinde ön ve son test yapılarak güvenilirlik analizi yapılmıştır.
- Son durumda toplamda 28 sorudan oluşan KEABT oluşturulmuştur.

KEABT’de yer alan soruların “Kuvvet ve Enerji” ünitesindeki hangi kazanımla ilişkili olduğu Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. KEABT Belirtke Tablosu

ÜNİTE	KONULAR	KAZANIMLAR	Kazanımlara Göre HBABT sorularının dağılımı
Kuvvet ve Enerji	Kütle ve Ağırlık İlişkisi	1. Kütleye etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır.	6, 8, 12, 13
		2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.	3, 4, 7, 9
		3. Yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar.	1, 10, 11
	Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi	4. Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar.	2, 24, 25, 26, 27, 28
		5. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.	5, 14
	Enerji Dönüşümleri	6. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.	15, 16, 17, 19, 20, 21, 22
		7. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.	18, 23

Uygulama Süreci

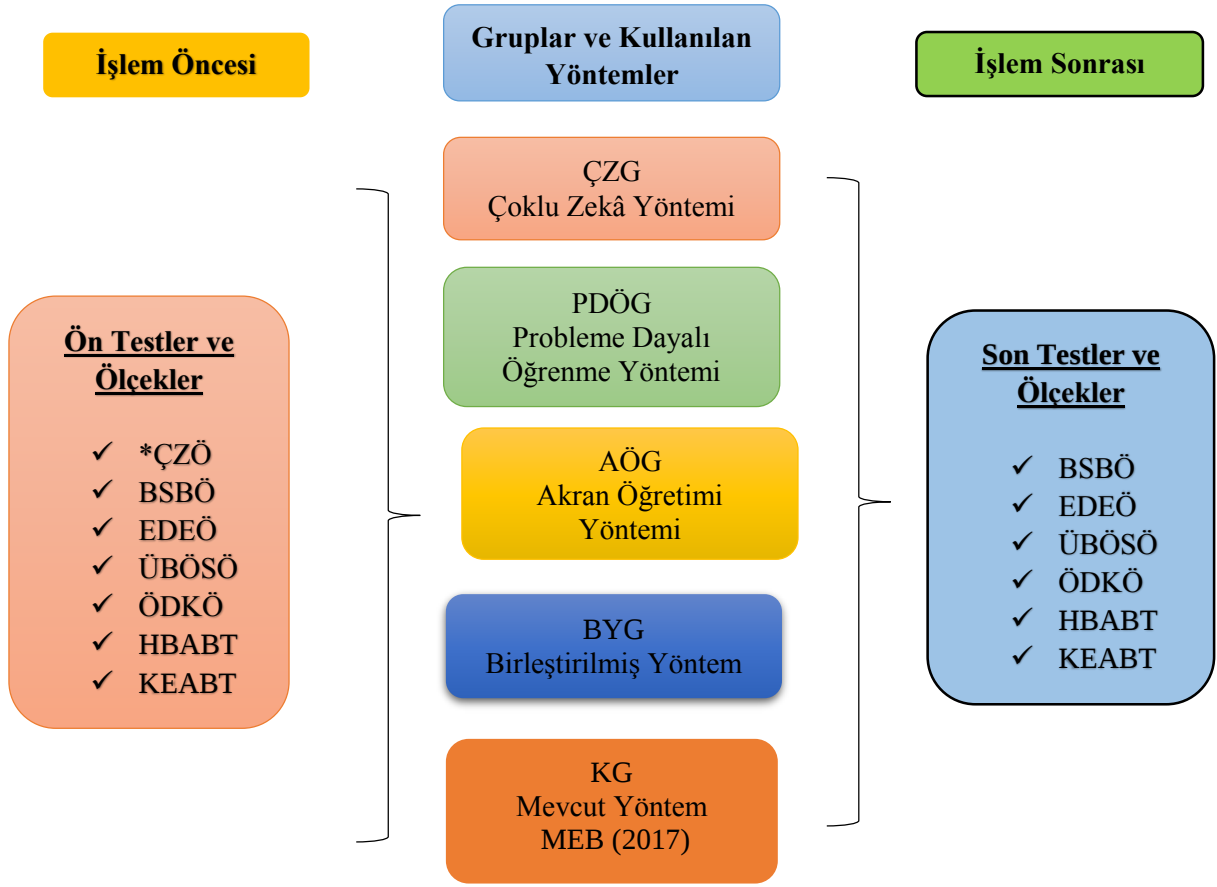
Bu çalışma, 2018-2019 eğitim öğretim yılında Erzurum ili Yakutiye ilçesinde bulunan iki ortaokulun yedinci sınıfında öğrenim gören 185 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. 7. sınıf “Hücre ve Bölünmeler” ve “Kuvvet ve Enerji” ünitelerinin öğretiminde beş farklı öğretim yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada, farklı öğretim yöntemlerinin öğrencilerin üstbilişsel öğrenme stratejilerine, eleştirel düşünme eğilimlerine, derse katılım düzeylerine, bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda uygulama ve karşılaştırma grupları oluşturulmuştur. Araştırmacının görev yaptığı okuldaki 7. sınıflardan dört şubenin uygulama, aynı ilçedeki farklı bir ortaokuldaki bir adet 7. sınıf şubesinin ise karşılaştırma grubu olmasına karar verilmiştir. Uygulama grupları olarak seçilen şubelerde hangi yöntemin hangi şubede uygulanacağı tesadüfi örnekleme yöntemine göre seçilmiştir. Dersler; ÇZG’de Çoklu Zekâ Kuramına, PDÖG’de Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemine,

AÖG’de Akran Öğretimi Yöntemine, BYG’de belirtilen üç yöntemin birleştirilmesine, KG’de ise MEB (2017) tarafından öngörülen öğretim yöntemlerine göre işlenmiştir.

Farklı gruplarda öğrenim gören öğrencilerle 2017-2018 eğitim öğretim yılında, yani öğrenciler 6. sınıfta iken ikinci dönem konuları asıl çalışmada kullanılacak öğretim yöntemlerine göre işlenmiştir. Bu sayede öğretmen ve öğrencilerin asıl çalışmada kullanılacak yöntemlere aşina olması sağlanmıştır. Asıl çalışmada; “Hücre ve Bölünmeler” ünitesine ilişkin uygulamalar 15 Ekim-16 Kasım, “Kuvvet ve Enerji” ünitesine ilişkin uygulamalar ise 19 Kasım-21 Aralık tarihleri arasında yapılmıştır. Sonuçta her grupta haftada dört saat olacak şekilde uygulamalara 9 hafta süresince devam edilmiştir.

Tüm gruplarda; “Hücre ve Bölünmeler” ünitesine başlamadan önce ÜÖSÖ, EDEÖ, ÖKÖ, BSBÖ ve HBABT ön test olarak uygulanmış ve öğrencilerin uygulama öncesindeki düzeyleri belirlenmiştir. ÇZG ve BYG’de diğer gruplardan farklı olarak uygulama öncesinde ön test olarak ÇZÖ kullanılmıştır. Beş haftalık süreç bittikten sonra tüm gruplara HBABT son test olarak uygulanmıştır. “Kuvvet ve Enerji” ünitesine ilişkin uygulamalara başlamadan önce ise KEABT ön test olarak uygulanarak öğrencilerin üniteyi öğrenmeden önceki seviyeleri belirlenmiştir. 5 hafta boyunca (20 ders saati) konuların belirlenen yöntemlere göre işlendiği ünite, konular bittikten sonra ÜÖSÖ, EDEÖ, ÖKÖ, BSBÖ, KEABT son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca uygulamalar bittikten 20 hafta sonra HBABT ve KEABT tüm gruplara kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

Farklı öğretim yöntemlerine göre derslerin işlendiği gruplarda gerçekleştirilen uygulamalar Şekil 9’da özetlenmiştir.



*ÇZÖ sadece ÇZG ve BYG öğrencilerine uygulanmıştır.

Şekil 9. Araştırmanın deseni.

Birinci uygulama grubu- çoklu zekâ öğrenme grubu (ÇZG).

36 öğrenciden oluşan birinci uygulama grubunda “Hücre ve Bölünmeler” ve “Kuvvet ve Enerji” ünitelerine ait konular Çoklu Zekâ Kuramına dayalı olarak işlenmiştir. Zekâ türü açısından öğrencilerin grup içerisinde heterojen, gruplar arasında homojen dağılımını sağlamak için ÇZÖ’den elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Her bir zekâ boyutu için etkinliklerin düzenlendiği sınıf içi etkinlikler aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 6. Çoklu Zekâ Kuramına Göre İşlenen “Hücre Ve Bölünmeler” ve “Kuvvet Ve Enerji” Ünitelerinin Etkinlik Tablosu

Zekâ Türü	Etkinlikler
Sözel-Dilsel Zekâ	Okuma ve yazma çalışmaları, öğretilmesi hedeflenen davranışlar üzerine yorumlar yapmasını sağlama.
Matematiksel-Mantıksal Zekâ	Deney yapma, problem çözme, bulmaca çözme.
Görsel-Uzamsal Zekâ	Materyaller ile çalışma ve ürün oluşturma, video izleme, power point sunumundan faydalanma.
Müziksel-Ritmik Zekâ	Enstrümanlar eşliğinde konuların aktarımı, beste yapma, ritim tutma.
Bedensel-Kinestetik Zekâ	Drama, rol oynama ve benzeri canlandırmalar yapma
İçsel-Özedönük Zekâ	Öğrencilerin kendisini tanıması, deneyler ve etkinliklere katılım göstererek merak ettikleri soruların cevabını kendilerinin araması.
Sosyal-Kişilerarası Zekâ	Gruplar halinde çalışma, karşılıklı bilgi alış veriş, grup tartışmaları.
Doğacı Zekâ	Konuların içerisinde yer alan kavramların günlük yaşamla ilişkilendirilmesi, kavramların hangi alanlarda kullanıldığını söyleme vb.

Uygulama süresince öğrencilerin derse katılım düzeylerini artırmak için açık uçlu sorular, bulmacalı çalışma kağıtları, grup tartışmaları, deney malzemeleri, hikaye, animasyonlar, power point sunuları ve çeşitli enstrümanlardan yararlanılmıştır. Uygulama sırasında çekilen fotoğraflar EK 16’da sunulmuştur.

Hücre ve Bölünmeler ünitesi bittikten sonra HBABT son test olarak uygulanmıştır. Kuvvet ve Enerji ünitesine geçmeden önce ise KEABT ön test olarak uygulanarak yukarıda belirtilen süreçler bu ünitenin işlenmesinde de aynen takip edilmiştir. Ünite bitiminde ise öğrencilere KEABT ve diğer ölçekler son test olarak uygulanmıştır.

Uygulamalar bittikten 20 hafta sonra ise ÇZG öğrencilerine HBABT ve KEABT farklı ders saatlerinde kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

İkinci uygulama grubu- probleme dayalı öğrenme grubu (PDÖG).

37 öğrenciden oluşan ikinci uygulama grubunda “Hücre ve Bölünmeler” ve “Kuvvet ve Enerji” ünitelerine ait konular Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemine göre işlenmiştir. Hücre ve Bölünmeler ünitesine başlamadan önce grupların belirlenmesinde; öğrencilerin fen bilimleri dersine ait üç dönemlik başarı puanları ve önHBABT puanları referans alınmıştır. Bu sayede başarı açısından grupların kendi içerisinde heterojen, gruplar arasında homojen dağılımı

sağlanmıştır. Bu açıdan, uygulamaların yürütüleceği altısı beşerli, birisi dörtlü, birisi üçlü gruptan oluşan toplam sekiz grup oluşturulmuştur.

PDÖG'ye problem durumlarının nasıl belirleneceği, problem durumlarına ilişkin rapor planının nasıl hazırlanacağı, grup üyelerinin görev dağılımı ve problemin çözümüne ilişkin deneyler ve uygulamaların nasıl gerçekleşeceğine ilişkin bilgiler uygulama öncesinde verilmiştir.

PDÖG'de altı adet problem durumu kullanılmıştır. Bunlar; Problem Durumu 1: Çok Küçük Mucize: Hücre, Problem Durumu 2: Hollanda'nın En Kapsamlı DNA Araştırması: 20 Yıl Önce Öldürülen Çocuğun Katil Zanlısı Tespit Edildi, Problem Durumu 3: Hasta Ziyareti, Problem Durumu 4: Birbirlerine Benzemeyen İkizler, Problem Durumu 5: Atahan'ın Uzay Macerası, Problem Durumu 6: Burcu ve Oyuncakları. Problem senaryoları, MEB tarafından yayımlanan fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan kazanımlar esas alınarak hazırlanmıştır. Senaryoların oluşturulmasında ders kitabı, günlük olaylar, gazete haberleri, bilimsel dergiler, internet kaynakları ve uzman görüşlerinden faydalanılmıştır.

Uygulamalar, gruplara problem senaryolarının yazılı olarak verilmesi ile başlamıştır. Öğrencilerin önceki öğrenmeleri doğrultusunda problem durumunu belirlemeleri sağlanmıştır. Öğretmen dersin bu aşamasında gruptaki öğrencilere rehberlik ederek her bir öğrencinin kendi fikirlerini belirtebileceği ortamlar oluşturmuştur. Öğrencilerin problem çözme, hipotez oluşturma, bilgilerini ve probleme ilişkin çözüm önerilerini yazması için bir ders saati süre verilmiştir. Bir sonraki derse kadar öğrencilerin çeşitli kaynaklardan konuya ilişkin araştırmalar yapması istenerek derse son verilmiştir.

Diğer derse kadar araştırma yapan öğrenciler bir araya gelerek bilgi ve tecrübelerini birbirleriyle paylaşmışlardır. Sonrasında probleme yönelik varsa deneyler tasarlayarak ve grup içi tartışmalar ile süreç devam etmiştir. Öğretmen ise uygulamalar devam ederken gruptaki öğrencilere dönütler vererek sürecin verimli geçmesine katkıda bulunmuştur (bir ders saati).

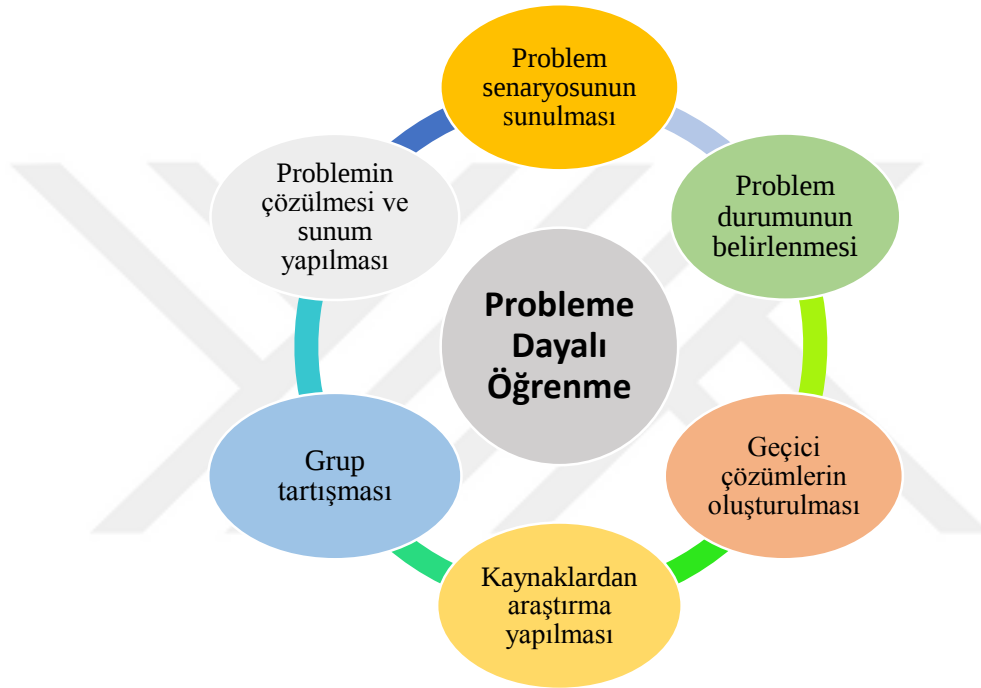
Sonraki derste öğrencilerin daha önce yapmış oldukları çalışmalar birleştirilerek problemi çözmeye çalışmışlardır. Gruptaki öğrenciler bu aşamada birbirleri ile sürekli etkileşim içerisinde olup problem durumuna ilişkin farklı bakış açısı oluşturmaya çalışmışlardır. Öğretmen bu süreçte farklı gruptaki öğrencilere dönütler vererek doğru bilgiye ulaşmalarına katkıda bulunmuştur (iki ders saati).

Bir sonraki derste her bir grup sözcüsü kendi grubunun problem durumuna getirdiği çözümleri diğer gruptaki öğrenciler ile paylaşması için sunum yaparak raporlarını öğretmene teslim etmişlerdir. Sunum ve sınıf içi tartışmalar için 20 dakikalık süre verilmiştir.

Bu şekilde ders sonlanmış diğer derste başka bir problem durumu için aynı işlemler tekrarlanmıştır.

Hücre ve Bölünmeler ünitesi bittikten sonra HBABT son test olarak uygulanmıştır. Kuvvet ve Enerji ünitesine geçmeden önce ise KEABT ön test olarak uygulanarak yukarıda belirtilen süreçler bu ünitenin işlenmesinde de aynen takip edilmiştir. Ünite bitiminde ise öğrencilere KEABT ve diğer ölçekler uygulanmıştır.

Uygulamalar bittikten 20 hafta sonra ise PDÖĞ öğrencilerine HBABT ve KEABT farklı ders saatlerinde kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.



Şekil 10. Probleme dayalı öğrenme yöntemine göre dersteki uygulamalar döngüsü.

Üçüncü uygulama grubu- akran öğretimi grubu (AÖG).

41 öğrenciden oluşan üçüncü uygulama grubunda “Hücre ve Bölünmeler” ve “Kuvvet ve Enerji” ünitelerine ait konular Akran Öğretimi Yöntemine göre işlenmiştir. Hücre ve Bölünmeler ünitesine başlamadan önce öğrenciler ikiserli ve dörderli, son bir grup ise üç kişilik gruplara ayrılmıştır. Grupların belirlenmesinde; öğrencilerin fen bilimleri dersine ait üç dönemlik başarı puanları ve önHBABT puanları referans alınmıştır. Bu sayede başarı açısından grupların kendi içerisinde heterojen, gruplar arasında homojen dağılımı sağlanmıştır.

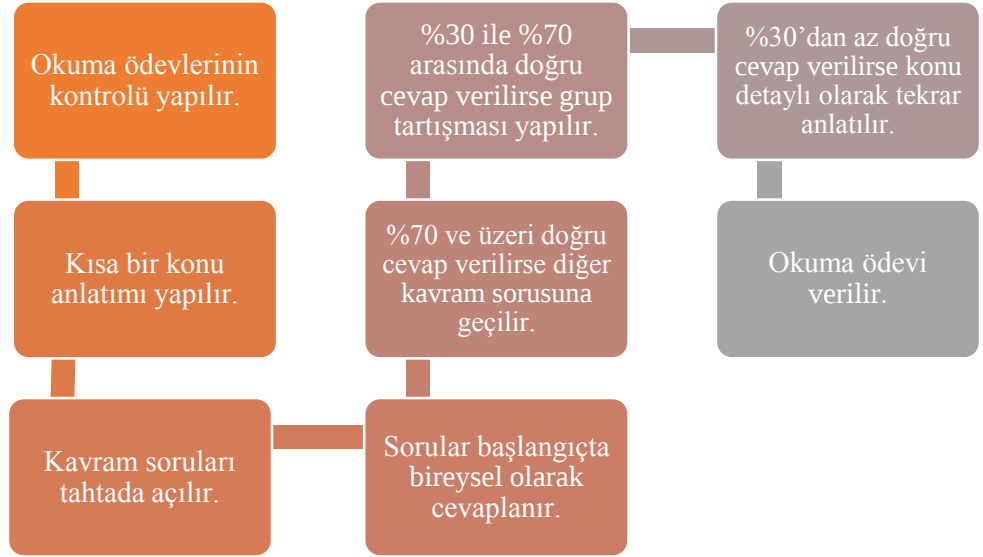
Akran Öğretimi Yöntemine göre dersler aşağıdaki sıralamaya göre işlenmiştir.

- Öğrencilerin işlenecek konuya hazırlıklı gelmesi için her bir öğrenciye okuma ödevleri ve okuma ödevlerine yönelik okuma sınav soruları verilmiştir. Okuma ödevlerinde fen bilimleri ders kitabı ve EBA bilişim ağındaki konu özetlerinden faydalanılmıştır.

- Ders başlamadan önce öğrenciler okuma sınavına vermiş oldukları cevapları öğretmen masası üzerine bırakır ve kendisine ait olan flash kartları kendi sırası üzerine çıkarır.
- Öğretmen derse girdiğinde okuma sınavlarına verilen cevaplar üzerinde göz gezdirir. Bu sayede öğretmen öğrencilerin derse hazırlıklı gelip gelmedikleri hususunda ön bilgi sahibi olur.
- Konuya ilişkin kavramlar öğretmen tarafından yaklaşık 15 dakikalık süreçte kısaca işlenmiştir. Ders işlenirken fen bilimleri ders kitabı ve akıllı tahtadan yararlanılmıştır.
- Konu kısaca işlendikten sonra konuya ilişkin kavramsal sorular akıllı tahta aracılığıyla öğrencilere yöneltilmiştir.
- Kavramsal sorunun zorluk düzeyine göre öğrencilerin bireysel olarak doğru cevabı bulmaları için 1-2 dakikalık süre verilmiştir.
 - Kavramsal soruya öğrencilerin %70 ve üzeri doğru cevap verirse öğretmen soru ile ilgili kısa bir açıklama yapar ve diğer kavram sorusunu öğrencilere yöneltir.
 - Doğru cevapların oranı %30 ile %70 arasında ise öğretmen öğrencilerin cevaplarını akran grubu ile 2-4 dakikalık zaman diliminde tartışmalarını ister (Tartışma süresince öğretmen sıralar arasında dolaşarak gözlemler yapar). Sonrasında tekrar flash kartlarını kaldırarak cevaplarını veren öğrencilerin, doğru cevap oranı arttığında öğretmen gerekli açıklamaları yaparak diğer kavramsal soruyu yansıtır.
 - Doğru cevapların oranı %30'dan az olursa öğretmen konuyu detaylı olarak tekrar anlatır.
- Bir sonraki derste işlenecek konu ile ilgili bilgiler verilerek öğrencilere okuma ödevi ve soruları verilir.

Hücre ve Bölünmeler ünitesi bitince HBABT son test olarak uygulanmıştır. Kuvvet ve Enerji ünitesine başlamadan önce ise KEABT ön test olarak uygulanmış ve yukarıda belirtilen süreçler bu ünitenin işlenmesinde de aynen tekrar edilmiştir. Ünitenin bitiminde KEABT ve diğer ölçekler son test olarak uygulanmıştır.

Uygulamalar bittikten 20 hafta sonra ise AÖG öğrencilerine HBABT ve KEABT farklı ders saatlerinde kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.



Şekil 11. Akran öğretimine göre işlenen derslerdeki uygulamalar.

Dördüncü çalışma grubu- birleştirilmiş yöntem grubu (BYG).

39 öğrenciden oluşan dördüncü uygulama grubunda “Hücre ve Bölünmeler” ve “Kuvvet ve Enerji” ünitelerine ait konular Çoklu Zekâ Kuramı, Probleme Dayalı Öğrenme ve Akran Öğretimi Yöntemine ait uygulamaların kombine edildiği Birleştirilmiş Öğretim Yöntemine göre işlenmiştir. Hücre ve Bölünmeler ünitesine başlamadan önce öğrenciler dörderli ve beşerli gruplara ayrılmıştır. Grupların belirlenmesinde; öğrencilerin ÇZÖ’de belirlenen zekâ türleri, üç dönemlik fen bilimleri dersine ait akademik başarı puanları ve önHBABT’den aldıkları puanlardan yararlanılmıştır. Bu sayede başarı ve zekâ türleri açısından grupların kendi içerisinde heterojen, gruplar arasında homojen dağılımı sağlanmıştır.

Birleştirilmiş Yönteme göre dersler aşağıdaki sıralamaya göre işlenmiştir.

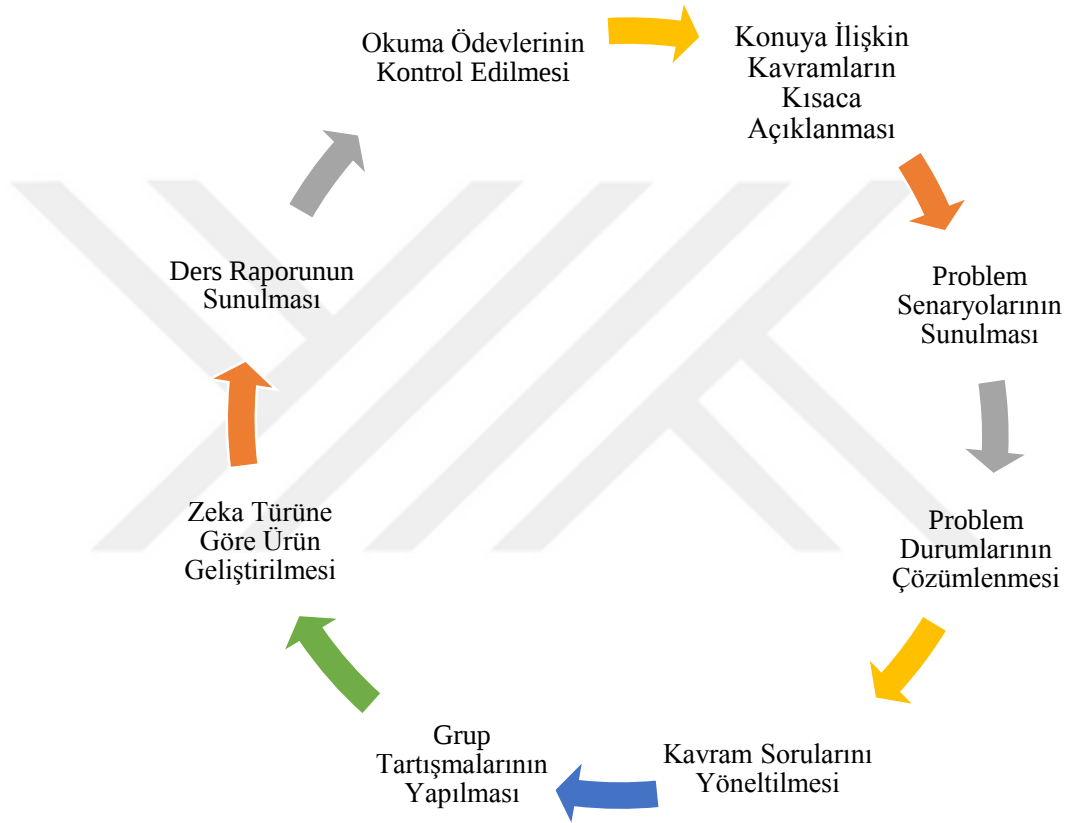
- Öğrencilerin derse hazırlıklı gelmesini sağlamak amacıyla önceden okuma ödev ve soruları verilmiştir (okuma ödevi olarak fen bilimleri ders kitabı ve EBA bilişim ağındaki konu özetlerinden faydalanılmıştır). Ayrıca öğretmen tarafından öğrencilerin çeşitli kaynaklardan konuya ilişkin araştırmalar yaparak derse gelmeleri sözlü olarak vurgulanmıştır.
- Ders başlamadan önce öğrenciler okuma ödevlerine verdikleri cevabı öğretmen masasına bırakır ve her grup sözcüsü grubuna ait problem senaryosunu alır. Öğretmen derse girdiğinde okuma sınavlarına verilen cevaplar üzerinde göz gezdirir. Bu sayede öğretmen öğrencilerin derse hazırlıklı gelip gelmedikleri hususunda bilgi sahibi olur.
- Öğretmen yaklaşık 15 dakikalık süreçte konuya ilişkin kavramları kısaca anlatır. Ders anlatımı sırasında akılla tahta ve ders kitabından faydalanılmaktadır.

- Sonrasında öğrencilerin gruplarında bulunan problem senaryolarını okuması istenmiştir.
- Öğrencilerin önceki öğrenmelerini göz önünde bulundurarak problem durumunu belirlemeleri sağlanmıştır. Öğretmen bu aşamada gruptaki öğrencilere rehberlik ederek her bir öğrencinin kendi fikirlerini belirtebileceği ortamlar oluşturmuştur. Öğrencilere problem çözümü, hipotez oluşturma, bilgilerini ve probleme ilişkin çözüm önerilerini yazması için yaklaşık 25 dakikalık süre verilmiştir.
- Diğer derste öğrenciler bir araya gelerek bilgi ve tecrübelerini birbirleriyle paylaşmışlardır. Sonrasında öğrenciler probleme yönelik varsa deneyler tasarlamış ya da grup içi tartışmalar yapmışlardır. Bu sayede daha önceden yapmış oldukları çalışmaları birleştirerek problemi çözmeye çalışmışlardır. Öğretmen ise uygulamalar devam ederken gruptaki öğrencilere dönütler vererek sürecin verimli geçmesine katkıda bulunmuştur (Bir ders saati).
- Sonraki derse gelmeden önce öğrencilerin zekâ türüne göre bir materyal tasarlaması ödev olarak verilmiştir.
- Sonraki derste öğretmen öğrencilere akıllı tahta üzerinden kavramsal sorular yönelmiştir.
- Kavramsal sorunun zorluk düzeyine göre öğrencilerin bireysel olarak doğru cevabı bulmaları için 1-2 dakikalık süre verilir.
 - Öğrencilerin %70 ve üzeri kavramsal soruya doğru cevap verirse öğretmen soru ile ilgili kısa bir açıklama yapar ve diğer kavram sorusunu öğrencilere yöneltir.
 - Doğru cevapların oranı %30 ile %70 arasında ise öğretmen öğrencilerin cevaplarını ekran grubu ile 2-4 dakikalık zaman diliminde tartışmalarını ister (Tartışma süresince öğretmen sıralar arasında dolaşarak gözlemler yapar). Sonrasında tekrar flash kartlarını kaldırarak cevaplarını veren öğrencilerin doğru cevap oranı arttığında öğretmen gerekli açıklamaları yaparak diğer kavramsal soruyu yansıtır.
 - Doğru cevapların oranı %30'dan az olursa öğretmen konuyu detaylı olarak tekrar işlenir (Bu işlemler bir ders saati boyunca sürmüştür).
- Sonraki derste öğrencilerin zekâ türüne göre evinde hazırladığı materyalleri çıkarması ve grup arkadaşlarına geliştirdiği materyali tanıtması istenmiştir.
- Grup arkadaşlarına materyalini tanıtan öğrenciler sonrasında tüm sınıfa materyalini varsa drama etkinliğini sunar.
- Grup sözcülerinin problem senaryolarına ait raporlarını öğretmene teslim etmesi ile ders son bulur.

- Ünitelere ait konu ve kavramların öğretilmesinde bu döngü sürekli devam etmiştir.

Hücre ve Bölünmeler ünitesi bitince HBABT son test olarak uygulanmıştır. Kuvvet ve Enerji ünitesine başlamadan önce ise KEABT ön test olarak uygulanmış ve yukarıda belirtilen süreçler bu ünitenin işlenmesinde de aynen tekrar edilmiştir. Ünitenin bitiminde KEABT ve diğer ölçekler son test olarak uygulanmıştır.

Uygulamalar bittikten 20 hafta sonra ise BYG öğrencilerine HBABT ve KEABT farklı ders saatlerinde kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.



Şekil 12. Birleştirilmiş yönteme göre işlenen derslerdeki uygulamalar.

Karşılaştırma grubu (KG).

32 öğrenciden oluşan karşılaştırma grubunda “Hücre ve Bölünmeler” ve “Kuvvet ve Enerji” ünitelerine ait konular 2017 yılında MEB tarafından yayımlanan Fen Bilimleri dersi öğretim programında önerilen öğretim yöntemlerine göre işlenmiştir. KG’de iki ünitenin öğretimi için ayrılan zaman uygulama gruplarının ki ile eşit olup bu grupta da öğretim faaliyetleri 9 hafta (36 ders saati) sürmüştür.

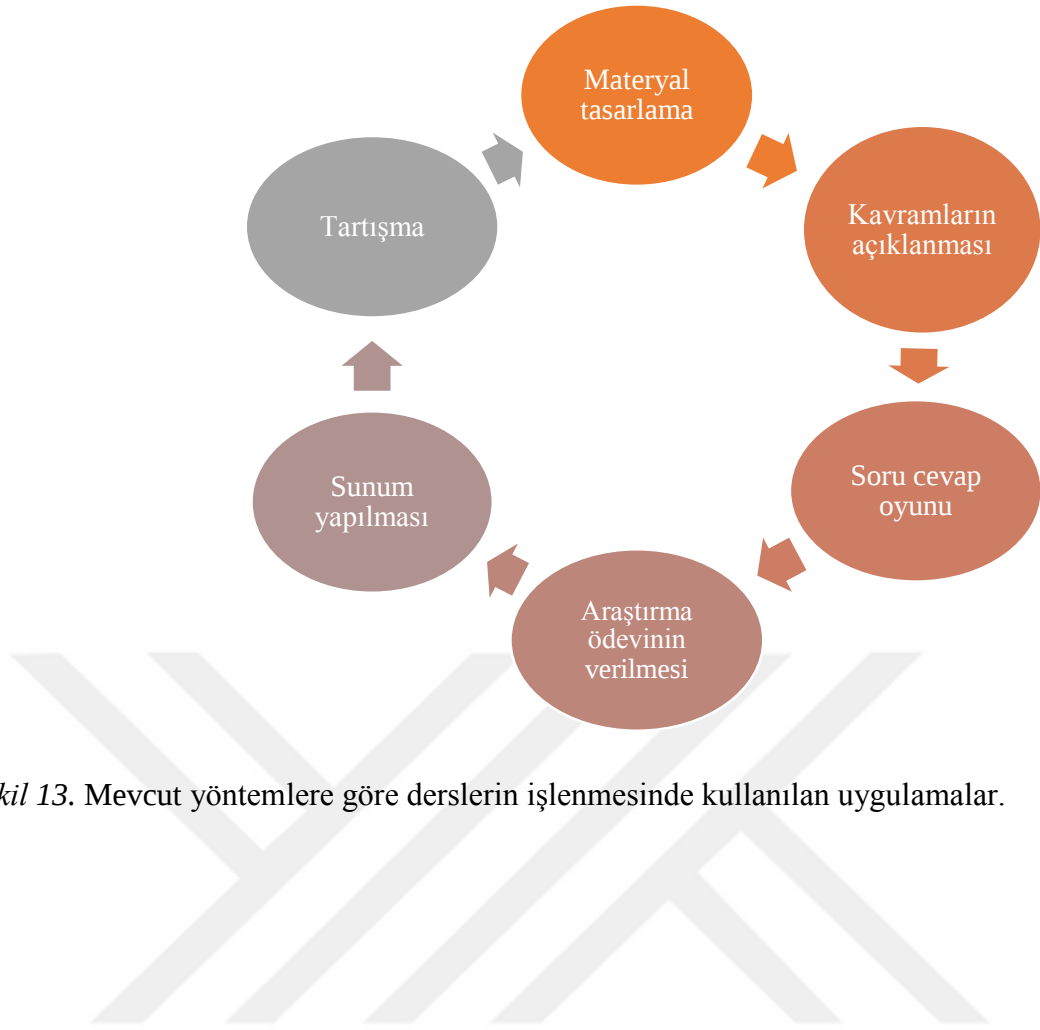
Karşılaştırma Grubunda dersler aşağıdaki sıralamaya göre işlenmiştir.

- KG’de Hücre ve Bölünmeler ve Kuvvet ve Enerji ünitelerinde yer alan kazanımlar göz önünde bulundurularak öğrencinin öğrenme faaliyetlerinin merkezinde olduğu yöntem ve tekniklerden faydalanılmıştır. Yöntem ve tekniklerin belirlenmesinde fiziki koşullar, öğrencilerin mevcut durum ve ihtiyaçları, konunun yapısı ve öğretmenin yönetime aşina olma durumu etkili olmuştur.
- Üniteye ilişkin konu ve kavramlar öğretilmeden önceki ders saatinde HBABT ön test olarak öğrencilere uygulanmıştır.
- Sonrasında öğretmen, Hücre ve Bölünmeler ünitesine ilişkin alt konuların ele alınacağı derslerden önce hazırlık yapmış ve konunun yapısına uygun materyaller tasarlamıştır. Örneğin öğretmen ilk derste hücrenin bölümlerini (Hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek) plastik bir tabak üzerinde şekillendirerek derse getirmiştir. Öğretmen örnek bir hayvan ve bitki hücresi üzerinden hücreyi tanımlamış ve hücrenin bölümlerini hazırlanan materyal üzerinden ilişkilendirerek açıklamıştır.
- Sonrasında öğrencileri üçerli gruplara ayırarak soru cevap oyunu oynamıştır. Bir diğer bölümde ise öğretmen organellerin hücrenin hangi bölümünde bulunduğunu belirterek bu yapıları benzetim yoluyla somutlaştırmıştır (örneğin; mitokondri= fabrika, endoplazmik retikulum= otobüs vb.).
- Devam eden süreçte bitki ve hayvan hücreleri arasındaki farkların belirlenmesi için öğrencilere araştırma ödevi verilmiştir. Araştırma ödevini tamamlayan öğrencilerden rastgele seçim yapılarak beş öğrenciye sunum yapma fırsatı sunulmuştur. Sonrasında ise kavramlarla ilişkili olan alıştırmalar soruları sınıftaki öğrencilerin tamamının katılımıyla çözülmüştür.
- Mitoz ve Mayoz konularının öğretiminde de aynı uygulamalardan yararlanılarak Hücre ve Bölünmeler ünitesine ilişkin kavramların öğretimi tamamlanmıştır. Üniteye ait konu ve kavramların öğretimi tamamlandıktan sonra akıllı tahta üzerinden alıştırmalar ve MEB’in ders kitabındaki 2. Ünite değerlendirme ve Öğrendiklerimizi Uygulayalım bölümünde yer alan sorular çözülmüştür. Sonraki derste ise HBABT son test olarak uygulanmıştır.
- Kuvvet ve Enerji ünitesine başlamadan önce öğretmen öğrencilerden 3. Üniteye Hazırlık bölümünde yer alan araştırma sorularının cevaplarını araştırarak derse gelmelerini istemiştir.
- Sonraki derste hazırlıklı olarak gelen öğrencilerden dördü araştırma sorularını tüm sınıfa cevaplamıştır. Farklı görüşlere sahip olan öğrencilerinde görüşleri değerlendirildikten sonra öğretmen öğrencileri dörderli gruplara ayırarak beş dakikalık süre boyunca kütle ve ağırlık kavramlarını tartışmalarını istemiştir. Her

gruptan bir öğrenci kütle ve ağırlık kavramlarını açıklayarak bu iki kavramın benzer ve farklı yönlerini sınıfın tamamına açıklamıştır. Farklı görüşlerde olan öğrenciler arasında öğretmenin rehberliğinde tartışmalar yaptırılarak bu bölüme son verilmiştir.

- Devam eden süreçte öğretmen sınıfa dinamometre ve eşit kollu terazi getirerek kütle ve ağırlık arasındaki farkları açıklamıştır (gezegenlerdeki kütle çekim kuvvetlerine de değinilmiştir). Sonrasında MEB kitabında bulunan Birlikte Yapalım ve Öğrendiklerimizi Uygulayalım bölümündeki soruların cevapları aranmıştır.
- Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi bölümünde ise öğretmen konuya ilişkin kavramlar hakkında genel bilgiler vererek rastgele seçtiği öğrencileri tahtaya kaldırarak onlara kuvvet, iş ve enerji ile ilgili örnekler vererek açıklama yapmalarını istemiştir. Bu bölümün öğretimine devam edilen bir diğer ders saatinde ise öğretmen sınıfa bir tahta takoz, tartı takımı ve araba getirerek kinetik enerjinin nelere bağlı olduğunu deney yaparak göstermiştir.
- Sonraki ders saatinde ise elinde bir plastik ve hentbol topu ile gelen öğretmen farklı yüksekliklerden (sadece hentbol topu kullanıldı) ve aynı yükseklikten plastik ve hentbol topunu bırakarak potansiyel enerjinin hangi değişkenlere bağlı olduğu deneylerini yapmıştır. Öğrendiklerimizi Uygulayalım bölümündeki sorular cevaplandırılarak ünitenin ikinci bölümü sonlandırılmıştır.
- Ünitenin üçüncü ve son bölümü olan Enerji Dönüşümlerinde öğrencilerin derslere hazırlıklı gelmesi sağlanmış ağırlıklı olarak akıllı tahta üzerinden görsellerle zenginleştirilerek dersler işlenmiştir. Bazı öğrenciler konuya ilişkin sunumlar hazırlamış ve sınıfça tartışmalar yapılmıştır. MEB kitabında bulunan Öğrendiklerimizi Uygulayalım ve 3. Ünite Değerlendirme soruları çözülerek ünitenin öğretimi tamamlanmıştır. Uygulamalar bittikten sonraki ders saatlerinde KEABT ve diğer ölçekler son test olarak uygulanmıştır.

Uygulamalar bittikten 20 hafta sonra ise KG öğrencilerine HBABT ve KEABT farklı ders saatlerinde kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.



Şekil 13. Mevcut yöntemlere göre derslerin işlenmesinde kullanılan uygulamalar.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bulgular

Betimsel İstatistikler

Analizlere başlamadan önce verilerin normal dağılıp dağılmadığı test edilmiştir. Pallant'a (2016) göre verilerin normal dağılımına karar verirken çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerini ± 2 değerleri arasında olması (sosyal bilimlerle ilgili çalışmalarda dağılım negatif ya da pozitif çarpıklık gösterebilir), test of normality tablosunda sig değerinin .05'ten büyük olması (ancak büyük örneklemelerde .05'ten düşük çıkma durumu fazladır.), histogram grafiğinde verilerin normal dağılıma yakın bir şekilde dağılması ve detrended normal grafiğinde değerlerin sıfır çizgisinde anlamlı bir şekil oluşturmaması gerekmektedir. Bu araştırma kapsamında Öğrenci Katılımı Ölçeğinden alınan veriler haricinde diğer değişkenlerin belirtilen varsayımları sağlayarak normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Bu sebeple öğrenci katılım boyutları için non-parametrik, diğer boyutlar için yapılan analizlerde parametrik testlerden yararlanılmıştır.

Grupların Denklğine İlişkin Bulgular

Araştırmaya başlanmadan önce ÇZG, PDÖG, AÖG, BYG ve KG öğrencilerinin üstbilişsel öğrenme stratejileri, eleştirel düşünme eğilimleri, derse katılım, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları açısından aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için her değişkene ait ön testler belirli aralıklarla uygulanmıştır.

Farklı gruplardaki öğrencilerin uygulama öncesindeki ölçek ve test puanlarına ait tanımlayıcı istatistikleri Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Farklı Gruplarda Öğrenim Gören Öğrencilerin Uygulama Öncesi Ölçek Puanlarına İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Grup		N	X	Std. Hata	Std. Sapma
ÇZG	Üstbilişsel Öğrenme Stratejisi		48.00	1.16	6.95
	Eleştirel Düşünme Eğilimi		84.55	2.09	12.57
	Bilimsel Süreç Becerisi	36	9.94	.78	4.68
	Derse Katılım		69.96	2.73	16.40
	Hücre ve Bölünmeler ABT		8.26	.53	3.21
	Kuvvet ve Enerji ABT		9.69	.89	5.32
PDÖG	Üstbilişsel Öğrenme Stratejisi		45.46	1.63	9.94
	Eleştirel Düşünme Eğilimi		87.39	2.59	15.73
	Bilimsel Süreç Becerisi	37	11.59	.82	4.97
	Derse Katılım		67.87	1.68	10.21
	Hücre ve Bölünmeler ABT		8.96	.46	2.78
	Kuvvet ve Enerji ABT		8.49	.51	3.08
AÖG	Üstbilişsel Öğrenme Stratejisi		46,11	1.64	10.51
	Eleştirel Düşünme Eğilimi		81,71	1.97	12.60
	Bilimsel Süreç Becerisi	41	11,54	.65	4.17
	Derse Katılım		69.58	1.58	10.12
	Hücre ve Bölünmeler ABT		7.74	.33	2.12
	Kuvvet ve Enerji ABT		8.41	.44	2.82
BYG	Üstbilişsel Öğrenme Stratejisi		46.33	1.29	8.06
	Eleştirel Düşünme Eğilimi		81.88	2.47	15.44
	Bilimsel Süreç Becerisi	39	9.90	.67	4.22
	Derse Katılım		64.99	1.86	11.63
	Hücre ve Bölünmeler ABT		8.22	.35	2.19
	Kuvvet ve Enerji ABT		7.89	.43	2.71
KG	Üstbilişsel Öğrenme Stratejisi		49.11	1.37	7.74
	Eleştirel Düşünme Eğilimi		83.68	2.26	12.78
	Bilimsel Süreç Becerisi	32	12.53	.73	4.13
	Derse Katılım		68.32	1.91	10.84
	Hücre ve Bölünmeler ABT		8.60	.62	3.49
	Kuvvet ve Enerji ABT		9.93	.64	3.61

Tanımlayıcı istatistiklerden elde edilen veriler göz önünde bulundurularak grupların derse katılım haricindeki uygulama öncesinde her bir değişken açısından farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Analizden elde edilen bulgular Tablo 8’de sunulmuştur. Analizler testlerden alınan toplam puan üzerinden yapılmıştır.

Tablo 8. *Uygulama Öncesinde Grupların Toplam Puanlarına İlişkin Tek Yönlü ANOVA Analizi*

Değişkenler	Varyansın Kaynağı	Karelerin Toplamı	df	Karelerin Ortalaması	F	p
Üstbilişsel Öğrenme Stratejisi	Gruplar arası	314.69	4	78.67	1.01	.40
	Gruplar içi	14001.44	180	77.79		
Eleştirel Düşünme Eğilimi	Gruplar arası	821.20	4	205.30	1.06	.38
	Gruplar içi	34912.66	180	193.96		
Bilimsel Süreç Becerisi	Gruplar arası	186.66	4	46.66	2.3	.55
	Gruplar içi	3562.56	180	19.79		
HBABT	Gruplar arası	32.10	4	8.02	1.05	.38
	Gruplar içi	1378.64	180	7.66		
KEABT	Gruplar arası	112.29	4	28.07	2.16	.07
	Gruplar içi	2333.43	180	12.96		

Tablo 8’deki verilere göre, uygulama öncesinde farklı öğretim yöntemleri ile öğrenim görecektir. gruplardaki öğrenciler arasında üstbilişsel öğrenme stratejileri, eleştirel düşünme eğilimleri, bilimsel süreç becerileri, “Hücre ve Bölünmeler” ve “Kuvvet ve Enerji” üniteleri akademik başarıları açısından anlamlı fark yoktur ($p>.05$). Bu sonuç, uygulama ve karşılaştırma gruplarının araştırma öncesinde birbirine benzer özellikte olduğunu göstermektedir.

Verilerin normal dağılım göstermediği öğrenci katılımı boyutu açısından uygulama öncesinde grupların istatistiki açıdan farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için ise Kruskal-Wallis testi yapılmıştır (Bkz. Tablo 9).

Tablo 9. *Uygulama Öncesinde Grupların Öğrenci Katılımı Toplam Puanlarına ilişkin Kruskal-Wallis H Tablosu*

Değişken	Gruplar	f	Ortalama Sıra	Sd	Ki-Kare	p
Öğrenci Katılımı	ÇZG	36	94.14	4	2.67	.61
	PDÖG	37	93.43			
	AÖG	41	99.28			
	BYG	39	81.29			
	KG	32	97.44			
	Toplam	185				

Kruskal-Wallis testinden elde edilen bulgular, uygulamalara geçilmeden önce grupların derse katılım boyutu açısından da birbirlerine benzediğini göstermektedir ($p>.05$).

Araştırma Sorularına ilişkin Bulgular

Birinci araştırma sorusuna ait bulgular.

Bu bölümde, araştırmanın birinci alt probleminde yer alan farklı öğretim yöntemlerine göre derslerin işlendiği öğrenci gruplarının üstbilişsel öğrenme stratejisi, eleştirel düşünme eğilimi, derse katılım, bilimsel süreç becerisi, HBABT ve KEABT son test puanların uygulama öncesine göre istatistiki açıdan anlamlı fark oluşturmakta mıdır? sorusunun cevabı aranmıştır.

Farklı gruplardaki öğrencilerin uygulama sonrasındaki ölçek ve test puanlarına ait tanımlayıcı istatistikleri Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. *Farklı Gruplarda Öğrenim Gören Öğrencilerin Uygulama Sonrası Ölçek Puanlarına İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler*

Grup	Değişkenler	N	$\bar{X}$	Std. Hata	Std. Sapma
ÇZG	Üstbilişsel Öğrenme Stratejisi	36	47.84	1.36	8.13
	Eleştirel Düşünme Eğilimi		93.82	2.06	12.35
	Bilimsel Süreç Becerisi		11.17	1.01	6.07
	Derse Katılım		69.47	1.47	8.82
	Hücre ve Bölünmeler ABT		16.74	.65	3.91
	Kuvvet ve Enerji ABT		21.56	.70	4.18
PDÖG	Üstbilişsel Öğrenme Stratejisi	37	46.48	1.51	9.19
	Eleştirel Düşünme Eğilimi		91.64	2.67	16.27
	Bilimsel Süreç Becerisi		16.38	.83	5.04
	Derse Katılım		67.63	2.15	13.05
	Hücre ve Bölünmeler ABT		13.07	.59	3.60
	Kuvvet ve Enerji ABT		14.38	.81	4.91
AÖG	Üstbilişsel Öğrenme Stratejisi	41	50.05	1.52	9.75
	Eleştirel Düşünme Eğilimi		101.15	1.54	9.86
	Bilimsel Süreç Becerisi		12.56	.70	4.52
	Derse Katılım		74.56	1.30	8.30
	Hücre ve Bölünmeler ABT		14.01	.68	4.37
	Kuvvet ve Enerji ABT		17.17	.80	5.12
BYG	Üstbilişsel Öğrenme Stratejisi	39	56.42	.98	6.14
	Eleştirel Düşünme Eğilimi		103.29	1.42	8.90
	Bilimsel Süreç Becerisi		15.75	.73	4.36
	Derse Katılım		77.59	1.21	7.58
	Hücre ve Bölünmeler ABT		16.63	.53	3.33
	Kuvvet ve Enerji ABT		21.52	.74	4.64
KG	Üstbilişsel Öğrenme Stratejisi	32	43.60	1.92	10.88
	Eleştirel Düşünme Eğilimi		91.42	2.68	15.15
	Bilimsel Süreç Becerisi		11.78	.67	3.81
	Derse Katılım		63.11	2.48	14.05
	Hücre ve Bölünmeler ABT		13.16	.67	3.81
	Kuvvet ve Enerji ABT		12.94	.87	4.95

Tablodaki değerler incelendiğinde farklı gruplardaki öğrencilerin belirtilen değişkenler açısından ön test puanlarına göre farklılaştıkları görülmektedir. Bu açıdan farklı öğretim yöntemlerine göre derslerin işlendiği gruplarda üstbilişsel öğrenme stratejisi, eleştirel düşünme eğilimi, HBABT ve KEABT puanlarının uygulama öncesi ve sonrasında istatistiki açıdan anlamlı fark oluşturup oluşturmadığını test etmek için bağımlı gruplar t testi, derse katılım boyutu için ise Wilcoxon testi yapılmıştır.

ÇZG’de öğrenim gören öğrencilerin değişkenler açısından nasıl değiştiğinin incelendiği bağımlı gruplar t testi sonuçları Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11. ÇZG’de Öğrenim Gören Öğrencilerin Değişkenler Açısından Nasıl Değiştiğinin İncelendiği Bağımlı Gruplar T Testi Sonuçları

Grup	Ön-Son Testler	$\bar{X}$	Standart Sapma	Standart Hata	Sd	t	p
ÇZG	Ön Ü.biliş - Son Ü.biliş	.17	8.07	1.34	35	.12	.90
	Ön E.Düşünme - Son E. Düşünme	-9.26	18.37	3.06		-3.03	.56
	Ön BSB – Son BSB	-1.22	5.04	0.84		-1.45	.15
	Ön HBABT – Son HBABT	-8.48	3.79	0.63		-13.43	.00
	Ön KEABT – Son KEABT	-11.86	5.35	0.89		-13.30	.00

Tablo 11 incelendiğinde, Çoklu Zekâ Kuramına dayalı olarak dersin işlenmesi, öğrencilerin akademik başarıları açısından anlamlı fark oluşturmaktadır (HBABTt= -13.43; KEABTt= -13.30; $p < .05$). Bu değişkene ilişkin uygulama öncesi ve uygulama sonrası puan ortalamaları göz önünde bulundurulduğunda, öğrencilerin akademik başarılarının yükseldiği görülmektedir. Ancak üstbilişsel öğrenme stratejisi, eleştirel düşünme eğilimi ve bilimsel süreç becerisi ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > .05$).

PDÖG’de öğrenim gören öğrencilerin değişkenler açısından nasıl değiştiğinin incelendiği bağımlı gruplar t testi sonuçları Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12. PDÖG’de Öğrenim Gören Öğrencilerin Değişkenler Açısından Nasıl Değiştiğinin İncelendiği Bağımlı Gruplar T Testi Sonuçları

Grup	Ön-Son Testler	$\bar{X}$	Standart Sapma	Standart Hata	Sd	t	p
PDÖG	Ön Ü.biliş- Son Ü.biliş	-1.02	8.14	1.34	36	-.76	.45
	Ön E.Düşünme- Son E. Düşünme	-4.24	16.00	2.63		-1.61	.11
	Ön BSB – Son BSB	-4.78	4.87	0.80		-5.97	.00
	Ön HBABT – Son HBABT	-4.11	4.57	0.75		-5.46	.00
	Ön KEABT – Son KEABT	-5.89	4.87	0.80		-7.35	.00

Tablo 12 incelendiğinde, PDÖ yöntemine göre öğrenim gören öğrencilerin bilimsel süreç becerisi ($t = -5.97$; $p < .05$), HBABT ($t = -5.46$; $p < .05$) ve KEABT ($t = -7.35$; $p < .05$) ön-son test puan ortalamaları arasında anlamlı farkın olduğu görülmektedir. Bu bulgular, PDÖ yönteminin öğrencilerin akademik başarı ve bilimsel süreç becerisi üzerindeki olumlu etkisini göstermektedir.

Ancak üstbilişsel öğrenme stratejisi ve eleştirel düşünme eğilimi açısından PDÖG öğrencilerinde ilerleme olmasına rağmen bu değişkenlerin öntest puan ortalamaları ile son test puan ortalamaları arasında oluşan fark anlamlı değildir. ($p > .05$).

AÖG’de öğrenim gören öğrencilerin değişkenler açısından nasıl değiştiğinin incelendiği bağımlı gruplar t testi sonuçları Tablo 13’de sunulmuştur.

Tablo 13. *AÖG’de Öğrenim Gören Öğrencilerin Değişkenler Açısından Nasıl Değiştiğinin İncelendiği Bağımlı Gruplar T Testi Sonuçları*

Grup	Ön-Son Testler	$\bar{X}$	Standart Sapma	Standart Hata	Sd	t	p
AÖG	Ön Ü.biliş- Son Ü.biliş	-3.94	13.15	2.05	40	-1.92	.06
	Ön E.Düşünme- Son E. Düşünme	-19.44	14.93	2.33		-8.33	.00
	Ön BSB – Son BSB	-1.02	3.41	0.53		-1.92	.06
	Ön HBABT – Son HBABT	-6.27	4.19	0.65		-9.58	.00
	Ön KEABT – Son KEABT	-8.76	5.79	0.90		-9.68	.00

Tablo 13’den anlaşılabacağı üzere Akran Öğretimine göre öğrenim gören öğrencilerin ön test puan ortalamaları ile son test puan ortalamaları arasında eleştirel düşünme eğilimi ($t = -8.33$; $p < .05$) ve akademik başarı (HBABT $t = -9.58$; KEABT $t = -9.68$; $p < .05$) açısından anlamlı bir fark bulunmaktadır. Bu bulgu, Akran Öğretimine göre işlenen derslerin eleştirel düşünme eğilimi ve akademik başarı üzerindeki olumlu etkisini göstermektedir.

Ancak bilimsel süreç becerisi ve üstbilişsel öğrenme stratejisi açısından öğrencilerde ilerleme olmasına rağmen ön-son test puan ortalamaları arasında oluşan bu fark anlamlı değildir. ($p > .05$).

BYG’de öğrenim gören öğrencilerin değişkenler açısından nasıl değiştiğinin incelendiği bağımlı gruplar t testi sonuçları Tablo 14’de sunulmuştur.

Tablo 14. *BYG’de Öğrenim Gören Öğrencilerin Değişkenler Açısından Nasıl Değiştiğinin İncelendiği Bağımlı Gruplar T Testi Sonuçları*

Grup	Ön-Son Testler	$\bar{X}$	Standart Sapma	Standart Hata	Sd	t	p
BYG	Ön Ü.biliş- Son Ü.biliş	-10.08	9.84	1.58	38	-6.40	.00
	Ön E.Düşünme- Son E. Düşünme	-21.40	19.47	3.11		-6.86	.00
	Ön BSB – Son BSB	-5.78	4.88	0.81		-7.11	.00
	Ön HBABT – Son HBABT	-8.41	3.61	.58		-14.53	.00
	Ön KEABT – Son KEABT	-13.63	3.91	0.63		-21.75	.00

Tablo 14 incelendiğinde Birleştirilmiş Yönteme göre dersin işlendiği grupta öğrencilerin üstbilişsel öğrenme stratejileri ($t = -6,40$; $p < .05$), eleştirel düşünme eğilimleri ($t = -6,86$; $p < .05$), bilimsel süreç becerileri ($t = -7,11$; $p < .05$) ve ünitelere ilişkin akademik başarılarında ($HBABT = -14,53$; $KEABT = -21,75$; $p < .05$) ilerlemelerin olduğu görülmektedir. Öğrencilerin ön test-son test puan ortalamaları arasında oluşan fark tüm değişkenler açısından istatistiki olarak anlamlıdır.

Bu bulgu, Birleştirilmiş Yönteme göre işlenen derslerin; öğrencilerin üstbilişsel öğrenme stratejilerine, eleştirel düşünme eğilimlerine, bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarılarına olumlu yönde etkisinin olduğunu göstermektedir.

KG’de öğrenim gören öğrencilerin değişkenler açısından nasıl değiştiğinin incelendiği bağımlı gruplar t testi sonuçları Tablo 15’de sunulmuştur.

Tablo 15. *KG’de Öğrenim Gören Öğrencilerin Değişkenler Açısından Nasıl Değiştiğinin İncelendiği Bağımlı Gruplar T Testi Sonuçları*

Grup	Ön-Son Testler	$\bar{X}$	Standart Sapma	Standart Hata	Sd	t	p
KG	Ön Ü.biliş- Son Ü.biliş	5.51	12.98	2.29	31	2.40	.02
	Ön E.Düşünme- Son E. Düşünme	-7.74	20.15	3.56		-2.17	.04
	Ön BSB – Son BSB	0.75	4.42	0.78		0.96	.34
	Ön HBABT – Son HBABT	-4.56	2.96	0.52		-8.70	.00
	Ön KEABT – Son KEABT	-3.00	4.83	0.85		-3.52	.00

Tablo 15’de görüldüğü üzere MEB (2017) müfredatına uygun yöntemlerle dersin işlendiği KG öğrencilerinin üstbilişsel öğrenme stratejileri ($t = 2,40$, $p < .05$), eleştirel düşünme eğilimleri ($t = -2,17$, $p < .05$) ve akademik başarıları ($HBABT = -8,70$; $KEABT = -3,52$; $p < .05$) istatistiki açıdan anlamlı fark oluşturmuştur. Tablo 4.9.’daki veriler incelendiğinde uygulanan yöntem sonrası öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri ve akademik başarılarının olumlu yönde etkilendiği, üstbilişsel öğrenme stratejisi düzeylerinin ise olumsuz etkilendiği göze

çarpmaktadır. Ayrıca KG öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin stabil olduğu ve istatistiki açıdan herhangi bir fark oluşturmadığı belirlenmiştir.

Grupların öğrenci katılımı açısından nasıl farklılaştığının belirlendiği Wilcoxon testi sonuçları Tablo 16’da sunulmuştur.

Tablo 16. *Grupların Öğrenci Katılımı Toplam Puanı açısından İncelendiği Wilcoxon Testi*

Gruplar	Sıra	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
ÇZG	Negatif sıra	15	19.53	293.00	-0.36	.72
	Pozitif sıra	20	16.74	337.00		
	Eşit sıra	1				
PDÖG	Negatif sıra	18	18.19	327.50	-0.86	.93
	Pozitif sıra	18	18.81	338.50		
	Eşit sıra	1				
AÖG	Negatif sıra	13	17.92	233.00	-2.56	.01
	Pozitif sıra	28	22.43	628.00		
	Eşit sıra	0				
BYG	Negatif sıra	5	15.90	79.50	-4.33	.00
	Pozitif sıra	34	20.60	700.50		
	Eşit sıra	0				
KG	Negatif sıra	19	17.89	340.00	-1.42	.15
	Pozitif sıra	13	14.46	188.00		
	Eşit sıra	0				

Tablo 16’da AÖY ve BY ile öğrenim gören öğrencilerin derse katılım düzeylerinde anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir. AÖG ($Z = -2.56$; $p < .05$) ve BYG ($Z = -4.33$; $p < .05$) öğrencilerinin son test sıra ortalamalarının ön test sıra ortalamalarından daha fazla olduğu göz önünde bulundurularak AÖY ve BY’nin öğrencilerin derse katılımını olumlu etkilediği söylenebilir.

Diğer yandan ÇZG, PDÖG ve KG öğrencilerinin derse katılım düzeyleri açısından uygulama öncesi ve sonrasında herhangi bir fark bulunamamıştır ($p > .05$).

İkinci araştırma sorusuna ait bulgular.

Bu bölümde, araştırmanın ikinci alt probleminde yer alan farklı öğretim yöntemlerine göre derslerin işlendiği öğrenci grupları arasında üstbilişsel öğrenme stratejileri açısından anlamlı bir fark var mıdır? sorusunun cevabı aranmıştır. Bu alt problemin cevabına ulaşmak için öğrencilerin son test üstbilişsel öğrenme stratejileri toplam puanları üzerinden ANOVA ve Bonferroni testi yapılmıştır.

Tablo 17. Farklı Gruplarda Öğrenim Gören Öğrencilerin Son Test Üstbilişsel Öğrenme Stratejisi Toplam Puanlarının Karşılaştırıldığı Tek Yönlü Anova Testi Sonuçları

Değişken	Varyansın Kaynağı	Karelerin		Karelerin		
		Toplamı	df	Ortalaması	F	p
Üstbilişsel Öğrenme	Gruplar arası	3403.49	4	850.87	10.74	.00
Stratejisi	Gruplar içi	14259.38	180	79.22		

Tablo 17 incelendiğinde üstbilişsel öğrenme stratejisi değişkeni açısından gruplar arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Gruplar arasındaki son test üstbilişsel öğrenme stratejisi puanlarının hangi grubun lehine olduğunu tespit etmek için varyansların eşit olduğu durumlarda kullanılan Bonferroni çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır. Tablo 18’de Bonferroni testinden elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Tablo 18. Üstbilişsel Öğrenme Stratejisi Toplam Puanları Üzerinden Uygulanan Bonferroni Testi Sonuçları

Gruplar	Gruplar	Ortalama	Standart	p	FARK
		Fark	Hata		
ÇZG	PDÖG	1.35	2.08	.99	• BYG > ÇZG, PDÖG, AÖG, KG
	AÖG	-2.22	2.03	.99	
	BYG	-8.58*	2.06	.00	
	KG	4.23	2.16	.52	
PDÖG	ÇZG	-1.35	2.08	.99	• AÖG > KG
	AÖG	-3.57	2.02	.79	
	BYG	-9.93*	2.04	.00	
	KG	2.88	2.15	.99	
AÖG	ÇZG	2.22	2.03	.99	• ÇZG = PDÖG = KG
	PDÖG	3.57	2.02	.79	
	BYG	-6.36*	1.99	.02	
	KG	6.45*	2.10	.02	
BYG	ÇZG	8.58*	2.06	.00	• ÇZG = PDÖG = KG
	PDÖG	9.93*	2.04	.00	
	AÖG	6.36*	1.99	.02	
	KG	12.81*	2.12	.00	
KG	ÇZG	-4.23	2.16	.52	• ÇZG = PDÖG = KG
	PDÖG	-2.88	2.15	.99	
	AÖG	-6.45*	2.10	.02	
	BYG	-12.81*	2.12	.00	

Tablo 18 incelendiğinde grupların üstbilişsel öğrenme stratejisi puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. BYG ile diğer gruplar arasında BYG lehine anlamlı fark tespit edilirken, diğer gruplar arasında sadece AÖG ile KG arasında AÖG lehine anlamlı fark belirlenmiştir.

Üçüncü araştırma sorusuna ait bulgular.

Bu bölümde, araştırmanın üçüncü alt probleminde yer alan farklı öğretim yöntemlerine göre derslerin işlendiği öğrenci grupları arasında eleştirel düşünme eğilimleri açısından anlamlı bir fark var mıdır? sorusunun cevabı aranmıştır. Bu alt problemin cevabına ulaşmak için öğrencilerin son test eleştirel düşünme eğilimleri toplam puanları üzerinden ANOVA ve Bonferroni testi yapılmıştır.

Tablo 19. *Farklı Gruplarda Öğrenim Gören Öğrencilerin Son Test Eleştirel Düşünme Eğilimleri Toplam Puanlarının Karşılaştırıldığı Tek Yönlü Anova Testi Sonuçları*

Değişken	Varyansın Kaynağı	Karelerin Toplamı	df	Karelerin Ortalaması	F	p
Eleştirel Düşünme Eğilimi	Gruplar arası	4640.61	4	1160.15	7.23	.00
	Gruplar içi	28886.21	180	160.48		

Tablo 19 incelendiğinde farklı öğretim yöntemlerine göre derslerin işlendiği gruplar arasında eleştirel düşünme eğilimleri açısından son test puan toplamaları anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır. Son test eleştirel düşünme eğilimi puanlarının hangi grup ya da grupların lehine olduğunu tespit etmek için varyansların eşit olduğu durumlarda kullanılan Bonferroni çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır. Tablo 20’de Bonferroni testinden elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Tablo 20. *Eleştirel Düşünme Eğilimi Toplam Puanları Üzerinden Uygulanan Bonferroni Testi Sonuçları*

Gruplar	Gruplar	Ortalama Fark	Standart Hata	p	FARK
ÇZG	PDÖG	2.18	2.97	.99	• BYG > ÇZG, PDÖG, KG
	AÖG	-7.33	2.89	.12	
	BYG	-9.47*	2.93	.01	
	KG	2.40	3.08	.99	
PDÖG	ÇZG	-2.18	2.97	.99	• AÖG > PDÖG, KG
	AÖG	-9.51*	2.87	.01	
	BYG	-1.65*	2.91	.00	
	KG	.22	3.06	.99	
AÖG	ÇZG	7.33	2.89	.12	• BYG = AÖG
	PDÖG	9.51*	2.87	.01	
	BYG	-2.13	2.83	.99	
	KG	9.73*	2.99	.01	
BYG	ÇZG	9.47*	2.93	.01	• ÇZG = PDÖG = KG
	PDÖG	11.65*	2.91	.00	
	AÖG	2.13	2.83	.99	
	KG	11.87*	3.02	.00	
KG	ÇZG	-2.40	3.08	.99	• AÖG = ÇZG, BYG
	PDÖG	-.22	3.06	.99	
	AÖG	-9.73*	2.99	.01	
	BYG	-11.87*	3.02	.00	

Tablo 20’de verilen Bonferroni testi değerlendirildiğinde AÖG öğrencileri ile KG öğrencileri arasında AÖG lehine anlamlı fark tespit edilmiştir ($p<.05$). Ayrıca BYG’de öğrenim gören öğrencilerin toplam ölçek puanları, AÖG dışındaki diğer gruplardaki öğrencilerden anlamlı olarak farklılaşmıştır ($p<.05$). Bu açıdan BYG öğrencilerinin diğer gruplarda öğrenim gören öğrencilerden eleştirel düşünme eğilimi açısından anlamlı bir şekilde daha ileride olduğu yorumu yapılabilir. Bu bulgudan edinilen istatistiki sonuçlar değerlendirildiğinde, Birleştirilmiş Yöntemin eleştirel düşünme eğilimi üzerinde diğer yöntemlerden daha etkili olduğu yorumu yapılabilir.

Dördüncü araştırma sorusuna ait bulgular.

Bu bölümde, araştırmanın dördüncü alt probleminde yer alan farklı öğretim yöntemlerine göre derslerin işlendiği öğrenci grupları arasında derse katılım düzeyleri açısından anlamlı bir fark var mıdır? sorusunun cevabı aranmıştır.

Dördüncü araştırma sorusuna yanıt aramadan önce öğrencilerin Öğrenci Katılımı Ölçeğine vermiş oldukları yanıtların normal dağılmadığı tespit edilmiştir. Normallik varsayımı karşılanmadığından “Öğrenci Katılımı” ölçeğinden elde edilen veriler Kruskal Wallis H testine tabi tutulmuştur. Testten elde edilen bulgular Tablo 21’de sunulmuştur.

Tablo 21. *Farklı Gruplardaki Öğrencilerin Derse Katılım Toplam Puanları Üzerinden Yapılan Kruskal Wallis H Testi Sonuçları*

Değişken	Gruplar	f	Ortalama Sıra	Sd	Ki-Kare	p
Öğrenci Katılımı	ÇZG	36	79.28	4	37.17	.00
	PDÖG	37	80.32			
	AÖG	41	109.04			
	BYG	39	128.06			
	KG	32	59.81			
	Toplam	185				

Kruskal Wallis H testi sonucuna göre, farklı öğretim yöntemlerinin uygulandığı gruplardaki öğrencilerin derse katılım düzeylerinin istatistiki açıdan anlamlı fark oluşturduğu tespit edilmiştir.

Grupların teste verdikleri cevaplara ilişkin sıra ortalamalarına bakıldığında en yüksek sıra ortalamasının BYG’ye (128.06), en düşük sıra ortalamasının KG’ye (59.81) ait olduğu görülmektedir. Bu bulgu, Birleştirilmiş Yönteme göre işlenen derslerin öğrencilerin derse katılımına daha fazla katkı sağladığını ortaya çıkarmaktadır. AÖY’nin PDÖ ve ÇZK’ya göre öğrenci katılımına daha fazla katkı sağladığı Tablo 21’den anlaşılmaktadır. Ayrıca ÇZK ve PDÖ’ye göre derslerin işlendiği gruplarda öğrencilerin katılım düzeylerinin birbirine benzer olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Grupların derse katılım açısından hangi gruplar arasında anlamlı farklılığın olduğunu belirleyebilmek için k samples post hoc Testi yapılmıştır. Testten elde edilen bulgular Tablo 22’deki gibidir.

Tablo 22. *Farklı Gruplardaki Öğrencilerin Son Test Derse Katılım Düzeylerinin Karşılaştırıldığı K Samples Post Hoc Testi Sonuçları.*

Gruplar	Gruplar	Test istatistiği	Standart Hata	p	FARK
ÇZG	PDÖG	-1.05	12.53	.93	• BYG, AÖG > ÇZG, PDÖG, KG • BYG = AÖG • ÇZG = PDÖG = KG
	AÖG	-29.76*	12.22	.01	
	BYG	-48.79*	12.37	.00	
	KG	-19.46	13.00	.13	
PDÖG	ÇZG	1.05	13.00	.13	
	AÖG	-28.71*	12.14	.02	
	BYG	-47.74*	12.28	.00	
	KG	-20.51	12.92	.11	
AÖG	ÇZG	29.76*	12.22	.01	
	PDÖG	28.71*	12.14	.02	
	BYG	-19.03	11.97	.11	
	KG	49.22*	12.62	.00	
BYG	ÇZG	48.79*	12.37	.00	
	PDÖG	47.74*	12.28	.00	
	AÖG	19.03	11.97	.11	
	KG	68.25*	12.77	.00	
KG	ÇZG	19.46	13.00	.13	
	PDÖG	20.51	12.92	.11	
	AÖG	-49.22*	12.62	.00	
	BYG	-68.25*	12.77	.00	

*p < . 05

Tablo 22 incelendiğinde öğrencilerin derse katılım düzeyleri açısından BYG ve AÖG öğrencileri lehine istatistiki açıdan anlamlı farklılık belirlenmiştir (p<.05). Ortaya çıkan bu sonuç, Akran Öğretimi Yöntemi ve Birleştirilmiş Yöntemin öğrencilerin derse katılım düzeylerine olumlu etkisinin bir göstergesidir.

Beşinci araştırma sorusuna ait bulgular.

Bu bölümde, araştırmanın beşinci alt probleminde yer alan farklı öğretim yöntemlerine göre derslerin işlendiği öğrenci grupları arasında bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunun cevabı aranmıştır. Bu alt problemin cevabına ulaşmak için öğrencilerin son test bilimsel süreç becerisi toplam puanları üzerinden ANOVA ve Bonferroni testi yapılmıştır.

Tablo 23. Farklı Gruplarda Öğrenim Gören Öğrencilerin Son Test Bilimsel Süreç Becerisi Toplam Puanlarının Karşılaştırıldığı Tek Yönlü Anova Testi Sonuçları

Değişken	Varyansın Kaynağı	Karelerin Toplamı	df	Karelerin Ortalaması	F	p
Bilimsel Süreç Becerisi	Gruplar arası	814.93	4	203.73	8.72	.00
	Gruplar içi	4134.02	177	23.36		

Tablo 23 incelendiğinde farklı öğretim yöntemlerine göre derslerin işlendiği gruplar arasında bilimsel süreç becerisi açısından son test toplam puanları anlamlı fark göstermektedir ($p<.05$). Gruplar arasındaki son test bilimsel süreç becerisi puanlarının hangi grupların lehine olduğunu tespit etmek için varyansların eşit olduğu durumlarda kullanılan Bonferroni çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır. Tablo 24’de Bonferroni testinden elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Tablo 24. Bilimsel Süreç Becerisi Toplam Puanları Üzerinden Uygulanan Bonferroni Testi Sonuçları

Gruplar	Gruplar	Ortalama Fark	Standart Hata	p	FARK
ÇZG	PDÖG	-5.21*	1.13	.00	• PDÖG, BYG > ÇZG, AÖG, KG
	AÖG	-1.39	1.10	.99	
	BYG	-4.58*	1.14	.00	
	KG	-.61	1.17	.99	
PDÖG	ÇZG	5.21*	1.13	.00	• PDÖG = BYG
	AÖG	3.82*	1.10	.01	
	BYG	.63	1.13	.99	
	KG	4.60*	1.17	.00	
AÖG	ÇZG	1.39	1.10	.99	• ÇZG = AÖG = KG
	PDÖG	-3.82*	1.10	.01	
	BYG	-3.19*	1.10	.04	
	KG	.78	1.14	.99	
BYG	ÇZG	4.58*	1.14	.00	
	PDÖG	-.63	1.13	.99	
	AÖG	3.19*	1.10	.04	
	KG	3.97*	1.17	.01	
KG	ÇZG	.61	1.17	.99	
	PDÖG	-4.60*	1.17	.00	
	AÖG	-.78	1.14	.99	
	BYG	-3.97*	1.17	.01	

Bonferroni testi incelendiğinde PDÖG ve BYG öğrencilerinin diğer gruptaki öğrencilerden bilimsel süreç becerisi açısından farklılaştığı görülmektedir ($p<.05$). Bu bulgudan edinilen istatistiki sonuçlar değerlendirildiğinde, Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi ve Birleştirilmiş Yöntemin bilimsel süreç becerileri üzerinde diğer gruplardan daha etkili olduğu söylenebilir.

Altıncı araştırma sorusuna ait bulgular.

Bu bölümde, araştırmanın altıncı alt probleminde yer alan farklı öğretim yöntemlerine göre derslerin işlendiği gruplar arasında “Hücre ve Bölünmeler” ve “Kuvvet ve Enerji” ünitelerine ilişkin akademik başarılarında anlamlı bir fark var mıdır? sorusunun cevabı aranmıştır. Bu problem doğrultusunda tek yönlü ANOVA ve Bonferroni testi yapılmıştır.

Tablo 25. Farklı Gruplarda Öğrenim Gören Öğrencilerin Son Test HBABT ve KEABT Toplam Puanlarının Karşılaştırıldığı Tek Yönlü Anova Testi Sonuçları

Değişkenler	Varyansın Kaynağı	Karelerin		Karelerin		p
		Toplamı	df	Ortalaması	F	
HBABT	Gruplar arası	487.51	4	121.88	8.32	.00
	Gruplar içi	2636.17		14.64		
KEABT	Gruplar arası	2249.47	180	562.37	24.69	.00
	Gruplar içi	4100.15		22.78		

Tek yönlü ANOVA test sonuçları incelendiğinde akademik başarıların gruplar arasında anlamlı fark gösterdiği belirlenmiştir. Gruplar arasındaki farkın hangi grupların lehine olduğunu belirlemek için Bonferroni testi yapılmıştır. “Hücre ve Bölünmeler” ünitesindeki farklılaşma Tablo 26’da verilmiştir.

Tablo 26. HBABT Toplam Puanları Üzerinden Uygulanan Bonferroni Testi Sonuçları

		Ortalama	Standart	p	FARK
Gruplar	Gruplar	Fark	Hata		
ÇZG	PDÖG	3.66*	.90	.00	• ÇZG, BYG > PDÖG, AÖG, KG
	AÖG	2.73*	.87	.02	
	BYG	.11	.88	.99	
	KG	3.58*	.93	.00	
PDÖG	ÇZG	-3.66*	.90	.00	
	AÖG	-.93	.87	.99	
	BYG	-3.55*	.88	.00	
	KG	-.08	.92	.99	
AÖG	ÇZG	-2.73*	.87	.02	• ÇZG = BYG
	PDÖG	.93	.87	.99	
	BYG	-2.62*	.86	.02	
	KG	.85	.90	.99	
BYG	ÇZG	-.11	.88	.99	• PDÖG = AÖG = KG
	PDÖG	3.55*	.88	.00	
	AÖG	2.62*	.86	.02	
	KG	3.47*	.91	.00	
KG	ÇZG	-3.58*	.93	.00	
	PDÖG	.08	.92	.99	
	AÖG	-.85	.90	.99	
	BYG	-3.47*	.91	.00	

Bonferroni testi incelendiğinde ÇZG ve BYG öğrencilerinin diğer gruplardaki öğrencilerden “Hücre ve Bölünmeler” ünitesine ilişkin akademik başarılarının farklılaştığı görülmektedir. Bu bulgudan edinilen istatistiki sonuçlar değerlendirildiğinde, Çoklu Zekâ Kuramı ve Birleştirilmiş Yönteme göre derslerin işlenmesinin öğrencilerin akademik başarısına pozitif yönde etki ettiği sonucu çıkmaktadır.

“Kuvvet ve Enerji” ünitesindeki akademik başarının hangi gruplar arasında farklılaştığı aşağıdaki Tablo 27’de betimlenmiştir.

Tablo 27. KEABT Toplam Puanları Üzerinden Uygulanan Bonferroni Testi Sonuçları

Gruplar	Gruplar	Ortalama Fark	Standart Hata	p	FARK
ÇZG	PDÖG	7.18*	1.12	.00	• ÇZG, BYG> PDÖG, AÖG, KG
	AÖG	4.38*	1.09	.00	
	BYG	.03	1.10	.99	
	KG	8.62*	1.16	.00	
PDÖG	ÇZG	-7.18*	1.18	.00	• AÖG> KG
	AÖG	-2.79	1.08	.11	
	BYG	-7.14*	1.09	.00	
	KG	1.44	1.15	.99	
AÖG	ÇZG	-4.38*	1.09	.00	• ÇZG= BYG
	PDÖG	2.79	1.08	.11	
	BYG	-4.35*	1.06	.00	
	KG	4.23*	1.12	.00	
BYG	ÇZG	-.03	1.10	.99	• PDÖG= AÖG, KG
	PDÖG	7.14*	1.09	.00	
	AÖG	4.35*	1.07	.00	
	KG	8.58*	1.14	.00	
KG	ÇZG	-8.62*	1.16	.00	
	PDÖG	-1.44	1.15	.99	
	AÖG	-4.23*	1.13	.00	
	BYG	-8.58*	1.14	.00	

Tablo 27 incelendiğinde grupların “Hücre ve Bölünmeler” ünitesi akademik başarıları ile “Kuvvet ve Enerji” ünitesi başarıları benzerlik göstermektedir. ÇZG ve BYG “Kuvvet ve Enerji” ünitesi akademik başarısı açısından diğer gruplardan pozitif yönde farklılaşmaktadır. Ayrıca KEABT açısından AÖG’nin KG’den pozitif yönde ayrıştığı bu çalışmanın bir diğer bulgusudur.

Uygulamanın tamamlanmasından 20 hafta sonra HBABT ve KEABT öğrencilere kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. HBABT ve KEABT kalıcılık testi puanlarına ilişkin tanımlayıcı istatistik verileri aşağıdaki Tablo 28’de sunulmuştur.

Tablo 28. HBABT ve KEABT Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Gruplar	Değişkenler	N	X	Std. Hata	Std. Sapma
ÇZG	HBABT kalıcılık testi	36	16.56	.56	3.38
	KEABT kalıcılık testi		21.19	.66	3.93
PDÖG	HBABT kalıcılık testi	37	13.95	.70	4.28
	KEABT kalıcılık testi		15.49	.74	4.50
AÖG	HBABT kalıcılık testi	41	14.92	.70	4.51
	KEABT kalıcılık testi		16.85	.91	5.85
BYG	HBABT kalıcılık testi	39	17.86	.40	2.50
	KEABT kalıcılık testi		22.76	.60	3.74
KG	HBABT kalıcılık testi	32	12.22	.81	4.57
	KEABT kalıcılık testi		13.94	.72	4.07

Farklı gruplarda öğrenim gören öğrencilerin HBABT ve KEABT kalıcılık testi puanlarının son test puanları ile karşılaştırılması için bağımlı gruplar t testi yapılmıştır. HBABT açısından elde edilen bulgular Tablo 29’da sunulmuştur.

Tablo 29. HBABT Son Test-Kalıcılık Testi Toplam Puanlarının Farklı Gruplarda Nasıl Değiştiğinin İncelendiği Bağımlı Gruplar T Testi Sonuçları

Değişken	Grup	Ortalama	Standart	Standart Hata	Sd	t	P
		Fark	Sapma				
HBABT (Son test- Kalıcılık testi)	ÇZG	.18	3.03	.51	35	.36	.72
	PDÖG	-.87	3.34	.55	36	-1.59	.12
	AÖG	-.92	3.14	.49	40	-1.87	.07
	BYG	-1.23	2.86	.46	38	-2.68	.01
	KG	.94	3.68	.65	31	1.44	.16

Tablo 29’dan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, farklı öğretim yöntemlerinin uygulandığı gruplarda, BYG hariç diğer grupların HBABT son test-kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. Tüm gruplardaki öğrencilerin son test puanlarının ön test puanlarına göre anlamlı olarak artması bu araştırmanın bulgularından birisidir (Bkz. Tablo 11-15). BYG haricindeki tüm gruplardaki öğrencilerin son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark olmayışı öğrencilerin “Hücre ve Bölünmeler” ünitesinde kalıcı öğrenmeler edindiğinin göstergesidir.

BYG öğrencilerinin diğer gruplardaki öğrencilerden HBABT son test puanlarının daha fazla ilerleme kat ettiği bu çalışmanın önceki bulgularındandır (Bkz. Tablo 10). Ayrıca BYG öğrencilerinin HBABT son test-kalıcılık testi puanları arasında kalıcılık testi lehine anlamlı bir farkın olması, öğrencilerin ilgili ünite açısından daha kalıcı bilgiler edindiğinin göstergesidir.

Farklı gruplarda öğrenim gören öğrencilerin “Hücre ve Bölünmeler” ünitesi kalıcılık testi puanlarının nasıl farklılaştığı Tablo 30’daki gibidir:

Tablo 30. HBABT Kalıcılık Toplam Puanları Üzerinden Uygulanan Bonferroni Testi Sonuçları

		Ortalama	Standart		FARK
Gruplar	Gruplar	Fark	Hata	p	
ÇZG	PDÖG	2.61*	.92	.04	• ÇZG> PDÖG, KG
	AÖG	1.63	.89	.70	
	BYG	-1.30	.90	.99	
	KG	4.34*	.95	.00	
PDÖG	ÇZG	-2.61*	.92	.04	• BYG> PDÖG, AÖG, KG
	AÖG	-.98	.89	.99	
	BYG	-3.91*	.90	.00	
	KG	1.73	.94	.69	
AÖG	ÇZG	-1.63	.89	.70	• AÖG> KG
	PDÖG	.98	.89	.99	
	BYG	-2.93*	.88	.01	
	KG	2.70*	.92	.04	
BYG	ÇZG	1.30	.90	.99	• ÇZG=AÖG
	PDÖG	3.91*	.90	.00	
	AÖG	2.93*	.88	.01	
	KG	5.64*	.93	.00	
KG	ÇZG	-4.34*	.95	.00	• BYG= ÇZG
	PDÖG	-1.73	.94	.69	
	AÖG	-2.70*	.92	.04	
	BYG	-5.64*	.93	.00	
					• PDÖG= AÖG, KG

Tablo 30 incelendiğinde BYG öğrencilerinin diğer gruplara nazaran daha fazla kalıcılık testi puanına sahip olduğu görülmektedir. HBABT son test puanları karşılaştırıldığında ÇZG öğrencileri AÖG öğrencilerinden istatistiki açıdan anlamlı ilerleme kat ederken, kalıcılık testi açısından ÇZG öğrencileri ile AÖG öğrencileri arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Bu da AÖG öğrencilerinin HBABT kalıcılık testi puanlarının yükseldiğinin bir göstergesidir.

Farklı gruplarda öğrenim gören öğrencilerin KEABT son test-kalıcılık testinden elde edilen bulgular Tablo 31’deki gibidir.

Tablo 31. KEABT Son Test-Kalıcılık Testi Toplam Puanlarının Farklı Gruplarda Nasıl Değiştiğinin İncelendiği Bağımlı Gruplar T Testi Sonuçları

Değişken	Grup	Ortalama Fark	Standart Sapma	Standart Hata	Sd	t	p
KEABT(Son test-Kalıcılık testi)	ÇZG	.36	6.23	1.04	35	.35	.73
	PDÖG	-1.11	5.01	.82	36	-1.34	.19
	AÖG	-.32	4.21	.66	40	.49	.62
	BYG	-1.24	4.91	.79	38	-1.58	.12
	KG	-1.00	4.47	.79	31	-1.26	.21

Tablo 31 incelendiğinde farklı öğretim yöntemleri ile öğrenim gören tüm gruplardaki öğrencilerin KEABT son test-kalıcılık testi puanları arasında anlamlı fark olmadığı görülmektedir. Tüm gruplardaki öğrencilerin ön test-son test puanları arasında son test lehine anlamlı farkın olması bu bulgu ile birlikte değerlendirildiğinde, tüm gruplardaki öğrencilerin “Kuvvet ve Enerji” ünitesinde kalıcı öğrenmeler edindiği söylenebilir.

Farklı gruplardaki öğrencilerin “Kuvvet ve Enerji” ünitesi kalıcılık testi puanlarının nasıl farklılaştığı Tablo 32’deki gibidir:

Tablo 32. KEABT Kalıcılık Toplam Puanları Üzerinden Uygulanan Bonferroni Testi Sonuçları

Gruplar	Gruplar	Ortalama Fark	Standart Hata	p	FARK
ÇZG	PDÖG	5.71*	1.06	.00	ÇZG= BYG> PDÖG= AÖG= KG
	AÖG	4.35*	1.03	.00	
	BYG	-1.57	1.05	.99	
	KG	7.26*	1.10	.00	
PDÖG	ÇZG	-5.71*	1.06	.00	
	AÖG	-1.36	1.03	.99	
	BYG	-7.28*	1.04	.00	
	KG	1.55	1.09	.99	
AÖG	ÇZG	-4.35*	1.03	.00	
	PDÖG	1.36	1.03	.99	
	BYG	-5.92*	1.01	.00	
	KG	2.91	1.07	.07	
BYG	ÇZG	1.57	1.05	.99	
	PDÖG	7.28*	1.04	.00	
	AÖG	5.92*	1.01	.00	
	KG	8.83*	1.08	.00	
KG	ÇZG	-7.26*	1.10	.00	
	PDÖG	-1.55	1.09	.99	
	AÖG	-2.91	1.07	.07	
	BYG	-8.83*	1.08	.00	

Tablo 32 incelendiğinde, ÇZG ve BYG öğrencilerinin KEABT kalıcılık testinden daha fazla puan aldığı görülmektedir. Benzer şekilde ÇZG ve BYG’de öğrenim gören öğrencilerin KEABT son test puanlarının diğer gruplardan daha fazla olması, Çoklu Zekâ Kuramı ve Birleştirilmiş Yönteme göre işlenen derslerin öğrencilerin akademik başarıları ve bilgilerinin

kalıcılık düzeyi üzerinde daha fazla etkili olduğunun göstergesidir. Farklı açıdan değerlendirilirse, Birleştirilmiş Yöntem kendi içerisinde Çoklu Zekâ Kuramını barındırdığından, BYG'nin daha fazla akademik başarı sergilemesi Çoklu Zekâ Kuramından kaynaklanmaktadır.

Yedinci araştırma sorusuna ait bulgular.

Bu bölümde, araştırmanın yedinci alt problemde yer alan farklı öğretim yöntemlerine göre derslerin işlendiği gruplarda üstbilişsel öğrenme stratejisi, eleştirel düşünme eğilimi ve bilimsel süreç becerileri puanlarının toplam başarının yüzde kaç varyansla açıklamaktadır? ve değişkenler arasındaki korelasyon değerleri nedir? sorusunun cevabı aranmıştır. Bu kapsamda değişkenlerin toplam başarıyı ne düzeyde açıkladığını belirlemek için hiyerarşik regresyon analizi yapılmıştır. Hiyerarşik regresyon analizinde değişkenler analize teker teker dahil edilmiştir. Yani modelin bağımlı değişkeni toplam başarı iken bağımsız değişken olarak model 1'de üstbilişsel öğrenme stratejisi, model 2'de eleştirel düşünme eğilimi ve model 3'de son olarak bilimsel süreç becerisi girilmiştir. Bu sayede her bir değişkenin öğrencilerin toplam başarılarını ne düzeyde açıkladıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Regresyon analizinden elde edilen veriler Tablo 33'deki gibidir.

Tablo 33. *Farklı Gruplardaki Öğrencilerin Toplam Başarılarının Diğer Değişkenler Açısından Nasıl Açıklandığını Belirten Hiyerarşik Regresyon Analizi Sonuçları*

Gruplar	Model	R	R ²	R ² değişimi	Standart Hata		β	t	p
ÇZG	1	.368 ^a	.136	.136	6.24	ÜBÖS	.30	2.31	.03
	2	.370 ^b	.137	.001	6.33	ÜBÖS	.30	2.29	.03
						EDE	-.02	-.24	.81
	3	.615 ^c	.378	.241	5.45	ÜBÖS	.25	2.14	.04
						EDE	-.05	-.68	.50
						BSB	.54	3.52	.00
PDÖG	1	.263 ^a	.069	.069	7.06	ÜBÖS	.21	1.61	.12
	2	.545 ^b	.297	.228	6.23	ÜBÖS	-.03	-.20	.84
						EDE	.25	3.32	.00
	3	.666 ^c	.444	.148	5.62	ÜBÖS	-.05	-.39	.70
						EDE	.21	2.99	.00
						BSB	.57	2.96	.01
AÖG	1	.124 ^a	.015	.015	8.90	ÜBÖS	.11	.78	.44
	2	.243 ^b	.059	.044	8.81	ÜBÖS	.07	.50	.62
						EDE	.19	1.33	.19
	3	.422 ^c	.18	.119	8.34	ÜBÖS	.03	.20	.84
						EDE	.18	1.34	.19
						BSB	.68	2.31	.03

Tablo 33. (devamı)

BYG	1	.405 ^a	.164	.164	6.56	ÜBÖS	.47	2.58	.01
	2	.414 ^b	.171	.007	6.63	ÜBÖS	.47	2.53	.02
						EDE	.07	.54	.59
	3	.764 ^c	.583	.412	4.77	ÜBÖS	.02	.13	.90
						EDE	-.01	-.06	.95
						BSB	1.23	5.63	.00
KG	1	.322 ^a	.103	.103	7.27	ÜBÖS	.22	1.86	.07
	2	.323 ^b	.104	.001	7.39	ÜBÖS	.20	1.25	.22
						EDE	.02	.16	.87
	3	.506 ^c	.256	.152	6.85	ÜBÖS	.16	1.07	.30
						EDE	-.04	-.35	.73
						BSB	.84	2.39	.02

Tablo 33’de farklı yöntemlerle derslerin işlendiği gruplarda üstbilişsel öğrenme stratejisi, eleştirel düşünme eğilimi ve bilimsel süreç becerisi değişkenlerinin toplam başarıyı yüzde kaç varyansla açıkladığı sunulmuştur.

ÇZG’de model 1’e eklenen üstbilişsel öğrenme stratejisi değişkeninin toplam başarıyı %14 varyansla açıkladığı ve açıklanan bu varyans değerinin istatistiki açıdan anlamlı olduğu belirlenmiştir ($\beta = .30$, $p < .05$). Model 2’de eklenen eleştirel düşünme eğilimi (üstbilişsel öğrenme stratejisi + eleştirel düşünme eğilimi) ile birlikte toplam başarı değişkeni %14 varyansla açıklanmaktadır. Bu durum eleştirel düşünme eğilimi değişkeninin açıklanan varyansı değiştirmediğini göstermektedir. Son olarak model 3’te bilimsel süreç becerisi hiyerarşik regresyona dahil olmuş (üstbilişsel öğrenme stratejisi + eleştirel düşünme eğilimi + bilimsel süreç becerisi) ve toplam başarı faktörünün %38’i açıklanmıştır. Bilimsel süreç becerisinin varyansın açıklanmasına etki ettiği değer istatistiki açıdan anlamlıdır ($\beta = .54$, $p < .05$).

PDÖG’de model 1’de eklenen üstbilişsel öğrenme stratejisi değişkeninin toplam başarıyı %7 varyansla açıkladığı ve açıklanan bu varyans değerinin istatistiki açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($\beta = .21$, $p > .05$). Model 2’de eklenen eleştirel düşünme eğilimi (üstbilişsel öğrenme stratejisi + eleştirel düşünme eğilimi) ile birlikte toplam başarı %30 varyansla açıklanmaktadır. Eleştirel düşünmenin modele etki ettiği katkı istatistiki açıdan anlamlıdır ($\beta = .25$, $p < .05$). Son olarak model 3’te bilimsel süreç becerisi hiyerarşik regresyona dahil olmuş (üstbilişsel öğrenme stratejisi + eleştirel düşünme eğilimi + bilimsel süreç becerisi) ve model toplam başarı faktörünün %44’ü açıklanmıştır. Bu açıdan bilimsel süreç becerisinin varyansın açıklanmasına etki ettiği değer istatistiki açıdan anlamlıdır ($\beta = .57$, $p < .05$).

AÖG’de model 1’de eklenen üstbilişsel öğrenme stratejisi değişkeninin toplam başarıyı %2 ($\beta = .11$, $p > .05$), Model 2’de eklenen eleştirel düşünme (üstbilişsel öğrenme stratejisi +

eleştirel düşünme eğilimi) %6 ($\beta = .19, p > .05$) ve son olarak model 3'te bilimsel süreç becerisi hiyerarşik regresyona dahil olmuş (üstbilişsel öğrenme stratejisi+ eleştirel düşünme eğilimi + bilimsel süreç becerisi) ve model toplam başarı faktörünün %18'ini açıklanmıştır. Bilimsel süreç becerisinin varyansın açıklanmasına etki ettiği değer istatistiki açıdan anlamlıdır ($\beta = .68, p < .05$). Model 1 ve 2'de toplam başarıyı açıklayan varyans değerleri istatistiki açıdan anlamlı bir fark oluşturmazken ($p < .05$), model 3'te dahil olan bilimsel süreç becerisi toplam başarıyı açıklayan varyans değerine istatistiki açıdan anlamlıdır ($p > .05$).

BYG'de model 1'de eklenen üstbilişsel öğrenme stratejisi değişkeninin toplam başarıyı %16 varyansla açıkladığı ve açıklanan bu varyans değerinin istatistiki açıdan anlamlı olduğu belirlenmiştir ($\beta = .47, p < .05$). Model 2'de eklenen eleştirel düşünme eğilimi (üstbilişsel öğrenme stratejisi + eleştirel düşünme eğilimi) ile birlikte toplam başarının %17 olarak belirlenmiş ve eleştirel düşünmenin modele etki ettiği katkı istatistiki açıdan anlamlı değildir ($\beta = .07, p > .05$). Son olarak model 3'te bilimsel süreç becerisi hiyerarşik regresyona dahil olmuş (üstbilişsel öğrenme stratejisi + eleştirel düşünme eğilimi + bilimsel süreç becerisi) ve model toplam başarı faktörünün %58'ini açıklamıştır. Bu açıdan bilimsel süreç becerisinin varyansın açıklanmasına etki ettiği değer istatistiki açıdan anlamlıdır ($\beta = 1.23, p < .05$).

KG'de model 1'de eklenen üstbilişsel öğrenme stratejisi değişkeninin toplam başarıyı %10 ($\beta = .22, p > .05$), Model 2'de eklenen eleştirel düşünme eğilimi (üstbilişsel öğrenme stratejisi + eleştirel düşünme eğilimi) ile birlikte toplam başarı %10 varyansla ($\beta = .02, p > .05$) ve son olarak model 3'te bilimsel süreç becerisi hiyerarşik regresyona dahil olmuş (üstbilişsel öğrenme stratejisi + eleştirel düşünme eğilimi + bilimsel süreç becerisi) ve model toplam başarı faktörünün %26'sını açıklamıştır ($\beta = .84, p < .05$).

Araştırmaya dahil olan tüm gruptaki öğrencilerin üstbilişsel öğrenme stratejisi, eleştirel düşünme eğilimi ve bilimsel süreç becerilerinin toplam başarılarını ne kadarşık bir varyansla açıkladığını belirlemek için hiyerarşik regresyon analizi yapılmıştır. Hiyerarşik regresyon analizi verileri Tablo 34'de sunulmuştur.

Tablo 34. Çalışma Grubunun Tamamından Alınan Veriler Doğrultusunda Toplam Başarının Diğer Değişkenler Açısından Nasıl Açıklandığını Belirten Hiyerarşik Regresyon Analizi Sonuçları

Model	R	R ²	R ² değişimi	Standart Hata		β	t	p
1	.376 ^a	.142	.142	8.40	ÜBÖS	.35	5.45	.00
2	.405 ^b	.164	.023	8.31	ÜBÖS	.27	3.88	.00
					EDE	.11	2.20	.03
3	.482 ^c	.232	.068	7.99	ÜBÖS	.22	3.16	.00
					EDE	.10	1.94	.05
					BSB	.47	3.97	.00

Model 1’de eklenen üstbilişsel öğrenme stratejisi değişkeninin toplam başarıyı %14 ($\beta = .35$, $p < .05$), Model 2’de eklenen eleştirel düşünme eğilimi ($\beta = .11$, $p < .05$) (üstbilişsel özdüzenleme + eleştirel düşünme eğilimi) ile birlikte toplam başarı %16 varyansla açıklanmıştır. Son olarak model 3’te bilimsel süreç becerisi hiyerarşik regresyona dahil olmuş (üstbilişsel öğrenme stratejisi + eleştirel düşünme eğilimi + bilimsel süreç becerisi) ve oluşturulan model toplam başarı faktörünün %23’ünü açıklamıştır. Model 3 içerisinde bilimsel süreç becerisi açıklanan varyansta anlamlı fark oluşturmuştur ($\beta = .47$, $p < .05$),

Öğrencilerin akademik başarıları, üstbilişsel öğrenme stratejileri, eleştirel düşünme eğilimleri, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları arasındaki ilişkileri belirlemek için Pearson korelasyon testi uygulanmıştır. Herbir gruptan alınan veriler ve öğrencilerin tamamından alınan veriler üzerinden korelasyon yapılmıştır. Korelasyon katsayılarının yorumlanmasında Cohen (1988) tarafından belirtilen klavuz değerleri ($r = .10 - .29$ küçük düzey; $r = .30 - .49$ orta düzey; $r = .50 - 1.0$ yüksek düzey) kullanılmıştır (aktaran Pallant, 2016)

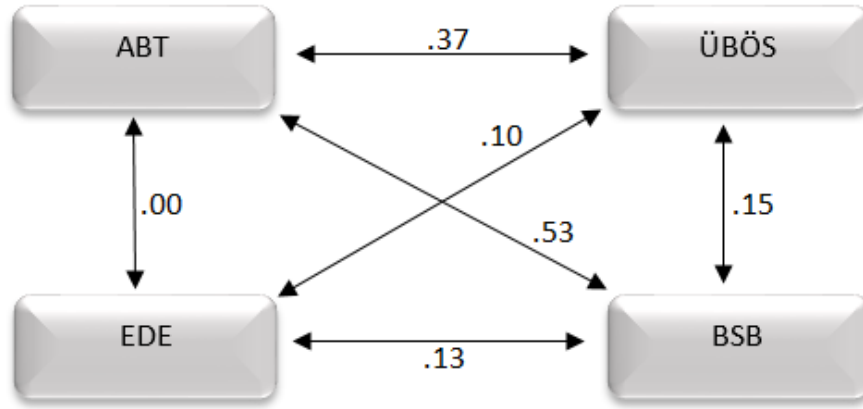
Bu açıdan ÇZK’ye göre derslerin işlendiği grupta belirtilen değişkenler arasındaki korelasyon değerleri Tablo 35’de sunulmuştur.

Tablo 35. *Çoklu Zeka Kuramının Uygulandığı Grupta Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları*

Değişkenler		ÜBÖS	EDE	BSB	ABT
ÜBÖS	Korelasyon değeri	1	.10	.15	.37*
	p		.54	.38	.03
	N	36	36	36	36
EDE	Korelasyon değeri	.10	1	.13	.00
	p	.54		.45	.99
	N	36	36	36	36
BSB	Korelasyon değeri	.15	.13	1	.53**
	p	.38	.45		.00
	N	36	36	36	36
ABT	Korelasyon değeri	.37*	.00	.53**	1
	p	.03	.99	.00	
	N	36	36	36	36

Tablo incelendiğinde ÇZG’deki öğrencilerin akademik başarı testi toplam puanlarının; üstbilişsel özdüzenleme stratejisi toplam puanları arasında orta düzeyde ($r = .37$, $p < .05$), bilimsel süreç beceri testi toplam puanları arasında yüksek düzeyde ($r = .53$, $p < .05$) anlamlı bir ilişkinin varlığı göze çarpmaktadır.

ÇZG'deki öğrencilerden alınan veriler üzerinden değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları Şekil 14'de özetlenmiştir.



Şekil 14. ÇZG öğrencilerinden alınan veriler açısından değişkenler arasındaki korelasyon düzeyleri.

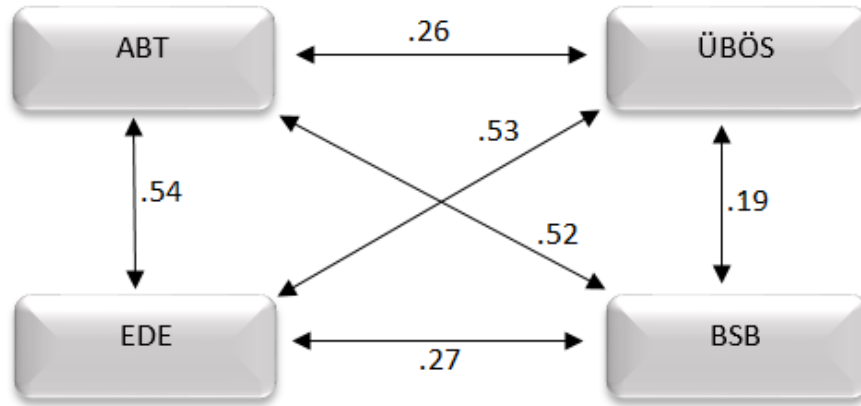
PDÖ'ye göre derslerin işlendiği grupta belirtilen değişkenler arasındaki korelasyon değerleri Tablo 36'da sunulmuştur.

Tablo 36. *Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Uygulandığı Grupta Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları*

Değişkenler		ÜBÖS	EDE	BSB	ABT
ÜBÖS	Korelasyon değeri	1	.53**	.19	.26
	p		.00	.25	.12
	N	37	37	37	37
EDE	Korelasyon değeri	.53**	1	.27	.54**
	p	.00		.10	.00
	N	37	37	37	37
BSB	Korelasyon değeri	.19	.27	1	.52**
	p	.25	.10		.00
	N	37	37	37	37
ABT	Korelasyon değeri	.26	.54**	.52**	1
	p	.12	.00	.00	
	N	37	37	37	37

Tablo incelendiğinde PDÖG'deki öğrencilerin akademik başarı testi toplam puanları ile eleştirel düşünme ($r = .54$, $p < .05$) ve bilimsel süreç beceri testi toplam puanları ($r = .52$, $p < .05$) arasında yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki görülmektedir. Ayrıca eleştirel düşünme eğilimi ile üstbilişsel öğrenme stratejileri arasında ($r = .53$, $p < .05$) yüksek düzeyde bir ilişki belirlenmiştir. Diğer değişkenler arasındaki ilişkiler ise istatistiki açıdan anlamlı değildir ($p > .05$).

PDÖG'deki öğrencilerden alınan veriler üzerinden değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları Şekil 15'de özetlenmiştir.



Şekil 15. PDÖG öğrencilerinden alınan veriler açısından değişkenler arasındaki korelasyon düzeyleri.

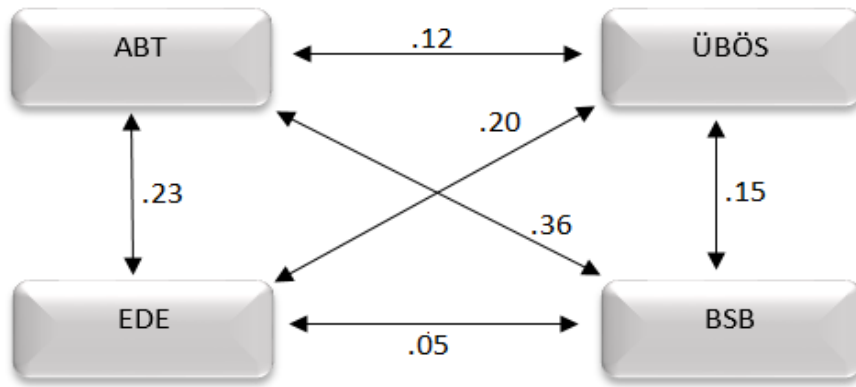
AÖY'ye göre derslerin işlendiği grupta belirtilen değişkenler arasındaki korelasyon değerleri Tablo 37'de sunulmuştur.

Tablo 37. Akran Öğretimi Yönteminin Uygulandığı Grupta Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları

Değişkenler		ÜBÖS	EDE	BSB	ABT
ÜBÖS	Korelasyon değeri	1	.20	.15	.12
	p		.21	.35	.44
	N	41	41	41	41
EDE	Korelasyon değeri	.20	1	.05	.23
	p	.21		.73	.15
	N	41	41	41	41
BSB	Korelasyon değeri	.15	.05	1	.36*
	p	.35	.73		.02
	N	41	41	41	41
ABT	Korelasyon değeri	.12	.23	.36*	1
	p	.44	.15	.02	
	N	41	41	41	41

Tablo incelendiğinde AÖG'deki öğrencilerin akademik başarı testi toplam puanları ile bilimsel süreç becerisi toplam puanları ($r = .36$, $p < .05$) arasında orta düzeyde bir ilişki belirlenmiştir. Diğer değişkenler arasında orta ve düşük düzeyde ilişki belirlenmesine rağmen bu ilişki düzeyleri istatistiki açıdan anlamlı değildir ($p > .05$).

AÖG'deki öğrencilerden alınan veriler üzerinden değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları Şekil 16'da özetlenmiştir.



Şekil 16. AÖG öğrencilerinden alınan veriler açısından değişkenler arasındaki korelasyon düzeyleri.

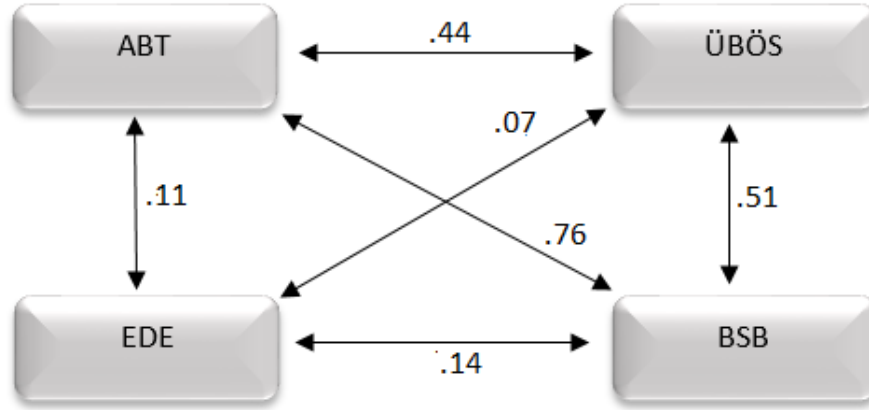
BY'ye göre derslerin işlendiği grupta belirtilen değişkenler arasındaki korelasyon değerleri Tablo 38'de sunulmuştur.

Tablo 38. Birleştirilmiş Yöntemin Uygulandığı Grupta Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları

Değişkenler		ÜBÖS	EDE	BSB	ABT
ÜBÖS	Korelasyon değeri	1	.07	.51**	.44**
	p		.66	.00	.00
	N	39	39	36	39
EDE	Korelasyon değeri	.07	1	.14	.11
	p	.66		.41	.48
	N	39	39	36	39
BSB	Korelasyon değeri	.51**	.14	1	.76**
	p	.00	.41		.00
	N	36	36	36	36
ABT	Korelasyon değeri	.44**	.11	.76**	1
	p	.00	.48	.00	
	N	39	39	36	39

Tablo incelendiğinde BYG'deki öğrencilerin akademik başarı testi toplam puanları ile üstbilişsel öğrenme stratejileri ($r = .44$, $p < .05$) arasında orta düzeyde, bilimsel süreç becerileri toplam puanları ($r = .76$, $p < .05$) ile arasında yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki görülmektedir. Ayrıca bu grupta öğrenim gören öğrencilerin üstbilişsel öğrenme stratejileri toplam puanları ile bilimsel süreç becerileri ($r = .51$, $p < .05$) arasında yüksek düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Diğer değişkenler arasında da orta ve düşük düzeyde bir ilişki olmasına rağmen bu ilişki düzeyleri istatistiki açıdan anlamlı değildir ($p > .05$).

BYG'deki öğrencilerden alınan veriler üzerinden değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları Şekil 17'de özetlenmiştir.



Şekil 17. BYG öğrencilerinden alınan veriler açısından değişkenler arasındaki korelasyon düzeyleri.

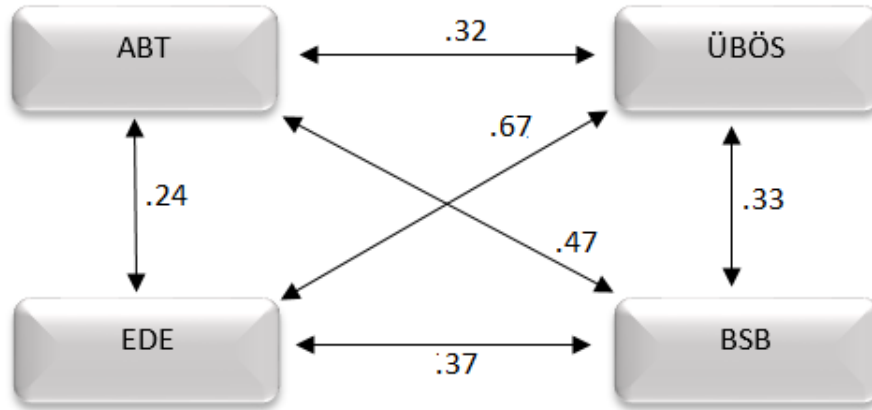
MEB'e (2017) göre derslerin işlendiği grupta belirtilen değişkenler arasındaki korelasyon değerleri Tablo 39'da sunulmuştur.

Tablo 39. MEB (2017) Yöntemlerinin Uygulandığı Grupta Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları

Değişkenler		ÜBÖS	EDE	BSB	ABT
ÜBÖS	Korelasyon değeri	1	.67**	.33	.32
	p		.00	.07	.07
	N	32	32	32	32
EDE	Korelasyon değeri	.67**	1	.37*	.24
	p	.00		.035	.19
	N	32	32	32	32
BSB	Korelasyon değeri	.33	.37*	1	.47**
	p	.07	.03		.00
	N	32	32	32	32
ABT	Korelasyon değeri	.32	.24	.47**	1
	p	.07	.19	.00	
	N	32	32	32	32

Tablo incelendiğinde KG'deki öğrencilerin akademik başarı testi toplam puanları ile bilimsel süreç becerileri toplam puanları ($r=.47$, $p<.05$) arasında ve eleştirel düşünme eğilimleri ile bilimsel süreç becerileri ($r=.37$, $p<.05$) arasında orta düzeyde anlamlı bir ilişki görülmektedir. Ayrıca bu grupta öğrenim gören öğrencilerin üstbilişsel öğrenme stratejileri toplam puanları ile eleştirel düşünme eğilimleri toplam puanları ($r=.67$, $p<.05$) arasında yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki belirlenmiştir. Diğer değişkenler arasında da orta ve düşük düzeylerde ilişki olmasına rağmen bu ilişki düzeyleri istatistiki açıdan anlamlı değildir ($p>.05$).

KG'deki öğrencilerden alınan veriler üzerinden değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları Şekil 18'de özetlenmiştir.



Şekil 18. KG öğrencilerinden alınan veriler açısından değişkenler arasındaki korelasyon düzeyleri.

Son durumda araştırmaya dahil olan tüm öğrencilerden alınan veriler bir bütün olarak analiz edilmiş ve değişkenler arasındaki ilişki düzeyi belirlenmiştir. Çalışma grubunun tamamından alınan veriler göz önünde bulundurularak belirlenen korelasyon katsayıları Tablo 40'da sunulmuştur.

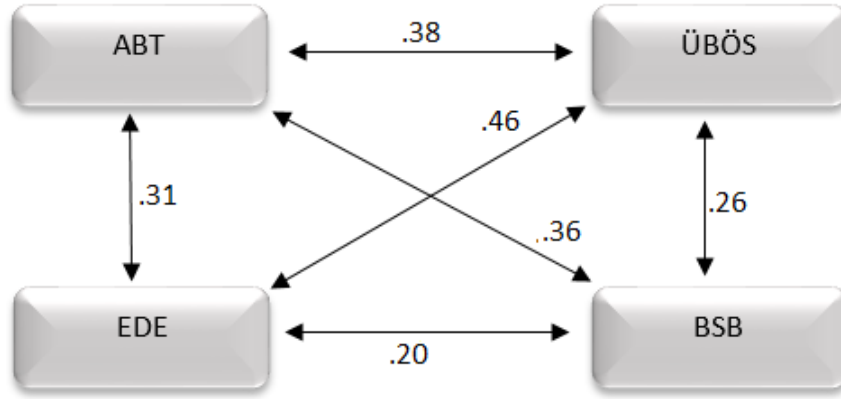
Tablo 40. Çalışma Gruplarının Tamamından Alınan Veriler Üzerinden Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları

Değişkenler		ÜBÖS	EDE	BSB	ABT
ÜBÖS	Korelasyon değeri	1	.46**	.26**	.38**
	p		.00	.00	.00
	N	185	185	182	185
EDE	Korelasyon değeri	.46**	1	.20**	.31**
	p	.00		.00	.00
	N	185	185	182	185
BSB	Korelasyon değeri	.26**	.20**	1	.36**
	p	.00	.00		.00
	N	182	182	182	182
ABT	Korelasyon değeri	.38**	.31**	.36**	1
	p	.00	.00	.00	
	N	185	185	182	185

Tablo incelendiğinde EDE ve BSB arasında düşük düzeyde, akademik başarı testi toplam puanının tüm değişkenler ($.30 < r < .50$, $p < .05$) arasında orta düzeyde anlamlı bir ilişkisinin olduğu görülmektedir. Diğer yandan üstbilişsel öğrenme stratejileri toplam puanının; bilimsel süreç becerisi toplam puanı ($r = .26$, $p < .05$) ile düşük düzeyde, eleştirel düşünme

eğilimi toplam puanı ($r = .46$, $p < .05$) ile orta düzeyde anlamlı bir ilişkisi belirlenmiştir. Son olarak, eleştirel düşünme eğilimleri toplam puanının bilimsel süreç becerisi toplam puanı ile ($r = .20$, $p < .05$) düşük düzeyde anlamlı bir ilişkisi bulunmaktadır.

Çalışma grubunun tamamından alınan veriler göz önünde bulundurularak belirlenen korelasyon katsayıları Şekil 19’da özetlenmiştir.



Şekil 19. Çalışma grubunun tamamından alınan veriler açısından değişkenler arasındaki korelasyon düzeyleri.

BEŞİNCİ BÖLÜM

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Araştırmanın bu bölümünde, bulgular bölümünden elde edilen sonuçların yorumlanmasına ve tartışmalara yer verilmiştir. Ayrıca araştırmada kullanılan yöntemlere ilişkin değerlendirmeler yapılarak daha sonra yapılacak araştırmalara ışık tutacak bir takım öneriler bu bölümün kapsamı içeresindedir.

Sonuç ve Tartışma

21. yüzyılda bilgilerin niceliği baş dönürücü bir şekilde artmıştır. Bu açıdan günümüzde bilginin kesin ve değişmez olduğu düşüncesine dayanan geleneksel eğitim yerini bilgilerin sürekli yenilenen, reddedilebilen ve geliştirilen bir yapıda olduğu gerçeğine bırakmıştır. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda, geleneksel anlayış açısından popüler olan bilginin aktarılması yerini bilginin üretilmesine bırakmıştır. Artık öğrenmeyi öğrenen, yeni bilgilere ulaşip değerlendiren ve toplumsal değişikliklere ayak uydurabilen bireylerin yetiştirilmesi önem kazanmıştır. Başka bir deyişle çok yönlü yetişen, eleştirel düşünen, sorun çözme becerisine sahip, sürekli öğrenen konumunda bireyler yetiştirilmesi zorunlu hale gelmiştir (Karademir & Karakulle, 2013; Kuran, 2002; Snellman, 2015).

Günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan pek çok ülke bilim ve teknolojiye üstün olma hedefleri doğrultusunda fen bilimleri öğretimini önemsemektedir (Elçiçek, 2016). Ancak, kağıt üzerinde verilen bu önem fen bilimlerine ait konu ve kavramların uygulama alanında istenilen düzeyde öğretilmesini sağlamamıştır (Ersoy, 2013). Bu durumun ortaya çıkmasının altında yatan birçok sebep vardır. Bunlardan bazıları şu şekildedir; (i) bilgi çağında teknolojinin sürekli gelişmesi ve değişmesi, fen bilimlerinin içeriğini zenginleştirmiş ve kapsamını genişletmiştir (Giacomelli & Giacomelli, 2005). (ii) fen bilimleri dersine ait konu ve kavramların bir bölümünün somut verilere dayalı olmayıp soyut verilerle öğretilmeye çalışılmasıdır. (iii) Gelişen teknoloji ile birlikte yeni bilim alanları ortaya çıkmıştır. Yeni bilim alanlarının ortaya çıkması ile birlikte mevcut fen konuları yeni bir bakış açısı ile yorumlanmaya başlamıştır (Taşcan & Ünal, 2015). (iv) Bireyler gerek sosyal çevresi gerekse tecrübeleriyle bilgi ve beceriler edinirler. Değişen ve güncellenen bilgilerin bu bireylere aktarımı onların doğru bilgiyi yanlış yorumlamasına ya da kabullenememesine yol açmıştır. Bu durum literatürde kavram yanılışı olarak ifade edilmektedir (Halim, Finkenstaedt-Quinn, Olsen, Gere, & Schultz, 2018;

Selvi & Yıldız, 2009). (v) İnsanlar büyük bir bölümünü doğuştan edindiği yetenekleri ile dünyaya gelirler. Bu durum onların olay ve olguları aynı şekilde anlayıp algılamamasına sebep olmaktadır. Bu açıdan insanlar sevdikleri, başarılı oldukları, ilgi ve merak duydukları alanlarda eğitilmesini gerekli kılmaktadır (Ayverdi & Aydın, 2020).

Günümüzde teknoloji çağından bilgi çağına geçilmesi beraberinde sosyal değişimi de getirmektedir. Bu açıdan toplumun yetiştirilen nesilden beklentileri de değişmektedir. Bu açıdan yeni nesile temel bilgi ve becerilerin kazandırılmasının yanı sıra onlara eleştirel düşünme, bilimsel araştırma-sorgulama, problem çözme, üstbilişsel öğrenme, girişimcilik, empati, öz kontrol, liderlik gibi becerilerin kazandırılması zorunlu bir durum haline gelmiştir (MEB, 2017). Tüm bu beklentiler göz önünde bulundurularak araştırmada, 7. sınıf fen bilimleri “Hücre ve Bölünmeler” ve “Kuvvet ve Enerji” ünitelerinin Probleme Dayalı Öğrenme, Akran Öğretimi, Çoklu Zekâ Yöntemi, Birleştirilmiş Yöntem ve MEB (2017) tarafından önerilen öğretim programına göre işlenmesinin öğrencilerin akademik başarısı, üstbilişsel öğrenme stratejileri, eleştirel düşünme eğilimleri, derse katılım ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Yapılan bu araştırmadan elde edilen bulgular göz önünde bulundurularak bazı sonuçlara ulaşılmıştır. Bu sonuçların ilgili literatür göz önünde bulundurularak herbir değişken açısından değerlendirilmesi ayrı başlıklar altında sunulmuştur.

Birinci araştırma sorusuna yönelik sonuç ve tartışmalar.

Araştırmaya başlamadan önce farklı gruplarda öğrenim görecek olan öğrencilerin üstbilişsel öğrenme stratejileri, eleştirel düşünme eğilimleri, derse katılım düzeyleri, bilimsel süreç beceri düzeyleri ve akademik başarı düzeylerinin birbirine benzer olduğu belirlenmiştir. Grupların denk olması, farklı öğretim yöntemlerinin bu değişkenler üzerindeki etkisinin belirlenmesi ve sonuçların kıyaslanması açısından amaca uygundur (Bkz. Tablo 8,9).

Günümüzde bireysel farklılıkların göz önünde bulundurularak bilgiye hızlıca ulaşabilen ve yaratıcı düşünme becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (Umay, 2004). Bu açıdan etkili öğrenme stratejileri oluşturan ve oluşturduğu stratejileri öğretim faaliyetleri süresince nasıl kullanacağını bilen bireylerin yetiştirilmesi oldukça önemlidir (Çiltaş, 2011). Bu araştırmada üstbilişsel öğrenme stratejileri üzerine farklı öğretim yöntemlerinin etkileri incelenmiştir. Sonuçta, üstbilişsel öğrenme stratejisi değişkenine ait ön test-son test toplam puanları açısından BYG, PDÖG ve AÖG öğrencilerinin ilerleme kat ettiği belirlenmiştir. Ancak farklı gruplarda öğrenim gören öğrencilerden sadece BYG öğrencilerinin kat ettiği ilerlemenin istatistiki açıdan anlamlı olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. ÇZG öğrencilerinin üstbilişsel öğrenme

stratejileri uygulama öncesine göre değişmediği, KG öğrencilerinin ise bu değişken açısından istatistiki olarak anlamlı bir şekilde gerilediği tespit edilmiştir (Bkz. Tablo 11-15).

Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin derslerde kullanılmasının öğrencilerin öz yeterlik algısında dolayısıyla üstbilişsel öğrenmeler üzerinde olumlu etkisinin olduğuna belirten çalışmalara (Kaptan & Korkmaz, 2002; Kumaş, 2008; Özyalçın-Oskay, 2007; Rajab, 2007; Sungur, 2004; Tarhan & Acar, 2007; Tosun & Taşkesenligil, 2012; Şensoy & Aydoğdu, 2008) literatürde rastlanılırken bu çalışmadan elde edilen bulguya paralellik gösteren, yani yöntemin öz yeterlik üzerinde bir etkisinin olmadığını belirten çalışmalarda literatürde mevcuttur (Gürten, 2011; Yurdatapan, 2013). Ancak literatürde Akran Öğretimi ve Çoklu Zekâ Yönteminin üstbilişsel öğrenme stratejileri üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalara rastlanılmamaktadır.

Eleştirel düşünme değişkeni açısından ele alındığında, Ennis (2002) eleştirel düşünme kavramını, bireyin neye ne düzeyde inanması gerektiği üzerine yoğunlaşması ve karşılaşılan durumlarda aklın ön planda tutularak düşünülmesi olarak tanımlamıştır. Üst düzey düşünme becerilerinden birisi olarak ele alınan eleştirel düşünme becerileri durum çalışmaları, tartışma yöntemleri ve yazılı uygulamalarda önemli etkiye sahip olduğu vurgulanmaktadır. (Walker, 2003). Bu araştırmada ise farklı öğretim yöntemlerine göre derslerin işlendiği gruplardaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine ilişkin ön test-son test toplam puanları incelenmiş ve tüm gruplardaki öğrencilerin bu değişken açısından ilerlemeler gösterdiği belirlenmiştir (Bkz. Tablo 11-15). Ancak belirlenen ilerlemelerden sadece AÖG ve BYG öğrencilerinin ilerleme düzeyi istatistiki açıdan anlamlıdır. Eleştirel düşünme becerilerindeki anlamlı farklılığın oluşmasında, öğrencilerin dersin belirli bölümlerinde akranları ile tartışması etkili olmuş olabilir. Akran Öğretimi Yönteminde kullanılan öğretim etkinliklerinin Birleştirilmiş Yöntemde de kullanılması, AÖG'nin yanı sıra BYG grubunun da eleştirel düşünme becerisini olumlu etkilediği düşünülebilir. Literatürde Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin eleştirel düşünme becerisi üzerinde etkili olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur. Örneğin; Lee, Wong ve Mok (2004) ve Birgegard ve Linquist (1998) sağlık bilimlerinde yapmış oldukları çalışmalarda PDÖ'nün mevcut yöntemlere göre daha fazla eleştirel düşünme eğilimine katkı sağladığını rapor etmiştir. Shepherd (1998), Cantürk-Günhan ve Başer (2009) ve Kaptan ve Korkmaz (2001) eğitim alanında yaptıkları araştırmalarda PDÖ'nün eleştirel düşünme becerisi üzerindeki olumlu etkisini vurgulamışlardır. Ancak araştırmada kullanılan diğer yöntemlerden Çoklu Zekâ, Akran Öğretimi ve Birleştirilmiş Yöntemin eleştirel düşünme üzerindeki etkisini ayrı ayrı inceleyen çalışmalara literatürde rastlanılmamıştır. Ancak bu öğretim yöntemleri aktif öğrenme yöntemleri içerisinde ele alınabileceğinden aktif öğrenme için yapılan yorumlar

belirtilen yöntemleri de kapsamaktadır. Bu değerlendirme göz önünde bulundurulduğunda, aktif öğrenme yöntemlerinin eleştirel düşünme üzerine olumlu etkisini belirten birçok çalışmanın olduğu görülmektedir (Penningroth, Despain, & Gray, 2007; Studley, 2005; Tıwarı, Lai, So, & Yuen, 2006).

Öğrenci katılımına ilişkin pozitif ve negatif sıra ortalamaları incelendiğinde, ÇZG, AÖG, BYG öğrencilerinin pozitif sıra ortalamasının daha fazla olduğu belirlenmiştir. PDÖ yönteminin uygulandığı sınıfta öğrencilerin derse katılımları araştırma öncesine göre hiçbir farklılık göstermezken KG grubu öğrencilerinde bu değişken açısından bir düşüşün olduğu tespit edilmiştir. Öğrenci katılımına ilişkin analizler göz önünde bulundurulduğunda AÖG ve BYG öğrencilerinin ilerlemeleri istatistiki açıdan anlamlı iken diğer gruplarda gözlemlenen değişimler anlamlı değildir (Bkz. Tablo 16). Sonuçta, öğrencilerin bir sonraki derse hazırlık yapması, okuma testine tabi olması, kavram sorularına bireysel ve grup tartışmaları yaparak cevap vermesi onların derse katılımına olumlu yönde etki ettiği söylenebilir. Benzer şekilde akran öğretime göre derslerin işlenmesinin öğrencilerin derse katılımına olumlu etkilerinin olduğu, hatta bu yöntemin öğrenci katılımını en üst düzeye çıkardığını belirten çalışmalara literatürde rastlanmaktadır (Fagen, Crouch, & Mazur, 2002; Green, 2003; Mazur, 1997; Nicol & Boyle, 2003).

Uygulama öncesine göre farklı gruplarda öğrenim gören öğrencilerin bilimsel süreç becerilerindeki değişim incelendiğinde KG haricinde diğer gruplardaki öğrencilerin ilerleme gösterdiği belirlenmiştir (Bkz. Tablo 11-15). PDÖG ve BYG öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerindeki ilerlemeleri istatistiki açıdan anlamlı iken diğer gruplardaki ilerlemeler anlamlı değildir. Sonuçta, öğrencilerin gruplar halinde konu ile ilişkili problem durumlarını çözmesinin onların bilimsel süreç becerilerine katkı sağladığı yorumu yapılabilir. Araştırmadan elde edilen bu sonuca paralel olarak Çınar ve İlik (2013) fen eğitiminde PDÖ yaklaşımının üst düzey düşünme becerileri üzerine etkisini incelemişler ve yöntemin bilimsel süreç becerileri üzerindeki olumlu etkisini vurgulamışlardır. Benzer şekilde Şahbaz ve Hamurcu (2012) 5. sınıf öğrencileri ile yapmış oldukları çalışmada, PDÖ yaklaşımının bilimsel süreç becerisi üzerinde olumlu etkisinin olduğunu rapor etmiştir. Belirtilen bu durumun aksini belirten çalışmalarda literatürde mevcuttur. Örneğin Tosun, Şenocak ve Özeken (2013) üniversite öğrencileriyle ve Yıldız (2010) ortaokul 6. sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarda, PDÖ'nün bilimsel süreç becerisi üzerinde bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Son olarak farklı öğretim yöntemlerinin uygulandığı gruplardaki öğrencilerin uygulama sonrasında hem “Hücre ve Bölünmeler” hem de “Kuvvet ve Enerji” ünitesi akademik başarılarında anlamlı bir artışın olduğu belirlenmiştir. Araştırma süresince tüm gruplarda

uygulanan yöntemlerin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olması bu sonucun ortaya çıkmasına sebep olmuş olabilir. Yani tüm yöntemler için ortak olan öğrencilerin öğrenme faaliyetlerinin merkezinde olması ve önceki bilgileri ile ilişkilendirerek yeni bilgiler öğrenmesidir. Bu da onların akademik başarılarını artırmaktadır (Bkz. Tablo 11-15).

İkinci araştırma sorusuna ilişkin sonuçlar.

Farklı öğretim yöntemi ile ders işlenen gruplardaki öğrencilerin üstbilişsel öğrenme stratejisi son test toplam puanları birbirlerinden anlamlı olarak farklılaşmaktadır. Öğrencilerin toplam test puanlarındaki ortalama fark değerleri göz önünde bulundurulduğunda özellikle Birleştirilmiş Yönteme göre dersin işlendiği öğrenci grubunun lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Diğer gruplar arasında ise sadece Akran Öğretimi Yönteminin uygulandığı grubun karşılaştırma grubundan anlamlı olarak daha fazla üstbilişsel öğrenmeler gerçekleştirdiği belirlenmiştir (Bkz. Tablo 18). Dolayısı ile öğrencilerin daha fazla üstbilişsel öğrenmeler gerçekleştirmesine Birleştirilmiş Yöntemin karşılaştırılan diğer yöntemlerden daha etkili olduğunu söyleyebiliriz.

Son yıllarda eğitim alanındaki çalışmalarda özdüzenleme kuramının etkileri daha fazla tartışılmakta ve bu kuramın öğrenme açısından olumlu etkilerinin olduğu belirtilmektedir (Pintrich, 2000; Yılmaz, 2018). Özdüzenleme kuramı içerisinde değerlendirilen üstbilişsel öğrenme stratejisi basit bir etki tepkiden ziyade, öğrencilerin bilgiye nasıl, ne zaman ve nerede ulaşacağı hususunda planlamalar yapması ile ilgilidir. Bilişsel süreçlerin izlendiği, planlandığı ve düzenlendiği bu beceri türünün öğrencilere kazandırılması büyük önem arz etmektedir. Bu beceri türünün öğrencilere kazandırılması doğrudan ya da dolaylı olarak onların üst düzey becerilere kolaylıkla ulaşmasına olanak sağlamaktadır (Schuitema, Peetsma, & Van Der Veen, 2012; Veenman, Hout-Wolters, & Afflerbach, 2006). Önemi üzerinde durulan bu değişken açısından Probleme Dayalı Öğrenme, Çoklu Zekâ Kuramı ve mevcut yöntem yapılandırmacı yaklaşımı esas almasına rağmen öğrencilere katkı sağlamamıştır. Akran Öğretimi yönteminin mevcut yöntemden ve Birleştirilmiş Yöntemin ise diğer yöntemlerin tamamından olumlu açıdan farklılaşmasının temelinde öğrencilerin hazırlıklı geldiği konularda akranları ile öğrendiği bilgiler üzerinde sürekli iletişim halinde olmasını söyleyebiliriz.

Üçüncü araştırma sorusuna ilişkin sonuçlar.

Bilginin çok hızlı bir şekilde hedef kitleye ulaştığı bir dünya düzeninde bilgilerin ne kadar doğru, güvenilir ve geçerli olduğunu belirlemek önemlidir. Geleceği şekillendirecek olan nesillerin bu bilgileri sorgulayarak benimsemesi gerekmektedir. Yani eleştirel düşünme becerilerine sahip bireyler yetiştirerek yanlış bilgilerden arındırılmış, bilgiyi kendisine mal

etmiş nesillerin yetiştirilmesinin önü açılmış olacaktır. Bu kapsamda eleştirel düşünme becerilerinin eğitim öğretim faaliyetleri içerisinde kazandırılması oldukça önemlidir (Coombs, 1997; Haaften & Snik, 1997; MEB, 2017; Norris, 2003).

Eleştirel düşünme becerisi problem çözme, karar verme, bilimsel süreç becerisi gibi üst düzey düşünme becerileri ile benzer özelliklere sahiptir (Lipman, 1988). Bu beceri türüne sahip bireylerin bazı özellikleri şu şekildedir; plan yapma hususunda istekli olurlar, ön yargılı ve sabit fikirli değildirler, başladıkları işlerin başlangıcından bitimine kadar istikrarlı olarak çalışırlar (Halpern, 1993). Son dönemde öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinden eleştirel düşünme becerilerine sahip olmasının gerekliliği üzerine çalışmalar yapıldıkça bu kazanım, müfredatlarda yer almaya başlamıştır (Crawford, Saul, Mathews, & Makinster, 2005; Ülger, 2012).

Bu araştırma kapsamında ise öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri üzerine farklı öğretim yöntemlerin ne düzeyde etki ettiği incelenmiştir. Sonuçta, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinin farklı öğretim yöntemlerinin uygulandığı gruplar arasında anlamlı bir şekilde farklılaştığı belirlenmiştir (Bkz. Tablo 19). Grupların eleştirel düşünme eğilimi son test puan ortalaması farkının en fazla Birleştirilmiş Yöntemin uygulandığı grubun lehine olup BYG öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri toplam puanları AÖG haricindeki diğer gruplarda öğrenim gören öğrencilerden farklılaşmaktadır. AÖG öğrencileri ise PDÖG ve KG öğrencilerinden daha fazla eleştirel düşünme becerisi kazanırken, ÇZG ve BYG öğrencileri ile istatistiki açıdan benzer eleştirel düşünme becerisine sahiptirler (Bkz, Tablo 20).

Birleştirilmiş Yöntem, Akran Öğretimi'ne göre öğrenim gören öğrencilerin uygulama öncesindeki eleştirel düşünme eğilimlerinin uygulama sonrasında anlamlı olarak arttığı üstteki bölümde belirtilmişti. Bu iki bulgu birlikte değerlendirildiğinde, öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerinde etkili olan yöntemler; Birleştirilmiş Yöntem ve Akran Öğretimi Yöntemidir. BYG öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin fazla olmasının temelinde, akran öğretimi uygulamalarında yer alan kavram sorularını öğrencilerin grup arkadaşları ile tartışmasının etkili olduğu söylenebilir. Bu sonuçlara paralel olarak öğrencilerin akran grupları ile iletişim içerisinde sıklıkla olduğu akran öğretimi yönteminin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri üzerinde olumlu etkisini vurgulayan çalışmalara rastlamak mümkündür (Alıcı, 2008; Gömleksiz, 2012; Irani, Rudd, Gallo, Ricketts, Friedel, & Rhoades, 2007; Temizkan, 2009).

Dördüncü araştırma sorusuna ilişkin sonuçlar.

Derse katılım, öğrencinin eğitim öğretim faaliyetleri süresince amaç odaklı, yapıcı, aktif, sosyal ve fiziksel çevresi ile sürekli etkileşim içerisinde olması durumudur (Skinner,

Zimmer-Gembeck, & Connel, 1998). Öğrencilerin ders başarısı üzerinde oldukça önemli bir etkisinin olduğu düşünülen derse katılım son yılların en çok araştırılan konularından bir tanesi olmuştur. Derse katılım, öğrencilerin zamanın büyük bir bölümünü okulda geçiren öğrenciler için öznel bir kavramdır (Eryılmaz, 2013). Öğretim faaliyetlerinin etkililiğini artırmak için öğrenciler kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlenmeli ve ders içi faaliyetlere etkin katılım göstermelidir (Yavuz, Gülmez, & Özkaral, 2016).

Bu araştırmada ise farklı gruplarda öğrenim gören öğrencilerin derse katılım düzeylerine ilişkin son test puanlarının birbirlerinden nasıl farklılaştığı araştırılmıştır. Sonuçta öğrenci gruplarında derse katılım son test sıra ortalaması farkının en fazla olduğu grup derslerin Akran Öğretimi Yöntemi ve Birleştirilmiş Yönteme göre derslerin işlendiği AÖG ve BYG olarak belirlenmiştir (Bkz. Tablo 22).

Akran Öğretimi ve Birleştirilmiş Yöntem dışındaki Çoklu Zekâ, Probleme Dayalı Öğrenme ve mevcut yönteme göre derslerin işlendiği gruplarda öğrencilerin derse katılım düzeylerinin farklılık göstermemesi, belirtilen yöntemlerin derse katılım üzerinde etkisinin olmadığını göstermektedir. Ancak öğrencilere okuma ödevlerinin verildiği, kavram sorularının yöneltilip grup tartışmalarının yapıldığı Akran Öğretimi uygulamaları, öğrencilerin derse katılımlarını belirgin bir şekilde artırmaktadır. Akran Öğretiminde belirtilen uygulamalara Birleştirilmiş Yöntemde de yer verilmesi, BYG öğrencilerini derse katılım açısından en üst seviyeye ulaştırmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar alanyazındaki birçok çalışma ile örtüşmektedir. İncelenen çalışmaların tamamında akran öğretimine ilişkin uygulamaların öğrencilerin derse katılımlarını (davranışsal, duyuşsal, bilişsel ve aracı) olumlu etkilediği belirtilmektedir (Akkurt, 2010; Aydede & Matyar, 2009; Fagen, Crouch, & Mazur, 2002; Green, 2003; James, 2006; Kalem & Fer, 2003; Mazur, 1997; Nicol & Boyle, 2003).

Beşinci araştırma sorusuna ilişkin sonuçlar.

Ülkemizde 2000 ve 2004 yıllarında yenilenen öğretim programlarında vurgulanan bilimsel süreç becerileri, öğrencilerin; sorumluluk bilincini, bilimsel araştırma yeteneğini, öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırmaktadır (Çepni & Çil, 2011; Çepni, Ayas, Jhonson, & Turgut, 1997; Demir, 2007). Bireylere bilginin doğrudan sunulması yerine bilgiyi elde etme yollarının öğretilmesi oldukça önemlidir. Bu sebeple bilgiyi elde eden bireylerin sayısının artması için onlara bilimsel süreç becerilerini kazandırmak gerekmektedir (Kozcu Çakır & Sarıkaya, 2018).

Bu araştırmada ise farklı gruplarda öğrenim gören öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ilişkin son test puanlarının birbirlerinden nasıl farklılaştığı araştırılmıştır. Sonuçta

öğrenci gruplarında bilimsel süreç becerileri son test toplam puan ortalaması farkının en fazla olduğu grup Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımına göre derslerin işlendiği PDÖG olarak belirlenmiştir. PDÖG ve BYG istatistiki açıdan birbirleri ile anlamlı fark oluşturmazken bu iki gruptaki öğrenciler anlamlı bir şekilde diğer gruplardaki öğrencilerden daha fazla bilimsel süreç becerilerine sahiptir (Bkz. Tablo 24).

Çoklu Zekâ Yöntemi, Akran Öğretimi ve mevcut yöntem yapılandırmacı yaklaşıma dayanmasına rağmen hem uygulama öncesi ve sonrasında hem de gruplar arasındaki karşılaştırmada anlamlı fark oluşturmamıştır. Araştırmadan elde edilen bu sonuç doğrultusunda Çoklu Zekâ, Akran Öğretimi ve mevcut yöntemlerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine bir katkısının olmadığı yorumu yapılabilir. Derslerin işleyişinde konunun yapısına uygun problem senaryolarına yer verilmesi, öğrencilerin konuyu öğrenmesinde bilimsel süreç becerilerini daha fazla kullanmasına sebep olmaktadır. Dolayısıyla bilim adamı gibi çalışan öğrenci gruplarının bilimsel süreç becerilerinde daha fazla gelişim olduğu söylenebilir. Literatürde bu sonuçları destekleyen birçok çalışma bulunmaktadır (Aydoğdu, 2012; Bayrak, 2007; Gürses, Açıkyıldız, Doğar, & Sözbilir, 2007; Karaöz, 2008; Keil, Haney, & Zoffel, 2009; Tatar & Oktay, 2011; Tavukcu, 2006). Birleştirilmiş Yönteme göre işlenen derslerde de Probleme Dayalı Öğrenme etkinliklerine yer verildiğinden, Birleştirilmiş Yönteme göre ders işleyen öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde PDÖG ile benzer ilerlemeler göstermesi doğal bir sonuçtur.

Altıncı araştırma sorusuna ilişkin sonuçlar.

Farklı gruplarda öğrenim gören öğrencilerin HBABT ve KEABT toplam puanları birbirinden anlamlı olarak farklılaşmaktadır. ÇZG ve BYG öğrencilerinin hem HBABT hem de KEABT toplam test puanları diğer gruplardaki öğrencilerden daha fazla olup istatistiki açıdan farklılaşmaktadır (Bkz. Tablo 26, 27, 30, 32).

Tüm grupların akademik başarı değişkeni açısından uygulama öncesine göre anlamlı fark oluşturduğu birinci araştırma sorusuna ilişkin sonuçlar bölümünde belirtilmişti. Uygulama sürecinde kullanılan tüm yöntemlerin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olması öğrencilerin başarısındaki artışın göstergesi sayılabilir. Bu duruma benzer olarak yapılandırmacı yaklaşımın esas alındığı yöntemlerle derslerin işlenmesinin öğrencilerin başarısını olumlu yönde etkilediğini belirten birçok çalışma, bu sonucu desteklemektedir (Bozkurt & Aydoğdu, 2009; Christianson & Fisher, 1999; Güven, 2007; Odom & Kelly, 2001; Özgen & Alkan, 2014; Saygın, Atılboz, & Salman, 2006). Ancak bu çalışma kapsamında özellikle Çoklu Zekâ Yaklaşımı ve Birleştirilmiş Yönteme göre derslerin işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına daha fazla katkı sağladığı belirlenmiştir.

Çoklu Zekâ Kuramıyla işlenen derslerde öğrencilerin hem son test hem de kalıcılık testi olarak uygulanan HBABT ve KEABT’de yüksek başarı göstermesi bu yöntemin akademik başarı üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır. Alanyazında Çoklu Zekâ Kuramının öğrencilerin akademik başarısında önemli rol oynadığını belirten çalışmalar bulunmaktadır (Ateş, 2007; Bayrak, 2005; Demiral, 2006; Deveci, 2008; Gökçek, 2007; Güneş, 2006; Şengül, 2007; Yağcı, 2006). Birleştirilmiş Yönteme göre işlenen derslerde öğrenciler, sahip olduğu zekâ türüne göre konunun yapısına uygun ürünler geliştirmişlerdir. Bu açıdan BYG’de öğrenim gören öğrencilerin akademik başarısındaki ilerlemeye bu etkinliklerin daha fazla rol üstlendiği söylenebilir.

Yedinci araştırma sorusuna ilişkin sonuçlar.

Günümüzde teknoloji ve bilgi sanayisinin baş döndürücü bir hızla ilerlemesi, toplumun ihtiyaçlarına karşılık verebilecek insan profillerinin yetiştirilmesini önemli kılmaktadır. Bu açıdan araştıran, sorgulayan, eleştirel düşünebilen, kendi düşünme stratejilerini oluşturan, bilimsel süreç becerilerini etkin bir şekilde kullanan insan modelinin yetiştirilmesi küresel dünyanın en önemli arzularından birisidir. Bu açıdan bu tür becerilerin eğitim öğretim ortamlarında kontrollü bir şekilde kazandırılması için çalışmalar yürütülmektedir. Bunlarla birlikte eğitim öğretim sürecinin ana unsurlarından bir diğeri ise akademik başarıdır. Türkiye özelinde düşünülürse öğrencilerin parlak bir kariyere sahip olması için yüksek bir akademik başarıya sahip olmaları gerekmektedir. Bunun için her yıl düzenli aralıklarla öğrencilere akademik başarı testleri uygulanmaktadır. MEB (2017) tarafından yayımlanan öğretim programında bu kazanımların tamamının önemine işaret edilmiştir. Diğer yandan fen bilimleri dersinin nasıl işleneceği ve ünitelere ilişkin kazanımlar detaylı bir şekilde sunulmuştur. Tüm bu faktörler göz önünde bulundurulduğunda, yapılandırmacı yaklaşıma ait öğretim yöntemleri ile işlenen bu derslerin yukarıda belirtilen değişkenler üzerinde nasıl bir etki oluşturduğu, bu değişkenler arasındaki ilişki düzeyleri ve 21. yüzyıl becerilerinden olan eleştirel düşünme, üstbilişsel öğrenme stratejisi ve bilimsel süreç becerisinin akademik başarıyı ne düzeyde yordadığının belirlenmesi önem arz etmektedir.

Başarı, belirli hedefler doğrultusunda beklenilene ulaşma olarak tanımlanabilmektedir. Eğitim öğretim faaliyetleri açısından bu kavram ele alındığında başarı, belirli bir programa bağlı olarak bireyin hedef davranışları sergilemesi durumudur (Demirtaş & Güneş, 2002). Akademik başarı öğrencilerin toplumsal yaşama adapte olabilmesi ve ileriki yaşamlarını şekillendirmesi açısından tüm paydaşlar tarafından önemli görülmektedir (Sarier, 2016).

Öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin özyeterlik, motivasyon, öğrenme hızı, ailenin sosyo-ekonomik durumu, aile katılımı, derse karşı tutum, kaygı, ders çalışma

alışkanlığı, iletişim becerisi, amaç yönelimi, akademik erteleme eğilimi gibi etkenlerle ilişkili olduğu belirtilmektedir (Aşçı, Hazar, & Yılmaz, 2015; Balkıs & Duru, 2010; Buluş, 2011; Dadlı, 2015; Dağdelen, 2013; Kazazoğlu, 2013; Keçeli-Kaysılı, 2008; Klomegah, 2007; Özer & Anıl, 2011; Suner, 2000; Wang, 2004). Bu kapsamda araştırmada, üstbilişsel öğrenme stratejileri, eleştirel düşünme eğilimi, derse katılım ve bilimsel süreç becerisi değişkenleri açısından akademik başarının yüzde kaç varyansla açıklandığı ve değişkenlerin birbirleri ile olan ilişki düzeyleri incelenmiştir. Sonuçta akademik başarıyı; ÇZG’de üstbilişsel öğrenme stratejisi ile bilimsel süreç becerisi, PDÖG’de eleştirel düşünme eğilimi ve bilimsel süreç becerisi, AÖG’de bilimsel süreç becerisi, BYG’de üstbilişsel öğrenme stratejisi ve bilimsel süreç becerisi, KG’de bilimsel süreç becerisi istatistiki açıdan anlamlı bir varyans değeri ile açıklamaktadır. Çalışma grubunun tamamından alınan veriler göz önünde bulundurulduğunda ise akademik başarıyı üstbilişsel öğrenme stratejisi, eleştirel düşünme eğilimi ve bilimsel süreç becerisinin anlamlı bir varyans değeri ile açıkladığı sonucuna ulaşılmıştır. Literatürde akademik başarıyı; üstbilgi becerilerinin (Bağçeci, Döş, & Sarıca, 2011; Coutinho, 2007) ve eleştirel düşünmenin (Akbiyık & Seferoğlu, 2006; Chukwuyenum, 2013; Jacob, 2012; Özcan, 2017) akademik başarıyı anlamlı olarak yordadığı vurgulanmaktadır. Bilimsel süreç becerisinin akademik başarıyı ne düzeyde yordadığına ilişkin çalışmaya ise rastlanılmamıştır. Bu çalışmada, analizlerin tamamında bilimsel süreç becerisinin akademik başarıyı daha fazla açıklamasının temelinde BSBT’nin ABT gibi standartı alınmış, keskin sınırları olan test düzeyinde olması olabilir. Üstbilişsel öğrenme stratejileri, eleştirel düşünme eğilimi gibi değişkenler bireyin kanaatlerine dayanması sebebiyle akademik başarı gibi net bir değişkeni açıklamada yetersiz kalıyor yorumu yapılabilir.

Farklı öğretim yöntemlerine göre derslerin işlendiği gruplarda üstbilişsel öğrenme stratejisi, eleştirel düşünme eğilimi, bilimsel süreç becerisi ve akademik başarı değişkenleri arasındaki ilişkiler de bu çalışma kapsamında incelenmiştir.

Bu açıdan öğrencilerin üstbilişlerini aktif bir şekilde kullanmalarının öğrenmeye olumlu yönde bir etkisinin olduğu, bu durumun da öğrencilerin başarısını artırdığına yönelik çalışmalar literatürde mevcuttur (Aydın & Yerdelen, 2015; Bağçeci, Döş, & Sarıca, 2011; Deseote & Roeyers, 2002; Dignath, Buettner, & Langfeldt, 2008; Koç & Arslan, 2015; Koç & Karabağ, 2013; Kramarski & Mevarech, 2003; akt. Yürük 2014; Memiş & Arıcan, 2013; Mustafa & Özgül, 2009; akt. Yürük, 2014; Pamuk & Elmas, 2015). Bu çalışmada Çoklu Zeka ve Birleştirilmiş Yönteme göre öğrenim gören grupların üstbilişsel öğrenmeleri ile akademik başarıları arasında orta düzeyde bir ilişki belirlenmiştir. Ayrıca çalışma grubunun tamamından alınan veriler üzerinden yapılan korelasyon testi de bu iki değişken arasında orta düzeyde bir

ilişkinin varlığına işaret etmektedir. Bu açıdan örneklemin tamamı ve bu iki gruptan elde edilen sonuçlar literatürdeki çalışmaları desteklerken, diğer öğrenme grupları belirtilen çalışmaları desteklememektedir. Diğer yandan öğrencilerin üstbilişleri ile bilimsel süreç becerilerinin gruplar açısından yalnız BYG grubu öğrencilerinde istatistiksel olarak anlamlı yüksek düzeyde ilişki gösterdikleri belirlenmiştir. Ayrıca çalışma grubunun tamamından alınan verilerde üstbiliş ile BSB arasında zayıf bir ilişki belirlenmiştir. Diğer gruplarda bu değişkenler arasında bir ilişki belirlenememiştir. Oysaki Şahin Kürşad (2018) ve Doğan (2013) çalışmalarında üstbiliş ile bilimsel süreç becerisi arasında bir ilişkinin olabileceğini belirtmiştir. Eleştirel düşünme eğilimi ile üstbilişsel öğrenme ele alındığında, PDÖG ve KG öğrencilerinden alınan veriler bu iki değişken arasında yüksek düzeyde bir ilişkiye işaret ederken diğer çalışma gruplarından alınan veriler bu değişkenler arasında orta düzeyde bir ilişki olduğunu göstermiştir. Literatürde bu iki değişkenin birbirleri ile ilişkili olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur (Koç, 2007; Semerci & Elaldı, 2014; Schauble, 1996; akt. Khun, 1999; Olson ve Astington, 1993; akt. Khun, 1999).

Eleştirel düşünme ile akademik başarı değişkenleri ele alındığında, PDÖG öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri ile akademik başarıları arasında yüksek düzeyde bir ilişki belirlenirken diğer gruplarda bu iki değişken açısından bir ilişki belirlenememiştir. Çalışma grubunun tamamından alınan veriler ise bu iki değişken arasında orta düzeyde bir ilişkinin varlığını göstermiştir. Literatürde eleştirel düşünme ile akademik başarı arasında bir ilişki olduğunu belirten çalışmalara (Adıgüzel & Orhan, 2017; Çetinkaya & Erktin, 2002; Gülveren, 2007; Jenkins, 1998; akt. Beşoluk & Önder 2010; Karakelle, 2012; Tümkiye, 2011) rastlanırken, aksine eleştirel düşünme ile akademik başarı arasında ilişki olmadığını belirten çalışmalar da (Kartal, 2012; Zayıf, 2008) bulunmaktadır. Bu açıdan Probleme Dayalı Öğrenme etkinliklerine yer verilen öğretim faaliyetlerinde öğrencilerin eleştirel düşünceleri ile akademik başarıları paralel bir şekilde artış ya da azalış göstermektedir yorumu yapılabilir. Eleştirel düşünme ile bilimsel süreç becerisi arasındaki ilişki ele alındığında, çalışma grubundan alınan veriler bu iki değişken arasında zayıf, KG'den alınan veriler ise orta düzeyde bir ilişkiyi göstermiştir. Diğer gruplar bu değişkenler açısından istatiken anlamlı bir ilişkinin varlığını gösterememiştir. Literatürde bu değişkenler arasındaki ilişkinin incelendiği çalışma oldukça azdır. Bunlardan Akar (2007) öğretmen adayları ile yapmış olduğu çalışmada, bu iki değişken arasında zayıf bir ilişki olduğunu belirtmiştir.

Diğer yandan bilimsel süreç becerileri ile eleştirel düşünme arasındaki ilişkiler incelendiğinde; ÇZG, PDÖG ve BYG'den alınan veriler yüksek düzeyde, diğer gruplar orta düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Çalışma grubunun tamamından alınan veriler

değerlendirildiğinde ise bu iki değişken arasında orta düzeyde bir ilişki belirlenmiştir. Benzer şekilde bu iki değişken arasında pozitif yönlü ilişkiler literatürde vurgulanmaktadır (Aktaş & Ceylan, 2016; Aydoğdu & Buldur, 2013; Aydoğdu, Yıldız, Akpınar, & Ergin, 2007; Demir, 2007; Sinan & Uşak, 2011; Sittirug, 1997; Şaşmaz & Tatar, 2006; Tepe, 1999; Yıldırım, 2014).

Öneriler

Yapılan bu çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda bir takım öneriler getirilmiştir. Bunlar;

- Öğretim ortamlarında kullanılan yöntemlerin üstbilişsel öğrenme stratejileri üzerindeki etkisinin incelenmesi açısından literatürde boşluk bulunmaktadır. Yöntemlerin üstbilişsel öğrenme stratejileri açısından değerlendirildiği ya da yöntemlerin üstbilişsel öğrenme stratejisi üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar yapılmalıdır.
- Yöntemlerin birleştirilmesinde sıkı bir literatür taraması yapılarak derslerin planlanması gerekmektedir.
- Derslerin tek bir yöntem üzerinden işlenmesi yerine birden fazla yöntemin birleştirilerek işlenmesi, süreç sonucunda öğrenciden beklenen olumlu davranış sayısının artmasına yardımcı olacaktır.
- Konunun yapısı göz önünde bulundurularak yöntemlerin birleştirilmesi dersin verimini artırıcı etki yapacaktır.
- Araştırmacılar çalışacakları konu üzerinde hangi öğrenme çıktılarının etkisini incelemek istiyorsa bu çıktılara etki edeceğini düşündüğü yöntemleri birleştirme yoluna gidebilir

KAYNAKLAR

- Abay, A. R. (2004). Eğitim toplum ilişkisi ve Türkiye uygulamaları, *Türk Dünyası Araştırmaları Dergisi*, 149, 129-146.
- Açıkgöz, K. Ü. (2005). *Etkili öğrenme ve öğretme*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Açıkgöz, K. Ü. (2007). *Aktif öğrenme*. İzmir: Biliş Özel Eğitim Yayınları.
- Adıgüzel, A., & Orhan, A. (2017). Öğrencilerin üstbiliş beceri düzeyleri ile İngilizce dersine ilişkin akademik başarıları arasındaki ilişki. *İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 5-14.
- Ainley, M. (2012). Students' interest and engagement in classroom activities. In S. L. Christenson, A. L. Reschlyve C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 283-302). New York, NY: Springer.
- Akbıyık, C., & Seferoğlu, S. S. (2006). Eleştirel düşünme eğilimleri ve akademik başarı. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(32), 90-99.
- Akdağ, Z. A., & Demircioğlu, H. (2002). Çoklu zekâ teorisine göregelistirilen ekoloji ünitesinin 9. sınıf öğrencilerinin ekoloji başarısına ve tutumlarına olan etkileri. http://www.fedu.metu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Bioloji/bildiri/t7.pdf
- Akkurt N. D. (2010). Aktif öğrenme tekniklerin lise 1. sınıf öğrencilerinin öğrenme başarılarına ve çevreye yönelik tutumlarına etkisi. *Millî Eğitim Dergisi*, 185, 138-147.
- Akpınar, E., & Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı kuramda fen öğretmenin rolü. *İlköğretim Online*, 4(2), 55-64.
- Aktan, C.A., & Vural, İ.Y. (2016). Bilgi toplumu, yeni temel teknolojiler ve yeni ekonomi. *Yeni Türkiye*, 1(88), 1-37.
- Aktaş, İ., & Ceylan, E. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç beceri düzeylerinin belirlenmesi ve akademik başarıyla ilişki düzeyinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(33), 123-136.
- Aktepe, V., & Aktepe, L. (2009). Fen ve teknoloji öğretiminde kullanılan öğretim yöntemlerine ilişkin öğrenci görüşleri: Kırşehir BİLSEM örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 10(1), 69-80.
- Akyıldız, S. (2016). Aday öğretmenlerin öğretme-öğrenme anlayışlarının öğretim programını benimseme ve uygulama değişkenleri açısından incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 238-252.
- Alıcı, D. (2008). Eğitimde ölçme ve değerlendirme. Tekindal, S. (Ed.). *Öğrenci performansının değerlendirilmesinde kullanılan diğer ölçme araç ve yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Allen, D. (1997). The effectiveness of multiple intelligence in a gifted social studies classroom. Web: <http://www.gcednet.peachnet.edu/gather> adresinden edinilmiştir.
- Alper, A. (2006). *Yapılandırmacı yaklaşım modellerinden probleme dayalı öğretime göre yeni fen ve teknoloji öğretim programı etkinlikleri*. Yapılandırmacılık ve Eğitime Yansımaları Sempozyumu'nda sunulan bildiri, Özel Tevfik Fikret Okulları, İzmir.
- Alper, A. (2010). Critical thinking disposition of pre-service teachers. *Education and Science*, 35(158), 14-27.

- Alper, A. (2011). *Probleme dayalı öğrenme*. Ankara: Pelikan Yayınları.
- Altınsoy, A. B. (2011). *Fen ve teknoloji dersinde çoklu zeka kuramına dayalı öğretimin öğrencilerin başarılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.280625)
- Anagün, Ş.S., & Yaşar, Ş. (2009). Developing scientific process skills at science and technology course in fifth grade students. *Elementary Education Online*, 8(3), 843-865.
- Armstrong, T. (1994). *Multiple intelligence in the classroom*. USA: ASCD Publishing Alexandria.
- Arslan, A. G., & Tertemiz N. (2004) İlköğretimde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 479-492.
- Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 41-61.
- Aşçı, Ö., Hazar, G., & Yılmaz, M. (2015). Sağlık yüksekokulu öğrencilerinin iletişim becerileri ve ilişkili değişkenler. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(3), 160-165.
- Ateş, R. Ö. (2007). *6. sınıflarda maddenin tanecikli yapısı konusunun çoklu zeka kuramına dayalı öğretimi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.177891)
- Atik, S. (2010). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde, çoklu zekâ kuramına dayalı öğretimin, öğrencilerin derse yönelik tutumlarına ve sınıf içi etkinliklere katılım algısına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.253693)
- Aurah, C. M. (2013). The effects of self-efficacy beliefs and metacognition on academic performance: a mixed method study. *American Journal of Educational Research*, 1(8), 334-343.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Ayas, A., Çepni, S., & Akdeniz, A.R. (1993). Development of the Turkish secondary science curriculum. *Science Education*, 77(4), 433-440.
- Aydede, M. N., & Matyar, F. (2009). Fen bilgisi öğretiminde aktif öğrenme yaklaşımının bilişsel düzeyde öğrenci başarısına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 115-127.
- Aydın, H. (2007). *Felsefî temelleri ışığında yapılandırmacılık*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Aydın, S., & Yerdelen, S. (2015). Lise öğrencilerinin biyoloji dersinde kullandıkları üst biliş stratejilerinin başarı hedef yönelimleri ve öz-yeterlik algıları ile ilişkisinin incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3), 781-792.
- Aydoğdu, B. (2016). *Fen bilimleri öğretimi*. Ankara: Anı yayıncılık.
- Aydoğdu, B., & Buldur, S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 6(4), 520-534.
- Aydoğdu, B., Tatar, N., Yıldız, E., & Buldur, S. (2012). İlköğretim öğrencilerine yönelik bilimsel süreç becerileri ölçeğinin geliştirilmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 5(3), 292-311.
- Aydoğdu, B., Yıldız, E., Akpınar, E., & Ergin, Ö. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini etkileyen etmenlerin incelenmesi. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 32(346), 21-27.

- Aydoğdu, C. (2012). Elektroliz ve pil konularının öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 48-59.
- Ayverdi, L., & Öz Aydın, S. (2020). STEM in the education of gifted and talented students. *Science, Education, Art and Technology Journal (SEAT Journal)*, 4(1), 13-22.
- Babacan, T., & Dilci, T. (2012). Çoklu zeka ölçeği'nin Türkçeye uyarlama çalışmaları. *Education Sciences*, 7(3), 969-982.
- Bağçeci, B., Döş, B., & Sarıca, R. (2011). İlköğretim öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Mustafa Kemal University Journal of Social Sciences Institute*, 8(16), 551-566.
- Bakır, K. (2011). *Demokratik eğitim John dewey'in eğitim felsefesi üzerine*. Ankara: Pegem Akademi.
- Balcı, G. (2007). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin sözel matematik problemlerini çözme düzeylerine göre bilişsel farkındalık becerilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.220614)
- Balkıs, M., & Duru, E. (2010). Akademik erteleme eğilimi, akademik başarı ilişkisinde genel ve performans benlik saygısının rolü. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 159-170.
- Bandura, A. (1986). The explanatory and predictive scope of self-efficacy theory. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 4(3), 359-373. <https://doi.org/10.1521/jscp.1986.4.3.359>
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem based learning*. New York: An Approach to Medical Education.
- Başbay, A. (2000). *Çoklu zeka kuramına göre eğitim programları ve sınıf içi etkinliklerin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.97373)
- Bates, A. W. T. (2015). Teaching in a digital age. *Glokalde*, 1(3).
- Bayrak, H. (2005). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki başarılarına, öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına, tutum ve algılamalarına, çoklu zekâ kuramına dayalı öğretimin etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.206111)
- Bayrak, R. (2007). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile katılar konusunun öğretimi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.200888)
- Belanca, J. Chapman, C., & Swartz E. (1997). *Multiple assessment multiple intelligences*. Arlington Heights: Sky Light Training and Publishing.
- Berger, J.L., & Karabenick, S.A. (2016). Construct validity of self-reported metacognitive learning strategies. *Educational Assessment*, 21(1), 19-33.
- Beşer, A., Mete, S., & Sarı, H. (2004). Probleme dayalı öğrenmede eğitim yönlendiricisi nasıl olmalı? *C.Ü. Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 8(2), 32-38.
- Beşoluk, Ş., & Önder, İ. (2010). Öğretmen adaylarının öğrenme yaklaşımları, öğrenme stilleri ve eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 92, 679 – 693.
- Bialek, H., Mandel, L.A., & Nabokov, P. (1976). *Peer instruction implementation manuel*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 123360).
- Birgegard, G., & Lindquist, U. (1998). Change in student attitudes to medical school after the introduction of problem based learning. *Medical Education*, 32, 46-49.

- Bloom, B. S. (1976). *Human characteristics and school learning*. New York: McGraw-Hill.
- Boekaerts, P.R. Pintrich, & Zeidner, M. (2000), *Handbook of self-regulation* (pp. 452-502). San Diego, CA: Academic Press.
- Boran, A. İ., & Aslaner, R. (2008). Bilim ve sanat merkezlerinde matematik öğretiminde probleme dayalı öğrenme. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 15-32.
- Bozkurt, O., & Aydoğdu, M. (2009). İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi dersinde dunn ve dunn öğrenme stili modeline dayalı öğretim ile geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarı düzeyleri ve tutumlarına etkisinin karşılaştırılması. *İlköğretim Online*, 8(3), 741-754.
- Bridges, E. M., & Hallinger, P. (1995). *Implementing problem-based learning in leadership development*. Eugene, Oregon: ERIC Clearinghouse on Educational Management.
- Brooks, G. J., & Brooks, M. (1993). *In search of understanding the case for constructivist classrooms*. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development. Web sayfası: <http://site.ebrary.com/> (Erişim tarihi: Mart 2019)
- Buluş, M. (2011). Öğretmen adaylarının bireysel farklılıklar perspektifinden amaç yönelimleri, denetim odağı ve akademik başarı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(2), 529-546.
- Bümen, N.T. (2005). *Okulda çoklu zekâ kuramı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Büyükalın Filiz, S. (2003). Çoklu zekâ kuramı. *Eğitim ve Denetim Dergisi*, 1, 1-18.
- Büyükoztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Campbell, Campbell, & Dickinson. (1996). *Teaching and learning through multiple intelligences*. Needham Heights, Massachusetts: Allyn & Bacon College of Simon and Schuster.
- Campbell, L, & Campbell, B. (1999). *Multiple intelligences and student achievement*. Virginia. Association for supervision and curriculum development.
- Candan, A. S. (2005). Üst bilişsel kuram ve tarih öğretimi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 327-332.
- Cantürk-Günhan, B., & Başer, N. (2009). Probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 451-482.
- Carin, A.A., Bass, J.E., & Contant, T.L. (2005). *Methods for teaching science teaching as inquiry*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Cebeci Senger, H.(2007). *Yapılandırmacı eğitim yaklaşımları ve bu doğrultuda hazırlanan yeni müfredata ilişkin öğretmen görüşleri(Kars ili örneği)* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.211086)
- Chou, C. Y., & Lin, P. H. (2015). Promoting discussion in peer instruction: Discussion partner assignment and accountability scoring mechanisms. *British Journal of Educational Technology*, 46(4), 839-847.
- Christenson, S. L., Reschly, A. L., & Wylie, C. (2012). *Handbook of research on student engagement*. New York, NY: Springer. doi:10.1007/978-1-4614-2018-7.
- Christianson, R. G., & Fisher, K. M. (1999). Comparison of student learning about diffusion and osmosis in constructivist and traditional classrooms. *International Journal of Science Education*, 21(6), 687-698.

- Chukwuyenum, A. N. (2013). Impact of critical thinking on performance in mathematics among senior secondary school students in lagos state. *IOSR Journal of Reasearch & Method in Education (IOSR-JRME)*, 3(5), 18-25.
- Cırık, İ. (2005). *İlköğretim 5.sınıf sosyal bilgiler dersi "güzel yurdumuz Türkiye" ünitesi için sosyo-kültürel oluşturmacı ve geleneksel öğrenme ortamının öğrenenlerin akademik başarılarına, öğrenme kalıcılığına ve görüşlerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.160642)
- Cinoğlu, M., & Bağcı, E. (2018). İlkokullarda serbest etkinlikler uygulamaları dersinin değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(66), 712-727. doi:10.17755/esosder.355006
- Coates, H. (2007). A model of online and general campus-based student engagement. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 32(2), 121-141. doi: <https://doi.org/10.1080/02602930600801878>
- Coombs, Jerrold R. (1997). Rorty, critical thought, and philosophy of education. *Philosophy of Education*. 25.11.2019 tarihinde <http://www.ed.uiuc.edu> adresinden erişimiştir.
- Coutinho, S A. (2007). The relationship between goals, metacognition, and academic success. *Educate*, 7(1), 39-47.
- Coutinho, S. (2008). Self-efficacy, metacognition, and performance. *North American Journal of Psychology* 10(1), 165-172.
- Crawford, A., Saul, W., Mathews, S. R., & Makinster, J., (2005). *Teaching and learning strategies for the thinking classroom*. The International Debate Education Association: New York.
- Crouch, C. H., & Mazur, E. (2001). Peer instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, 69(9), 970-977.
- Çakıroğlu-Wilbrandt, E. (2011). *Maria Montessori yöntemiyle çocuk eğitimi sanatı*. İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Çepni, S., & Çil, E. (2011). *Fen ve teknoloji programı ilköğretim 1. ve 2. kademe öğretmen el kitabı*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., & Turgut, M. F. (1997). *Bilimsel süreç becerileri, fizik öğretimi, hizmet öncesi öğretmen eğitimi*. YÖK / Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Ankara.
- Çetinkaya, P., & Erkin, E. (2002) Assessment of metacognition and its relationship with reading comprehension, achievement, and aptitude. *Boğaziçi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 1-11.
- Çınar, D., & İlik, A. (2013). İlköğretim fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 21-34.
- Çiltaş, A. (2011). Eğitimde öz-düzenleme öğretiminin önemi üzerine bir çalışma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(5), 1-11.
- Dadlı, G. (2015). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik öz düzenleme becerileri ve öz yeterlikleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.391208).
- Dadlı, G. (2017). *İnsan ve çevre ilişkileri ünitesinde otantik probleme dayalı öğrenme etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinde yansıtıcı düşünme becerisi, akademik başarı, çevre*

- tutum ve farkındalıkları üzerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.473143)
- Dağdelen, S. (2013). *Biyoloji derslerinde öğretmenlerin kişilerarası davranışı, sınıf öğrenme ortamı ve öğrenci başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.349950)
- Demir, M. (2007). *Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileriyle ilgili yeterliklerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.211807)
- Demiral, Ü. (2006). *Fen bilgisi öğretiminde genetik ünitesinin kavranmasında çoklu zeka kuramının öğrenci başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.189965)
- Demirel Ö. (2006). *Eğitimde yapılandırmacılık*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2005). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2010). *Öğretme sanatı* (16. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Demirel, Ö., & Altun, E. (2010). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Demirel, Ö., Başbay, A., & Erdem, E. (2006). *Eğitimde çoklu zekâ kuram ve uygulama*. Ankara: Pegem Akademi.
- Demirel, Ö., & Şahinel S. (1999) Çoklu zekâ kuramı ve düşünme becerileri ile ilköğretim 4. sınıf türkçe dersinde tümleşik dil becerilerinin geliştirilmesi. *Dil Dergisi*, 80, 31.
- Demirel, Ö., Başbay, A., & Erdem, E. (2006). *Eğitimde çoklu zeka kuram ve uygulama* (1. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demirtaş, H., & Güneş, H. (2002). *Eğitim yönetimi ve denetimi sözlüğü*. Ankara: Anı yayıncılık.
- Deryakulu, D. (2002). Yapıcı öğrenme. (Editör: A. Şimşek). *Sınıfta demokrasi*. Ankara: Eğitim Sen Yayınları.
- Desoete, A., & Roeyers, H. (2002). "Off-line metacognition – A domainspecific retardation in young children with learning disabilities". *Learning Disability Quarterly*, 25, 123–139.
- Deveci, H. (2002). *Sosyal bilgiler dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.117265)
- Deveci, E. (2008). *Öğretim stillerinin farklı zeka türlerine sahip 6. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji ders başarısı ile ilişkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.215649)
- Dewey, J. (1899). *The School and Society*. Chicago: The University of Chicago Press. Web sayfası: <https://archive.org/> (Erişim tarihi: Şubat 2019)
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Web sayfası: <http://ruby.fgc.edu/> (Erişim tarihi: Mart 2019)
- DiCarlo, S. E., & Rao, S. P. (2000). Peer instruction improves performance on quizzes. *Advances In Physiology Education*, 24(1), 51-55.
- Dignath, C., Buettner, G., & Langfeldt, H.P. (2008). How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively? A meta-analysis on self-regulation training programmes, *Educational Research Review*, 3, 101-129.

- Dindar, H., & Taneri, A. (2011). MEB'in 1968, 1992, 2000 ve 2004 yıllarında geliştirdiği fen programlarının amaç, kavram ve etkinlik yönünden karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 363-378.
- Doğan, A. (2013). Üstbiliş ve üstbilişe dayalı öğretim. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 3, 6-15.
- Doğanay A., & Tok, Ş. (2013). Öğretim ilke ve yöntemleri. Ahmet Doğanay (Ed.), *Öğretimde çağdaş yaklaşımlar*. Ankara: Pegem Akademi.
- Dome, N. A. (2004). *Making the connection between tecnology and multiple intelligences: the effect oh instructional strategy on course completion rate and motivation of at risk students* (Unpublished doctoral dissertation). Aliant International University Faculty of Graduate School of Education, San Diego.
- Duch, B.J., Deborah, E. A., & Harold, B. W. (1999). Problem Based Learning: Preparing Students to Succeed in the 21st Century. *Teaching Matters*, 3(2) [online serial]. The University of Hong Kong, Centre for the Advancement of University Teaching. <http://www.hku.hk/caut/Homepage/tdg/5/Teaching%20Matter/Dec.98.pdf>
- Duran, M. (2008). *Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilime karşı tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.179560)
- Elçiçek, Z. (2016). *Öğretmenlerin mesleki gelişimine ilişkin bir model geliştirme çalışması* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.441100)
- Ennis, R. H. (2002). Super-Streamlined conception of critical thinking. <http://faculty.ed.uiuc.edu/rhennis/SSConcCTApr3.html>. (Erişim Tarihi: 13.11.2019).
- Epstein, J.L. (1992). *School and Family Partnerships*. Report No. 6. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED343715.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Erbil, O., Demirezen, S., Terzi, Ü., Eroğlu, H., Erdoğan, A., & İbiş, M. (2003). *Öğrenci merkezli eğitim uygulama modeli*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Ercan Özaydın, T.(2010). *İlköğretim yedinci sınıftan ve teknoloji dersinde 5E öğrenme halkası ve bilimsel süreç becerileri doğrultusunda uygulanan etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve derse yönelik tutumlarına etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.256654)
- Erden M., & Akman Y. (2001). *Gelişim ve öğrenme*. Ankara: Arkadaş Yayınları.
- Erdoğan, V. (2005). Contribution of error analysis to foreign language teaching. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 261-270.
- Eren, C. D. (2011). *Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin eleştirel düşünme eğilimine, kavram öğrenmeye ve bilimsel yaratıcı düşünme becerisine etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.298525)
- Erişti, B. (1998). *Üniversite öğrencilerinin öğretme-öğrenme faaliyetlerine katılım durumları* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.73375)
- Ersoy, Y. (2013). Fen ve Teknoloji Öğretim Programındaki Yenilikler-I: Değişikliğin Gerekçesi ve Bileşenlerin Çerçevesi. [Online: <http://www.f2e2-ogretmen.com/dagarcigimiz/f2e2-32.pdf>], Erişim tarihi: 03/05/2020
- Ertaş Kılıç, H., & Şen, A. İ. (2014). UF/EMI Eleştirel düşünme eğilimi ölçeğini Türkçe'ye

- uyarlama alışması. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 39(176), 1-12.
- Eryılmaz, A. (2013). Using of positive psychology on psychological counseling and guidance context on character strength and preventive services. *The Journal of Happiness & Well-Being*, 1(1), 1-20.
- Eryılmaz, H. (2004). *The effect of peer instruction on high school students' achievement and attitudes toward physics* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.153421)
- Facione, P. A. (2000). The disposition toward critical thinking: Its character, measurement, and relationship to critical thinking skill. *Informal Logic*, 20(1), 61-84
- Facione, P. A., Sanchez, C. A., Facione, N. C., & Gainen, J. (1995). The disposition toward critical thinking. *The Journal of General Education*, 1-25.
- Fagen, A. P., Crouch, C. H., & Mazur, E. (2002). Peer instruction: Results from a range of classrooms. *The Physics Teacher*, 40(4), 206-209.
- Field, J. (2005). *Social capital and lifelong learning*. Bristol: Policy Press.
- Fosnot C.T. (2005). *Constructivism theory, perspectives and practice*. (Second Edition). New York: Teachers College Press.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59-109.
- Gagnon W.G., & Collay M. (2006). *Constructivist key questions for learning teaching to standards design thousand oaks*. California: Corwin Press.
- Gardner, H. (2006). *Changing minds*. Boston: Harvard Business Scholl Press.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Boks.
- Gardner, H. (1991). *The unschooled mind: How children think & how schools should teach*. New York: Basic Books Published.
- Gardner, H. (1999). *Intelligence reframed: Multiple intelligences for the 21st centruy*. New York: Basic Boks.
- Gardner, H. (2017). *Zihin çerçevesleri* (3.Basım). İstanbul: Alfa Yayınları. (Eserin orjinali 1983'de yayınlandı).
- Germann, P.J., Haskins, S., & Auls, S. (1996). Analysis of nine high school biology laboratory manuals: promoting scientific inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(3), 237-250.
- Giacomelli, G., & Giacomelli, R. (2005). Science, technology and society. *Non-Accelerator Astroparticle Physics*, 277-284. https://doi.org/10.1142/9789812701893_0020
- Gibbins, P., Lidstone, J., & Bruce, C. (2008). *Using student experience of problem-based learning in virtual space to drive engineering educational pedagogy*, Proceedings of the 2008 AaeE Conference, Yeppoon.
- Goodnough, K. (2011). Examining the long- term impact of collaborative action research on teacher identity and practice: The perceptions of k-12 teachers. *Educational Action Research*, 19(1), 73-86.
- Gök, T. (2012). The impact of peer instruction on college students' beliefs about physics and conceptual understanding of electricity and magnetism. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10, 417-436.

- Gökçek, N. (2007). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin asit baz konusundaki başarılarına çoklu zekâ kuramının etkisinin araştırılması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.191015)
- Gömleksiz, M. N. (2012). Bilgisayar kullanımı öğretiminde akran değerlendirme. *NWSA Education Sciences Dergisi*, 7(1). 148-154.
- Gözüm, A. İ. C. (2011). *Çoklu zeka kuramına göre işlenen enzimler konusunun fen bilgisi öğretmen adayları üzerindeki başarısının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.294910)
- Gravill, J. I., Compeau, D. R., & Marcolin, B. L. (2002). Metacognition and it: the influence of self-efficacy and selfawareness. *Eighth Americas Conference on Information Systems*. [Online: http://melody.syr.edu/hci/amcis02_minitrack/CR/Gravill.pdf], Access Date: 13 02. 2019
- Green, P. J. (2003). *Peer instruction for astronomy*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Greenhawk, J. (1997). Multiple intelligences meet standards. *Educational Leadership*, 55(1), 62-64.
- Gülveren, H. (2007). *Eğitim fakültesi öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ve bu becerileri etkileyen eleştirel düşünme faktörleri* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.211603)
- Güneş, C. (2006) *Endokrin sistemleri ünitesinde problem çözmeye dayalı öğretimin akademik başarıya ve tutuma etkisinin araştırılması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.207157)
- Güneş, F. (2007). *Sınıf yönetimi / yapılandırıcı yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Güneş, R. S. (2006). *İlköğretim 6.sınıf öğrencilerinin duyu organları konusundaki başarılarına, öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına ve tutumlarına çoklu zekâ kuramına dayalı öğretimin etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.191154)
- Gürten, E. (2011). Probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine, problem çözme becerisine, öz-yeterlik algı düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 221-232.
- Gürses, A., Açıkyıldız, M., Doğar, Ç., & Sözbilir, M. (2007). An investigation into the effectiveness of problem-based learning in a physical chemistry laboratory course. *Research in Science & Technological Education*, 25(1), 99–113.
- Güven, S. (2010). İlköğretim hayat bilgisi dersi ders ve öğrenci çalışma kitaplarının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 35(156), 84-95.
- Güven, Z. Z. (2007). *Öğrenme stillerine dayalı etkinliklerin öğrencilerin dinleme becerisi erişileri, ingilizce dersine yönelik tutumları ve öğrenilenlerin kalıcılığına etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.217466)
- Haafte, W. V., & Snik, G. (1997). Critical thinking and foundational development. *Studies in Philosophy and Education*, 16, 19-41.
- Halim, A. S., Finkensaedt-Quinn, S. A., Olsen, L. J., Gere, A. R., & Shultz, G. V. (2018). Identifying and remediating student misconceptions in introductory biology via writing-to-learn assignments and peer review. *CBE—Life Sciences Education*, 17(2), 28-37.

- Halpern, D.F. (1993). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking*. Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates Publishers.
- Hamzadayı E. (2010). *Bütünleştirilmiş öğrenme öğretme yaklaşımının Türkçe öğretiminde okuduğunu anlama ve yazılı anlatım becerilerine etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.249251)
- Hıdıroğlu, F. M. (2014). *The role of perceived classroom goal structures, self-efficacy, and the student engagement in seventh grade students' science achievement* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.377923)
- Higgins, S. (2014). Critical thinking for 21st century education: a cyber-tooth curriculum? *Prospects*, 44(4), 559–574. doi:10.1007/s11125-014-9323-0
- Hoover, L.A., & Taylor, R. (1998). Exploring vietnam: A multiple intelligence portfolio of learning. *Social Education*, 62(2), 93–96.
- Hung, W., Jonassen, D. H., & Liu, R. (2008). Problem-based learning. *Handbook of research on educational communications and technology*, 3, 485-506.
- Irani, T., Rudd, R., Gallo, M., Ricketts, J., Friedel, C., & Rhoades, E. (2007). *Critical thinking instrumentation manual*. Retrieved 11 August 2019 from <http://aec.ifas.ufl.edu/abrams/step/ctmanual.pdf>
- İnel, D. (2009). *Fen ve teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanımının öğrencilerin kavramları yapılandırma düzeyleri, akademik başarıları ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları üzerindeki etkileri* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.239333)
- Jacob, S. M. (2012). Mathematical achievement and critical thinking skills in asynchronous discussion forums. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 31, 800-804.
- James, M.C. (2006). The effect of grading incentive on student discourse in peer instruction. *American Journal of Physics*. 74(8), 689-691. <https://doi.org/10.1119/1.2198887>
- Jiang, Y., Ma, L., & Gao, L. (2016). Assessing teachers' metacognition in teaching: The Teacher Metacognition Inventory. *Teaching and Teacher Education*, 59, 403-413.
- Kabadayı, A., & Bozkurt, E. (2015). Okul öncesi öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşım ile ilgili yeterlik düzeylerinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 218-225.
- Kagan, S., & Kagan. M. (1998). *Multiple intelligences: The complete mı book*. San Clemente: Kagan Publishing.
- Kalem, S., & Fer, S. (2003). Aktif öğrenme modeliyle oluşturulan öğrenme ortamının öğrenme, öğretme ve iletişim sürecine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 433-461.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 185-192.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2002). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının hizmet öncesi fen öğretmenlerinin problem çözme becerileri ve öz yeterlik inanç düzeylerine etkisi*, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan sözlü bildiri, Ankara.
- Karademir, Ö., & Karakulle, İ. (2013). Bilgi toplumunda sekreterlik mesleğine genel bakış. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2013(1), 207-221.
- Karadüz, A. (2010). Dil becerileri ve eleştirel düşünme. *Turkish Studies*, 5(3), 1566–1593.

- Karagöl, İ., & Bekmezci, S. (2015). Investigating academic achievements and critical thinking dispositions of teacher candidates. *Journal of Education and Training Studies*, 3(4), 86-92. doi:10.11114/jets.v3i4.834
- Karakelle, S. (2012). Üst bilişsel farkındalık, zekâ, problem çözme algısı ve düşünme ihtiyacı arasındaki bağlantılar. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 237-250.
- Karakuş, C. (2019). Okul öncesi eğitim programı kazanımlarında düşünme becerilerinin yeri. *Social Sciences Studies Journal*, 5(48), 6053-6061.
- Karaöz, M. P. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi "kuvvet ve hareket" ünitesinin probleme dayalı öğrenme yaklaşımıyla öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları ve tutumları üzerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.179564)
- Kauffman, D.F. (2004). Self-regulated learning in web-based environments: Instructional tools designed to facilitate cognitive strategy use, metacognitive processing and motivational beliefs. *Journal of Educational Computing Research*, 30, 139-161.
- Kaya, O. N. (2002). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atom ve atomik yapı konusundaki başarılarına, öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına, tutum ve algılamalarına çoklu zekâ kuramının etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.113195)
- Kaya, S. (2013). *İşbirlikli öğrenme ve akran değerlendirmenin akademik başarı, bilişüstü yeti ve yardım davranışlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.358774)
- Kayıpmaz, A. Ç. (2011). *Probleme dayalı öğrenmenin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin okumaya yönelik tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.296296)
- Kazazoğlu, S. (2013). Türkçe ve İngilizce derslerine yönelik tutumun akademik başarıya etkisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 38(170), 294-307.
- Keçeli-Kaysılı, B. (2008). Akademik başarının artırılmasında aile katılımı. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi*, 9(1), 69-83.
- Keil, C., Haney, J., & Zoffel, J. (2009). Improvements in student achievement and science process skills using environmental health science problem-based learning curricula. *Electronic Journal of Science Education*, 13(1), 1-18.
- Keser, Ö.F., & Akdeniz, A. R. (2003). *Bütünleştirmeci Öğrenme Ortamlarında Öğretim Etkinliklerinin Planlanması ve Değerlendirilmesi*. Gazi Üniversitesi, XII. Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sunulan sözlü bildiri, Antalya.
- Keskinkılıç, K., & Keskinkılıç S. B. (2005). *Türkçenin temel becerileri ve ses temelli cümle yöntemi ile ilk okuma yazma öğretimi*. Ankara: Asil Yayın-Dağıtım.
- Khun, D. A. (1999). Developmental model of critical thinking. *Educational Researcher*, 28(2), 16-25.
- Kızılkaya, A. (2017). *Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ve jigsaw I tekniğinin öğrencilerin bloom taksonomisi bilişsel alanın her bir basamağındaki akademik başarısına ve bilgi kalıcılığına etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.451230)
- Kline, N. (1999). *Time to think: Listening to ignite the human mind*. London: Cassell.
- Klomegah, R. Y. (2007). Predictors of academic performance of university students: an application of the goal efficacy model. *College Student Journal*, 41(2), 407-415.

- Kocakülah, A., & Savaş, E. (2013). Akran ğretimi destekli bilimsel süreç becerileri laboratuvar yaklaşımının ğretmen adaylarının bazı bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 51-77.
- Koç C., & Karabağ, S. (2013). İlköğretim ikinci kademe (6-8. sınıf) ğrencilerinin bilişüstü yetileri ile başarı yönelimlerinin incelenmesi. *NWSA: Education Sciences*, 8(2), 308-322.
- Koç, C. (2007). *Aktif ğrenmenin okuduğunu anlama, eleştirel düşünme ve sınıf içi etkileşim üzerindeki etkileri* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.215781)
- Koç, C., & Arslan, A. (2015). Ortaokul ğrencilerinin başarı yönelimlerinin ve okuma stratejileri bilişüstü farkındalıklarının incelenmesi. *Pegem Eğitim ve ğretim Dergisi*, 5(5), 485-508.
- Koçakoğlu, M. (2010). Probleme dayalı öğrenme: yapılandırmacılığın z. *Milli Eğitim Dergisi*, 39(188), 68-82.
- Kozcu akır, N., & Sarıkaya, M. (2018). Fen bilgisi ğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesi. *Turkish Studies*, 13(4), 859-884.
- Köksal, O., & Atalay, K. (2016). *ğretim ilke ve yöntemleri* (2. Basım). Konya: Eğitim Yayınevi.
- Kula, F. (2005). *oklu zeka kuramının ilköğretim altıncı sınıf ğrencilerinin ondalık sayılar konusundaki başarılarına ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.159131)
- Kumaş, A. (2008). *Yeryüzünde hareket ünitesinde işbirlikli öğrenme gruplarında probleme dayalı öğrenme uygulaması ve değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.179950)
- Kuran, K. (2002). Öğretmenlik mesleği (niteliği ve zellikleri), A. Türkoğlu (Ed.). *ğretmenlik mesleğine giriş*. Ankara: İnci Ofset.
- Kurt, U. (2016). *Ortaokul ğrencilerinin fen bilimleri dersindeki temel psikolojik ihtiyaçları: Öğrenci katılımı ve ğrenci algılarına göre ailenin rolü* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.433827)
- Larochelle, M., Bednarz, N., & Garrison, J. (2009). *Constructivism and education*. New York: Cambridge University Press.
- Lazear, D. (2000) *The intelligent curriculum*. USA: Zephyr Pres.
- Lee, W., Wong, F., & Mok, E. (2004). Problem-based learning: ancient chinese educational philosophy reflected in a modern educational methodology. *Nurse Education Today*, 24(4), 286-292.
- Leonard, A.R. (2004). *The effects of multiple intelligences instruction on reading attitudes*. Master of Education Thesis. The Faculty of College of Education University of Alaska Anchorage.
- Li, Y., & Lerner, R. M. (2013). Interrelations of behavioral, emotional, and cognitive school engagement in high school students. *Journal of Youth and Adolescence*, 42(1), 20-32.
- Lipman, M. (1988). Critical thinking - what can it be. *Educational Leadership*, 46(1), 38-43.
- MaastrichtUniversity. (2017). Problem-Based Learning. Retrieved from <https://www.maastrichtuniversity.nl/education/why-um/problem-basedlearning>

- Malatyalı, E., & Yılmaz, K. (2010). Yapılandırmacı öğrenme sürecinde kavramlar ve önemi: Kavramların pedagojik açıdan incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(14), 320-332.
- Marks, H. M. (2000). Student engagement in instructional activity: Patterns in the elementary, middle, and high school years. *American Educational Research Journal*, 37(1), 153-184. <https://doi.org/10.3102%2F00028312037001153>
- Martin, D.J. (2003). *Elementary science methods: A constructivist aproach* (3rd ed.). USA: Thomson Publishing Company.
- Mazur, E. (1997). *Peer instruction: A user's manuel*. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ.
- McGehee, J. J. (2001). Developing interdisciplinary units: A strategy based on problem solving. *School Science and Mathematics*, 101(7), 380-389.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2006). *Research in education: Evidence-based inquiry*. Sixth Edition. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- MEB. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*, Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2009). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6. 7. ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*, T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2017). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*, T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2018). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2018). *MEB 2023 vizyon belgesi*. Ankara, TÜRKİYE: Milli Eğitim Bakanlığı Retrieved from http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf.
- Memiş, A., & Arıcan, H. (2013). Beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel üstbiliş düzeylerinin cinsiyet ve başarı değişkenleri açısından incelenmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 76–93.
- Miller, K., Lasry, N., Lukoff, B., Schell, J., & Mazur E. (2014). *Conceptual question response times in peer instruction classrooms*. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 10(2), 1-6. DOI: 10.1103/PhysRevSTPER.10.020113
- Moralı, A. (2012). *Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarı, tutum ve motivasyona etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.304648)
- Moran, S., Kornhaber, M., & Gardner, H. (2006). Orchestrating Multiple Intelligences. *Educational Leadership*, 64(1), 22–27.
- Moutinho, S., Torres, J., Fernandes, I., & Vasconcelos, C. (2015). Problem-based learning and nature of science: A study with science teachers. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 191, 1871-1875.
- Nahrkhalaji, S. S. (2014). EFL teachers' metacognitive awareness as a predictor of their professional success. *International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering* 8(6), 1665-1669

- Nakiboğlu B., & Bülbül B. (2000). Orta öğretim kimya derslerinde yapısalcı (Constructivist) öğrenme kuramı çerçevesinde “çekirdek kimyası” ünitesinin öğretimi. *Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(1), 76-87.
- Nicol, D. J., & Boyle, J. T. (2003). Peer instruction versus class-wide discussion in large classes: A comparison of two interaction methods in the wired classroom. *Studies in Higher Education*, 28(4), 457-473.
- Noddings, N. (2017). *Eğitim felsefesi* (3.bas çev). (Çev.: Raşit Çelik), Nobel: Ankara
- Norris, S.P. (2003). The meaning of critical thinking test performance: The effects of abilities and dispositions on scores. In D. Fasko (ed.), *Critical thinking and reasoning: Current research, theory and practice*. Cresskill, N.J: Hampton Press.
- Odom, A. L., & Kelly, P. V. (2001). Integrating concept mapping and the learning cycle to teach diffusion and osmosis concepts to high school biology students. *Science Education*, 85(6), 615-635.
- Olça, M. (2015). *Probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin analitik düşünme becerileri kavramsal anlamaları ve fene yönelik tutumları üzerine etkileri* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.395277)
- Ornstein, A.C., & Hunkins, F. (1993). *Curriculum foundations, principles and issues*. Boston: Allyn and Bacon.
- Ortaş, İ. (2018). Bilgi ve iletişim çağında bilimsel bilgiye erişimin önemi ve Türkiye'nin bilgiye erişim potansiyeli. *Türk Kütüphaneciliği*, 32(3), 223-232, Doi: 10.24146/tkd.2018.39
- Özahioğlu, B. (2012). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde proje tabanlı öğrenmenin bilimsel süreç becerilerine, başarı ve tutum üzerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.345836)
- Özbay, M. (2003). *Öğretmen görüşlerine göre ilköğretim okullarında Türkçe öğretimi*. Ankara: Gölge Ofset Matbaacılık.
- Özcan, O. (2017). *Akran öğretimi yöntemiyle asitler ve bazlar konusunun 12. sınıflarda öğretimi: Bir eylem araştırması* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.459518)
- Özcan, Z. Ç. (2017). Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin matematik başarıları, yaş ve sınıf seviyesi açısından incelenmesi. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 43-52.
- Özçelik, D. A. (1992). *Eğitim programları ve öğretim* (3. Baskı). Ankara: ÖSYM.
- Özdemir, S.M. (2011). Toplumsal değişme ve küreselleşme bağlamında eğitim ve eğitim programları: Kavramsal bir çözümleme. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 85-110.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Özden, Y. (2011). *Öğrenme ve öğretme* (5. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Özer, Y., & Anıl, D. (2011). Öğrencilerin fen ve matematik başarılarını etkileyen faktörlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 313-324.
- Özgen, K., & Alkan, H. (2014). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı kapsamında, öğrencilerin öğrenme stillerine uygun öğrenme etkinliklerinin akademik başarı ve tutuma etkileri: Fonksiyon ve türev kavramı örneklemesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(1), 1-38.

- Özgün, A. (2019). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin demokratik tutumlarına etkisinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.589411)
- Özturan Sağır, M., Çiltaş, A., Azapağası, E., & Zehir, K. (2010). Yükseköğretimin öz-düzenlemeyi öğrenme becerilerine etkisi (Atatürk Üniversitesi örneği). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 587-596.
- Özyalçın Oskay, Ö. (2007). *Kimya eğitiminde teknoloji destekli probleme dayalı öğrenme etkinlikleri* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.216729)
- Pallant, J. (2016). *Spss survival manual a step by step guide to data analysis using ibm spss*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Pamuk S., & Elmas R. (2015). Bilişüstü öz-düzenlemenin, öz-yeterlik ve hedef yönelimi ile açıklanması: afyon ili örneği. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4, 175-189.
- Parim, G. (2002). *Problem tabanlı öğretim yaklaşımı ile DNA, kromozom ve gen kavramlarının öğrenilmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.126552)
- Pekmez, E., Aktamış, H., & Can, B. (2010). Fen laboratuvarı dersinin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 11(1), 93–112.
- Penningroth, S. L., Despain, L. H., & Gray, M. J. (2007). Topical articles: A course designed to improve psychological critical thinking. *Teaching of Psychology*, 34(3), 153.
- Peterson, R. F., & Treagust, D. F. (1998). Learning to teach primary science through problem-based learning. *Science Education*, 82, 215-237.
- Piaget, J. (1928). *Judgement and reasoning in the child*. New York: Harcourt, Press and Company Publishment. Web sayfası: <https://archive.org/> (Erişim tarihi: Ocak 2019)
- Piaget, J. (1969). *The moral judgement of the child*. The Free Press. Web sayfası: <https://archive.org/> (Erişim tarihi: Ocak 2019)
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds), *Handbook of self-regulation* (pp. 451-501). San Diego, CA: Academic Press.
- Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education: Theory, research, and applications*. Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A., García, T., & McKeachie, W. J. (1991). *A manual for the use of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ)*. Ann Arbor, MI: National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning, University of Michigan.
- Pintrich, P.R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, 16(4), 385-407.
- Rajab A.M. (2007). *The effects of problem-based learning on the self efficacy and attitudes of beginning biology majors* (Unpublished doctoral thesis). University of California, Los Angeles.

- Reeve, J. (2012). A self-determination theory perspective on student engagement. In S. J. Christenson, A. L. Reschlyve C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 149-172). NY: Springer.
- Reeve, J. (2013). How students create motivationally supportive learning environments for themselves: The concept of agentic engagement. *Journal of Educational Psychology*, 105, 579-595. doi:10.1037/a0032690
- Reeve, J., & Tseng, C. (2011). Agency as a fourth aspect of students' engagement during learning activities. *Contemporary Educational Psychology*, 36(4), 257-267.
- Saat, R.M. (2004). The acquisition of integrated science process skills in a webbased learning environment. *Research in Science ve Technological Education*, 22(1), 23-40.
- Saban, A. (2003). *Çoklu zekâ teorisi ve eğitim*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Saban, A. (2004). *Öğrenme ve öğretme süreci-yeni teori ve yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Saban, A. (2013). *Öğrenme öğretme süreci*. (6.Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Sage, S. M. (1996). *A qualitative examination of problem-based learning at the k- level: preliminary findings*. Annual Meeting of the American Educational Research Association, New York, USA.
- San, İ.İ. & Güleriyüz, H. (2004). *Yaratıcı eğitim ve çoklu zekâ uygulamaları*. Ankara: Artım Yayınları.
- Sarıer, Y. (2016). Türkiye’de öğrencilerin akademik başarısını etkileyen faktörler: Bir meta-analiz çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(3), 609-627.
- Sarpkaya, P. Y., & Sarpkaya, R. (2013). *Eğitimin tarihsel temelleri* (Ed. Tanrıöğen, A. & Sarpkaya, R.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1, 9-20.
- Saygın, Ö., Atılboz, N.G., & Salman, S. (2006). Yapılandırmacı öğretim yaklaşımının biyoloji dersi konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi: Canlılığın temel birimi-hücre. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 54-64.
- Schuitema, J., Peetsma, T., & Van der Veen, I. (2012). Self-regulated learning and students' perceptions of innovative and traditional learning environments: A longitudinal study in secondary education. *Educational Studies*, 38(4), 397-413.
- Seferoğlu, S. S., & Akbıyık, C. (2006). Eleştirel düşünme ve öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 193-200.
- Selçuk, Z., Kayılı, H., & Okut, L. (2004). *Çoklu zekâ uygulamaları*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Selvi, M., & Yıldız, K. (2009). Biyoloji öğretmen adaylarının sera etkisi ile ilgili algılamaları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(4), 813-852.
- Semerci, Ç., & Elaldı, Ş. (2011). Tıp fakültesi öğrencilerinin üstbilişsel inançları (Cumhuriyet Üniversitesi Örneği). *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 1(2), 37-49.
- Sherpherd, N. G. (1998). The probe method: a problem based learning model's affect on critical thinking skills of fourth and fifth grade social studies students. *Dissertation Abstract Index*, 59(3), 779.

- Siegel, H. (1980). Critical thinking as an educational ideal. In *The Educational Forum*, 45(1), 7-23.
- Silver, H., Perini, M., & Strong, R. (1997). Integrating learning styles and multiple intelligences. *Educational Leadership*, Sept., 22-27.
- Sinan, O., & Uşak, M. (2011). Biyoloji öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 333-348.
- Sittirug, H. (1997). *The predictive value of science process skills, attitude towards science, and cognitive development on achievement in a Thai teacher institution* (Unpublished doctoral dissertation). University of Missouri, Columbia.
- Sjøberg, S. (2007). Constructivism and education. http://folk.uio.no/sveinsj/Constructivism_and_learning_Sjoberg.pdf adresinden 13.08.2019'da indirildi. (Yazı, yazarın açıkladığına göre E. Baker, B. McGaw ve P. Peterson (Editörler) *International encyclopaedia of education* (3. baskı). Oxford: Elsevier için davet üzerine yazılmıştır.)
- Skinner, E. A., Kindermann, T. A., Connell, J. P., & Wellborn, J. G. (2009). Engagement and disaffection as organizational constructs in the dynamics of motivational development. In K. R. Wenzel & A. Wigfield (Eds.), *Educational psychology handbook series. Handbook of motivation at school* (pp. 223–245).
- Skinner, E. A., Zimmer-Gembeck, M. J., & Connell, J. P. (1998). Individual differences and the development of perceived control. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 63(2–3), 220.
- Snellman, C. L. (2015). University in knowledge society: Role and challenges. *Journal of System and Management Sciences*, 5(4), 84-113.
- Sönmez, V. (2001). *Program geliştirmede öğretmen el kitabı* (11. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sözbilir, M., Şenocak, E., & Dilber, R. (2006). Öğrenci gözüyle fen bilgisi öğretmenlerinin derslerinde kullandıkları öğretim yöntem ve teknikleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 172, 276-286.
- Stepien, W. J., & Gallagher, S. A. (1993). Problem-based learning: As authentic as it gets. *Educational Leadership*, 50(7), 25-38.
- Strang, K. D. (2014). Improving standardised university exam scores through problem based learning. *International Journal of Management in Education*, 8(3), 281-301.
- Studley, H. L. (2005). *The effects of concept mapping on critical thinking skills of baccalaureate nursing students*. Master Thesis, Southern Connecticut State University.
- Suner İkiz, F. E. (2000). *Farklı liselerdeki ergenlerin, benlik saygısı, akademik başarı ve sürekli kaygı düzeyi arasındaki ilişki* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.99785)
- Sungur, S. (2004). *The implemenation of problem based learning in high school biology courses* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.153617)
- Şahbaz, Ö., & Hamurcu, H. (2012). Probleme dayalı öğrenme ve işbirlikli öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve öğrenme çıktıları üzerindeki etkileri. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 7(2), 734-754.

- Şahin Kürşad, M. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin üst biliş farkındalıklarının bilimsel süreç becerileri kapsamında incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(4), 2243-2269.
- Şahin, İ., & Yılmaz, G. (2017). 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarı ve çoklu zekâ düzeyleri arasındaki ilişkilerin analizi. *Journal of Human Sciences*, 14(2), 2187-2199.
- Şahinel, S. (2005). *Eleştirel düşünme*. Ankara: Pagem A Yayıncılık.
- Şaşan, H. (2002). Yapılandırmacı öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 74(75), 49-52. Web sayfası: <http://talimterbiye.mebnet.net/> (Erişim tarihi: Ocak, 2019)
- Şaşmaz, F. Ö., & Tatar, N. (2006). *The relationships between science process skills and academic achievements of candidate teachers of science in primary education*. Paper presented at the Third International Symposium of Teacher Training, Çanakkale, Turkey.
- Şen, Ü. (2009). Türkçe öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme tutumlarının çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Zeitschrift für die Welt der Türken*, 1(2), 69-89.
- Şengül, N. (2006). *Yapılandırmacılık kuramına dayalı olarak hazırlanan aktif öğretim yöntemlerinin akan elektrik konusunda öğrencilerin fen başarı ve tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.180027)
- Şengül, S. H. (2007). *Çoklu zekâ kuramı temelli öğretimin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi başarıları üzerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.177899)
- Şenocak, E., & Taşkesenligil, Y. (2005). Probleme dayalı öğrenme ve fen eğitiminde uygulanabilirliği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 359-366.
- Şensoy, Ö., & Aydoğdu, M. (2008). Araştırma soruşturma tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerinin gelişimine etkisi. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 69-93.
- Şimşek, Ö., & Yeşiloğlu, Ö. (2014). Akran öğretimi yönteminin elektrik kavramlarının öğrenimi ve bilimsel süreç becerilerinin kazanımı üzerine etkisi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 72-94.
- Şirin, A. (2008). Oluşturmacılığın kuramsal temelleri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 17, 196-205.
- Tarhan, L., & Acar, B. (2007). Problem based learning in an eleventh grade chemistry class: factors affecting cell potential. *Research in Science and Technological Education*, 25(3), 351-369.
- Taşcan, Ü., & Ünal, İ. (2015). Astronomi eğitiminin önemi ve Türkiye'de öğretim programları açısından değerlendirilmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 25-37.
- Taşkesenligil, Y., Şenocak, E., & Sözbilir, M. (2008). Probleme dayalı öğrenme teorik temelleri. *Millî Eğitim*, 177, 50-64.
- Taşpınar, M. (2010) *Kuramdan uygulamaya öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Data Yayınları.
- Tatar, E., & Oktay, M. (2011). The effectiveness of problem-based learning on teaching the first law of thermodynamics. *Research in Science & Technological Education Aquatic*, 29(3), 315-332.

- Tavukcu, K. (2006). *Fen bilgisi dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.187146)
- Temizkan, M. (2009). Akran değerlendirmenin konuşma becerisinin geliştirilmesi üzerindeki etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(12), 90-112.
- Temur, Ö. (2001). *Çoklu zeka kuramına göre hazırlanan öğretim etkinliklerinin 4. Sınıf öğrencilerinin matematik erişilerine ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.108822)
- Tepe, D. (1999). *Öğrencilerin fen derslerine karşı tutumları ile başarıları arasındaki ilişki* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.90855)
- Tıwarı, A., Lai, P., So, M., & Yuen, K. (2006). A comparison of the effects of problembased learning and lecturing on the development of students' critical thinking. *Medical Education*, 40, 547-554.
- Tokgöz, S. S. (2007). *The effect of peer instruction on sixth grade students' science achievement and attitudes* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.201740)
- Torp, L., & Sage, S. (2002). *Problems as possibilities: Problem-based learning for k-16 education*. Alexandria, VA, USA: Association for Supervision Development.
- Tosun, C., & Taşkesenligil, Y. (2012). Probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin kimya dersine karşı motivasyonlarına ve öğrenme stratejilerine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 104-125.
- Tosun, C., Şenocak, E., & Özekan, Ö. F. (2013). Probleme dayalı öğrenme yönteminin üniversite öğrencilerinin kimya dersine karşı motivasyonlarına ve bilimsel süreç beceri düzeylerine etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 99-114.
- TTKB. (2014). Öğretim programları. Retrieved 21 February 2018 from the website of T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB): <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretimprogramlari/icerik/72>
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st century skills through scientific literacy and science process skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 59, 110-116.
- Tümkiye, S. (2011). Fen bilimleri öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri ve öğrenme stillerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 2015-234.
- Umay, A. (2004). İlköğretim matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının öğretimde bilişim teknolojilerinin kullanımına ilişkin görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 176-181.
- Usta, N., & Mirasyedioğlu, Ş. (2017). Problem tabanlı öğrenme yaklaşımı ile matematik öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına ve özyeterliliğine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(6), 2263-2282.
- Ülger, M. (2012). Düşünme eğitimi dersi. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 146, 67-72.
- Ünal, S. (2003). *Lise 1 ve 3 öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavramları anlama seviyelerinin karşılaştırılması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.127405)

- Valenzuela, J., Nieto, A. M., & Saiz, C. (2011). Critical Thinking Motivational Scale (CTMS): una aportación para el estudio de la relación entre el pensamiento crítico y la motivación. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 9(2), 823-848.
- Veenman, M. V. J., Hout-Wolters, B. H. A. M., & Afflerback, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and Learning*, 7, 187-209.
- Vural, B. (2004). *Öğrenci merkezli eğitim ve çoklu zekâ*. İstanbul: Hayat yayıncılık.
- Walker, Stacy E. (2003). Active learning strategies to promote critical thinking. *Journal of Athletic Training*, 38(3), 263-267.
- Wang, D. B. (2004). Family background factors and mathematics success: A comparison of Chinese and US students. *International Journal of Educational Research*, 41, 40-54.
- Weinstein, C. E., & Mayer, R. (1986). The teaching of learning strategies, In M.C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 315-327), New York: Macmillan.
- Wiles, J., & Bondi, J. (1989). *Curriculum development. A guide to practise*. Third edition. London: Merrill Publishing Company.
- Wilson, L. O. (2002). What is the big attraction? Why teachers are drawn to using Multiple Intelligences Theory in the classrooms. New Horizons for Learning.
- Wong, K. K. H., & Day, J. R. (2009). A comparative study of problem-based and lecture-based learning in junior secondary school science. *Research in Science Education*, 39(5), 625-642.
- Yağcı, Z. (2006). *Çoklu zeka kuramının ilköğretim altıncı sınıf fen bilgisi öğretiminde öğrenci başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.177941)
- Yalçınıyğit, C. (2016). *Biyoloji dersinde probleme dayalı öğrenmede eleştirel düşünme becerileri ile ilgili araştırma* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.450170)
- Yapıcı, Ş. (2017). *Program geliştirmenin psikolojik temelleri*. (Ed. Behçet Oral, & Taha Yazar), *Eğitimde Program Geliştirme ve Değerlendirme* (ss.85-118). Ankara: Pegem Yayınları.
- Yaşar, A. (2016). *Akran öğretim yönteminin ortaöğretim öğrencilerinin elektrik ve manyetizma konularındaki kavramsal anlama ve tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.432260)
- Yavuz, E. K. (2001). *Eğitim ve öğretimde çoklu zekâ teorisi ve uygulamaları*. Ankara: Özel Ceceli Okulları Yayınları.
- Yavuz, M., Gülmez, D., & Özkaral, T. (2016). Fen lisesi öğrencilerinin akademik başarıları ile ilgili deneyimlerinin değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(4), 1655-1672.
- Yayla, K. (2017). *Mıknatıslar ve akımın manyetik etkisi konusunun öğrenilmesinde akran öğretimi yönteminin etkililiğinin incelenmesi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.463302)
- Yeany, R.H., Yap, K.C., & Padilla, M.J. (1984). Analyzing hierarchical relationship among modes of cognitive reasoning and integrated science process skills. *Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*. New Orleans, LA.
- Yerdelen S., Taş, Y., & Kahraman, N. (2016). *Fen bilimleri dersinde üstbilişsel öğrenme stratejileri ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması*. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan sözlü bildiri, Trabzon.

- Yeşiloğlu, Ö. (2015). *Lise düzeyinde elektrikle ilgili kavramların öğretimi üzerine akran öğretimi (peer instruction) yönteminin etkisinin incelenmesi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.418258)
- Yıldırım, H. İ., & Şensoy, Ö. (2011). İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi üzerine eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen öğretiminin etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 523–540.
- Yıldırım, H. İ., & Şensoy, Ö. (2016). Bilim şenliklerinin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin bilime yönelik tutum düzeylerine etkisi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(64), 193-213.
- Yıldırım, M. (2014). Bilimsel süreç becerileriyle bütünleştirilmiş fen bilimleri eğitimi programının öğrenci tutumlarına yansımaları. *Eğitimde Politika Analizi Dergisi*, 3(2), 8-18.
- Yıldız, N. (2010). *Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme senaryolarının çözümünde deney uygulamalarının öğrencilerin başarısına, tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.279838)
- Yılmaz, B.(2018). *Okul öncesi ve sınıf öğretmenlerinin öz düzenlemeli öğretime ilişkin öz yeterliliklerinin ve öz-düzenlemeli öğretimi kullanımları hakkındaki görüşlerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.516950)
- Yılmaz, T. (2016). *Probleme dayalı öğrenme yönteminin fen konularının öğretilmesinde ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi: Işık ve ses* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.446986)
- Young, J. W. (2007). Predicting college grades: The value of achievement goals in supplementing ability measures. *Assessment in Education*, 14(2), 233-249.
- Yurd, M. (2007). *İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenme yöntemi ile bil-iste-öğren stratejisi kullanarak geliştirilen bil-iste-örnekle-öğren stratejisinin öğrencilerin kavram yanılgılarının giderilmesine ve derse karşı tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.208268)
- Yurdakul, B. (2004). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrenenlerin problem çözme becerilerine, bilişötesi farkındalık ve derse yönelik tutum düzeylerine etkisi ile öğrenme sürecine katkıları* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No.144332)
- Yurdatapan, M. (2013). Probleme dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine özgüvenine ve öz-yeterliliğine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 421-435.
- Yürük, N. (2014). *Özdüzenleme*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Zhu, E. (2007). Teaching with clickers. *Center for Research on Learning and Teaching Occasional Papers*, 22, 1-8.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64-70.
- Zimmerman, B. J., & Campillo, M. (2003). Phases and subprocesses of selfregulation. In J. Davidson, & R. Sternberg (Eds.). *The psychology of problem solving* (pp. 233-262). New York: Cambridge University Press.

EKLER

EK-1. Araştırma ve Uygulama İzni


T.C.
ERZURUM VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 36648235/605.01/18676869
Konu: Araştırma ve Uygulama İzni

08.10.2018

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi: a) 25/09/2018 tarihli ve 1800271901 sayılı yazınız.
b) 27/09/2018 tarihli ve 1800274601 sayılı yazınız.
c) 27/09/2018 tarihli ve 1800274212 sayılı yazınız.

Üniversitesiniz Araştırmacılarından Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitim Bilim Dalı Doktora Öğrencilerinden Uluhan KURT'un, "7. Sınıf Fen Bilimleri Hücre ve Bölünmeler, Kuvvet ve Enerji Ünitelerinin Probleme Dayalı Öğrenme, Akran Öğretimi, Çoklu Zeka Yaklaşımı ve Birleştirilmiş Yönteme Göre Öğretimlerinin Karşılaştırılması" çalışması, Sosyal Bilgiler Eğitimi Bilim Dalı öğrencisi Mehmet Kadir ÇOŞKUN'un, Yakutiye Görme Engelliler Okulunda; "5. Sınıf ; Ünite 3: İnsanlar, Yerler ve Çevreler; Ünite 5: Üretim, Dağıtım ve Tüketim, 6. Sınıf Öğrenme Alanlarından Ünite 2: Yeryüzünde Yaşam, 7. Sınıf Öğrenme Alanlarından Ünite 2: Ülkemizde Nüfus" kavramlarının etkili öğretimi çalışması ile Eğitim Bilimleri Enstitüsü Resim-İş Eğitimi Dalı yüksek lisans öğrencisi Mehmet GÜNEY'in, Doç.Dr. Muhammet Emin KAYSERİLİ'nin danışmanlığında; "İlkokul 2.3. ve 4. Sınıf Köy ve Kent Okullarına Devam Eden Çocukların Resimlerinde Doğayı Anlatmadaki Farklılıkların İncelenmesi" konulu çalışmalarının kabulüne ilişkin, 04/10/2018 tarihli ve 18300478 sayılı Valilik Oluru yazımız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinizi arz ederim.

Salih KAYGUSUZ
İl Milli Eğitim Müdür V.

EKLER:
1-İlgi (a) (14 sayfa)
2-İlgi (b) (3 sayfa)
3-İlgi (c) (4 sayfa)

Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır
09.10.2018
Selguk DİLER

Yönetim Cad. Valilik Binası Kat:4 Yakutiye ERZURUM
Elektronik Ağ: <http://erzurum.meb.gov.tr>
e-posta: stratejicelistirme25@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Acil Birim-179
Tel: 0442 234 4800

EK-2. Ünite Kazanım Listesi

F.7.2. Hücre ve Bölünmeler / Canlılar ve Yaşam

Bu ünite de öğrencilerin; hayvan ve bitki hücrelerini ayırt edebilmesi, hücre-doku-organ-sistem ve organizma ilişkisini kavraması amaçlanmaktadır. Ayrıca mitoz ve mayoz bölünme aşamalarını tanımlayabilmeleri, üreme hücrelerinin oluşumunu, mitoz ve mayoz arasındaki farklılıkları kavramasına ilişkin bilgi ve beceriler kazanmaları amaçlanmaktadır.

F.7.2.1. Hücre

Önerilen Süre: 6 ders saati

Konu / Kavramlar: Hücre, bitki ve hayvan hücresi arasındaki benzerlik ve farklılıklar, dokular, hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisi, DNA, gen, kromozom

F.7.2.1.1. Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır.

- Hücrenin temel kısımları için sadece hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek verilir.
- Hücre organellerinin ayrıntılı yapıları verilmeden sadece isim ve görevlerine değinilir.
- DNA, gen ve kromozom kavramları arasındaki ilişkiden bahsedilir.

F.7.2.1.2. Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır.

Bilimsel bilgilerin kesin olmayıp değişebileceği ve gelişebileceği vurgulanır.

F.7.2.1.3. Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklar. Hücre-doku-organ-sistem-organizma kavramlarının tanımlarına ve aralarındaki ilişkilere değinilir.

F.7.2.2. Mitoz

Önerilen Süre: 4 ders saati

Konu / Kavramlar: Hücre bölünmesi, mitozun evreleri, mitozda kromozomların önemi, mitozun canlılar için önemi

F.7.2.2.1. Mitozun canlılar için önemini açıklar.

F.7.2.2.2. Mitozun birbirini takip eden farklı evrelerden oluştuğunu açıklar.

Mitoz evrelerinin adları verilmez.

F.7.2.3. Mayoz

Önerilen Süre: 6 ders saati

Konu / Kavramlar: Üreme hücrelerinin mayozla oluşumu, mayozun canlılar için önemi, mayozu mitozdan ayıran özellikler

F.7.2.3.1. Mayozun canlılar için önemini açıklar.

Mayoz evreleri sadece Mayoz I ve Mayoz II olarak verilir.

F.7.2.3.2. Üreme ana hücrelerinde mayozun nasıl gerçekleştiğini model üzerinde gösterir.

Gamet oluşumları sırasında hücre isimlerine değinilmez. Sadece sperm ve yumurta verilir.

F.7.2.3.3. Mayoz ve mitoz arasındaki farkları karşılaştırır.

Mayoz ve mitoz arasındaki farklılıklar verilirken bölünme evrelerindeki farklılıklara değinilmez.

F.7.3. Kuvvet ve Enerji / Fiziksel Olaylar

Bu ünite de öğrencilerin; kütle ve ağırlık kavramlarını öğrenmeleri ve aralarındaki ilişki ve farklılıkları kavramaları, yer çekiminden hareketle gök cisimleri arasındaki kütle çekiminin varlığından haberdar olmaları, fiziksel anlamda yapılan işi tanımlamaları, işi etkileyen faktörleri ve işin birimini ifade etmeleri, kuvvet-iş ve enerji arasındaki ilişkiyi fark etmeleri, enerji çeşitlerini sınıflandırmaları, sürtünme kuvvetinin enerji üzerindeki etkisini gözlemlmeleri, hava ve su direncinin etkilerine yönelik tasarımlar yapmaları, bilgi ve beceriler kazanmaları amaçlanmaktadır.

F.7.3.1. Kütle ve Ağırlık İlişkisi

Önerilen Süre: 6 ders saati

Konu / Kavramlar: Kütle, ağırlık, yer çekimi, kütle çekimi

F.7.3.1.1. Kütleye etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır.

a. Ağırlığın bir kuvvet olduğu vurgulanır.

b. Dinamometre kullanılarak ağırlık ölçümü yaptırılır.

F.7.3.1.2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.

F.7.3.1.3. Yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar.

Matematiksel bağıntılara girilmez.

F.7.3.2. Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi

Önerilen Süre: 6 ders saati

Konu / Kavramlar: Fiziksel iş, kinetik enerji, çekim potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi F.7.3.2.1. Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar.

- a. İşin birimi joule olarak verilir.
- b. Matematiksel bağıntılara girilmez.

F.7.3.2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.

- a. Potansiyel enerji, çekim potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisi şeklinde sınıflandırılır.
- b. Potansiyel enerjinin kütle ve yüksekliğe, kinetik enerjinin kütle ve sürata bağlı olduğu belirtilir.
- c. Matematiksel bağıntılara girilmez.

F.7.3.3. Enerji Dönüşümleri

Önerilen Süre: 8 ders saati

Konu / Kavramlar: Enerjinin korunumu, sürtünme ile kinetik enerji kaybı, hava ve su direnci

F.7.3.3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.

F.7.3.3.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.

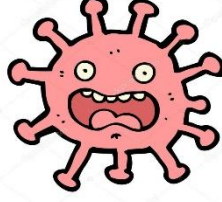
- a. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisinin örneklendirilmesinde sürtünmeli yüzeyler, hava direnci ve su direnci dikkate alınır.
- b. Sürtünen yüzeylerin ısındığı, basit bir deneyle gösterilerek kinetik enerji kaybının ısı enerjisine dönüştüğü vurgulanır.

F.7.3.3.3. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar.

- a. Hava veya su direncinin farklı taşıtların tasarımındaki etkisine değinilir.
- b. Tasarımlar çizimle ortaya konulur, üç boyutlu bir ürüne dönüştürülmez.

EK-3. Problem Senaryoları

PROBLEM DURUMU 1- ÇOK KÜÇÜK MUCİZE: HÜCRE



<https://betterlesson.com/lesson/resource/3099659/cells-r-us-scenario-and-rubric>

Mariana Garcia Serrato

İnsan vücudunda yaklaşık olarak 50 ve 75 trilyon arasında hücre olduğu tahmin edilmektedir. Bu en küçük canlı birimi sadece insan vücudu ile kalmayıp tüm canlı türlerinde bulunmaktadır.

Yaşamımızı sürdürmemiz için oldukça önemli olan hücreler, bir takım yaşamsal fonksiyonları yerine getirmek için organeller adı verilen küçük parçacıklardan faydalanırlar. Hücre içerisinde bulunan bu küçük parçacıklar görevleri ve bulunduğu hücre bakımından birbirlerinden farklıdır. Örneğin bitki ve hayvan hücrelerinde bulunan organellerin bir kısmı aynı yaşamsal faaliyetleri yürütürken bir kısım organeller farklı faaliyetleri yürütür. Bu açıdan, bazı organeller her iki hücre türünde ortak olarak bulunurken bazı organeller sadece bulunduğu hücre türüne özeldir.

Bu bilgilerimizin doğruluğunu test etmek ve konu hakkında daha kapsamlı veriler ulaşmak için hücreler üzerinde çalışma yapmak için kurulan bir ekibe seçilmiştiniz. Bu amaç doğrultusunda ülke genelinde farklı canlı türlerini görmek ve bu gördüğünüz canlı türlerinin hücre yapısını araştırmak için uzun bir yolculuk yaptınız. Yolculuğunuz süresince çiftliklere, hayvanat bahçelerine, ormanlık alanlara vb. gidip araştırmalar yaptığınızı belirttiniz. Yaptığınız araştırma ile ilgili merak ettiğimiz bazı sorular aşağıda yöneltilmiştir:

1. Hücre gözle görülemeyecek kadar küçük olduğundan herhangi bir cihaz kullandınız mı?

Eğer cihaz kullandı iseniz kullandığınız cihazı tercih etmenizin sebebi nedir?

.....

2. Hücreyi oluşturan temel bölümleri yazarak bu bölümlerin görevlerini açıklayınız.

.....
.....
.....

3. Araştırmanız süresince karşılaştığınız organelleri görevleri ile birlikte yazınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. Yolculuğunuz süresince gittiğiniz ormanlık alandaki bir bitki hücresi ile hayvanat bahçesinde incelediğiniz hayvanın hücresini çiziniz.

5. Bitki hücresi ile hayvan hücresi arasında belirli farklılıklar var mıydı? Cevabınız evet ise karşılaştığınız farklılıkları maddeler halinde yazınız.

.....

.....

.....

.....

6. Hücreden organizmaya kadar oluşan yapıları bir şema üzerinde göstererek bu yapılar arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

.....

.....

.....

7. Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışınız.

.....

.....

.....

.....

PROBLEM DURUMU 2- HOLLANDA'NIN EN KAPSAMLI DNA ARAŞTIRMASI: 20 YIL ÖNCE ÖLDÜRÜLEN ÇOCUĞUN KATİL ZANLISI TESPİT EDİLDİ

BBC NEWS TÜRKÇE



<https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-45269598> 22 Ağustos 2018

Nicky Verstappen adlı 11 yaşındaki çocuk, 10 Ağustos 1998 tarihinde, Brunssumherheide kasabasındaki bir yaz kampında kayboldu. Bir gün sonra da kamp yakınlarında Verstappen'in cesedi bulundu. O günden bu yana çok sayıda kişiyi sorgulayan polis, çocuğun katiline ulaşamadı. Ancak son 6 ayda yaklaşık 15 bin erkeğin gönüllü olarak katıldığı Hollanda'nın en kapsamlı DNA araştırması sonucunda Hollanda'nın güneyindeki Limburg eyaletinde 1998 yılında öldürülen 11 yaşındaki çocuğun katil zanlısı, 20 yıl sonra tespit edildi. En son Fransa'ya gittiği belirlenen Jos Brech adlı 55 yaşındaki zanlı hakkında uluslararası yakalama emri çıkarıldı

Yukarıdaki gazete haberinden yola çıkarak aşağıdaki araştırma sorularına cevap veriniz.

1. DNA nedir? Kısaca açıklayınız.

.....
.....
.....

2. DNA'yı oluşturan parçaları özellikleri ile birlikte açıklayınız.

.....
.....
.....

3. Sizce DNA ile ilgili olarak günümüzde ne tür çalışmalar yapılabilir. Sebepleri ile birlikte açıklayınız.

PROBLEM DURUMU 3- HASTA ZİYARETİ



Ahmet annesi ile birlikte bir süredir kanser tedavisi gören komşuları Hacer teyzeye, geçmiş olsun ziyaretine gittiler. Hacer teyzesini daha iyi gören Ahmet bu hastalığa sebep olan etkenlerin neler olduğunu Hacer teyzeye sordu. Hacer teyzesi: Vücutta bulunan hücrelerin büyüüp geliştikten sonra yeni hücreler oluşturduğunu söyledi. Ancak bazı hücrelerin normalden daha fazla bölündüğünü ve oluşan yeni hücrelerin fonksiyonları açısından anormal hale gelebileceğini belirtti. Bu sebeple anormal olan bu hücrelerin tümörler oluşturduğunu, oluşan tümörlerin kötü huylu olması durumunda bu hücrelerin kanser hücreleri olarak adlandırıldığını söyledi. Bunun üzerine Ahmet okulda öğretmenin büyüüp gelişmelerine hücre bölünmelerinin neden olduğunu söyledi. Bu iki bölünme durumu birbiri ile aynı mı diye sordu. Hacer teyzesi: Bu bölünmelerin benzer olduğunu ancak yeni oluşan hücrelerin fonksiyonel yapısının birbirinden farklı olduğunu söyledi. Bunun üzerine Ahmet, Hacer teyzesinin hastalığına sebep olan hücre bölünmesini araştırmaya başlamıştır.

1. Ahmet'in araştırmaya başladığı değişken hangi tür hücre bölünmesidir? (Bağımlı değişken)

.....
.....

2. Bu tür hücre bölünmesine sebep olan değişkenler nedir? (Bağımsız değişken)

.....
.....

3. Yukarda geçen hikaye ile ilgili bir hipotez cümlesi kurunuz.

Bence.....
.....
.....çünkü.....

-
-
4. Bu tür hücre bölünmesinin sebep olduğu farklı durumlarla ilgili örnekler veriniz.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Bu tür hücre bölünmesinin gerçekleşirken hücrede gerçekleşen olayları şekil çizerek sırasıyla gösteriniz.

PROBLEM DURUMU 4- BİRBİRLERİNE BENZEMEYEN İKİZLER



Aziz ve Hakan birbirleri ile çok iyi anlaşılan ikiz kardeşti. Yaşları aynı olduğundan birbirleri ile çok iyi anlaşıyorlar ve sürekli oyun oynuyorlardı. Ancak arkadaşları Aziz ve Hakan'ın birbirlerine fazla benzemediklerini söyleyip kardeş olup olmadıklarını teyit etmek için onlara sürekli aynı soruyu sormaları özellikle Aziz'i çok rahatsız ediyordu. Bu duruma çok üzülen Aziz anne ve babasına neden Hakan ile kendisinin çok benzemediğini sordu. Anne ve babası ise Aziz'e dünyada yaklaşık olarak 7.5 milyar insan olduğunu ve bu insanların hem fiziki özellikler hem de karakteristik özellikleri açısından birbirlerinden farklı olduğunu söylemiştir. Anne ve babasının vermiş olduğu cevap onu tatmin etse de Aziz bu durumun sebebini bilimsel açıdan araştırmaya başlamıştır.

1. Sizce Aziz'in araştırdığı problem nedir? (Bağımlı değişken)

.....
.....

2. Aziz'in araştırmış olduğu probleme sebep olan değişkenler nedir? (Bağımsız değişken)

.....
.....
.....

3. Yukarıda belirtilen problemle ilgili bir hipotez cümlesi kurunuz.

Bence.....
.....
..... çünkü.....
.....
.....

4. Aziz ve kardeşi Hakan'ın fiziksel görüntülerinin farklı olmasına sebep olan değişkende meydana gelen olayları açıklayınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. Bu duruma sebep olan değişkenin canlılar için önemi nedir?

.....
.....
.....

6. Bu duruma sebep olan değişkenin özelliklerini açıklayınız.

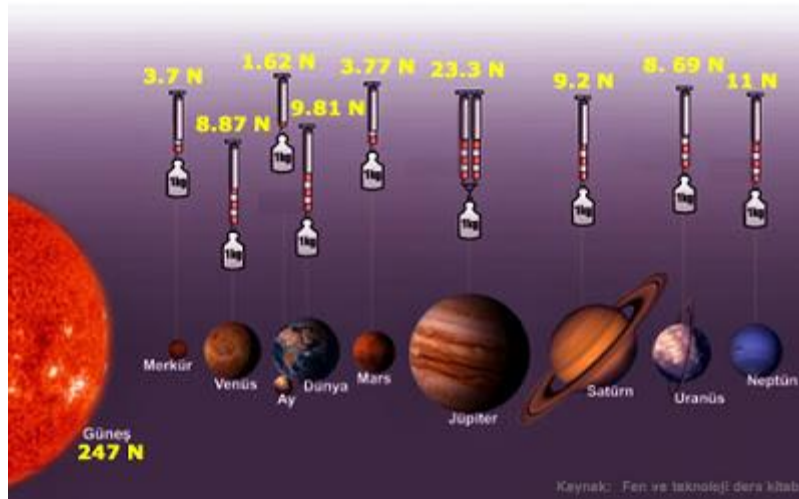
.....
.....
.....
.....
.....
.....

PROBLEM DURUMU 5- ATAHAN'IN UZAY MACERASI



Atahan uzayla ilgili sürekli kitaplar okuyup belgeseller izleyen meraklı bir öğrenciydi. Bir gün NASA'nın uzay ile ilgili bir sınav yapacağını ve başarılı olan 3 öğrencinin uzay gezisine katılmaya hak kazanacağını haber bültenlerinde izledi. Bunun üzerine Atahan babasına bu geziye katılmak istediğini söyledi. Çocuğunun uzaya olan ilgisinin farkında olan baba çocuğunun sınava katılması için gerekli başvuruları yaptı. Sınav zamanı geldiğinde 300'den fazla çocuğun sınavın yapılacağı binada olduğunu gören Atahan, uzay yolculuğuna katılmasının sandığı kadar kolay olmayacağını fark etti. Ancak geziye katılacak 3 kişi arasında muhakkak olması gerektiğini düşünüp iddialı bir şekilde sınava girdi. Sınavı oldukça iyi geçen Atahan sınav sonuçlarının ilan edileceği zamanı büyük bir heyecanla bekledi. 2 hafta sonra uzay yolculuğuna katılacak 3 şanslı çocuğun isimleri NASA'nın resmi sitesinde yayınlandı. Atahan bu 3 çocuktan birisiydi. Bu duruma çok sevinen Atahan uzay serüvenin başlaması için kendisine belirtilen yere babasıyla gitti. Hayatında ilk kez uzay mekiği görmenin şaşkınlığı ve sevincini yaşayan Atahan babasına sarılıp vedalaştı.

Ve beklenen an mekik kulakları sağır edecek ses ile göğe doğru yükselmeye başladı. Mekik yükseldikçe Atahan'ın artan heyecanı mekiğin dünya dışına çıkıp uzayın derinliklerini girmesi ile en üst seviyeye ulaştı. Uzay boşluğu, dünyamızın uydusu ay ve galaksimizdeki diğer gezegenleri gördükçe Atahan'ın heyecanı yerini meraklı bir izleyişe bıraktı. Mekik Dünyamızdan uzaklaştıkça mekikte bulunan eşit kollu terazi, dinamometre, kitap, defter, kalemlik, silgi, elma, muz, ip ve ağırlık takımları Atahan'ın gözüne çarptı. Eşit kollu terazi ile dinamometreye yaklaşp baktığında üzerlerinde yazan birimlerin aynı olmadığını fark etti. Bunun üzerine bu cihazların ne işe yaradığını anlamak için Dünya'dan 500 km uzakta bu cisimlerin eşit kollu terazi ve dinamometrelerdeki değerlerine baktı. Bunun da bir uzay anısı olduğunu düşünüp gördüğü değerleri hatıra defterine yazdı. Belli bir zaman sonra Dünyamızın şirin uydusu Ay'da bu cisimlerin eşit kollu terazi ve dinamometrelerdeki değerlerine tekrar baktığında büyük bir şok yaşadı. Eşit kollu terazinin ölçtüğü değerler aynı iken dinamometredeki değerler azalmıştı. Oysaki cisimler aynı şekil ve görüntüdeydi. Farklı gezegenlere gittikçe bu işlemleri tekrar tekrar yaptı. Atahan gittiği gezegenlerde de cisimlerin eşit kollu terazideki değerlerinin aynı olduğunu, fakat dinamometredeki değerlerin sürekli değiştiğini gözlemledi. En büyük gezegen Jüpiterde dinamometrenin en yüksek değeri, en küçük ve Güneş'e en yakın gezegen Merkür'de ise dinamometrenin en düşük değeri gösterdiğini gördü. Şaşkınlığını artıran bir başka durum ise gittiği her gezegende ölçtüğü maddelerin eşit kollu terazi ile dinamometre değerleri arasında belirli bir oran vardı.



- 1) Atahan'ın uzay yolculuğu sırasında karşılaştığı eşit kollu terazi ve dinamometre aletleri ne işe yaramaktadır?
- 2) Eşit kollu terazi ve dinamometre üzerinde bulunan birimler nedir?
- 3) Eşit kollu terazideki değerlerin sürekli sabit kalıp dinamometredeki değerlerin değişmesindeki sebep nedir?
- 4) Dinamometredeki değerin Jüpiter'e gittiğinde en yüksek, Merkür'e gittiğinde en düşük değerleri göstermesinin sebebi nedir?
- 5) Farklı gezegenlerde aynı cismin eşit kollu terazi ile dinamometrede okunan değerleri arasında bulunan belirli oran nedir? Bu orana sebep olan durumu açıklayınız.
- 6) Dünya içerisinde de aynı cisim için dinamometrede okunan değer değişebilir mi? Cevabınız evet ise sebebi ile birlikte örnekler vererek açıklayınız.

PROBLEM DURUMU 6- BURCU VE OYUNCAKLARI



Burcu çok dağınık ve odasındaki eşyaları toplamaktan hiç hoşlanmayan bir çocuktur. Ancak bu durum annesini rahatsız ediyordu. Kızının sorumluluk bilinci kazanmasını isteyen anne hafta sonu odasını toplamasını istemiş ve odasını toplamadan arkadaşlarıyla oyun oynamasına müsaade etmeyeceğini kızına söylemiştir. Arkadaşlarıyla oyun oynamayı çok sevdiği için odasını toplamak zorunda kalan Burcu, ilk iş olarak halının üzerinde olan kitaplarını kitaplığa yerleştirir. Tüm kitapları aynı boyut ve ağırlıkta olan Burcu, alt kısımdaki raflara kitaplarını daha kolay bir şekilde yerleştirirken üst raflara kitaplarını yerleştirirken çok zorlanmıştır. Zorlanmasına rağmen odasını toplamak zorunda olan Burcu, kitaplarını topladıktan sonra oyuncak bebeklerini oyuncak dolabına yerleştirirken arkadaşı Yasemin'in oyuncak bebeğinin kendi oyuncakları arasında olduğunu görmüştür. Bunun üzerine annesinden izin alıp yan komşusu olan Yasemin'e oyuncakları verip odasına geri dönmüştür. Yasemin'in oyuncaklarının

kendi oyuncaklarından hafif olmasına rağmen arkadaşına oyuncağını verip gelmesi onu kendi oyuncak bebeğini dolaba yerleştirmesinden daha çok yormuştur. Çok yorulduğu için bir süre dinlenmiş, sonrasında arkadaşı Yasemin ile oyun oynamak için dışarıya çıkmıştır. Yasemin'in dışarıda en küçük kardeşi ile kum zeminde topu bırakma oyunu oynayıp güldüğünü gören Burcu, onların yanına gidip neden güldüklerini sordu. Yasemin ise kardeşinin boyunun kendisine göre kısa olduğu için topun kum zeminde daha az çukur oluşturduğunu söyledi. Burcu da bu duruma gülmüş ve onlara hep birlikte bilye oynama teklifini sunmuştur. Bu teklif Yasemin ve kardeşinin çok hoşuna gitti. Atılan bilyelerden yerdeki bilyelere çarpıp bilyeleri daha uzağa hareket ettirenin oyunu kazanacağını Burcu söyledikten sonra oynamaya başladılar. Zemine 3 bilyeyi yerleştirip kendilerine birer bilye alarak belirli uzaklıktan ellerindeki bilyeleri duran bilyelere attılar. Oyunun sonucunda Burcu attığı bilye ile duran bir bilyeyi arkadaşlarından daha çok hareket ettirdiği için oyunu kazanmıştır. Son olarak ellerindeki oyuncak ok, yay ve lastiği gererek top haline getirilen kağıdı uzağa fırlatma oyununu oynamış ve eve gitmişlerdir.

- 1) Burcu'nun kitapları üst rafa yerleştirirken daha çok zorlanmasının sebebi nedir?
- 2) Yasemin'in oyuncağının kendi oyuncaklarından hafif olmasına rağmen arkadaşına oyuncağını verip gelmesi Burcuyu neden daha çok yormuştur?
- 3) Yasemin ile kardeşinin top bırakma oyununda neden kardeşinin topu kendisinden daha az çukur oluşturmuştur? Bu duruma benzer örnekler vererek açıklayınız.
- 4) Hareket halindeki bilyenin duran bilyeye çarpıp onu hareket ettirmesinin sebebi nedir? Bu duruma benzer örnekler vererek açıklayınız.
- 5) Ok, yay ve lastiğin sıkıştırılması ile topu uzağa fırlatılması nasıl açıklanabilir? Bu duruma benzer örnekler vererek açıklayınız.
- 6) Fiziksel anlamda işin hangi durumlarda olup olmadığını hem metin içerisinden hem de günlük hayattan örnekler vererek açıklayınız.

EK-4. Pilot Çalışmada Senaryo Değerlendirme Formu

SENARYO DEĞERLENDİRME FORMU

Açıklama: Aşağıda “Çok Küçük Mucize: Hücre” adlı senaryo ile ilgili bazı ifadeler bulunmaktadır. İfadeleri dikkatlice okuyarak size uygun olan seçeneğe ait kutucuğa “X” işareti koyunuz. Her soru için yalnız bir seçenek işaretleyiniz.		Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1	Senaryo ilgimi çekti.					
2	Senaryoda bahsedilen problemin çözümünü merak ediyorum.					
3	Fen Bilgisi dersinin, bu örnekte olduğu gibi senaryolar üzerinden işlenmesini isterim.					
4	Senaryodaki problemi tek başıma çözmek isterim.					
5	Senaryodaki problemi öğretmenimin çözüp anlatmasını isterim.					
6	Senaryodaki problemi arkadaşlarımla beraber çözmek isterim.					
7	Senaryodaki problemi çözmek için uğraşmak istemem.					
8	Senaryodaki problemi çözmek için kütüphaneye gidip kitapları araştırırım.					
9	Senaryodaki problemi çözerken ailemden yardım alırım.					
10	Senaryodaki problem ilgimi çekmiyor.					
11	Senaryodaki problemi çözerken internetten faydalanırım.					
12	Senaryo sıkıcıydı.					
13	Senaryonun sunum tarzı hoşuma gitti.					

Öneriler: Senaryo ile ilgili önerilerinizi aşağıya yazınız. (Beğendiğiniz ya da beğenmediğiniz yerler, senaryoya eklemek istediğiniz şeyler, anlaşılmayan yerler, anlatım dili, vb.)

EK-5. Probleme Dayalı Öğrenme Raporu

Grup No:

Grup Adı:

Gruptaki Üyelerin İsimleri:

Problem Senaryosunun Adı:

Problem Belirlenmesi (Lütfen problem durumunu açıklayınız.)	Problem Sınırlarının Belirlenmesi (Problem durumunun hangi konu ve kavramlarla sınırlı olduğunu yazınız.)	Hipotez Oluşturma (Problem çözümüne yönelik fikirlerinizi yazınız.)	Problem Çözümüne İlişkin Bilgilerin Toplanması (Grup arkadaşlarınızla ulaştığınız bilgileri yazınız.)	Bilgileri Birleştirme (Ulaştığınız bilgileri birleştiriniz.)	Sonuç (Problem durumu ile ilgili olarak sonuçlarınızı paylaşınız.)

EK 6. Çoklu Zekâ Ölçeği (Babacan ve Dilci (2012) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır.)

Açıklamalar: İnsanlar bilme ve öğrenme biçimleri bakımından farklılık gösterirler. Bu farklılıklar ‘Çoklu Zekâ’ olarak adlandırılır. Aşağıda çoklu zekânın her bir alanı ile ilgili olan üç grup içerisinde 27 maddelik bir anket bulunmaktadır. Bunlardan bazıları, hangi yolla öğrenmenin size uygun olduğunu ortaya çıkaracaktır.

Her grupta dokuz madde bulunmaktadır. Her üç grup için maddeleri size uygunluğuna göre derecelendiriniz. **Size en yakın madde için 1, size en yakın ikinci madde için 2 yazınız.** Bu işleme bütün maddeleri 1’den 9’a kadar sıralayarak devam ediniz. Size en uzak madde 9 olmalıdır. **Her madde için bir tek sayı yazınız!**

Aşağıdaki 9 maddelik ifadeleri, size uygun olacak şekilde, 1’den 9’a kadar sıralayınız.

Maddeler	Sıralama
1. Hareketli bir yaşam tarzım var.	
2. Düşünme egzersizleri faydalıdır.	
3. Grupla beraber hareket ederim.	
4. Adil olmak, benim için önemlidir.	
5. Sistemli olmak, başarılı olmama yardımcı olur.	
6. Farklı müzik türlerinden hoşlanırım.	
7. Yaşadığım yerde geri dönüşümü sağlamak için çaba gösteririm.	
8. Günlük tutarım.	
9. Üç boyutlu yap-boz yapmaktan hoşlanırım.	

Aşağıdaki 9 maddelik ifadeleri, size uygun olacak şekilde, 1’den 9’a kadar sıralayınız.

Maddeler	Sıralama
10. Dışarıda oynanan oyunları severim.	
11. Hayatın anlamı ile ilgili sorular benim için önemlidir.	
12. Başkalarıyla etkileşim içinde olduğumda, en iyi şekilde öğrenirim.	
13. Sosyal adalete ilişkin sorunlarla ilgilenirim.	
14. Düzeni bozan insanlar, beni kolaylıkla sinirlendirir.	
15. Bir müzik aleti çalmakla her zaman ilgilenmişimdir.	
16. Hayatımda hayvanların önemli bir yeri vardır.	
17. Yazmaktan hoşlanırım.	
18. Nesneleri, zihnimdeki resimleriyle canlandırabilirim.	

Aşağıdaki 9 maddelik ifadeleri, size uygun olacak şekilde, 1'den 9'a kadar sıralayınız.

Maddeler	Sıralama
19. Aletlerle çalışmayı severim.	
20. Hayatla ilgili soruları tartışmayı severim.	
21. Ders dışı etkinlikler ve kulüp etkinlikleri eğlencelidir.	
22. Konuyu seversem en iyi şekilde öğrenirim.	
23. Adım adım yönlendirmeler bana çok katkı sağlar.	
24. Şarkı sözlerini kolaylıkla hatırlarım.	
25. Doğa gezintilerini eğlenceli bulurum.	
26. Yabancı diller ilgilimi çeker.	
27. Düşünceleri zihnimde canlandırabilirim.	

EK-7. Üstbilişsel Öğrenme Stratejileri Ölçeği (Yerdelen, Taş ve Kahraman (2016) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır.)

Aşağıda Fen Bilimleri dersinde kullandığınız öğrenme stratejileriniz ve çalışma becerileriniz hakkında bazı ifadeler vardır. Bu ifadelerin sizi ne derece yansıttığını (sizin durumunuza ne kadar uygun olduğunu) 1’den 5’e kadar derecelenmiş olan rakamlardan birini işaretleyerek belirtiniz.					
Beni Hiç Yansıtmıyor			Beni Tam Olarak Yansıtıyor		
1	2	3	4	5	
1. Yeni bir fen konusuna çalışmaya başlamadan önce, nasıl çalışacağımı planlarım.	1	2	3	4	5
2. Fen bilimleri dersine çalışmaya başlamadan önce, neyi, nasıl öğreneceğim hakkında düşünürüm.	1	2	3	4	5
3. Bir fen konusunu çalışmaya başlamadan önce, onu öğrenmek için ne kadar zamana ihtiyacım olacağını planlarım.	1	2	3	4	5
4. Fen bilimleri dersinde yeni bir konu öğrenirken, ilk olarak o konuya çalışmak için en iyi yolu belirlerim.	1	2	3	4	5
5. Fen bilimleri dersine çalışmaya başlamadan önce, kendime öğrenmeme yardım edecek hedefler koyarım.	1	2	3	4	5
6. Fen bilimleri dersine çalışırken, neyi öğrenmekte olduğumu bildiğimden emin olmak için kendime sorular sorarım.	1	2	3	4	5
7. Fen bilimleri dersine çalışırken, bilmem gereken şeyleri ne kadar iyi öğrendiğimi belirlemeye çalışırım.	1	2	3	4	5
8. Fen bilimleri dersine çalışırken, konuyu anlayıp anlamadığımı görmek için kendimi sınarım.	1	2	3	4	5
9. Fen bilimleri dersine çalışırken, çalıştığım şeyi öğrenip öğrenmediğimi kontrol ederim.	1	2	3	4	5
10. Eğer fen bilimleri dersine çalışırken kafam karışırsa, başa dönerim ve konuyu anlamaya çalışırım.	1	2	3	4	5
11. Eğer fen bilimleri dersinde çalıştığım konu zor ise, yavaşlarım ve onu anlamak için daha çok zaman ayırıyorum.	1	2	3	4	5
12. Eğer fen problemlerini çözmekte zorlanırsam, çözmek için başka yollar denerim.	1	2	3	4	5
13. Eğer bir fen konusunu yeterince iyi bilmediğimi düşünürsem, sonraki konuya geçmeden önce o konuyu öğrendiğimden emin olurum.	1	2	3	4	5

EK-8. UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (Ertaş ve Şen (2014) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır.)

Aşağıda Fen Bilimleri dersinin bir öğrencisi olarak sizinle ilgili bazı sorular yer almaktadır. Lütfen ifadelere ne derece katıldığınızı ya da katılmadığınızı ilgili seçeneği işaretleyerek belirtiniz.

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Benimle aynı fikirde olmasalar bile, başkalarının fikirlerini dikkatlice dinlerim.	1	2	3	4	5
2. Problemleri çözmek için fırsatlar ararım.	1	2	3	4	5
3. Pek çok konuya ilgi duyarım.	1	2	3	4	5
4. Pek çok konuda bilgi edinmekten hoşlanırım.	1	2	3	4	5
5. Çok çeşitli konuları birbiriyle ilişkilendirebilirim.	1	2	3	4	5
6. Bir öğrenme ortamındayken, pek çok soru sorarım.	1	2	3	4	5
7. Zor sorulara cevap aramaktan hoşlanırım.	1	2	3	4	5
8. İyi bir problem çözücüyüm.	1	2	3	4	5
9. Sorunları çözerken, mantıklı bir sonuca ulaşabileceğimden eminim.	1	2	3	4	5
10. Bir konu hakkında iyi bilgilendirilmiş olmak önemlidir.	1	2	3	4	5
11. Problem çözmeyi severim.	1	2	3	4	5
12. Önyargılarımın kararlarımı etkilemesine izin vermeden gerçekleri göz önünde bulundurmaya çalışırım.	1	2	3	4	5
13. Çeşitli sorunları çözmek için sahip olduğum bilgileri kullanabilirim.	1	2	3	4	5
14. Okulda olmadığım zamanlarda bile öğrenmekten hoşlanırım.	1	2	3	4	5
15. Fikirlerime katılmayan insanlarla da iyi geçinebilirim.	1	2	3	4	5
16. Anlatmak istediğimi açık ve net bir şekilde ortaya koyabilirim.	1	2	3	4	5
17. Bir çözümü açıklamaya çalışırken doğru sorular sorarım.	1	2	3	4	5
18. Sorunları açık ve net bir şekilde ortaya koyarım.	1	2	3	4	5
19. Önyargılarımın düşüncelerimi etkiliyor olabileceğini göz önünde bulundururum.	1	2	3	4	5
20. Doğruya ulaşmak bana rahatsızlık verse bile, bunun için çabalarım.	1	2	3	4	5
21. Bir konuda doğruyu elde edene kadar, o konu üzerinde çalışmaya devam ederim.	1	2	3	4	5
22. Problemin doğru yanıtını bulmak için, bildiğim yolların dışına çıkarım.	1	2	3	4	5
23. Problemlere, birden fazla çözüm yolu bulmaya çalışırım.	1	2	3	4	5
24. Bir karara varırken pek çok soru sorarım.	1	2	3	4	5
25. Çoğu problemin birden çok çözüm yolu olduğuna inanırım.	1	2	3	4	5

EK-9. Öğrenci Katılımı Ölçeği (Hıdıroğlu (2014) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır.)

Aşağıda Fen Bilimleri dersinin bir öğrencisi olarak sizinle ilgili bazı sorular yer almaktadır.

Lütfen ifadelere ne derecede katıldığınızı ya da katılmadığınızı ilgili seçeneği işaretleyerek belirtiniz.

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Fen dersinde öğretmenime sorular sorarım.	①	②	③	④
2. Dersle ilgili sevdiğim ya da sevmediğim şeyleri fen öğretmenime söylerim.	①	②	③	④
3. Fen dersiyle ilgili nelere ilgi duyduğumu öğretmenime söylerim.	①	②	③	④
4. Fen dersiyle ilgili tercihlerimi ve düşüncelerimi açıkça ifade ederim.	①	②	③	④
5. Fen dersini daha iyi hale getirebilmek için önerilerde bulunurum.	①	②	③	④
6. Fen dersini dikkatle dinlerim.	①	②	③	④
7. Fen dersine çok çalışırım.	①	②	③	④
8. Fen öğretmenimiz yeni bir konuya başladığında, dikkatle dinlerim.	①	②	③	④
9. Fen dersinde yeni bir konuya başladığımızda, çok çalışırım.	①	②	③	④
10. Fen dersine dikkatimi veririm.	①	②	③	④
11. Fen dersinde yeni şeyler öğrenmekten hoşlanırım.	①	②	③	④
12. Fen dersinde herhangi bir şey üzerinde çalışmak ilgimi çeker.	①	②	③	④
13. Fen dersinde öğrendiklerimize karşı merak duyuyorum.	①	②	③	④
14. Fen dersi eğlencelidir.	①	②	③	④
15. Fen dersindeki yeni bilgileri eski bilgilerimle ilişkilendirmeye çalışırım.	①	②	③	④
16. Fen dersine çalışırken yeni bilgilerle kendi deneyimlerim arasında bağlantı kurmaya çalışırım.	①	②	③	④
17. Fen dersine çalışırken tüm farklı fikirleri bir araya getirerek, onları anlamlandırmaya çalışırım.	①	②	③	④
18. Fen dersine çalışırken, kendi örneklerimi oluşturarak önemli kavramları anlamaya çalışırım.	①	②	③	④
19. Fen dersine çalışmaya başlamadan önce, ulaşmak istediğim hedefi belirlerim.	①	②	③	④
20. Fen dersine çalışırken, ara sıra durur, yaptıklarımı gözden geçiririm.	①	②	③	④
21. Fen dersine çalışırken, yalnızca doğru cevapları bulup bulmadığıma değil, ne kadar anladığıma da dikkat ederim.	①	②	③	④
22. Eğer bir fen konusunu anlamakta zorlanıyorsam, onu öğrenmek için izlediğim yolu değiştiririm.	①	②	③	④

EK-10. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012) tarafından geliştirilmiştir.)

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ÖLÇEĞİ

1. Aşağıdaki ifadelerden hangisi sadece gözlem sonucunu yansıtmaktadır?

- A) Bitkiler büyümüş, iyi sulanmış olmalı.
- B) Heykel, altından yapılmış gibi görünüyor.
- C) Duvardaki tablo dikdörtgendir.
- D) Binanın duvarlarında çatlaklar var, depremde olmalı.

2. Aşağıdaki ifadelerden hangisi sadece gözlem sonucuna dayalı olarak oluşturulmuştur?

- A) Metal kırmızı, sıcak olmalı.
- B) Akvaryumdaki balıklar turuncu renkli ve benekli.
- C) Araba kaza yapmış, yoldaki buzdan olmalı.
- D) Ev ahşaptan yapılmış gibi görünüyor.

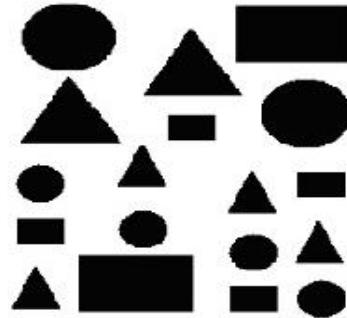
3. Aşağıda verilen malzemeleri iki grupta sınıflandırmanız isteniyor. . Bu sınıflamayı doğru olarak yapabilmek için aşağıdaki seçeneklerden hangisi en uygundur?

Süt, sabun, zeytinyağı, peynir, su, buz, meyve suyu, ceviz, elma, ıspanak, zeytin

- A) Süt ürünleri ve meyveler
- B) Katılar ve sıvılar
- C) Meyveler ve sebzeler
- D) Süt ürünleri ve sebzeler

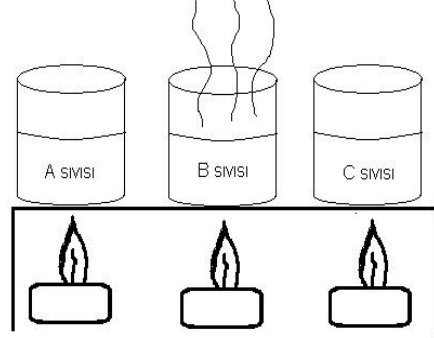
4. Yanda bazı şekiller verilmiştir. Bu şekillerin tümünü göz önüne alarak nasıl bir sınıflandırma yapabilirsiniz?

- A) Üçgen ve dikdörtgen şekiller
- B) Kare ve yuvarlak şekiller
- C) Dikdörtgen ve yuvarlak şekiller
- D) Büyük ve küçük şekiller



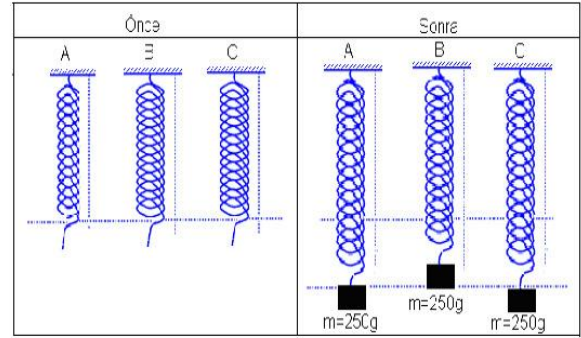
5. Yandaki şekilde özdeş kaplar içinde aynı hacme sahip üç sıvı bulunmaktadır. Bu sıvılar, özdeş ocaklarla aynı sürede ısıtılmaktadır. Belli bir süre sonra B sıvısının kaynadığı gözlenmiş ve derhal deney sonlandırılmıştır. Bu verilere dayalı olarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisini yapabilirsiniz?

- A) A ve B sıvısı aynıdır, çünkü B sıvısının kaynaması önemli değildir.
B) A ve C sıvısı aynıdır, çünkü B sıvısı kaynadığı anda ikisi de kaynamamıştır.
C) B ve C sıvıları aynı değildir, çünkü B sıvısı kaynamıştır.
D) A, B ve C sıvıları aynıdır, çünkü kaynama önemli değildir.

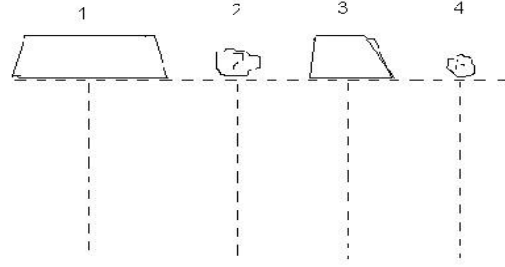


6. Yandaki şekilde görüldüğü gibi aynı boya sahip üç yayda 250 gramlık kütleler asılmıştır. A ve C yaylarının uzama miktarları aynıyken, B yayı daha az uzamıştır. Bu verilere dayalı olarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

- A) A ve B yayı özdeşdir, çünkü farklı uzama miktarları önemli değildir.
B) A ve C yayı özdeşdir, çünkü aynı uzama miktarlarına sahiptir.
C) B ve C yayı özdeş değildir, çünkü farklı uzama miktarlarına sahiptir.
D) Üç yayda özdeşdir, çünkü uzama miktarları önemli değildir.



7. Dört adet özdeş kâğıda yandaki şekilde görüldüğü gibi farklı şekiller veriliyor. Kâğıtlar aynı yükseklikten ilk hızsız yere bırakılıyor. Kâğıtlardan hangisinin en önce yere düşeceğini tahmin ediyorsunuz? (Hava sürtünmesi vardır)



- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

- 8) Merve bitkinin büyümesinde suyun etkisini araştırmaktadır. Özdeş iki saksı bitkisi alıp birine hiç su vermezken, diğerine haftada bir 100 ml su verir. Su haricindeki diğer tüm koşulları her iki bitki içinde aynı (özdeş) tutar. Merve birkaç hafta sonra gözlemlerine dayalı olarak deney raporunu oluşturur. Siz başka bir değişken eklemeksizin onun bu deneyi geliştirmesi için ne önerebilirsiniz?

- A) Her iki bitkiye de daha çok besin vermek
B) Farklı iki çeşit saksı bitkisi ve onlara farklı miktarda su eklemek
C) Farklı miktarlarda suyun ekleneceği, daha fazla sayıda özdeş saksı bitkisi hazırlamak
D) Farklı miktarlarda suyun ekleneceği, farklı türden saksı bitkileri hazırlamak

- 9) Aynı miktar ve yoğunlukta ancak farklı sıcaklıklarda su içeren özdeş kapların içerisine özdeş demir parçaları bırakılmaktadır.

Deney Öncesi					
Deney Sonrası					

Yukarıdaki şekle bakarak nasıl bir sonuç çıkarabilirsiniz?

- A) Özdeş demir parçalarının konulduğu suyun sıcaklığı arttıkça, demir parçalarının genleşme miktarı azalır.
B) Farklı demir parçalarının konulduğu suyun sıcaklığı azaldıkça, demir parçalarının genleşme miktarı artar.
C) Özdeş demir parçalarının konulduğu suyun sıcaklığı arttıkça, demir parçalarının genleşme miktarı artar.
D) Özdeş demir parçaların konulduğu suyun yoğunluğu arttıkça, demir parçalarının genleşmesi azalır.

10. Aşağıdaki tabloda arabanın hızı, yakıt miktarı ve yakıtı konan katkı maddesi miktarı verilmiştir. Bu verilere göre arabanın hızı ile yakıt miktarı arasında nasıl bir hipotez kurabilirsiniz?

Arabanın hızı (km/h)	70 km/h	40 km/h	60 km/h	50 km/h
Arabanın yakıt miktarı (lt)	5.6 lt	6.5 lt	5.9 lt	6.2 lt
Katkı maddesi (gr)	100 gr	100 gr	100 gr	100 gr

- A) Arabaya konan katkı maddesi miktarı artarsa, yakıt miktarı artar.
B) Arabanın hızı artarsa, yakıt miktarı artar.
C) Arabanın hızı artarsa, yakıt miktarı azalır.
D) Arabanın motor hacmi artarsa yakıt miktarı artar.

11. Arabanın kütlesi artarsa, yakıt miktarı artar. Aşağıdaki tabloda arabanın hızı, yakıtı konan katkı maddesi ve yakıt miktarı verilmiştir. Bu verilere göre yakıtı konan katkı maddesi ile yakıt miktarı arasında nasıl bir hipotez kurabilirsiniz?

Arabanın hızı (km/h)	90 km/h	90 km/h	90 km/h	90 km/h
Katkı maddesi (gr)	200 gr	150 gr	250 gr	100 gr
Arabanın yakıt miktarı (lt)	5.8 lt	5.9 lt	5.7 km/h	6.0 km/h

- A) Arabaya konan katkı maddesi miktarı artarsa, yakıt miktarı azalır.
 B) Arabanın hızı azalırsa, yakıt miktarı azalır.
 C) Arabaya konan katkı maddesi miktarı artarsa, yakıt miktarı artar.
 D) Arabanın kütlesi artarsa, yakıt miktarı artar.

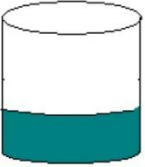
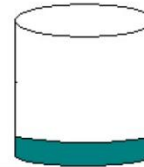
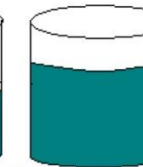
12. Oğulcan, bitkilerin büyümesinde ışığın etkisini araştırmak istiyor. Oğulcan'ın deney yaparken aşağıdaki yöntemlerden hangisini kullanması gerekir?

- A) Farklı bitkiler almalı, onlara farklı miktarda ışık vermeli ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.
 B) Özdeş bitkiler almalı, onları karbondioksit oranı yüksek ortama koymalı ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.
 C) Özdeş bitkiler almalı, onlara farklı miktarda ışık vermeli ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.
 D) Farklı bitkiler almalı, onlara farklı miktarda su vermeli ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.

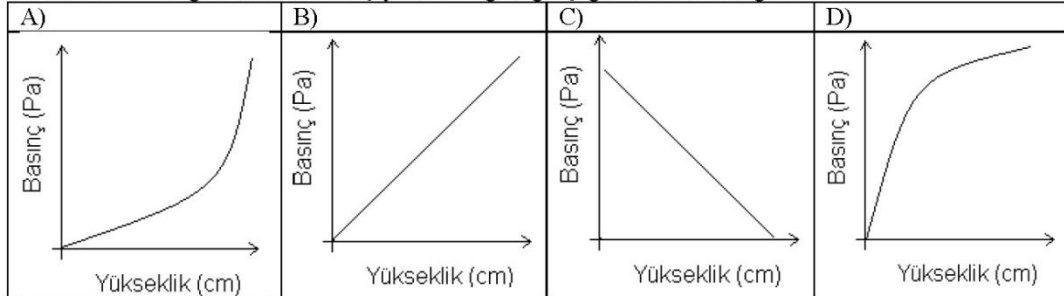
13. Ece, iletkenin cinsi ile iletkenin direnci arasındaki ilişkiyi araştırmak istiyor. Bu problemine çözüm bulabilmek için nasıl bir deney yapmalıdır?

- A) Özdeş iletkenler almalı ve farklı gerilimler vererek dirençleri ölçmeli.
 B) Aynı kesit ve uzunlukta, farklı cinsten iletkenler almalı ve aynı gerilim vererek dirençleri ölçmeli.
 C) Aynı kesit ve uzunlukta, farklı cinsten iletkenler almalı ve farklı gerilim vererek dirençleri ölçmeli.
 D) Özdeş iletkenler almalı ve aynı gerilimi vererek dirençleri ölçmeli.

14. Melih sıvıların basınç ile sıvı yüksekliği arasındaki ilişkiyi araştırmak için deney yapmıştır. Bir behere farklı yüksekliklerde özdeş sıvı eklemiş, her defasında sıvının basıncını ölçmüştür. Aşağıdaki tabloda deneyden elde edilen veriler görülmektedir.

Özdeş beherler					
Yükseklik (cm)	4 cm	8 cm	2 cm	6 cm	10 cm
Basınç (Pa)	0,4 Pa	0,8 Pa	0,2 Pa	0,6 Pa	1 Pa

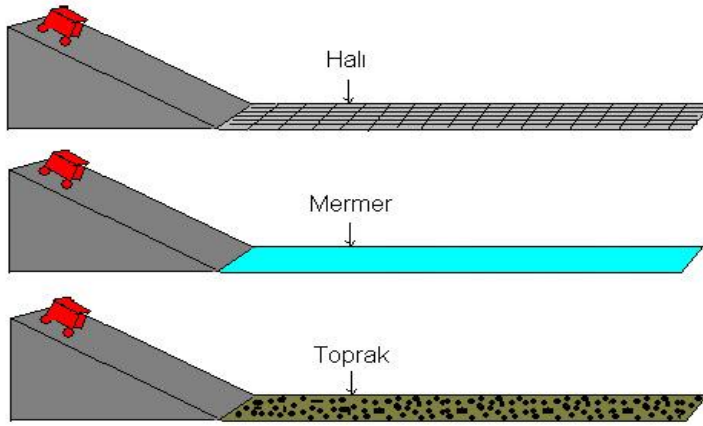
Tablodaki verilere göre sıvının basınç-yükseklik grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



15. Handan, tuz miktarının suyun kaynama noktasına etkisini araştırmak istiyor. Handan'a nasıl bir deney yapmasını önerirsiniz?

- A) Özdeş kaplar alarak içine aynı hacme sahip su koymalı ve her birine farklı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.
- B) Özdeş kaplar alarak içine farklı hacme sahip su koymalı ve her birine farklı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.
- C) Özdeş kaplar alarak içine farklı hacme sahip su koymalı ve her birine aynı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.
- D) Özdeş kaplar alarak içine aynı hacme sahip su koymalı ve her birine aynı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.

Senaryo: Burak, oyuncak arabanın aldığı yolda farklı zeminlerin etkisini araştırmak için bir deney yapmıştır. Burak, deney düzeneğini hazırlarken, aşağıdaki şekilde görülen özdeş eğik düzlemleri kullanmış ve eğik düzlemin hemen altına aynı en ve boyda sahip üç farklı zemin (halı, mermer, toprak) yerleştirmiştir. Burak daha sonra farklı zeminlerde oyuncak arabanın aldığı yolu gözlemiştir.



16) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın problemi aşağıdakilerden hangisi dir?

- A) Arabanın aldığı yol da farklı zeminlerin etkisi var mıdır?
- B) Arabanın aldığı yol da eğimin etkisi var mıdır?
- C) Arabanın aldığı yol da arabanın kütlesinin etkisi var mıdır?
- D) Arabanın aldığı yol da arabanın hızının etkisi var mıdır?

17) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın hipotezi aşağıdakilerden hangisi dir?

- A) Araba ne kadar ağır olursa, aldığı yol o kadar artar.
- B) Araba ne kadar yüksekten bırakılırsa, aldığı yol artar.
- C) Zeminin pürüzü arttıkça, arabanın aldığı yol azalır.
- D) Arabanın hızı arttıkça, aldığı yol artar.

18) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın bağımlı değişkeni aşağıdakilerden hangisi dir?

- A) Arabanın kütlesi
- B) Arabanın hızı
- C) Zeminin cinsi
- D) Arabanın aldığı yol

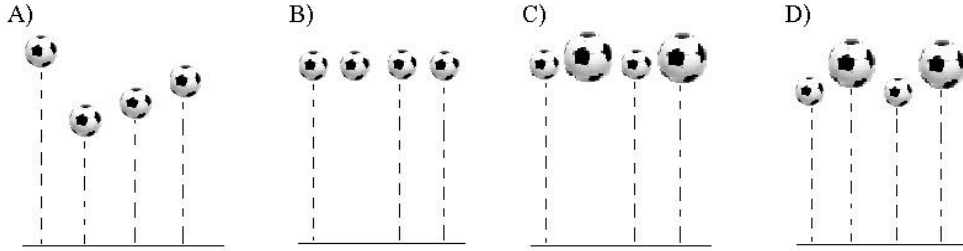
19) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın bağımsız değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Arabanın kütlesi
- B) Arabanın hızı
- C) Zeminin cinsi
- D) Arabanın aldığı yol

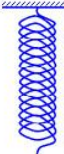
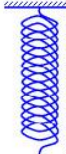
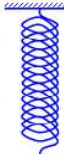
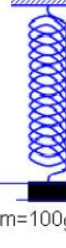
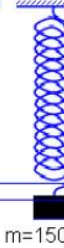
20) Yukarıdaki senaryoya göre araştırmanın kontrol değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yataydaki zeminin cinsi
- B) Arabanın kütlesi
- C) Arabanın aldığı yol
- D) Arabanın yatay zemindeki ortalama hızı

21) Ahmet, topun zıplama yüksekliğinin, bırakıldığı yükseklikle ilişkisini araştırmak istiyor. Ahmet bu problemini cevaplayabilmek için aşağıdaki seçeneklerde verilen deney düzeneklerinden hangisini tercih etmelidir?



Araştırma Konusu: Serkan, özdeş yaylara asılan farklı kütlelerin yayın uzama miktarı üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Bu amaçla aşağıdaki şekilde görülen deney düzeneğini tasarlayarak araştırmasını yapmış elde ettiği verileri de tabloya kaydetmiştir.

Önce				Sonra			
1	2	3	4	1	2	3	4
							
				$m=50\text{g}$	$m=100\text{g}$	$m=150\text{g}$	$m=200\text{g}$
Yayın cinsi				Çelik	Çelik	Çelik	Çelik
Yaya asılan kütle				50 g	100 g	150 g	200 g
Yaydaki uzama miktarı				1 cm	2 cm	3 cm	4 cm

22) Yukarıdaki deneye göre, araştırmanın problemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yaya asılan kütle miktarı artarsa, yayın uzama miktarı artar mı?
- B) Yayın boyu azalırsa, yayın uzama miktarı artar mı?
- C) Yayın cinsi değişirse, yayın uzama miktarı değişir mi?
- D) Yayın alınlığı artarsa, yayın uzama miktarı azalır mı?

23) Araştırmanın hipotezi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yayın kalınlığı artarsa, yayın uzama miktarı azalır.
- B) Yaya boyu azalırsa, yayın uzama miktarı artar.
- C) Yayın cinsi değişirse, yayın uzama miktarı değişir.
- D) Yaya asılan kütle miktarı artarsa, yayın uzama miktarı artar.

24) Araştırmanın bağımlı değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yayın cinsi
- B) Yayın kütlesi
- C) Asılan cismin kütlesi
- D) Yayın uzama miktarı

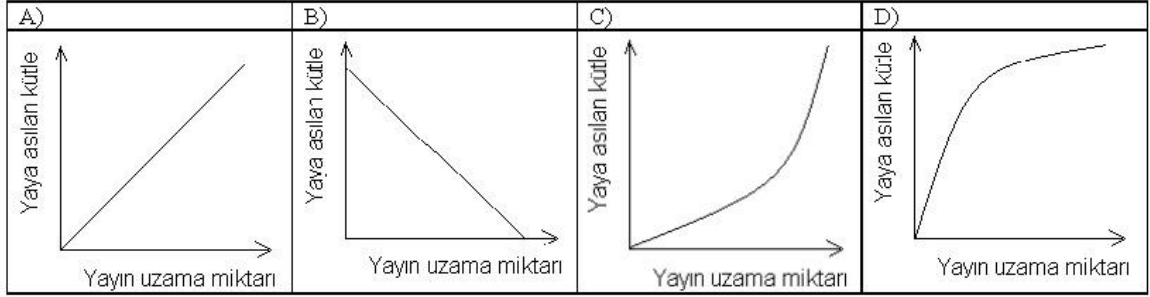
25) Araştırmanın bağımsız değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yayın cinsi
- B) Yayın kütlesi
- C) Asılan cismin kütlesi
- D) Yayın uzama miktarı

26) Araştırmadan elde edilen verilere göre bu araştırmadan nasıl bir sonuç çıkarabilirsiniz?

- A) Yaya uygulanan kuvvet ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır.
- B) Yaya uygulanan kuvvet ile yayın uzama miktarı ters orantılıdır.
- C) Yayın kalınlığı ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır.
- D) Yayın boyu ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır.

27) Yukarıdaki araştırmanın sonuçlarına göre yaya asılan kütle ile yaydaki uzama miktarı arasındaki ilişkiyi gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?



BSB SORULARININ CEVAPLARI

Sorular	Cevaplar	Sorular	Cevaplar	Sorular	Cevaplar
1	C	11	A	21	A
2	B	12	C	22	A
3	B	13	B	23	D
4	D	14	B	24	D
5	C	15	A	25	C
6	C	16	A	26	A
7	D	17	C	27	A
8	C	18	D		
9	C	19	C		
10	C	20	B		

EK-11. Hücre ve Bölünmeler Akademik Başarı Testi

1) İlçede yapılan bilgi yarışmasında Fen ve Teknoloji sorusuna verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir.

I-Grup: Hücre Zarı

II-Grup: Hücre Duvarı

III-Grup: Koful

IV-Grup: Kloroplast

Sorunun doğru cevabını veren grup IV. gruptur.

Buna göre yarışma sorusu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Bitkilerde bulunan hücreyi çevreleyen yapının adı nedir?
- B) Hücre için enerji üreten yapının adı nedir?
- C) Bitki hücresinde büyük, hayvan hücresinde küçük olup, hücre içindeki fazla maddeleri depolayan yapının adı nedir?
- D) Bitkilerde bulunan besin ve oksijen üreten yapının adı nedir?

2)



Yukarıda 6A sınıfı öğrencileri ellerine bazı kavramlar yazılı kartonları tutmaktadır.

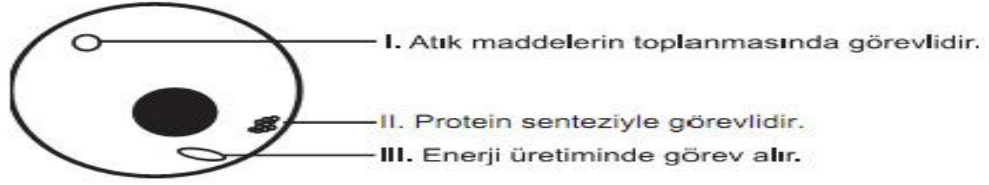
Bu kavramların **küçükten büyüğe** doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisi gibi olmalıdır?

- A) Serhat-Ahmet-Hacer-Aysu
- B) Ahmet-Hacer-Serhat-Aysu
- C) Aysu-Ahmet-Serhat-Hacer
- D) Serhat-Aysu-Ahmet-Hacer

3) Bir bölünme sırasında homolog kromozomlar birbirine sarılır ve aralarında parça değişimi olmaktadır. Aşağıdakilerden hangisi bu olayın canlılar için önemini belirtir?

- A) Hücre bölünmesini hızlandırır.
- B) Canlıların büyümesinde etkili olur.
- C) Canlılarda çeşitliliği sağlar.
- D) Hücrelerde kromozom sayısının azalmasına neden olur.

4)

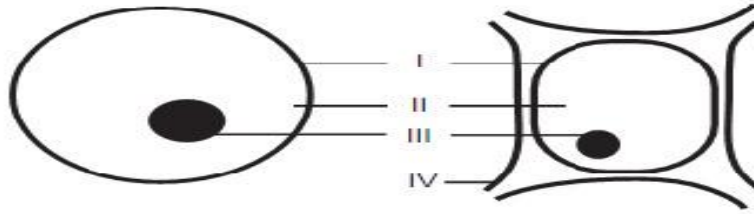


Bir hayvan hücresi ve ona ait organeller çizilmiştir.

Yan kısımlarına görevlerini yazdığı bu organeller hangileridir?

	I	II	III
A)	Koful	Ribozom	Mitokondri
B)	Koful	Mitokondri	Ribozom
C)	Mitokondri	Koful	Ribozom
D)	Mitokondri	Ribozom	Koful

5)

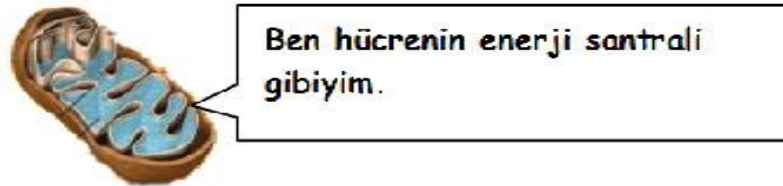


Şekilde iki farklı canlıya ait hücreler bazı kısımlarıyla birlikte gösterilmiştir.

Buna göre numaralandırılmış kısımlardan hangisi yanlış olarak verilmiştir?

- | | |
|--------------------|---------------------|
| A) I- Hücre zarı | B) II- Sitoplazma |
| C) III- Kloroplast | D) IV- Hücre duvarı |

6)



Yukarıda özelliği verilen organel, aşağıdakilerden hangisidir?

- | | |
|---------------|--------------------|
| A) Mitokondri | B) Golgi cisimciği |
| C) Lizozom | D) Koful |

7) Aşağıdakilerden hangisi mitoz bölünmenin canlılar için önemlerinden değildir?

- A) Çok hücreli canlılarda büyümeyi sağlar.
- B) Tek hücreli canlılarda üremeyi sağlar.
- C) Çok hücreli canlılarda yaraların iyileşmesini sağlar.
- D) Çok hücreli canlılarda üreme hücrelerinin oluşmasını sağlar.

8) Tür içinde kromozom sayısı sabittir. Örneğin, insanlarda kromozom sayısı $2n=46$ 'dır. Bu durumun sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Mitoz bölünme, kromozom sayısının sabit kalması
- B) Mitoz bölünme, kromozom sayısının yarıya inmesi
- C) Mayoz bölünme, kromozom sayısının yarıya inmesi
- D) Mayoz bölünme, kromozom sayısının sabit kalması

9)

(I) ----, canlının en temel yapısal birimidir. Bu temel yapısal birimin içerisinde her türlü yaşamsal faaliyetlerin sürdürüldüğü, (II) ---- adı verilen farklı yapılar bulunur. Bu yapıların etrafını çevreleyen şeffaf ve akıcı bir sıvı olan (III) ---- yer alır. Tüm bu birimleri kontrol eden, yöneten ve kalıtsal bilgiyi taşıyan kısım ise (IV) ---- tir.

Buna göre yukarıda verilen boşluklara hangi yapılar getirilmelidir?

- | | <u>I</u> | <u>II</u> | <u>III</u> | <u>IV</u> |
|----|----------|------------|------------|------------|
| A) | Hücre | Sitoplazma | Organel | Çekirdek |
| B) | Organel | Sitoplazma | Çekirdek | Hücre |
| C) | Hücre | Organel | Sitoplazma | Çekirdek |
| D) | Organel | Hücre | Çekirdek | Sitoplazma |

10)

Aşağıdaki canlılardan hangisinde sahip olduğu hücrenin yapısında çekirdek yoktur?

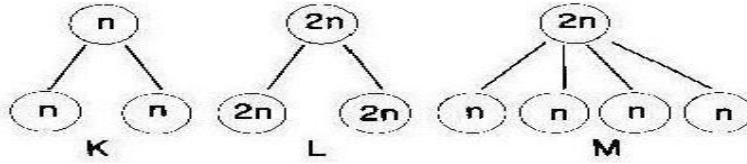
- | | |
|---|---|
| A) 
Bakteri | B) 
Kedi |
| C) 
Kuş | D) 
Çiçek |

11) Canlılarda büyüme ve üreme, hücre bölünmeleri ile meydana gelir.

1. Mitoz bölünme, hayat boyu devam eder.
2. Mayoz bölünme, nesiller boyunca kromozom sayısının sabit kalmasını sağlar.
3. Mitoz bölünme, eşeysiz üremeyi de sağlar.

Verilen bilgilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız 1. B) 1. ve 2.
C) 1. ve 3. D) 1., 2. ve 3.



12) Yukarıda şematize edilen K, L ve M hücresel bölünmeleri ile ilgili hangisi yanlıştır?

- A) K ve L mitoz bölünmedir
B) M mayoz bölünmedir.
C) L vücut hücrelerinde görülür.
D) K da parça değişimi görülür.

13) Mitoz bölünmenin X, Y, Z ve T evrelerine ait özellikler karışık olarak verilmiştir.

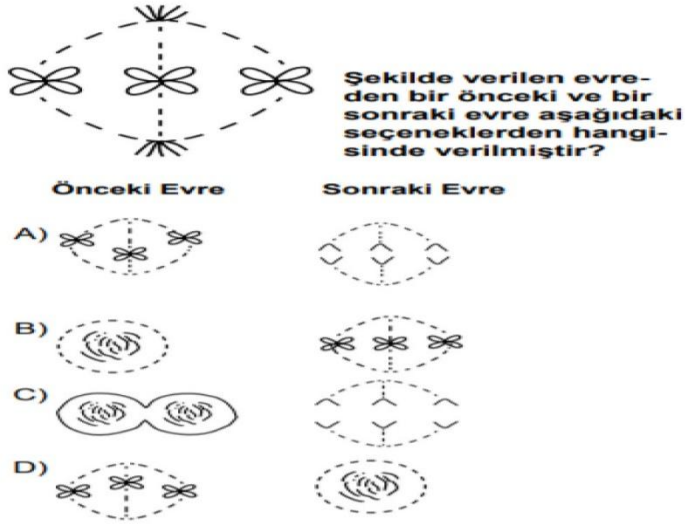
Evre Adı	Gerçekleşen Olay
X evresi	Yeniden çekirdek zarı oluşur.
Y evresi	Kardeş kromatidler hücrenin ekvator bölgesinde dizilir.
Z evresi	Çekirdek zarı erimeye başlar.
T evresi	Kardeş kromatidler birbirinden ayrılır.

Buna göre, evrelerin doğru sıralaması hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

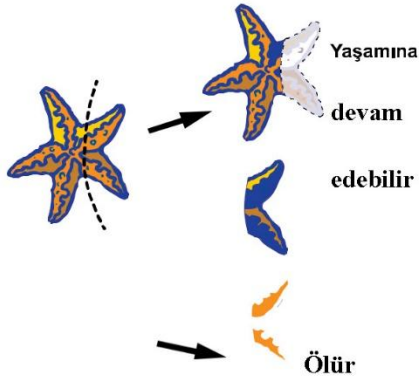
- A) X – T – Y – Z B) Z – Y – T – X
C) Z – T – Y – X D) Z – Y – X – T

14)

Mitoz bölünme, çekirdek bölünmesi ile başlar ve birbirini takip eden evrelerle devam eder.



15)



Şekilde bir denizyıldızının kopan parçasının bir kısmını yenileyerek yaşamına devam ettiği, diğer parçasının ise öldüğü görülmektedir.

Bu durum aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

- A) Yenilenen kısımda çekirdek olduğu için canlı mitoz bölünme geçirmiştir.
- B) Yenilenen kısım büyük parça olduğu için canlı yaşamına devam etmiştir.
- C) Önce hareket eden parça yaşamına devam etmiştir.
- D) Mayoz bölünme ile canlı yaşamına devam etmiştir

16)

TÜR	Kromozom Sayısı (2n)
İnsan	46
Moli balığı	46

Tabloda iki canlı türüne ait kromozom sayıları verilmiştir. Buna göre, aşağıdakilerden hangisine **ulaşılabilir**?

- A) İnsan ve moli balığı benzer vücut yapısına sahiptir.
- B) Moli balığı gelişmiş bir canlıdır.
- C) İnsan ve moli balığı aynı büyüklüktedir.
- D) İnsan ve moli balığının kromozom sayılarının eşit olmasının canlı gelişmişliğiyle ilgisi yoktur.

17) Aşağıdakilerden hangisi bitki hücresinin mitoz bölünmesinin, hayvan hücresinin mitoz bölünmesinden **farklıdır**?

- A) Birbirini takip eden evreler halinde gerçekleşmesi
- B) Kromozom sayısının sabit kalması
- C) Sitoplazma bölünmesinde ara lamel oluşması
- D) Bölünme hazırlığında DNA'nın kendini eşlemesi

- I- Homolog kromozomlar yan yana gelir.
- II- Parça değişimi görülür.
- III- Kromozom sayısı değişmez.
- IV- Üreme ana hücrelerinde görülür.

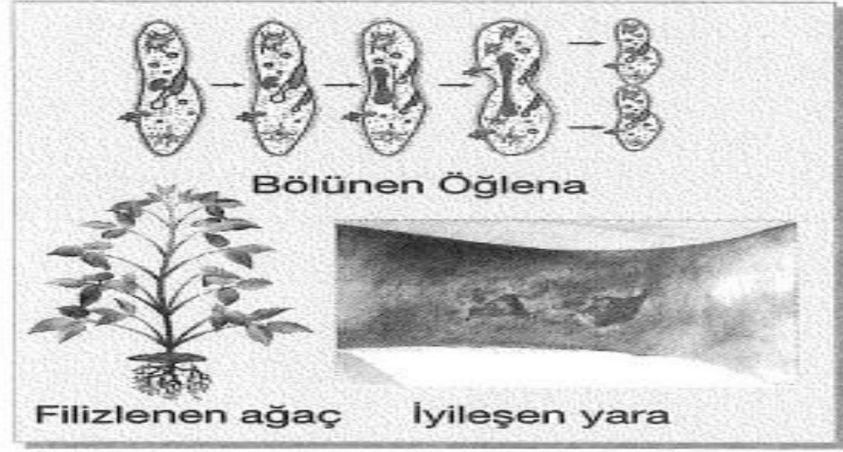
18) Yukarıdaki ifadelerden hangisi mitozu mayozdan ayıran özelliklerden biridir?

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

- I. Genetik çeşitlilik sağlamaz.
- II. Parça değişimi gözlenir.
- III. Oluşan hücrelerin genetik yapıları aynıdır.
- IV. Tek hücrelilerde çoğalmayı sağlar.

19) Mitoz bölünme ile ilgili yukarıdaki bilgi tablosunu hazırlayan Çağla tabloya kaç numaralı bilgiyi **yanlış** yazmıştır?

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



20) Yukarıda verilen posteri hazırlayan Hakan, posteri aşağıdaki hangi konu için hazırlamıştır?

- A) Mitoz bölünme ile üreyen canlılar
- B) Mitoz bölünme ile kromozom sayısı değişimi
- C) Bitki ve hayvan hücrelerinde görülen bölünme çeşitleri
- D) Mitoz bölünme ile gerçekleşen olaylar

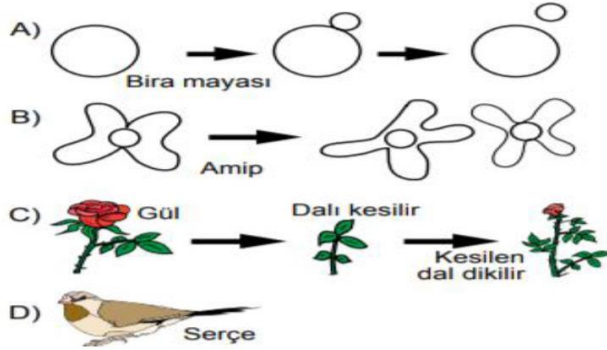
Özellik	Mitoz	Mayoz
Çok hücreli canlılarda üremeyi sağlar.		x
Vücut hücrelerinde görülür.	x	
Kromozom sayısı sabit kalır.	x	
Homolog kromozomlar arasında parça değişimi görülür.		x

21) Murat, mayozu mitozdan ayıran özellikleri listeliyor. Listede verilenlerden kaç tanesi doğrudur?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

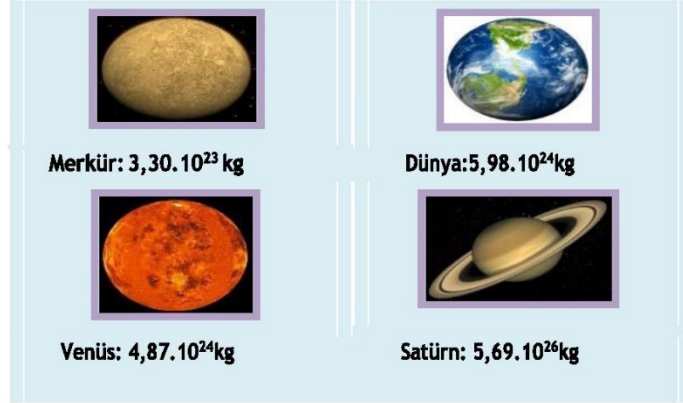
22)

Canlılar nesillerini devam ettirebilmek için ürerler. Aşağıda adı verilen canlılardan hangisinin üreyebilmesi için üreme hücresine ihtiyacı vardır?



EK-12. Kütle ve Enerji  nitesi Akademik Başarı Testi

1. ‘‘Gezegenlerin uyguladığı kütle çekim kuvveti, gezegenin kütlesi arttıkça artar’’



Buna bilgiye göre yukarıdaki gezegenlerin uyguladığı kütle çekim kuvvetlerinin sıralaması hangi seçenekteki gibi olmalıdır?

- A) Merkür>Venüs>Dünya>Satürn
B) Venüs>Dünya>Satürn>Merkür
C) Satürn>Dünya>Venüs>Merkür
D) Dünya>Satürn>Merkür>Venüs

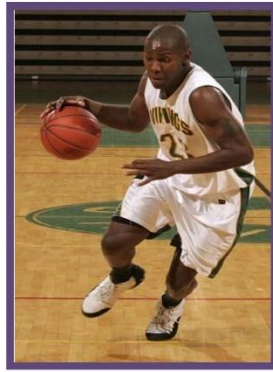
- 2) Aşağıda bazı durumlara ait görseller verilmiştir.



I



II



III



IV

Bu durumların hangisinde bilimsel (fen) anlamda iş yapılmamaktadır?

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

3) Aşağıdaki doğru-yanlış sorularının karşısındaki uygun kutucuklar boyanacaktır.

	D	Y
Ağırlık, kütleye etki eden yerçekimi kuvvetidir.		
Kütle, eşit kollu terazi ile ölçülür.		
Cisimlerin Dünya'daki kütlesi Ay'daki kütlesinin 6 katıdır.		
Ağırlık hiçbir zaman değişmez.		

Kutucuklar hangi seçenekteki gibi boyanmalıdır?

A)

D	Y

B)

D	Y

C)

D	Y

D)

D	Y

4) 7. Sınıf öğrencisi Ahmet, kütle ve ağırlık ile ilgili olarak bildiklerini aşağıdaki tabloya yazıyor.

Kütle	Ağırlık
Eşit kollu terazi ile ölçülür.	Dinamometre ile ölçülür.
Birimi Newton(N)'dur.	Birimi gram(g) ve kilogram(kg)'dır.

Ahmet'in kütle ve ağırlık ile ilgili olarak bildikleri için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Ahmet'in kütle ve ağırlık ile ilgili olarak bildiklerinin hepsi doğrudur.
- B) Ahmet, kütle ve ağırlığın birimlerini doğru, ne ile ölçüldüklerini yanlış biliyor.
- C) Ahmet, kütle ve ağırlığın birimlerini yanlış, ne ile ölçüldüklerini doğru biliyor.
- D) Ahmet'in kütle ve ağırlık ile ilgili olarak bildiklerinin hepsi yanlıştır.

5) Aşağıdaki görsellerdeki varlıklardan hangisi sadece kinetik enerjiye sahiptir?

A)



B)



B)



D)



6) “Cisimlerin Ay’daki ağırlığı, Dünya’daki ağırlığının altıda biri kadardır.”

Bu bilgiye göre Dünya’da kütlesi 120kg olan bir cismin Ay’daki ağırlığı kaç Newton(N)’dur? (Dünyadaki yer çekimi kuvveti 10N/kg’dır.)

- A) 200N B) 120N C) 12N D) 240N

7) Bu ölçü aleti ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Eşit kollu terazidir.
B) Ağırlık ölçmek için kullanılır.
C) Ölçtüğü değerler yerçekimi kuvvetine bağlı değildir.
D) Ölçtüğü değer birimi gram ve kilogramdır.

8) Aşağıdaki görselde bir dinamometre görülmektedir.



Bu dinamometre ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Kütleyi ölçmek için kullanılır.
B) Ölçtüğü değerler yerçekimi kuvvetine bağlı değildir.
C) Ölçtüğü değerler tüm gezegenlerde aynıdır.
D) Ağırlık ölçmek için kullanılır.

9) “Değişmeyen madde miktarına denir. Kütleye etki eden yerçekimi kuvvetinedenir. Ağırlık.....ile ölçülür.”

Yukarıdaki cümlede boş bırakılan yerler tamamlandığında hangi kelime dışarıda kalır?

- A) Eşit kollu terazi B) Ağırlık
C) Kütle D) Dinamometre

10) Aşağıda K ve L cisimlerinin Dünya’da ve Ay’daki kütle ve ağırlıklarını gösteren tablo verilmiştir

Cisim	Dünyadaki		Aydaki	
	Kütle	Ağırlık	Kütle	Ağırlık
K	60	X	60	100
L	30	300	Y	Z

Yukarıda K ve L cisimlerinin Dünya’da ve Ay’daki kütle ve ağırlıklarını gösteren tablo verilmiştir.

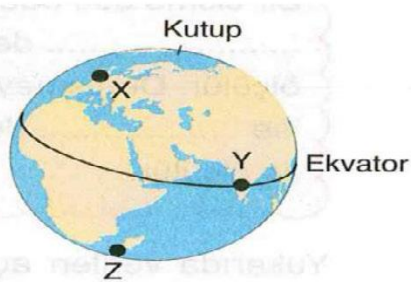
Buna göre X, Y ve Z ile gösterilen yerlere aşağıdakilerden hangisi yazılırsa tablo doğru doldurulmuş olur?

- A) X-600
Y-30
Z-50
- B) X-100
Y-30
Z-300

- C) X-100
Y-300
Z-10
- D) X-60
Y-180
Z-300

11)

Dünya üzerinde farklı noktalarda bir cismin ağırlığı ölçüldüğünde ölçüm sonuçlarının birbirinden farklı olduğu görülür.



Buna göre, Dünya üzerinde gösterilen X, Y ve Z noktalarında bir cismin ağırlığı ölçülürse ölçüm sonuçları arasındaki büyüklük ilişkisi nasıl olur?

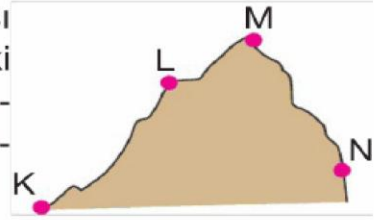
- A) $Y > X > Z$
C) $X = Y = Z$
- B) $X > Y > Z$
D) $Z > X > Y$

12)



13)

Aynı cisim ağırlığı sırası ile bir tepe üzerindeki K, L, M ve N noktalarında dinamometre ile ölçülüyor.



Buna göre, dinamometrenin en fazla ve en az değeri gösterdiği noktalar aşağıdakilerden hangisi gibidir?

	<u>En az</u>	<u>En fazla</u>
A)	K	M
B)	M	K
C)	K	N
D)	L	N

14) Kinetik enerji;

I. Cismin süratine bağlıdır.

II. Cismin yere göre yüksekliğine bağlıdır.

III. Cismin kütlesine bağlı değildir.

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

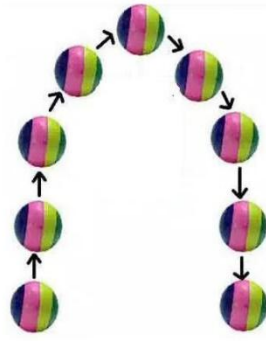
A) Yalnız I

B) Yalnız III

C) I ve II

D) II ve III

15) Havaya doğru atılan bir top şeklindeki gibi bir yol izliyor.



Buna göre topun sahip olduğu enerji çeşitleri ile ilgili olarak verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

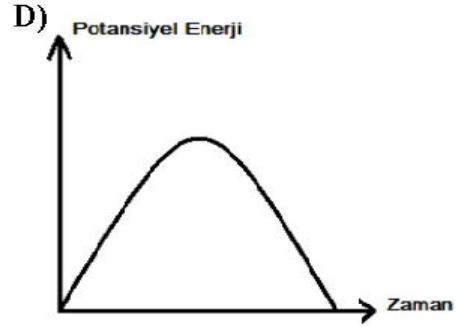
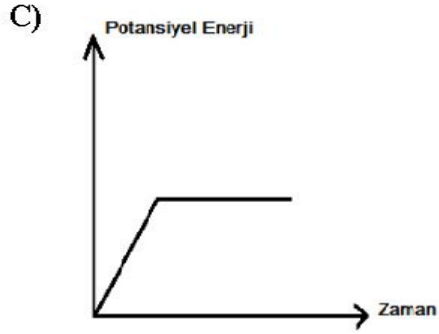
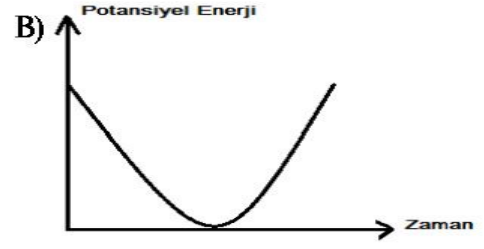
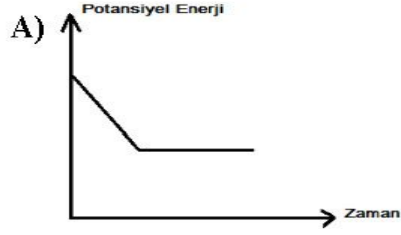
A) Topun kinetik enerjisi önce azalmış sonra artmıştır.

B) Topun potansiyel enerjisi önce azalmış sonra artmıştır.

C) Top yükselirken potansiyel enerjisi artmıştır.

D) Top aşağı düşerken kinetik enerjisi artmıştır.

16) Yerden havaya atılan bir topun hareketi süresince potansiyel enerjisindeki değişimi grafik çizerek göstermek isteyen Ahmet, hangi seçenekteki gibi bir grafik çizmelidir?



17) Aşağıda görsellerde bazı olaylar verilmiştir.



I

(Daldan düşen elma)



II

(Havaya atılan ok)



III

(Havaya kep atma)



IV

(Yere doğru inen paraşütçü)

Bu olaylarla ilgili olarak verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Dört olayda da kinetik enerji potansiyel enerjiye dönüşmüştür.
- B) Dört olayda da potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşmüştür.
- C) II ve III numaralı olaylarda kinetik enerji potansiyel enerjiye dönüşmüştür.
- D) I ve IV numaralı olaylarda kinetik enerji potansiyel enerjiye dönüşmüştür.

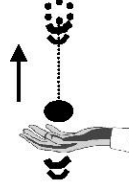
18) Sürtünmeli bir ortamda serbest bırakılan bir kâğıt parçası sabit hızla yere düşüyor.

Buna göre kâğıt parçasının enerjisi hakkında aşağıda söylenenlerden hangisi doğrudur?

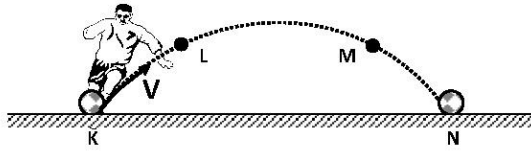
- A) Kâğıdın potansiyel enerjisi kinetik enerjiye dönüşür.
- B) Potansiyel enerji değişmez.
- C) Kâğıdın kaybettiği potansiyel enerji ısı enerjisine dönüşür.
- D) Kâğıdın kinetik enerjisi artar.

19) Bir öğrenci elindeki topu yukarı doğru fırlatıyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

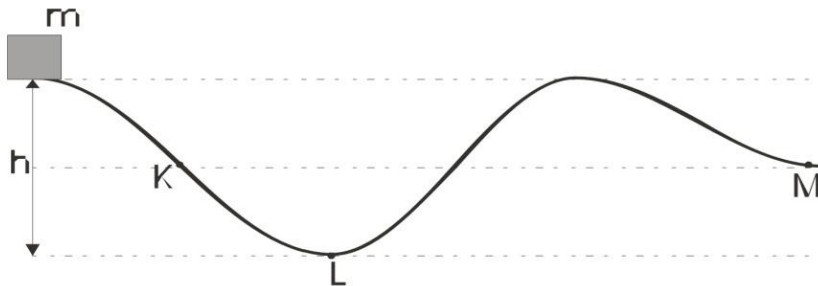


- A) Topun kinetik enerjisi, çocuğun elinden çıktığı an en fazladır.
- B) Top, en yüksek noktaya çıktığında potansiyel enerjisi en fazladır.
- C) Yukarı çıktıkça, topun kinetik enerjisi potansiyel enerjiye dönüşür.
- D) Top, yukarı çıktıkça kinetik enerjisi artar.



20) Bir futbol topunun şekildeki gibi K – N noktaları arasındaki hareketi için aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Topun K noktasında kinetik enerjisi vardır.
- B) Topun L ve M noktalarında hem kinetik hem de potansiyel enerjisi vardır.
- C) Topun N noktasında yere çarparken kinetik enerjisi vardır.
- D) Top en üst noktadayken sadece kinetik enerjisi vardır.

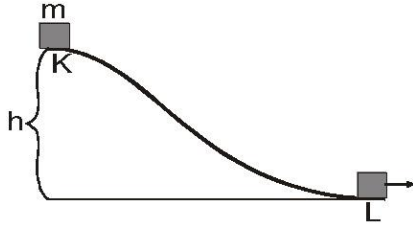


h yüksekliğinden serbest bırakılan cismin, sürtünmesiz yolda K, L ve M noktalarındaki hızları V_K , V_L , ve V_M dir.

21) Buna göre; hızlar arasındaki bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $V_K = V_L = V_M$
- B) $V_K = V_M > V_L$
- C) $V_L > V_K = V_M$
- D) $V_L > V_K > V_M$

22)



I-Kinetik enerjisi ve hızı artar

II-Yüksekliği azalırken hızı artar

III-Yükseklik ve hızı azalır

m kütleli cisim, şekildeki sürtünmesiz yolun K noktasından L noktasına doğru gelirken aşağıdaki ifadelerden hangileri doğru olur?

A- I

B- II

C- I-II

D- II-III

23)

Ali bir alışveriş arabasını, T noktasından itmeye başlıyor ve Y noktasına geldiğinde itmeyi bırakıyor. Araba, Z noktasına gelerek duruyor.



Buna göre;

I. Ali iş yapmıştır.

II. Yolun Y-Z arası sürtünmelidir.

III. Araba T-Y arasında kinetik enerji kazanmıştır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

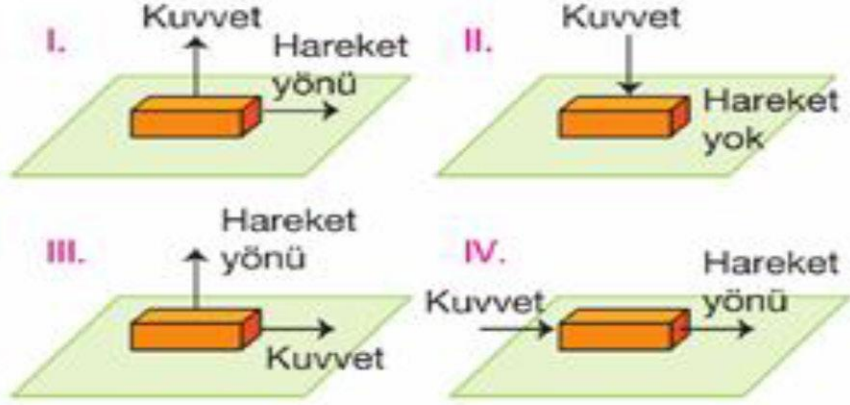
A) Yalnız I

B) I ve II

C) I ve III

D) I, II ve III

24)



Yukarıda verilenlerden hangisinde fen anlamında iş yapılmaktadır?

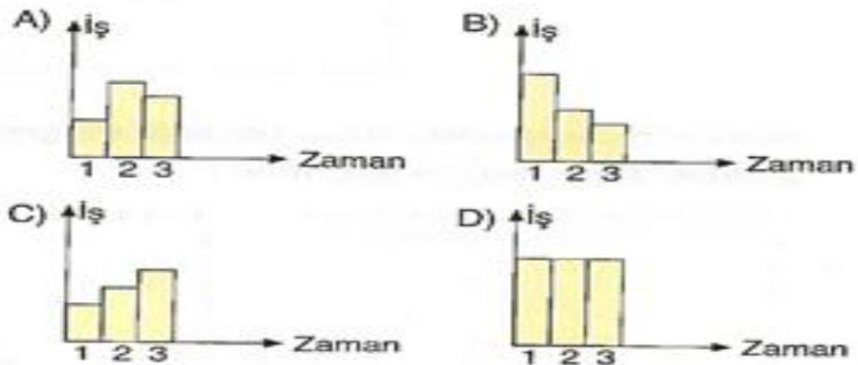
- A) I B) II C) III D) IV

25)

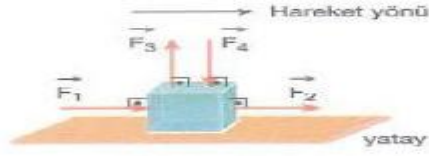


Bir işçi, Şekil 1, 2 ve 3'teki gibi el arabalarını eşit süratle, eşit mesafelere itiyor.

Taşıdığı koliler özdeş olduğuna göre, işçinin yaptığı işlerin zamanla değişimi hangi grafikte doğru verilmiştir?



26)



Hareket yönü şekildeki gibi olan K cismine $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetleri şekildeki gibi etki etmektedir.

Kuvvetlerden hangisi iş yapmaktadır?
(Yüzeyin sürtünmesi önemsizdir.)

- A) $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$
- B) $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$
- C) $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$
- D) $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$

27)

Fen Bilimleri dersinde tahtaya yazılan bilgiler aşağıdaki gibidir.

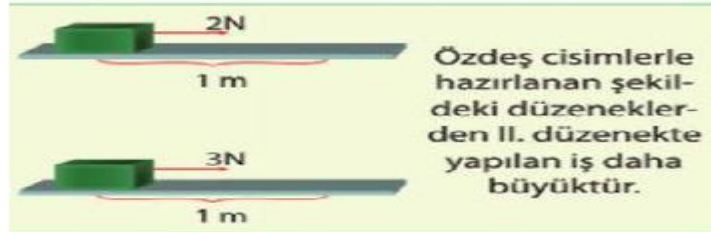
1. Fen anlamında yapılan iş, uygulanan kuvvetin büyüklüğüne bağlıdır.
2. İşin birimi joule(J)'dür.
3. Alınan yola dik olarak etki eden kuvvet, fen anlamında iş yapar.

Buna göre, tahtadaki bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız 2
- B) 1 ve 2
- C) 1 ve 3
- D) 1, 2 ve 3

28)

Fen Bilimleri laboratuvarında yapılan deney ve elde edilen sonuç aşağıda verilmiştir.



Yalnızca bu deneye bakılarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisine ulaşılır?

- A) Bir cismin yüksekliğinin artırılması durumunda yerçekimine karşı iş yapılmış olur.
- B) Fiziksel anlamda yapılan iş, alınan yol ile doğru orantılıdır.
- C) Fiziksel anlamda yapılan işin büyüklüğü, uygulanan kuvvet ile doğru orantılıdır.
- D) Sürtünmesiz yatay düzlemde yapılan işin büyüklüğü, cismin ağırlığına bağlı değildir.

EK-13. Akran Öğretimi Yönteminde Kullanılan Flash Kartlar

A

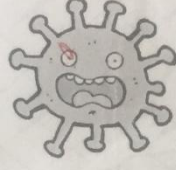
B

C

D

EK-14. BYG Öğrencilerinin Problem Senaryo Cevapları (Örnek)

PROBLEM DURUMU- ÇOK KÜÇÜK MUCİZE: HÜCRE



<https://betterlesson.com/lesson/resource/3099659/cells-r-us-scenario-and-rubric>

Mariana Garcia Serrato

İnsan vücudunda yaklaşık olarak 50 ve 75 trilyon arasında hücre olduğu tahmin edilmektedir. Bu en küçük canlı birimi sadece insan vücudu ile kalmayıp tüm canlı türlerinde bulunmaktadır.

Yaşamımızı sürdürmemiz için oldukça önemli olan hücreler, bir takım yaşamsal fonksiyonları yerine getirmek için organeller adı verilen küçük parçacıklardan faydalanırlar. Hücre içerisinde bulunan bu küçük parçacıklar görevleri ve bulunduğu hücre bakımından birbirlerinden farklıdır. Örneğin bitki ve hayvan hücrelerinde bulunan organellerin bir kısmı aynı yaşamsal faaliyetleri yürütürken bir kısım organeller farklı faaliyetleri yürütür. Bu açıdan, bazı organeller her iki hücre türünde ortak olarak bulurken bazı organeller sadece bulunduğu hücre türüne özeldir.

Bu bilgilerimizin doğruluğunu test etmek ve konu hakkında daha kapsamlı veriler ulaşmak için hücreler üzerinde çalışma yapmak için kurulan bir ekibe seçilmiştiniz. Bu amaç doğrultusunda ülke genelinde farklı canlı türlerini görmek ve bu gördüğünüz canlı türlerinin hücre yapısını araştırmak için uzun bir yolculuk yaptınız. Yolculuğunuz süresince çiftliklere, hayvanat bahçelerine, ormanlık alanlara vb. gidip araştırmalar yaptığınızı belirttiniz. Yaptığınız araştırma ile ilgili merak ettiğimiz bazı sorular aşağıda yöneltilmiştir:

1. Hücre gözle görülemeyecek kadar küçük olduğundan herhangi bir cihaz kullandınız mı? Eğer cihaz kullandı iseniz kullandığınız cihazı tercih etmenizin sebebi nedir?
Evet Mikroskop kullanırız. Çünkü hücreyi daha ayrıntılı görmemizi kolaylaştırır.
2. Hücreyi oluşturan temel bölümleri yazarak bu bölümlerin görevlerini açıklayınız.
Sitoplazma, Gekirdek, hücre zarı.
Sitoplazma = içinde organelleri bulundurur yarı akışkan, yarı saydam maddedir.
Gekirdek = Hücreyi yönetir. Hücre zarı = Canlıdır.
3. Araştırmanız süresince karşılaştığınız organelleri görevleri ile birlikte yazınız.
Hücreyi korur
Ribazom = Tüm hücrelerde bulunur. Protein üretir ve seçici geçirgendir.
Mitokondri = Hücreye enerji verir.
Kloroplast = Bitkiye yeşil renk verir ve fotosentez yapar.
Vakuol = Depolama yapar. Hayvanlarda küçük ve çok.
Bitkilerde büyük ve az sayıdadır.
Lizozom = Hücre içi sindirimi yapar.
Sentrozom = Hücre bölünmesini sağlar.
Hayvanlarda görülür.
Endoplazmik retikulum = Madde taşımalarını sağlar.
Golgi Cisimciği = Salgı üretir.

4. Yolculuğunuz süresince gittiğiniz ormanlık alandaki bir bitki hücresi ile hayvanat bahçesinde incelediğiniz hayvanın hücresini çiziniz.



5. Bitki hücresi ile hayvan hücresi arasında belirli farklılıklar var mıydı? Cevabınız evet ise karşılaştığınız farklılıkları maddeler halinde yazınız.

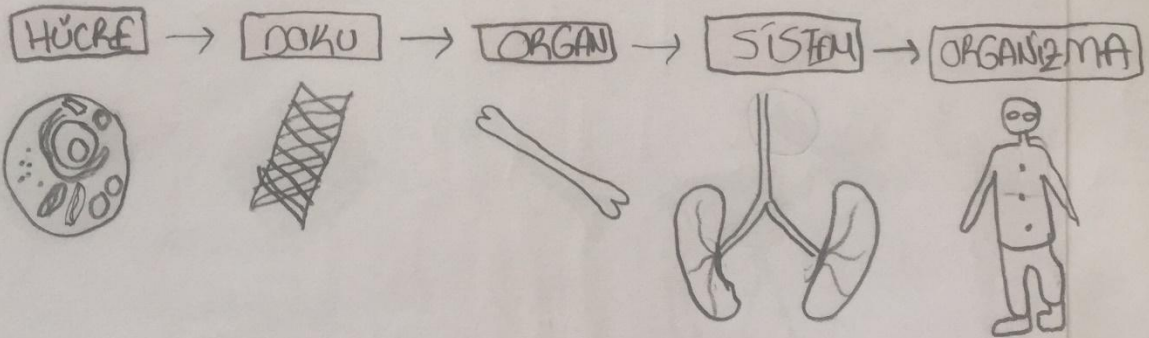
Bitki= köselidir. Hücre duvarı vardır. sentrozom yoktur. kofullar büyük ve az sayıdadır.
Hayvan= kösesizdir. hücre duvarı yoktur. sentrozom vardır. kloroplast yoktur. kofullar küçük ve az sayıdadır.

6. Hücreden organizmaya kadar oluşan yapıları bir şema üzerinde göstererek bu yapılar arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

HÜCRE → DOKU → ORGAN → SİSTEM → ORGANİZMA

7. Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışınız.

1-Anton van Leeuwenhook = ilk hücreyi gözlemleyen kişidir.
2-Robert Hook = Mikroskopla aise montajını gözlemlemesi.



PROBLEM DURUMU- HOLLANDA'NIN EN KAPSAMLI DNA ARAŞTIRMASI: 20 YIL ÖNCE ÖLDÜRÜLEN ÇOCUĞUN KATİL ZANLISI TESPİT EDİLDİ

BBC NEWS TÜRKÇE



<https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-45269598> 22 Ağustos 2018

Nicky Verstappen adlı 11 yaşındaki çocuk, 10 Ağustos 1998 tarihinde, Brunssumerheide kasabesindeki bir yaz kampında kayboldu. Bir gün sonra da kamp yakınlarında Verstappen'in cesedi bulundu. O günden bu yana çok sayıda kişiyi sorgulayan polis, çocuğun katiline ulaşamadı. Ancak son 6 ayda yaklaşık 15 bin erkeğin gönüllü olarak katıldığı Hollanda'nın en kapsamlı DNA araştırması sonucunda Hollanda'nın güneyindeki Limburg eyaletinde 1998 yılında öldürülen 11 yaşındaki çocuğun katil zanlısı, 20 yıl sonra tespit edildi. En son Fransa'ya gittiği belirlenen Jos Brech adlı 55 yaşındaki zanlı hakkında uluslararası yakalama emri çıkarıldı

Yukarıdaki gazete haberinden yola çıkarak aşağıdaki araştırma sorularına cevap veriniz.

1. DNA nedir? Kısaca açıklayınız.

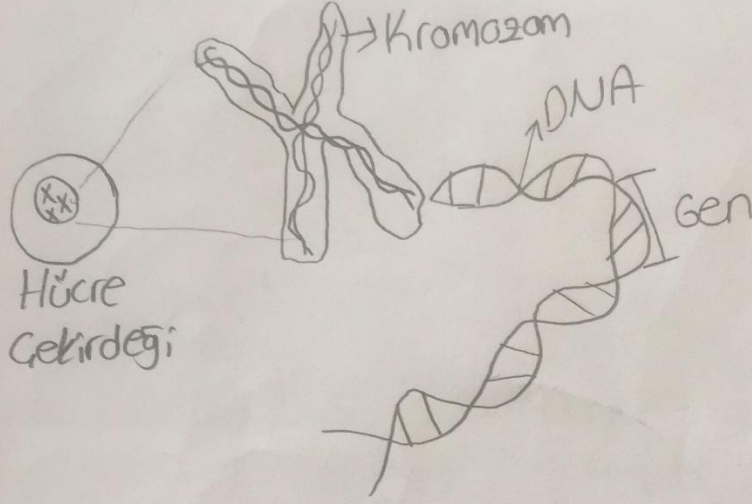
Kalıtsal karakterlerimizi belirleyen parçacıklara DNA denir.

2. DNA'yı oluşturan parçaları özellikleri ile birlikte açıklayınız.

DNA parçalarına Gen denir. DNA'nın etrafını saran özel proteinlerden oluşan yapıya ise kromozom denir.

3. Sizce DNA ile ilgili olarak günümüzde ne tür çalışmalar yapılabilir. Sebepleri ile birlikte açıklayınız.

Bence bir insanın DNA'sı değiştirilebilir.
Mesela göz rengi, saç rengi ve benzeri
şeyler.



PROBLEM DURUMU- HASTA ZİYARETİ



Ahmet annesi ile birlikte bir süredir kanser tedavisi gören komşuları Hacer teyzeye, geçmiş olsun ziyaretine gittiler. Hacer teyzesini daha iyi gören Ahmet bu hastalığa sebep olan etkenlerin neler olduğunu Hacer teyzeye sordu. Hacer teyzesi: Vücutta bulunan hücrelerin büyüyüp geliştikten sonra yeni hücreler oluşturduğunu söyledi. Ancak bazı hücrelerin normalden daha fazla bölündüğünü ve oluşan yeni hücrelerin fonksiyonları açısından anormal hale gelebileceğini belirtti. Bu sebeple anormal olan bu hücrelerin tümörler oluşturduğunu, oluşan tümörlerin kötü huylu olması durumunda bu hücrelerin kanser hücreleri olarak adlandırıldığını söyledi. Bunun üzerine Ahmet okulda öğretmeninin büyüyüp gelişmelerine hücre bölünmelerinin neden olduğunu söyledi. Bu iki bölünme durumu birbiri ile aynı mı diye sordu. Hacer teyzesi: Bu bölünmelerin benzer olduğunu ancak yeni oluşan hücrelerin fonksiyonel yapısının birbirinden farklı olduğunu söyledi. Bunun üzerine Ahmet, Hacer teyzesinin hastalığına sebep olan hücre bölünmesini araştırmaya başlamıştır.

1. Ahmet'in araştırmaya başladığı değişken hangi tür hücre bölünmesidir? (Bağımlı değişken)

Mitoz bölünmedir. Mitoz bölünme vücut hücrelerinde görülür. Onarım, büyüme ve gelişmeye sağlar.

2. Bu tür hücre bölünmesine sebep olan değişkenler nedir? (Bağımsız değişken)

Vücut hücrelerinin zarar görmesiyle oluşur.

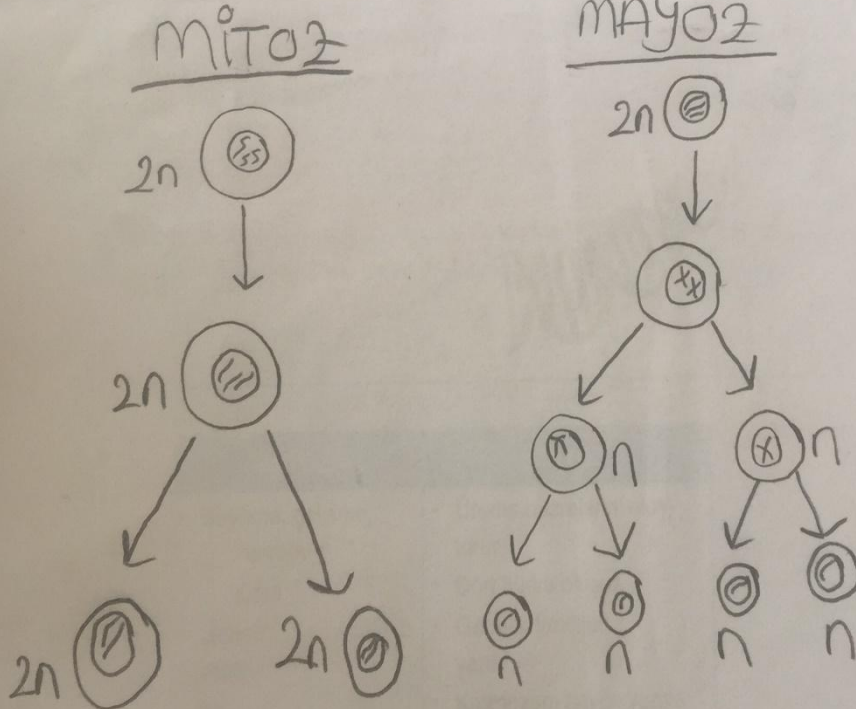
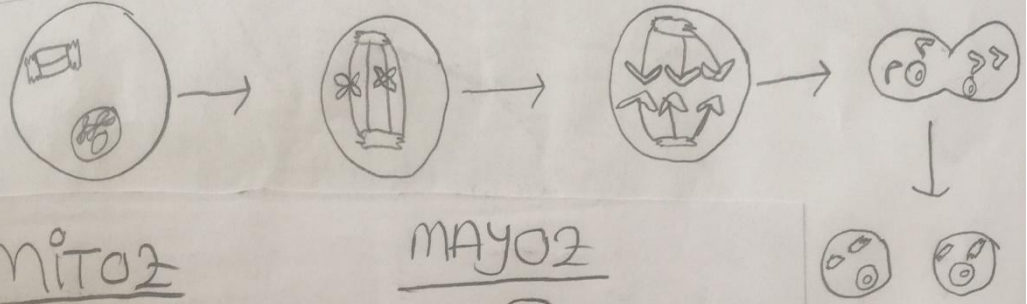
3. Yukarıda geçen hikaye ile ilgili bir hipotez cümlesi kurunuz.

Bence, Hacer Teyzenin vücut hücreleri aşırı şekilde bölünerek kansere yekelmiştir. çünkü kendisi kansere yekelmiştir.

4. Bu tür hücre bölünmesinin sebep olduğu farklı durumlarla ilgili örnekler veriniz.

Büyümeye de mitoz bölünme rol oynar. Ayrıca gelişmeye de rol oynamaktadır. Fakat üreme ana hücrelerinde mitoz görülmemektedir. Tek hücreli canlılarda üremeyi sağlar.

5. Bu tür hücre bölünmesinin gerçekleşirken hücrede gerçekleşen olayları şekil çizerek sırasıyla gösteriniz.



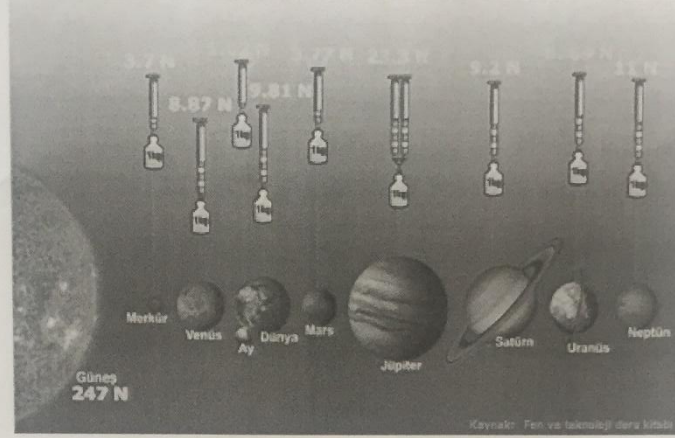
PROBLEM DURUMU - ATAHAN'IN UZAY MACERASI



Atahan uzayla ilgili sürekli kitaplar okuyup belgeseller izleyen meraklı bir öğrenciydi. Bir gün NASA'nın uzay ile ilgili bir sınav yapacağını ve başarılı olan 3 öğrencinin uzay gezisine katılmaya hak kazanacağını haber bültenlerinde izledi. Bunun üzerine Atahan babasına bu geziye katılmak istediğini söyledi. Çocuğunun uzaya olan ilgisinin farkında olan baba çocuğunun sınava katılması için gerekli başvuruları yaptı. Sınav zamanı geldiğinde 300'den fazla çocuğun sınavın yapılacağı binada olduğunu gören Atahan, uzay yolculuğuna katılmasının sandığı kadar kolay olmayacağını fark etti. Ancak geziye katılacak 3 kişi arasında muhakkak olması gerektiğini düşünüp iddialı bir şekilde sınava girdi. Sınavı oldukça iyi geçen Atahan sınav sonuçlarının ilan edileceği zamanı büyük bir heyecanla bekledi. 2 hafta sonra uzay yolculuğuna katılacak 3 şanslı çocuğun isimleri NASA'nın resmi sitesinde yayınlandı. Atahan bu 3 çocuktan birisiydi. Bu duruma çok sevinen Atahan uzay serüveninin başlaması için kendisine belirtilen yere babasıyla gitti. Hayatında ilk kez uzay mekiği görmenin şaşkınlığı ve sevincini yaşayan Atahan babasına sarılıp vedalaştı.

Ve beklenen an mekik kulakları sağır edecek ses ile göğe doğru yükselmeye başladı. Mekik yükseldikçe Atahan'ın artan heyecanı mekiğin dünya dışına çıkıp uzayın derinliklerini girmesi ile en üst seviyeye ulaştı. Uzay boşluğu, dünyamızın uydusu ay ve galaksimizdeki diğer gezegenleri gördükçe Atahan'ın heyecanı yerini meraklı bir izleyişe bıraktı. Mekik Dünyamızdan uzaklaştıkça mekikte bulunan eşit kollu terazi, dinamometre, kitap, defter, kalemlik, silgi, elma, muz, ip ve ağırlık takımları Atahan'ın gözüne çarptı. Eşit kollu terazi ile dinamometreye yaklaşıp baktığında üzerlerinde yazan birimlerin aynı olmadığını fark etti. Bunun üzerine bu cihazların ne işe yaradığını anlamak için Dünya'dan 500 km uzakta bu cisimlerin eşit kollu terazi ve dinamometrelerdeki değerlerine baktı. Bunun da bir uzay anısı olduğunu düşünüp gördüğü değerleri hatıra defterine yazdı. Belli bir zaman sonra Dünyamızın şirin uydusu Ay'da bu cisimlerin eşit kollu terazi ve dinamometrelerdeki değerlerine tekrar baktığında büyük bir şok yaşadı. Eşit kollu terazinin ölçtüğü değerler aynı iken dinamometredeki değerler azalmıştı. Oysaki cisimler aynı şekil ve görüntüdeydi. Farklı gezegenlere gittikçe bu işlemleri tekrar tekrar yaptı. Atahan gittiği gezegenlerde de cisimlerin eşit kollu terazideki değerlerinin aynı olduğunu, fakat dinamometredeki değerlerin sürekli değiştiğini gözlemledi. En büyük gezegen Jüpiterde dinamometrenin en yüksek değeri, en küçük ve Güneş'e en yakın gezegen Merkür'de ise dinamometrenin en düşük değeri gösterdiğini gördü. Şaşkınlığını artıran bir başka durum ise

gittiği her gezegende ölçtüğü maddelerin eşit kollu terazi ile dinamometre değerleri arasında belirli bir oran vardı.



- 1) Atahan'ın uzay yolculuğu sırasında karşılaştığı eşit kollu terazi ve dinamometre aletleri ne işe yaramaktadır?

Eşit kollu terazi k'ı ölçerken
dinamometre ise ağırlığı (N) ölçer

- 2) Eşit kollu terazi ve dinamometre üzerinde bulunan birimler nedir?

kg, g, t v.b. > eşit kollu terazi
Newton (N) ise > Dinamometre

- 3) Eşit kollu terazideki değerlerin sürekli sabit kalıp dinamometredeki değerlerin değişmesindeki sebep nedir?

Kütle hiçbir zaman değişmez fakat
ağırlık cismin konumuna göre değişir.

- 4) Dinamometredeki değerin Jüpiter'e gittiğinde en yüksek, Merkür'e gittiğinde en düşük değerleri göstermesinin sebebi nedir?

Geçerlenlerin basınçları farklı olduğundan
cismin ağırlığı da ortamdaki ortama
değişir.

- 5) Farklı gezegenlerde aynı cismin eşit kollu terazi ile dinamometrede okunan değerleri arasında bulunan belirli oran nedir? Bu orana sebep olan durumu açıklayınız.

Mesela Jüpiterde 30 kg
Ayda 300 N
Ayda = 30 kg
50 N

PROBLEM DURUMU- BURCU VE OYUNCAKLARI



Burcu çok dağınık ve odasındaki eşyaları toplamaktan hiç hoşlanmayan bir çocuktur. Ancak bu durum annesini rahatsız ediyordu. Kızının sorumluluk bilinci kazanmasını isteyen anne hafta sonu odasını toplamasını istemiş ve odasını toplamadan arkadaşlarıyla oyun oynamasına müsaade etmeyeceğini kızına söylemiştir. Arkadaşlarıyla oyun oynamayı çok sevdiği için odasını toplamak zorunda kalan Burcu, ilk iş olarak halının üzerinde olan kitaplarını kitaplığa yerleştirir. Tüm kitapları aynı boyut ve ağırlıkta olan Burcu, alt kısımdaki raflara kitaplarını daha kolay bir şekilde yerleştirirken üst raflara kitaplarını yerleştirirken çok zorlanmıştır. Zorlanmasına rağmen odasını toplamak zorunda olan Burcu, kitaplarını topladıktan sonra oyuncak bebeklerini oyuncak dolabına yerleştirirken arkadaşı Yasemin'in oyuncak bebeğinin kendi oyuncakları arasında olduğunu görmüştür. Bunun üzerine annesinden izin alıp yan komşusu olan Yasemin'e oyuncak verip odasına geri dönmüştür. Yasemin'in oyuncaklarının kendi oyuncaklarından hafif olmasına rağmen arkadaşına oyuncak verip gelmesi onu kendi oyuncak bebeğini dolaba yerleştirmesinden daha çok yormuştur. Çok yorulduğu için bir süre dinlenmiş, sonrasında arkadaşı Yasemin ile oyun oynamak için dışarıya çıkmıştır. Yasemin'in dışarıda en küçük kardeşi ile kum zeminde topu bırakma oyunu oynayıp güldüğünü gören Burcu, onların yanına gidip neden güldüklerini sordu. Yasemin ise kardeşinin boyunun kendisine göre kısa olduğu için topun kum zeminde daha az çukur oluşturduğunu söyledi. Burcu da bu duruma gülmüş ve onlara hep birlikte bilye oynama teklifini sunmuştur. Bu teklif Yasemin ve kardeşinin çok hoşuna gitti. Atılan bilyelerden yerdeki bilyelere çarpıp bilyeleri daha uzağa hareket ettirenin oyunu kazanacağını Burcu söyledikten sonra oynamaya başladılar. Zeminde 3 bilyeyi yerleştirip kendilerine birer bilye alarak belirli uzaklıktan ellerindeki bilyeleri duran bilyelere attılar. Oyunun sonucunda Burcu attığı bilye ile duran bir bilyeyi arkadaşlarından daha çok hareket ettirdiği için oyunu kazanmıştır. Son olarak ellerindeki oyuncak ok, yay ve lastiği gererek top haline getirilen kağıdı uzağa fırlatma oyununu oynamış ve eve gitmişlerdir.

- 1) Burcu'nun kitapları üst rafa yerleştirirken daha çok zorlanmasının sebebi nedir?

Çünkü üst rafa yerleştirilen kitap daha fazla yol kat eder. Bu yüzden de yapılan iş daha büyüktür.

- 2) Yasemin'in oyuncağının kendi oyuncaklarından hafif olmasına rağmen arkadaşına oyuncağını verip gelmesi Burcu'yu neden daha çok yormuştur?

Daha çok iş yapmıştır. Çok yol katetmiştir.

- 3) Yasemin ile kardeşinin top bırakma oyununda neden kardeşinin topu kendisinden daha az çukur oluşturmıştır? Bu duruma benzer örnekler vererek açıklayınız.

Topa uygulanan kuvvet ne kadar büyük olursa şiddet o kadar fazla olur.

- 4) Hareket halindeki bilyenin duran bilyeye çarpıp onu hareket ettirmesinin sebebi nedir? Bu duruma benzer örnekler vererek açıklayınız.

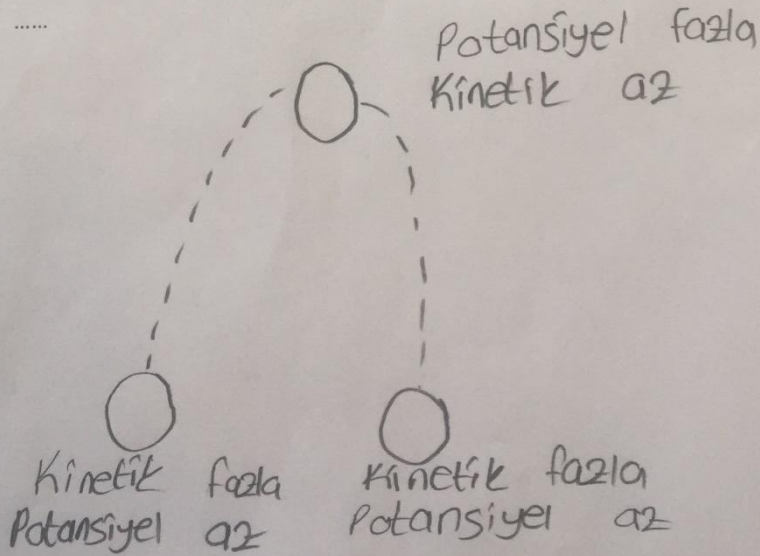
Bilye sahip olduğu enerjiyi diğer bilyeye aktarmaktadır.

- 5) Ok, yay ve lastiğin sıkıştırılması ile topu uzağa fırlatılması nasıl açıklanabilir? Bu duruma benzer örnekler vererek açıklayınız.

Bunun adı esneklik potansiyel enerjisidir. Örnek verilen cisimlerde esnemektedir.

- 6) Fiziksel anlamda işin hangi durumlarda olup olmadığını hem metin içerisinde hem de günlük hayattan örnekler vererek açıklayınız.

$W = kuvvetin \cdot \text{yön}$ ve cisim aynı yönde gidersen bu iş olur.



6) Dünya içerisinde de aynı cisim için dinamometrede okunan değer değişebilir mi?

Cevabınız evet ise sebebi ile birlikte örnekler vererek açıklayınız.

Evet değişir cisim yüksek ve
ekvatora en yakın bölgede ağırlığı
azdır fakat ktm tersi ise ağırlık
en fazla olur.

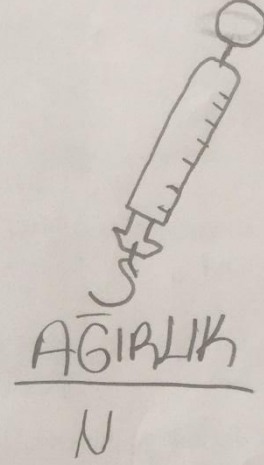


KG-G

Değişmez

Ekvatorlarda, Kutuplarda

Değişmez



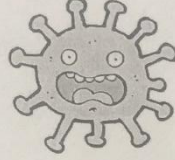
Değişir

Ekvator, Kutuplarda

Değişir

EK-15. PDÖĞ Öğrenilerinin Problem Senaryo Cevapları (Örnek)

PROBLEM DURUMU 1- ÇOK KÜÇÜK MUCİZE: HÜCRE



<https://betterlesson.com/lesson/resource/3099659/cells-r-us-scenario-and-rubric>

Mariana Garcia Serrato

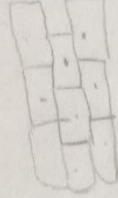
İnsan vücudunda yaklaşık olarak 50 ve 75 trilyon arasında hücre olduğu tahmin edilmektedir. Bu en küçük canlı birimi sadece insan vücudu ile kalmayıp tüm canlı türlerinde bulunmaktadır.

Yaşamımızı sürdürmemiz için oldukça önemli olan hücreler, bir takım yaşamsal fonksiyonları yerine getirmek için organeller adı verilen küçük parçacıklardan faydalanırlar. Hücre içerisinde bulunan bu küçük parçacıklar görevleri ve bulunduğu hücre bakımından birbirlerinden farklıdır. Örneğin bitki ve hayvan hücrelerinde bulunan organellerin bir kısmı aynı yaşamsal faaliyetleri yürütürken bir kısım organeller farklı faaliyetleri yürütür. Bu açıdan, bazı organeller her iki hücre türünde ortak olarak bulunurken bazı organeller sadece bulunduğu hücre türüne özeldir.

Bu bilgilerimizin doğruluğunu test etmek ve konu hakkında daha kapsamlı veriler ulaşmak için hücreler üzerinde çalışma yapmak için kurulan bir ekibe seçilmiştiniz. Bu amaç doğrultusunda ülke genelinde farklı canlı türlerini görmek ve bu gördüğünüz canlı türlerinin hücre yapısını araştırmak için uzun bir yolculuk yaptınız. Yolculuğunuz süresince çiftliklere, hayvanat bahçelerine, ormanlık alanlara vb. gidip araştırmalar yaptığınızı belirttiniz. Yaptığınız araştırma ile ilgili merak ettiğimiz bazı sorular aşağıda yöneltilmiştir:

1. Hücre gözle görülemeyecek kadar küçük olduğundan herhangi bir cihaz kullandınız mı? Eğer cihaz kullandı iseniz kullandığınız cihazı tercih etmenizin sebebi nedir?
Mikroskopla inceleme yaptık. Gözle göremediğimiz hücrelerin mikroskopla inceledik. Bu da büyük görülmek için.
2. Hücreyi oluşturan temel bölümleri yazarak bu bölümlerin görevlerini açıklayınız.
Çekirdek: Hücrenin yönetim merkezidir.
Sitoplazma: Hücre zarı ile çekirdeğin arasını doldurur, oksitandır ve sıvıdır.
Hücre zarı: Hücrenin dışını çevreleyerek hücreye şekil verir.
Hücreyi dış etkilere karşı korur.
3. Araştırmanız süresince karşılaştığınız organelleri görevleri ile birlikte yazınız.
Mitokondri: Enerji üretir.
Sentrozom: Hücre bölünmesinde görevli.
Ribozom: Protein üretir.
Lizozom: Besin maddelerini parçalar.
Golgi Cisimciği: Salgı üretir.
Hoful: Atık maddeleri depolar.
Endoplazmik Retikulum: Madde taşıyıcı.
Plastitler: Bitkide bulunur.

4. Yolculuğunuz süresince gittiğiniz ormanlık alandaki bir bitki hücresi ile hayvanat bahçesinde incelediğiniz hayvanın hücresini çizin.



5. Bitki hücresi ile hayvan hücresi arasında belirli farklılıklar var mıydı? Cevabınız evet ise karşılaştığınız farklılıkları maddeler halinde yazınız.

Var. çünkü

• Sentrozom sadece hayvanda bulunur.

• Lizozom

Kloroplast

Plastitler

"

bitkide

"

"

"

6. Hücreden organizmaya kadar oluşan yapıları bir şema üzerinde göstererek bu yapılar arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

Hücre → Doku → Organ → Sistem → Organizma

7. Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışınız.

İlk canlı hücreyi gözlemlemiştir (Anton Van Leeuwenhoek)

Cekirdek bulundu (Robert Brown)

Hem b. hem de çekirdek vardır (Theodore Schwann)

Hücreler bölünerek oluşur (Rudolf Virchow)

PROBLEM DURUMU 2- HOLLANDA'NIN EN KAPSAMLI DNA ARAŞTIRMASI: 20 YIL ÖNCE ÖLDÜRÜLEN ÇOCUĞUN KATİL ZANLISI TESPİT EDİLDİ

BBC NEWS TÜRKÇE



<https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-45269598> 22 Ağustos 2018

Nicky Verstappen adlı 11 yaşındaki çocuk, 10 Ağustos 1998 tarihinde, Brunssumherheide kasabesindeki bir yaz kampında kayboldu. Bir gün sonra da kamp yakınlarında Verstappen'in cesedi bulundu. O günden bu yana çok sayıda kişiyi sorgulayan polis, çocuğun katiline ulaşamadı. Ancak son 6 ayda yaklaşık 15 bin erkeğin gönüllü olarak katıldığı Hollanda'nın en kapsamlı DNA araştırması sonucunda Hollanda'nın güneyindeki Limburg eyaletinde 1998 yılında öldürülen 11 yaşındaki çocuğun katil zanlısı, 20 yıl sonra tespit edildi. En son Fransa'ya gittiği belirlenen Jos Brech adlı 55 yaşındaki zanlı hakkında uluslararası yakalama emri çıkarıldı

Yukarıdaki gazete haberinden yola çıkarak aşağıdaki araştırma sorularına cevap veriniz.

1. DNA nedir? Kısaca açıklayınız.

Genetik özellikler taşıyan genlerden oluşan çekirdeğin içinde bulunan ve etrafı özel proteinlerden oluşan kromozomlarla kaplıdır.

2. DNA'yı oluşturan parçaları özellikleri ile birlikte açıklayınız.

Genlerden oluşur. Gen, anne ve babadan gelen genetik özelliklerin çocuğa geçmesi/kromozom DNA'nın etrafını kaplayan özel proteinlerden oluşur. DNA'dan daha karmaşıktır.

3. Sızce DNA ile ilgili olarak günümüzde ne tür çalışmalar yapılabilir. Sebepleri ile birlikte açıklayınız.

Gen bozukluğunu tamir etmek. Farklı genetiklerin birbirine karıştırılması ve bir yeni yapının ortaya çıkması.

PROBLEM DURUMU 3- HASTA ZİYARETİ



Ahmet annesi ile birlikte bir süredir kanser tedavisi gören komşuları Hacer teyzeye, geçmiş olsun ziyaretine gittiler. Hacer teyzesini daha iyi gören Ahmet bu hastalığa sebep olan etkenlerin neler olduğunu Hacer teyzeye sordu. Hacer teyzesi: Vücutta bulunan hücrelerin büyüyüp geliştikten sonra yeni hücreler oluşturduğunu söyledi. Ancak bazı hücrelerin normalden daha fazla bölündüğünü ve oluşan yeni hücrelerin fonksiyonları açısından anormal hale gelebileceğini belirtti. Bu sebeple anormal olan bu hücrelerin tümörler oluşturduğunu, oluşan tümörlerin kötü huylu olması durumunda bu hücrelerin kanser hücreleri olarak adlandırıldığını söyledi. Bunun üzerine Ahmet okulda öğretmeninin büyüyüp gelişmelerine hücre bölünmelerinin neden olduğunu söyledi. Bu iki bölünme durumu birbiri ile aynı mı diye sordu. Hacer teyzesi: Bu bölünmelerin benzer olduğunu ancak yeni oluşan hücrelerin fonksiyonel yapısının birbirinden farklı olduğunu söyledi. Bunun üzerine Ahmet, Hacer teyzesinin hastalığına sebep olan hücre bölünmesini araştırmaya başlamıştır.

1. Ahmet'in araştırmaya başladığı değişken hangi tür hücre bölünmesidir? (Bağımlı değişken)

Bu bölünme türü mitoz bölünmesidir. Bu olayın bağımlı değişkeni anormal hücrelerin kötü niyetli tümörler oluşturmaları (kanseri).

2. Bu tür hücre bölünmesine sebep olan değişkenler nedir? (Bağımsız değişken)

Bazı hücrelerin daha fazla bölünmesi. Bağımsız değişkeni oluşan yeni hücrelerin anormal hale gelmesi.

3. Yukarıda geçen hikaye ile ilgili bir hipotez cümlesi kurunuz.

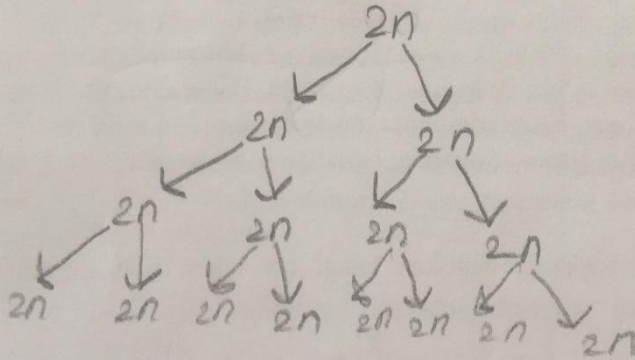
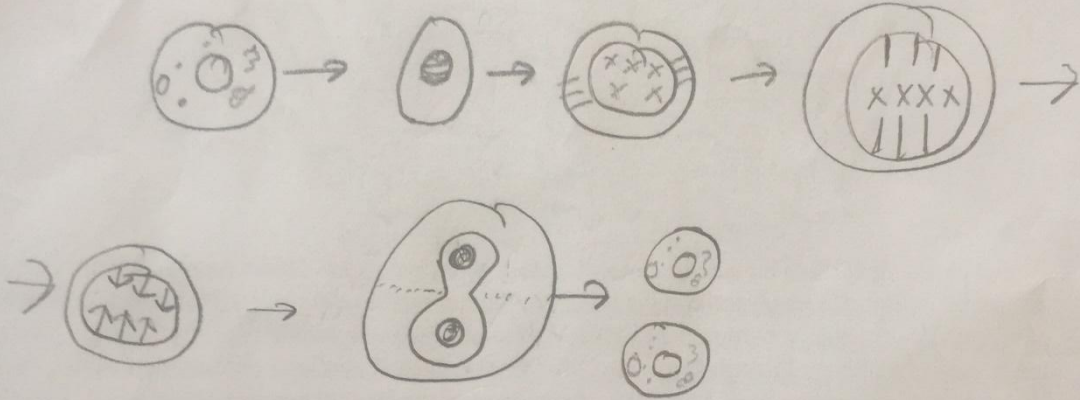
Bence, Hacer teyze kanser belirtilerini öğrenip hastanede görüncü ise doktora gidip erken teşhis yaptırmalı.

...çünkü kanser ~~er~~ erken teşhis edilirse
anlık ~~şek~~ tedavi edilebilir.

4. Bu tür hücre bölünmesinin sebep olduğu farklı durumlarla ilgili örnekler veriniz.

Bu tür farklı hastalıklar görülebilir.
örnek olarak: Cilt kanseri, Bezin kanseri,
verem vb. hastalıklar görülebilir. Bunlara
erken teşhis konulmalıdır yoksa hasta
öcü içinde olur.

5. Bu tür hücre bölünmesinin gerçekleşirken hücrede gerçekleşen olayları şekil çizerek
sırasıyla gösteriniz.



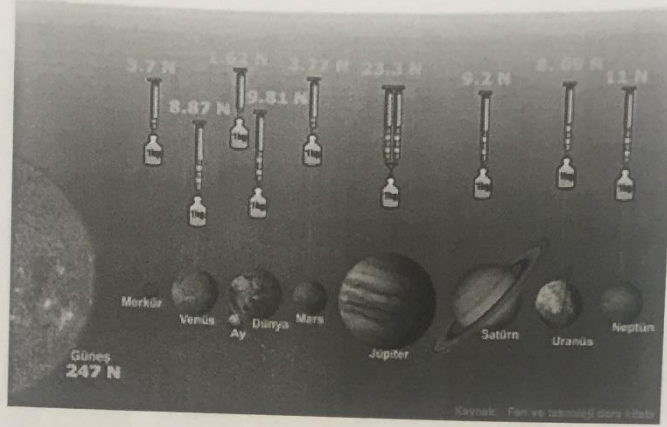
PROBLEM DURUMU - ATAHAN'IN UZAY MACERASI



Atahan uzayla ilgili sürekli kitaplar okuyup belgeseller izleyen meraklı bir öğrenciydi. Bir gün NASA'nın uzay ile ilgili bir sınav yapacağını ve başarılı olan 3 öğrencinin uzay gezisine katılmaya hak kazanacağını haber bültenlerinde izledi. Bunun üzerine Atahan babasına bu geziye katılmak istediğini söyledi. Çocuğunun uzaya olan ilgisinin farkında olan baba çocuğunun sınava katılması için gerekli başvuruları yaptı. Sınav zamanı geldiğinde 300'den fazla çocuğun sınavın yapılacağı binada olduğunu gören Atahan, uzay yolculuğuna katılmasının sandığı kadar kolay olmayacağını fark etti. Ancak geziye katılacak 3 kişi arasında muhakkak olması gerektiğini düşünüp iddialı bir şekilde sınava girdi. Sınavı oldukça iyi geçen Atahan sınav sonuçlarının ilan edileceği zamanı büyük bir heyecanla bekledi. 2 hafta sonra uzay yolculuğuna katılacak 3 şanslı çocuğun isimleri NASA'nın resmi sitesinde yayınlandı. Atahan bu 3 çocuktan birisiydi. Bu duruma çok sevinen Atahan uzay serüvenin başlaması için kendisine belirtilen yere babasıyla gitti. Hayatında ilk kez uzay mekiği görmenin şaşkınlığı ve sevincini yaşayan Atahan babasına sarılıp vedalaştı.

Ve beklenen an mekik kulakları sağır edecek ses ile göğe doğru yükselmeye başladı. Mekik yükseldikçe Atahan'ın artan heyecanı mekiğin dünya dışına çıkıp uzayın derinliklerini girmesi ile en üst seviyeye ulaştı. Uzay boşluğu, dünyamızın uydusu ay ve galaksimizdeki diğer gezegenleri gördükçe Atahan'ın heyecanı yerini meraklı bir izleyişe bıraktı. Mekik Dünyamızdan uzaklaştıkça mekikte bulunan eşit kollu terazi, dinamometre, kitap, defter, kalemlik, silgi, elma, muz, ip ve ağırlık takımları Atahan'ın gözüne çarptı. Eşit kollu terazi ile dinamometreye yaklaşp baktığında üzerlerinde yazan birimlerin aynı olmadığını fark etti. Bunun üzerine bu cihazların ne işe yaradığını anlamak için Dünya'dan 500 km uzakta bu cisimlerin eşit kollu terazi ve dinamometrelerdeki değerlerine baktı. Bunun da bir uzay anısı olduğunu düşünüp gördüğü değerleri hatıra defterine yazdı. Belli bir zaman sonra Dünyamızın şirin uydusu Ay'da bu cisimlerin eşit kollu terazi ve dinamometrelerdeki değerlerine tekrar baktığında büyük bir şok yaşadı. Eşit kollu terazinin ölçtüğü değerler aynı iken dinamometredeki değerler azalmıştı. Oysaki cisimler aynı şekil ve görüntüdeydi. Farklı gezegenlere gittikçe bu işlemleri tekrar tekrar yaptı. Atahan gittiği gezegenlerde de cisimlerin eşit kollu terazideki değerlerinin aynı olduğunu, fakat dinamometredeki değerlerin sürekli değiştiğini gözlemledi. En büyük gezegen Jüpiterde dinamometrenin en yüksek değeri, en küçük ve Güneş'e en yakın gezegen Merkür'de ise dinamometrenin en düşük değeri gösterdiğini gördü. Şaşkınlığını artıran bir başka durum ise

küçük ve Güneş'e en yakın gezegen Merkür'de ise dinamometrenin en düşük değeri gösterdiğini gördü. Şaşkınlığını artıran bir başka durum ise gittiği her gezegende ölçtüğü maddelerin eşit kollu terazi ile dinamometre değerleri arasında belirli bir oran vardı.



- 1) Atahan'ın uzay yolculuğu sırasında karşılaştığı eşit kollu terazi ve dinamometre aletleri ne işe yaramaktadır?

Eşit kollu terazi kütleyi ölçmemizi, dinamometre ise ağırlığı ölçmemizi sağlar.

- 2) Eşit kollu terazi ve dinamometre üzerinde bulunan birimler nedir?

Eşit kollu terazinin birimi g, kg, t'dur.
Dinamometrenin birimi N'dur.

- 3) Eşit kollu terazideki değerlerin sürekli sabit kalıp dinamometredeki değerlerin değişmesindeki sebep nedir?

Eşit kollu terazide kütle ölçüldüğü için ve kütle miktarı değişmediği için değerler sürekli sabit kalır.
Dinamometrede de ağırlık ölçüldüğü için ve ağırlığın miktarı her zaman değiştiği için değerleri farklıdır.

- 4) Dinamometredeki değerin Jüpiter'e gittiğinde en yüksek, Merkür'e gittiğinde en düşük değerleri göstermesinin sebebi nedir?

Çünkü Jüpiter'in yer çekimi kuvveti Merkür'den daha fazla olduğu için değerleri daha fazladır.

- 5) Farklı gezegenlerde aynı cismin eşit kollu terazi ile dinamometrede okunan değerleri arasında bulunan belirli oran nedir? Bu orana sebep olan durumu açıklayınız.

Belirli olan 10 N 'dır. Bu anına sebep olan durum ise gezegenler arasındaki yerçekim kuvvetidir.

- 6) Dünya içerisinde de aynı cisim için dinamometrede okunan değer değişebilir mi? Cevabınız evet ise sebebi ile birlikte örnekler vererek açıklayınız.

Evet değişebilir, çünkü dünya içerisindeki ağırlık dünyanın merkezine doğru büyük dünyanın merkezinden uzaklaştıkça değeri küçülür.

Örnek: Erzurum'daki Metis 50 N ken Ankara'da 51 N dir.

PROBLEM DURUMU- BURCU VE OYUNCAKLARI



Burcu çok dağınık ve odasındaki eşyaları toplamaktan hiç hoşlanmayan bir çocuktur. Ancak bu durum annesini rahatsız ediyordu. Kızının sorumluluk bilinci kazanmasını isteyen anne hafta sonu odasını toplamasını istemiş ve odasını toplamadan arkadaşlarıyla oyun oynamasına müsaade etmeyeceğini kızına söylemiştir. Arkadaşlarıyla oyun oynamayı çok sevdiği için odasını toplamak zorunda kalan Burcu, ilk iş olarak halının üzerinde olan kitaplarını kitaplığa yerleştirir. Tüm kitapları aynı boyut ve ağırlıkta olan Burcu, alt kısımdaki raflara kitaplarını daha kolay bir şekilde yerleştirirken üst raflara kitaplarını yerleştirirken çok zorlanmıştır. Zorlanmasına rağmen odasını toplamak zorunda olan Burcu, kitaplarını topladıktan sonra oyuncak bebeklerini oyuncak dolabına yerleştirirken arkadaşı Yasemin'in oyuncak bebeğinin kendi oyuncakları arasında olduğunu görmüştür. Bunun üzerine annesinden izin alıp yan komşusu olan Yasemin'e oyuncak verip odasına geri dönmüştür. Yasemin'in oyuncaklarının kendi oyuncaklarından hafif olmasına rağmen arkadaşına oyuncak verip gelmesi onu kendi oyuncak bebeğini dolaba yerleştirmesinden daha çok yormuştur. Çok yorulduğu için bir süre dinlenmiş, sonrasında arkadaşı Yasemin ile oyun oynamak için dışarıya çıkmıştır. Yasemin'in dışarıda en küçük kardeşi ile kum zeminde topu bırakma oyunu oynayıp güldüğünü gören Burcu, onların yanına gidip neden güldüklerini sordu. Yasemin ise kardeşinin boyunun kendisine göre kısa olduğu için topun kum zeminde daha az çukur oluşturduğunu söyledi. Burcu da bu duruma gülmüş ve onlara hep birlikte bilye oynama teklifini sunmuştur. Bu teklif Yasemin ve kardeşinin çok hoşuna gitti. Atılan bilyelerden yerdeki bilyelere çarpıp bilyeleri daha uzağa hareket ettirenin oyunu kazanacağını Burcu söyledikten sonra oynamaya başladılar. Zemine 3 bilyeyi yerleştirip kendilerine birer bilye alarak belirli uzaklıktan ellerindeki bilyeleri duran bilyelere attılar. Oyunun sonucunda Burcu attığı bilye ile duran bir bilyeyi arkadaşlarından daha çok hareket ettirdiği için oyunu kazanmıştır. Son olarak ellerindeki oyuncak ok, yay ve lastiği gererek top haline getirilen kağıdı uzağa fırlatma oyununu oynamış ve eve gitmişlerdir.

- 1) Burcu'nun kitapları üst rafa yerleştirirken daha çok zorlanmasının sebebi nedir?

Çünkü daha fazla kuvvet uyguluyor. Bu yüzden daha fazla iş yapar ve daha çok yorulur.

- 2) Yasemin'in oyuncağının kendi oyuncaklarından hafif olmasına rağmen arkadaşına oyuncağını verip gelmesi Burcuyu neden daha çok yormuştur?

Günkü daha fazla yol katetmiştir.

- 3) Yasemin ile kardeşinin top bırakma oyununda neden kardeşinin topu kendisinden daha az çukur oluşturmıştır? Bu duruma benzer örnekler vererek açıklayınız.

2 sebebi vardır. 1. aralarındaki boy mesafesidir. 2. ise uygulanan kuvvetin derecesidir.

- 4) Hareket halindeki bilyenin duran bilyeye çarpıp onu hareket ettirmesinin sebebi nedir? Bu duruma benzer örnekler vererek açıklayınız.

Bilye kendi kuvvetini diğer bilyeye uygular. Yarak diğer bilyeyi canlandırır.

- 5) Ok, yay ve lastiğin sıkıştırılması ile topu uzağa fırlatılması nasıl açıklanabilir? Bu duruma benzer örnekler vererek açıklayınız.

Ok, yay ve lastiğin sıkıştırılması esneklik potansiyel enerjisidir. Topun uzağa fırlatılması ise kinetik enerjidir. Örneğin, kasmakta olan sacak.

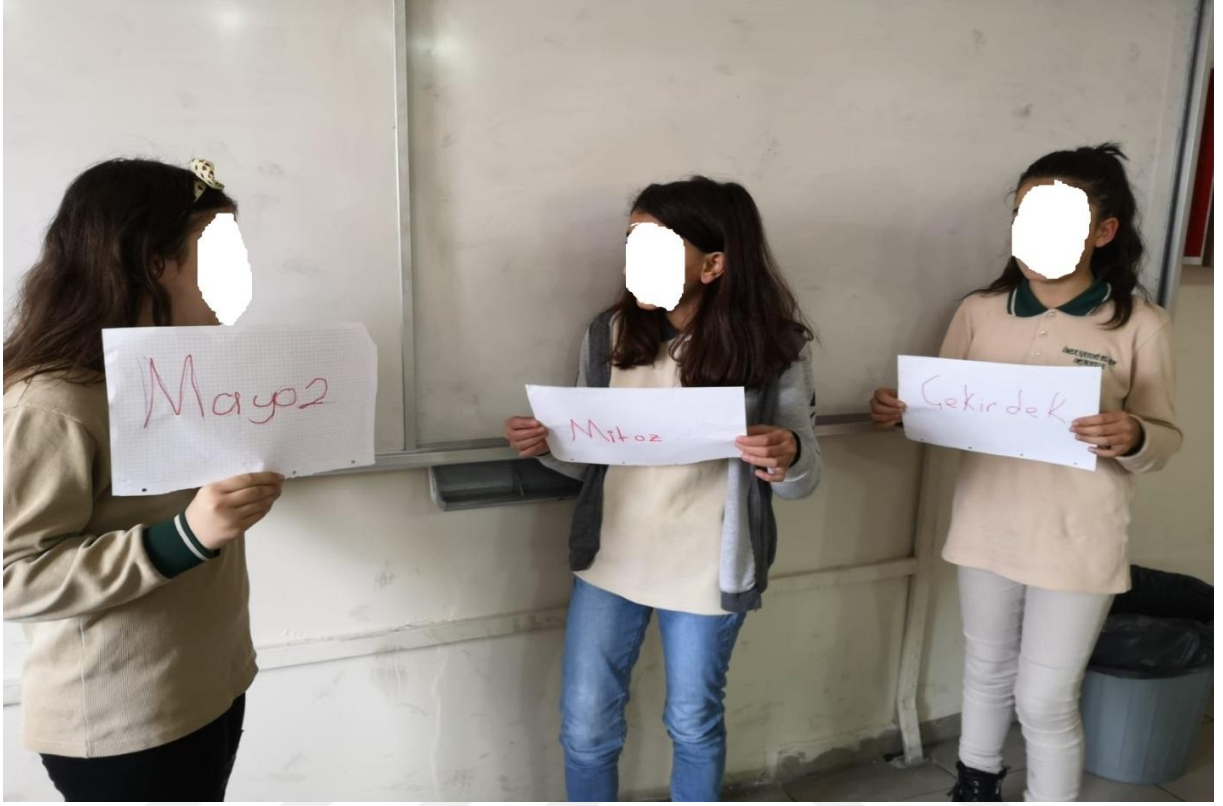
✓
Saatin

- nası 6) Fiziksel anlamda işin hangi durumlarda olup olmadığını hem metin içerisinde hem de günlük hayattan örnekler vererek açıklayınız.

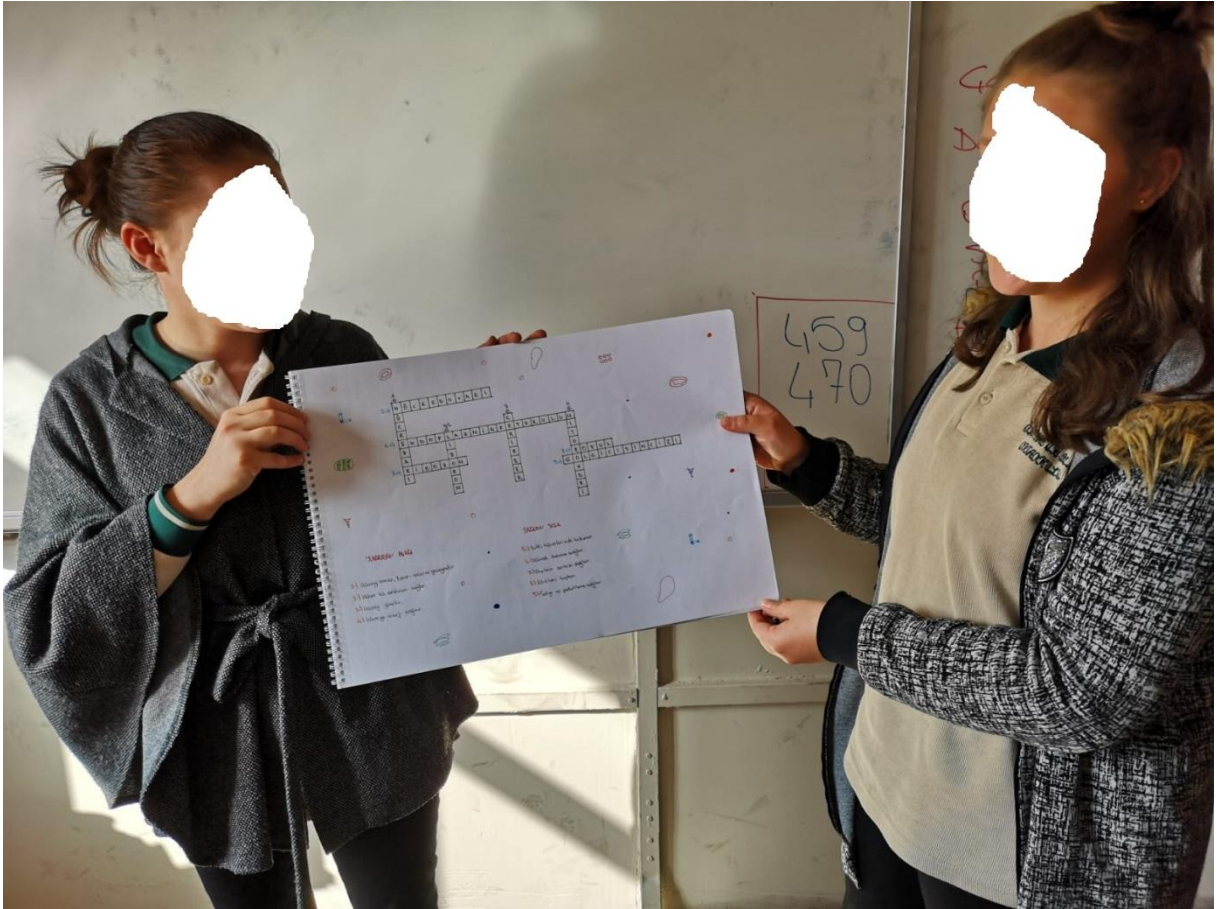
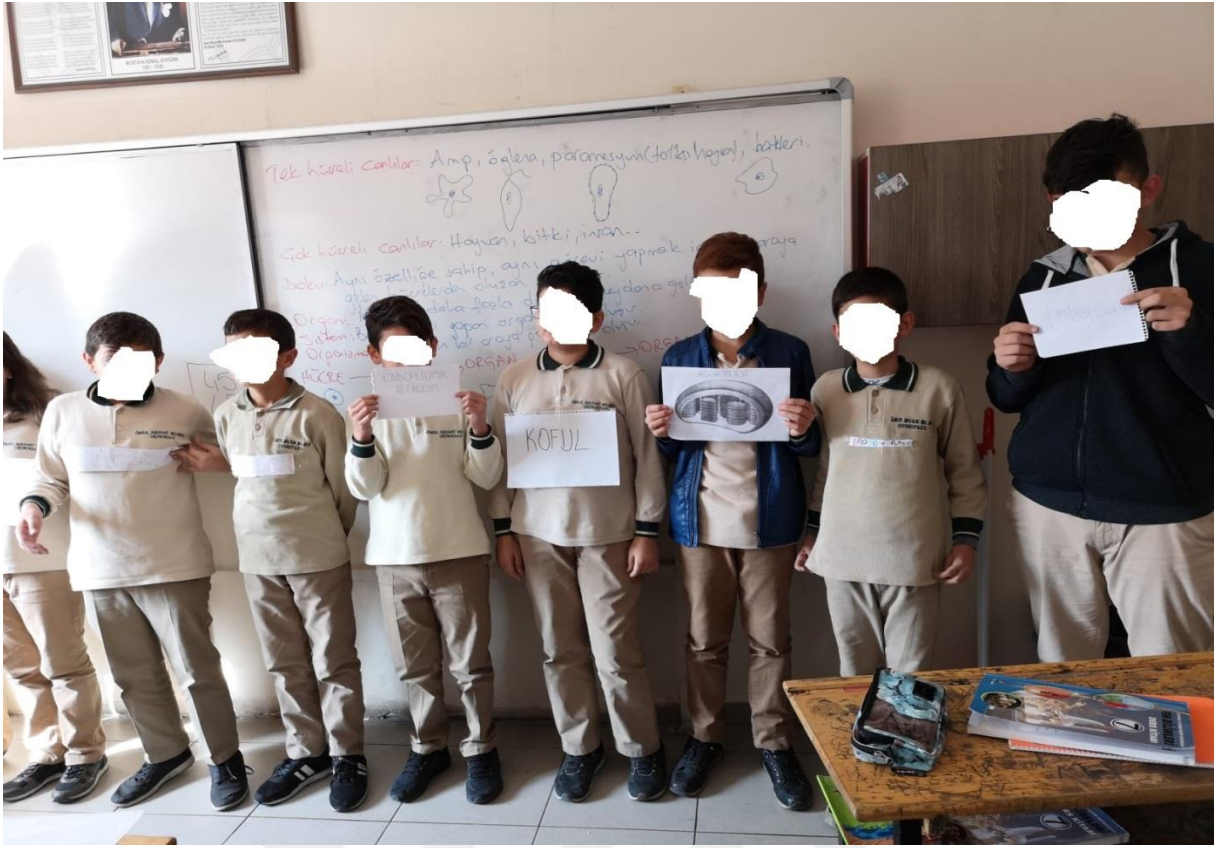
Fiziksel anlamda iş, bir cisme kuvvet uygulanması ve cisim, kuvvetle aynı doğrultuda yer almalıdır. Örneğin, yerdeki halter kaldıran sporcu, el arabasını iterek yol alan işçi fiziksel anlamda iş yapmış olur.

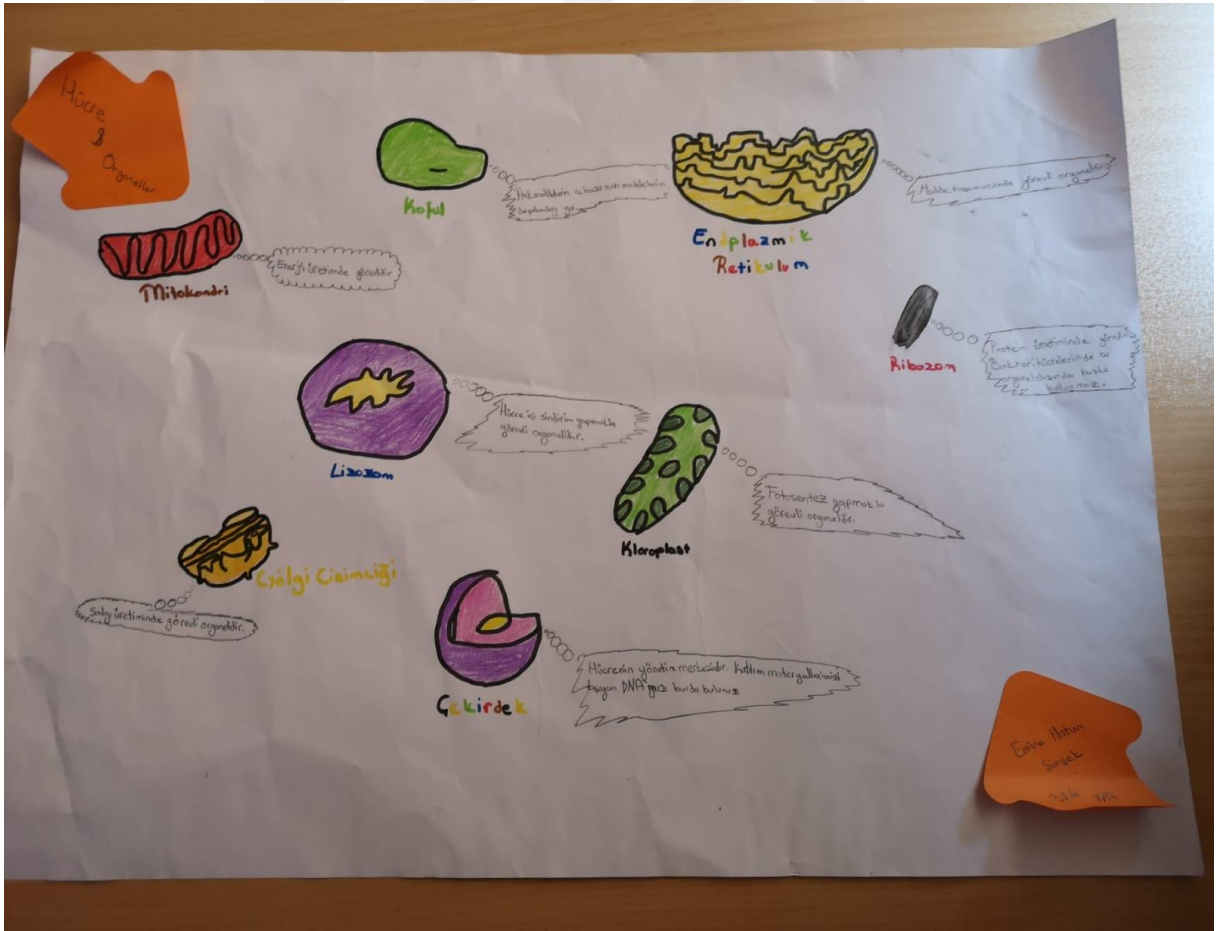
EK-16. ÇZG Uygulamalarına İlişkin Resimler











HÜCRE

Geldik yine hücre konusuna
Takıldık en küçük ayrıntısına
Şimdi hatırlayalım hücreyi
Edinelim hakkındaki bilgileri

Stoplazma kapatır boşlukları
Sarar hücreyi hücre zarı
Gekirdik bir kral edasıyla
Yanetir gevresini adeta

Dolaştırır ER ler besini
Lizozom yapar sindirimini
Sentrozomla gğalır
Ribozom vızgezilmezidir

Golgi salgılar salgıyı
Mitokondri ise enerjiyi
Kaful attı iaine her şeyi
Adeta sır kopye kendisi

Bitki hücresinin var
Hücre duvarı
Birde yeşil rengi veren
Plastitten biri olan kloroplastı

Handwritten crossword puzzle on a grid with Turkish words and their functions.

YUKARIDAN AŞAĞI

1- Hücreyi saran, zarı, sınıra gerektirir.
 2- Hücre içi sindirim sağlar.
 3- Hücreyi üretir.
 4- Hücreye enerji sağlar.

SAGDAN SOLA

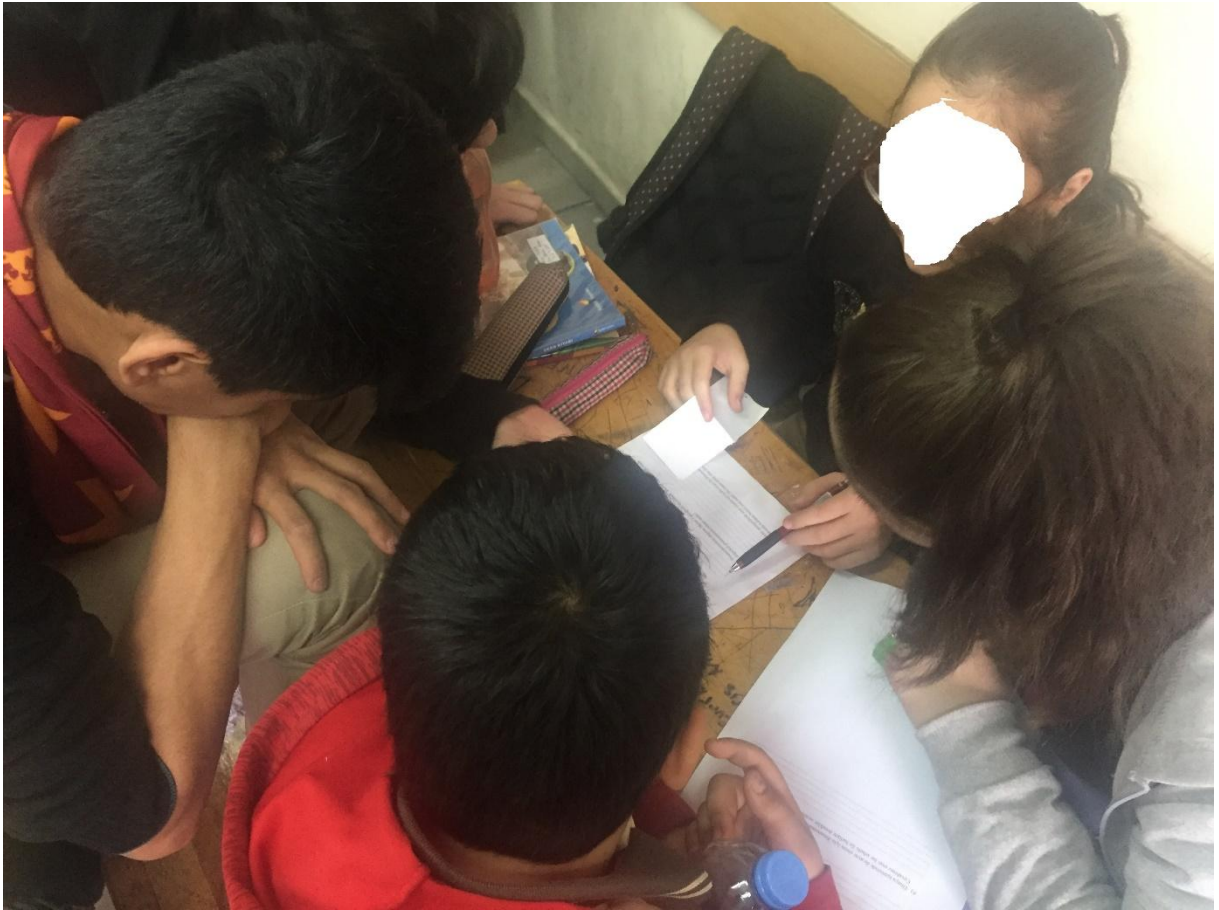
5- Bitki hücrelerinde bulunur.
 6- Hücrede taşıma sağlar.
 7- Protein sentezi sağlar.
 8- Atıkları toplar.
 9- Salgı ve salgı salgılar.

Grid Content:

1. HÜCRE DUVARI
 2. ENDOTPLAZMİK REZETÜLÜM
 3. GOLGİCİSİNİCİ
 4. LİZOSOM
 5. KİTİ
 6. RİBİTOM
 7. KİTİ
 8. GOLGİCİSİNİCİ
 9. LİZOSOM

EK-17. PDÖG Uygulamalarına İlişkin Resimler





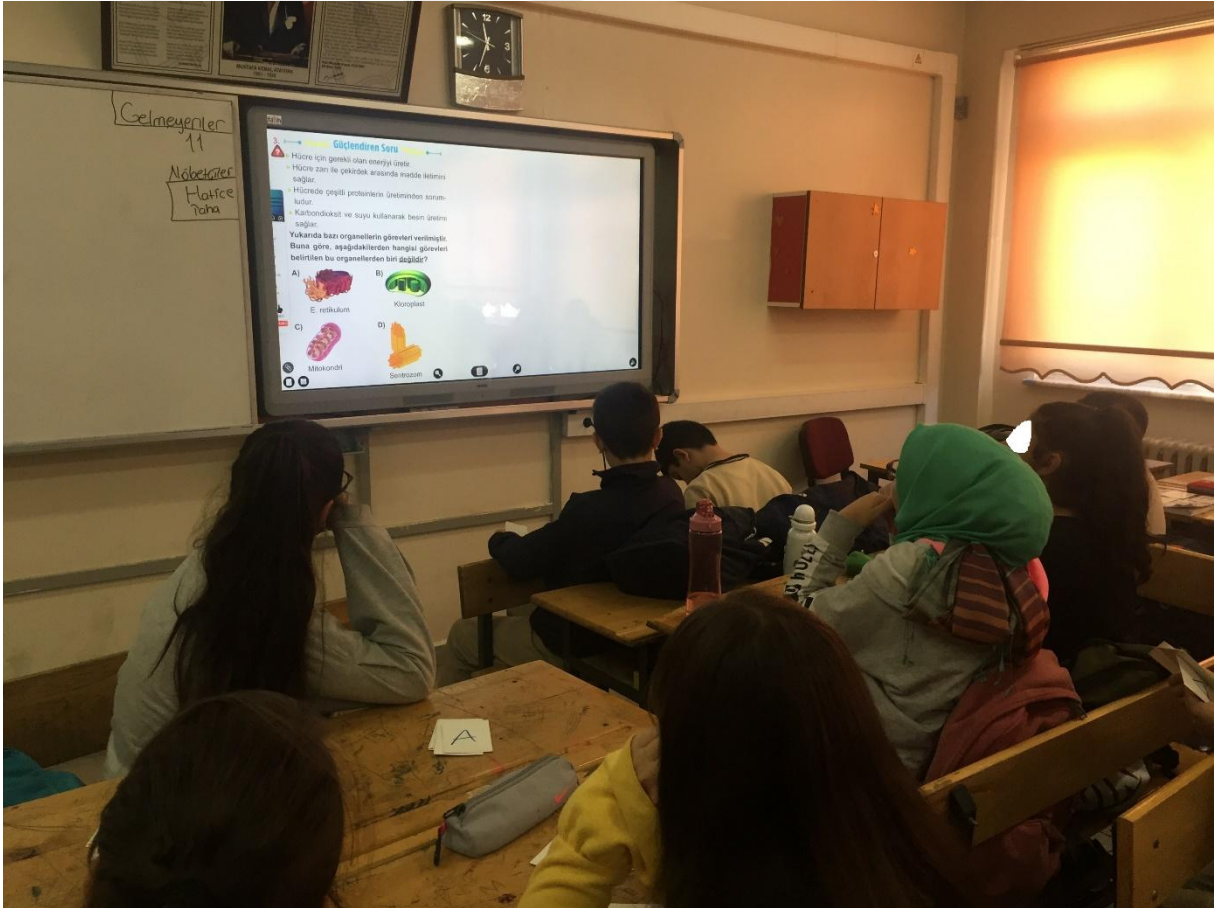
EK-18. AÖG Uygulamalarına İlişkin Resimler

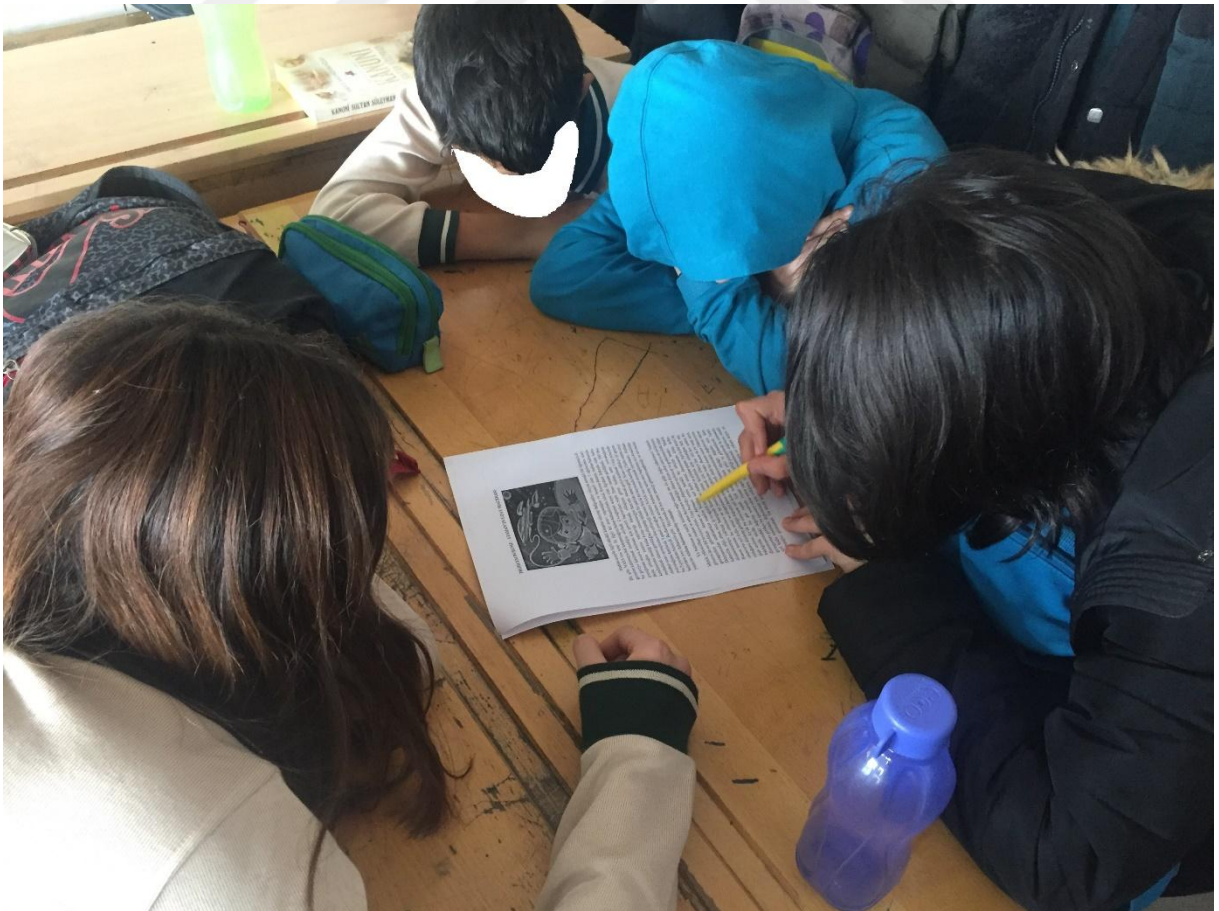


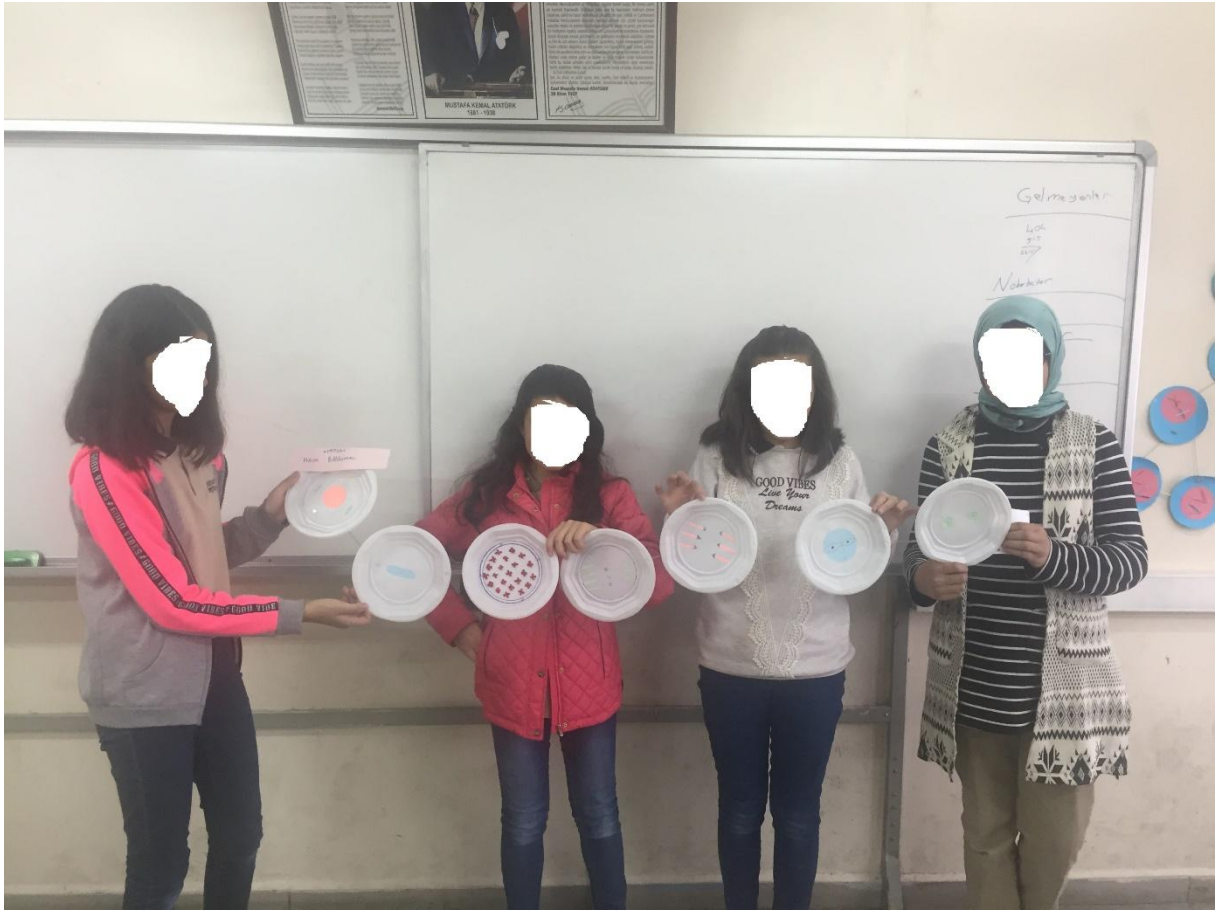
ÖDEV

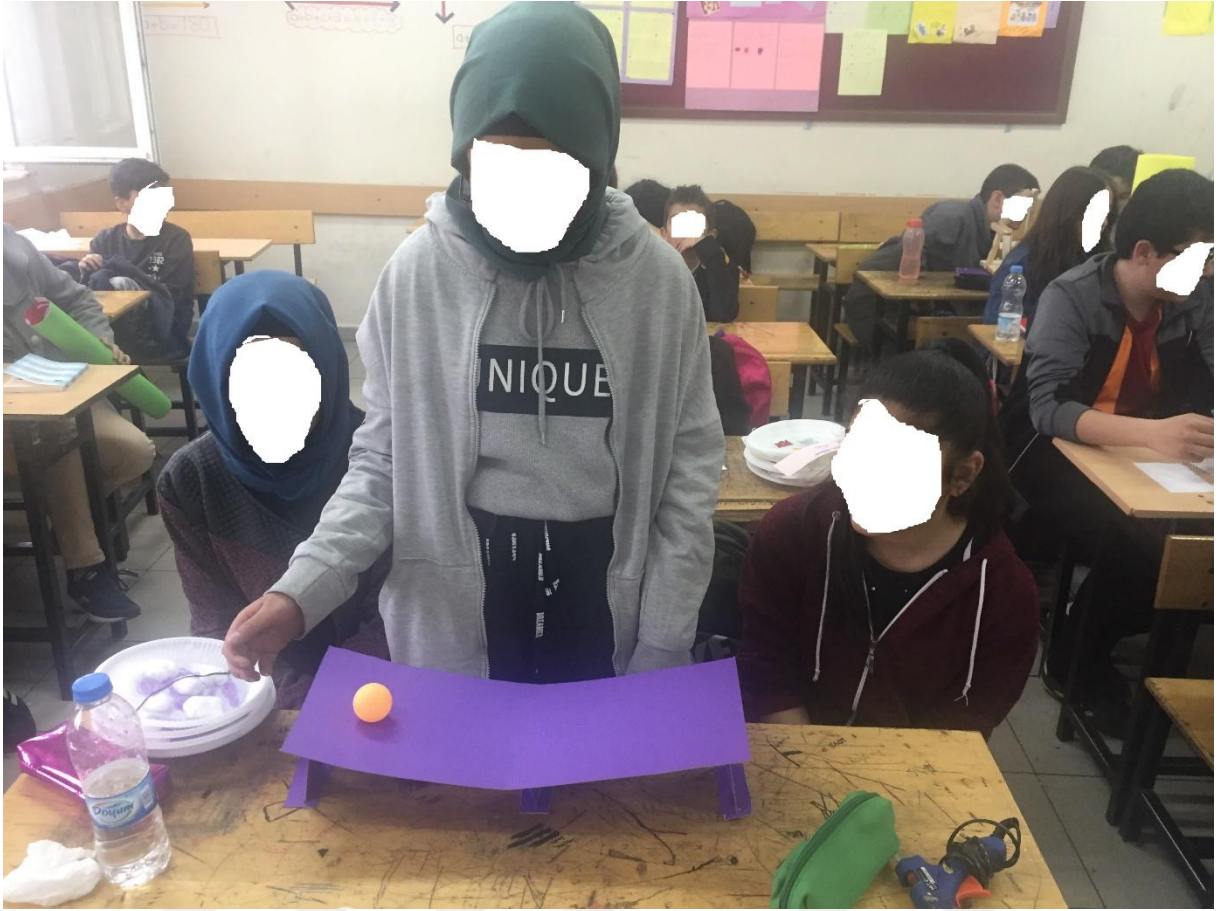
İki tane aile varmış. Birbirlerini hiç sevmiyorlarmış. Bu ailelerin birisinin ismi bitki hücresi diğerinki hayvan hücresiymiş. Bitki hücresinde hücre duvarı olduğu için kendini hep hayvan hücresinden üstün görürmüş. Çünkü kendisine dayanıklılık sağlıyormuş. Hayvan hücreside aynı şekilde, bitki de ihtiyaç olmadığı için kendini üstün görürmüş. Çünkü ihtiyaç olmadığı için hücre içi sindirim sindirim yapamıyormuş. Çekirdekler ve sitoplazmalar kavga etmiyormuş çünkü sasma buluyorlarmış. Bütün aile bireyleri kavga ediyorlarmış. Mesela mitokondriler birbirlerinden daha iyi enerji ürettiklerini düşünüyorlarmış, kofullar daha iyi depolama yaptıklarını ve büyüklük olayını kafaya taktıkları için kavga ediyorlarmış. Bu kavgaya ara vermişler ama bu seferde endoplazmik retikulum ile golgi cisimciği rahat durmamış.

EK-19. BYG Uygulamalarına İlişkin Resimler

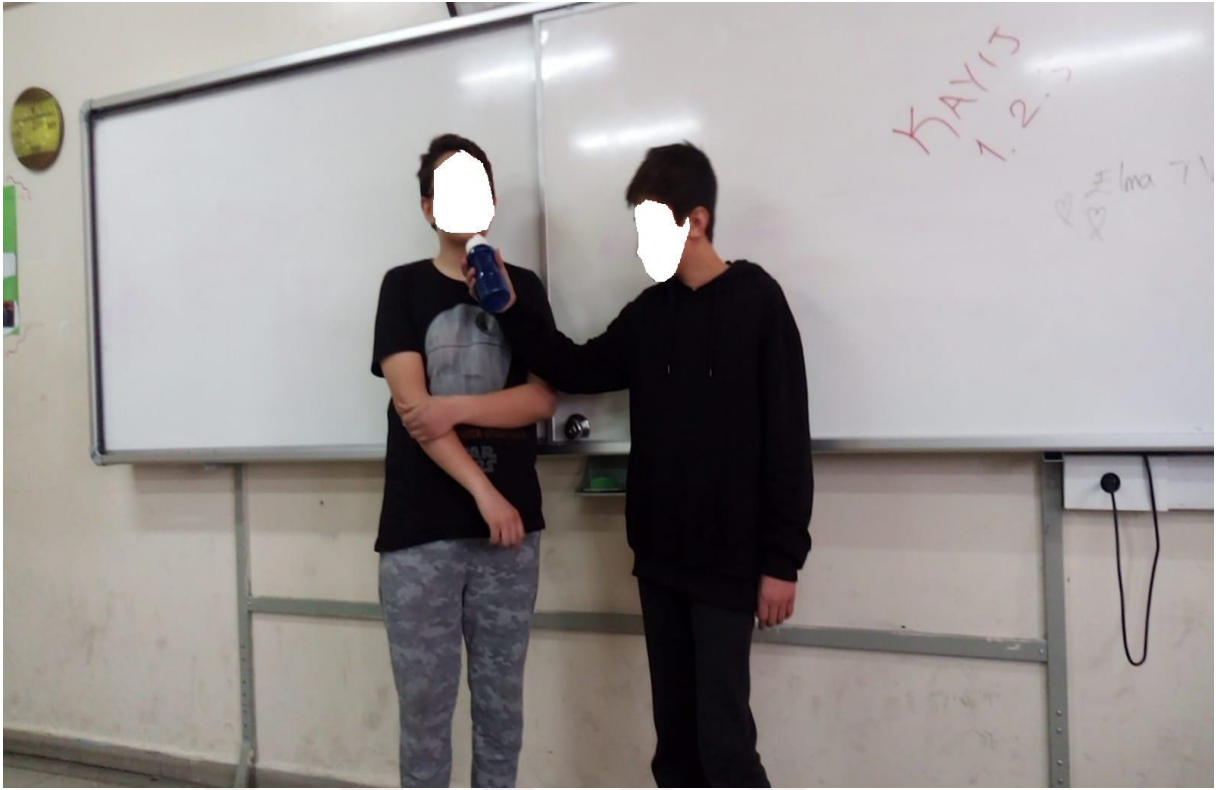












ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Uluhan KURT

Doğum Yeri: Erzurum

Doğum Tarihi: 28.04.1989

Eğitim Durumu:

Lisans: Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi-2012

Yüksek Lisans: Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi-2016

Dil: İngilizce

İş Deneyimi: Milli Eğitim Bakanlığı (Fen Bilimleri Öğretmeni)-2012'den itibaren

İletişim: uluhaan@hotmail.com

Yayınlar:

Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler

1. Kurt, U., & Tas, Y. (2018). The relationships between parental involvement, students' basic psychological needs and students' engagement in science. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 4(2), 183-192. DOI:10.21891/jeseh.436730
2. Kurt, U., & Taş, Y. (2019). Prediction of students' strategies for doing science homework by parental support and students' goal orientation. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 9(2), 585-604. <https://doi.org/10.14527/pegegog.2019.019>
3. Kurt, U., & Bayar, M.F. (2019). Investigation of middle school students' self efficacy and entrepreneurship level towards learning science in terms of demographic factors. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48(2), 1141-1162. DOI: 10.14812/cufej.560176

Ulusal Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler

1. Kurt, U., & Sezek, F. (2018). Yatılı bölge ortaokullarındaki öğrencilerin fiziki mekan memnuniyetlerine yönelik ölçek geliştirme çalışması. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 42-57. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/usakead/issue/38812/455951>
2. Kurt, U., & Sezek, F. (2018). Yatılı bölge ortaokullarındaki öğrencilerin eğitim hayatı beklentileri ve fiziki mekân memnuniyetlerinin cinsiyet açısından incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 157-171.
3. Kurt, U., & Taş, Y., (2019). Ebeveynlerin sosyoekonomik düzeyleri ile çocuklarının okul hayatına katılımı arasındaki ilişki. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi [Journal of Theoretical Educational Science]*, 12(3), 978-991.
4. Sezek, F., & Kurt, U. (2019). The comparison of the different statistical analysis results used on the evaluation of scales on a real sampling. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 85-99. DOI: 10.33418/ataunikkfd.558316
5. Kurt, U., & Bayar, M. F. (2020). Investigation of the perception of constructivist

learning environment and classroom engagement in relationship in terms of demographic variables of middle school students. *Trakya Eğitim Dergisi*, 10(1), 140-150.

Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitabında Basılan Bildiriler

1. Sezek, F., Kurt, U., & Yılmaz, M. (2018). *The effects of the educational level of the parents of the students in the boarding region secondary schools on school success and education life expectations*. 27. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sunulan sözlü bildiri, Antalya.
2. Sezek, F., & Kurt, U. (2018). *An examination of the education life expectancy of the students at the boarding regional secondary schools, according to gender*. 27. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sunulan sözlü bildiri, Antalya.
3. Kurt, U., & Sezek, F. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin öğrenmeye yönelik sorumluluklarının çeşitli demografik özellikler açısından incelenmesi*. The Twelfth International Congress of Educational Research Kongresi'nde sunulan sözlü bildiri, Rize.
4. Kurt, U., & Sezek, F. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yöneliminde ebeveyn ve sınıf ortamının etkisi*. The Twelfth International Congress of Educational Research Kongresi'nde sunulan sözlü bildiri, Rize.

Ulusal Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitabında Basılan Bildiriler

1. Kurt, U., Taş, Y., & Kahraman, N. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine katılımı ve hedef yönelimleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. 12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan sözlü bildiri, Trabzon.