



**7. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİNDE
DÖNÜŞÜMSSEL ÖĞRENME MODELİNE
DAYALI ÖĞRETİMİN ÖĞRENCİLERİN
BAŞARI VE DÜŞÜNME BECERİLERİNE
ETKİSİ**

M. Damla KUTLU KALENDER
Doktora Tezi
Danışman: Prof. Dr. Aytunga OĞUZ
Temmuz, 2022
Afyonkarahisar 2022

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

7. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİNDE DÖNÜŞÜMSEL
ÖĞRENME MODELİNE DAYALI ÖĞRETİMİN
ÖĞRENCİLERİN BAŞARI VE DÜŞÜNME
BECERİLERİNE ETKİSİ

Hazırlayan
M. Damla KUTLU KALENDER

Danışman
Prof. Dr. Aytunga OĞUZ

AFYONKARAHİSAR 2022

YEMİN METNİ

Doktora tezi olarak sunduğum “**7. Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Dönüşümsel Öğrenme Modeline Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Başarı ve Düşünme Becerilerine Etkisi**” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynakçada gösterilen eserlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

05/07/2022

İmza

M. Damla KUTLU KALENDER

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ENSTİTÜ ONAYI

Öğrencinin	Adı- Soyadı	M. Damla KUTLU KALENDER
	Numarası	150627104
	Anabilim Dalı	Eğitim Bilimleri
	Programı	Eğitim Programları ve Öğretim
	Program Düzeyi	☐ Yüksek Lisans ☒ Doktora ☐ Sanatta Yeterlik
Tezin Başlığı	7. Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Dönüşümsel Öğrenme Modeline Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Başarı ve Düşünme Becerilerine Etkisi	
Tez Savunma Sınav Tarihi	05.07.2022	
Tez Savunma Sınav Saati	10:00	

Yukarıda bilgileri verilen öğrenciye ait tez, Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek ☒oy birliği – ☐oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Elbeyi PELİT
MÜDÜR

ÖZET

7. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİNDE DÖNÜŞÜMSSEL ÖĞRENME MODELİNE DAYALI ÖĞRETİMİN ÖĞRENCİLERİN BAŞARI VE DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ

M. Damla KUTLU KALENDER

**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

Temmuz, 2022

Danışman: Prof. Dr. Aytunga OĞUZ

Dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretim uygulamalarının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin başarı, eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme becerisi, öz düzenleme becerisi ve bilimsel epistemolojik inançlarına etkisinin incelendiği bu araştırma nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte ele alındığı karma araştırma yöntemi benimsenerek gerçekleştirilmiştir. Nicel verilerin toplanması boyutunda “ön test- son test kontrol gruplu deneysel desen”, kullanılmıştır. Dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretim etkinliklerinin uygulandığı ve çevrimiçi öğrenmenin etkililiğini değerlendirmek için ders sonrasında Zoom odaları ve Google meet gibi dijital platformlarda bilgi paylaşımı yapan öğrenciler Deney I, Dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretim etkinliklerinin uygulandığı öğrenciler Deney II, mevcut Fen Bilimleri öğretim programına dayalı etkinliklerin uygulandığı öğrenciler Kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırma sonunda; deney gruplarında uygulanan her iki yöntemin de öğrencilerin akademik başarılarını, eleştirel düşünme ve probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerisi, öz düzenleme algısı ve bilimsel epistemolojik inançlarını arttırdığı; fakat bu değişkenlerin, dönüşümsel öğrenme modelinin uygulandığı deney gruplarında bu modelin uygulanmadığı kontrol grubuna göre daha yüksek sonuçlar verdiği görülmüştür. Araştırmada deney grubundaki öğrencilerin, Fen Bilimleri dersinde çevrim içi eğitim uygulamaları ile yaptıkları etkinlikler, öğrenme günlükleri, posterler ve çalışma kağıtlarının; öğrencilerin öğrenme ürünleri üzerinde dönüşüm meydana getirdiği görülmüştür. Deney grubundaki öğrenciler bu dönüşüme öğretmenlerinin ve ailelerinin katkısı olduğunu, öğrenme ve iletişim becerilerinin geliştiğini, ders sürecinin kendilerinde olumlu duygu oluşturduğunu belirtmişlerdir. Araştırmada Dönüşümsel Öğrenme Modeli’ ni temel alarak hazırlanan öğrenme etkinliklerinin; deney gruplarındaki öğrencilerin Fen Bilimleri dersindeki öğrenme ürünlerine, olumlu etkisinin olduğu ve öğrencilerin akademik başarı, eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme ve öz düzenleme becerileri üzerinde anlamlı farklılık oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Deney gruplarındaki öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları ile Fen Bilimleri dersinde bakış açısı dönüşümleri bakımından bazı boyutlarda anlamlı farklılaşma meydana gelmiştir. Buna göre, dönüşümsel öğrenme modelinin uygulandığı Fen Bilimleri öğretiminin ortaokul öğrencileri üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Dönüşümsel öğrenme modeli, Fen Bilimleri eğitimi, Akademik başarı, Öz düzenleme, Eleştirel düşünme, Yansıtıcı düşünme, Bilimsel epistemolojik inançlar.

ABSTRACT

THE EFFECT OF TRANSFORMATIVE LEARNING MODEL-BASED TEACHING ON STUDENTS' SUCCESS AND THINKING SKILLS IN 7TH GRADE SCIENCE COURSE

M. Damla KUTLU KALENDER

**AFYON KOCATEPE UNIVERSITY
INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES
DEPARTMENT OF EDUCATIONAL SCIENCES**

July, 2022

Advisor: Prof. Dr. Aytunga OĞUZ

This research, which examines the effects of transformative learning model-based teaching practices on secondary school 7th grade students' achievement, critical thinking, reflective thinking skills, self-regulation skills and scientific epistemological beliefs, was carried out by adopting the mixed research method in which quantitative and qualitative research methods are employed together. Experimental design with pretest-posttest control group was used for collecting quantitative data. Students who shared information on digital platforms such as Zoom rooms and Google meet after the lesson in order to assess the effectiveness of online learning and where teaching activities based on the transformative learning model were applied were named Experiment I, students with whom teaching activities based on the transformative learning model was applied was determined as Experiment II and the students to whom activities based on the current Science curriculum were applied were determined as the control group. It was concluded that both methods applied in the experimental groups increased students' academic achievement, critical thinking and problem-based reflective thinking skills, self-regulation perception and scientific epistemological beliefs; However, it was observed that these variables gave higher results in the experimental groups in which the transformative learning model was applied, compared to the control group in which this model was not applied. In the study, it was observed that the activities, learning diaries, posters and worksheets that the students in the experimental group did with online education applications in the Science course created a transformation on the learning products of the students. The students in the experimental group stated that their teachers and families contributed to this transformation, their learning and communication skills improved, and the course process created a positive feeling for them. In the study, it was concluded that the learning activities prepared based on the Transformative Learning Model had a positive effect on the learning products of the students in the experimental groups in the Science course and created a significant difference on the academic achievement, critical thinking, reflective thinking and self-regulation skills of the students. There was a significant difference in some dimensions in terms of the scientific epistemological beliefs of the students in the experimental groups and the perspective transformations in the Science course. Accordingly, it can be said that science teaching, in which the transformative learning model is applied, is effective on secondary school students.

Keywords: Transformational learning model, Science education, academic achievement, Self-regulation, Critical thinking, Reflective thinking, Scientific epistemological beliefs.

ÖN SÖZ

Bu araştırma, ortaokul 7. sınıf Fen Bilimleri dersinde dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretimin öğrencilerin eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme ve öz düzenleme becerilerine, bilimsel epistemolojik inançlarına ve akademik başarılarına etkisini belirlemek ve dönüşümsel öğretim etkinliklerine yönelik görüşlerini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın birinci bölümünde kuramsal temel yer almaktadır. Bu bölümde, dönüşümsel öğrenme modeli ve araştırmanın değişkenlerine ilişkin kuramsal yapı, ilgili alanyazından yararlanılarak kapsamlı bir şekilde ortaya konulmuştur. Araştırmanın ikinci bölümünde, araştırma konusunda yapılmış uluslararası ve ulusal çalışmalara, üçüncü bölümünde çalışmada kullanılan yöntemlere yer verilmiştir. Ayrıca elde edilen bulgular alt problemler doğrultusunda sunulmuş, alanyazında yer alan çalışmalar doğrultusunda tartışılmış, yorumlanmış ve konu ile ilgili önerilerde bulunulmuştur.

Öncelikle bu araştırmanın hazırlanması sürecinde doktora tez danışmanlığımı üstlenen araştırma boyunca yardımını ve desteğini esirgemeyen, kıymetli hocam Prof. Dr. Aytunga OĞUZ' a yürekten teşekkürlerimi sunarım. Tez savunma jürimde yer alan ve değerli görüşleri ile çalışmada katkıda bulunan Prof. Dr. İjlal OCAK, Prof. Dr. Gürbüz OCAK, Prof. Dr. Bilal DUMAN ve Prof. Dr. Mehmet GÜLTEKİN' e çok teşekkür ederim.

Son olarak eğitim süreci boyunca beni destekleyen, her anımda yanımda olarak bu süreci benimle paylaşan kıymetli eşime, maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen anne ve babama teşekkürlerimi sunarım. Tüm zorlukları benimle göğüsleyen oğlum Deniz Uğur'a ve kardeşlerime yürekten teşekkürlerimi sunuyorum.

M. Damla KUTLU KALENDER
2022, Afyonkarahisar

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
YEMİN METNİ.....	ii
ENSTİTÜ ONAYI.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ÖN SÖZ	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİSİ	xiv
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ALANYAZIN TARAMASI

1. DÖNÜŞÜMSSEL ÖĞRENME MODELİ	8
1.1. DÖNÜŞÜMSSEL ÖĞRENME MODELİNİN TEMEL DAYANAKLARI/ TARİHSEL GELİŞİMİ.....	8
1.1.1. Paulo Freire'ye Göre Bilinç Oluşturma	9
1.1.2. Jack Mezirow'a Göre Öz Yansıtma Olarak Dönüşüm	11
1.2. DÖNÜŞÜMSSEL ÖĞRENME MODELİNE YÖNELTİLEN ELEŞTİRİLER	17
1.3. DÖNÜŞÜMSSEL ÖĞRENMENİN FARKLI KADEMELERDE UYGULANMASI	17
1.4. DÖNÜŞÜMSSEL ÖĞRENME MODELİNİN SINIF ORTAMINDA UYGULANMASI.....	19
1.4.1. Dönüşümsel Sınıf Ortamlarının Öğrenciler Üzerindeki Etkisi.....	22
1.5. DÖNÜŞÜMSSEL ÖĞRENMEDE ÖĞRETMENİN ROLÜ	23
1.6. DÖNÜŞÜMSSEL ÖĞRENMEDE ÖĞRENCİNİN ROLÜ	24
2. ÇEVİRİMİÇİ ÖĞRENME	25
2.1. ÇEVİRİMİÇİ ÖĞRENME UYGULAMALARININ ÜSTÜNLÜKLERİ VE SINIRLILIKLARI	26
2.2. ÇEVİRİMİÇİ DÖNÜŞÜMSSEL ÖĞRENME UYGULAMALARI.....	28
3. ÖĞRENME ÜRÜNLERİ.....	30
3.1. ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİSİ.....	32
3.1.1. Eleştirel Düşünmenin Gelişimi	33
3.1.2. Eleştirel Düşünen Birey Özellikleri.....	34
3.1.3. Eleştirel Düşünmenin Geliştirilmesinde Öğretmenin ve Öğrencinin Rolü ...	35
3.2. YANSITICI DÜŞÜNME	38
3.2.1. Yansıtıcı Düşünme Süreci	39
3.2.2. Yansıtıcı Düşünen Bireyin Özellikleri	40
3.3. ÖZ DÜZENLEME	41
3.3.1. Öz Düzenleme Yapan Birey Özellikleri.....	42
3.3.2. Öz Düzenlemeli Öğrenmenin Önemi	42
3.4. EPİSTEMOLOJİK İNANÇ	43
3.4.1. Bilimsel Epistemolojik İnanç	46

İKİNCİ BÖLÜM

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

1. YURT İÇİNDE YAPILAN DÖNÜŞÜMSSEL ÖĞRENME MODELİ İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	48
1.1. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİ İLE İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR.....	51
1.2. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE YANSITICI DÜŞÜNME BECERİLERİ İLE İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR.....	55
1.3. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE ÖZ DÜZENLEME ALGILARI İLE İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR	60
1.4. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE BİLİMSEL EPİSTEMOLOJİK İNAÇ İLE İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR.....	63
1.5. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE AKADEMİK BAŞARI İLE İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR.....	66
2. YURT DIŞINDA YAPILAN DÖNÜŞÜMSSEL ÖĞRENME MODELİ İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	68
2.1. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİ İLE İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR.....	74
2.2. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE YANSITICI DÜŞÜNME BECERİLERİ İLE İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR.....	76
2.3. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE ÖZ DÜZENLEME ALGILARI İLE İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR	78
2.4. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE BİLİMSEL EPİSTEMOLOJİK İNAÇ İLE İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR.....	80
2.5. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE AKADEMİK BAŞARI İLE İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR.....	83

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

1. ARAŞTIRMANIN MODELİ	87
1.1. DENEYSEL DESEN.....	88
1.1.1. Deneysel İşlemlerin Uygulanması	88
1.2. ÇALIŞMA GRUBU	93
1.2.1. Gruplardaki Öğrencilerin Kişisel Özellikleri	93
1.2.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Dengliğinin Belirlenmesi	95
2. ARAŞTIRMANIN VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	100
2.1. NİCEL VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	102
2.1.1. Başarı Testleri ve Geliştirilme Süreci	103
2.1.1.1. Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Akademik Başarı Testi	105
2.1.1.2. Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Akademik Başarı Testi	107
2.1.2.3. Kuvvet ve Enerji Ünitesi Akademik Başarı Testi	109
2.1.2. Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği	110
2.1.3. Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği	111
2.1.4. Algılanan Öz Düzenleme Ölçeği	112
2.1.5. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği	112
2.2. NİTEL VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	113
2.2.1. Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu	113

2.2.2. Öğrenci Günlükleri	115
2.2.3. Dönüşümsel Öğrenme Sürecini Değerlendirme Puanlama Anahtarı.....	115
3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARININ UYGULANMASI	117
4. VERİLERİN ANALİZİ	118
5. ARAŞTIRMANIN GEÇERLİĞİ	119
5.1. ARAŞTIRMANIN İÇ GEÇERLİĞİ	120
5.2. ARAŞTIRMANIN DIŞ GEÇERLİĞİ	121
5.3. ARAŞTIRMACININ ROLÜ	122
6. BULGULAR	122
6.1. ÖĞRENCİLERİN GÜNEŞ SİSTEMİ VE ÖTESİ AKADEMİK BAŞARI TESTİNE İLİŞKİN BULGULAR	122
6.2. ÖĞRENCİLERİN HÜCRE VE BÖLÜNMELEK AKADEMİK BAŞARI TESTİNE İLİŞKİN BULGULAR	125
6.3. ÖĞRENCİLERİN KUVVET VE ENERJİ AKADEMİK BAŞARI TESTİNE İLİŞKİN BULGULAR	127
6.4. ÖĞRENCİLERİN ELEŞTİREL DÜŞÜNME EĞİLİMİNE İLİŞKİN BULGULAR	130
6.5. ÖĞRENCİLERİN YÖNELİK YANSITICI DÜŞÜNME BECERİSİNE İLİŞKİN BULGULAR.....	135
6.6. ÖĞRENCİLERİN ÖZ DÜZENLEME BECERİLERİNE İLİŞKİN BULGULAR	142
6.7. ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARINA İLİŞKİN BULGULAR.....	146
6.8. ÖĞRENCİLERİN ÖĞRENME - ÖĞRETME SÜRECİNE YÖNELİK GÖRÜŞLERİNE İLİŞKİN BULGULAR	152
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	169
KAYNAKÇA.....	191
EKLER DİZİNİ	213

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Mezirow'un Görüşlerini Etkileyen Bireyler ve Görüşleri.....	11
Tablo 2. Mezirow'un Dönüşümsel Modelinin Yıllara Göre Gelişimi.....	14
Tablo 3. Araştırmanın Ön Test- Son Test Kontrol Gruplu Yarı Deneysel Desenine İlişkin Simgesel Görünüm.....	89
Tablo 4. Deney Gruplarında Araştırmanın Uygulama Süreci	90
Tablo 5. Öğrencilerin Cinsiyet Özelliklerine Göre Dağılımları	93
Tablo 6. Öğrencileri Ailelerinin Aylık Gelir Durumuna Göre Dağılımları.....	93
Tablo 7. Öğrencilerin Anne ve Babalarının Eğitim Durumuna Göre Dağılımları	94
Tablo 8. Öğrencilerin Anne ve Babalarının Mesleğine Göre Dağılımları.....	94
Tablo 9. Çalışma Grubunda Yer Alan Öğrencilerin İnterneti Kullanım Amacına Göre Dağılımları	95
Tablo 10. Deney ve Kontrol Gruplarının GSÖABT, HBABT ve KEABT Akademik Başarı Ön Test Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	96
Tablo 11. Akademik Başarı Testlerine Ait Shapiro-Wilks Normallik Testi, Çarpıklık ve Basıklık Analiz Sonuçları.....	97
Tablo 12. Grupların Akademik Başarı Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz Sonuçları	98
Tablo 13. Grupların Eleştirel Düşünme Eğilimi Ön Test Puanları Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	99
Tablo 14. Grupların Eleştirel Düşünme Eğilimi Ön Test Puanlarına İlişkin Normallik Testi Analiz Sonuçları	99
Tablo 15. Grupların Eleştirel Düşünme Eğilimi Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması	100
Tablo 16. Araştırmanın Alt Problemlere Göre Veri Toplama Araçları, Veri Toplama Aşaması ve Veri Analiz Yöntemleri	100
Tablo 17. Güneş Sistemi ve Ötesi Akademik Başarı Testinin Madde Analizleri.....	106
Tablo 18. Hücre ve Bölünmeler Akademik Başarı Testinin Madde Analizleri.....	108
Tablo 19. Kuvvet ve Enerji Akademik Başarı Testinin Madde Analizleri.....	110
Tablo 20. UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği Cronbach Alfa(α) Değerleri...	111
Tablo 21. Yansıtıcı Düşünme Ölçeği Cronbach Alfa(α) Değerleri	111
Tablo 22. Yansıtıcı Düşünme Ölçeği Cronbach Alfa(α) Değerleri	112
Tablo 23. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Cronbach Alfa(α) Değerleri.....	112
Tablo 24. Deney I, Deney II ve Kontrol Grubu GSÖABT Testine Ait Son Test- Ön Test Fark Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu	123
Tablo 25. Deney I, Deney II ve Kontrol Grubu GSÖABT Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz sonuçları	123
Tablo 26. Öğrencilerin GSÖABT Son Test Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu	124
Tablo 27. Öğrencilerin GSÖABT Son Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz sonuçları	124
Tablo 28. Deney I, Deney II ve Kontrol Grubu HBABT Testine Ait Son Test- Ön Test Fark Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu	125
Tablo 29. Deney I, Deney II ve Kontrol Grubu HBABT Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz sonuçları	126
Tablo 30. Öğrencilerin HBABT Son Test Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu..	127
Tablo 31. Öğrencilerin HBABT Son Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz Sonuçları	127

Tablo 32. Deney I, Deney II ve Kontrol Grubu HBABT Testine Ait Son Test- Ön Test Fark Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu	128
Tablo 33. Deney I, Deney II ve Kontrol Grubu HBABT Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz Sonuçları	128
Tablo 34. Öğrencilerin KEABT Son Test Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu ..	129
Tablo 35. Öğrencilerin KEABT Son Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz Sonuçları	129
Tablo 36. Grupların UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Son Test- Ön Test Fark Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu.....	130
Tablo 37. Grupların UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz Sonuçları	131
Tablo 38. Grupların UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Son Test Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu	134
Tablo 39. Öğrencilerin UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz Sonuçları.....	135
Tablo 40. Grupların Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Son Test- Ön Test Fark Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu	136
Tablo 41. Grupların Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin analiz Sonuçları .	137
Tablo 42. Grupların Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Son Test Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu.....	140
Tablo 43. Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği ve Alt Boyutlarına İlişkin Son Test Puanlarının Gruplara Göre Karşılaştırılmasına İlişkin analiz Sonuçları.....	140
Tablo 44. Grupların Algılanan Öz Düzenleme Son Test- Ön Test Fark Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu	142
Tablo 45. Grupların Algılanan Öz Düzenleme Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz Sonuçları	143
Tablo 46. Grupların Algılanan Öz Düzenleme Son Test Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu	145
Tablo 47. Algılanan Öz Düzenleme Becerisi Ölçeği ve Alt Boyutlarına İlişkin Son Test Puanlarının Gruplara Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz Sonuçları.....	145
Tablo 48. Grupların Bilimsel Epistemolojik İnançları Son Test- Ön Test Fark Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu	147
Tablo 49. Grupların Bilimsel Epistemolojik İnançları Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz Sonuçları	148
Tablo 50. Grupların Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği ve Alt Boyutlarına Ait Son Test Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu.....	150
Tablo 51. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Alt Boyutlarına İlişkin Son Test Puanlarının Gruplara Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz Sonuçları.....	151
Tablo 52. Deney I Grubu Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersinde Yaşadıkları Değişime Ait Görüşleri.....	153
Tablo 53. Deney II Grubu Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersinde Yaşadıkları Değişime Ait Görüşleri.....	158
Tablo 54. Öğrencilerin Yaşadıkları Değişimine İlişkin Farkındalık	161
Tablo 55. Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Gruplara Göre Dönüşümsel Öğrenme Süreci Puanları.....	164
Tablo 56. Deney Gruplarının Dönüşümsel Öğrenme Süreci Puanlarının Normallik Testi Analiz Sonucu	165

Tablo 57. Deney Gruplarının Güneş sistemi ve Ötesi Ünitesi Dönüşümsel Öğrenme Süreci Puanlarının Gruba Göre t-Testi Sonuçları.....	166
Tablo 58. Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Gruplara Göre Dönüşümsel Öğrenme Süreci Puanları.....	166
Tablo 59. Deney Gruplarının Dönüşümsel Öğrenme Süreci Puanlarının Normallik Testi Analiz Sonucu	167
Tablo 60. Deney Gruplarının Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Dönüşümsel Öğrenme Süreci Puanlarının Gruba Göre t-Testi Sonuçları.....	167
Tablo 61. Kuvvet ve Enerji Ünitesi Gruplara Göre Dönüşümsel Öğrenme Süreci Puanları.....	167
Tablo 62. Deney Gruplarının Dönüşümsel Öğrenme Süreci Puanlarının Normallik Testi Analiz Sonucu	168
Tablo 63. Deney Gruplarının Kuvvet ve Enerji Ünitesi Dönüşümsel Öğrenme Süreci Puanlarının Gruba Göre t-Testi Sonuçları.....	168



ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Öğrenme Türleri.....	15
Şekil 2. Veri Toplama Araçları	92
Şekil 3. Başarı Testlerinin Geliştirilme Aşaması	104



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİSİ

GSÖABT: Güneş Sistemi ve Ötesi Akademik Başarı Testi

HBABT: Hücre ve Bölünmeler Akademik Başarı Testi (HBABT)

KEABT: Kuvvet ve Enerji Akademik Başarı Testi (KEABT)

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı



GİRİŞ

Temelleri yapılandırmacı anlayışa dayanan dönüşümsel öğrenme modelinin odak noktası öğrenme deneyimlerinin öğreneni biçimlendirmesidir. Bu model bireyin deneyimlerinden yola çıkarak gelecekteki davranışlarına yeni veya düzenlenmiş yorum getirmesine rehberlik etmektedir (Mezirow, 2003). Mezirow 1978 yılında yetişkin eğitime odaklanmıştır. Eğitimde bilinen kavramlara eleştirel pedagoji açısından farklı bakış açıları getirerek, birey ve gruplardaki değişimi ortaya koyarak kısa sürede eğitimcilerin dikkatini çekmiştir (Dirkx, 2006). Çünkü öğrenenin kişisel gelişimini artırdığı yönündeki düşünce dönüşümsel öğrenme modeline eğitimcilerin daha fazla ilgi göstermesine sebep olmuştur.

Dönüşümsel öğrenme modeli; yorum bilim, eleştirel yansıtmacılık ve holistik öğrenme gibi çeşitli model ve teorilerin sentezi olarak ortaya çıkmıştır (Cranton, 1994). Dönüşümsel öğrenme modeline göre bilişsel ve kişisel açıdan gelişim sağlamak için birey duygu, düşünce ve bakış açısını amaçlı bir şekilde sorgular ve bu sürecin sonunda ise duygu, düşünce ve deneyimlerini anlamlı hale dönüştürmesi beklenir (Akpınar, 2010). Birey kendisini eleştirel bir şekilde sorgular, deneyimlerini değerlendirir ve yorumlayarak kendisi için anlamlı hale getirir. Bu süreç bireyin duygu, düşünce, tutum ve davranışlarını değiştirerek yeni bakış açılarının oluştuğu bir süreçtir (Ekici ve Güven 2013). Bireyin var olan bakış açısından sıyrılıp yeni ve farklı bir bakış açısına yönelmesi oldukça zordur. Fakat öğrenmeyi benimsemiş birey eski bilgileri ve yeni öğrendikleri arasındaki farkı görerek öğrendiklerini yaşamıyla bütünleştirip anlamlı hale getirir (Mezirow, 2003).

Dönüşümsel öğrenme sürecinde öğrenciler de etkili öğrenmeler meydana gelmesi için kültürden ve öğrencilerin önceki deneyimlerinden yararlanılmalıdır. Ayrıca öğrencinin bilgileri dönüştürmesi ve yorumlayabilmesi için; zihinde karmaşa oluşturacak bir veya daha fazla olayla karşılaşması sağlanmalıdır. Bu durum öğrencide ikilem yaratarak var olan bilgi, inanç ve tutumlarını sorgulamasına neden olur. İkilemler öğrencileri alternatif bakış açılarını ve düşünceleri öğrenmeye yöneltir. Bunun için de öğrenci kendi kendine veya başkalarıyla diyalog kurabilir, planlar geliştirir ve harekete geçer (Peters vd., 2014). Bunun olabilmesi için öncelikle bireyin ikilem yaşaması yani eski ve yeni durum arasında kalması, bunun üzerinde incelemelerde bulunması, yeni durum ve olayları gözlemleyerek yeniden yapılandırması gerekmektedir.

Alanyazında yapılmış çalışmalar incelendiğinde (Fabbri & Melacarne, 2008; Ekici ve Güven, 2013; Caruana vd., 2015; Elsey, 2016; Deniz, 2017; Fleming, 2017; Wright, 2017; Koç Akran ve Epçaçan, 2018) dönüşümsel öğrenme sonucunda bireylerin eleştirel sorgulama yaptıkları görülmüştür. Çünkü dönüşümsel öğrenme sürecinde karşı karşıya kaldıkları kafa karıştırıcı ikilemler bireyleri eleştirel değerlendirmeye yönlendirmekte ve böylece geçirdikleri öğrenme deneyimleri eleştirel düşünme becerilerini geliştirmektedir. Ayrıca dönüşümsel öğretim uygulamaları yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirmektedir. Yeni fikirler üreten bireyler; yeni bilginin doğruluğunu sorgularken yansıtıcı düşünme becerilerini kullanmaktadır (Ennis, 1991; Paug vd., 2009; Ongito, 2012; Fleming, 2017). Dönüşümsel öğrenme modelinin bireyin inanç sistemlerinde dönüşüm sağladığı belirtilmektedir (Christie vd., 2015). Bu süreçte öğrenme deneyimleri ve uygulamaları üzerine düşünmesi, bireyin inançlarını eleştirel bir şekilde sorgulamasına ve farkına vardığı yeni durumlar üzerinde yansıtıcı değerlendirmeler yapmasına olanak sağlamaktadır (Fabbri & Melacarne, 2008). Öğrencilerin düşünce ve bakış açılarında dönüşümün sağlanması ise öğrenme sorumluluğunu alacak şekilde öz düzenlemeler yapabilmesi ile mümkündür. Çünkü alan yazındaki yapılmış çalışmalar incelendiğinde (Schunk, 1994; Zimmerman, 1994; Purdie vd, 1996; Perry & VandeKamp, 2000; Boekaerts, 2002) öz düzenleme yapabilen öğrencilerin öğrenme sorumluluğunu üzerine aldığı, verimli çalışma ortamı oluşturabildikleri ve amaçlarına ulaşabilmek için düzenli çalıştıkları görülmüştür. Ayrıca öz düzenleme yapabilen bireyler öğrenme sorumluluğunu aldıkları için kendilerine uygun yöntem ve stratejiler oluşturmaktadır. Bu çalışma çevrimiçi dönüşümsel öğrenme ortamında gerçekleştirilmiştir. Çevrimiçi dönüşümsel öğrenme ortamı dayalı çalışmalarda öğrencilerin iletişim becerisini artırdığı ve etkinlikleri analiz etme yeteneklerinin gelişimine katkı sağladığı, yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme becerilerine katkı sağladığı görülmektedir (Bullen, 2007; Enger & Lajimodi, 2011; Ross & Rosenbloom, 2011; Tu & McIsaac, 2011). Bu bağlamda Fen Bilimleri Dersinde dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretim etkinliklerinin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin başarı, eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme, bilimsel epistemolojik inançları ve öz düzenleme becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Problem Durumu

Öğrencilerin düşüncelerinde dönüşüm sağlayabilmeleri ve bunu yaşam biçimi haline getirip hayatlarındaki her alanda uygulayabilmeleri için öğrendikleri bilgilerde

dönüşüm yapmaları gerekmektedir. Dönüşümsel öğrenme modeli öğrencilerin karşılaştıkları problem durumuna eleştirel olarak bakmalarını, problemin arkasında yatan nedenleri sorgulamayı, kendilerine belirledikleri amaç doğrultusunda öz düzenlemeler yaparak bilimsel bilgiyi incelemelerini sağlamaktadır. Bu model sadece yetişkin eğitiminde değil, eğitimin tüm kademeleri için önem arz etmektedir. Çünkü dönüşümsel öğrenme modelinin ilkelerini benimseyen öğrenciler karşılaştıkları problem durumları veya olaylar karşısında eleştirel olarak sorgulama yapabilmekte, yaptığı davranışları yansıtıcı bir şekilde değerlendirmekte ve öğrenme sorumluluğunu almaktadır. Bu model bireyin davranışlarını şekillendirerek mevcut durumundan daha ileriye götürmesine katkı sağlamaktadır.

Alan yazın incelendiğinde üniversite öğrencilerinin bile eleştirel düşünme becerilerine yeterince sahip olmadığı (Teo ve Wong, 2000; Tan, 2000; Öztürk ve Ulusoy, 2005; Gülveren, 2007) bunun sebebi olarak da ortaokullarda geleneksel yöntemlerle yani kitap temelli, bilginin direk aktarıldığı derslerin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmediği (Akınoğlu, 2001; Güzel, 2005; Yıldırım, 2009) görülmüştür. Ortaokul kademesinde tam olarak elde edilemeyen eleştirel düşünme becerisi yükseköğretimde bile tam olarak kazanılamamaktadır. Aynı zamanda alan yazında yapılmış olan çalışmalar göstermektedir ki ortaokul kademesinde yansıtıcı düşünme becerisini geliştirmeye yönelik yapılan etkinliklerin (Tok, 2008; Keskinlik, 2010; Baş ve Beyhan, 2012;) öğrencilerin akademik başarısına ve olumlu etkisi olmaktadır. Ayrıca eleştirel düşünme becerisini geliştirmeye yönelik uygulamaların bilimsel epistemolojik inançlar (Kandemir ve Eğmir, 2020) ve öz düzenleme becerilerini (Öz, 2020) geliştirmede olumlu katkısı vardır.

Fen Bilimleri öğretiminde dönüşümsel öğrenme modeline dayalı etkinliklerin üstbiliş ve eleştirel düşünme açısından incelendiği (Koç Akran ve Epçaçan, 2018) fakat akademik başarı, yansıtıcı düşünme, öz düzenleme becerisi ve bilimsel epistemolojik inançlara etkisinin incelendiği çalışmaların yapılmadığı görülmüştür. Bu nedenle Fen Bilimleri eğitiminde dönüşümsel öğrenme yaklaşımının öğrencilerin öğrenme ürünleri üzerindeki etkisinin araştırılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. Bu gerekçelerden hareketle bu çalışmada ortaokul 7. Sınıf Fen Bilimleri öğretiminde dönüşümsel öğrenme modelinin öğrenme ürünlerine etkisinin belirlenmesi ve çevrim içi öğrenmenin etkililiğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Karma yöntem araştırması şeklinde uygulanan bu çalışma öğrencilerin bireysel ve entelektüel gelişimine katkı sağlayacağı ön görülmektedir. Bu çalışmada öğrenciler düşünce, inanç, tutum ve bakış açılarını sorgulayarak, deneyimlerini değerlendirmekte; öğrendiklerini eleştirel bir bakış açısıyla sorgulayıp, öz düzenleme yapmaktadırlar. Öğrencinin doğru kararlar verebilmesi açısından öz düzenleme ile akademik başarısının artacağı düşünülmektedir. Bu açıdan çalışmada, 7. Fen Bilimleri Dersinde dönüşümsel öğrenme modeline göre düzenlenen öğretim etkinlikleri belirlenen akademik başarı, eleştirel düşünme ve yansıtıcı düşünme becerileri, öz düzenleme, bilimsel epistemolojik inanç değişkenleri açısından incelenmiştir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada; ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde eğitim durumlarının dönüşümsel öğrenme modeline göre düzenlenerek öğrencileri karşılaştıkları bilgi çeşitliliği içinde önemli bilgiyi önemsiz bilgiden ayırabilmeleri, yeni bilgiyi ezberlemeden çok kavrayarak öğrenebilmeleri hedeflenmiştir.

Dönüşümsel öğrenme modelinin öğrenme ürünleri üzerinde etkili olup olmadığının belirlenmesi, araştırmanın sonuç ve önerilerinin daha etkili ve verimli Fen Bilimleri öğretiminin oluşturulmasına katkıda bulunması ve dönüşümsel öğrenme modeline ilişkin olarak yapılacak araştırmalara yol gösterebileceği umulmaktadır.

Araştırmanın Önemi

Günümüzde bilim ve teknolojiye meydana gelen gelişmeler ışığında eğitimin amacı öğrendiği bilgiyi kullanan, yorumlayan, var olan bilgilerindeki eksikleri yeni bilgileri gördükçe değiştiren, sorgulayan ve anlamlandıran bireyler yetiştirmektir. Dönüşümsel öğrenme modeli sayesinde öğrencilerin deneyimlerini yorumlayarak; karşılaştıkları problemleri çözmeleri, yeni bilgiyi işlevsel hale dönüştürmeleri, kafa karıştırıcı bir olayla karşılaştıklarında sorgulamaları, davranışlarının üzerinde düşünmeleri, farklı inanç ve tutumları sorgulayarak kendi bakış açılarını oluşturmaları beklenir. Dönüşümsel öğrenme ile birey yaşadığı çevreyi tanır, karşılaştığı problemler karşısında endişelenmeden, işe yaramayan davranışları üzerine düşünerek yararlı davranışlarla problemlerini çözebilen bireyler olmaları beklenir. Dönüşümsel öğrenme; öğrencinin kendini ifade edebilmesi, kendi kendine veya arkadaşlarına sorular sorup, sorulan sorulara verdiği cevaplardan yola çıkarak düşüncelerinde dönüşümler yapabilmesi olarak düşünülebilir.

Ortaokul dönemindeki öğrencilerin de erken yaşta eleştirel bir şekilde sorgulama, deneyimlerini değerlendirme ve deneyimlerini yorumlayarak kendisi için anlamlı hale getirmeyi öğrenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretimin ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin başarı, öz düzenleme, bilimsel epistemolojik inanç, eleştirel düşünme ve yansıtıcı düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi Fen Bilimleri öğretiminde öğrencilerin akademik başarılarına katkı sağlayacağı, araştırmada ele alınan değişkenlerin ise öğrencilerin düşünme becerilerine ve öğretim sonunda oluşan öğrenme ürünlerine olumlu katkılarının olacağı düşünülmektedir. Ayrıca Fen öğretiminin niteliğinin geliştirilmesine, öğretmenlerin ders içi etkinlikleri düzenlemelerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Problem ve Alt Problemler

Araştırmanın amacı doğrultusunda, araştırmanın problemi, “Dönüşümsel öğrenme modeline dayalı Fen Bilimleri öğretiminin 7. Sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünleri üzerindeki etkisi nedir?” şeklinde belirlenmiştir. Bu temel problem doğrultusunda aşağıda belirtilen alt problemlere yanıt aranmıştır:

1. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin Güneş Sistemi ve Ötesi Akademik Başarı ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

2. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin Güneş Sistemi ve Ötesi Akademik Başarı son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

3. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin Hücre ve Bölünmeler Akademik Başarı ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

4. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin Hücre ve Bölünmeler Akademik Başarı son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

5. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin Kuvvet ve Enerji Akademik Başarı ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

6. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin Kuvvet ve Enerji Akademik Başarı son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

7. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

8. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

9. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerisi ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

10. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerisi son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

11. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin öz düzenleme becerisi ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

12. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin öz düzenleme becerisi son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

13. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inanç ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

14. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inanç son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

15. Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin dönüşümsel öğrenme modeline dayalı Fen Bilimleri öğretim sürecine ilişkin görüşleri nelerdir?

16. Deney I ve Deney II grubu öğrencileri arasında dönüşümsel öğrenme özelliklerini gösterme bakımından anlamlı bir fark var mıdır?

Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma:

- 2020-2021 eğitim öğretim yılı I. Dönem 7. Sınıf Fen Bilimleri dersi 1. Ünite: Güneş sistemi ve Ötesi, 2. Ünite: Hücre ve Bölünmeler, 3. Ünite: Kuvvet ve Enerji ünitelerinin kazanımları ile,

- Çalışma grubu açısından Eskişehir İl merkezi devlet okulunda 7. Sınıflarda öğrenim gören öğrenciler ile sınırlıdır.

- Araştırma 7. sınıf Fen Bilimleri dersi 2020-2021 eğitim öğretim yılı güz dönemi ile sınırlıdır.

- Çevrimiçi öğrenme ve öğretme süreci ile sınırlıdır.

Araştırmanın Sayıltıları

- Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin kontrol edilemeyen değişkenlerden eşit düzeyde etkilendikleri,
- Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin araştırmanın sonuçlarını etkileyecek herhangi bir etkileşimde bulunmadıkları varsayılmaktadır.

Tanımlar

- Dönüşümsel öğrenme modeli bireyin deneyimlerinden yola çıkarak davranışlarına yeni veya düzenlenmiş yorum getirebilme sürecidir (Mezirow, 2003).
- Öğrenme ürünleri, öğrencilerin öğrenme süreci sonunda elde ettiği kazanımlar. Bu araştırmada dönüşümsel öğrenme modeline dayalı Fen Bilimleri öğretim süreci sonunda öğrenme ürünleri olarak öğrencilerin akademik başarı, eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme, öz düzenleme ve bilimsel epistemolojik inançları incelenmiştir.
- Eleştirel düşünme belirli bir amaç doğrultusunda düşünme, karar verme, yorum yapma, değerlendirme, çıkarımda bulunma sürecidir (Facione,1990). Bu bağlamda kişinin doğru bilgiye ulaşma, güvenilir kaynak kullanma, olaylara bütüncül bakma, ana fikre odaklanma, empati yaparak diğer bireylerin düşüncelerini de göz önünde bulundurma eleştirel düşünmenin eğilimleri arasındadır (Ennis, 2011).
- Yansıtıcı düşünme, karşılaşılan bilgiye kuşku ile yaklaşıp, sorgulama sonucu çözüm arama sürecidir (Dewey, 1933).
- Öz-düzenleme, bireyin farklı kişilere ya da içinde bulunduğu çevreye bağımlı olmadan, kendi öğrenme sürecini yönetmesidir. Bireyin öğrenme sorumluluğunu üzerine alarak, hedeflediği amaç doğrultusunda çalışmalarını yönettiği süreçtir (İsrail, 2007).
- Bilimsel epistemolojik inanç, bireyin bilime ulaşma ve bilgiyi günlük yaşamında kullanma sürecinde sahip olduğu inançlarıdır (Ryder, Leach & Driver, 1999).

BİRİNCİ BÖLÜM

ALANYAZIN TARAMASI

1. DÖNÜŞÜMSSEL ÖĞRENME MODELİ

Dönüşümsel öğrenme, bireylerin zihinlerindeki alışkanlıklarla ilgili farkındalık kazanmalarını, alternatif görüşlerin değerlendirilmesini ve eski görüşün yenisi ile değiştirilmesine veya eski ve yeninin bir sentezinin yapılmasına karar vererek, eylemi yönlendirmek için daha güvenilir bilgilerin ortaya çıkmasını içeren bir süreci ifade etmektedir (Gravett, 2004). Dönüşümsel öğrenme modeli, öğrencilerin sahip oldukları kişisel bakış açılarının ve inançların dönüşümünü teşvik etme sürecini açıklamaya çalışan yapılandırmacı bir modeldir. Bu model, yapılandırmacı düşünceye dayandığından, “deneyimlerimizden kişisel anlamlar geliştirir veya inşa ederiz, başkalarıyla etkileşim ve iletişim yoluyla onu doğrularız” öncülünde düzenlenir (Cranton, 2006).

Dönüşüm süreci bireyin eylemleri ve fikirleri üzerine düşünerek, neden ve nasıl yaptığı sorularına cevap aradığı bir süreçtir. Burada birey yaptığı eylemleri kendi kendisine açıklayarak, inanç ve düşünceleri arasındaki farkı ayırt ederek onlara yeni anlamlar yükler (Şen ve Şahin, 2017). Eleştirel yansıtma dönüşümsel öğrenmenin kilit taşıdır. Önemli olan bireyin deneyimler üzerine yapmış olduğu eleştirel yansıtmalardır. Çünkü öğrenme bireyin düşüncelerini ve eylemlerini sorgulamayı kapsarsa dönüşümseldir (Akçay, 2012).

1.1. DÖNÜŞÜMSSEL ÖĞRENME MODELİNİN TEMEL DAYANAKLARI TARİHSEL GELİŞİMİ

Dönüşümsel öğrenme fikrinin ortaya çıkışı 1970’lere kadar dayanmaktadır. Alanyazın incelendiğinde Paulo Freire ve Jack Mezirow’un yetişkin eğitimi alanında yaygın olarak kullanılan dönüşümsel öğrenme modelinin gelişmesini sağlayan en önemli kuramcılar olduğu görülmektedir. Bu bağlamda Paulo Freire’ e göre dönüşüm toplumun ve bireyin bilinçlenmesi ile gerçekleşir. Bilinçlenmenin temelinde kültürel konular vardır ve bireyler “kültürel olarak şartlandırılmış” bilinç düzeyi olarak ifade edilen bu yapıda farklı seviyelerde olabilir. Jack Mezirow ise öğrenme kavramını sadece bilinçlenme ile açıklamanın yetersiz olacağını; önceki deneyimlerinden farklı bir yaşantı geçiren bireyin eleştirel sorgulamalar sonucunda kendi anlamını oluşturacağını savunmuştur (Hanson, 2013). Aşağıda öncelikle Paulo Freire’ye göre bilinç

oluşturmaya daha sonra da Jack Mezirow'a göre dönüşümsel öğrenmenin nasıl gerçekleştiğine değinilmiştir.

1.1.1. Paulo Freire'ye Göre Bilinç Oluşturma

Dönüşümsel öğrenmenin kökleri, Paulo Freire'nin "Pedagogy of the Oppressed" isimli çalışmasında şekillenen eleştirel pedagojisine dayanmaktadır. Freire (1970) dönüşümsel öğrenme konusunda yaptığı çalışmalarda; Latin Amerika'daki okuma yazma bilmeyen düşük sosyo-ekonomik gruptaki yetişkinlerle çalışmıştır. Çalışmalar sonucunda çalışma grubunda yer alan bireylerin okumayı ve yazmayı öğrendikleri ve dünyayı nasıl anlamlandıracaklarına ilişkin yeni bir farkındalık geliştirdikleri görülmüştür. Her ne kadar Freire ve Mezirow dönüşümsel öğrenme modelini araştırıp geliştirseler de Freire çalışmalarında sosyal veya grupla dönüşümsel öğrenme deneyimlerine odaklanırken; Mezirow bireysel veya kişisel dönüşümsel öğrenme deneyimlerine odaklanmıştır (Freire, 1970; Mezirow, 1981).

Freire, öğrenenlerin yaşamlarını şekillendiren sosyokültürel gerçekliğin ve bu gerçekliği harekete geçirme kapasitelerinin derinleştiği bir farkındalığa kavuşma sürecini tanımlamak için bilinçlenme terimini kullanmıştır (Freire, 1970). Bilinçlenme, deneyimler aracılığıyla öğrenenlerin sosyolojik, politik ve ekonomik çelişkileri algılaması ve bakış açılarındaki değişimler nedeniyle baskıcı unsurlara karşı harekete geçme gücü şeklinde ifade edilmektedir (Glisczinski, 2008). Çünkü alışkanlık halini almış davranışlar kısa sürede unutulabilirken, bilinçli bir şekilde bilerek, düşünerek yapılan faaliyetlerin ise kalıcılığı artmaktadır (Akçay, 2012). Freire'nin modelinin temelinde bilinç yapılarının değerlendirilmesi, toplumsal ve siyasi konularla ilgili bilinç yapılarının oluşması vardır. Dolayısıyla bu değişimin merkezinde yer alan eğitim toplumların ve bireylerin dönüşümünde ana unsurdur (Brooks, 2004).

Freire (1970), öğretmen ve öğrenci arasında, her ikisinin de aktif olarak yer alabileceği yeni bir ilişkinin geliştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Özellikle baskın olan öğretmen merkezli eğitim tarzını eleştirmiştir. Bu eğitim anlayışını öğretmenlerin öğrencilerin beyinlerine bilgi doldurduğu; öğrencilerden bu bilgileri pasif olarak almaları, ezberlemeleri ve zihinlerinde saklamaları beklenen bir "bankacılık eğitimi" olarak nitelendirmiştir.

Freire, model ve uygulamanın birleşmesi olarak nitelendirdiği praksisin eleştirel bilincin yarattığı duyguları anlamak ve dönüştürmek için temel olduğunu ileri

sürmüştür. Dört çeşit “kültürel olarak şartlandırılmış” bilinç düzeyi olduğunu belirtmiştir. Bu bilinç düzeylerini şöyle açıklamaktadır (Freire, 1970):

1. En düşük seviye: *İnsanların sadece temel ihtiyaçlarından endişe duydukları ve biyolojik sorunlar dışındaki sorunlardan habersiz oldukları geçişsiz bilinç (intransitive consciousness)*. Bu aşamada insanlar yaşamlarının kendi kontrollerinin dışında olduğunu ve değişimin kadere veya Tanrı'ya bağlı olduğunu düşünür.

2. İkinci seviye: *Çoğunlukla diktatörler tarafından yönetilen toplumlarda ve birçok gelişmekte olan üçüncü dünya ülkesinde bulunan “yarı şeffaflık”*. Bu aşamadaki bir birey, problemi genel olarak tek seferlik ya da olduğu şekliyle ele alır. Birey kendisini lider olarak görmek yerine değişimi sağlayacak başka bir lideri izlemeyi tercih eder.

3. Üçüncü seviye: *İnsanların hayatlarını sorgulamaya başladığı ancak değişime karşı çok savunmasız oldukları yarı geçişsiz bilinç*. Bu aşamada birey deneyimlerini sorgulamaya başlar fakat değişimi kabul etmeye tam olarak hazır değildir.

4. Dördüncü seviye: *Öğrenenlerin en üst seviyeye ulaştığı ve baskıcı normları, değerleri ve ideolojileri besleyen sosyal normları, kültürel beklentileri ve ideolojileri sorgulayan diyaloga katılabildiği bilinçlenme (conscientization)*. Bu aşamada birey mevcut durumla ilgili eleştirel düşünebilir ve değişim için gerekli eylemleri gerçekleştirebilir.

Freire'nin (1970) “kültürel olarak şartlandırılmış” bilinç düzeyi, her öğrencinin farklı başlangıç noktaları olduğunu belirtmektedir. Temel seviyedeki öğrenciler kendi ihtiyaçları ve istekleri ile ilgilenirken; dördüncü seviyedeki öğrenciler çevrelerindeki dünyayı sorgulayan diyaloga girebilecekleri en üst seviyeye ulaşırlar.

Mezirow; Freire'nin öğrenme etkinliklerinin birçoğunun bilinçlenme ile açıklamanın yetersiz olduğunu vurgulamış, geçmiş yaşantılardan elde edilen deneyimlerin, eleştirel olarak sorgulanmasıyla yeni anlamlar oluşacağını dile getirmiştir. Bu nedenle, Freire'nin eleştirel bilinç ve praxis hakkındaki alanyazını aslında Mezirow'un dönüşümsel öğrenme modeli için temel bir anlayış sağlamıştır (Montoya, 2008). Freire'in çalışmaları dönüşümsel öğrenmenin temelini atmış olsa da bu modeli 1978'den itibaren geliştiren Jack Mezirow olmuştur.

1.1.2. Jack Mezirow’a Göre Öz Yansıtma Olarak Dönüşüm

Jack Mezirow, Freire’nin bilinçlenme görüşünden büyük ölçüde etkilenmiştir. Mezirow, ayrıca Kuhn’un değişim paradigmasından yararlanarak yetişkinlerin nasıl öğrendiklerini ve nasıl anlam oluşturdıklarını açıklamak amacıyla dönüşümsel öğrenme teorisini geliştirmiştir (Mezirow, 1991; Kitchenham, 2008).

Mezirow, dönüşümsel öğrenmeyi sabit beklentiler ve varsayımlar şeklindeki referans çevrelerine göre (zihin alışkanlıkları, bakış açıları, zihniyet anlamları, zihniyetler) daha kapsayıcı, ayırt edici, açık ve etkili bir değişikliğe dönüştüren öğrenme olarak tanımlamıştır (Cranton & Roy, 2003; Mezirow, 2003). Dönüşümsel öğrenme; bireylerin inançları ve duygularına ilişkin farkındalık düzeylerinin artmasını, varsayımlarını ve görüşlerini kritik bir şekilde ele alabilmeyi, önceki görüşlerini yeni görüşlerle değiştirmeyi ve geçmiş görüşlerinin bir sentezini yapabilmeyi ve kazanılan yeni bakış açılarına uygun olarak eylemlerde bulunmayı içermektedir (Mezirow, 1991). Dönüşüm ancak bireyin duygu düşünce ve eylemlerinde gerçekleşen yüzeysel olmayan değişiklikler ile mümkün olmaktadır (O’Sullivan, 2003). Bununla birlikte Mezirow, günlük bakış açısının bireyi sınırlandırabileceğini ve kısa süreli bakış açılarımızın hatalı olabileceğini belirtmiştir (Kitchenham, 2008). Dönüşümsel öğrenme ile bireylere, duygu ve düşüncelerini amaçlı bir şekilde sorgulamayı öğreterek tutum, davranış ve deneyimlerini yeni anlamlı bakış açılarına dönüştürmeleri beklenir. Dolayısıyla bu modelde bireyin kendi deneyimlerini anlamlandırarak yeniden yapılandırması ön plandadır (Akpınar, 2010).

Mezirow’un dönüşümsel öğrenme teorisini ilk geliştirdiği yıllarda Kuhn’un paradigması, Freire’nin bilinç oluşturma süreci ve Habermas’ın öğrenme alanları etkili olmuştur. Belirtilen bu teorisyenlerin ikilem oluşturma, anlam şemaları, anlama ilişkin bakış açıları, bakış açısının değişmesi, referans çerçeveleri, öğrenme süreçlerinin seviyesi, zihin alışkanlıkları ve eleştirel öz yansıtma ile ilgili görüşleri Mezirow’un dönüşümsel öğrenme teorisi üzerinde etkili olmuştur. Mezirow’un görüşlerini etkileyen bireyler ve ilgili görüşleri Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Mezirow’un Görüşlerini Etkileyen Bireyler ve Görüşleri

Kişiler	Görüşü
Kuhn	• Bakış açısındaki dönüşüm • Bakış açısı çerçevesi • Anlamdaki dönüşüm

Tablo 1 (Devam). Mezirow'un Görüşlerini Etkileyen Bireyler ve Görüşleri

Kişiler	Görüşü
Freire	• Zihin alışkanlıkları • Kafa karıştıran ikilem • Eleştirel öz yansıtma
Habermass	• Zihin alışkanlıkları • Öğrenme süreçleri • Anlam şeması • Anlama ilişkin bakış açısı

Kaynak: Kitchenham, 2008: 106.

Mezirow (1991) dönüşüm modelinin bir basamak teorisi olmadığını belirtmiştir. Bununla birlikte bireylerin deneyimleri ve becerileri arttıkça yansıtma becerilerinin de arttığını; ayrıca dönüşümsel öğrenmenin tersine çevrilemeyeceğini belirtmiştir. Bir başka ifade ile bireylerin belirli bir duruma ilişkin yeni bakış açıları kazanmaları durumunda eski durumlarına dönmeleri beklenmemelidir.

Mezirow, 1975 yılında yürüttüğü çalışma sonucunda bireyin kişisel dönüşüm sürecinin 10 aşamada meydana geldiğini belirtmiştir. Dönüşüm sürecinin aşamaları şu şekildedir (Baumgartner, 2012):

1. İkilem durumunda kalma,
2. Yaşadığı suçluluk ve utanç duygularından dolayı öz değerlendirme yapma,
3. Sosyo-kültürel, psikolojik ve bilgi açısından eleştirel değerlendirme yapma,
4. Kişinin bulunduğu durumdan memnun olmadığını ve yaşadığı dönüşümün etrafındaki kişilerce fark edilmesi,
5. Yeni eylemler, roller ve deneyimleri keşfetme,
6. Eylem planı hazırlama,
7. Planladığı eylemleri gerçekleştirmek için bilgi ve becerileri edinme,
8. Yeni rolleri deneme,
9. Yeni rollerde özgüven kazanma,
10. Edindiği yeni perspektifin kişinin yaşamına entegre olması (Baumgartner, 2012).

Dönüşümsel öğrenme modeli ile ilişkili on aşamadan her birinin her öğrenen tarafından deneyimleneceğini; ancak bunun mutlaka belirli bir düzende deneyimlenmeyeceğine dikkat çekmektedir. Bir öğrenen, kişisel inançlarını yansıtmalarına neden olan kafa karıştırıcı bir ikilem yaşayabilirken, bir diğer öğrenen kişisel bakış açılarında bir değişikliğe neden olabilecek bir tartışmanın içerisinde yer

alabilir. Bu on aşama, yetişkin eğitimcilerine yetişkin eğitiminde dönüşümlerin nasıl oluşabileceğine ilişkin fikir vermeyi amaçlamaktadır (Mezirow, 1991; Cranton, 2002; Brock, 2010).

Mezirow & Taylor (2009) bu modeli gönüllü öğrenme süreci olarak tanımlamaktadır. Bu süreçte bireylerin belirli bir dönüşüm yaşama konusunda istekli olmaları gerekir. Eğer bu konuda istekli olmazlarsa dönüşümün de gerçekleşmesi beklenmemelidir. Çünkü dönüşümsel öğrenmenin püf noktası dönüşümün baskı olmadan bireyin istek ve katılımıyla sağlanmasıdır. Birey kendisi karar verirse değişebilir. Ayrıca; Mezirow, bireylerin alternatif bakış açıları ve kendi yerleşik bakış açılarını ve eylemlerini sorgulamaya başladıklarında öğrenmenin gerçekleştiğini belirtir. Bu durum, hızlı veya ani bir şekilde olabileceği gibi daha uzun bir inceleme ve yansıma sürecinden kaynaklanan daha kademeli bir değişiklik olarak ortaya çıkabilmektedir (Mezirow & Taylor, 2009).

Mezirow tarafından belirtilen on aşamadan üç ortak tema ortaya çıkmaktadır. Bunlar; ikilem, eleştirel yansıtma ve anlam yapısının dönüşmesi sürecindeki akılcı söylemdir (Fahim, 2017). Zihinde karmaşa oluşturacak bir ikilem, bireyde önemli düzeyde bir bozulma veya rahatsızlığa neden olan bir durumu içermektedir. Eleştirel yansıtma, bir kişinin kendi inançlarını incelemenin bir sonucu olarak yeni anlamlar oluşturduğu bir süreci ifade etmektedir. Eleştirel yansıtma çeşitli süreçlerle ortaya konulabilir. Dönüşümsel öğrenmede kilit bir süreç olan bu eleştirel yansıtma, alternatif düşünme biçimlerinin farkına varılmasını ve bu alternatif deneyimlerin diyalog ve eylemlerle test edilmesine olanak sağlar. Modele göre eleştirel yansıtma üç temel çerçevede yer alır. Birincisi içerik yansıtmasıdır (content reflection). Bu süreçte verinin içeriği, verinin doğru olup olmadığının belirlenmesi adına daha detaylı (more deeply) ele alınır. Süreci yansıtma (process reflection), bilginin üretilmesini sağlayan süreçlerin incelenmesidir. Öncül yansıtma (premise reflection), temelde yer alan öncüllerin, inançların ve varsayımların ele alınmasıdır (Mezirow, 2000; Lundgren & Poell, 2016).

Dönüşümsel öğrenme teorisinin üçüncü teması rasyonel söylemdir. Dönüşümün teşvik edildiği ve geliştirildiği ortamdır. Rasyonel söylem, aşağıdaki varsayımlara dayanmaktadır (Mezirow, 1991).

- Başka birini anlamamızı sağlamak için gerekli olan koşulları sağladığı sürece rasyoneldir.

- Bütün eylemler ve ifadeler sorgulamaya ve tartışmaya açıktır.
- Kanıt ve iş görünümünün dengelenmesi ve görüşlerinin savunulma güçlüğü ile bir anlayış kazanılır.

- Temel amaç diğer bireylerle karşılıklı anlayışın sağlanmasıdır.

Bununla birlikte Mezirow'un geliştirdiği teori yıllar içinde çeşitli değişikliklere uğramıştır. Teorinin yıllar içerisindeki değişimi Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. Mezirow'un Dönüşümsel Modelinin Yıllara Göre Gelişimi

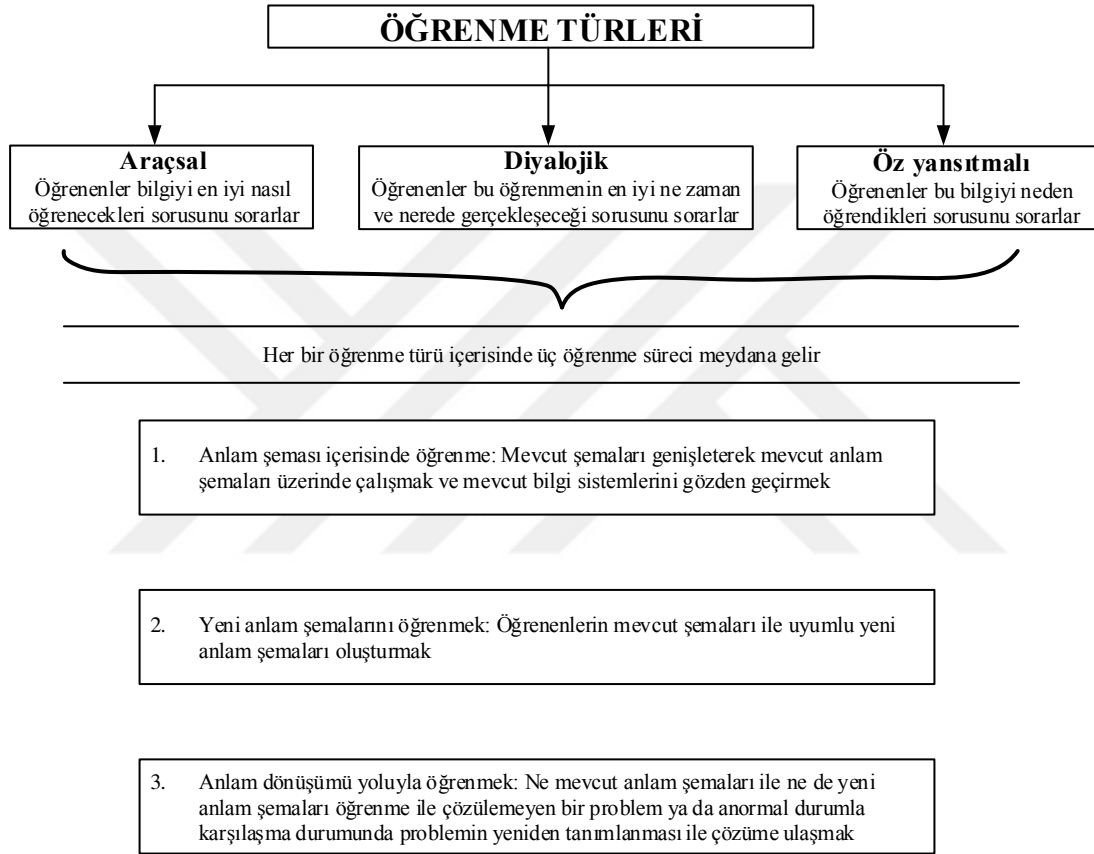
Yıl	Modelin Önemli Özelliği
1978	• Teoriye ilişkin önerilen 10 aşama belirtilmiştir.
1981	• Habermas'ın (1971) görüşlerinin uyarlanmasıyla öğrenmenin teknik, pratik özgürleştirici boyutları ortaya çıkarılmıştır.
1985	• Teori araçsal ve öz yansıtıcı öğrenmeyi de kapsayacak şekilde geliştirilmiştir. • Anlam şeması ve anlama ilişkin bakış açısı tanımlanmıştır. • Anlam şemasından öğrenme, yeni anlam şemaları oluşturma ve anlamsal dönüşme şeklinde üç öğrenme süreci tanıtılmıştır.
1991	• Mevcut bağlantıların yeni bağlantılarda değişmesinin önemini vurgulayan yeni bir aşama eklenmiştir. • İkilem oluşturan anlama ilişkin bakış açısı düşüncesi geliştirilmiştir. • Epistemik, sosyolinguistik ve psikolojik olmak üzere üç çeşit anlama ilişkin bakış açısı olduğu öne sürülmüştür. • İçerik, süreç ve sayıltı (premise) olmak üzere üç yansıtma türü sunulmuştur.
1995	• Bakış açısının dönüşümünde eleştirel öz yansıtmanın önemi vurgulanmıştır.
1998	• Varsayımların eleştirel yansıtması açıkça belirtilmiştir.
2000	• Orijinal terminolojiler gözden geçirilerek dönüşümsel öğrenme yeniden yapılandırılmıştır. • Dönüşümsel öğrenmenin duyuşsal ve sosyal yönleri de dile getirilmiştir. • Zihin alışkanlıkları ve bakış açıları kavramları tanıtılmıştır.
2003	• Teori açık bir şekilde tanımlanmıştır.
2005	• Dirkx ile 6. Uluslararası Dönüşümsel Öğrenme konferansında münazara gerçekleştirilmiş ve teoriye ilişkin iki bakış açısının olabileceği sonucuna varılmıştır (Dirkx vd., 2006).
2006	• Dönüşümsel öğrenmenin bir özeti sunulmuştur. • Yapılandırmacı teori, şema terapisi ve bireyselleştirmeye bağlı olarak teori genişletilmiştir.

Kaynak: Kitchenham, 2008: 110.

1981 yılında Mezirow Habermas'ın çalışmasından yola çıkarak yetişkin eğitime ve yetişkinlerin öğrenmesine ilişkin eleştirel teoriyi geliştirmiştir. Habermas öğrenmenin teknik, uygulamalı ve özgür bırakan üç boyutunun olduğunu belirtmiştir. Teknik öğrenme daha çok kurallarla çevrili belirli bir göreve ilişkin izlenmesi gereken yolu ifade etmektedir. Uygulamalı öğrenme sosyal normları içermektedir. Özgür bırakan öğrenme ise öz yansıtmayı ve öz deneyimleri içermektedir. Mezirow, bu üç

alanı inceleyerek bakış açılarının dönüşümünü bireylerin dünyaya ilişkin yapılarının nasıl oluştuğu konusunda öz farkındalık yaratmaları olarak tanımlamıştır. Orijinal olarak teknik, uygulamalı ve özgür bırakan olarak tanımlanan bu boyutlar Mezirow tarafından araçsal, diyalojik ve öz yansıtma şeklinde ele alınmıştır. Mezirow bu üç öğrenme türünün içerisinde üç öğrenme sürecinin ortaya çıktığını belirtmiştir. Belirtilen bu öğrenme türleri ve süreçleri aşağıda şekil 1’de yer almaktadır.

Şekil 1. Öğrenme Türleri



Kaynak: Kitchenham, 2008:111.

Birinci öğrenme süreci anlam şemaları içerisinde öğrenmektir. Bu süreçte bireyler mevcut bilgilerini geliştirerek, tamamlayarak ve gözden geçirerek mevcut bilgi sistemleri üzerinde çalışırlar. İkinci öğrenme sürecinde bireyler anlama ilişkin bakış açıları içerisinde mevcut şemaları ile uyumlu yeni öğrenme şemaları geliştirirler. Üçüncü öğrenme süreci ise anlamın dönüşmesidir. Bu süreçte belirli şemalar, kriterler, kurallar gibi belirli varsayımların farkında olmak gerekir (Kitchenham, 2008).

1991 yılında Mezirow orijinal olarak 10 aşamada geliştirdiği bakış açısının dönüşümüne ilişkin modeline bir aşama daha eklemiştir. Bu aşama “bağlantıların yeniden düzenlenmesi ve yeni bağlantıların yeniden düzenlenmesi” şeklindedir ve

orijinal modeldeki 8. ve 9. aşamaların arasında yer almaktadır (Mezirow, 1997). Eklenen bu yeni aşama eleştirel öz yansıtmanın önemini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte Mezirow'un gözden geçirdiği teorisinin yapılandırmacılığın varsayımlarına dayandığı söylenebilir. Yenilenen teoride anlamın dışsal kaynaklar yerine bireyin kendi içerisinde olduğu belirtilmektedir. Bireylerin deneyimlerine yüklediği anlamlar ise etkileşim ve iletişim sonucu oluşmaktadır.

Bununla birlikte Mezirow çelişki oluşturulmasına ilişkin görüşünü de daha sonra detaylandırmıştır. Aslında üç tür anlama ilişkin bakış açısı olduğunu belirtmiştir. Bunlar Epistemik (bilgiye ve bu bilginin bireyler tarafından nasıl kullanıldığına ilişkin bakış açısı), Sosyolinguistik (dile ve bu dilin sosyal ortamda nasıl kullanıldığına ilişkin bakış açısı) ve Psikolojik (bireylerin kendilerini nasıl gördüklerine ilişkin bakış açısı) şeklindedir. Bireyler epistemik, sosyolinguistik ve psikolojik bakış açılarına ilişkin bir çelişki yaşadıklarında 10 aşamalı olarak yeniden yapılandığı dönüşüm modeli ile bu çelişkilerden kurtulabilmektedir.

Mezirow, dönüşüm sürecinde bireyin referans çerçevelerinin de önemli olduğunu belirtmiştir. Referans çerçeveleri zihnin alışkanlıkları ve bakış açıları olmak üzere iki boyuttan oluşmaktadır. Zihin alışkanlıkları belirli bir bakış açısı ile ifade edilir. Zihin alışkanlıkları inançların toplanması, değer yargıları, tutumlar ve belirli yorumları şekillendiren duygulardır. Bakış açıları ise sorunları çözdüğümüz, içerik veya varsayımlar değiştiği sürece sürekli olarak değişmektedir. Bununla birlikte, zihin alışkanlıklarının değişmesi zaman alır ve yeni bakış açılarının biriktirilmesi yoluyla zihinsel alışkanlıklar değişir ya da insan zihninde çarpıcı bir değişim yaşadığında doğrudan değişebilir (Mezirow, 1997). Referans çerçevelerine kültürel açıdan bakıldığında bireyin deneyimi özümlediği filtre olarak ifade edilebilir (Cranton & Roy, 2003). Genellikle bakış açıları kültürel ve toplumsal değerlerden etkilenecek sorgulamadan kabul edilen ve bu çerçevede davranılan davranışlardan oluşur. Dolayısıyla kültürün bize sağladığı bakış açısı deneyimlerimizi nasıl algıladığımızı belirler (Sayılan, 2009). Fakat birey kültürel temele dayanan düşüncelerini eleştirel olarak sorguladığı zaman bireyin olaylara yüklediği anlam yapıları değişerek özgülleşme sürecine girer ve dönüşüm sağlanır (Akçay, 2012)

Mezirow, öğrenme tür ve sürecinin diğer bireylerle etkileşim kurularak oluşturulduğunu belirtmektedir. Öğrenme sürecindeki temel yapı bireylerin kendi varsayımları ve inançlarına yönelik rasyonel ve eleştirel yansıtımalar yoluyla gerçekleşir.

Bundan dolayı dönüşümsel öğrenme dünyanın içsel olarak yorumlanmasıdır. Diğer bakış açılarına açık olmaktır. Kişisel deneyimlere ilişkin farklı boyutları anlamlı ve bütüncül ilişkilerle bütünleştirmektedir.

1.2. DÖNÜŞÜMSEL ÖĞRENME MODELİNE YÖNELTİLEN ELEŞTİRİLER

Alanyazın incelendiğinde dönüşümsel öğrenme modeline ilişkin çeşitli eleştiriler olduğu görülmektedir. İlk olarak modelin doğruluğu konusunda herhangi bir şüphe duyulmamasına rağmen modelin geliştirilmesi için modele ilişkin mevcut bilgilerin ve açıklamaların yetersiz olduğu belirtilmiştir (Baumgartner, 2012).

Collard & Law modelin tutarlı, kapsamlı bir sosyal değişim modeli olmadığı şeklinde görüş bildirmişlerdir. Ayrıca modelin iyi gelişmiş olmadığı ve yeteri kadar açık olmadığı şeklinde modeli eleştirmişlerdir (Collard & Law, 1989). Merriam (2004) bireyin rasyonel söylemde bulunabilmesi ve eleştirel yansıtma yapabilmesi, dolayısıyla dönüşümsel öğrenmeyi gerçekleştirebilmesi için yeterli katılım gösterebilecek kadar yüksek bir bilişsel işleyiş seviyesine sahip olması gerektiğini belirtmiştir. Ona göre, ideal eleştirel yansıtma, koşullu değişkenler nedeniyle hiçbir zaman gerçekten mümkün değildir ve bu durum teori açısından bir eksiklik oluşturmaktadır.

Mezirow (2000) ise bu eleştiriler karşısında eleştirel yansıtmanın koşullu değişkenlere bağlı olarak değişiklik gösterdiğini ve hiçbir zaman ideal olamayacağını yine de dönüşümsel öğrenmeye katkı sağladığını belirtmiştir. Clark & Wilson (1991), Mezirow'un dönüşümsel öğrenme teorisinin çok modernist ve özgürleştirici olduğunu, her yaştan bireyi gönüllülük esası ile öğretime katmasından dolayı kullanılabilirliğini dile getirmiştir.

1.3. DÖNÜŞÜMSEL ÖĞRENMENİN FARKLI KADEMELERDE UYGULANMASI

Williams (2013) dönüşümsel öğrenme modelinin özellikle yetişkinleri anlama yöntemi olarak konumlandırılmış ve Mezirow'un bu teoriyi genç öğrencilere uygulamamış olmasına rağmen, bu modelin neredeyse her yaştaki öğrencilere uygulanabilecek kadar kolay olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte çoğu ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin dönüşümsel öğrenme sürecinin aşamalarına girmeleri mümkündür. Bu kademedeki öğrencilerin yaşama ilişkin bakış açılarını geliştirmeye devam ettiğini vurgulayarak, gelişimsel öğrenme modeli ile daha genç yaştaki öğrenenlerin görüşlerini geliştirebileceklerini ifade etmiştir.

Bivens vd., (2009) dönüşümsel eğitim uygulamalarının ortaokul kademesindeki dışlanmış çocukların yaşadıkları kuşaklar arası çatışma üzerinde etkisinin incelendiği bu çalışmada; dışlanmış çocuklardaki dönüşümün zamanla toplumları da değiştirerek daha geniş kitlelere hitap eden bir süreci kapsamaktadır. Dönüşümsel öğrenme modelinin ortaokul kademesinde kullanılmasıyla öğrencilerde eleştirel düşünme becerilerinin gelişeceğini ifade etmiştir. Yansıtma ve eleştirel düşünme eylemi sürekli devam eden bir döngü gibidir ve genellikle yetişkin öğretiminde kullanılsa da temel eğitimden ortaöğretime eğitimin tüm kademelerinde kullanılabilir. Ayrıca bu dönüşüm bir kereye mahsus değildir.

Elsey (2016) bu modelin genellikle yetişkin eğitiminde kullanılsa bile tüm öğrenciler için evrensel olduğunu belirtmiştir. Eğitimdeki yeniliklerden ve çocukların hayal gücünden ortaokul yıllarında en üst derecede faydalanılmalıdır. Çünkü 10 ila 16 yaş içerisindeki ortaokul 6., 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinde farklı unsurları yakalayabilen yaratıcı düşünme özelliğine sahiptir. Özellikle bu dönemde çocuklar ortaokula ilişkilerin sonsuza dek süreceği, hayallerin gerçek olacağı şeklinde yüksek bir benlik algısı ile başlarlar. Öğrencilerin hayal gücü ve orijinal düşünceleri sınıf içi etkinlikleri zahmetsizce artırabilir. Öğrencinin kendini rahatça ifade etmesi ve akademik olarak başarısının artması öğretim programlarının içeriğinde dönüşümsel öğrenmenin ele alınması ile mümkündür. Kötü alışkanlıkları bu yaş grubunda öğrenmeye başladıkları için daha az suçluluk ve utanç duyma eğilimindedirler. Kendilerine daha fazla güvenir ve daha az savunurlar. Kendilerini ve yaşadıkları çevreyi daha mutlu ve pozitif görürler. Dolayısıyla sınıflarda öğrenilen Matematik, Fen, Türkçe gibi derslerde nasıl öğrendiklerini fark ettikleri, varsayımlarını test ettikleri zaman; öğrendiklerini eleştirel bir şekilde değerlendirmeye başlarlar. Bu sebepten öğretim programları öz düzenleme ve öğrencilerin hayal gücünü artıracak şekilde düzenlenmelidir. Mezirow'un dönüşümsel öğrenme modelinin on aşaması öğrencilerin öğretim programının içeriğini anlaması, güvenli bir sınıf ortamında günlük yaşamın gerçekleri ile öğrendiklerini kıyaslama ve bunlar üzerine düşünceleri öğrencilerin tutum, algı ve inançlarını keşfetmelerini sağlayabilir. Öğrencilerin hayal gücünü kullanması ve kendini rahatça ifade etmesi sonucu yeni bilgiler yaratılabilir, sentezlenebilir ve böylece imkânsız gibi görünen düşünce ve fikirlerin önündeki engeller kalkarak düşünceler dönüştürülebilir.

Kim (2017) Kore'de ilkökul ve ortaokul öğrencileriyle yaptığı çalışmada ise şu an nesillerin birbirini anlamamasının sebebinin nesiller arasındaki kültür ve sosyal

farklılıklar olduğunu, buna bağlı olarak toplumda yaşayan genç ve yaşlı bireyler arasında ortaya çıkan kuşak çatışması; dönüşümsel öğrenme modeli sayesinde öğrencilere eleştirel bakış açısı kazandırarak nesiller arası eşitsizlik aktarımı olarak adlandırılan kuşaklar arasındaki anlam karmaşasının çözüm yolu olduğunu öngörmektedir.

Dönüşümsel öğrenme; öğrencilerin bilim ve teknolojinin toplum üzerindeki etkileri konusunda farkındalıklarını arttırmayı ve karar verme becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır (Settelmaier, 2009). Dolayısıyla öğrenilen bilgiler sınıf ya da laboratuvarlarda saklı kalmamalı, öğrencilerin ellerinde bulunan malzemelerle, evlerinde öğrendiklerini uygulayabilmeli ya da günlük hayatta karşılaştığı olayları da derste öğrendikleriyle rahatlıkla ilişkilendirebilmelidir. Bu durum Paug ve diğerleri (2009) tarafından dönüşümsel deneyim olarak adlandırılırken; öğrencilerin günlük hayatlarını anlamlandırmalarını ve farklı açılardan düşünerek yeni deneyimler edinme olarak tanımlanır. Burada asıl olan bilimin günlük hayata anlamlı bir şekilde entegre edilmesidir. Dönüşümsel deneyim sonucunda öğrenci öğrendiklerini kendi kimliği haline getirir. Örneğin; Fen Bilimleri öğrenen bir ortaokul öğrencisi kendisini “bilim adamı” olarak tanıtabilir.

1.4. DÖNÜŞÜMSEL ÖĞRENME MODELİNİN SINIF ORTAMINDA UYGULANMASI

Dönüşümsel öğrenme modeli; öğrencilerin kendi kendilerini güdülemelerini sağlayarak etkili değerlendirme yapabilmelerini, bilinen düşünce kalıplarından uzaklaşarak, empati kurabilmeyi, bireyin öğrenmesine engel olan nedenlerden kurtularak kendisini güçlendirdiği düşüncesi üzerine kuruludur (Akçay, 2012). Dönüşümsel öğrenme modeli incelendiğinde; öğrenme modelinin tek bir uygulama yolu yoktur. Çünkü öğrenciler farklı yollarla öğrenir. Dönüşümsel öğrenme, öğrencilerin arkalı önlü oturduğu geleneksel sınıflarda yapılmaz, sınıflar dört veya beş öğrenciden oluşan küçük gruplara ayrılır ve kendilerine verilen proje üzerinde işbirlikçi bir şekilde çalışırlar. Ayrıca çocuklar sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalarda eleştirel düşünmeye, gördükleri ve düşündükleri hakkında yansıtıcı sorular sormaya cesaretlendirilmelidir. Dönüşümsel öğrenmede öğrenciler tipik konulardan çok, hak, etik ve iş birliği hakkında düşünmeye yönlendirilmelidir. Öğrenilen herhangi bir konu ya da beceri aile ve toplumda uygulanırsa dönüşüm sağlanmış olur (Bivens vd., 2009). Dönüşümsel

öğrenme öğrencilerin düşünceleri ve etkin katılım göstermelerini sağlayacak yöntemlerin yer aldığı ortamlarda gerçekleşebilir.

Dönüşümsel öğrenme ortamlarında, öğrencileri yeni bakış açıları ve deneyimlere maruz bırakmak, eleştirel yansıtmayı teşvik etmek, grup tartışmasına olanak sağlamak, öğrencilere birey olmaları konusunda çeşitli fırsatlar sunmak ve gerekli olan bilgi ve becerileri edinmelerine yardımcı olmak gerekir (Mezirow & Taylor, 2009).

Cranton (2006) dönüşümsel öğrenme sürecinin nasıl gerçekleşebileceği ile ilgili çeşitli çalışmalar yürütmüştür. Dönüşümsel öğrenmenin oluşmasını garanti edecek herhangi bir öğretim yönteminin olmadığını belirtmiştir. Dönüşümsel öğrenmenin altında yatan temel özellik değişimi sağlayacak bir ortamın oluşturulmasıdır. Dönüşümü sağlayacak bir ortamın nasıl oluşturulabileceği ve böyle bir öğrenmenin nasıl gerçekleştirilebileceği konusunda çeşitli önerilerde bulunmuştur. Örneğin, harekete geçirici bir olayın oluşturulması, öğrencilerin varsayımlar oluşturma konusunda cesaretlendirilmesi, eleştirel öz yansıtmanın sağlanması, alternatiflere açık olma, öğrencilerin belirli bir söylem içerisinde aktif olarak yer alması, varsayımların gözden geçirilmesi ve bu gözden geçirilen varsayımlar sonucunda eylemlerde bulunma dönüşümsel öğrenmeyi sağlayabilir. Dönüşümün öğretilemeyeceğini, öğrencilerin dönüşümsel deneyimi yaşamalarına bağlı olarak bir dönüşümün oluşacağı görüşündedir.

Dirkx (2006) öğrenmenin gerçekleşmesi için grup ortamında kullanılabilecek çeşitli stratejilerden bahsetmiştir. Örneğin aktif hayal kurma etkinlikleri, metaforlar dönüşümsel öğrenme için kullanılabilir. Aynı zamanda duyguya ve davranışa yönelik derin ve potansiyel yaratıcı yaklaşımların, dönüşümsel öğrenme deneyimleri iletilmede bir araç olarak kullanılabileceğini belirtmiştir. Davis-Manigaulte ve diğerlerine göre (2006) rehberli görselleştirmeler, grup tartışması ve çizim, kil işi ve kolajlar gibi sanat etkinliklerinin dönüşümsel öğrenme sürecinde kullanılabilir. Johnson Bailey & Alfred (2006) sınıf ortamında eleştirel yansıtma, soruların yeniden oluşturulması, sorunların yeniden oluşturulması gibi süreçlerle dönüşümün sağlanabileceğini ifade etmiştir.

Romano (2018) ise dönüşümsel öğrenmede kullanılabilecek öğrenme etkinliklerini şu şekilde listelemiştir:

- Eleştirel düşünme ödevleri: Dönem ödevleri / denemeler, kişisel dergiler, verilen okumalar ve kişisel düşünme.
- Tartışmalar: Sınıf ve grup projeleri, endişelerin tartışılması.

- Öğrencilerin öz değerlendirmeleri: Derslerde öz değerlendirme ve kişisel öğrenmelerin değerlendirilmesi.

- Birinin sesini keşfetme: Kaygılar, sınıf tartışmaları ve kişisel dergiler hakkında yazı yazmak.

- Destekleme: Öğretmen, danışman, öğrenci, sınıf arkadaşı veya başka bir kişi.

- Kendi sesini keşfetme: Günlükler.

- Çeşitli öğrenme etkinlikleri: Deneysel atölyeler ve laboratuvar deneyimleri.

Kasworm & Bowles (2012), dönüşümsel öğrenmeyi desteklemek için beş temel strateji alanı ortaya koymuştur:

Öz yansıtmanın, duygusal kapasitenin ve eleştirel birleşmenin gelişmesi: Bu temel strateji, bireylerin ırk, cinsiyet, sınıf, güç ve ayrıcalık konularına duyarlıdır. Dikkat çeken kültürel deneyimler içerisinde yer alan ikilemlere odaklanarak; rol oynama, yansıtıcı günlükler, denemeler, bloglarla bireylerin öz yansıtma becerilerinin gelişmesini kapsar.

Eleştirel yansıtma için stratejiler: Eylem araştırması projeleri, işbirlikçi yazma projeleri, eleştirel katılımlar veya öğrencilerin varsayımlarını, geçmiş deneyimlerini ve dünya görüşlerini incelemelerine yardımcı olmak için kritik değerlendirmelerin kullanılmasını içerir.

Destekleyici sosyal çevre: Kritik düşünce ve diyalogun bir güvenlik açığı yaratacağı göz önüne alındığında, dönüşüm sırasında öğrencileri desteklemek için güvenli, güven verici ve saygılı bir öğrenme ortamı yaratılmalıdır. Eğitimci, kolaylaştırıcılar veya danışmanlar bu olumlu öğrenme ortamını sağlamada ve öğrencilere rehberlik etmede önemli bir rol oynamaktadır.

Öğrencileri farklı bağlamlara, gerçeklere ve bakış açıları ile karşı karşılaşmaları için dönüşümsel öğrenmenin araçları olarak sanat, edebiyat, film ve dramanın kullanılması: Sosyal adaletle ilgili film ve kurgular sayesinde, öğrencilerin eşitsizliklere neden olan güç yapıları konusunda farkındalığı artabilir. Ayrıca geri çekilerek ve karakterlerin hayatlarını izleyerek öğrenciler alternatif bakış açıları geliştirme konusunda teşvik edilebilir.

Bütüncül, duygusal ve manevi süreçler: Bu unsurlar duygular, farkındalık ve maneviyat gibi dönüşümsel öğrenmenin bilişsel olmayan yönlerine odaklanır.

Dönüşümsel öğrenmenin desteklenmesi için ders içi etkinliklerde öğrencilere ikilemlerde kalacağı örnek durumlar verilerek, sınıf içi yaratıcı drama etkinlikleri ile farklı durum ve olayları yorumlamaları, denemeleri sağlanmalıdır. Ayrıca öğrencilerin ders bitiminde öğrenme günlükleri yazması ders içi deneyimlerini değerlendirmelerine olanak tanıyacaktır. Öğretmen öğrencilere güven verici bir ortam imkânı sunarak; çeşitli projeler ve sunumlar yardımıyla öğrencilerin iş birliğinde bulunmasını, yapılan karşılıklı etkileşimler sayesinde deneyimlerini eleştirel olarak değerlendirmesini sağlayacak ortam şartlarını hazırlamalıdır.

1.4.1. Dönüşümsel Sınıf Ortamlarının Öğrenciler Üzerindeki Etkisi

Dönüşümsel öğrenme sonucunda öğrencide diğerlerinden farklı olarak bazı davranışlar meydana gelir. Bunlar derin bir bilinç yapısı, bakış açısı ve dünya görüşünde değişim olarak ifade edilebilir (Stuckey vd., 2013). Çünkü öğrencinin referans çerçevelerinde meydana gelen dönüşümler, bireyi daha açık, kapsamlı düşünmeye yönelttiği için davranışlarında da farklılıklar gözlemlenir (Mezirow, 2003). Bazı çalışmalarda da dönüşümsel öğrenme sonucunda öğrencinin kendisine olan güven duygusunun arttığı, başkalarına karşı şefkat duygusunun arttığı, daha fazla empati yapabildikleri ve hayatlarının kontrolü için daha çabuk harekete geçip daha işlevsel kararlar aldıkları görülmüştür (Courtney vd., 1998; Taylor, 1998). Ayrıca kişisel inanç, algı, tutum ve değerlerde olumlu değişimler meydana gelmektedir. Çünkü yaşadıkları olayları anlamalarını sınırlayan durumların farkına vararak daha mantıklı düşünebilmektedirler.

Birey yaratıcı ve keşif odaklı bir tavırla öğrenmeye devam ettikçe daha fazla sorgulamaya ve deneyimlerinin ne anlama geldiğini anlamaya başlar. Bu durum öğrenciyi daha açık ve kapsayıcı bir şekilde düşünmeye teşvik eder (King, 2011). Yani öğrenci siyah beyaz düşünmeyi bir kenara bırakıp sorgulamaya başladığı anda daha fazla fırsatla karşılaşacaktır. Dolayısıyla sadece içeriği değil, aynı zamanda da üstbilişsel farkındalık ve düşünme becerilerini yeni yollarla öğrenecektir. Dolayısıyla dönüşümsel öğrenme eleştirel düşünme becerisinin yaşam boyu öğrenme özelliği olarak güçlendirilecektir (Jonassen vd., 2003).

Öğrencilerin anlayış ve inanç yapısında meydana gelen değişiklikler yaşam biçimlerinde ve davranışlarında değişikliğe sebep olmaktadır (Reisinger, 2013). Araştırmalar sonucunda dönüşümsel öğrenmenin öğrencilerde çevresel duyarlılık ve

çevresel inanç düzeylerinde (Çimen, 2013; Thomas, 2009), liderlik özelliklerinde (Fullerton, 2010), eleştirel düşünme eğilimleri ve biliş ötesi farkındalıklarında (Koç Akran ve Epçaçan, 2018) artış görülmüştür.

Dönüşümsel öğrenme modelinin üst düzey düşünme becerilerini olumlu yönde desteklediği görülmektedir. Yapılandırmacı eğitim anlayışıyla birlikte dönüşümsel öğrenme modelinin bireye kazandırmaya çalıştığı beceriler arasında eleştirel düşünme ve yansıtıcı düşünme becerisi gelmektedir.

1.5. DÖNÜŞÜMSEL ÖĞRENMEDE ÖĞRETMENİN ROLÜ

Dönüşüm, öğretmen tarafından değil öğrencinin kendisi tarafından olacağı için dönüşümsel öğrenme ortamında öğretmenin rolü kolaylaştırıcı, öğrencilerle öğrenen öğretmen gibi farklı sıfatlarla nitelendirilebilir (Kim, 2003; Cranton, 2006; Akpınar, 2010). Bu süreçte öğretmen öğrencileri yönlendiren bir otorite olarak değil, öğrencilerle birlikte öğrenen kişi olarak tanımlanabilir.

Öğretmen, dönüşümsel öğrenmede önemli bir modeldir. Konu hakkında öğrenenlerin istekli hale gelmesi için konuyu anlamlandırılması ve derinleştirilmesi aşamalarında; günlük hayattan örnekler verir, konu ile ilgili video ve animasyonlar gösterir, öğrenilen bilginin içselleştirilmesini sağlayarak bakış açılarını değiştirir. Öğretmenlerin, dönüşümsel öğrenmeyi sağlayabilmesi için; öğrenci ile arasında iyi bir iletişimin kurabilmeli, dönüşümsel öğrenme sürecinde güven ortamı sağlanmalıdır. Öğrenenler için en uygun öğrenme ortamını sağlayacak olan öğretmenler bu sorumlulukla duygusal ve akılcı boyutu oluşturmalıdır. Bu boyutlarda dönüşümsel öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrencilerin duygularını göz önünde bulundurmaları gerekmektedir (İmel, 1998). Öğrenciler arasında paylaşım ya da iş birliğine karşı istek yoksa dönüşümsel öğrenme gerçekleşmez. Bu nedenle, öğretmen sınıfta öğrencilerin istek ve izni olmadan otoritesini kullanarak dönüşümü gerçekleştirmeye çalışmamalıdır. Aksi halde bu durum, dönüşümsel öğrenme anlayışı açısından kabul edilemez (Taylor, 1998). Öğrenciler bakış açılarındaki dönüşümü kendi istekleriyle gerçekleştirebilmelidirler.

Dönüşümsel öğrenme daha derin bir görüş sağlar ve öğrenme amacı; sadece sonuçlara odaklanmak yerine, sürece ve varlığa hitap ederek önceki bilgi ve deneyimin üzerine inşa edilir (King, 2011). Dönüşümsel öğrenmede öğretmen öğrencileri için ortamı sağlamalıdır. Bu ortam öğrenci merkezli olmalıdır; çünkü öğrenme kişinin

isteğine bağı olduğu ve gönüllülük esasına dayandığı için öğretmen otoritesini kullanmamalıdır. Dolayısıyla öğretmen öğrencilere düşüncelerini sorgulayacağı ve öğrenciler arası diyalogu artıracak bir ortam yaratmalıdır. Öğrenciler fikirlerini rahatça paylaşmalı ve öğretmen tarafından cesaretlendirilmelidir. Çünkü öğrencilerin birbirlerinin fikirlerinden yararlanması dönüşümsel öğrenmenin en önemli özelliklerindendir (Şen ve Şahin, 2017).

Mezirow (2003)'e göre dönüşümsel öğrenme ortamında öğretmenin rolü şöyle sıralanmaktadır:

- Güvenli öğrenme ortamı hazırlama,
- Öğrenci merkezli olacak şekilde etkili öğretim yöntemleri kullanma,
- Eleştirel yansıtmayı destekleyen etkinliklere yer verme,
- Öğrencilerin düşüncelerini özgürce ifade edeceği ve fikir alışverişinde bulunacağı demokratik bir ortam yaratma.

Cranton (2006)'a göre dönüşümsel öğretmenden beklenen davranışlar şunlardır:

- Kendini sürekli geliştirmeli,
- Eleştirel yansıtmaya yapmalı,
- Diğer öğretmen ve eğitimcilerle diyalog içinde olmalı,
- Öğrencilerine dönüt vermeli, onların duygu ve düşüncelerini nasıl dönüştürebilecekleri konusunda yardımcı olmalıdır.

Öğretmenler öğrencilerine güvenli bir sınıf ortamı sağlamalıdır. Bunun içinde öğrenciyi merkeze alacak şekilde etkinlikler yapmalı, öğrencilerin iş birliği yaparak etkinliklerini gerçekleştirmesine, fikir alışverişlerinde bulunarak düşüncelerinde dönüşüm sağlayabileceği sınıf ortamını hazırlamalıdır. Bunun içinde alanında meydana gelen gelişmeleri takip etmeli ve diğer öğretmenlerle iletişim halinde olmalıdır.

1.6. DÖNÜŞÜMSEL ÖĞRENMEDE ÖĞRENCİNİN ROLÜ

Dönüşümsel öğrenme sürecinde öğrencinin öğrenme aktivitelerine katılma, diğer öğrencilerle ve öğretmeniyle iletişim halinde olma sorumluluğu bulunmaktadır. Çünkü dönüşümü gerçekleştirmek isteyen öğrenci, sınıfı ile sorumluluğu paylaşmak zorundadır. Eğer öğrenciler ve içinde bulunduğu grup iş birliği yapmaya ve sorumluluğu paylaşmaya istekli değilse dönüşümsel öğrenme gerçekleşmez (Taylor,

1998). Dönüşümsel öğrenmede bireyin dönüşüm içinde bulunduğu grubun dönüşümü ile mümkündür. Çünkü buradaki temel düşünce “başkası olmadan öğrenemeyiz” esasına dayanır ve öğrenci-öğretmen diğer öğrenciler sürekli etkileşim halinde olmalıdır (Baykal, 2008). Bireyin grup içinde veya içinde bulunduğu toplumda dönüşümünde bazı dezavantajlarda vardır. Çünkü toplum içinde bulunan mevcut anlayışı koruyarak değişimi reddedebilir. Bu duruma kendisine uyum sağlayan kişileri desteklerken, farklılaşan kişileri dışlayabilir. Dolayısıyla bireyin grupla dönüşümü planlanırken toplumun ve içinde bulunduğu kültürün özellikleri de dikkate alınmalıdır (Akpınar, 2010).

Mezirow (2003)’a göre dönüşümsel öğrenmede öğrencinin rolü şu şekilde ifade edilebilir:

- Kendisinin ve başkalarının düşüncelerini eleştirel olarak değerlendirme,
- Sohbet ve tartışmalar sırasında oluşan düşünceleri eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme gibi düşünme becerileri yardımıyla kendi bakış açısını yeniden değerlendirme şeklinde ifade etmiştir.

Öğrenci öğrenme etkinliklerine katılarak diğer arkadaşları ile işbirlikli çalışmalarda bulunmalı, geçmiş deneyimleri ile yeni bilgiyi ilişkilendirmeli, kendi ve diğerlerinin düşüncelerini eleştirel olarak değerlendirerek yeni bir bakış açısı oluşturmalıdır.

2. ÇEVİRİMİÇİ ÖĞRENME

Çevrimiçi öğrenme, farklı ortamlarda bulunan öğrenci ve öğretmenin iletişim teknolojileri sayesinde bir araya gelmesini sağlayarak öğrenme öğretme sürecinde internet ve bilgisayarlar yardımıyla gerçekleştirilen öğrenmedir (Clark & Mayer, 2008). Son yıllarda internet kullanımına bağlı olarak popülerliği iyice artmış ve tüm dünyada yaşanan pandemi sürecinden dolayı bütün eğitim kademelerinde çevrimiçi öğrenme ortamları düzenlenmiştir. Özellikle yüz yüze eğitimin gerçekleştirilemediği bu dönemde büyük kullanıcı kitlelerine hitap etmiştir.

Eş zamanlı ya da ayrı zamanlı olarak yapılabilen çevrimiçi öğrenme uygulamaları aynı zamanda her iki uygulamanın birlikte yapıldığı karma uygulamalar olarak da yapılabilmektedir. Eş zamanlı çevrimiçi uygulamalar uzaktan eğitimi veren öğretmen ile eğitimi alan öğrencilerin eş zamanlı olarak uygulama imkânı sağlamaktadır. Öğretmen ve öğrenciler belirlenen zaman dilimlerinde aynı anda canlı

derse katılım göstererek uygulanmaktadır. Aynı zamanlı çevrimiçi uygulamaları ise öğretmen ile öğrenciyi ayrı zamanlarda bir araya getiren sistemlerdir (Ryan 2001; Novotny & Davis, 2006).

Çevrimiçi öğrenme ortamları öğrenci ile öğretmen arasında her yönden etkileşimi sağlayan elektronik sistemlerden oluşmaktadır (Berry, 2005). Öğrenme sürecine bilgisayar ve internet kullanımını dahil ederek öğrencilerin yeni yaşantılar kazanmasını sağlayan bir süreçtir (Atıcı, 2007). Metin, grafik, animasyon, powerpoint sunumlarıyla zenginleştirilen çevrimiçi derslerde öğrenene anında dönüt verilerek kavramların anlamlandırılması sağlanır. Çevrim içi öğrenme ortamlarında herhangi bir deneyin sanal uygulamaları yapılarak öğrencilerin konu ile ilgili yeni bakış açıları edinmeleri ve konuyu zihinlerinde kolaylıkla canlandırmaları sağlanmış olur (Stuart, 2001). Aynı zamanda çevrimiçi öğrenme ortamlarında bireysel öğrenme ön planda olduğundan dolayı, öğrencilerin öz düzenleme becerilerini geliştirmede etkin rol oynamaktadır (Hannafin vd., 2014). Bu süreçte öğrenciler öğrenme etkinliklerinin kontrolünü sağlar ve kendi bireysel ihtiyaçlarına göre çaba harcarsa öğrenen başarısı artabilir. Bu durum ise öz düzenleme becerilerinin çevrimiçi öğrenme ortamlarındaki önemini ortaya koymaktadır (Schunk, 2012). Dolayısıyla çevrimiçi öğrenme ortamları öğrencilere öğrenme süreci hakkında bilgi verme, performans değerlendirme imkânı sağlama ve öğrenme kontrolünü bireye vererek öğrenme sorumluluğunu tamamen bireyin üzerine alması açısından öğrenenlere anlamlı öğrenme imkanları sağlamaktadır.

2.1.ÇEVİRİMİÇİ ÖĞRENME UYGULAMALARININ ÜSTÜNLÜKLERİ VE SINIRLILIKLARI

Çevrimiçi öğrenme ortamları farklı mekanlarda bulunan öğretmen ve öğrenciyi bir araya getirerek öğretimin aksamadan devam etmesi bakımından eğitimde önemli bir unsurdur. Günümüzde uzaktan eğitimle yapılan derslerin artmasından dolayı çevrimiçi öğretim uygulamaları özellikle pandemi sürecinde sürekli kullanılır hale gelmiştir. Çevrimiçi öğretim uygulamalarının üstünlükleri ve sınırlılıkları aşağıda verilmiştir.

Öğrencilerin etkileşimde bulundukları çevrimiçi öğrenme ortamları birçok yararlar sağlamaktadır. Cook (2007) ve Maguire (2005)'a göre çevrimiçi öğrenme ortamlarının olumlu yönleri şunlardır:

- Bireyin istediği bilgiye istediği zaman ulaşma imkânı sağlar,
- Ders esnasında çeşitli görsel uygulamalar kullanılabilir,

- Öğretim kolay, masrafsızdır, her ortamdan katılım imkânı sağlar,
- Derse ait bilgiler saklanabilir ve sonradan tekrar erişilebilir,
- Öğrenmenin ve bilgi aktarımının en hızlı gerçekleştiği sistemlerdir,
- Kırtasiye masraflarını en aza indirir,
- Karşılıklı etkileşim ile öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen arası etkileşimi sağlar,
- Ödevlerin toplanmasında ve sınavların uygulanmasında kolaylık sağlar.

İnternete dayalı ve bilgi teknolojilerinin kullanıldığı çevrimiçi eğitim uygulamalarda öğrenciler bulundukları ortamlarda rahatlıkla öğrenim görebilmektedir. Fiziksel sınırlılıkları ortadan kaldıran çevrimiçi öğretim uygulamaları sayesinde yapılan planlamalar ile öğrenci ve öğretmeni aynı zamanlarda bir araya getirerek anında dönüt, etkileşimlilik ve doküman paylaşımı sağlamaktadır. Bununla birlikte çevrimiçi öğrenme uygulamalarının bazı dezavantajları da bulunmaktadır.

Dabaj (2011)'a göre çevrimiçi öğrenme ortamlarının sınırlılıkları şunlardır:

- Öğrenenlerin bulundukları ortama bağlı olarak donanım ve erişim eksikliği,
- Teknolojinin yanlış kullanımı,
- Öğretmen ve öğrencinin olumsuz yaklaşımı,
- Motivasyon ve ders zamanlaması,
- Sosyalleşmeyi azaltması,
- Kendi kendine ders çalışabilme yeteneği az gelişmiş öğrenenler açısından öğrenme sorumluluğunu üzerine alma bakımından sınırlılık oluşturmaları,
- Öğrencilerin başarı ve başarısızlıklarını değerlendirmede öğrenme yaşantılarının net olarak sürece dahil edilememesi çevrimiçi öğrenmenin sınırlılıklarındandır.

Her öğretim uygulamasında olduğu gibi çevrimiçi öğrenme ortamlarının da kendine özgü üstünlükleri ve sınırlılıkları bulunmaktadır. Yukarıda belirtildiği gibi öğretimde zaman mekân kavramını ortadan kaldırarak, her ortamda eğitim yapılabilmesi en önemli olumlu özelliklerdendir. Bunun yanı sıra yaşanan donanım ve alt yapı eksikleri ise öğrencinin eğitime ulaşmasını engelleyen en önemli faktörlerdendir.

2.2. ÇEVİRİMİÇİ DÖNÜŞÜMSSEL ÖĞRENME UYGULAMALARI

Güçlü öğrenme deneyimleri dönüşümsel öğrenmenin özelliklerindendir. On yıl öncesinde dönüşümsel öğrenmede dijital teknolojilerden yararlanılmazken, gelişen teknolojilerle birlikte çevrimiçi öğrenme ortamlarında dönüşümsel öğrenme daha etkili ve güçlü bir öğrenme ortamı sağlamaktadır (Bolger vd., 2011). Dönüşümsel öğretim, öğrencilerin bireysel temelde alternatif bakış açıları ve deneyimler konusundaki anlayışlarının geliştirilmesine odaklanmakla birlikte, aynı zamanda öğrencilerin farkındalıklarını da genişletir (Johnson Bailey & Alfred, 2006). Dönüşümsel öğretim yaklaşımı öğrencilerin tutumlarını ve analitik becerilerini temelden ve saygıyla değiştirmeyi amaçlamaktadır. İnternet dönüşümsel öğretme ve öğrenme için oldukça etkili bir araç olabilir. Çevrimiçi öğrenme ortamında iletişimi, iş birliğini ve bilgi alışverişini kolaylaştırmak için birçok araç sunulmakta ve öğrencilerin varsayımlarını eleştirel bir şekilde incelemelerine, ek bakış açıları aramalarına, sosyal sorunlarla boğuşmalarına ve değişim yaratmalarına yardım edilmektedir. Bu şekilde çevrimiçi öğrenme ortamı dönüşümsel öğretimi desteklemektedir (Meyers, 2008).

Taylor (2017) çevrimiçi öğrenme ortamlarının dönüşümsel öğrenmenin desteklenmesi açısından gerekli olduğunu belirtmiştir. Hamlin (2015) bloglar, wikiler, çevrimiçi tartışmalar, videolar ve özellikle de bloglarla dönüşümsel öğrenme ortamlarının desteklenmesi gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca, blogların dönüşümsel öğrenmenin temel unsurları olan eleştirel söylem, öz eleştirel yansıtma açısından oldukça etkili olduğunu belirtmiştir.

Çevrimiçi dönüşümsel öğretim ortamları, dünyanın farklı yerlerindeki bireysel/uzaktan öğrenenlerin yeni deneyimler kazanmalarına olanak sağlamaktadır (Yuzer & Kurubacak, 2010). Cranton (2011) sınıf ortamında gerçekleşen öğrenmenin geliştirilmesi amacıyla dönüşümsel öğrenmenin çevrimiçi öğrenme ortamlarında kullanılabileceğini belirtmiştir. Henderson (2010), dönüşümsel öğrenmenin uzaktan öğrenmede giderek daha fazla odak noktası haline geldiğini ve çevrimiçi sınıf ortamında bu öğrenmenin nasıl teşvik edildiğine dair daha fazla çalışmaya gereksinim duyulduğunu ifade etmiştir.

Doering (2006), çevrimiçi dönüşümsel bir öğrenme ortamı tasarlamıştır. Dönüşümsel öğrenmeye macera öğrenme merceğinden bakmıştır. Macera öğrenimi (adventure learning) olarak isimlendirdiği öğrenme platformunda çocuklara iş birliğine

dayalı bir öğrenme ortamında gerçek dünya deneyimleriyle öğrenme fırsatı sağlayan karma bir öğrenme ortamı sunulmuştur. Doering (2006) oluşturulan öğrenme ortamının iş birliğine dayalı öğrenme, yansıtma ve problem çözmeyi içeren bir tasarım olması nedeniyle bu öğrenme ortamının kendi içinde dönüşümsel olduğunu belirtmiştir.

Dönüşümsel öğrenmenin üniversite ortamında çevrimiçi öğrenmeye etkisine ilişkin bir araştırmada, sürecin karmaşık ancak çok yönlü olabileceği belirtilmiştir (Buchan, 2011). Buchan (2011), içsel ve dışsal değişim için en iyi öğrenme ortamını yorumlamak, sosyal-ekolojik sistemler yaklaşımını ve teknolojik öğrenme ortamını ve dört aşamalı değişim sürecini anlamak için uygulanabilir döngü çerçevesi (adaptive cycle framework) kullanmıştır. İki yıl süren çalışmasında, dönüşümsel sürecin yeni teknolojilerin kullanıldığı öğrenme ortamında; öğrencilerin becerilerinde, tutumlarında ve öğrenci destek hizmetinde meydana gelen değişiklikler yoluyla deneyimlendiği sonucuna ulaşmıştır. Bunun sonucunda, araştırmacı eğitim kurumlarının dönüşümsel deneyimlerin sağlanması için yeni teknolojik araç gereçlere yatırım yapmaları gerektiğini vurgulamıştır.

Ross & Rosenblom (2011) dönüşümsel öğrenmeyi desteklemek amacıyla harmanlanmış öğrenme ortamı tasarlamışlardır. Bu öğrenme ortamında dönüşümsel öğrenme açısından öğrencilerin daha derin öğrenmeler gerçekleştirmelerini, işbirlikli öğrenmeyi arttırmayı ve öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlamışlardır. Ayrıca, çalışmada çevrimiçi öğrenme ortamı öğrencilerin bağımsız çalışmalarının desteklenmesi ve öğretmenin sahip olduğu sorumluluğunun ve gücünün öğrencilere geçmesi hedeflenmiştir.

Meyers (2008) çevrimiçi öğrenme ortamında dönüşümsel öğrenmenin gerçekleştirilmesinde kullanılabilecek çeşitli stratejiler olduğunu belirtmiştir. Bu stratejiler: 1) Güvenli bir öğrenme ortamı oluşturma, 2) Öğrencileri deneyimleri, görüşleri ve ön yargıları konusunda cesaretlendirme, 3) Öğrencilerin derse katılımlarını sağlamak için öğretim stratejilerini kullanma, 4) Toplumsal eşitsizlikleri ele alan gerçek yaşam problemlerini sunma ve 5) Öğrencilerin eyleme dönük çözümler bulmalarını sağlamak şeklindedir.

Çevrimiçi öğrenme ortamında dönüşümsel öğrenmenin sağlanabilmesi için iletişim oldukça önemlidir (Enger & Lajimodiere, 2011; Ross & Rosenbloom, 2011). Görüntülü ve sesli sohbetler, blogları paylaşma, eş zamanlı ve eş zamansız tartışma

oturumları ve çeşitli iletişim kanalları gibi farklı araçlar, öğrencilerin birbirleriyle ve sınıftaki öğretim üyeleriyle iletişim kurmasına yardımcı olabilir.

Mezirow (1997) dönüşümsel öğrenmede eleştirel düşünmenin önemini vurgulamıştır. Dolayısıyla, çevrimiçi öğrenme ortamında dönüşümsel öğrenmenin gerçekleştirilmesinde öğrencilerin eleştirel düşünceleri sağlanmalıdır. Öğrenciler eleştirel düşünürken cesaretin önemini, empati yapmayı ve başkalarının duygularını anlamayı da ihmal etmemelidir (Enger & Lajimodiere, 2011). Ross & Rosenbloom (2011), dönüşümsel öğrenme için sanal sınıfta yaratıcılığı teşvik etmenin önemini vurgulamıştır. Yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme becerisi ile öğrencilerin analiz etme yetenekleri de gelişmektedir (Tu & McIsaac, 2011). Öğrencileri bir çalışmayı eleştirmeye teşvik etmek veya birbirlerine geribildirim vermek gibi çeşitli etkinlikler eleştirel düşünmeyi teşvik etmeye yardımcı olabilir. Bullen (2007), eleştirel düşünmeyi ve yaratıcılığı teşvik etmenin bir ön koşulunun, öğrencilerin başkalarının çalışmalarını aktif olarak eleştirmek ve sorgulamak için birbirlerine güvenebilecekleri risksiz ve korkusuz bir ortam yaratmak olduğunu öne sürmüştür. Alanyazındaki çalışmalar dikkate alındığında çevrimiçi dönüşümsel öğretim uygulamalarının öğrencilerin başarı, öz düzenleme, bilimsel epistemolojik algıları ve düşünme becerilerini etkileyebileceği söylenebilir.

3. ÖĞRENME ÜRÜNLERİ

Bloom; öğrenme sorumluluklarını yerine getirme, ders içi etkinliklere katılma, öğrenmekten zevk alma, görüşlerini arkadaşlarıyla paylaşma, diğer bireylerin düşüncelerini eleştirel olarak değerlendirme, diğer arkadaşlarının öğrenmesine yardımcı olma, iş birliği içerisinde çalışma gayreti göstererek farklı düşüncelere saygı duyma, kendisine güven duymayı öğrenme gibi öğretim süreci sonunda bilişsel ve duyuşsal olarak ortaya çıkan ürünleri öğrenme ürünü olarak ifade etmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin eski ve yeni bilgiler arasında ilişki kurarak gerçek yaşamla bağlantı kurması da öğrenme ürünlerindendir (Koç, 2002). Bilişsel öğrenme ürünleri olarak bilgiyi anlama, yeni durumlara uyarlama, eleştirel düşünerek karar verme ve problemler karşısında yansıtıcı düşünebilme olarak tanımlanırken; duyuşsal öğrenme ürünleri ise ilgi, tutum ve güdülenme gibi duyuşsal yönü ağır basan öğrenme ürünleri olarak ifade edilmektedir. (Reigeluth, 1983). Dolayısıyla öğretim süreci boyunca öğrencinin edineceği eleştirel ve yansıtıcı düşünme gibi düşünme süreçleri, derse yönelik inancı ve bu inanç doğrultusunda yaptığı öz düzenlemeler, elde ettiği başarılar öğrenme ürünlerini

oluşturmaktadır. Bu doğrultuda düşünme ve düşünme süreçlerinden başlanarak çalışmanın değişkenleri sırasıyla ele alınacaktır.

Düşünme, içinde bulunulan durumu anlamlandırabilmek amacıyla yapılan aktif, amaç odaklı bilişsel bir süreçtir (Kurnaz, 2011). Eski Yunan'da düşünme belli bir fikre ulaşma ve bunun sonucunda belli bir yargıya ulaşma olarak görülürken; günümüzde düşünme çeşitli kaynaklardan verileri toplama ve bu verilerin analiz edilmesi sonrasında karara ulaşma olarak görülmektedir (Ritchhart & Perkins, 2004). Düşünme öğrencilere kazandırılması gereken beceridir. Karşılaştırma, analiz etme, değerlendirme ve bir sonuca ulaşmayı içeren karmaşık bir süreçtir (Swartz & Parks, 1994). Düşünme bireyin sahip olduğu bilgiler doğrultusunda gerçekleşen bilişsel bir süreçtir (Presseisen, 2001). Düşünme bireyin olgunlaşmasına bağlı olarak zamanla karşılaştırma ve sınıflama yapabilme becerilerini kullanma olarak görülmektedir (Astington & Olson, 1995). Buna göre düşünme insanın deneyimlerine yönelik karar verme, plan yapma, anlamlar oluşturma davranışlarının bütünüdür. Düşünme bir süreç olup, zihinsel bir faaliyet olarak değerlendirilirken; beceri ise düşünme süreci sonunda bir ürünü veya performansı elde etmeyi gösterir.

İnsanı diğer varlıklardan ayıran en önemli özellik düşünme becerisine sahip oluşudur. Düşünme antik filozoflar tarafından bilgiyi edinmede içsel bir süreç olarak tanımlanmış olup; düşünme becerilerinin tarihi açısından bakıldığında Antik Yunan felsefesine göre doğruluğundan emin olunan bilginin derinlemesine sorgulamadan kabul edilemeyeceği görüşüne dayanır ve düşünme becerisi analiz, düşünme ve kararın değerlendirilmesi süreçlerinden oluşur (Keyser & Broadbear, 1999). Düşünme becerisi bireyleri amaca ulaştırmak için plan yapma, problem çözme, hayalinde canlandırma, düşündüklerini ifade etme ve bunlar sonucunda karar vermeyi içeren bilinçli bir süreci ifade etmektedir (Swartz & Parks, 1994). Günümüzde düşünme becerileri veri toplama, elde edilen verileri analiz etme ve bu verilerden yola çıkarak karar verme süreci olarak tanımlanmaktadır (Ritchhart & Perkins, 2004)

Doğası gereği insan düşünür; ancak düşünme becerisi yetersizse düşünme faaliyeti yanlış, ön yargılı, eksik ya da amaca dönük olmaz. Etkili bir düşünme becerisi için çok fazla bilgi sahibi olmak yeterli değildir. Önemli olan ihtiyaç halinde eldeki sınırlı bilgiyi etkili bir şekilde kullanmaktır (Doğanay ve Ünal, 2006). Düşünme becerileri bilişsel ve üst bilişsel bir süreç olup; zihinsel süreçleri yönlendiren bilgi ve eğilimdir (Alvino, 1990). Düşünmenin türü ve biçimleri üzerinde; eleştirel düşünme,

yansıtıcı düşünme, okuduğunu anlayıp yazabilme, yaratıcı düşünme, mantıksal düşünme, sözel düşünme, problem çözme, yakınsak düşünme, ıraksak düşünme gibi çok sayıda sınıflama yapılabilir (Akar, 2007; Özden, 2008). Düşünme türleri üzerinde farklı sınıflamalar yapılabilir; fakat eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme, problem çözme ve karar verme birbiriyle iç içe olan bir süreçtir. Yani birey bir problemi çözerken eleştirel düşünebilir ya da yansıtıcı düşünürken karara varabilir (Demir, 2006)

Yukarıda belirtilen ve düşünme becerileri olarak yaşamın çeşitli yönlerinde karşımıza çıkan bu beceriler sayesinde bireylerin yaşam kalitesi artmaktadır. Briones (2015); eleştirel düşünme, problem çözme, yansıtıcı ve yaratıcı düşünmeyi 21. yüzyılın düşünme becerileri olarak görmekte ve okullardan mezun olan ya da iş hayatına atılmak isteyen her bireyin bu becerilere sahip olması gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca Sarkees-Wircenski & Scott (2002) öğrencilerde bu becerileri geliştirmek için imkanlar sunulması gerektiğini belirterek, eğitimin öncelikli hedefleri arasına alınması gerektiğini dile getirmiştir. Çünkü Köken (2004)'e göre eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme, öz düzenleme gibi düşünme becerisine sahip öğrenciler bilgiye nasıl ulaşacaklarını ve kullanacaklarını bilerek anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmiş olurlar. Bu değerlendirmelere göre çalışmada öğrencilerin düşünce becerilerinin geliştirilmesi adına dönüşümsel öğrenme modeline dayalı sınıf içi ve sınıf dışı öğretim etkinlikleri yapılmıştır.

3.1. ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİSİ

Düşünme becerileri denilince ilk akla gelen becerilerden biri olan eleştirel düşünme günümüzde anlamlı öğrenmeye katkı sağladığından oldukça önemli olup bireyin düşünme üzerine düşünmesini sağlar (Gündoğdu, 2009). Çünkü eleştirel düşünen birey olaylara tek taraftan bakmaz, sorgulayıcı bir şekilde yaklaşır ve neden sonuç ilişkisi kurar (Akbiyık, 2002). Eleştirel düşünen birey, bireysel gelişimi için nelerin etkili olduğu üzerine düşünerek kendi düşünme becerilerini geliştirmeye çalışır (Güven ve Kürüm, 2006). Okullarda verilen eğitimde öğrenci bir konunun mantığını anlamadan sadece ezber yaparak öğreniyorsa öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri gelişemez. Çünkü öğrenci yeni fikir, inanç ve farklı düşünceleri fark edemez. Yeni bilgiyi sorgulayacak ve kendi düşüncesini destekleyecek kanıt arayışına girmez. Eleştirel düşünme, bireyin başarıyı elde etmesi amacıyla sahip olunması gereken bir düşünme becerisidir. Günümüzde de öğretim programlarında eleştirel düşünme becerileri vurgulanmaktadır. Çünkü bu beceri sayesinde yeni bilgiyi sorgulayan,

yaptıklarını çeşitli açılardan değerlendiren öğrenciler yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda dönüşümsel modele dayalı öğretim etkinliklerinin (Caruana vd., 2015; Fleming, 2017; Wright, 2017) bireyin duygu ve düşüncelerinde dönüşüm sağlayarak eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağladığı görülmüştür. Yapılan farklı öğretim etkinlikleri öğrencileri düşünmeye ve sorgulamaya yöneltmektedir. Doğru bir eğitimle bütün öğrenciler eleştirel düşünme becerisine sahip olabilir. Çünkü bu beceri sadece başarılı ya da kabiliyetli öğrencilere özgü bir özellik değildir (Lewis & Smith, 1993).

Lipman (1988) eleştirel düşünmeyi karara ulaşmayı sağlayan düşünce olarak görür. Eleştirel düşünme çeşitli ölçütlere bağlı olup temelinde bireyin düşüncelerini sağlam temellere dayandırması esası vardır. Facione (1990)'e göre eleştirel düşünme belli bir amaca yöneliktir ve analiz yapma, çıkarımlarda bulunma, yorum yapma, kendini ifade etme ve öz düzenleme gibi diğer becerilerle temellenir. Eleştirel düşünen birey düşüncelerini nedenlere dayandırarak, bu nedenlerin doğruluğunu değerlendirir ve elde ettiği bilgiler doğrultusunda öğrendiklerini analiz ederek yorumlar.

Halpern (1996) eleştirel düşünmeyi, düşünme sürecini değerlendirme olarak ifade ederek, karara varma sürecinde düşüncelerin çeşitliliğine bağlı olarak akıl yürütme sürecini de değerlendirme olarak ifade etmiştir. Eleştirel düşünme ihtimalleri göz önünde bulunarak, düşünceleri üzerinde dikkatli düşünme ve bunu sağlam temellere dayandırma olarak ifade edilebilir.

3.1.1. Eleştirel Düşünmenin Gelişimi

Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi için çeşitli alanlarda öğrendiklerini deneyime dönüştürecek imkanlar verilmesi gerekmektedir (Kennedy vd., 1991). Çünkü eleştirel düşünme becerisinin geliştirilmesinde öğrenme ortamı ile öğrencilerin sahip olduğu bilgi arasında güçlü bir ilişki olup; öğrencinin konuya eleştirel açıdan bakması için konuyu incelemesi, analiz etmesi ve karara varması gerekmektedir (Lai, 2011). Özellikle günlük hayatta karşılaşılan sorunların çözümünde otantik öğrenme faaliyetleriyle yapılan öğrenme etkinlikleri öğrencilerin gerçek yaşam örnekleriyle sorunlarını çözmeye teşvik ettiği için eleştirel düşünme becerilerinin de gelişimine katkı sağlayacaktır (McPeck, 1990). Eleştirel düşünmenin geliştirilmesi için öğrencilere uygun ortamların oluşturulması gerekmektedir. Çünkü öğrenci etkinliklerde aktif olarak yer almıyorsa eleştirel düşüncenin geliştirilmesi beklenemez. Bunun için de öğrencilere

gerçek yaşam örnekleri verilerek öğrencilere soyut gelen bilgiler somutlaştırılmalıdır (Açıkalın, 2017).

Newmann (1991) eleştirel düşünmenin gelişebileceği bir sınıf ortamı için aşağıdaki ölçütlerin gerekli olduğunu ifade etmiştir:

- Birden fazla konuyu yüzeysel işlemek yerine az sayıda konunun sürekli incelenmesi daha verimlidir.
- Derslerde içerik sürekli ve tutarlı olmalıdır.
- Yöneltilen soruların üzerinde düşünülmesi için öğrencilere yeterli zaman tanınmalıdır.
- Öğretmenler öğrencilerine zorlayıcı sorular sormalıdır.
- Öğretmenler öğrenciler için model olmalıdır.
- Öğrenciler ulaştıkları sonuçları sebep ve açıklamalara dayandırmalıdır.

Eleştirel düşünmenin gelişmesinde bilgi ve öğrenme ortamı arasında güçlü bir bağ vardır. Çünkü öğrencinin düşünebilmesi için konuyu incelemiş olmasına, konu üzerinde analiz ve değerlendirmeler yapmasına ihtiyacı vardır (Lai, 2011). Bu doğrultuda öğrencilere bilgi verilmeli ve bilginin analizi ve değerlendirmelerini yapmak üzere yeterli zaman tanınmalıdır. Öğrencilere sorular sorarak onların bilgiyi daha derinlemesine analiz etmesini sağlayacak imkân tanınmalı, soyut kavramları somutlaştıracak sınıf içi veya sınıf dışı etkinlikler düzenlenmelidir.

1990'lı yıllarda yapılan araştırmalar, küçük çocukların soyut kavramları değerlendirmede yetersiz oldukları için eleştirel değerlendirme yapamayacakları görüşünü savunmaktaydı. Fakat sonraki yıllarda eleştirel düşünmenin yaş ile gelişmesine rağmen, küçük çocukların da eleştirel düşünme eğitimlerinden faydalanabileceğini ortaya koymuştur (Kennedy vd., 1991). Özellikle erken yaşlardan itibaren çocukların karar verme, farklı seçenekleri arama ve diğer kişilerin düşüncelerini anlama eleştirel düşünmenin temellerini oluşturmaktadır ve sadece yetişkinlerin değil ilkökul, ortaokul ve lise düzeyinde de öğrencilerin eleştirel düşünme becerisine sahip olduğu görülmüştür (Facione, 1990).

3.1.2. Eleştirel Düşünen Birey Özellikleri

Eleştirel düşünen bir birey ile eleştirel düşünmeyen bir bireyde farklı özellikler bulunmaktadır. Ennis (2011)'e göre eleştirel düşünen birey diğer insanların düşünce ve değerlerini önemser, doğruyu bulmaya isteklidir. Düşüncelerini çarpıtmadan ya da

kendi lehine kullanmadan açık ve dürüst bir şekilde ifade eder. Bununla birlikte araştırma, açıklama yapma ve karar verme becerilerine de sahip olduğunu belirterek eleştirel düşünen bireye ilişkin özellikleri şöyle sıralamaktadır:

- Açık görüşlüdür ve diğer düşüncelere önem verir.
- Yeni bilgiler öğrenmeye isteklidir.
- Kaynakların doğruluğunu ve güvenilirliğini sorgular.
- Karar vermeden önce açıklayıcı sorular sorar.
- Bir durum hakkında yargıya varmadan önce nedenlerini ve sonuçlarını tüm ayrıntılarıyla değerlendirir.
- Düşüncelerini mantıklı bir şekilde ifade eder.
- Geçmiş deneyimlerini değerlendirir ve yeni durumlarda kullanır.

Eleştirel düşünen birey sınırlı zamanını verimli bir şekilde kullanmak için çalışma planı hazırlayan ve bu plan doğrultusunda kararlar alıp kendi faaliyetlerini düzenleyebilen bir bireydir (Pirozzi, 2003). Ayrıca eleştirel düşünme becerisine sahip bireyler, karşılarındaki bireylerle etkili iletişime girebilen, bilgi kaynağının güvenilir olup olmadığını ölçen, ön yargıda bulunmaktan kaçınarak hatalarını kabul eden ve bu hataları düzeltmek için doğru soruları kendilerine sorabilen bireylerdir (Kökdemir, 2000). Eleştirel düşünme becerisine sahip bir birey, yaşamı boyunca karşılaşılan yeni durumlara karşı sorgulayıcı bir bakış açısına sahiptir.

3.1.3. Eleştirel Düşünmenin Geliştirilmesinde Öğretmenin ve Öğrencinin Rolü

Öğrencilerde eleştirel düşüncenin gelişmesi; öğretmenlerin de eleştirel düşüncüyü benimsemesine bağlıdır. Öğretmenler sınıf ile olan iletişimde demokratik ve alçak gönüllü olmalı, sınıf ortamının soru sormaya ve tartışmaya uygun olmasını sağlamalıdır (Özden, 2008). Öğrencilerin eleştiri ya da araştırma yapabilmelerinde öğretmenlerin etkisi azımsanamaz ve öğrenme-öğretme sürecinin temeli olan öğretmenlerin, karşılaşılan olası durumlarda yaratıcı çözümler bulması ve alternatif bakış açılarını geliştirmesi için eleştirel düşünmeden yararlanmaları gerekmektedir (Çığrı Yıldırım, 2005). Öncelikle öğretmenlere eleştirel düşünme öğretilmelidir. Çünkü öğretmenin, öğrencilere rol model olması ve eleştirel düşünme için gerekli sınıf ortamını sağlaması kendisinin eleştirel düşünme özelliklerini taşıması gereklidir.

Gürkaynak ve diğerleri (2008) öğrencinin eleştirel düşünme becerisinin gelişmesi için öğretmenden beklenen davranışları şu şekilde ifade etmiştir:

- Kitap içeriğinin ve programın ötesinde düşünme,
- Öğrencinin kendisine ve düşüncelerine değer verme,
- Bilgiyi günlük hayatla bağdaştırma,
- Zorlaştırıcı değil kolaylaştıran kişi olma,
- Kendi görüşlerini öğrencilere dayatmama,
- Sınıf içinde rahat iletişim kurulabilecek ortam oluşturma.

Bunlara ek olarak eleştirel düşünme becerisine sahip öğretmenler bir sorunun tek bir cevabı olmadığını bilen, farklı cevaplara açık olan, öğrencileri de soru sormaya teşvik eden kişiler olmalıdır (Çığrı Yıldırım, 2005). Ayrıca Alkın (2012)'a göre öğretmenler aşağıda belirtilen davranışları gerçekleştirirlerse sınıf ortamında eleştirel düşünme becerileri gelişebilir:

1. Açık fikirliliği destekleme: Sınıf ortamında farklı düşüncelerin ortaya çıkmasını sağlayarak konu ve problemlerle öğrencilerin farklı düşünceleri görmelerini sağlamalıdır. Ayrıca derslerde öğrencilerin ön yargıları ile yüzleşmelerini sağlayarak, farklı yorum ve düşünceleri görmelerini sağlayacak etkinlikler vermelidir.

2. Üst düzey soru sormayı destekleme: Öğrencilerin sorduğu sorulara dönüt vererek onlardan gelen farklı ya da üst düzey soruları ödüllendirmeli, birbirlerine soru sormaları için teşvik etmelidir.

3. Açıklığı destekleme: Bir metin ya da konu üzerinde tartışma yapılacaksa, öncelikle tüm öğrencilerin konuyu anladığından emin olunmalıdır. Eğer öğrencilerin anlamadığı kavramlar varsa, bunların açıklamasını isteyecekleri güvenilir bir ortam oluşturarak, öğrencileri soru sormaya teşvik etmelidir. Sınıfta paylaşılan düşüncelere ya da tartışmalara bütün öğrencilerin katılması sağlanmalıdır.

4. Bilginin doğruluğunun ve güvenilirliğinin sorgulanmasını destekleme: Öğrencilerin okuduğu ya da herhangi bir yerde gördüğü bilginin doğru ya da güvenilir olup olmadığını sorgulamalarını sağlayacak etkinlikler düzenlenerek, güvenilir bilgiye nasıl ulaşılacağı hakkında bilgilendirme yapar.

5. Neden-kanıt aramayı destekleme: Öğrencileri düşüncelerini kanıtlara dayanarak açıklamalarına olanak sağlayan etkinlikler verir. Öğrencileri küçük gruplara ayırarak bir düşüncayı destekleyen ya da desteklemeyen görüşleri sınıf ortamında tartışmalarını sağlayacak çalışmalar yaptırır.

Alanyazın incelendiğinde Deniz (2017) tarafından öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen çalışmada; dönüşümsel öğrenme sonucunda öğretmen adaylarının geleneksel dil eğitimi ve uygulamalarını eleştirel olarak sorgulamaya başladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Koç Akran ve Epçaçan (2018) çalışmalarında; dönüşümsel öğrenme modeli uygulanan deney grubu öğrencilerinin son test eleştirel düşünme eğilimleri puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılaşma görülmüştür. Dönüşümsel öğrenme modeli uygulanan deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme ve biliş ötesi farkındalık puanlarının kontrol grubundan daha yüksek olduğu görülmüştür. Ekici ve Güven (2013)'e göre dönüşümsel öğrenmenin odak noktası insanların kendilerini eleştirel bir şekilde ele alması, deneyimlerini değerlendirmesi ve bunun sonucunda deneyimleri yorumlayarak yeniden adlandırma süreçleri yer alır. Wright (2017)'e göre dönüşümsel öğrenme bireyleri ikilemlere yönlendirir ve bu sayede bireyin eleştirel düşünme becerisini kullanmasına yol göstermektedir. Yapılan bu çalışmalardan yola çıkarak, dönüşümsel öğrenme modelinin uygulandığı öğretim ortamlarında bireylerin düşünme yapılarında dönüşümler meydana gelerek eleştirel düşünme becerilerine olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür.

Eleştirel düşünme bireyin eylemleri ve düşüncelerine yönelik akla dayanan ve yansıtıcı düşünmedir. Genel olarak eleştirel düşünme karar vermeyi, fikir yürütmeyi ve yansıtıcı düşünmeyi vurgular (Ennis, 1991). Ayrıca eleştirel düşünme becerisi yansıtıcı düşünme becerisi sayesinde temellendirilir. Bir düşüncenin ya da doğru kabul edilen genellemelerin doğruluğu ya da güvenilirliği sorgulanırken yansıtıcı düşünmeden yararlanılır. Çünkü yansıtıcı düşünme, bir fikrin doğru olup olmadığını, nelere dayandığını, dikkatlice değerlendirmedir (Dewey,1933). Dönüşümsel öğrenmede; öğrenen, eleştirel yansıtma yapabilmelidir. Yani kendi kendine sorular sorarak fikirleri ve yaptıkları hakkında düşünerek, kendisiyle yüzleşmeyi içeren bir süreçtir. Ancak eleştirel yansıtma yapılırken; öğretmene bazı görevler düşmektedir. Bunlar; öğrencilerin odaklanmalarını sağlamak, varsayımları değerlendirmek, alternatif çözümler üretmek ve incelemek, hipotezleri öğrenciler aracılığıyla test etmektir. Bu bilgilerden yola çıkarak dönüşümsel öğrenme modelinin bireye kazandırmaya çalıştığı temel beceriler arasında yansıtıcı düşünme becerisi de yer almaktadır. Çünkü bu modelde sıklıkla bahsedilen bireyin eleştirel yansıtma yapabilmesi; yansıtıcı düşünme becerisinin uygulama yollarından biridir.

3.2. YANSITICI DÜŞÜNME

Tarihi Yunan felsefesine dayanan yansıtma kavramı Dewey tarafından eğitim ve psikoloji alanına kazandırılmıştır (Dimova & Loughran, 2009). Yansıtıcı düşünme, bir bilgi ya da düşünce üzerine, bunu destekleyen düşünceler ve sonuçlarını dikkatli ve sürekli olarak düşünme şeklinde tanımlanır. Yansıtıcı düşünme bireyin yaşadığı şaşkınlık, şüphe ya da zorladığı durumlarda bireyin araştırma ve sorgulama yaparak, sorunların çözümünü sağlayan bir süreçtir (Dewey, 1933). Yansıtıcı düşünme bir karışıklık, duraksama ve ikileme düşme sonucu ileri sürülen görüşü kabul etme ya da reddetmeye yönelik bir dönüşüm sürecidir (Kozan, 2007) ve yansıtıcı düşünme becerisi sayesinde birey adeta kendisine bir ayna tutarak yaptıklarını değerlendirir (Akbıyık, 2002). Yansıtıcı düşünme teknik, uygulamalı ve eleştirel olmak üzere üç şekilde yapılabilir. Teknik yansıtma; eğitimsel bilgi belirlenen amaçları karşılamada yeterli mi buna bakılır. Sorgulama yapılmaz. Uygulamalı yansıtma; bireyin hedeflere ulaşp ulaşmadığına, ulaştıysa nasıl ulaştığına veya ulaşamadıysa neden ulaşamadığını yorumlar. Eleştirel yansıtma ise birey deneyimlerini inceler ve amaçlarına ulaşırken değer yargılarıyla ilişki kurar (Van Manen, 1977).

Yansıtıcı düşünme, öğrencileri deneyimleri üzerine düşünmeyi yani yanlışlarını fark edip düzeltmeyi sağlar. Öğrenciyi eleştirel düşünmeye, problem çözmeye ve araştırma yapmaya teşvik ettiği için öğrenme bilinçli olarak meydana gelir (Tok, 2008). Yansıtıcı düşünmenin odak noktası var olan durum ya da varsa problemi anlayıp, bunun çözümünü bulmayı amaçlar. Dolayısıyla yansıtıcı düşünmenin özellikleri şu şekilde ifade edilebilir (Shook, 2003):

- Birey yeni bir durumla karşı karşıya kaldığında karışıklık hissedip, şüphe duyabilir.
- Birey karşı karşıya kaldığı problem durumu ya da düşünce hakkında yorum yapar.
- Birey problemi tanımlayacak ve açıklayacak şekilde inceleme, araştırma ve sorgulama yapar.
- Problem hakkında ilk düşündüğü hipotezi daha net bir duruma getirmek için üzerinde çalışır.
- Hipotezine uygun eylem planı yaparak tahminlerini kanıtlamak için uygulamalar yapar.

Yukarıda verilen yansıtıcı düşünme özellikleri düşünme becerileri içinde yer alan eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ya da problem çözme becerisinde de yapılan uygulamalardır. Yansıtıcı düşünmeyi diğer düşünme becerilerinden ayıran özellikler ise şu şekilde açıklanabilir (Rodgers, 2002):

- Yansıtma bireyin deneyimlerinden yeni anlamlar oluşturduğu ve deneyimleri arasında ilişkilendirmeler yaptığı bir süreçtir.

- Yansıtma tesadüfi olarak ortaya çıkmaz. Bireyin karşılaştığı şaşkınlık ya da zorluk durumu ile başlayan bilinçli bir süreçtir. Burada önemli olan bireyin deneyim geçirmesi, deneyimi yorumlaması, deneyim sonucunda oluşan problem durumunu tanımlaması, problemi açıklaması, açıklamalardan hipotez oluşturmaları ve hipotezlerin denenmesi ya da test edilmesi sürecine dayanır.

- Yansıtma etkileşim gerektiren bir süreçtir ve deneyimin diğer bireylere yansıtılması gerekir. Çünkü deneyimin dışarıya aktarılması; deneyimin doğrulanmasını, alternatif düşüncelerin farkına varılmasını ve araştırma-inceleme sürecinin desteklenmesini sağlar.

- Yansıtma bireyin istekli olmasını, açık fikirli, doğru, içten, sorumluluk sahibi olmasını ve hazır olmasını gerektirir. Çünkü açık fikirlilik bireyin; zihnini yeni düşüncelere, farklı görüşlere açar, ön yargılı ve taraflı bir tutum sergilemez, farklı ihtimalleri de değerlendirerek kendisini eleştirel olarak sorgular. Doğruluk; başkalarının düşüncelerinden fazla etkilenmeden, kendi deneyimlerinin doğruluğuna güvenmesidir. İçtenlik; bireyi eyleme geçiren ilgi iken sorumluluk ise yaptığı eylemlerin ve seçimlerin sonucunu kabul etmesidir. Açık fikirlilik, doğruluk, içtenlik ve sorumluluk sahibi olan bireyde yansıtıcı düşünmenin gerçekleşmesi için hazır olması gerekmektedir.

Bu ifadelerden yola çıkarak yansıtıcı düşünme bireyin karşılaştığı olumlu veya olumsuz deneyimler ve bunların çözümüne yönelik düşünme süreci şeklinde yorumlanabilir (Ünver, 2003). Bu süreçte bireyler birtakım yansıtıcı düşünme eylemlerinde bulunmaktadır.

3.2.1. Yansıtıcı Düşünme Süreci

Yansıtıcı düşünme sürecinin nasıl gerçekleştiğine ilişkin bilim insanları beş basamak belirlemiştir. Bu basamaklarda gerçekleşen olaylar şu şekilde ifade edilebilir: (Dewey, 1933; Taggart & Wilson, 2005)

1. Bireyin hissettiği ve deneyimlediği bir zorluk sonucu problem durumu oluşur.
2. Problemin sınırlarını belirlemek ve farklı bakış açılarıyla problem durumunu incelemek için gözlem yapar, veri toplar, probleme uygun çözüm yolları bulmaya çalışır.
3. Problemi anlaşılır hale getirirken ve çözüm yollarını araştırırken olayları geçmiş deneyimlerine benzetir. Karşılaşılan farklı durumları eski deneyimlerine benzeterek tahminlerde bulunup çözümler üretmesi probleme uygun çözüm önerileri sağlar.
4. Önerinin nasıl uygulanacağına dair hipotezler oluşturur ve bu hipotezleri test eder.
5. Son aşamada değerlendirme yapıp, yaptığı uygulama ve çözüm yolları gözden geçirilerek hipotezin kabul ya da reddedilip edilmeyeceğine karar verir. Eğer çözüm kabul edilirse, karşılaşılan benzer durumlarda da çözüm yolu kullanılır. Fakat bulunan çözüm başarısız olursa süreç tekrar başa döner.

Yansıtıcı düşünme, dönüşümsel öğrenme modelinin temel bileşenlerinden olup yapılan eylemler Mezirow (1991)'a göre yansıtıcı olan ve yansıtıcı olmayan şeklinde ikiye ayrılır. Yansıtıcı olmayan eylemler alışlagelmiş, her zaman yapılan eylemler iken, yansıtıcı olan eylemlerde konuya, sürece ve düşüncelere ilişkin sürekli yansıtımlar yapılır. Kember vd. (2000)'ne göre alışlagelmiş eylemler araba sürme, yazı yazma, bisiklete binme gibi otomatik olarak yapılan eylemlerdir. Yansıtıcı eylemlerde ise yansıtma içerik yansıtma ve eleştirel yansıtma olarak çeşitlendirilir. İçerik yansıtma problemin çözüm süreci ve içeriği hakkında düşüncelerin eleştirilmesini içerir ve problemin ortaya konulması, çözüm önerilerinin geliştirilmesi esasına dayanırken; eleştirel yansıtma yansıtıcı düşünmenin en üst düzeyi olup düşüncelerin, eylemlerin farkında olunarak davranışların niçin yapıldığına ilişkin eleştirilerdir.

Yansıtıcı düşünme sürecinde öğrenciler amaçlarını belirleyerek ve öğrenme sorumluluğunu üstlenerek yanlışlarını, olumsuz davranışlarını olumlu yönde düzeltmektedir (Ünver, 2003). Ancak öğrencilerin bunları yapabilmeleri için yansıtıcı düşünme özelliklerine sahip olmaları gerekir.

3.2.2. Yansıtıcı Düşünen Bireyin Özellikleri

Yansıtıcı düşünme becerisine sahip birey şu an yaptığı eylemlerle geçmiş deneyimlerini sentezler, düşüncelerinde ön yargılardan kurtularak içine düştüğü durumu

anlar. Geçmiş deneyimlerini, şu an yaptıkları ve tahminleriyle ilişkilendirir (Demiralp, 2010). Eğitim sürecinde yansıtıcı düşünme becerisini kullanan öğrenci sınırlamaların etkisinde kalmayarak daha rahat ve özgür düşünür. Çalışmalar, öğrencilerin yansıtıcı olmalarını, varsayımlara meydan okumalarını, sorgulamalarda bulunmalarını, başkalarının sorunlu bakış açılarını açıklama veya detaylandırma taleplerine cevap vermelerini ve çalışmalarının seyrinde farklı perspektifleri dikkate almalarını sağlayarak öğrencilerin bağımsız düşünme alıştırmaları yapmalarına ve daha üst düzeyde yer almalarına yardımcı olabilir. Dönüşümsel öğrenme üzerine alanyazın, bunları bakış açılarının ifade edilmesini ve yeni bilgi üretimini kolaylaştıran bazı öğrenme stratejileri olarak önermektedir (Cranton, 2000; King, 2005).

King (2002)'e göre öğrenme ortamları bakış açılarının dönüşümlerini kolaylaştıracağı açıda düzenlenmelidir. Bu süreci kolaylaştıran sınıf içi uygulamaların başında ise öz düzenlemelerin etkin bir şekilde yapılması gelmektedir.

3.3. ÖZ DÜZENLEME

Dönüşümsel öğrenme modeli bireyin öğrendiği konularla ilgili hayata karşı bakış açısını değiştirdiğini ortaya koyar (Mezirow, 2003). Bu öğrenme modelinde birey öğrendikleri hakkında öz düzenlemeler yapar. Duyuşsal boyutu da içine alan bu öz düzenlemeler sayesinde bireyin duygu, düşünce ve davranışlarında değişimler meydana gelir. Bu durumda dönüşümsel öğrenme modeline göre bireyin çevreye karşı tutumu ve duyarlılığı da değişebilir. Öz düzenleme bireyin kendi öğrenme sürecinin sorumluluğunu alarak üst biliş, davranış ve güdü bakımından aktif katılma durumudur (Zimmerman, 1994). Burada önemli olan bireyin aktif katılımıdır. Bu katılım ise bilişsel, duyuşsal ve davranışsal boyutta gerçekleşmesidir. Schunk (1994)'a göre öz düzenleme bireyin öğretim sürecince dikkatli olmasını, bilgiyi örgütlemesini, tekrarlamasını, verimli bir çalışma ortamı oluşturabilmeyi, elindeki imkanları etkili bir şekilde kullanabilmeyi, öğrenmenin değerini bilerek gösterdiği gayretten mutluluk duymayı kapsayan bir süreçtir.

Öz düzenleme öğrencilerin amaçlarına güçlü bir şekilde bağlı olma durumudur. Bu durumda birey amaçlarına ulaşmak için, bulunduğu ortam içerisindeki şartları dikkate alarak amaçları doğrultusunda çaba gösterir, eylemde bulunur ve düzenli olarak çalışır (Boekaerts, 2002).

3.3.1. Öz Düzenleme Yapan Birey Özellikleri

Öz düzenleme becerisine sahip bireyler kendi öğretim süreçlerini kontrol ederek akademik açıdan güçlü ya da eksik yönlerinin bilincinde olarak, etkili öğrenme yöntemlerini sıklıkla kullanırlar. Kendi öğrenmelerini kontrol altına alarak hangi stratejilerin öğrenmelerini daha etkin hale getirdiğini çözümler ve dikkat ederlerse yeteneklerinin ve başarılarının artacağına inanırlar. Yaptıkları hataları kendilerini geliştirme yolunda önlerine çıkan fırsatlar olarak görürler (Perry & VandeKamp, 2000). Öz düzenleme becerisine sahip öğrenciler azimli, amaçları doğrultusunda hareket eden bireylerdir. Belirlemiş oldukları hedefleri doğrultusunda, yaptıkları eylemleri değerlendirirler ve bu değerlendirme sonuçlarına göre davranışlarını şekillendirirler. Dışsal denetim odaklarıyla kontrol edilmeden tamamen içsel olarak kendi davranışlarını ve çalışmalarını kontrol altına alırlar. Sonuç olarak belirledikleri amaçlara ulaşabilmek için kendilerine en uygun öğretim yöntemini seçip, kontrol ederler (Purdie vd., 1996).

3.3.2. Öz Düzenlemeli Öğrenmenin Önemi

Öz düzenlemeli öğrenme öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini kontrol ederek; biliş, biliş üstü ve var olan kaynakları etkili kullanma olarak tanımlanabilir (Pintrich, 1999). Biliş düzenleme stratejileri arasında özetleme, etkili not alma, düşüncelerini başkasına aktarma, sorulara cevap verme, ana fikri bulma yer alırken; biliş üstü öz düzenleme stratejileri yönetici işleve sahip stratejilerdir. Bir paragrafı okumadan önce göz gezdirmeyi, ne kadar anlayıp anlamadığını kontrol etmek için kendisine sınav yapmayı ya da anlamadığı yerleri tekrar gözden geçirmeyi içerir. Kaynakların etkili kullanımında ise çalışma ortamında gerekli düzenlemeleri yaparak, zamanı ve gayretini etkili kullanma stratejileri yer alır (İsrail, 2007). Öz düzenlemeli öğrenme öğrencilerin hedeflerine ulaşabilmek için davranışlarını değiştirdiklerinde ve bunu sürekli hale getirdiklerinde meydana gelir. Öğrenci öz düzenleme stratejisine dair çeşitli bilgilere sahip olabilir fakat bunu düzenli ve sistemli bir şekilde kullanmıyorsa, öğrenmelerine ve gelişimlerine katkı sağlamaz. Ayrıca birey davranışlarını ve bundan doğan sonuçları yanlış yorumlarsa öz düzenleme becerileri bireyi hedefe ulaştırmak yerine farklı yollara götürebilir (Winne & Noel, 2002).

Öz düzenleme stratejilerini kullanan öğrenciler kendi öğrenme süreçlerini kontrol edebildikleri için yaşam boyu anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmesine katkı sağlar. Çünkü kullanılan çeşitli öz düzenleme stratejileri öğrencilerin başarı, inanç,

düşüncelerinde rahatlıkla dönüşüm sağlama ve üst düzey düşünme becerilerini etkili kullanabilme açısından önemlidir.

Özellikle küçük yaşlardan itibaren öz düzenleme becerisinin kazanılması önemlidir. Özellikle ilköğretimin ilk yıllarında bu becerinin edinilmiş olması beyin gelişiminin bu yıllarda kendini tamamlaması, öğrencilerin problemle karşılaşmaları, sosyal ortamlarda daha fazla vakit geçirmeleri, öğretmen veya akranlarında yardım almaları özellikle bu dönemde sıklaştığı için yapılan davranışlar zamanla alışkanlık haline gelmektedir (Raffaelli vd., 2005). Zaman içerisinde öğrenciler okula, çalışma düzenlerine alıştıkça bu bir rutin haline gelir ve ileriki yaşlarda öz düzenleme becerilerinin gelişmesini yavaşlatır.

Öz düzenleme becerisinin güçlü ya da zayıf olması bireylerin başarılı ya da başarısız olma durumlarıyla ilişkilendirilmektedir. Çünkü öz düzenleme bir bütündür. Duygu, düşünce, davranış ve dikkati de içine alan bir süreçtir. Öğrencinin çalıştığı işe dikkatini verebilmesi, duygu ve düşüncelerini odaklayarak bunu davranışa dönüştürmesi oldukça önemlidir.

Dönüşümsel öğrenme çıktılarının ilk kriteri derinliktir. Dönüşümsel epistemolojik değişim bireyin epistemolojik yapılarında büyük değişiklikler meydana getirecek kadar derin veya etkili değişimlerdir. Yüzeysel düzeydeki küçük değişikliklerin aksine bireyin epistemolojik inançlarını derinden etkileyen temel değişimlerini yansıtır (Hoggan, 2018). Derin epistemolojik değişimin bir örneği; bireyin düşünme becerilerinde meydana gelen değişimdir. Düşünme becerileri epistemoloji ile örtüşür, özellikle bireylerin yaptığı eleştirel değerlendirmeler ve yaşadıkları deneyimler hakkındaki sorgulamalar, bireylerin deneyimlerini ve dünyayı nasıl düşündüklerini, algıladıklarını anlamalarını derinden etkileyen epistemolojik değişiklikleri kolaylaştırabilir. Epistemolojik inançlar öğrencilerin nasıl öğrenmeleri gerektiğini anlamaları, değişimi fark etmeleri ve sürdürmeleri için önemlidir (Bromme vd., 2010).

3.4. EPİSTEMOLOJİK İNANÇ

Epistemolojik inanç; bilgiyi tanımlama, değerlendirme, öğrenme ve öğrenme faaliyeti gerçekleşirken bireyin sahip olduğu inançları olarak tanımlanabilir. Ayrıca epistemolojik inanç; disiplinlere göre farklılık gösterebilir (Hofer, 2000; Buehl & Alexander, 2001). Epistemolojik inanç, bireylerde doğuştan gelen bir özellik olmayıp zamanla gelişim göstermektedir (Deryakulu, 2017). Öğrencilerin öğrenmeye yönelik

inançları kendi öğrenmeleri üzerinde destekleyici ya da engelleyici yapı oluşturabilir. Bu durum öğrencinin öğrenme sürecine katılımında istekli ya da isteksiz olması konusunda da önemli bir etki oluşturmaktadır (Aypay, 2011). Epistemoloji tarihsel olarak Sokrates, Platon ve Aristoteles'e göre, eski felsefi tartışmalara dayanan bilginin temel doğası, kaynağı ve varlığı hakkında soruları irdelemedir. Gerçeğin özü, bilginin tanımı ve neyin bilinebileceğinin kapsamı hala birçok bilme, düşünme ve anlama teorisinin temel bileşenleridir (Muis vd., 2006). Bununla birlikte, epistemolojik inanç çalışmaları son zamanlarda kişisel bilgi ve evrensel gerçeğin niteliklerini sorgulamak yerine, bireylerin bilgiyi biriktirme ve dünyadaki özel anlayışlarını sınırlandırma biçimlerine odaklanmaktadır (Hofer & Pintrich, 2002). Dolayısıyla epistemolojik inancın odağı, bireylerin dönüşümsel öğrenme deneyimleri sonucu oluşturulan bilginin nasıl geliştiğine dair kavramlar içermektedir (Hoggan, 2018).

Öğrencilerin bilgiyi edinme ve yorumlama aşamasında sahip oldukları inançlar deneyimlerine yön vermektedir. Çünkü bireyin bilgiye ulaşma, anlama ve değerlendirme bakımından sahip olduğu inançlar epistemolojik inanç olarak adlandırılır ve alan yazında yapılmış çalışmalar incelendiğinde bireylerin düşünce ve bakış açılarında meydana gelen dönüşümler, inançlarının dönüştürülmesiyle ortaya çıkmaktadır.

Epistemolojik inançlarda meydana gelen değişimler sonucunda dönüşümsel öğrenme gerçekleştiğini; çünkü inançlar ve buna bağlı yapılan deneyimler değiştikçe dönüşümsel öğrenmenin anlam kazandığını belirtmiştir. Dönüşümsel öğrenme kişisel deneyimlere anlam vermek ve epistemik, sosyo-dilbilimsel ve psikolojik boyutları içeren referanslar çerçevesinde derin dönüşümler yoluyla gerçekleşen bir süreçtir (Fabbri & Melacarne, 2008).

Mezirow tarafından dile getirilen Dönüşüm Teorisi ile insanların farklı öğrenme yolları olduğunu öne süren epistemoloji arasında önemli bir ilişki vardır. Çünkü dönüşümlü öğrenme ile çeşitli bilme biçimleri birbirine bağlıdır. Deneyimleme ve bunun sonucunda anlamın oluşturulmasına oluşan algılardaki epistemolojik farklılıklar öğrenme ortamlarını da çeşitlendirir. Öğrenme bir bütündür ve öğrenciler kendi öğrenmeleri ve diğerlerinin öğrenmeleriyle meşgul olduklarında öğrenme gerçekleşir. Öğrenciler karşılıklı olarak yeni anlam arayışında kendilerine özgü eleştiriler yaparlar bu süreçte güven, dayanışma, güvenlik ve empati koşulları sağlandığında küçük öğrenci grupları, karşılıklı olarak sorunu çözmek için bir araya gelir. Katılımcılar kişisel

deneyimlerinden öğrenmek için çeşitli yollar denerler, tekrarlanan yansımalar ve eylemlerinin sonucunda yeni bilgiler üretirler. Karar vermek için eşit güç ve sorumluluğu paylaşırlar (Kasl & Yorgs, 2002).

İnsan bilgisinin kaynağını, yapısını ve ölçütlerini inceleyen ve günümüzde sıkça karşılaşılan bilimsel bilgi ile ilgili kavramlar Perry'nin epistemolojik inançlarla yaptığı çalışma sonucu geliştirdiği Zihinsel Ahlaki Gelişim modeliyle başlamıştır. Bu çalışmaya gelen eleştirel sonucunda zaman içerisinde epistemolojik inançlara farklı açılardan yaklaşan modeller geliştirilmiştir. Bu modellerden aşağıda kısaca bahsedilmiştir.

Epistemolojik inançlarla ilgili ilk çalışmayı yapan Perry (1970)'nin Zihinsel Ahlaki Gelişim modeline göre bilgi sadece doğru ya da sadece yanlıştır. Bilgiye o alanda uzman olan kişi ulaşır. Aynı zamanda bilginin sürekli değişme ve gelişme özelliği olup; her bireyin kendi fikirlerini oluşturma hakkı vardır. Bu modelde bilginin doğru ya da yanlış olmasında kişinin bilgiyi anlamlandırması da etkilidir. Çünkü bilgi göreceli bir yapıdadır ve hâkim olunan inanç ve bakış açısına göre değişebilir (Durdu, 2018).

Belenky ve diğerleri (1986) tarafından Kadınların Bilme Yolları olarak adlandırılan modeli beş alt boyutta incelemiştir. Sessizlik boyutu, bilginin kesin ve mutlak olmaya inanmayı; bilgi alma boyutu, her problemin tek doğru cevabının olduğuna inanmayı; öznel bilgi boyutu, bilginin kaynağının kadınların kendisi olduğunu ve kişisel deneyimlerden elde edildiğine inanmayı; işlemsel bilgi boyutu amaçlar doğrultusunda fikir yürütme ve eleştirel düşünme gibi düşünme becerilerini kullanmayı; yapılandırılmış bilgi boyutu ise kadınlar bütün bilgilerin sadece bilenler tarafından oluşturulduğuna inanmaktadır (Kandemir, 2019).

Kuhn (1991) tarafından geliştirilen Tartışmacı Akıl Yürütme modeline göre; bireylerin inançları gelişim dönemlerine göre farklılık göstermektedir. Üç kategori altında incelenen bu modelde *mutlakçılar* olarak bilinen birinci kategoride bilginin kesin ve mutlak olduğuna; *çoğulcular* olarak bilinen ikinci kategoride kendi bilgilerinin uzman bilgilerine eşdeğer olarak kabul edilebileceğini savunmaktadırlar. Üçüncü kategori olan *değerlendiriciler* ise bilginin kesin olmadığını ifade eder ve bireyin bakış açısına göre her görüşün doğru olduğunu savunmaktadır (Acat vd., 2010).

Baxter Magolda (1992) tarafından geliştirilen Epistemolojik Yansıtma modeline göre beş yıl boyunca 101 üniversite öğrencisinin epistemolojik gelişiminin incelendiği çalışmada, bilme yollarını dört kategori altında toplamıştır. *Mutlak bilgiye sahip olanlar*, bilginin kesin ve değişmez olduğuna inanmaktadır. *Geçiş konumunda bilgiye sahip olanlar*, bilginin belirsiz olduğunu ve otoritenin tüm bilgilere hâkim olmadığına inanmaktadır. *Bağımsız konumda bilgiye sahip olanlar*, bilginin kaynağını sorgular ve kendi bilgileriyle otoritenin sahip olduğu bilginin aynı seviyede olduğuna inanır. *Bağlamsal konumda bilgiye sahip olanlar*, bilginin sürekli değişim göstererek elde edilen veriler doğrultusunda olduğuna ve bilginin farklı bakış açılarıyla farklı şekilde değerlendirildiğine inanırlar (Durdu, 2018).

3.4.1. Bilimsel Epistemolojik İnanç

Bireyin, bilimsel bilginin nasıl olduğunu anlamasında, yorumlamasında ve değerlendirilmesinde önemli bir faktördür. Geleneksel bilim anlayışının aksine yapılandırmacı anlayışta bilgi, kişiye özgüdür ve kişiler tarafından yapılandırılarak zamanla değişir. Dolayısıyla bilimsel bilgi durağan değildir. Güvenilirdir ve bilimsel bilgiyi elde etmenin birçok yolu vardır (Akerson & Volrich, 2006). Bilimsel epistemolojik inançlar, bireylerin bilim hakkındaki inançlarını kapsamakla birlikte bilginin hangi süreçlerde geliştiği, güvenilirliğinin nasıl kanıtlandığı, bilgi edinilmesini sağlayan veri araçlarının kalitesinin nasıl ölçüldüğü ve teoride anlatılan olaylarla günlük yaşamdaki olayları nasıl ilişkilendirildiği konularını içermektedir (Ryder vd., 1999). Bireylerin bilimsel bilgiye yönelik inançlarını ve düşüncelerindeki bilim kavramını açıklar. Bilimsel bilginin doğası incelendiğinde öğrencilerin yeni öğrendiklerini, eski öğrendiği bilgiler üzerine inşa etmesi sınıf içerisinde öğrenilen bilgilerin günlük hayatta kullanılabilmesi, öğrendiği bilgileri yorumlayarak o derste öğrenilen bilgiyi diğer derslerle ilişkilendirebilmesi önemlidir (Sadıç ve Çam, 2015). Dolayısıyla okullarımızda verilen öğretim programları çerçevesinde bilimsel bilginin öğrenciler tarafından elde edilmesi ve günlük hayatla ilişkilendirmeleri beklenmektedir.

Yapılandırmacı anlayışla birlikte geleneksel bilim anlayışından yapılandırmacı bilim anlayışına geçilmesiyle birlikte bilimsel epistemolojik inançlar ortaya çıkmaya başlamıştır. Bilim epistemolojisi, diğer adıyla bilimsel bilgi bilimde var olan bilginin doğruluğunu test etme, geliştirme ve diğer bilgilerle ilişkilendirme esasına dayanır. Dolayısıyla bireylere bilimin tanımını yapma, yöntemini anlama, oluşumunu fark etme,

özelliklerini inceleme ve öğretilme şekli hakkındaki inançlar bilimsel epistemolojik inançları oluşturur (Deryakulu ve Bıkmaz, 2003).

Epistemolojik değişim öğrencilerin genel dönüşümünün ortak bir bileşenidir. Dolayısıyla bilimsel epistemolojinin odağı, bireylerin dönüşümsel öğrenme deneyimleri sonucu oluşturulan bilginin nasıl geliştiğine dair kavrayışları içermektedir. Dönüşümsel epistemolojik değişim, bireylerin günlük bilgileri oluşturma ve değerlendirme biçimlerindeki değişimleri ifade eder. Bireyin bilgi ile nasıl etkileşime girdiğiyle ilgili süreçlerdeki değişiklik bilimsel epistemolojide önemli ölçüde geniş, derin ve istikrarlı değişimler sağlayabilir. Böylece bireyin epistemik yapısı dönüştürülür. Dönüşümsel öğrenme yoluyla, bireylerin kendi bilgilerini anlama çerçeveleri genellikle değişir ve dünyayı yorumlamak için biliş kalıplarında ve yapılarında uzun vadeli değişikliklere yol açar. Dönüşümsel epistemolojik değişim, bireyin bilgi ile ilişkisinde önemli değişikliklerin meydana geldiği öğrenmenin sonucudur (Hoggan, 2018).

Bilimsel epistemolojik inancın, epistemolojik inançtan farkı öğrencinin bilgiyi nasıl oluşturduğunu açıklamasıdır (Sadıç ve Çam, 2015). Eleştirel akıl yürütme ve işbirlikçi tartışma gibi tekniklerin öğrenme sürecinde kullanılması öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarını artırmaktadır (Ongito, 2012). Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarının belirlenmesi ve bunu geliştirecek yönde uygulamaların yapılması öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal gelişimine önemli katkı sağlayacağı ön görülmektedir.

Öğrencilerin bilim hakkında geliştirecekleri inançları erken dönemlerde edinilmektedir. Daha sonraki gelişim aşamalarında da bu inançların geliştirilmesi oldukça zordur (Pajares, 1992). Bu görüşten yola çıkarak ortaokul öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançlarının geliştirilmesinde dönüşümsel öğrenme modelinin aşamalarına dayalı uygulamaların etkili olabileceği düşünülmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde dönüşümsel öğrenme modeli ve araştırmanın değişkenleri ile ilgili yurt içi ve yurt dışında yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

1. YURT İÇİNDE YAPILAN DÖNÜŞÜMSEL ÖĞRENME MODELİ İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Erden (2021) çalışmasında kanser hastası yetişkinlerin dönüşümsel öğrenme deneyimlerini modelde belirtilen 10 basamağa göre nasıl deneyimledikleri fenomenolojik desende incelemiştir. Çalışma sonunda tüm katılımcılar Mezirow'un dönüşümsel öğrenme modelinde tanımladığı 10 aşamayı da deneyimlediklerini, yaşam ve ölüm, sağlık, kanser ve kanser hastaları gibi pek çok konuda bir perspektif dönüşüm yaşadıklarını belirtmiştir. Bu sonuçlara göre kanser gibi travmatik bir hastalık sadece basit bir fikir değişiminden çok, dönüşümsel öğrenme deneyimleriyle fikirlerde dönüşüm meydana getirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Keskin (2021) çalışmasında yetişkinlerde dönüşümsel öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini incelemiştir. Fenomenoloji deseninin kullanıldığı çalışmada veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilmiştir. Araştırma sonucunda dönüşümsel öğrenme deneyimi yaşayan yetişkinlerin yaşadığı dönüşüm sürecinin Mezirow'un 10 aşamasına çok benzediği, farklı bakış açılarının ortaya çıkmasına olanak tanıdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yılmaz Ergül (2020) çevrimiçi öğrenme etkinlikleri ile zenginleştirilen öğretim ortamında öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgileri, fen öğretme yönelimlerinin gelişimi ve bu süreçteki dönüşüm deneyimlerinin incelendiği çalışma özel bir üniversitede öğrenim gören son sınıf dört Fen Bilimleri öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Durum çalışması şeklinde yürütülen araştırmada; yarı yapılandırılmış görüşmeler, ders planı senaryosu yazma, senaryo kartları dizimi etkinliği gibi nitel veri toplama araçların kullanılmıştır. Çalışma sonucunda; katılımcıları, aldıkları eğitimin kendilerinde teknolojinin entegrasyonu hakkında dönüşüm sağladığını, hayal gücü ve yaratıcılıklarının geliştiğini ifade etmişlerdir.

Akdağ Kurnaz (2018) tarafından yapılan çalışmada dönüşümsel öğrenme kapsamında gerçekleştirilen öğrenme etkinliklerinin üniversite öğrencilerinin bakış açılarındaki dönüşümlere etkisi incelenmiştir. Kontrol gruplu yarı deneysel desen

şeklinde yürütülen çalışmada Uygulamalı Bilimler Yüksek Okulunda öğrenim gören 72 öğrenciyle 6 haftada gerçekleştirilmiştir. Nitel ve nicel verilerin birlikte kullanıldığı çalışmada, deney grubu öğrencileri lehine anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Uygulanan etkinlikler öğrencilerin İngilizce dersine karşı bakış açısı dönüşümlerini olumlu etkilemiş olup; öğrencilerin öğrenme stilleri ile bakış açıları dönüşümleri arasında anlamlı ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Koç Akran ve Epçaçan (2018) çalışmalarında 6. sınıf Fen Bilimleri dersinde dönüşümsel öğrenme modelinin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerine ve biliş ötesi farkındalıklarına etkisini incelemişlerdir. Baskın az karma yöntemin kullanıldığı araştırma 60 ortaokul 6. Sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin dönüşümsel öğrenme modeli uygulamalarıyla bir olayın neden ve sonucu arasında anlamlı bağlantılar kurduğu, çeşitli fikirler yürüttüğü, karşılaştığı problemlere çözümler ürettiği, plan program çerçevesinde doğruyu aramaya çalıştığı görülmüştür. Ayrıca dönüşümsel öğrenme modelinin 6. Sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde eleştirel düşünme becerilerine olumlu etkisinin olduğu fakat biliş ötesi düşünme becerilerine katkı sağlamadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Arı ve Demir (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada dönüşümsel öğrenme modeline dayalı olarak işlenen Özel Öğretim Yöntemleri Dersi sonunda matematik öğretmeni adaylarının mesleki yeterlikleri, alan bilgisi ve mesleki gelişim boyutlarında dönüşümlerin incelenmiştir. Tarama modelinin kullanıldığı araştırma 65 matematik öğretmen adayı ile gerçekleştirilen çalışmada araştırmacılar 10 maddeden oluşan bir ölçek yardımıyla verilerini toplamıştır. Çalışmada “bilgi ve beceri edinme” boyutu hariç dönüşüm aşamalarının tamamladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Deniz (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada İngilizcenin global statüsünün dil pedagojisine yansımaları konusunda öğretmen adaylarına farkındalık kazandırmayı amaçlayan bir öğretmen yetiştirme programı ihtiyacını temel alarak hizmet öncesi dil öğretmen eğitimi modelinin uygulanış süreci derinlemesine incelenmiştir. Nitel durum çalışması şeklinde yürütülen çalışma 26 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının geleneksel dil eğitimi anlayışlarını ve uygulamalarını eleştirel olarak sorguladıkları, yansıtıcı düşünmeye sevk eden bu sürecin öğretmen adaylarının algılarının İngilizcenin yabancı dil olarak öğretilmesi yaklaşımından ODİ pedagojisi ile öğretilmesi yaklaşımına dönüştüğü gözlemlenmiştir.

Öncel (2017) çalışmasında halk eğitim merkezlerinde açılan bilgisayar işletmenliği kurslarında dönüşümsel öğrenme modeline göre Moodle Öğretim Yönetim Sistemi ile desteklenen eğitimin kursiyerlerin akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Ön test- son test kontrol gruplu desenin kullanıldığı araştırmaya 69 kişi katılmıştır. Kontrol grubunda yer alan öğrencilere yüz yüze, deney grubu öğrencilerine de yüz yüze ve özelleştirilen Moodle ÖYS üzerinden eğitim verilmiştir. Yaklaşık dört hafta süren uygulama sonrasında uygulanan her iki yöntemin de öğrencilerin akademik başarılarını ve öğretim materyallerine yönelik motivasyonlarını arttırdığı fakat dönüşümsel eğitim uygulamaları ile desteklenen deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ve öğretim materyallerine yönelik motivasyonlarının kontrol grubundan daha yüksek olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır

Şen ve Şahin (2017) tarafından yapılan dönüşümsel öğrenmenin anlamına, anlam yapılarına, eleştirel yansıtma ve etkilendiği felsefelerin incelendiği çalışmada yetişkinlerin kendi öğrenme sorumluluklarını alarak özerk düşünen bireyler olarak yetişmelerinin çok önemli olduğunu, özellikle de tıp alanında eğitim programları hazırlanırken, dönüşümsel öğrenme modelinden faydalanılarak, mesleğin gerektirdiği değerlere sahip hekimlerin yetişmesi adına dönüşümsel öğrenmenin bu alanda kullanılmasının tıp eğitimine önemli faydalar sağlayacağını belirtmiştir.

Uyanık (2016) dönüşümsel öğrenme modeli kapsamında öğretmen adaylarının çevreye yönelik tutum ve duyarlılıklarını incelemiştir. Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen şeklinde yürütülen çalışmada sınıf öğretmenliği lisans programında öğrenim gören 47 son sınıf öğretmen adayıyla yürütülen çalışmada deney grubunun hem çevre sorunlarına yönelik tutum hem de çevreye duyarlı davranış düzeylerinin diğer gruba göre yüksek olduğu görülmüştür.

Çimen (2013) tarafından gerçekleştirilen dönüşümsel öğrenme modeline dayalı olarak işlenen çalışmada çevre eğitiminin biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunları bilgisi ve bu sorunlara yönelik tutum, çevreye yönelik inanç ve çevreye duyarlı davranışlarına etkisi incelenmiştir. Nitel ve nicel verilerin birlikte kullanılarak karma yöntem araştırması şeklinde yürütülen çalışma 28 biyoloji öğretmen adayı ile 14 haftada gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda dönüşümsel öğrenme modelinin uygulandığı deney grubunun geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubuna göre çevre sorunları bilgisi, çevre sorunlarına yönelik tutum, çevreye yönelik inanç ve çevreye duyarlı davranış düzeylerinin, anlamlı olarak farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır.

Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde, dönüşümsel öğrenme modeline dayalı çalışmalarda ön test- son test kontrol gruplu desenin ve nitel yöntemlerin kullanıldığı görülmüştür. Ayrıca bu araştırmaların yetişkin eğitimi üzerine yoğunlaştığı görülmüştür. Bu çalışmalarda yetişkinlerin dönüşümsel öğrenmeyi modelin 10 basamağına göre nasıl deneyimledikleri, öğretmen adayları ile gerçekleştirilen çalışmalarda ise çevrimiçi öğretim etkinlikleri ile geliştirilen dönüşümsel öğrenme etkinliklerinin fen öğretim ortamlarına etkisi, yabancı dil öğretiminde yeni bakış açısı oluşturup oluşturmadığı, çevreye yönelik duyarlılık, tutum ve inançlarında bir değişiklik olup olmadığı incelenmiştir. Ayrıca dönüşümsel öğrenme modeline dayalı eğitimin ortaokul öğrencilerinin eğitiminde (Koç Akran ve Epçaçan, 2018) kullanılmaya başlandığı görülmüştür. Bu çalışmada ise 6. Sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme ve biliş ötesi düşünme becerilerine etkisi incelenmiştir.

1.1. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİ İLE İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR

Aslanyürek Sezer vd. (2022) tarafından ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerisi üzerine yapılan meta analiz çalışmasında 2010-2019 yılları arasında ulusal düzeyde yayınlanmış makaleler, yüksek lisans ve doktora tez çalışmaları incelenerek ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri kullanılan farklı model, yaklaşım, cinsiyet, sınıf düzeyi değişkenine ilişkin etki büyüklüğünün belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin eleştirel düşünme becerisi üzerinde uygulanan farklı model/yöntem/ eğitim/ yaklaşımların eleştirel düşünme becerisini pozitif yönlü etkilediği, eleştirel düşünme becerisinin geliştirilmesinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca cinsiyetin eleştirel düşünme becerilerini zayıf düzeyde etkilediği, 2011 yılında araştırmacıların eleştirel düşünme ile ilgili daha fazla çalıştığı, özellikle doktora düzeyinde çok çalışma olduğu, 7 ve 8. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin eleştirel düşünme düzeylerinin diğer sınıf seviyelerindeki öğrencilerden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bozbolat ve Kurga (2021) sekizinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini anne- baba eğitim, okuduğunu anlama, günlük sosyal medya kullanımı, bir yılda okunan kitap sayısı, telefon- tablet sahip olma durumu, günlük okumaya ayrılan süre, bilimsel dergi takibi gibi değişkenler açısından incelemiştir. İlişkisel tarama modelinin kullanıldığı araştırma 521 öğrenciden oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda 8. Sınıf öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ile okuduğunu anlama, bilimsel dergi

takibi, okumaya ilişkin tutum ve cinsiyet bakımından kadın öğrenciler lehine farklılaşma görülmüştür.

Altan (2020) ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme düzeyleri çeşitli değişkenler bakımından incelemiştir. 5., 6., ve 7. Sınıf ta öğrenim gören 416 öğrenci üzerinde yapılan araştırma sonucuna göre cinsiyetin kız öğrenciler lehine, sınıf seviyesi ve anne baba eğitim durumunun öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerinde anlamlı fark oluşturduğu görülmüştür. Fakat okul türü açısından herhangi bir farklılaşma görülmemiştir.

Kandemir ve Eğmir (2020) ortaokul öğrencilerin epistemolojik inançlarının eleştirel düşünme eğilimleri ile akademik özyeterlilikleri üzerindeki etkisini incelemiştir. İlişkisel tarama modeli şeklinde yürütülen çalışma 678 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma sonunda eleştirel düşünme eğilimi ölçeği ile akademik özyeterlilik ölçeği arasında pozitif yönde yüksek bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Bu durum öğrencilerin problem karşısında düşünmesi, sabırla çalışması ve sonuca ulaşmasını destekleyen bir davranış olduğu şeklinde ifade edilmiştir.

Öz (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada öz düzenlemeli öğrenmenin yaşam boyu öğrenme ve eleştirel düşünme eğilimleri üzerine etkisini incelenmiştir. 6. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerle sekiz hafta süresince uygulama yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarından oluşan çalışmada deney gruplarına öz düzenlemeli öğrenmeye dayalı uygulamalar, kontrol grubuna geleneksel yöntemle öğretim yapılmıştır. Araştırma sonucunda öz düzenlemeli öğrenmeye dayalı uygulamaların öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini ve yaşam boyu öğrenmeyi olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Çokkızgın (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 8. Sınıf öğrencilerinin üstbilişsel farkındalığın eleştirel düşünme ve kontrol odağının yordayıcı olup olmadığını incelediği araştırma 562 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda çalışmada ele alınan cinsiyet, gelir, anne- baba eğitim durumunun öğrencilerin üst bilişsel farkındalığını etkilediği, cinsiyet ve anne- baba eğitim durumuna göre öğrencilerin eleştirel düşünme düzeylerinin değiştiği, cinsiyete göre kontrol odağında ise anlamlı farklılaşma olduğu görülmüştür.

Koçoğlu ve Kanadlı (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri ve matematik derslerinde algıladıkları özerklik desteği,

problem çözme becerisi ve eleştirel düşünme eğilimleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. İlişkisel tarama modeli ile gerçekleştirilen çalışmada 7. Ve 8. Sınıfta öğrenim göre 1063 öğrenci örneklemini oluşturmuştur. Araştırma sonucunda ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri ve matematik derslerinde algıladıkları özerklik desteğinin, eleştirel düşünme eğilimleri ve problem çözme becerileri ile anlamlı bir ilişkisi olduğu ve özerklik desteğinin eleştirel düşünme eğilimleri ve problem çözme becerisini anlamlı bir şekilde yordadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Özçelik (2019) tarafından gerçekleştirilen biliş üstü yönlendirmeler yapılarak gerçekleştirilmiş açık uçlu deneylerin 6. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine, akademik başarılarına ve bilişüstü becerilerine etkisi incelenmiştir. Karma yöntemde tasarlanan araştırmanın nicel boyutu yarı deneysel, nitel boyutu ise durum çalışması olarak yürütülmüştür. 6. Sınıfta öğrenim gören 42 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda deney ve kontrol grubuna ait ön test son test eriş puanlarında eleştirel düşünme eğilimi, akademik başarı ve biliş üstü seviyelerinde artış olduğu görülmüştür.

Yıldırım (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ortaokul öğrencilerinin argüman kurma becerileri ile eleştirel düşünme becerileri ve yaratıcı düşünme becerileri arasındaki ilişki incelenmiştir. 7 ve 8. Sınıfta öğrenim gören 301 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan araştırma sonucunda argüman kurma becerileri ile eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür.

Çavumirza (2018) model temelli öğrenme yöntemi ile gerçekleştirilen fen eğitiminin 8. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerine, akademik başarılarına, derse yönelik tutumlarına ve kavramsal öğrenmelerine etkisinin incelendiği çalışmada iki Deney İki kontrol grubu ile yarı deneysel olarak yürütülmüştür. Araştırma sonucunda modeller oluşturularak yapılan fen dersinin öğrencilerin akademik başarısına bir etkisinin olmadığı fakat kalıcılığı artırdığı görülmüştür. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin uygulanan modeller ile eleştirel düşünme becerilerinin arttığı ve konuları daha iyi kavradıkları görülmüştür.

Köksal ve Çöğmen (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 60 okulda öğrenim gören 4575 öğrencinin eleştirel düşünme ve iletişim becerileri cinsiyet ve sınıf düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Eleştirel düşünme becerilerinin kullanılan ölçeğin tüm alt boyutlarında cinsiyet bakımından kız öğrenciler

lehine, sınıf düzeyinde ise 8. sınıf öğrencilerinin değerlendirme, çıkarım ve açıklama boyutlarında 6 ve 7. sınıf öğrencilerinden daha yüksek ortalamaya sahip olduğu, öz düzenleme boyutunda ise daha düşük ortalamaya sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Babacan (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde sosyobilimsel konularda gerçekleştirilen etkinliklerin eleştirel düşünme becerisine etkisi incelenmiştir. Amaçlı örnekleme ile belirlenen 20 öğrenci ile 6 ders saati uygulama yapılmıştır. Araştırma sonunda sindirim sisteminin sağlığı, organ bağışı, hazır gıda kullanımı gibi sosyobilimsel konularda yapılan etkinlikler sayesinde öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştiği görülmüştür.

Ocak ve Kutlu Kalender (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışma 6. Sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerini çeşitli değişkenler açısından incelemiştir. 666 öğrenci ile tarama modeli şeklinde yürütülen araştırma sonucunda, öğrencilerin eleştirel düşünme düzeylerinin orta seviyede olduğu, baba öğrenim durumu, cinsiyet ve seçmeli bilim uygulamaları dersinin eleştirel düşünme düzey ortalamalarında önemli olduğu; anne öğrenim durumu ve herhangi bir dergiye aboneliğin ise eleştirel düşünme becerilerini etkilemediği görülmüştür.

Akar ve Kara (2016) ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini; cinsiyet, aile geliri, ders başarıları, günlük televizyon izleme süreleri ve kitap okuma sayıları açısından incelemiştir. 261 öğrenci ile ilişkisel tarama yöntemi ile gerçekleştirilen araştırma sonucunda öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Ders başarısı, gelir durumu, kitap okuma sayısı ile eleştirel düşünme düzeyi arasında pozitif yönde korelasyon olduğu, kız ve erkek öğrenciler arasında eleştirel düşünme açısından farklılık olmadığı görülmüştür.

Bayındır (2015) ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerinin farklı değişkenlere göre incelendiği araştırma 545 öğrenci ile tarama modelinde yürütülmüştür. Araştırma sonucunda merkezi okullarda öğrenim gören öğrencilerin kırsal kesimde öğrenim gören öğrencilere göre eleştirel düşünme eğilimleri toplam puanlarının yüksek olduğu fakat okul değişkeni bakımından anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür. Sınıf değişkeni bakımından ise 6. sınıf öğrencilerinin 7 ve 8.sınıf öğrencilerinden daha fazla eleştirel düşünme eğilimine sahip olduğu sonucuna

ulaşılmıştır. Ayrıca anne- baba eğitim durumu, gelir ve cinsiyet gibi faktörlerin eleştirel düşünme eğilimine doğrudan etkisi olmadığı, sadece bu faktörlerin kişisel güveni önemli derecede artırdığı tespit edilmiştir.

Evren (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, ortaokul 6.,7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme yaklaşımı ile incelenen Fen Bilimleri eğitimi sonrasında eleştirel düşünme ve derse yönelik tutumları incelenmiştir. Araştırma sonrasında sorgulayıcı yaklaşım ile eleştirel düşünme ve derse yönelik tutumları arasında olumlu yönde ilişki olduğu görülmüştür.

Yıldırım ve Şensoy (2011) ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersindeki eleştirel düşünme eğilimini incelemiştir. Yarı deneysel desen şeklinde yürütülen araştırma 12 hafta boyunca devam etmiştir. Araştırma sonrasında eleştirel düşünme becerilerini temel alan Fen Bilimleri eğitimi sonrasında deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilim düzeylerinin geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerisi üzerine kullanılan farklı model ve yaklaşımların etkisinin incelendiği çalışmalar mevcut olup bu çalışmalarda, cinsiyet, sınıf düzeyi, anne baba eğitim durumu gibi değişkenlere ilişkin etki büyüklüğünün incelenmesi yapılmıştır. Genel olarak ilişkisel tarama modelinin ve karma yöntemde tasarlanan araştırma sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin uygulanan modeller ile eleştirel düşünme becerilerinin arttığı, sınıf düzeyi arttıkça eleştirel düşünme beceri düzeyinin arttığı görülmüştür.

1.2. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE YANSITICI DÜŞÜNME BECERİLERİ İLE İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR

Aydın (2021) tarafından gerçekleştirilen argümantasyon temelli fen uygulamalarının 8.sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara yönelik düşünme becerileri ve görüşlerine etkisinin olup olmadığını incelemiştir. Bu kapsamda öğrencilerin sosyal medyada sürekli karşılaştıkları yenilenebilir enerji kaynakları, nesli tükenmekte olan hayvanlar, küresel ısınma gibi konular seçilerek sınıf ortamında ele alınmıştır. Araştırma seçkisiz örnekleme yöntemi ile belirlenen 63 sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Karma yöntemin kullanıldığı araştırmanın nicel boyutu yarı deneysel desen, nitel boyutu aykırı durum çalışması olarak oluşturulmuştur. Deney grubu öğrencilerine argümantasyon temelli etkinliklerle öğretim yapılırken, kontrol grubuna mevcut öğretim programı uygulanmıştır. Araştırma sonunda sosyobilimsel

konuların argümantasyon temelli öğretim ile işlenmesinin 8. Sınıf öğrencilerinin yansıtıcı düşünme ve eleştirel düşünme becerilerini, sosyobilimsel konulara bakış açılarını olumlu olarak etkilediği ifade edilmiştir.

Atabaş (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 4. Sınıf Fen Bilimleri dersinde STEM eğitimin öğrencilerin probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerilerine, bilimsel yaratıcılıklarına ve STEM eğitime yönelik görüşlerine etkisi incelenmiştir. Karma yöntem araştırmalarından yakınsayan paralel desen olan araştırmanın nicel boyutu ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen, nitel boyutta ise olgu bilim deseni olarak gerçekleştirilmiştir. Uygulama kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemiyle seçilmiş olan 80 öğrencilerle 10 hafta ve 32 ders saati sürmüştür. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin probleme dayalı yansıtıcı düşünme beceri puanlarında anlamlı bir farklılaşma görülmemiştir. Ayrıca deney ve kontrol grubu öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarında artış olduğu fakat bu artışın deney grubu lehine daha fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca araştırmanın nitel verilerinden elde edilen sonuca göre öğrencilerin derslerde kendilerini mutlu hissettiği, güneş enerjili araç yapımı etkinliğinin en çok dikkatlerini çeken etkinlik olduğunu ve uygulama sürecinde grup halinde çalışırken zorlandıkları elde edilen görüşmeler sonucunda ifade edilmiştir.

Demirci (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile hazırlanan REACT stratejisinin 6. Sınıf öğrencilerinin Fen Bilimlerine motivasyonları ve yönelimleri incelenmiştir. Araştırma ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen şeklinde olup 67 öğrenci ile yürütülmüştür. “Vücudumuzdaki sistemler” ünitesi deney grubu öğrencilerine REACT stratejisi ile, kontrol grubuna ise mevcut programa göre öğrenim yapılmıştır. Araştırmanın sonunda yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile hazırlanan REACT stratejisinin deney grubunda yer alan öğrencilerin Fen Bilimleri öğrenimine yönelik motivasyon ve yansıtıcı düşünme becerilerini yükselttiği fakat kontrol ve deney grubu öğrencilerinin puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmüştür.

Günen (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 8. Sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde problem çözmeye dayalı yansıtıcı düşünme becerileri ile rutin- rutin olmayan problem çözme becerileri arasındaki ilişki incelenmiştir. İlişkisel tarama modeliyle yürütülen çalışma uygun örnekleme yöntemiyle belirlenen 408 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda problem çözmeye dayalı yansıtıcı düşünme becerilerinin rutin-rutin olmayan problem çözümünde etkili olduğu görülmüştür.

Aksar (2018) tarafından Fen Bilimleri dersinde yansıtıcı düşünmeyi geliştiren günlük kullanımı aracılığıyla öğrenme sürecini değerlendirmiştir. Araştırmanın fenomoloji deseninde yürütülmüş olup, örneklemi 7. Sınıfta öğrenim gören 15 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma nitel bir çalışma olup yarı yapılandırılmış görüşmeler ve günlüklerden çalışmanın veri toplama araçlarını oluşturmuştur. Araştırma sonrasında 7. Sınıf Fen Bilimleri dersinde kullanılan öğrenme günlüklerinin öğrenim düzeyini belirleme, derse hazır gelmeyi sağlama, öğrenmeyi kolaylaştırma gibi sonuçlarının olduğu ve öğrencilerin günlükler hakkında olumlu görüşlere sahip olduğu belirtilmiştir.

Gülhan ve Şahin (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada STEAM yaklaşımının kullanıldığı 7. Sınıf Fen Bilimleri dersinde öğrencilerinin akademik başarı, STEAM tutum ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi incelenmiştir. Gömülü deneysel karma yöntemin kullanıldığı çalışma; kolay ulaşılabilir durum örnekleme ile seçilen 30 deney grubu 30 kontrol grubundan oluşmaktadır. Deney grubunda “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesi 5E modelinden yararlanılarak geliştirilen STEAM etkinlikleri, beş hafta boyunca uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna göre akademik başarılarının arttığı ve STEAM tutumlarının geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin öğretim süreci içinde bilimsel yaratıcılık düzeylerinin geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Seçkin Karaca (2018) tarafından yapılandırmacı yaklaşım yoluyla sosyobilimsel konulara yönelik Fen Bilimleri eğitiminin 7. Sınıf öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerilerine, bilimsel düşünme yetenekleri ve sosyobilimsel konulara bakış açısı incelenmiştir. Kontrol gruplu öntest-sontest yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışma uygun örneklem seçimi ile belirlenen 51 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Deney grubunda dersler yapılandırmacı yaklaşım ile sosyobilimsel konularak dayalı olarak işenirken kontrol grubunda mevcut öğretim programına göre işlenmiştir. Nitel ve nicel verilerin birlikte toplanarak karma yöntem olarak ele alınan çalışmada nicel veriler için ön test- son test, nitel veriler için durum çalışması kullanılmıştır. Nicel veri analizleri sonucunda son test puanları bakımından deney grubu lehine sosyobilimsel konulara bakış açılarında anlamlı farklılaşma görülürken, bilimsel düşünme yetenekleri ve yansıtıcı düşünme becerilerinde farklılaşma olmamıştır. Nitel verilerden elde edilen sonuca göre ise yapılandırmacı yaklaşım yoluyla yapılan Fen Bilimleri eğitiminin öğrencilerin içerik üretimine, bakış açılarının gelişimine ve düşüncelerini açıklamaya katkı sağladığı görülmüştür.

Dadlı (2017) tarafın dan gerçekleştirilen çalışmada ortaokul 7. Sınıf Fen Bilimleri dersinde “İnsan ve Çevre” ünitesinde otaontantik problem çözmeye dayalı etkinlikler ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerine, akademik başarılarına, çevre yönelik tutum ve farkındalıklarına etkisi incelenmiştir. Amaçsal örnekleme yoluyla seçilen 53 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada deney grubu öğrencilerinin lehine akademik başarı, çevresel tutum ve farkındalık da anlamlı farklılaşma olduğu; yansıtıcı düşünme berileri üzerinde anlamlı fark oluşturmadığı görülmüştür.

Keskinkılıç Yumuşak (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ortaokul 7. Sınıf Fen Bilimleri dersinde uygulanan yansıtıcı düşünme becerilerine dayalı etkinliklerin bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenmiştir. Kontrol gruplu öntest-sontest deneysel deseninin kullanıldığı çalışmada gruplar seçkisiz olarak belirlenmiştir. “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde deney grubuna yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinlikler uygulanırken, kontrol grubuna mevcut öğretim programı uygulanmıştır. Araştırma sonunda yansıtıcı düşünme becerilerine yönelik etkinliklerin yapıldığı deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

Tenkoğlu (2017) tarafından 7. Sınıf Fen Bilimleri dersinde “Işığın Madde ile Etkileşim Ünitesinde” aynalarda yansıma ve ışığın soğrulması konularında Teknoloji Entegrasyonu Matrisine (TEM) göre hazırlanan fen eğitiminin öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerine ve akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Kontrol gruplu yarı deneysel desen olarak tasarlanan araştırma amaçlı örneklem yöntemiyle seçilen 95 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubu öğrencilerine TEM’e göre hazırlanan ders etkinlikleri, kontrol grubuna ise Fen Bilimleri ders kitabında yer alan etkinlikler 4 hafta boyunca uygulanmıştır. Uygulama sonucunda deney grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme beceri puanlarında anlamlı fark oluşurken, kontrol grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerilerinde anlamlı farklılık görülmemiştir. Akademik başarı açısından bakıldığında hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin son test akademik başarı testlerinde artış görülsede, deney grubu öğrencilerinin puanlarında bu farklılık kontrol grubuna göre daha fazladır.

Sarıcan (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada bütünleşik STEM eğitiminin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisine, akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi incelenmiştir. Araştırmacının görev yaptığı okul öğrencilerinden 6. Sınıfta öğrenim görmekte olan 44 öğrenciler yarı deneysel olarak gerçekleştirilmiştir.

Araştırma sonunda STEM eğitim yaklaşımı ile yapılan derslerin akademik başarıyı az da olsa artırdığı fakat problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ve öğrenmenin kalıcılığı üzerinde anlamlı fark oluşturmadığı görülmüştür.

Kahyaoğlu ve Elçiçek (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada eğitsel bilgisayar oyunları ile desteklenen Fen Bilimleri eğitiminin ortaokul 6. Sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyon ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışma; seçkisiz olmayan örnekleme yöntemi kullanılarak Siirt il merkezinde bulunan ortaokul 6. Sınıfta öğrenim gören 49 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda eğitsel bilgisayar oyunları ile öğretim yapılan deney grubunun Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyonları ve probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerilerinin anlamlı düzeyde etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Sünkür (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada Fen Bilimleri dersinin et- gözle- açıkla yöntemi ile desteklenmiş yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile işlenmesini değerlendirmiştir. Ortaokul 7. Sınıfta öğrenim gören öğrenciler ile gerçekleştirilen çalışmada yarı deneysel desen olarak yürütülmüştür. Araştırma sonunda öğrencilerin başarı ve kalıcılık puanları, derse yönelik tutumları, bilimsel süreç becerileri ve akademik risk alma davranışlarının deney grubu öğrencileri lehine fark oluşturduğu görülmüştür.

Yıldırım (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ortaokul 5. Sınıf Fen Bilimleri dersinde kullanılan vitamin eğitim yazılımının öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerine ve akademik başarı erişim puanlarına etkisi incelenmiştir. Yarı deneysel olarak tasarlanan çalışmada deney grubuna vitamin yazılımında bulunan etkinlikler, kontrol grubuna ise mevcut öğretim programı uygulanmıştır. Araştırma sonunda deney grubu öğrencilerinin akademik başarı erişim puanlarının arttığı fakat yansıtıcı düşünme beceri puanlarının deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı fark oluşturmadığı görülmüştür.

Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerisi üzerine kullanılan farklı model ve yaklaşımların etkisinin incelendiği çalışmalar mevcut olup bu çalışmalarda, genel olarak ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ve karma yöntemde tasarlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre

deney grubu öğrencilerinin uygulanan modeller ile yansıtıcı düşünme becerilerini arttığı görülmüştür.

1.3. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE ÖZ DÜZENLEME BECERİLERİ İLE İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR

Akbolat (2021) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin yılmazlığın yordanmasında öz düzenleme becerileri ve gelecek beklentisinin etkisinin incelendiği çalışmada 11-14 yaş arası 384 ortaokul öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda öz düzenleme ve gelecek beklentisinin yılmazlığın yordayısı olduğu görülmüştür. Ayrıca cinsiyet, okul başarısı gibi değişkenlerin öz düzenleme ve gelecek beklentilerinde anlamlı fark oluşturmadığı ifade edilmiştir.

Dede vd. (2021) pandemi sürecinde ortaokul öğrencilerinin derse katılım ve dersi tamamlamada öz düzenleme becerilerinin etkisini ve çeşitli değişkenlere göre farklılık oluşturma durumunu incelemiştir. 584 ortaokul öğrencisinden elde edilen verilere göre kız öğrencilerin erkeklere göre öz düzenleme becerisinin daha yüksek olduğu, uzaktan eğitimde derse katılan öğrencilerin katılmayanlara göre öz düzenleme becerilerinin daha yüksek olduğu, sınıf düzeyine göre öz düzenleme becerilerinde farklılık oluşmadığı görülmüştür.

Öz (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada öz düzenlemeli öğrenmenin yaşam boyu öğrenme ve eleştirel düşünme eğilimleri üzerine etkisini incelemiştir. 6. sınıfta öğrenim gören öğrencilerle yaklaşık 8 hafta boyunca karma yöntem araştırması şeklinde yürütülmüştür. Araştırma sonunda öz düzenlemeli öğrenmeye dayalı etkinliklerin öğrencilerin öz düzenleme becerilerini ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği görülmüştür. Ayrıca öz düzenlemeli etkinliklerin akademik farkındalık ve başarı sağladığı, motivasyonu artırdığı tespit edilmiştir.

Özçelik (2021) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 7. Sınıf öğrencilerinin probleme dayalı STEM uygulamalarının öz düzenleme becerilerine, bilişüstü yetilerine ve STEM'e yönelik görüşlerine etkisi araştırılmıştır. Karma yöntem araştırması şeklinde yürütülen çalışmada nicel kısım deneysel, nitel kısım durum çalışması olarak yürütülmüştür. Kümeleme yöntemi sonucunda birbirine denk 45 öğrenci ile nicel veriler elde edilirken görüşme soruları rastgele seçilen 18 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonrasında probleme dayalı STEM uygulamalarının algılanan öz düzenleme becerilerini, tutumu ve bilişüstü yetilerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Çalışmada algılanan öz düzenleme becerilerinin kız öğrencilerde erkeklere göre daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmanın nitel verileri de yapılan uygulamanın öğrencilerin öz düzenleme becerilerini olumlu yönde etkilediğini desteklemektedir.

Serin (2021) öğrencilerin akademik azimleri ile öz düzenleme becerileri arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmada pandemi döneminde yaşanan aksaklıklardan dolayı kolay ulaşılabilir örneklem ile belirlenen 391 dördüncü sınıf öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonunda öğrencilerin akademik azimleri ve öz düzenleme becerilerinin yüksek olduğu, akademik azim ile algılanan öz düzenleme becerileri arasında anlamlı ilişki olduğu görülmüştür.

Meral (2020) tarafından yapılan çalışmada basit malzemelerle yapılan STEM temelli etkinliklerinin öğrencilerin öz düzenleme ve girişimcilik becerilerine etkisi incelenmiştir. Tek gruplu ön test son test modelinin kullanıldığı çalışmada öğrencilerin duygu ve düşüncelerini belirlemek amacıyla da yansıtıcı günlükler kullanılmıştır. 8 hafta süresince öğrencilere basit malzemelerden STEM etkinlikleri yaptırılmıştır. Araştırma sonunda deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında öz düzenleme becerileri bakımından farklılık olmadığı, öğrencilerin sosyal becerilerini ve grup çalışmalarını desteklediği görülmüştür.

Karademir ve Görgün (2019) tarafından ortaokul öğrencilerinin sahip oldukları öz düzenleme becerileri ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri arasındaki ilişki çeşitli değişkenlerde incelenmiştir. Araştırma sonucunda öz düzenleme becerileri ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri arasında yüksek ve pozitif yönde bir ilişki olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin cinsiyet ve sınıf düzeyi yansıtıcı düşünme ve öz düzenleme algıları bakımından farklılık göstermemektedir. Kendisini başarılı gören öğrencilerin öz düzenleme algılarının yüksek olduğu, bu süre öte anne baba tutumunun da öz düzenleme algıları etkilediği çalışmanın bulguları arasındadır.

Aldan Karademir vd. (2018) ortaokul öğrencilerinin algılanan öz yeterlilik becerileri ile öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelendiği çalışma betimsel tarama modelinde gerçekleştirilmiştir. 797 ortaokul öğrencisinden alınan veriler doğrultusunda algılanan öz düzenleme becerileri ve öz yeterlilik algısı arasında pozitif anlamlı bir ilişki görülmüştür. Ayrıca kız öğrencilerin öz düzenleme becerileri ve öz yeterlik düzeylerinin erkeklerden yüksek olduğu, sınıf seviyesi arttıkça öz düzenleme ve öz yeterlik düzeyinin

düştüğü, demografik anne baba tutumuna sahip olan öğrencilerin öz düzenleme becerilerinin daha yüksek olduğuna ulaşılmıştır.

Pakiş (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin öz düzenleme becerileri, öz yeterlik algıları ve akademik başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir. İlişkisel tarama modelinde 650 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışma sonucunda öğrencilerin öz düzenleme becerileri ile öz yeterlik algıları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu, öz düzenleme becerisinin okul başarısı üzerinde yaklaşık %32'lik bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Atun (2016) tarafından yapılan çalışmada 5. Sınıf öğrencilerinin sorgulamaya dayalı fen öğretimin öz düzenleme becerilerine etkisi incelenmiştir. Hem betimsel hem de deneysel yöntemin kullanıldığı çalışmada 5. Sınıfta öğrenim gören 80 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda deney grubu öğrencilerinin öz düzenleme becerilerinden çaba ve yardım arama stratejisi, öz yeterlilik algıları alt boyutlarında anlamlı fark görülmüştür. Görüşmelerden elde edilen bulgulara göre yardım arama, çaba ve öz yeterlilik algılarından elde edilen bulguları desteklemektedir.

Arslan (2014) üstbilişsel öğretim stratejilerine uygun yapılan Fen Bilimleri öğretiminin öz düzenleme becerilerine, akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi incelenmiştir. Araştırma yarı deneysel desen olarak 7. Sınıfta öğrenim gören 30 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma sonucunda üstbilişsel öğretim stratejilerine uygun yapılan eğitimin deney grubundaki öğrencilerin öz düzenleme becerileri ve akademik başarıyı artırdığı, izleme testi olarak uygulanan kalıcılık testinde bilginin korunduğu görülmüştür. Kontrol grubunda ise belirlenen değişkenler açısından anlamlı farklılık olmamıştır.

Karabacak (2014) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 8. Sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi kapsamında öz düzenleme düzeyleri ve kavramsal anlama başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Betimsel tarama modelinde 120 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde kullandıkları öz düzenleme stratejilerinin akademik başarının önemli bir yordayıcısı olduğu görülmüştür.

Eker (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ortaokul 7. sınıf öğretim sürecinde günlük kullanımının öz düzenleme stratejilerine, ders başarısına ve kalıcılığa etkisi incelenmiştir. Deneysel yöntemin kullanıldığı çalışmada yaklaşık 11 hafta

boyunca 113 öğrenci ile çalışılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin derste günlük kullanmasının ders başarısı ve kalıcılığı artırdığı, öz düzenleme beceri ve stratejilerini geliştirdiği görülmüştür.

Özkan (2008) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ortaokul öğrencilerinin epistemolojik inançları, öz düzenleme becerileri, öğrenme yaklaşımları ve Fen Bilimleri dersi başarısı arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada bu değişkenlerin kullanıldığı bir modelleme yapılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin sahip olduğu epistemolojik inancın öz düzenleme becerilerini etkilemediği fakat öğrenme yaklaşımları ve fen başarılarını etkilediği görülmüştür. Ayrıca öğrenme yaklaşımlarının öz düzenleme becerilerini etkilediği ve öz düzenleyici öğrenme stratejilerinin kullanımın fen başarısıyla ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin öz düzenleme becerisi üzerine farklı değişkenlerin etkisinin incelendiği çalışmalar mevcut olup bu çalışmalarda, genel olarak ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ve karma yöntemde tasarlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğrenme yaklaşımlarının öz düzenleme becerilerini etkilediği, öz düzenleme stratejilerinin akademik başarının önemli bir yordayıcısı olduğu görülmüştür.

1.4. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE BİLİMSEL EPİSTEMOLOJİK İNAÇ İLE İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR

Bahşi ve Açıkgül Fırat (2020) tarafından yapılan çalışmada Fen Bilimleri dersinde yapılan STEM etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerine, bilimsel epistemolojik inançlarına ve başarıya etkisi incelenmiştir. Araştırma uygun örnekleme yöntemi ile belirlenen 32 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada deney grubuna STEM etkinlikleri desteklenen öğretim uygulamaları yapılırken kontrol grubuna mevcut öğretim programına uygun öğretim yapılmıştır. Araştırma sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançlarında, fen başarılarında anlamlı farklılık görülmemiştir.

Savaş (2020) tarafından yapılan çalışmada motivasyon, bilimsel epistemolojik inanç ve üst bilişsel stratejilerle desteklenen 7. Sınıf Fen Bilimleri öğretiminde ışıık ünitesindeki kavramsal değişimlere etkisinin belirlenmesidir. Deney ve kontrol grubu olarak 24 öğrenci ile yürütülen çalışmada kontrol grubuna güncel programda yer alan yöntem ve teknikler, deney grubuna ise araştırma sorgulamaya dayalı, bilimsel

epistemolojik ve üst bilişsel stratejilerle desteklenmiş öğretim uygulamaları yapılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu lehine motivasyon, bilimsel epistemolojik inanç ve üst bilişsel algıların anlamlı olarak kontrol grubundan farklılaştığı görülmüştür.

Bahşi (2019) tarafından yapılan çalışmada STEM etkinliklerinin ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançlarına ve fen başarısına etkisi incelenmiştir. Araştırma uygun örnekleme ile seçilen 32 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubu öğrencilerine STEM etkinlikleri ile desteklenen öğretim, kontrol grubuna mevcut öğretim programına uygun öğretim yapılmıştır. Araştırma sonunda STEM etkinliklerinin deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançlarında ve Fen Bilimleri akademik başarılarında farklılık oluşturmadığı görülmüştür.

Korkmaz (2019) tarafından yapılan çalışmada argümantasyon tabanlı öğretimin 7. Sınıf öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarına etkisi incelenmiştir. Ön test son test yarı deneysel desen olarak tasarlanan araştırma 7. Sınıfta öğrenim gören 80 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma sonucunda öğrenme ortamının yani argümantasyon tabanlı öğretim uygulamalarının bilimsel epistemolojik inançları etkilemediği görülmüştür. Araştırma da sosyal hassasiyet değişkeninde kontrol grubu lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür.

Satmaz (2019) tarafından yapılan çalışmada 8. Sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri ders başarısının bilimsel epistemolojik inançlara etkisi incelenmiştir. Araştırma kolay ulaşılabilir örnekleme ile belirlenen 8. Sınıfta öğrenim gören 361 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. İlişkisel tarama olarak tasarlanan araştırma sonucunda öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarının ölçek genelinde düşük olduğu, cinsiyet bakımında ise kız öğrencilerin daha yüksek bilimsel epistemolojik inançlara sahip olduğu görülmüştür.

Uğraş (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 8. Sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inanç, üst bilişsel farkındalık ve öz yeterlik algılarının Fen Bilimleri dersi başarı puanları ile arasındaki ilişki incelenmiştir. Uygun örnekleme yolu ile belirlenen 207 sekizinci sınıf öğrencisi araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Araştırma sonunda 8. Sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inanç, üst bilişsel farkındalık ve öz yeterlik algıları ile Fen Bilimleri akademik başarıları arasında pozitif ve

anlamalı bir ilişki olduğu, bilimsel epistemolojik inancın bu değişkenlerin anlamalı bir yordayıcısı olduğu görülmüştür.

Aşut vd. (2016) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersindeki başarılarının bilimsel epistemolojik inançlarının yordayıcısı olup olmadığı incelenmiştir. Araştırmaya 5., 6 ve 8. Sınıfta öğrenim gören 100 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde başarısının düşük olduğu fakat bilimsel epistemolojik inançlarının gelişmiş olduğu, dolayısıyla Fen Bilimleri başarısını anlamalı olarak yordamadığı, Fen Bilimleri başarısı ve bilimsel epistemolojik inancın ilişkili olmadığı görülmüştür.

Özbay (2016) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi akademik başarısının bilimsel epistemolojik inançları ve zihinsel risk alma davranışlarına etkisi incelenmiştir. 2119 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilen çalışmada bilimsel epistemolojik inançların alt boyutlarından olan kesinlik, gelişim ve doğrulama boyutunun akademik başarıyı pozitif yönde yordadığı, kaynak boyutunun ise başarıyı negatif yönde yordadığı görülmüştür. Araştırma sonunda bilimsel epistemolojik inançlar ve zihinsel risk alma davranışının ile fen başarısı arasında nedensel bir ilişki olduğu görülmüştür.

Aşut (2013) tarafından yapılan çalışmada BİLSEM de öğrenim gören 5,6,7 ve 8. Sınıf öğrencilerinin sahip olduğu bilimsel epistemolojik inançların Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyona ve fen başarısına etkisi incelenmiştir. Kolay ulaşılabilir örnekleme ile belirlenen 84 öğrenci ile gerçekleştirilen araştırmada fen öğrenmeye yönelik motivasyonları ve bilimsel epistemolojik inançları arasında anlamalı bir ilişki olduğu görülmüştür. Fen Bilimleri dersi başarısı ile bilimsel epistemolojik inançlar arasında ilişki olmadığı görülmüştür.

Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançlarına üzerine farklı değişkenlerin etkisinin incelendiği çalışmalar mevcut olup bu çalışmalarda, genel olarak ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ve karma yöntemde tasarlanmıştır. Bazı araştırma sonuçlarına göre öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançlarında ve Fen Bilimleri akademik başarılarında farklılık oluşturmadığı, bazı çalışmalarda ise Fen Bilimleri akademik başarısı arasında pozitif ve anlamalı bir ilişki olduğu, bilimsel epistemolojik inancın bu değişkenlerin anlamalı bir yordayıcısı olduğu görülmüştür.

1.5. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE AKADEMİK BAŞARI İLE İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR

Eyecioğlu ve Yeşilyurt (2021) tarafından yapılan çalışmada ilkokul 4. Sınıf Fen Bilimleri dersinde kullanılan dijital deneylerin öğrenci başarısına etkisi araştırılmıştır. Deney ve kontrol grubu olarak tasarlanan çalışma 20 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda deney grubunda yer alan öğrencilerle gerçekleştirilen dijital deneylerin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı, deney grubu lehine anlamlı farklılık oluşturduğu görülmüştür.

Güzel (2021) tarafından gerçekleştirilen çalışmada Covid-19 pandemi sürecinin ortaokul öğrencilerinin motivasyonlarına ve çeşitli değişkenlere etkisi incelenmiştir. Ortaokul kademelerinde öğrenim gören 225 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışma ilişkisel tarama araştırması olarak tasarlanmıştır. Araştırma sonunda öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyonları öğrencilerin ailelerinde korona virüs rahatsızlığı geçiren kişi olup olmadığına göre farklılık göstermemiştir. Öğrencilerin Fen Bilimlerine yönelik başarı ve motivasyon puanları arasında pozitif anlamlı bir ilişki görülmüş olup, kız öğrencilerin başarı puanlarının erkek öğrencilerden anlamlı olarak farklılık gösterdiği görülmüştür.

Haşiloğlu ve Göğebakan (2021) tarafından yapılan çalışmada ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik kaygılarının çeşitli değişkenlere etkisi incelenmiştir. 8. Sınıfata öğrenim gören 335 öğrenci ile gerçekleştirilen araştırma sonunda akademik başarısı düşük olan öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde akademik başarısı yüksek olanlara göre daha fazla kaygı yaşadıkları görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin aile bireylerinden ders çalışmasına yardımcı olan kişinin eğitim durumu düştükçe öğrencinin kaygı düzeyinin arttığı görülmüştür.

Önal (2021) tarafından yapılan çalışmada oyun temelli öğretimin 5. Sınıf Fen Bilimleri dersi “Madde ve Değişim” ünitesinde öğrencilerin akademik başarısına, öz yeterlik ve tutuma etkisi incelenmiştir. Deney ve kontrol grubu olarak tasarlanan çalışma 44 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda oyun temelli uygulamaların başarıyı artırdığı fakat deney ve kontrol grubu arasında farklılık oluşturacak boyutta olmadığı, deney grubu öğrencilerinin derse yönelik tutumlarını olumlu olarak etkilediği ve öz yeterlik inançlarında herhangi bir değişikliğe sebep olmadığı görülmüştür.

İdin ve Aydoğdu (2021) tarafından gerçekleştirilen çalışmada Fen Bilimleri dersinde gerçekleştirilen zenginleştirilmiş eğitim uygulamalarının etkisi incelenmiştir. 7. Sınıfta öğrenim gören 32 deney, 29 kontrol grubu ile gerçekleştirilen araştırma “Vücudumuzdaki Sistemler”, “Kuvvet ve Hareket”, “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitelerinde uygulanmıştır. Araştırma sonunda yapılan uygulamaların öğrencilerin başarı, kalıcılık ve tutumlarını deney grubu lehine anlamlı olarak etkilediği görülmüştür.

Metin ve Bozdoğan (2020) tarafından yapılan çalışmada planetaryuma giden 7. Sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersindeki akademik başarıları, ilgi ve motivasyonları incelenmiştir. Uygun örnekleme ile belirlenen 32 öğrenci ile gerçekleştiren araştırma sonunda okul dışı etkinliklerin planlı bir şekilde kullanımının mevcut programa göre öğretim yapılan öğrencilere göre başarı motivasyon ve Fen Bilimleri Dersine ilgiyi artırdığı görülmüştür.

Güleç (2019) tarafından yapılan çalışmada Fen Bilimleri dersinde çevrim içi kavram haritalarının kâğıt kalem temelli kavram haritalarına göre öğrencilerin başarı ve kalıcılığını ne derece etkilediği incelenmiştir. 7. Sınıfta öğrenim gören 28 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada deney grubuna 3 hafta süreyle çevrim içi kavram haritası, kontrol grubuna kâğıt kalem temelli kavram haritası öğretimi yapılmıştır. Araştırma sonucunda çevrim içi kavram haritaları kullanmanın kâğıt kalem temelli kavram haritaları kullanmaya oranla öğrencilerin başarı ve kalıcılığını daha fazla etkilediği görülmüştür.

Bolu (2017) tarafından yapılan çalışmada Fen Bilimleri dersinde yapılan modellemeye dayalı öğretim uygulamalarının 6. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, tutumlarına ve yaratıcılıklarına etkisi incelenmiştir. Deney ve kontrol grubu olarak 18 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada deney grubuna modellemeye dayalı etkinlikler ve sınıf tartışmalarının kullanıldığı öğretim uygulamalar yapılmıştır. Araştırma sonucunda modellemeye dayalı Fen Bilimleri öğretiminin 6. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve tutumlarını olumlu olarak etkilediği fakat yaratıcılığa herhangi bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Kulagil (2015) tarafından gerçekleştirilen çalışmada sınıf dışı öğretim uygulamalarının 5. Sınıf öğrencilerinin akademik başarısına, motivasyonuna ve Fen Bilimleri dersine tutumları incelenmiştir. Ön test son test yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmada 5. Sınıfta öğrenim gören 43 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma

sonucunda “Canlılar dünyasını Tanıyalım” ünitesi kapsamında yapılan sınıf dışı etkinliklerin, sınıfta yapılan etkinliklere göre öğrencilerin akademik başarısını, derse yönelik tutumlarını ve motivasyonlarını olumlu olarak etkilediği görülmüştür.

Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin akademik başarısı üzerine farklı değişkenlerin etkisinin incelendiği çalışmalar mevcut olup bu çalışmalarda, genel olarak ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ve karma yöntemde tasarlanmıştır. Bazı araştırma sonuçlarına göre kullanılan farklı öğrenme yaklaşımlarının akademik başarıyı artırdığı görülmüştür.

2. YURT DIŞINDA YAPILAN DÖNÜŞÜMSSEL ÖĞRENME MODELİ İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Avsec & Ferk Savec (2021) tarafından öğretmen adaylarının teknoloji destekli dönüşümsel öğrenme uygulamalarının sürdürülebilir kalkınmaya yönelik algı ve deneyimleri incelenmiştir. 225 Fen Bilimleri öğretmen adayından çevrimiçi anketler aracılığıyla elde edilen bulgular doğrultusunda dönüşümsel öğrenme uygulamalarının sürdürülebilir kalkınma konusunda öğrencilerin öz farkındalıklarını, bakış açılarını desteklediği görülmüştür. Tasarım odaklı düşünmenin dönüşümsel öğrenmeyi geliştirebileceği, sürdürülebilir kalkınmaya yönelik algıların düşük ve yüksek seviyeli öğrenciler arasında eşit olarak geliştiği, kendi kendini yönlendiren öğretmen adaylarının koşullar ne olursa olsun amaçlarına ulaştıkları görülmüştür.

Elsayary (2021) tarafından yapılan çalışmada, dönüşümsel öğrenme ve deneyimsel öğrenme modelinin kullanıldığı bir öğrenme ortamında STEM eğitimi öğretmek için yansıtıcı bir uygulama modeli kullanma konusunda öğretmenlerin algılarını ve uygulamaları incelenmiştir. Dönüşümsel öğrenme ve deneyimsel öğrenme modelleri, bu çalışmaya rehberlik eden yansıtıcı bir uygulama modeli oluşturmak için birleştirilmiş kavramsal çerçeveler olarak kullanılmıştır. Nicel ve nitel verileri kullanan sıralı bir karma yöntem yaklaşımı ile 18 ortaokul öğretmeninden veriler elde edilmiştir. Nitel veriler, Zoom konferans toplantısı kullanılarak öğretmenlerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Araştırmanın sonunda, öğretmenlerin gelecekte ihtiyaç duyulan öğrenme ve becerilere ilişkin algı ve uygulamalarının COVID-19 öncesinden farklı olacağını ortaya koymaktadır. Karantina nedeniyle öğretmen ve öğrencilerin çevrimiçi öğrenmede karşılaştıkları rahatsız edici durumlar, COVID-19 sonrası STEM öğretime bakış açılarını değiştirmiştir. Karantinadan sonra bile öğrenciler ve

öğretmenler dijital yetkinliklerini geliştirmek zorunluluğuna bırakıldığı araştırmada ifade edilmiştir.

Kallou & Kikilia (2021) tarafından yapılan çalışmada COVID- 19 pandemisinden dolayı eğitim sisteminde değişiklikler olduğu ve bundan dolayı dijital teknolojilerin kullanımının artmasından dolayı eğitime yeni bir bakış açısının getirilmesi gerektiği ve öğrencilerin algılama biçimlerini, öğrenme stratejilerini değiştirme gereği ortaya çıkmıştır. Bu araştırmada dönüşümsel öğrenme modelini kullanan bir çerçeve program hazırlayarak turizm yüksek okulunda okuyan öğrencilerinin dijital teknoloji araçlarını kullanarak öğrencilerin işlevsiz inançlarında dönüşüm sağlanması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda turizm eğitiminde dijital araçların kullanıldığı, eğitim seviyesinin yükselmesine katkı sağlayan, daha kaliteli turizm hizmeti sağlayan bir çerçeve program hazırlanmıştır.

Pham vd. (2021) tarafından yapılan çalışmada meslek yüksek okulunda okuyan öğrencileri dönüşümsel öğrenme modeline hazırlanmasını amaçlamıştır. Vietnam da 2010 yılında kurulmuş bir meslek yüksek okulundan zaman zaman proje tabanlı öğrenme, problem tabanlı öğrenme, harmanlanmış öğrenme yöntemleri zaman zaman öğretim programına dahil edilmiştir. Fakat bu çalışma sadece öğrencileri dönüşümsel öğrenme modeline hazırlayan bir vaka çalışmasıdır. 194 öğrencinin katıldığı araştırma sonucunda öğrencilerin bir kısmı dönüşümsel öğretim modeli uygulamalarını hazırlarken yaklaşık diğer yarısı ise kararsız olduklarını dile getirmiştir.

Gudino (2018) Meksika'daki devlet okullarında 3., 4., 5. ve 6.sınıf öğrencileriyle "Ailede Bilim" projesi kapsamında dönüşümsel öğrenme modeliyle işlenen Fen derslerinde öğrencilerin STEM eğitime yönelik tutumlarını incelemiştir. Bu kapsamda aile ve öğrencilerin 15 güne bir yaptıkları deneyleri öğretmen tarafından incelenmiş ve puanlandırılmıştır. Dönem sonunda tüm deneyler bilim fuarında sergilenmiş ve düzenlenen yarışmada her sınıf bazında birinci gelen deneye mikroskop, teleskop gibi ödüller verilmiştir. Aile ve öğrencilerden katılımcı gözlem ve görüşme yoluyla elde edilen veriler doğrultusunda dönüşümsel öğrenme modeline maruz kalan öğrencilerin bilimsel meraklarının arttığı, STEM konularına yönelik olumlu tutum geliştirdikleri gözlenmiştir.

Fleming (2017) üniversite öğrencilerinin de dönüşümsel öğrenmeyi benimsemesiyle öğretmen-öğrenci ilişkisinin yeniden yapılandırılacağı, öğrenme-

öğretme sürecinin karşılıklı olarak demokrasiyi öğreten, demokrasiyi öğrenen sınıflarda, işyeri ve toplumlarda demokrasi üretmeyi amaçlayan bir model olarak dile getirmiştir. Bu çalışmalar sonucunda; dönüşümsel öğrenme modelinin uygulandığı gruplarda bireylerin eleştirel ve yansıtıcı düşünme becerilerinin geliştiği, duygu, düşünce tutum ve davranışlarında dönüşüm sağlandığı görülmüştür.

Kim (2017) tarafından yapılan çalışmada ise dönüşümsel öğrenme yoksul çocukların yaşamı öğrenme yeteneklerinin geliştirilmesinde kullanılmıştır. Eylem araştırması şeklinde gerçekleştirilen ve iki yıl boyunca süren çalışmada; 20 ilkokul ve 13 ortaokul öğrencisiyle odak grup görüşmeleri şeklinde verileri toplamışlardır. Kore'deki yoksulluğun eğitim eşitliği üzerindeki etkisini dönüşümsel öğrenme ile ele alındığında; öğrencilerin kapasitelerinin geliştirilebileceği öngörülmektedir.

Elsey (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ortaokul öğrencilerinin başarıları üzerinde; aile ve toplumun, müdürlerin ve eğitim denetçilerinin beklentilerinin etkili olduğunu dolayısıyla öğrencilerin kişisel gelişimi ve programlarda yer alan değerlerin öğretiminde yeni bir stratejiye ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymuştur. Bu nedenle çalışmasında dönüşümsel öğrenme modelini, ortaokul çocuklarının öğretme ve öğrenme süreçlerine Külkedisi müzikali ile uygulamıştır. Sindirella'nın hayatı incelendiğinde dönüşümün 10 aşaması mevcuttur. Müzikal boyunca çocuklar problemleri çözmek için birlikte çalışmıştır. Öğrenciler yeni karakterler keşfetmiş, diyaloglar yazmış, düşüncelerini tartışarak düşüncelerinde dönüşüm sağlamışlardır.

Caruana vd., (2015) öğretmenlerin yüksek lisans dersinde bakış açılarında dönüşüm olup olmadığını öğrenme etkinlikleri anketi ile tespit etmiştir. Bu doğrultuda dönüşümsel deneyime yansıtıcı öğretimin ve öğrenme deneyimlerindeki eleştirel yansımanın etkisi incelenmiştir. Öğrenme deneyimlerinin bakış açılarında benzer şekilde dönüşüme sebep olduğu, yüksek lisans derslerinde öğretmenlere eleştirel düşünme fırsatı verildiğinde kişisel bakış açılarını daha rahat sorgulayabildikleri görülmüştür.

Christie vd., (2015) tarafından dönüşümsel öğrenme modelinin uygulanıp uygulanmama durumunun incelendiği çalışmada; öğretmen ve öğrenciler için yapılabilecek faaliyetler örneklendirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca öğretmen ve öğretmen adaylarının sosyal yapıları ve inanç sistemlerinde dönüşüm sağlandığında, bu bireylerin öğrencilerinin de öğrenmelerini etkileyeceği sonucuna ulaşılmıştır.

Carter vd. (2014) tarafından yapılan çalışmada fen eğitimde fen okuryazarlığı ile ilgili inançlarda, tutumlarda, davranış ve değerlerde dönüşüm sağlanması amaçlanmıştır. Fen Bilimleri öğretmen adayları ile gerçekleştirilen çalışma 21 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada gözlem notları, yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmış olup betimsel analiz ile veriler incelenmiştir. Araştırma sonunda öğretmen adayları sosyokültürel konuları fen eğitiminde ele alınmasını içeren dönüşümsel etkinliklerin güçlü bir çerçeve hazırladığını, fakat gerçek bir dönüşümsel deneyim için problem durumları ile daha fazla yüzleşmek gerektiğini ifade etmişlerdir.

Kumi (2014) Afrika'dan gelen yüksek lisans öğrencilerinin yeni bir dil öğrenme ve yaşam deneyimlerinde dönüşümsel öğrenme modelinin etkisini incelediği çalışmasında katılımcıların %84,8'inin dönüşümsel öğrenme deneyimlerini geçirdiği ifade edilmiştir. Bu deneyimlerin ise %26,1'i eğitim ile ilişkili, % 28,3'ü eğitim dışı, % 30,4'ü hem eğitim hem de eğitim dışı olarak açıklanmıştır. Katılımcıların sınıf içi etkinlikler, fakülte desteği ve yeni bir dil eğitimi açısından hem eğitimsel hem de eğitimsel olmayan faaliyetlerle dönüşümsel öğrenme yaşadıklarını ifade etmiştir.

Ongito (2012), üniversite öğrencilerinin eğitiminde çevrimiçi tartışma forumları kullanımının üst düzey düşünme becerilerine etkisini araştırdığı çalışmada; çevrimiçi tartışma forumunu kullanan katılımcıların dönüşümsel öğrenmeyi iki boyutlu bir yapı olarak algıladıkları görülmüştür. Ayrıca çevrimiçi tartışma forumlarında cinsiyetin ve sınıf düzeyinin, öğrencilerin yansıtıcı öğrenme uygulamalarına katılımı üzerinde önemli bir etkisi olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin yansıtıcı öğrenme uygulamalarına katılımına öz-yeterlik ve epistemolojik inançların önemli etkisi vardır. Çünkü çevrimiçi öğrenenlerin dönüşümsel öğrenme şeklinde tasarlanan öğretime katılımı, karmaşık veya naif epistemolojik inançlara sahip olup olmadıklarına bağlıdır. Bilginin mutlak, kesin veya basit olmadığını algılayanlar, üst düzey öğrenme faaliyetlerine daha fazla katılma eğilimindedir.

Fullerton (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, dönüşümsel öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin liderlik özelliklerine etkisi incelenmiştir. Karma yöntem araştırması şeklinde yürütülen çalışma 7'si bayan 4'ü erkek 11 kişiyle gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonunda öğrencilerin liderlikle ilgili duygularının, varsayımlarının, davranışlarının ve bilgi düzeylerinin dönüştüğü ortaya çıkmıştır.

Puk & Stibbards (2010) tarafından öğretmen adayları ile gerçekleştirilen çalışmada dönüşümsel öğrenme modeline dayalı ekoloji programlarının etkililiği araştırılmıştır. Çalışma sonunda gelecekteki ekolojik bozulmaya sebep olan öğrencilerin öğretmeni olan öğretmen adaylarının ekoloji ile ilgili yeni kavramlar edindikleri; doğal sistemlerin nasıl çalıştığı, insan faaliyetlerinin bu doğal sistemleri nasıl etkilediği gibi çevre eğitimi konularında olumlu dönüşümlerin sağlandığı vurgulanmıştır.

Santalucia & Johnson (2010) tıp fakültesi öğrencileri ve hastaların dünya görüşü, sosyokültürel açıdan ön yargılarının düşünme ve davranış biçimlerini nasıl dönüştürdüğü incelemiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda dönüşümsel öğrenmenin, öğrencilerin ve hastaların varsayımları sorgulayarak zorluklar ve terapotik süreç açısından yeni düşünme ve hareket etme yöntemlerini kolaylaştırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bivens vd. (2009) yaptıkları çalışmada dönüşümsel öğrenmenin sadece yetişkin bireyler için değil aynı zamanda çocukların ve toplulukların nesiller arası eşitsizlik aktarımının (nesillerin yani genç ve yaşlı bireylerin birbirlerini duygu ve düşünce, toplumsal ve kültürel açıdan anlamaması) üstesinden gelmesinde sosyal ortamlarda daha fazla zaman geçirmenin olumlu sonuçlar elde etmek açısından kilit bir rolü olduğunu dile getirmişlerdir.

Paug vd. (2009) öğrencilerin dünyayı anlamlı ve farklı bakış açılarıyla görmek ve deneyimlemesini sağlamada fen eğitimin dönüşümsel bir bakış açısıyla ele alınması gerektiğini belirtmiştir. Öğrencilerin geçireceği dönüşümsel deneyimlerin kavram yanlışlarını ve kavramlar arası fikir aktarımını kolaylaştıracağını çalışmasında ifade etmiştir. Ön test ve son test halinde geliştirilen 5 haftalık bir çalışmada doğal seçim konusundaki kavram yanlışlarını incelemiştir. Lise biyoloji öğrencilerinin dönüşümsel deneyimlerini incelediği çalışmasında öğrencilerin düşük düzeyde dönüşümsel deneyime sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Thomas (2009) tarafından gerçekleştirilen çalışmada üniversite öğrencilerine dönüşümsel öğrenme modeline dayalı sürdürülebilir çevre eğitimi uygulanmıştır. Dönüşümsel sürdürülebilir çevre eğitim uygulamalarının öğrencilerin doğaçlama yapma, uyum sağlama, yenilikçi ve yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağladığı görülmüştür. Bu beceriler, öğrencilere ne düşündüklerinden çok, nasıl düşündükleri üzerine düşünme fırsatı sunmaktadır. Çalışma sonunda problem temelli

etkinliklerin öğrencilerin çevre ile ilgili bilgi varsayım ve inançlarının ortaya çıkartılmasında etkili olduğu belirlenmiştir.

Fabbri & Melacarne (2008) tarafından Floransa ve Siena Üniversitelerindeki Öğretmen Koleji'nde iki yıllık bir eğitim kursuna katılan 100 öğretmen adayını kapsayan araştırmasında; acemi öğretmenlerden, “kritik olay” olarak çerçevelenen eğitimlerinde problemleri bir deneyim hakkında profesyonel kısa bir öykü yazmaları istenmiştir. Anlatılar, öğretmenin epistemik ve duygusal katılımlarına odaklanan profesyonel epistemolojisinin inşasında dönüşümsel süreçleri ve dönüm noktalarını tanımlamak için toplanmıştır. Nitel analiz yönteminin kullanıldığı araştırma sonucunda; öğretmenleri deneyimleri ve uygulamaları üzerinde düşünmeye yönlendirildiklerinde, inançlarının ve duygularının eleştirel bir şekilde farkına vardıkları ve bunları yansıtıcı yeterlilik oluşturmak için çok önemli bir araç olarak kullanabileceği görülmüştür.

Kasl & Yorgs (2002) dönüşümsel öğrenme teorisini epistemoloji ve işbirlikçi sorgulama açısından incelediklerinde çalışmada işbirlikçi sorgulamayı öğrenmeyi kolaylaştırmak için ideal bir strateji olarak tanımlamaktadır. Bu çalışmada deneyimlerle ilişkili olan epistemolojik yöntemin yetişkin öğrenmesini kolaylaştırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

King (2002) teknolojinin eğitime entegre edildiği günümüzde öğretmenlerin mesleki gelişimi ve özellikle yeni bilgi temelleriyle başa çıkmayı öğrenme ve bunları uygulamaya koymada dönüşümsel öğrenmeye yönelik sınıf içi pratiklerin önemli olduğunu, lisans üstü ve mesleki eğitime yönelik derslerde dönüşümsel öğrenmenin daha sık kullanılması gerektiğini ifade etmiştir.

Girod (2001) tarafından 5. Sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen çalışmada Fen Bilimleri dersinde öğrencilerin dünya algılarındaki estetik dönüşüm incelenmiştir. Yarı deneysel yöntemin kullanıldığı çalışma 56 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ön test son test sunucunda öğrencilerin bilimsel algılarının dönüşümsel eğitim uygulamaları içeren deney grubu lehine hava, erozyon ve maddenin tanecikli yapısı konularında kontrol grubuna göre anlamlı kavramsal değişimler yaşandığı görülmüştür. Fakat öğrencilerin başarı, cinsiyet ve inançları bakımından anlamlı değişim yaşanmamıştır.

İmel (1998) dönüşümsel öğrenme modelinde sadece öğretmenin değil öğrencilerin de sorumluluklarının olduğunu, bu süreçte hem öğretmenin hem de

öğrencinin bu sorumluluğu paylaşarak sürece dahil olunması gerektiğini belirtmiştir.

Türkiye dışında yapılmış çalışmalar incelendiğinde, dönüşümsel öğrenme modelinin çoğunlukla yetişkin eğitiminde kullanıldığı (Bivens vd., 2009; Elsey, 2016; Kim, 2017) ancak, dönüşümsel öğrenme modelinin ortaokul öğrencilerinin ve lise öğrencilerinin (Paug, vd. 2009) eğitiminde de kullanıldığı görülmektedir.

2.1. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİ İLE İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR

Al-Mar'ati vd. (2021) tarafından gerçekleştirilen çalışma ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek için NASA uygulaması olan etkileşimli multimedya yöntemini kullanmışlardır. Etkileşimli multimedya öğrencileri; öğrenmede aktif bir rol oynamaya ve eleştirel düşünmeyi kullanmaya teşvik eden öğrenci merkezli bir yaklaşımdır. Araştırmada tek grup ön test- son test yöntemi kullanılmıştır. Uygun örnekleme yönteminin kullanıldığı araştırma Bandung da özel bir ortaokulda öğrenim göre kır iki 7. Sınıf ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda ise Güneş Sistemi ünitesini NASA bilimi olarak kullanılan etkileşimli multimedya kullanarak öğrenen öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştiği görülmüştür.

Hacıoğlu & Gülhan (2021) tarafından gerçekleştirilen çalışmada STEM temelli eğitimin ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine ve STEM algılarına etkisi incelenmiştir. Eylem araştırması olarak gerçekleştirilen çalışma İstanbul ilinde öğrenim gören otuz 7. Sınıf öğrencisi ile 5 hafta 20 ders saati yürütülmüştür. Fen Bilimleri dersinde “ışığın Madde ile Etkileşimi” ünitesi STEM etkinliklerine göre geliştirilmiştir. Öğretmenin öğrencilere rehberlik ettiği süreçte yarı yapılandırılmış görüşmeler ve değişkenler ile ilgili ölçek uygulamaları yapılmıştır. Araştırma sonunda STEM temelli etkinlikler ile geliştirilen Fen Bilimleri dersinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini ve STEM algılarını olumlu yönde etkilediği, kariyer farkındalıkları üzerine olumlu etkilerinin olduğu görülmüştür.

Prafitasari (2021) COVID-19 salgını nedeniyle eğitim sisteminin zorlu bir durumla karşı karşıya kalmasına neden oldu ve okullarda yüz yüze etkinliklerin azaltılarak, harmanlanmış öğrenme sistemine geçilmiştir. Bu çalışmanın amacı, İlköğretimde harmanlanmış bir öğrenme sistemi kullanarak eleştirel düşünme becerilerinin fen öğrenimine entegrasyonunu değerlendirmektir. Nitel bir durum araştırması şeklinde yürütülen çalışma, covid-19 salgını sırasında öğrenmede

kısıtlamalar veren okullar arasında araştırmanın amaçlarına uygun olarak seçilen 19 ilkokul 5. Sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama araçları olarak gözlem, dokümantasyon, anketler ve görüşmeler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda ise ilköğretim okullarında fen öğreniminde eleştirel düşünme becerilerinin harmanlanmış öğrenme yaklaşımıyla entegrasyonun sağlanmasının alt yapı ve erişim gibi engellerden dolayı yetersiz kaldığı görülmüştür. Öğretmenlerin uygulamada daha yaratıcı olmaları, harmanlanmış öğrenme ile fen öğreniminde öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştireceği düşünülmektedir.

Iqbal vd. (2021) tarafından ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ve akademik başarıları arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapılan çalışmada uygunluk örnekleme yöntemi ile 400 ortaokul öğrencisinden veriler elde edilmiştir. Araştırma sonucun ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri ve akademik başarıları arasında düşük pozitif bir korelasyon görülmüştür. Ayrıca çeşitli değişkenlerinde ele alındığı çalışmada kız öğrencilerin erkeklerden, kırsal kesimde yaşayanların şehirde yaşayanlardan, fen dersi alanların sanat dersi alanlardan daha yüksek eleştirel düşünme eğilimi gösterdiklerini araştırmacılar ifade etmiştir.

Shahzadi vd. (2021) ortaöğretim kademesindeki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini değerlendirdikleri çalışmada, bireyin hem kendisi hem de toplum için faydalı olabilmesi adına eğitim ile eleştirel düşünme becerisinin geliştirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Orta öğretim kademesindeki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini değerlendirebilmek için çok aşamalı örnekleme yöntemi ile öncelikle üç ilçe, sonra iki devlet okul ve son olarak bu okullardan rastgele seçilen 300 öğrenci ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan çoktan seçmeli testlerle eleştirel düşünme becerileri nicel olarak ölçülmüştür. Araştırma sonunda Pakistan’da kullanılmakta olan mevcut öğretim programının eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinde yeterli olmadığı görülmüştür.

Lapuz & Fulgencio (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ortaokul kademesinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı kullanılmasının öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirip geliştirmediği incelenmiştir. Deneysel desen şeklinde yürütülen çalışma; amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak Filipinler Zambales’de bulunan 27 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda; uygulama öncesi ön test puanları ile uygulama sonrası son test puanları arasında anlamlı bir farklılaşma görülmüştür. Araştırmacılar probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin

eleştirel düşünme becerilerini geliştirebileceğini ve öğretim kalitesini artırabileceğini ifade etmiştir.

Fitriani vd. (2020) tarafından gerçekleştirilen ortaokul kademesinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının kullanılmasının biyoloji dersinde öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine ve bilimsel tutumlarına etkisi incelenmiştir. Ön test son test kontrol gruplu deseni kullanıldığı çalışma; Endonezya'nın Bengkulu şehrinden 132 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının kullanılması biyoloji dersinde öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ile derse yönelik bilimsel tutumlarını geliştirmede farklılık göstermemiş, geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubu ile benzer sonuçlar elde edildiği ifade edilmiştir.

Perdana vd. (2019) tarafından gerçekleştirilen ortaöğretim kademesinde öğrenim gören öğrencilerin kimya dersinde eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerine cinsiyetin etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Amaçlı örnekleme yöntemi ile 180 öğrenci ile yürütülen araştırma sonunda kız öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin erkeklerden daha iyi olduğu, erkek öğrencilerin ise yaratıcı düşünme becerilerinin kızlardan daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek için farklı öğrenme yaklaşımları (etkileşimli multimedya yöntemi, STEM temelli eğitim, harmanlanmış öğrenme) kullanılmıştır. Yapılan bu araştırma sonuçlarına göre etkileşimli multimedya kullanarak öğrenen öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştiği, STEM temelli etkinlikler ile geliştirilen Fen Bilimleri dersinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini ve STEM algılarını olumlu yönde etkilediği görüşmüştür. Ayrıca kız öğrencilerin erkeklerden, kırsal kesimde yaşayanların şehirde yaşayanlardan daha yüksek eleştirel düşünme eğilimine sahip olduğu görülmüştür.

2.2. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE YANSITICI DÜŞÜNME BECERİLERİ İLE İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR

Kaplan & Günen (2021) tarafından 8. Sınıf öğrencilerinin probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerileri ve bilimsel problem çözme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelendiği çalışma korelasyonel bir araştırma olup 408 sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Bir problemi çözerken alınan kararların arkasındaki sebepleri araştırarak sebep-sonuç ilişkilerini incelemek, rutin olmayan problemlerin çözümüne

katkıda bulunur. Araştırma sonunda öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme puanları arttıkça, sorgulama, akıl yürütme ve değerlendirme gibi rutin ve rutin olmayan problemleri çözme düzeylerinin arttığı görülmüştür.

Kholid vd. (2021) tarafından öğrencilerin probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerileri ve öz yeterlilik algılarının incelendiği çalışmada öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerinin kafa karıştırıcı bir problemle karşılaşma ve şaşkınlık durumu sonrasında ortaya çıktığı, öğrencilerin problemleri çözebilmek için ise öz yeterlilik algılarının oluşması gerektiği ifade edilmiştir. Orta öğretim kademesinde 149 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada nitel ve nicel verilerin birlikte kullanıldığı karma bir model şeklinde tasarlanmıştır. Çoktan seçmeli testler ve yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda elde edilen verilere göre, öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerileri geliştikçe öz yeterliliklerinin arttığı görülmüştür.

Sorour vd. (2021) tarafından ortaokul öğrencilerinin yapılandırmacı yaklaşıma göre yansıtıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesi amaçlanan çalışma ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen şeklinde 87 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine göre yansıtıcı düşünme becerilerinin önemli ölçüde büyük olduğu görülmüştür. Araştırmacılar öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirmek için yapılandırmacılığa dayalı modeller tasarlanan öğretim uygulamalarının sınıflarda kullanılmasının öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerini geliştireceğini ifade etmişlerdir.

Eğmir & Ocak (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 4. Sınıf öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinin bilimsel tutum üzerindeki etkisi incelenmiştir. İlişkisel tarama modeli ile gerçekleştirilen çalışma tesadüfi örnekleme yöntemi ile seçilen 468 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma sonucunda öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile bilimsel tutumları arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu görülmüştür. Ayrıca probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerilerinin bilimsel tutumun iyi bir yordayıcısı olduğu belirtilmiştir.

Ural & Dadli (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada probleme dayalı Fen Bilimleri eğitiminin öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerileri ve çevreye yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Araştırma yarı deneysel desen olarak deney ve kontrol

grubuna rastgele seçilen 53 öğrenci ile 7. Sınıf Fen Bilimleri dersi “insan ve Çevre” ünitesinde, gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda probleme dayalı fen öğretimi ile işlenen derslerin çevresel tutuma herhangi bir etkisinin olmadığı fakat yansıtıcı düşünme becerilerini olumlu olarak etkilediği görülmüştür.

Akdemir (2018) tarafından ortaokul 6., 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerilerinin belirlendiği çalışmada kesitsel tarama deseni kullanılmıştır. Araştırma sonunda ortaokul öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerilerinin ortalamanın üzerinde olduğu, akademik olarak başarılı öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerinin de yüksek olduğu, kız öğrencilerin erkeklere göre daha yüksek yansıtıcı düşünmeye sahip olduğu görülmüştür. Öğrencilerin Fen Bilimleri dersi başarı notları ile yansıtıcı düşünme becerileri arasında olumlu bir ilişki olduğu görülmüştür. Fakat başarı notlarının yansıtıcı düşünme becerisinde yordayıcı olarak kullanılmamasının daha uygun olacağı ifade edilmiştir.

Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerileri üzerinde farklı değişkenlerin etkisi incelenmiştir. Buna göre problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme puanları arttıkça, sorgulama, akıl yürütme ve değerlendirme düzeylerinin, öz yeterliliklerinin arttığı görülmüştür. Ayrıca probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerilerinin bilimsel tutumun iyi bir yordayıcısı olduğu, akademik başarı ile yansıtıcı düşünme becerisinin ilişkili olduğu fakat birbirinin yordayıcısı olmadığı görülmüştür.

2.3. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE ÖZ DÜZENLEME BECERİLERİ İLE İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR

Rameli & Truishwariaa (2022) tarafından ilkök öğrencilerinin öz düzenleme becerilerini incelemek için yapılan çalışma 327 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda kullanılan öz düzenleme ölçeğinin öngörü, kendini yansıtırma ve performans aşamalarında yüksek düzeyde anlamlı ilişki olduğu görülmüştür. Ayrıca cinsiyet açısından değerlendirildiğinde kız öğrencilerin öz düzenleme becerilerinin erkeklerden daha yüksek olduğu görülmüştür.

Asim & Farooq (2021) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin öz düzenleme becerileri ile akademik performansları arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmada öğrencilerin kendi kendini motive etme, kendi kendini yönetme ve değerlendirme yapma durumlarını inceleyebilmek için nedensel karşılaştırmalı desen

kullanılmıştır. Çok aşamalı örnekleme tekniği ile 1098 öğrenci araştırmaya dahil edilmiştir. Araştırma sonucunda öz düzenleme becerilerini hedef alan öğrenmenin tüm aşamalarının ortaokul öğrencilerinin akademik performansı üzerinde önemli bir etkisinin olduğu görülmüştür. Okul türü bakımından incelendiğinde özel okulda okuyan öğrencilerin öz düzenleme becerilerinin devlet okulunda okuyanlara göre daha yüksek olduğu görülmüş olup, notlarının daha yüksek ve öğrenme sürecinin daha canlandırıcı olduğu ifade edilmiştir.

Nacaroglu vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada üstün yetenekli ve üstün yetenekli olmayan öğrencilerin Fen Bilimleri öz düzenleme algıları incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini bilim sanat merkezinde öğrenim gören 263 üstün yetenekli öğrenci ile, 482 üstün yetenekli olmayan öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda her iki grupta bulunan öğrencilerinde fen öz düzenleme becerilerinin yüksek olduğu görülmüştür. Üstün yetenekli öğrencilerin öz düzenleme becerileri cinsiyet açısından anlamlı fark oluşmazken, üstün yetenekli olmayan öğrencilerde cinsiyet açısından erkek öğrencilerin öz düzenleme becerilerinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Kızıkan vd. (2018) ortaokul öğrencilerinin hedef oluşturma, hedef oluşturma stratejilerini geliştirmede öz düzenleme becerilerinin etkisini incelediği çalışmada 368 öğrenciden elde edilen verilere göre kız öğrencilerin öz düzenleme becerilerinin erkeklerden daha yüksek olduğu, sınıf seviyesi bakımından algılanan öz düzenleme becerilerinde herhangi bir farklılık meydana gelmediği görülmüştür.

Stephen vd. (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada Kenyanın Nakura bölgesi devlet ortaokullarında öğrenim gören öğrencilerin fen derslerindeki öz düzenleme becerileri ve performansları arasındaki ilişkiyi incelenmiştir. Karma yöntem araştırması olarak tasarlanan çalışmada anket, görüşme formları ve dokümanlar ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonunda öğrencilerin öz düzenleme becerilerini kullanım oranının fen dersindeki performansla yüksek düzeyde ilişkili olduğu görülmüştür. Ayrıca farklı öz düzenleme stratejileri kullanan öğrencilerin öz yeterlik inançları ve hedefe yönelme eğilimlerinin de yüksek olduğu belirlenmiştir.

Mutawah vd. (2017) tarafından yapılan çalışmada ortaöğretim kademesinde okuyan öğrencilerin öz düzenleme becerilerinin matematik ve Fen Bilimlerine etkisi incelenmiştir. 759 öğrenci ile yürütülen çalışma sonucunda öğrencilerin matematik ve

fen derslerindeki başarıları öğrenme hedeflerine yönelim, öz yeterlilik ve öz düzenleme becerileri ile doğrudan ilgili olduğu görülmüştür. Öğrencilerin öz düzenleme becerileri geliştikçe, kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu aldıkça başarılarının da arttığı ifade edilmiştir.

Chika vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin öz düzenleme algılarının Fen Bilimleri dersi başarısına etkisi incelenmiştir. Yarı deneysel desen olarak gerçekleştirilen çalışma ikili öğretim yapan bir okulda tesadüfi örnekleme ile seçilen 23 öğrenci ile yürütülmüştür. Deney grubuna öz düzenlemeli öğrenme stratejileri ile fen eğitimi, kontrol grubuna geleneksel fen eğitimi verilmiştir. Araştırma sonunda deney grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi başarı puanlarının kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı olarak farklılaştığı görülmüştür.

Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin öz düzenleme becerileri üzerinde farklı değişkenlerin etkisi incelenmiştir. Buna göre kız öğrencilerin öz düzenleme becerilerinin erkeklerden, özel okulda okuyan öğrencilerin öz düzenleme becerilerinin devlet okulunda okuyanlara göre daha yüksek olduğu, sınıf seviyesi bakımından algılanan öz düzenleme becerilerinde herhangi bir farklılık meydana gelmediği görülmüştür. Öğrencilerin öz düzenleme becerileri geliştikçe akademik başarılarının olumlu yönde etkilendiği görülmüştür.

2.4. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE BİLİMSEL EPİSTEMOLOJİK İNAÇ İLE İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR

Kızıkan & Bektaş (2021) Toulmin argümantasyon modeli (TAM) ile epistemolojik olarak zenginleştirilmiş Toulmin argümantasyon modelinin (EETAM) kullanımının 7. Sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançlarını belirlemek ve öğrencilerin görüşleri almak amacıyla yapılan çalışma gömülü karma tasarım olarak iki deney bir kontrol grubundan oluşmaktadır. TAM grubundaki öğrenciler maddenin tanecikli yapısını modele uygun öğrenmişlerdir. EETAM grubundaki öğrenciler maddenin tanecikli yapısını modele uygun öğrendikten sonra tartışmalar yaparak görüşlerini birbirlerine açıklamıştır. Kontrol grubuna ise mevcut öğretim programı uygulanmıştır. Araştırma sonunda EETAM grubundaki öğrenciler ile kontrol grubu öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarında deney grubu lehine fark olduğu görülmüştür. Nitel veriler de bu sonucu desteklemektedir. Bu durum açık tartışmaların öğrencilerin epistemolojik inançlarını geliştirdiğini göstermiştir.

Ongowo (2021) tarafından yapılan çalışmada sınıf seviyesinin bilimsel epistemolojik inançlara etkisi incelenmiştir. İlişkisel tarama modelinin kullanıldığı çalışmada ortaöğretim kademesinden 210 öğrenci amaçlı örnekleme yöntemi belirlenmiştir. Uygulamalar fen derslerinde yapılmıştır. Araştırma sınıf seviyesinin bilimsel epistemolojik inançların önemli bir yordayıcısı olduğu, sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin inançlarında farklılaşmalar olduğu görülmüştür.

Atasoy & Küçük (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 8. Sınıf “Madde ve Yapısı” ünitesinde yapılan yazma etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarına etkisi incelenmiştir. Kırsal kesimde bir ortaokulda öğrenim gören 18 öğrenci ile 24 ders saati uygulama yapılmıştır. Tek grup ön test son test yarı deneysel desen olarak tasarlanmıştır. Araştırma sonucunda bilim tarihi üzerine yoğunlaşarak yapılan yazma etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Ongowo (2020) tarafından karma öğretimin yapıldığı Kenya ortaokullarında öğrenim gören öğrencilerin bilimsel epistemolojik inanç gelişimlerine kültür ve cinsiyetin etkileri incelenmiştir. Amaçlı örnekleme ile belirlenen 410 ortaokul öğrencisiyle deneysel desen şeklinde yürütülmüştür. Araştırma sonunda öğrencilerin geldiği kültürün bilimsel epistemolojik inançlarını etkilediği, erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha yüksek bilimsel epistemolojik inançlara sahip olduğu görülmüştür.

Gu (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ortaokul ve lise öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançlarını belirlemeye çalışılmıştır. 21 ortaokul öğrencisiyle yaklaşık 2 hafta süren probleme dayalı öğretim uygulamaları ile öğrenciler gruplara ayrılmış ve kendilerine verilen konu çerçevesinde araştırmalar yapmıştır. Ön test son test yarı deneysel desen olarak yürütülen çalışmada deney grubu öğrencilerinin probleme dayalı etkinliklerden dolayı son test bilimsel epistemolojik inançlarında farklılaşma olduğu görülmüştür. Çünkü ön testten elde edilen bilgilere göre öğrencilerin karmaşık epistemolojik inançlara sahip olduğu bunun sebebinin de bilgi eksikliği ve problem çözebilme, sorgula faaliyetlerinin yetersiz oluşudur.

Hui & Phang (2015) bilim uygulamaları dersini öğrencilerin az tercih etmesi, bilimsel çalışmalara teşvik edilmeme gibi sebeplerden dolayı bu derse katılımın az olması ortaöğretim kademesinde bilim uygulamaları dersini alan öğrencilerin bilimsel

epistemolojik inançlarının belirlenmesi ihtiyacını doğurmuştur. Araştırma sonunda bilim uygulamaları dersini alan öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarının yüksek olduğu görülmüştür. Çünkü Fen Bilimlerinin günlük hayatta kullanılması, bilginin kaynağını araştırma ve yasaları gözlemleme bilimsel epistemolojik süreç boyutunu olumlu etkilemiştir.

Ricco vd. (2010) tarafından yapılan çalışmada ortaokul 6., 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin bilimsel düşünme becerilerinin başarı ve motivasyonla ilişkisi incelenmiştir. 459 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada bilimsel epistemolojik inancın motivasyon ile pozitif anlamlı ilişkili olduğuna, 8. Sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançlarının 6 ve 7. Sınıf öğrencilerinden daha düşük olduğuna, bilimsel epistemoloji ölçeğinin otoriteye bağlılık ve bilginin doğrulanması alt boyutlarının akademik başarı ile pozitif anlamlı ilişkili olduğu araştırmada ifade edilmiştir.

Peer (2005) tarafından Singapur’lu öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarını belirlemek için yaptığı çalışma 8. Sınıfta öğrenim gören 104 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarını belirlemek için bir ölçek uygulanmıştır. Bilim insanların her söylediği doğru mudur? Fen Bilimlerinde bilimsel bilgi nasıl kullanılır gibi konularda kafa karışıklığı yaşadığı görülmüştür. Bundan dolayı çalışma sonucunda Fen Bilimleri dersinde bilimsel bilginin nasıl anlaşıldığını belirlemek için yapılan bu araştırmada 8. Sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançlarının cinsiyet açısından farklılık oluşturmadığı, derslerde ayrılan süreden dolayı öğrencilerin deney yapamadığı bu sebeple de bilimsel epistemolojik inançlarının düşük olduğu görülmüştür.

Cano (2005) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin epistemolojik inançlarının çeşitli değişkenlere etkisi incelenmiştir. İspanya’da 1600 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada epistemolojik inancın akademik başarı ile pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür. Araştırma bilimsel epistemolojik inancın öğrencilerin akademik başarısını doğrudan etkilediği, kullandığı öğrenme stratejisine göre ise dolaylı olarak etkilediği şeklinde ifade edilmiştir. Yani öğrencilerin sahip olduğu epistemolojik inancın kullandıkları öğrenme yaklaşımı tarafından değişebildiği ifade edilmiştir.

Pierce & Elizabeth (2005) tarafından ortaokul öğrencilerinin epistemolojik inançları ile akademik inançları arasındaki ilişkinin başarı hedeflerine etkisi incelenmiştir. 8. Sınıfta öğrenim gören 100 öğrencinin akademik performansının ölçüsü

olarak ders notları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda epistemolojik inanç ve akademik inanç arasında pozitif anlamlı bir ilişki olduğu, öğrenmenin çaba ile artırılacağı ve bunun için en uygun yılların ortaokul kademesi olduğu belirtilmiştir.

Conley vd. (2004) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersindeki bilimsel epistemolojik inançlarının zamanla değişip değişmediğine ve bu inançların etnik köken, cinsiyet açısından anlamlı farklılık oluşturup oluşturmadığı incelenmiştir. Araştırmada Afrikalı, Latin, Afro Amerikalı kökenlerden gelen ve 5. Sınıfta öğrenim gören 187 öğrenci ile yürütülmüştür. Yaklaşık 9 hafta süren araştırma sonucunda öğrencilerin bilginin kaynağı ve kesinliği hakkındaki inançlarının zamanla daha karmaşık hale geldiği, ancak bilginin değiştiği ve geliştiği boyutlarında herhangi bir farklılık olmadığı görülmüştür. Ayrıca cinsiyet ve etnik kökenin öğrencilerin sahip olduğu bilimsel epistemolojik inançları etkilemediği görülmüştür.

Alanyazında yapılmış olan çalışmalar göstermektedir ki; öğrencilerin eleştirel ve yansıtıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesi, bilimsel epistemolojik inancın oluşması, öz düzenleme yaparak duygu, düşünce ve tutumlarında dönüşüm sağlamak adına öğretim sürecinde yeni modellerin kullanımına ihtiyaç vardır. Bu nedenle dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretimin ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin başarı, öz düzenleme, bilimsel epistemolojik inanç, eleştirel düşünme ve yansıtıcı düşünme becerilerine etkisinin incelenmesine gereksinim duyulmaktadır.

2.5. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE AKADEMİK BAŞARI İLE İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR

Bajaj & Devi (2021) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi akademik başarılarının derse yönelik tutum, cinsiyet ve okul türüne göre etkisi incelenmiştir. Devlet ve özel ortaokullardan 200 öğrencinin katıldığı çalışmada ortaokul öğrencilerinin akademik başarı ve tutumlarının anlamlı olarak farklılaştığı, bu farkın kız öğrenciler lehine olumlu olarak etki ettiği görülmüştür. Özel okul ve devlet okulunda okuyan öğrencilerin de Fen Bilimlerine yönelik olumlu tutumlara sahip olduğu fakat özel okul öğrencileri lehine bu farklılaşma olduğu görülmüştür.

Caymaz & Aydın (2021) tarafından ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik kaygı, motivasyon ve başarı arasındaki ilişkinin incelendiği bu çalışmada cinsiyet, sınıf düzeyi, veli eğitim durumu gibi çeşitli değişkenlere etkisi de araştırılmıştır. İlişkisel tarama modelinin kullanıldığı bu çalışmada 629 öğrenciden veri

toplanmıştır. Araştırma sonucunda ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik kaygı düzeylerinin oldukça düşük, motivasyonlarının ise çok yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca akademik başarı, motivasyon ve kaygı arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Akademik başarının artması için kaygının azaltılması motivasyonun artırılması gerekmektedir. Cinsiyete göre başarı, kaygı ve veli eğitim durumu bakımından anlamlı fark görülmemiş olup, aile eğitim durumu ve sınıf düzeyi kaygı ve motivasyonda anlamlı olarak farklılaşmıştır. 8. Sınıf öğrencilerinin daha yüksek kaygı daha düşük motivasyon içinde oldukları görülmüştür. Benzer durum aile eğitim durumu ilkokul olan öğrencilerde de gözlenmiştir. Bu durumda Fen Bilimleri akademik başarılarını olumsuz etkilemiştir.

Kazu & Kurtoğlu Yalçın (2021) tarafından 2014-2021 yılları arasında yayınlanan 56 araştırmanın incelenmiştir. Meta analiz yönteminin kullanıldığı araştırma sonunda STEM eğitim uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısını artırdığı, çalışmaların genellikle Fen Bilimleri alanında yapıldığı ve genel olarak ulusal yayınların tercih edildiği görülmüştür.

Mao vd. (2021) tarafından yapılan çalışmada ilkokul ve ortaokul düzeyinde Fen Bilimleri alanında tutum ve başarı arasındaki ilişkiyi inceleyen bu çalışma meta analiz şeklinde tasarlanmıştır. 37 ilkokul ve ortaokul düzeyindeki, 48 tesadüfi örnekleme yönteminin kullanıldığı, 1982- 2020 arası araştırmalardan elde edile bulgular doğrultusunda Fen Bilimlerine yönelik tutum ve başarı arasında orta düzeyde bir ilişki olduğu ve genel olarak olumlu sonuçlandığı görülmüştür. Ayrıca bu sonuçların genel olarak tutum tarafından yönlendirildiği, Fen Bilimlerine yönelik tutumun toplumsal ilgi ve yönelimlerden etkilendiği görülmüştür.

Bichi vd. (2017) tarafından yapılan çalışmada ortaokul Fen Bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarılarının cinsiyete göre farklılık oluşturup oluşturmadığı ve fizik, kimya ve biyoloji ile ilişkisi incelenmiştir. Tabakalı örnekleme yönteminin kullanıldığı çalışmada 378 ortaokul öğrencisiyle Nijerya’da gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin akademik başarısının fizik, kimya ve biyoloji ile güçlü ve pozitif ilişki içinde olduğu, erkek öğrencilerin Fen Bilimleri akademik başarısının kız öğrencilerden daha yüksek olduğu görülmüştür.

Narmadha & Chamundeswari (2013) tarafından yapılan çalışmada ortaöğretim kademesinde yer alan öğrencilerin akademik başarılarının Fen Bilimleri dersine karşı

tutumları ve çeşitli değişkenlere etkisi incelenmiştir. Tesadüfi örnekleme yöntemi ile 422 öğrenciden elde edilen bulgulara göre merkezde okuyan öğrencilerin akademik başarıları ilçelerde okuyan öğrencilerle hemen hemen aynı olduğu anlamlı farklılık oluşturmadığı görülmüştür. Kız öğrencilerin akademik başarısının erkek öğrencilerden daha yüksek olduğu akademik başarısının kızlar lehine farklılaştığı, devlet okulu öğrencileri ile özel okul öğrencilerin akademik başarıları arasında fark olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin Fen Bilimlerine yönelik tutumlarının merkezde okuyan öğrencilerle kırsal kesimde okuyan öğrenciler arasında merkez lehine farklılaştığı görülmüştür.

Sibomana vd. (2021) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin kimya konularına karşı olumsuz tutum geliştirmeleri, ilgilerinin azalması ve düşük başarıların oluşmasından dolayı 2011- 2021 yılları arası İngilizce olarak yapılan çalışmalar incelenmiştir. 61 araştırma ile başlanılan çalışmaya araştırmanın kriterlerine uymamasından dolayı 13 çalışma ile devam edilmiştir. Bu çalışmalardan elde edilen sonuca göre Fen Bilimleri öğretiminde kullanılan farklı öğretim yöntemlerinin akademik başarıyı artırdığı, öğrencilerin kimya konularında kavram yanlışlarının olduğu görülmüştür. Öğrencilerin akademik başarılarının artırılması için bu kavram yanlışlarının düzeltilmesi, farklı öğretim yöntemlerinin kullanılmasının gerekmediği ifade edilmiştir.

Yurtdışında ve yurtiçinde yapılan araştırmalar incelendiğinde, dönüşümsel öğrenme modeli ile ilgili çalışmaların Fen Bilimleri alanında yoğunlaştığı görülmüştür. Araştırmalarda ele alınan değişkenlerin dönüşümsel öğrenme modeli ile ilişkili olduğu, dönüşümsel öğrenme modeli ile desteklenen derslerin akademik başarıyı artırdığı ve düşünme becerilerini geliştirdiği görülmüştür. Yapılan araştırmalar da genellikle eylem araştırması, nitel ve karma yöntemler tercih edilmiştir. Araştırmaların katılımcıları ise ortaokul ve lise öğrencileri, öğretmen adaylarından oluşturulmuştur. Dönüşümsel öğrenme modeli ile ilgili araştırmaların sonuçları incelendiğinde öğrencilerin öz farkındalıkları ve bakış açılarını desteklediği, dijital yetkinliklerini artırdığı, STEM eğitime yönelik tutumlarını artırdığı, öğretmen ve öğrenci ilişkilerini yeniden düzenleyerek eleştirel bir bakış açısı kazandırdığı görülmüştür. Bu çalışmada ise yukarıda verilen araştırmalardan farklı olarak dönüşümsel öğrenme modeli ilişkisi olduğu görülen değişkenlerle ortaokul düzeyinde Fen Bilimleri dersinde ele alınmıştır. Ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde akademik başarı, eleştirel düşünme,

yansıtıcı düşünme, öz düzenleme becerileri ve bilimsel epistemolojik inançları incelenmiştir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, çalışma grubu, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizine yönelik bilgilere yer verilmiştir. Bu bağlamda, öncelikle araştırmanın desenine olan karma yöntem hakkında bilgi verilmiş ve bu araştırma kullanılan model detaylandırılmıştır.

1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretim uygulamalarının ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin başarı, bilimsel epistemolojik inanç ve düşünme becerilerine etkisinin incelendiği bu araştırmada nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte işe koşulduğu karma araştırma yöntemi benimsenmiştir. Johnson & Onwuegbuzie (2004)'e göre karma yöntem araştırmalarında nitel ve nicel verilerin birlikte kullanılmasıyla araştırmacı amacı doğrultusunda bulmak istediği yanıtları sağlam temellere dayandırır. Çünkü araştırmalarda hem sayısal hem de sözel verilerin kullanılması araştırmayı güçlü kılar. Creswell & Plano-Clark (2011)' e göre araştırmalarda nitel ve nicel veriler birlikte kullanılarak birinin zayıf yönü diğerinin güçlü olan yönüyle dengelenerek araştırma daha anlaşılır hale getirilmeye çalışılır. Fraser & Tobin (1992)'e göre nicel ve nitel yöntemlerin birlikte kullanıldığı çalışmalarda elde edilen bulgulara verilerin zenginliği, güvenilirlik ve geçerliği, diğer çalışmalara göre daha yüksektir. Bu araştırma, nitel ve nicel verilerin birlikte toplandığı karma araştırma yöntemiyle yürütülmüştür.

Karma araştırma yöntemi desenleri incelendiğinde zamanlama ile nitel ya da nicel verilerin hangisinin daha ağırlıklı olduğuna dair farklı desenler mevcuttur. Bu desenlere örnek olarak Yakınsayan Paralel Desen, Açıklayıcı Sıralı Desen, Keşfedici Sıralı Desen, Dönüşümsel Desen, Çok aşamalı Desen araştırmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Yakınsayan Paralel Desen karma araştırmalarda sıklıkla kullanılan desenlerden biri olup, nitel ve nicel bulguların karşılaştırılarak sonuçların üçgenlenmesinin istendiği durumlarda kullanılır. Bu desende nitel ve nicel veriler eş zamanlı, ancak ayrı ayrı toplanmakta ve eşit derecede önem arz etmektedir. Veriler birbirlerinden ayrı olarak analiz edilir. Sonuç aşamasında; yapılan araştırma yorumlanırken ise nicel ve nitel veriler birbirini tamamlayacak şekilde birleştirilir (Creswell & Plano-Clark, 2011; Creswell, 2015). Bu araştırmada nicel ve nitel verilere eşit derecede önem verilmiştir. Çalışmanın bir bölümünde verilerin eş zamanlı olarak

toplanması ve ayrı ayrı analiz edilip sonra bütünleştirilerek yorumlanmasından dolayı yakınsayan paralel desenin araştırma için uygun olduğu görülmüştür.

Bu araştırmada nicel verilerin toplanması boyutunda “ön test- son test kontrol gruplu deneysel desen”, nitel verilerin toplanmasında “durum çalışması deseni” kullanılmıştır.

1.1. DENEYSEL DESEN

Araştırmada dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde başarı, öz düzenleme, bilimsel epistemolojik inanç, eleştirel düşünme ve yansıtıcı düşünme becerilerine etkisini belirlemek için “ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen” kullanılarak nicel araştırma verileri toplanmıştır. Deneysel araştırmalar bilimsel araştırmalar içinde net sonucu veren araştırmalar olup, uygulanan işlem sonucunda karşılaştırma imkânı vererek yapılan işlemin etkisini ortaya koyar. Bu desenin avantajlarından birisi aynı denekler üzerinde işlem yapılması ve hata riskini azaltarak daha yüksek istatistiksel ilişki verecek olmasıdır. Diğer avantajı ise homojen gruplarda az sayıda ve aynı deneklerin kullanılması deneysel işlemin etkisini göstermesidir (Büyüköztürk, 2001). Deneysel desende, araştırmacı uygulama yapacağı gruba özel bir işlemde bulunarak bunun etkili olup olmadığını etkililiğini belirlemeye çalışmaktadır (Johnson & Christensen, 2014).

Yarı deneysel desende, deneysel desende olduğu gibi benzer özellikteki grupların karşılaştırılmasında kullanılır. Genellikle okul ve sınıflarda seçkisiz atamanın mümkün olmadığı durumlarda tercih edilir. Ön test ile eşleştirme yapılarak teknik olarak benzer gruplar elde edilmeye çalışılır (Johnson, 2011). Yarı deneysel modelde deney ve kontrol grupları oluşturulurken; grupların başarı, hazır bulunuşluk gibi benzer özelliklere sahip olunması bakımından benzer özellikler göstermeleri dikkate alınır (Karasar, 2009). Gruplara ön test uygulaması, sadece bir gruba ön test ve son test uygulaması ya da tüm gruplara ön test ve son test uygulaması gibi farklı şekillerde uygulanabilmektedir (Çepni, 2007).

1.1.1. Deneysel İşlemlerin Uygulanması

Bu araştırmada deney ve kontrol gruplarının denkliğinin belirlenmesinde; başarı testleri ön test olarak kullanılmıştır. Yapılan uygulama sonucunda her üç grubun denk olduğuna dair kanıt oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu doğrultuda araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testleri ön test olarak uygulanmış ve grupların birbirine denk olduğu

görülmüştür. Tablo X. de araştırmanın nicel verilerin toplanması detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 3. Araştırmanın Ön Test- Son Test Kontrol Gruplu Yarı Deneysel Desenine İlişkin Simgesel Görünüm

Gruplar	Ön Testler ve uygulanma zamanı	Uygulama	Son Testler ve uygulanma zamanı
Deney I	1.Hafta 1. ve 2. Ders T ₁ - T ₂ - T ₃ 1.Hafta 3. ve 4. Ders T ₄ -T ₅ - T ₆ - T ₇	Dönüşümsel Öğrenme Modeline Dayalı Fen Bilimleri Öğretimi ve sonrasında zoom odaları ve Google meet kullanılması	Her Ünite İşlendikten Sonra T ₁ - T ₂ - T ₃ Uygulama Sonunda T ₄ -T ₅ - T ₆ - T ₇
Deney II	1.Hafta 1. ve 2. Ders T ₁ - T ₂ - T ₃ 1.Hafta 3. ve 4. Ders T ₄ -T ₅ - T ₆ - T ₇	Dönüşümsel Öğrenme Modeline Dayalı Fen Bilimleri Öğretim	Her Ünite İşlendikten Sonra T ₁ - T ₂ - T ₃ Uygulama Sonunda T ₄ -T ₅ - T ₆ - T ₇
Kontrol	1.Hafta 1. ve 2. Ders T ₁ - T ₂ - T ₃ 1.Hafta 3. ve 4. Ders T ₄ -T ₅ - T ₆ - T ₇	Mevcut Fen Bilimleri Programına Dayalı Öğretim	Her Ünite İşlendikten Sonra T ₁ - T ₂ - T ₃ Uygulama Sonunda T ₄ -T ₅ - T ₆ - T ₇

Deney I Grubu: Dönüşümsel Öğrenme modeline dayalı öğretim etkinliklerinin uygulandığı ve ders sonrasında zoom odaları ve Google meet kullanan grup

Deney II Grubu: Dönüşümsel Öğrenme modeline dayalı öğretim etkinliklerinin uygulandığı öğrenciler

Kontrol Grubu: Deneysel işlemlerin yapılmadığı öğrenciler

T₁= Güneş sistemi ve Ötesi Başarı Testi,

T₂= Hücre ve Bölünmeler Başarı Testi,

T₃= Kuvvet ve Enerji Başarı Testi,

T₄= Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği,

T₅= Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği,

T₆= Öz Düzenleme Ölçeği,

T₇= Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği,

Çalışma grubunda dönüşümsel öğretim uygulamalarına katılan ve aynı zamanda ders sonrasında araştırmacı kontrolünde zoom odaları ve Google meet aracılığıyla bir araya gelerek öğrendiklerini paylaşan ve tartışmalar yapan öğrenciler deney grubu I 'i, dönüşümsel öğretim uygulamalarına katılan fakat ders sonrasında paylaşım yapmayan öğrenciler deney grubu II'yi ve mevcut MEB'in öğretim programındaki üniteleri öğrenen öğrenciler kontrol grubunu oluşturmaktadır. Her üç grupta da deneysel işlemten önce yukarıda verilen Tablo 3' de belirtilen testler ve ölçekler ön test ve deneysel sürecin sonunda son test olarak uygulanmıştır

Araştırmada kontrol grubunda öğretim, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından okullarda uygulanan Fen Bilimleri öğretim programında öngörülen eğitim durumları dikkate alınarak basitten karmaşığa, somuttan soyuta, birbirlerinin ön koşul oluş

özelliklerine, konu ve zaman planına uygun olarak yürütülmüştür. Derslerde anlatım ve soru cevap yöntemleri kullanılmıştır. Deney I ve Deney II grubuna ise dönüşümsel öğrenme modeline dayalı hazırlanan etkinlik planları çerçevesinde öğretim uygulanmıştır.

Uygulama, 2020-2021 eğitim öğretim yılının güz döneminde bir devlet ortaokulunun Fen Bilimleri dersinde gerçekleştirilmiştir. 13 haftalık bir süre boyunca dönüşümsel öğrenme modeline dayalı hazırlanan etkinlikler araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Uygulama 21.09.2020- 25.12.2020 tarihleri arasındaki süreci kapsamaktadır. Araştırmada uygulanmış olan deneysel desende; bağımlı değişkenler başarı, eleştirel düşünme becerisi, yansıtıcı düşünme becerisi, öz düzenleme becerisi ve bilimsel epistemolojik inançlar, bağımsız değişken ise dönüşümsel öğrenme modeline dayalı etkinlikler olarak belirlenmiştir.

Araştırma kapsamında dönüşümsel öğrenme modeline dayalı etkinlikler hazırlanmış; her bir etkinliğe ait etkinliğin kazanımı, etkinlikte kullanılan yöntem ve teknikleri içeren etkinlik planları oluşturulmuştur. Deney I ve Deney II grubuna aşağıda verilen sıra ile öğretim etkinlikleri uygulanmıştır. Deney I grubu öğrencileri her hafta ders bitiminde çevrimiçi öğretim teknolojileri sayesinde araştırmacı kontrolünde bir araya gelerek konu ile ilgili etkinlikleri birlikte tartışmış, bilgi paylaşımında bulunarak etkinliklerin tamamlanmasında iş birliği içinde bulunmuşlardır. Haftalık uygulama süreci Tablo 4’ de sunulmuştur.

Tablo 4. Deney Gruplarında Araştırmanın Uygulama Süreci

Hafta	Tarih	Dönüşümsel Öğrenme Modeli Aşamaları	Deney I	Deney II	Dersin Etkinlikleri
1. Hafta	20 Eylül 2020				*Öğrencilerle tanışma ve dersin tanıtımı *Ön test uygulamaları
2. Hafta	28 Eylül 2020	İkilem	Çevrimiçi ortamlarda Güneş Sistemin de karşılaşılan sorunları tartışma	Güneş Sistemi hakkında farklı fikirleri ortaya koyma	*Kavram haritası hazırlama *Altı şapka düşünme tekniği *Sunum yapma *Teleskop çizimi *Günlük tutma

Tablo 4 (Devam). Deney Gruplarında Araştırmanın Uygulama Süreci

Hafta	Tarih	Dönüşümsel Öğrenme Modeli Aşamaları	Deney I	Deney II	Dersin Etkinlikleri
3. Hafta	5 Ekim 2020	Öz İnceleme	Yıldız oluşum sürecini inceler, süreci arkadaşları ile zoom aracılığıyla paylaşır, hazırlanan teleskoplar incelenir	Yıldız oluşum sürecinin afişlerini hazırlar, süreci günlüklerine aktarır, hazırlanan teleskop modelleri arkadaşları tarafından incelenir	*Telekonferans *Teleskop modeli hazırlama *Yıldız oluşum sürecine ait afiş hazırlama *Yaratıcı drama *Günlük tutma
4. Hafta	12 Ekim 2020	Eleştirel Değerlendirme	Etkinlikler ile ünite sonunda öğrenilen kavramları değerlendirir, ders sonrasında ünite kapsamına yönelik poster hazırlar	Etkinlikler ile ünite sonunda öğrenilen kavramları değerlendirir, ders sonrasında ünite kapsamına yönelik poster hazırlar	*Etkinlik : Ben Kimim? *Poster hazırlama *Günlük tutma *GSÖABT Son test uygulama
5. Hafta	19 Ekim 2020	Fark Edilme	Çevrimiçi görüşmeler ile arkadaşları ile deneyimlerini paylaşır, küçük gruplar halinde hikâye tamamlar, tartışmalar yapar	Deneyimlerini derste arkadaşları ile beyin fırtınası yardımıyla aktarır, ders sonrasında günlüklerini tutar ve konu ile ilgili verilen hikayeleri tamamlar	*Kavram haritası hazırlama *Metafor *Beyin fırtınası *Hikâye tamamlama *Günlük tutma
6. Hafta	26 Ekim 2020	Keşfetme	Ders sürecine katılım sağlar, sunum hazırlar	Ders sürecine katılım sağlar, sunum hazırlar	*Poster hazırlama *Sunum yapma *Yaratıcı drama *Günlük tutma
7. Hafta	2 Kasım 2020	Eylem Planı Hazırlama	Gönüllülük esasına dayanan çalışma grupları ile yapacakları etkinlikleri planlar	Gönüllülük esasına dayanan çalışma grupları ile yapacakları etkinlikleri planlar	*Etkinlik: Mitoz mu? Mayoz mu? *Günlük tutma
8. Hafta	9 Kasım 2020	Bilgi ve Beceri Edinme	Sunum araştırma yapar, hazırladıkları sunumlar için fikir alışverişinde bulunur, sunumları inceler ve sunar.	Hazırladıkları sunumlar için fikir alışverişinde bulunur, sunumları inceler ve sunar.	*Hazırlanan ödevlerin sunumu *HBABT Son test uygulama
9. Hafta	23 Kasım 2020	Yeni Roller Deneme	Yaratıcı drama ile öğrenilenleri günlük hayatla ilişkilendirir, arkadaşları ile çevrimiçi drama çalışmaları yapar	Yaratıcı drama ile öğrenilenleri günlük hayatla ilişkilendirir	*Yaratıcı drama *Beyin fırtınası *E-Münazara *Günlük tutma
10. Hafta	30 Kasım	Öz Güven Kazanma	Verilen örnek olayları inceler, arkadaşları ile yorumlar. Fikir alışverişinde bulunarak deney tasarlar ve günlüğüne yazar.	Verilen örnek olayları inceler, yorumlar. Elinde olan malzemelerle deney tasarlar, günlüğünü yazar	*Örnek olay *Sanal laboratuvar uygulamaları *Günlük tutma

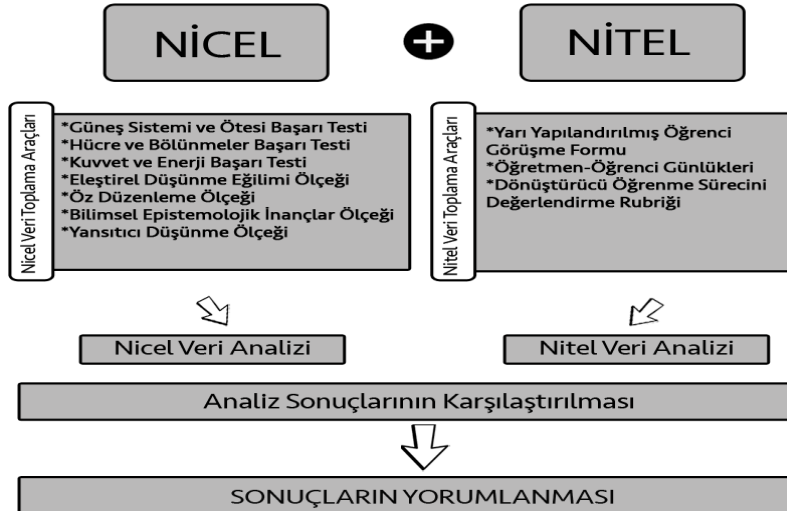
Tablo 4 (Devam). Deney Gruplarında Araştırmanın Uygulama Süreci

Hafta	Tarih	Dönüşümsel Öğrenme Modeli Aşamaları	Deney I	Deney II	Dersin Etkinlikleri
11. Hafta	7 Aralık 2020	Yaşamına Entegre Etme	Konu ile öğrenilen kavramları günlük yaşama entegre için afiş hazırlar, ünite kapsamında hazırladığı aracı sunar	Konu ile öğrenilen kavramları günlük yaşama entegre için afiş hazırlar, ünite kapsamında hazırladığı aracı sunar	*Afiş hazırlama *Araç tasarlama *Günlük tutma
12. Hafta	14 Aralık 2020	Yaşamına Entegre Etme	Öğrenilen konuyu hikayeleştirir ve arkadaşlarına anlatır.	Öğrenilen konuyu hikayeleştirir ve arkadaşlarına anlatır.	*Özet hazırlama *Hikâye oluşturma *Günlük tutma
13. Hafta	21 Aralık 2020				*Tasarlanan araçların proje kapsamında sunumu *KEABT ve diğer son test uygulamaları

Birinci hafta deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine ünite kapsamında hazırlanan başarı testleri ve ölçeklerin ön test uygulaması yapılmıştır. İkinci haftadan itibaren öğrencilere araştırma kapsamında hazırlanan etkinlik planları doğrultusunda etkinlikler uygulanmıştır. Yapılan uygulamalar hakkında daha detaylı bilgi sağlamak adına her ders sonrasında öğrencilerden günlük tutmaları istenmiştir. Öğrencilerin hazırladığı kavram haritaları, afiş ve posterlere tek tek dönüt verilerek öğrencilerin dönüşümsel öğrenme süreci boyunca yaşadıkları dönüşümler desteklenmiştir. Son hafta ise başarı testinin, eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme, öz düzenleme ve bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğinin son test uygulaması tarafından uygulanmıştır.

Araştırma deseninde kullanılan ölçme araçları ve kullanımını daha açık bir biçimde sunabilmek adına aşağıda şekil 2 'de gösterilmiştir.

Şekil 2. Veri Toplama Araçları



1.2. ÇALIŞMA GRUBU

Bu çalışmanın çalışma grubunu 2020-2021 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Eskişehir İli Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir devlet okulunda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma, 2 deney grubu ve 1 kontrol grubu olmak üzere 3 grupta gerçekleştirilmiştir.

1.2.1. Gruplardaki Öğrencilerin Kişisel Özellikleri

Deney I, Deney II ve Kontrol gruplarındaki öğrencilerin cinsiyet, anne ve baba eğitim durumu, anne ve baba mesleği, ailenin aylık geliri, günlük bilgisayar başında geçirilen süre ve internet kullanım amaçlarını ilişkin özellikleri incelenmiştir. Öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı Tablo 5' de verilmiştir.

Tablo 5. Öğrencilerin Cinsiyet Özelliklerine Göre Dağılımları

Gruplar	Cinsiyet					
	Kadın		Erkek		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Deney I	13	46. 4	15	53. 6	28	100
Deney II	9	33. 3	18	66. 7	27	100
Kontrol	16	51. 6	15	48. 4	31	100

Tablo 5' de görüldüğü gibi, deney grubunda 22 kadın, 33 erkek öğrenci; kontrol grubunda ise 16 kadın, 15 erkek öğrenci bulunmaktadır. Çalışmaya katılan öğrencileri ailelerinin aylık gelir durumuna ilişkin bilgiler Tablo 6' da Verilmiştir.

Tablo 6. Öğrencileri Ailelerinin Aylık Gelir Durumuna Göre Dağılımları

Grup	1500 TL'den az		1500-3000 arası		3000-4500 arası		4500-6000 arası		6000'den fazla	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Deney I			10	35.7	10	35.7	8	28.6		
Deney II	3	11.1	10	37.0	4	14.8	7	25.9	3	11.1
Kontrol	18	58.1			7	22.6	3	9.7	3	9.7

Tablo 6'da Deney I grubu öğrencilerinin aile aylık geliri incelendiğinde; 10 öğrenci 1500-3000 TL arası gelire, 10 öğrenci 3000-4500 TL arası gelire, 8 öğrenci 4500-6000 TL arası gelire sahiptir. Deney II grubu öğrencilerinin aile aylık geliri incelendiğinde; 3 öğrenci 1500 TL'den az gelire, 10 öğrenci 1500-3000 TL arası gelire, 4 öğrenci 3000-4500 TL arası gelire, 7 öğrenci 4500-6000 TL, 3 öğrenci 6000 TL'den fazla gelire sahiptir. Kontrol grubu öğrencilerinin aile aylık geliri incelendiğinde; 18 öğrenci 1500 TL'den az gelire, 7 öğrenci 3000-4500 TL arası gelire, 3 öğrenci 4500-6000 TL, 3 öğrenci 6000 TL'den fazla gelire sahiptir. Çalışmaya katılan öğrencilerin anne ve babalarının eğitim durumuna ilişkin bilgiler Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Öğrencilerin Anne ve Babalarının Eğitim Durumuna Göre Dağılımları

Anne Eğitim Durumu	Grup	İlkokul		Ortaokul		Lise		Üniversite	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Anne Eğitim Durumu	Deney I	10	35.7	3	10.7	10	35.7	5	17.9
	Deney II	11	40.7	3	11.1	10	37.0	3	11.1
	Kontrol	9	29.0	6	19.4	9	29.0	7	19.4
Baba Eğitim Durumu	Deney I	6	21.4	4	14.3	16	57.1	2	7.1
	Deney II	5	18.5	4	14.8	13	48.1	5	18.5
	Kontrol	5	16.1	3	9.7	18	58.1	5	16.1

Tablo 7’de Deney I grubu öğrencilerinin anne eğitim durumu incelendiğinde 10 öğrenci annesi ilkokul, 3 öğrenci annesi ortaokul, 10 öğrenci annesi lise, 5 öğrenci annesi üniversite mezunudur. Deney II grubunda ise 11 öğrenci annesi ilkokul, 3 öğrenci annesi ortaokul, 10 öğrenci annesi lise, 3 öğrenci annesi üniversite eğitim mezunudur. Kontrol grubunda ise 9 öğrenci annesi ilkokul, 6 öğrenci annesi ortaokul, 9 öğrenci annesi lise, 7 öğrenci annesi üniversite eğitim mezunudur.

Deney I grubu öğrencilerinin baba eğitim durumu incelendiğinde 6 öğrenci babası ilkokul, 4 öğrenci babası ortaokul, 16 öğrenci babası lise, 2 öğrenci babası üniversite mezunudur. Deney II grubunda ise 5 öğrenci babası ilkokul, 4 öğrenci babası ortaokul, 13 öğrenci babası lise, 5 öğrenci babası üniversite eğitim mezunudur. Kontrol grubu öğrencilerinin baba eğitim durumu incelendiğinde 5 öğrenci babası ilkokul, 3 öğrenci babası ortaokul, 18 öğrenci babası lise, 5 öğrenci babası üniversite mezunudur. Çalışmaya katılan öğrencilerin anne ve babalarının mesleğine ilişkin bilgiler Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Öğrencilerin Anne ve Babalarının Mesleğine Göre Dağılımları

	Anne Mesleği										Baba Mesleği									
	İşçi		Memur		Esnaf		Serbest Meslek		Ev hanımı/ Diğer		İşçi		Memur		Esnaf		Serbest Meslek		Diğer	
Grup	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Deney I	7	25.0	1	3.6	1	3.6			19	67.9	18	64.3	2	7.1	4	14.3	2	7.1	2	7.1
Deney II	1	3.7	1	3.7	1	3.7	3	11.1	21	77.8	14	51.9	1	3.7	1	3.7	6	22.2	5	18.5
Kontrol	7	22.6	1	3.2	2	6.5			21	67.7	20	64.5	2	6.5	2	6.5			7	22.6

Tablo 8’ de anne ve baba mesleği incelendiğinde; Deney I grubu öğrencilerinden 7 öğrencinin annesi işçi, 1 öğrencinin annesi memur, 1 öğrencinin annesi esnaf ve 19 öğrencinin annesi ev hanımıdır. Deney II grubu öğrencilerden 1 öğrencinin annesi işçi, 1 öğrencinin annesi memur, 1 öğrencinin annesi esnaf, 3 öğrencinin annesi serbest meslek ve 19 öğrencinin annesi ev hanımıdır. Kontrol grubu öğrencilerden 7 öğrencinin

annesi işçi, 1 öğrencinin annesi memur, 2 öğrencinin annesi esnaf ve 19 öğrencinin annesi ev hanımıdır.

Deney I grubu öğrencilerinden 18 öğrencinin babası işçi, 2 öğrencinin babası memur, 4 öğrencinin babası esnaf, 2 öğrencinin babası serbest meslek ve 1 öğrencinin babası diğer mesleğe sahiptir. Deney II grubu öğrencilerinden 14 öğrencinin babası işçi, 1 öğrencinin babası memur, 1 öğrencinin babası esnaf, 6 öğrencinin babası serbest meslek ve 5 öğrencinin babası diğer mesleğe sahiptir. Kontrol grubu öğrencilerinden 20 öğrencinin babası işçi, 2 öğrencinin babası memur, 2 öğrencinin babası esnaf ve 7 öğrencinin babası diğer mesleğe sahiptir. Çalışmaya katılan öğrencilerin interneti kullanım amacına ilişkin bilgiler Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Çalışma Grubunda Yer Alan Öğrencilerin İnterneti Kullanım Amacına Göre Dağılımları

	İletişim/Sohbet (Msn. Facebook. Twitter. Eposta)		Eğlence Amaçlı Oyun. Müzik. Film Vb.		Ders Dışı Genel Bilgi Arama		Güncel Haberlere Ulaşmak-Gazete. Dergi ve Haber Siteleri	
Grup	N	%	N	%	N	%	N	%
Deney I	4	14.3	5	17.9	16	57.1	3	10.7
Deney II	1	3.7	4	14.8	21	77.8	1	3.7
Kontrol	2	6.5	11	35.5	11	35.5	7	22.6

Tablo 9 incelendiğinde Deney I grubu öğrencilerinden 4 öğrenci interneti iletişim ve sohbet amaçlı, 5 öğrenci eğlence amaçlı, 16 öğrenci ders dışı bilgi edinme amaçlı, 3 öğrenci haber sitelerini kullanma amaçlı kullanmaktadır. Deney II grubu öğrencilerinden 1 öğrenci interneti iletişim ve sohbet amaçlı, 4 öğrenci eğlence amaçlı, 21 öğrenci ders dışı bilgi edinme amaçlı, 1 öğrencide haber sitelerini kullanma amaçlı kullanmaktadır. Kontrol grubu öğrencilerinden 2 öğrenci interneti iletişim ve sohbet amaçlı, 11 öğrenci eğlence amaçlı, 11 öğrenci ders dışı bilgi edinme amaçlı, 7 öğrenci de haber sitelerini kullanma amaçlı kullanmaktadır.

1.2.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Denkliğinin Belirlenmesi

Araştırma 2 deney ve 1 kontrol grubu olmak üzere üç grup üzerinden yürütülmüştür. Deneysel işlemlerin uygulanması öncesinde grupların denkliklerini belirlemek amacıyla aşağıda verilen değişkenler açısından gruplar arasında fark olup olmadığı incelenmiştir:

- Güneş Sistemi ve Ötesi Akademik Başarı Testi (GSÖABT) öntest puan ortalamaları,

- Hücre ve Bölünmeler Akademik Başarı Testi (HBABT) öntest puan ortalamaları,

- Kuvvet ve Enerji Akademik Başarı Testi (KEABT) öntest puan ortalamaları,

- Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği ön test puanları.

2020- 2021 öğretim yılı güz dönemi başında uygulanan ön testlerin analizi yapılarak; grupların belirlenen değişkenlere göre denk olup olmadığına bakılmıştır. Deney ve kontrol grupları seçkisiz atama yöntemi ile belirlenmiştir. Bunun için sınıf isimleri bir kâğıda yazılarak gruplar kura ile seçilmiştir. Okulda 7. sınıfların mevcudu toplam 93 kişidir. Fakat yapılan testlere katılım sağlayan öğrenci sayısı deney gruplarında 55 ve kontrol grubunda 31 öğrenci olduğu için çalışma grubu toplam 86 öğrenciden oluşmaktadır. Yapılan uygulamaların araştırma sonucunu etkilememesi için deney gruplarında dönüşümsel öğrenme modeline dayalı etkinliklerin yapılacağından öğrencilere söz edilmemiştir. Uygulama öncesinde elde edilen verilerin sadece araştırma kapsamında kullanılacağı öğrencilerle paylaşılmış ve öğrenci isimleri yerine kodlar kullanılmıştır.

Deneyisel işlem öncesinde, Deney I grubu, Deney II grubu ve Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarı ön testi puan ortalamaları ve Eleştirel Düşünme Eğilimi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda öğrencilerin bu testlere ait aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 10’da gösterilmiştir.

Tablo 10. Deney ve Kontrol Gruplarının GSÖABT, HBABT ve KEABT Akademik Başarı Ön Test Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Akademik Başarı Testi	Gruplar	$\bar{X}$	S
Güneş Sistemi ve Ötesi Akademik Başarı Testi (GSÖABT)	Deney I	40. 57	14.02
	Deney II	37. 89	13. 87
	Kontrol	36. 13	15.08
Hücre ve Bölünmeler Akademik Başarı Testi (HBABT)	Deney I	28. 86	9. 05
	Deney II	28. 37	7. 43
	Kontrol	31. 39	9. 04
Kuvvet ve Enerji Akademik Başarı Testi (KEBT)	Deney I	30. 57	11. 84
	Deney II	31. 92	10. 09
	Kontrol	29. 19	10. 37

Tablo 10’ da göre; grupların GSÖABT, HBABT, KEABT Akademik Başarı Testi aritmetik ortalamaları incelendiğinde, Güneş Sistemi ve Ötesi Akademik Başarı Testi için en yüksek puan ortalamasının sırasıyla Deney I grubu ($\bar{X}$ = 40.57; S=14.02),

Deney II grubu ($\bar{X}$ = 37.89; S=13.87) ve Kontrol grubu ($\bar{X}$ = 36.13; S=15.08) şeklinde oluştuğu görülmektedir.

Grupların Hücre ve Bölünmeler Başarı Testi ortalamaları incelendiğinde; kontrol grubunun ortalamasının ($\bar{X}$ = 31.39; S=9.04) en yüksek olduğu görülürken, Deney I grubunun ortalaması ($\bar{X}$ = 28, 86; S=9,05) ve Deney II grubunun ortalaması ($\bar{X}$ = 28.37; S=7.43) şeklinde oluştuğu görülmektedir.

Grupların Kuvvet ve Enerji Başarı Testi ortalamaları incelendiğinde; en yüksek ortalamanın sırasıyla Deney II grubu ($\bar{X}$ = 31.92; S=10.09), Deney I grubu ($\bar{X}$ = 30.57; S=11.84) ve Kontrol grubu ($\bar{X}$ = 29.19; S=10.37) şeklinde oluştuğu görülmektedir.

Araştırmada elde edilen veriler analiz edilmeden önce normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Bunun için akademik başarı testi ön test puanlarına Shapiro-Wilks normallik testi uygulanmıştır. Çünkü grup sayısının 50'den küçük olduğu durumlarda verilerin normal dağılımını incelemeye Shapiro-Wilks testi kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2015). Yapılan analiz sonuçlarında hesaplanan p değerinin 0.05'ten büyük çıkması puanların normal dağılım gösterdiği şeklinde yorumlanır. Ayrıca normallik varsayımının test edilmesinde çarpıklık (Skewness) ve basıklık (Kurtosis) değerleri de önemlidir (Şimşek, 2007). Tabachnick ve Fidell (2013) çarpıklık ve basıklık değerlerinin (+1.5-1.5) sınırları içinde kalıyorsa, puanların normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediğini belirtmektedir. Normallik testi analiz sonuçlarına Tablo 11'de yer verilmiştir.

Tablo 11. Akademik Başarı Testlerine Ait Shapiro-Wilks Normallik Testi, Çarpıklık ve Basıklık Analiz Sonuçları

Akademik Başarı Testi	Gruplar	n	Shapiro-Wilks	p	Çarpıklık	Basıklık
GSÖABT	Deney I	28	0.95	0.21	0.37	-0.84
	Deney II	27	0.94	0.14	0.09	-1.00
	Kontrol	31	0.97	0.65	0.28	-0.65
HBABT	Deney I	28	0.97	0.82	-0.08	-0.71
	Deney II	27	0.94	0.18	0.17	-0.75
	Kontrol	31	0.96	0.35	-0.28	-0.50
KEBT	Deney I	28	0.97	0.57	0.22	-0.73
	Deney II	27	0.93	0.10	-0.41	-1.06
	Kontrol	31	0.92	0.03	0.61	-0.62

Yapılan akademik başarı testlerinde p değerinin tüm gruplarda 0.05' den büyük çıktığı görülmüştür. Ayrıca çarpıklık- basıklık katsayısının +1.5-1.5 değerleri arasında olmasından dolayı deney ve kontrol gruplarının ön test puanlarının normal dağılımdan

aşırı sapma göstermediği belirlenmiştir. Bu nedenle araştırmanın gerçekleştirileceği grupların, akademik başarı testleri ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için, parametrik testlerden olan ilişkisiz örneklemeler için tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12. Grupların Akademik Başarı Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz Sonuçları

Akademik Başarı Testleri	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
GSÖABT – Ön Test	Gruplar arası	292.58	2	146.29	.70	.49
	Gruplar içi	17141.00	83	206.51		
	Toplam	17433.59	85			
HBABT – Ön Test	Gruplar arası	155.25	2	77.62	1.05	.35
	Gruplar içi	6105.08	83	73.55		
	Toplam	6260.33	85			
KEABT – Ön Test	Gruplar arası	107.95	2	53.97	.46	.63
	Gruplar içi	9663.54	83	116.42		
	Toplam	9771.50	85			

*p>.05

Tablo 12 incelendiğinde; Deney ve Kontrol gruplarının GSÖABT ön test puan ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılaşmadığı görülmüştür ($F_{[2-83]} = 0.70$, $p > .05$). Bu sonuç; grupların uygulama öncesinde Güneş Sistemi ve Ötesi Akademik Başarı Testi açısından birbirine denk olduğunu göstermektedir.

Benzer şekilde deney ve kontrol gruplarının HBABT ön test ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılaşmadığı görülmüştür ($F_{[2-83]} = 1.05$, $p > .05$). Bu sonuç; grupların uygulama öncesinde Hücre ve Bölünmeler Akademik Başarı Testi açısından birbirine denk olduğunu göstermektedir.

Deney ve kontrol gruplarının KEABT ön test ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılaşmadığı görülmüştür ($F_{[2-83]} = 0.46$, $p > .05$). Bu sonuç; grupların uygulama öncesinde Kuvvet ve Enerji Akademik Başarı ön test puanları açısından birbirine denk olduğunu göstermektedir. Grupların akademik başarı ön test puanları incelendikten sonra Eleştirel Düşünme Eğilimi ön test puanları incelenmiştir. Eleştirel Düşünme Eğilimi Öntest Puanlarının dağılımına ilişkin sonuçlar Tablo 13’ de sunulmuştur.

Tablo 13. Grupların Eleştirel Düşünme Eğilimi Ön Test Puanları Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Gruplar									
Eleştirel Düşünme Eğilimi	Deney I			Deney II			Kontrol		
	n	$\bar{X}$	S	n	$\bar{X}$	S	n	$\bar{X}$	S
Katılım	28	32.60	8.28	27	32.51	8.42	31	33.29	8.44
Bilişsel Olgunluk	28	23.03	5.70	27	22.92	5.78	31	23.25	5.69
Yenilikçilik	28	22.39	5.21	27	22.33	5.30	31	21.67	4.79

Tablo 13’ de grupların eleştirel düşünme eğilimi ön test puan ortalamaları incelendiğinde; Katılım boyutunda kontrol grubunun en yüksek düzeyde ortalama sahip olduğu görülürken, en düşük ortalama Deney II grubundadır. Benzer olarak Bilişsel Olgunluk boyutunda Kontrol grubunun ortalaması deney gruplarına göre daha yüksek değerdedir. Yenilikçilik boyutunda Deney I ve Deney II grubunun puan ortalamalarının kontrol grubuna göre daha yüksek ve birbirine çok yakın değerde olduğu görülmektedir. Grupların eleştirel düşünme eğilimi ön test puan ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığı test edilmiştir. Ancak önce araştırmada grupların Eleştirel Düşünme Eğilimi ölçeği ön test puan dağılımını incelemek ve normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Shapiro-Wilks normallik testi uygulanmış, çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiştir. Normallik testi analiz sonuçlarına Tablo 14 de yer verilmiştir.

Tablo 14. Grupların Eleştirel Düşünme Eğilimi Ön Test Puanlarına İlişkin Normallik Testi Analiz Sonuçları

	Gruplar	n	Shapiro-Wilks	p	Çarpıklık	Basıklık
Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği	Deney I	28	0.95	0.20	0.62	0.33
	Deney II	27	0.96	0.36	-0.00	-1.16
	Kontrol	31	0.97	0.63	0.21	-0.52

Tablo 14’ de p değerinin tüm gruplarda 0, 05’ den büyük olduğu görülmüştür. Ayrıca çarpıklık- basıklık katsayısının +1.5-1.5 değerleri arasında olmasından dolayı deney ve kontrol gruplarının ön test puanlarının normal dağılımdan aşırı sapma göstermediği belirlenmiştir. Bu nedenle araştırmanın gerçekleştirileceği grupların, eleştirel düşünme eğilimi ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için, parametrik testlerden olan ilişkisiz örneklemeler için tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır.

Tablo 15. Grupların Eleştirel Düşünme Eğilimi Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması

Eleştirel Düşünme Eğilimi	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Katılım Boyutu	Gruplar arası	17.11	2	8.55	.15	.85
	Gruplar içi	4457.73	83	53.70		
	Toplam	4474.84	85			
Bilişsel Olgunluk Boyutu	Gruplar arası	129.24	2	64.62	2.41	.09
	Gruplar içi	2221.64	83	26.76		
	Toplam	2350.88	85			
Yenilikçilik Boyutu	Gruplar arası	94.36	2	47.18	2.39	.09
	Gruplar içi	1634.86	83	19.69		
	Toplam	1729.22	85			

*p>.05

Tablo 15 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının eleştirel düşünme eğilimi alt boyutlarındaki ortalamalarının; katılım boyutu ($F_{[2-83]} = 0.15$, $p > .05$), bilişsel olgunluk ($F_{[2-83]} = 2.41$, $p > .05$) ve yenilikçilik boyutunda ($F_{[2-83]} = 2.39$, $p > .05$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Bu sonuçlar grupların uygulama öncesinde birbirine denk olduğunu göstermektedir.

2. ARAŞTIRMANIN VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Dönüşüm bilişsel, duyuşsal ve davranışsal açıdan çok boyutludur ve tek bir araçla bütün yönleri ölçmek mümkün değildir. Dolayısıyla alan yazında yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde araştırmacılar kendi çalışmalarının amacı doğrultusunda dönüşümsel öğrenmenin çeşitli boyutlarını ölçmek üzere çeşitli araçlar kullanmışlardır. Bu çalışmada ise kullanılan veri toplama araçları nicel ve nitel veri toplama araçları olarak ayrı ayrı verilmiştir. Araştırmanın alt problemlerine göre kullanılan veri toplama araçları, verinin toplandığı aşama ve verilerin analizinde kullanılan yöntem çalışmanın daha anlaşılır kılınması amacıyla Tablo 16 da verilmiştir.

Tablo 16. Araştırmanın Alt Problemlere Göre Veri Toplama Araçları, Veri Toplama Aşaması ve Veri Analiz Yöntemleri

Araştırmanın Alt Problemi	Veri Toplama Aracı	Veri Toplama Aşaması	Veri Analiz Yöntemi
1.Alt Problem Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin Güneş Sistemi ve Ötesi Akademik Başarı ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?	Güneş Sistemi ve Ötesi Akademik Başarı Testi	Ön Test- Son Test	İlişkili Örneklem İçin t-Testi

Tablo 16 (Devam). Araştırmanın Alt Problemlere Göre Veri Toplama Araçları, Veri Toplama Aşaması ve Veri Analiz Yöntemleri

Araştırmanın Alt Problemi	Veri Toplama Aracı	Veri Toplama Aşaması	Veri Analiz Yöntemi
2.Alt Problem Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin Güneş Sistemi ve Ötesi Akademik Başarı Testi son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?	Güneş Sistemi ve Ötesi Akademik Başarı Testi	Son Test	Tek yönlü varyans analizi
3.Alt Problem Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin Hücre ve Bölünmeler Akademik Başarı ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?	Hücre ve Bölünmeler Akademik Başarı Testi	Ön Test- Son Test	İlişkili Örneklemeler İçin t-Testi
4.Alt Problem Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin Hücre ve Bölünmeler Akademik Başarı Testi son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?	Hücre ve Bölünmeler Akademik Başarı Testi	Son Test	Tek yönlü varyans analizi
5.Alt Problem Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin Kuvvet ve Enerji Akademik Başarı ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?	Kuvvet ve Enerji Akademik Başarı Testi	Ön Test- Son Test	İlişkili Örneklemeler İçin t-Testi
6.Alt Problem Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin Kuvvet ve Enerji Akademik Başarı Testi son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?	Kuvvet ve Enerji Akademik Başarı Testi	Son Test	Tek yönlü varyans analizi
7.Alt Problem Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği	Ön Test- Son Test	İlişkili Örneklemeler İçin t-Testi
8.Alt Problem Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği	Son Test	Tek yönlü varyans analizi
9.Alt Problem Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerisi ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?	Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği	Ön Test- Son Test	İlişkili Örneklemeler İçin t-Testi

Tablo 16 (Devam). Araştırmanın Alt Problemlere Göre Veri Toplama Araçları, Veri Toplama Aşaması ve Veri Analiz Yöntemleri

Araştırmanın Alt Problemi	Veri Toplama Aracı	Veri Toplama Aşaması	Veri Analiz Yöntemi
10.Alt Problem Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerisi son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır	Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği	Son Test	Tek yönlü varyans analizi
11.Alt Problem Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin öz düzenleme becerisi ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?	Öz Düzenleme Ölçeği	Ön Test- Son Test	İlişkili Örneklemeler İçin t-Testi
12.Alt Problem Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin öz düzenleme becerisi son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?	Öz Düzenleme Ölçeği	Son Test	Tek yönlü varyans analizi
13.Alt Problem Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inanç ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?	Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği	Ön Test- Son Test	İlişkili Örneklemeler İçin t-Testi
14.Alt Problem Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inanç son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?	Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği	Son Test	Tek yönlü varyans analizi
15.Alt Problem Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin dönüşümsel öğrenme modeline dayalı Fen Bilimleri öğretim sürecine ilişkin görüşleri nelerdir?	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	Uygulama Sonrasında	İçerik Analizi
	Öğrenci Günlükleri	Uygulama Sürecinde	İçerik Analizi
	Dönüşümsel Öğrenme Sürecini Değerlendirme Puanlama Anahtarı	Uygulama Sonunda	İlişkisiz Örneklemeler İçin t-Testi
16.Alt Problem Deney I ve Deney II grubu öğrencileri arasında dönüşümsel öğrenme özelliklerini gösterme bakımından anlamlı bir fark var mıdır?	Dönüşümsel Öğrenme Sürecini Değerlendirme Puanlama Anahtarı	Uygulama Sonunda	İlişkisiz Örneklemeler İçin t-Testi

2.1. NİCEL VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmada nicel veri toplama araçları olarak üç üniteye ilişkin başarı testleri (“Güneş sistemi ve Ötesi Akademik Başarı Testi”, “Hücre ve Bölünmeler Akademik Başarı Testi”, “Kuvvet ve Enerji Akademik Başarı Testi”) ile “Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği”, “Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği”, “Öz Düzenleme Ölçeği” ve

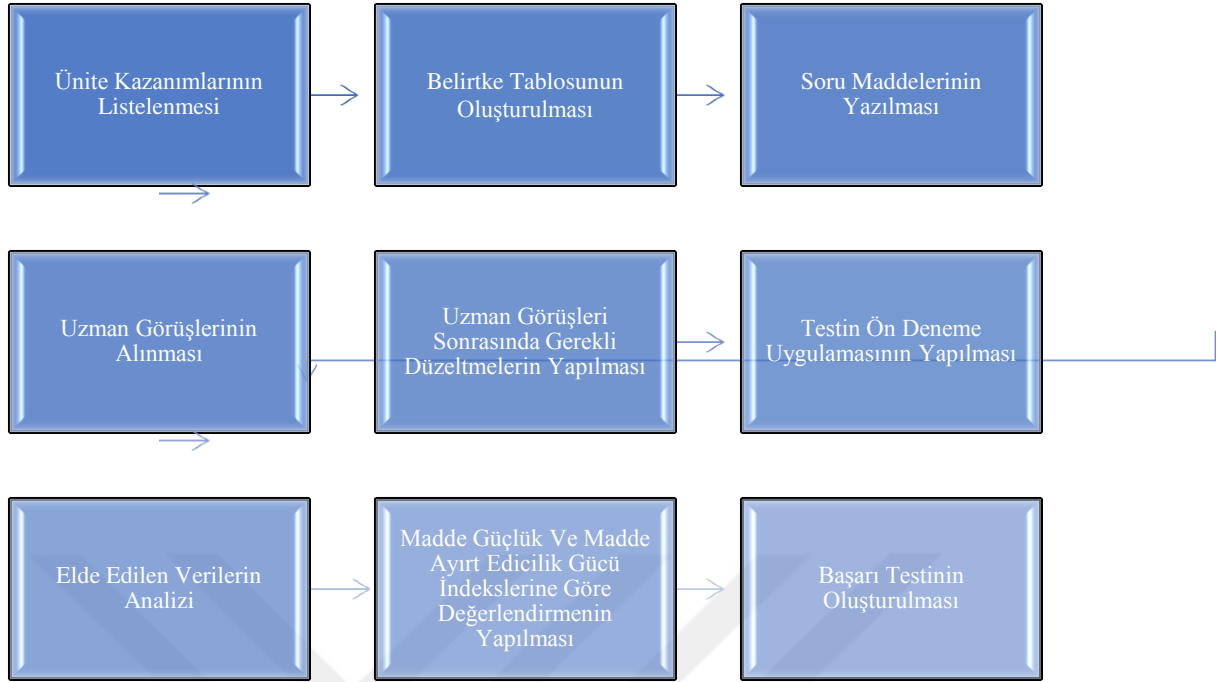
“Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği” ön test ve son test olarak 7. sınıfta öğrenim gören öğrencilere uygulanmıştır. Bu veri araçlarına ait bilgiler aşağıda verilmiştir.

2.1.1. Başarı Testleri ve Geliştirilme Süreci

Araştırmada 7. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi öğretim programında yer alan “Güneş Sistemi ve Ötesi”, “Hücre ve Bölünmeler” ve “Kuvvet ve Enerji” üniteleri kapsamında başarılarını belirlemek amacıyla “Güneş Sistemi ve Ötesi Akademik Başarı Testi (GSÖABT)”, “Hücre ve Bölünmeler Akademik Başarı Testi (HBABT)” ve “Kuvvet ve Enerji Akademik Başarı Testi (KEBT)” ön test uygulamaları 1. Hafta 1 ve 2. Derste ve son test uygulamaları ise ünite bitiminde uygulanmak üzere hazırlanmıştır.

Başarı testi geliştirme süreci testin kullanım amacının belirlenmesi ile başlamaktadır. Testin kullanım amacının belirlenmesi ölçülecek özelliğin belirleyicisi olup; öğrencileri yönlendirme ve öğrencinin durumunu görme amacıyla kullanılabilir (Baykul, 2015). Çalışmada deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulama öncesinde ünite kapsamında öğrencilerin sahip oldukları bilgi düzeylerini belirlemek, dönüşümsel modele dayalı fen öğretimi ve mevcut programa dayalı fen öğretiminin uygulama öncesi ve sonrasında değişimi incelemek için 7. sınıf Fen Bilimleri öğretim programı “Güneş Sistemi ve Ötesi”, “Hücre ve Bölünmeler” ve “Kuvvet ve Enerji” ünitelerindeki kazanımlar dikkate alınarak başarı testleri geliştirilmiştir. “Güneş Sistemi ve Ötesi Akademik Başarı Testi (GSÖABT)”, “Hücre ve Bölünmeler Başarı Testi (HBABT)” ve “Kuvvet ve Enerji Akademik Başarı Testi (KEBT)” testlerinin geliştirilmesi sırasında geçerlilik ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla aşağıda verilen sıra takip edilmiştir.

Şekil 3. Başarı Testlerinin Geliştirilme Aşaması



Başarı testinin kapsam geçerliğinin sağlanması için 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında ilgili ünitelere ait kazanımlar listelenmiştir. Kapsam geçerliğini sağlamak adına belirtke tablosu hazırlanmış ve kazanımlara uygun olarak araştırmacı tarafından sorular yazılmıştır. Başarı testlerinin geliştirilmesi aşamasında; ölçme aracında yer alan her bir soru ilgili kazanımı karşılıyorsa ölçme aracının kapsam geçerliği sağlanmış olur (Yurdabakan, 2008). Çünkü geçerlik testin kullanım amacına hizmet etme derecesidir (Kan, 2007). Sorular yazılırken kazanımların bilişsel alan taksonomisinde bulunduğu yer dikkate alınmıştır. Sorular bilişsel alana göre bir alt ya da bir üst basamakta yer alabilmektedir. Çünkü bazı kazanımlar yeni bir ürün yaratma olan sentez basamağında yer almaktadır. Çoktan seçmeli testlerde bu üst düzey basamaklara ait kazanımları ölçecek soru pek mümkün olmadığı için Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinde yer alan “Basit bir teleskop modeli hazırlayarak sunar “ kazanımı alınan uzman görüşleri doğrultusunda “ Basit bir teleskop modeli hazırlamak için gerekli malzemeleri açıkla ve değerlendir” şeklinde, Kuvvet ve enerji ünitesinde yer alan “Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar” kazanımı ise “Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik araç tasarlamada dikkat edilmesi gereken özellikleri açıkla” şeklinde düzeltilmiştir. Bu süreç sonunda oluşturulan 78 sorunun belirtke tablosu EK-5, EK-6, EK-7’de verilmiştir.

2.1.1.1. Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Akademik Başarı Testi

1. Fen Bilimleri Dersi öğretim programında yer alan Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesine ait kazanımlar listelenmiştir.

2. Ünite kapsamında yer alan kazanımların yenilenmiş Bloom taksonomisine göre bilişsel alan düzeyleri araştırmacı tarafından belirlenmiştir.

3. Testin kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla kazanım, soru ve bilişsel alan düzeylerinin yer aldığı belirtke tablosu hazırlanmıştır.

4. MEB öğretim programında yer alan kazanımlara ve bilişsel alana uygun olarak araştırmacı tarafından özgün olarak yazılan, her kazanım için en az 3 çoktan seçmeli soru maddesinin yer aldığı soru havuzu hazırlanmıştır.

5. Hazırlanan soru havuzundaki maddeler daha önce yüksek lisans veya doktora tezi kapsamında bu ünitelerde başarı testi geliştirmiş Fen Bilimleri alanında uzman öğretim görevlileri ve Fen Bilimleri öğretmenlerinden görüşleri alınmıştır. Bu kapsamda; Güneş Sistemi ve Ötesi Akademik Başarı Testi (GSÖABT) için 5 Fen Bilimleri uzmanı ve 2 Fen Bilimleri öğretmeni tarafından incelenmiştir.

6. Uzman görüşleri doğrultusunda test maddeleri yeniden gözden geçirilmiştir. Maddelerde yapılan yazım hataları ve şekilsel hatalar düzeltilmiştir. Ayrıca 3 madde kazanımı düzgün ölçemediği ve Bloom taksonomisinde alt düzey basamaklara uygun olduğu çıkarılmıştır. Soru maddelerinin kökü ve seçeneklerinde gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu düzeltmeler sonucunda GSÖABT için 30 soru maddesinden oluşan test ön uygulama için hazır hale getirilmiştir.

7. Düzeltmeler sonucunda elde edilen soru maddelerinin öğrenciler tarafından anlaşılır olup olmadığını belirlemek için bir ders saati süresinde 28 yedinci sınıf öğrencisine uygulanmış ve öğrencilerin testi bir ders süresinde bitirdiği ve testte anlaşılmayan ifadelerin bulunmadığı görülmüştür. Bunun üzerine COVID- 19 pandemi sürecinden dolayı hazırlanan başarı testleri Google forma dönüştürülmüş

8. GSÖABT testinin ön denemesi Van il merkezinde bulunan devlet okullarında öğrenim gören 113 yedinci sınıf öğrencisi ile; COVID- 19 pandemi sürecinin yaşanmasından dolayı Google Form aracılığı ile gerçekleştirilmiştir.

9. Ön deneme uygulamalarından sağlanan veriler doğrultusunda madde analizi ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Bu kapsamda madde güçlük indeksi ve madde

ayırt edicilik gücü indeksleri incelenmiştir. Yurdabakan (2008)'a göre test maddelerinin bilen ve bilmeyen öğrencileri birbirinden ayırt edebilmesi için orta güçlükte olması gerekmektedir. Çünkü bütün öğrencilerin cevapladığı kolay sorular ve hiçbir öğrencinin cevaplayamadığı zor sorular bilen öğrencileri bilmeyen öğrencilerden ayırt edememektedir. Atılgan (2007)'a testin ölçülmesi istenen bir özelliği belirleyebilmek açısından, bu özelliğe sahip olanlar ile olmayanları birbirinden ayırması gerekir. Testin bu özelliği madde ayırt edicilik gücü indeksi olarak adlandırılır. Testlere ilişkin madde analizleri Tablo 17 de verilmiştir.

Tablo 17. Güneş Sistemi ve Ötesi Akademik Başarı Testinin Madde Analizleri

Madde	Madde Güçlük İndeksi (p)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (r)	Madde	Madde Güçlük İndeksi (p)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (r)
1	0.76	0.76	16	0.77	0.46
2	0.73	0.42	17	0.58	0.50
3*	0.87	0.26	18	0.34	0.41
4	0.68	0.55	19	0.71	0.59
5	0.76	0.42	20	0.72	0.49
6	0.79	0.36	21	0.71	0.58
7*	0.91	0.23	22	0.79	0.55
8*	0.32	0.19	23	0.75	0.52
9	0.83	0.45	24	0.35	0.57
10	0.69	0.46	25	0.41	0.35
11	0.63	0.58	26*	0.35	0.26
12	0.81	0.61	27	0.49	0.40
13	0.73	0.55	28	0.81	0.42
14	0.50	0.50	29	0.62	0.62
15	0.81	0.42	30	0.52	0.56

Madde güçlük indeksi 0-1 arasında değer almaktadır. Madde güçlük indeksinin 0'a yaklaşması maddenin zor, 1' e yaklaşması maddenin kolay olduğunu gösterir. Bir testin ortalama güçlük indeksinin 0.50 civarında olması beklenir. Madde ayırt edicilik indeksi (-1) ve (+1) arasında değer alır. Madde ayırt edicilik indeksi 0.19 ve altında olan maddeler testten çıkartılmalı, 0.20 ile 0.29 değeri arasında olanlar maddeler düzeltilmeli, 0.30 ile 0.39 değeri arasında olan maddeler oldukça iyi, 0.40 ve daha yukarısında olan maddeler çok iyi olarak değerlendirilmelidir (Büyüköztürk vd., 2012). Bu değerler göz önünde bulundurularak madde ayırtıcılık gücü 0,20'nin altında olan 8. madde ve madde ayırtıcılık gücü 0.20 ile 0.29 arasında olan 3,7 ve 26. maddeler testten çıkartılmıştır. Testin madde güçlük indeksi ve madde ayırtıcılık gücü indeksi göz önünde bulundurularak madde sayısı 26'ya düşürülmüştür.

Başarı testlerinin ölçüm güvenirliği Kuder-Richardson 20 (KR-20) yöntemi ile hesaplanmıştır. KR-20 güvenirlik analizi doğru cevaplanan maddelere 1 puan, yanlış cevaplanan ya da boş bırakılan maddelere 0 puan verildiği durumlarda ölçüm güvenirliğini belirlemede kullanılır (Tekin, 1996). Bademci (2008)'ye göre ölçme aracının kendisi değil, bir ölçme aracı yardımı ile elde edilen ölçümler ölçüm güvenirliği olarak ifade edilmekte olup; ölçüm güvenirlik katsayılarının 0.80 ve üzeri olması güvenilir bir ölçme aracı olduğuna işaret etmektedir.

Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Akademik Başarı Testi 26 maddeden oluşmakta olup KR-20 test ölçüm güvenirlik katsayısı 0.84 olarak hesaplanmıştır. Bu sebeple “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesine ilişkin öğrencilerin akademik başarılarını ölçme amacıyla geliştirilmiş olan bu testin ölçme güvenirliğinin yüksek olduğu ifade edilebilir. Ayrıca her sorunun bir doğru cevabı olup bu testten alınabilecek maksimum puan 100 olarak belirlenmiştir.

2.1.1.2. Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Akademik Başarı Testi

1. Fen Bilimleri Dersi öğretim programında yer alan Hücre ve Bölünmeler Ünitesine ait kazanımlar listelenmiştir.

2. Ünite kapsamında yer alan kazanımların yenilenmiş Bloom taksonomisine göre bilişsel alan düzeyleri araştırmacı tarafından belirlenmiştir.

3. Testin kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla kazanım, soru ve bilişsel alan düzeylerinin yer aldığı belirtke tablosu hazırlanmıştır.

4. MEB öğretim programında yer alan kazanımlara ve bilişsel alana uygun olarak araştırmacı tarafından özgün olarak yazılan, her kazanım için en az 3 çoktan seçmeli soru maddesinin yer aldığı soru havuzu hazırlanmıştır.

5. Hazırlanan soru havuzundaki maddeler daha önce yüksek lisans veya doktora tezi kapsamında bu ünitelerde başarı testi geliştirmiş Fen Bilimleri alanında uzman öğretim görevlileri ve Fen Bilimleri öğretmenlerinden görüşleri alınmıştır. Bu kapsamda; Hücre ve Bölünmeler Akademik Başarı Testi (HBABT) için 4 Fen Bilimleri uzmanı ve 2 Fen Bilimleri öğretmeni tarafından incelenmiştir.

6. Uzman görüşleri doğrultusunda test maddeleri yeniden gözden geçirilmiştir. Maddelerde yapılan yazım hataları ve şekilsel hatalar düzeltilmiştir. Ayrıca 2 madde kazanımı düzgün ölçemediği ve Bloom taksonomisinde alt düzey basamaklara uygun

olduğu çıkarılmıştır. Soru maddelerinin kökü ve seçeneklerinde gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu düzeltmeler sonucunda HBABT için 24 soru maddesinden oluşan test ön uygulama için hazır hale getirilmiştir.

7. Düzeltmeler sonucunda elde edilen soru maddelerinin öğrenciler tarafından anlaşılır olup olmadığını belirlemek için bir ders saati süresinde 28 yedinci sınıf öğrencisine uygulanmış ve öğrencilerin testi bir ders süresinde bitirdiği ve testte anlaşılmayan ifadelerin bulunmadığı görülmüştür. Bunun üzerine COVID- 19 pandemi sürecinden dolayı hazırlanan başarı testleri Google forma dönüştürülmüş

8. HBABT testinin ön denemesi Van il merkezinde bulunan devlet okullarında öğrenim gören 66 yedinci sınıf öğrencisi ile; COVID- 19 pandemi sürecinin yaşanmasından dolayı Google Form aracılığı ile gerçekleştirilmiştir.

9. Ön deneme uygulamalardan sağlanan veriler doğrultusunda madde analizi ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Testlere ilişkin madde analizleri Tablo 18 de verilmiştir.

Tablo 18. Hücre ve Bölünmeler Akademik Başarı Testinin Madde Analizleri

Madde	Madde Güçlük İndeksi (p)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (r)	Madde	Madde Güçlük İndeksi (p)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (r)
1	0.70	0.52	13	0.53	0.80
2	0.52	0.71	14	0.50	0.76
3	0.61	0.49	15	0.44	0.65
4	0.59	0.49	16	0.67	0.60
5	0.50	0.69	17	0.50	0.55
6	0.62	0.60	18	0.62	0.75
7	0.53	0.34	19	0.64	0.71
8	0.58	0.60	20	0.44	0.57
9	0.52	0.54	21	0.58	0.76
10	0.62	0.66	22	0.47	0.75
11	0.70	0.51	23	0.50	0.70
12	0.59	0.55	24	0.61	0.71

Testin madde güçlük indeksi 0.44 ile 0.70 arası değişmektedir. Testin madde ayırtıcılık gücü indeksi 0.34 ile 0.80 arası değiştiği göz önünde bulundurduğunda testin bu haliyle uygulamaya hazır olduğu görülmüştür.

Hücre ve Bölünmeler ünitesi başarı testinin KR-20 test ölçüm güvenirlik katsayısı 0,89 olarak hesaplanmıştır. Bu sebeple “Hücre ve Bölünmeler” ünitesine ilişkin öğrencilerin akademik başarılarını ölçme amacıyla geliştirilmiş olan bu testin

ölçme güvenirliğinin yüksek olduğu ifade edilebilir. Ayrıca her sorunun bir doğru cevabı olup bu testten alınabilecek maksimum puan 100 olarak belirlenmiştir.

2.1.2.3. Kuvvet ve Enerji Ünitesi Akademik Başarı Testi

1. Fen Bilimleri Dersi öğretim programında yer alan Kuvvet ve Enerji Ünitesine ait kazanımlar listelenmiştir.

2. Ünite kapsamında yer alan kazanımların yenilenmiş Bloom taksonomisine göre bilişsel alan düzeyleri araştırmacı tarafından belirlenmiştir.

3. Testin kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla kazanım, soru ve bilişsel alan düzeylerinin yer aldığı belirtke tablosu hazırlanmıştır.

4. MEB öğretim programında yer alan kazanımlara ve bilişsel alana uygun olarak araştırmacı tarafından özgün olarak yazılan, her kazanım için en az 3 çoktan seçmeli soru maddesinin yer aldığı soru havuzu hazırlanmıştır.

5. Hazırlanan soru havuzundaki maddeler daha önce yüksek lisans veya doktora tezi kapsamında bu ünitelerde başarı testi geliştirmiş Fen Bilimleri alanında uzman öğretim görevlileri ve Fen Bilimleri öğretmenlerinden görüşleri alınmıştır. Bu kapsamda; Kuvvet ve Enerji Akademik Başarı Testi (KEABT) için 3 Fen Bilimleri uzmanı ve 3 Fen Bilimleri öğretmeni tarafından incelenmiştir.

6. Uzman görüşleri doğrultusunda test maddeleri yeniden gözden geçirilmiştir. Maddelerde yapılan yazım hataları ve şekilsel hatalar düzeltilmiştir. Ayrıca 1 madde kazanımı düzgün ölçemediği ve Bloom taksonomisinde alt düzey basamaklara uygun olduğu çıkarılmıştır. Soru maddelerinin kökü ve seçeneklerinde gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu düzeltmeler sonucunda KEABT için 24 soru maddesinden oluşan test ön uygulama için hazır hale getirilmiştir.

7. Düzeltmeler sonucunda elde edilen soru maddelerinin öğrenciler tarafından anlaşılır olup olmadığını belirlemek için bir ders saati süresinde 28 yedinci sınıf öğrencisine uygulanmış ve öğrencilerin testi bir ders süresinde bitirdiği ve testte anlaşılmayan ifadelerin bulunmadığı görülmüştür. Bunun üzerine COVID- 19 pandemi sürecinden dolayı hazırlanan başarı testleri Google forma dönüştürülmüş

8. KEABT testinin ön denemesi Van il merkezinde bulunan devlet okullarında öğrenim gören 80 yedinci sınıf öğrencisi ile; COVID- 19 pandemi sürecinin yaşanmasından dolayı Google Form aracılığı ile gerçekleştirilmiştir.

9. Ön deneme uygulamalardan sağlanan veriler doğrultusunda madde analizi ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Testlere ilişkin madde analizleri Tablo 19 da verilmiştir.

Tablo 19. Kuvvet ve Enerji Akademik Başarı Testinin Madde Analizleri

Madde	Madde Güçlük İndeksi (p)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (r)	Madde	Madde Güçlük İndeksi (p)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (r)
1*	0.61	0.10	13	0.72	0.73
2	0.61	0.60	14	0.53	0.56
3	0.55	0.47	15	0.69	0.55
4	0.68	0.87	16	0.55	0.64
5	0.50	0.78	17	0.51	0.33
6	0.56	0.64	18	0.59	0.60
7	0.51	0.69	19	0.40	0.42
8	0.60	0.82	20	0.60	0.73
9	0.84	0.45	21	0.60	0.68
10	0.54	0.46	22	0.61	0.68
11*	0.28	0.12	23	0.42	0.42
12	0.30	0.65	24	0.54	0.73

Testin madde güçlük indeksi 0.30 ile 0.84 arası değişmektedir. Testin madde ayırtıcılık gücü indeksi 0.10 ile 0.87 arası değişmektedir. Bu değerler göz önünde bulundurularak madde ayırtıcılık gücü 0.20'nin altında olan 1. ve 11. madde testten çıkarılmış ve 22 maddeden oluşan başarı testi oluşturulmuştur.

Kuvvet ve Enerji Ünitesi Akademik Başarı Testi 22 maddeden oluşmakta olup KR-20 test ölçüm güvenirlik katsayısı 0.85 olarak hesaplanmıştır. Bu sebeple “Kuvvet ve Enerji” ünitesine ilişkin öğrencilerin akademik başarılarını ölçme amacıyla geliştirilmiş olan bu testin ölçme güvenirliğinin yüksek olduğu ifade edilebilir. Ayrıca sorunun bir doğru cevabı olup bu testten alınabilecek maksimum puan 100 olarak belirlenmiştir.

2.1.2. Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği

Ertaş Kılıç ve Şen (2014) tarafından Türkçeye uyarlanmış olan “UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği”; ortaöğretim öğrencilerine uygulanmak suretiyle Türkçeye uyarlanmıştır. Ortaöğretim kademesinde eleştirel düşünme eğilimini ölçecek bir ölçme aracı ihtiyacından dolayı Florida Üniversitesi araştırmacıları tarafından hazırlanan bu ölçek Türkiye koşullarına uyarlanarak; 324 dokuzuncu ve onuncu sınıf öğrencisine uygulanmıştır. 25 maddeden oluşan ölçek; 3 faktörlü yapıda ve 5’li likert tipindedir. Ertaş Kılıç ve Şen (2014) tarafından yapılan çalışmada ölçeğin güvenirlik

katsayısı 0.91 olarak hesaplanmıştır. Koçoğlu ve Kanadlı (2019) tarafından ortaokul 7. sınıf düzeyinde kullanılmak üzere geçerlik ve güvenirlik analizi tekrar yapılan ölçeğin güvenirlik katsayısı 0.96 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin alt boyutlarına göre maddelerin güvenirlik katsayıları Tablo 20 de gösterilmiştir.

Tablo 20. UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği Cronbach Alfa(α) Değerleri

Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği Alt Boyutları	Ertaş Kılıç ve Şen (2014) Tarafından Elde Edilen α Değeri	Bu Araştırma Sonucunda Elde Edilen α Değeri
Katılım Boyutu	0.88	0.80
Bilişsel Olgunluk Boyutu	0.70	0.71
Yenilikçilik Boyutu	0.80	0.59
Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği	0.91	0.85

Ertaş Kılıç ve Şen (2014) tarafından uyarlan ölçeğin alt boyutlarının güvenirlik katsayıları ise Katılım boyutu için 0.88, Bilişsel Olgunluk boyutu için 0.70 ve Yenilikçilik boyutu için 0.80 olarak hesaplanmıştır.

Bu çalışma kapsamında 86 ortaokul 7. sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilen araştırmada ölçeğin güvenirlik katsayısı 0.85 olarak hesaplanmıştır. Alt boyutlara göre bakıldığında Katılım boyutu için 0.80, Bilişsel Olgunluk boyutu için 0.71 ve Yenilikçilik Boyutu için 0.59 olarak hesaplanmıştır.

2.1.3. Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği

Kızılkaya ve Aşkar (2009) tarafından “Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği”; yansıtıcı düşünmenin belirli bir problem durumu algılandığında ortaya çıkmasından yola çıkarak geliştirilmiştir. Yansıtma durumunun en iyi gözlenebildiği problem çözme sürecidir. Öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ölçeği 339 ortaokul 7. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. 14 maddeden oluşan ölçek; 3 faktörlü yapıda ve 5’li likert tipindedir. Ölçeğin alt boyutlarına göre maddelerin güvenirlik katsayıları Tablo 21 de gösterilmiştir.

Tablo 21. Yansıtıcı Düşünme Ölçeği Cronbach Alfa(α) Değerleri

Yansıtıcı Düşünme Ölçeği Alt Boyutları	Kızılkaya ve Aşkar (2009) Tarafından Elde Edilen α Değeri	Bu Araştırma Sonucunda Elde Edilen α Değeri
Sorgulama Boyutu	0.73	0.55
Değerlendirme Boyutu	0.71	0.75
Nedenleme Boyutu	0.83	0.63
Yansıtıcı Düşünme Ölçeği	0.83	0.84

Kızılkaya ve Aşkar (2009) tarafından geliştirilen ölçeğin alt boyutlarının güvenirlik katsayıları ise Sorgulama boyutu için 0.73, Nedenleme boyutu için 0.71 ve Değerlendirme boyutu için 0.83 olarak hesaplanmıştır.

Bu çalışma kapsamında 86 ortaokul 7. sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilen araştırmada ölçeğin güvenirlik katsayısı 0.84 olarak hesaplanmıştır. Alt boyutlara göre bakıldığında Sorgulama boyutu için 0.55, Nedenleme boyutu için 0.75 ve Değerlendirme boyutu için 0.63 olarak hesaplanmıştır.

2.1.4. Algılanan Öz Düzenleme Ölçeği

Arslan ve Gelişli (2015) tarafından geliştirilmiş olan “Algılanan Öz-Düzenleme Ölçeği”; bireyin öz düzenleme algı seviyelerini belirlemek amacıyla 604 ortaokul öğrencisine uygulanmıştır. 16 maddeden oluşan ölçek; 2 faktörlü yapıda ve 5’li likert tipindedir. Ölçeğin alt boyutlarına göre maddelerin güvenirlik katsayıları Tablo 22 de gösterilmiştir.

Tablo 22. Yanstıcı Düşünme Ölçeği Cronbach Alfa(α) Değerleri

Öz Düzenleme Ölçeği Alt Boyutları	Arslan ve Gelişli (2015) Tarafından Elde Edilen α Değeri	Bu Araştırma Sonucunda Elde Edilen α Değeri
Açık Olma Boyutu	0.84	0.20
Arayış Boyutu	0.82	0.55
Öz Düzenleme Ölçeği	0.90	0.50

Arslan ve Gelişli (2015) tarafından geliştirilen ölçeğin alt boyutlarının güvenirlik katsayıları ise Açık olma boyutu için 0.84 ve Arayış boyutu için 0.82 , ölçeğin güvenirlik katsayısı 0.90 olarak hesaplanmıştır.

Bu çalışma kapsamında 86 ortaokul 7. sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilen araştırmada ölçeğin güvenirlik katsayısı 0.50 olarak hesaplanmıştır. Alt boyutlara göre bakıldığında Açık olma boyutu için 0.20 ve Arayış boyutu için 0.55 olarak hesaplanmıştır.

2.1.5. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği

Acat vd. (2010) tarafından Türkçeye uyarlanmış olan “Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği” ilköğretim öğrencilerinin bilimsel bilgiye yönelik inançlarını ölçmek için Türk kültürüne uyarlanmıştır. Ölçek, 5’li likert tipinde 25 maddeden ve 5 faktörlü yapıdan oluşmaktadır. Ölçeğin alt boyutlarına göre maddelerin güvenirlik katsayıları Tablo 23 de gösterilmiştir.

Tablo 23. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Cronbach Alfa(α) Değerleri

Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Alt Boyutları	Acat, Tüken ve Karadağ (2010) Tarafından Elde Edilen α Değeri	Bu Araştırma Sonucunda Elde Edilen α Değeri
Otorite ve Doğruluk Boyutu	0.86	0.65
Bilgi Üretme Süreci	0.68	0.72

Tablo 23 (Devam): Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Cronbach Alfa(α) Değerleri

Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Alt Boyutları	Acat, Tüken ve Karadağ (2010) Tarafından Elde Edilen α Değeri	Bu Araştırma Sonucunda Elde Edilen α Değeri
Bilginin Kaynağı	0.60	0.70
Akıl Yürütme	0.65	0.62
Bilginin Değişirliği	0.57	0.42
Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği	0.82	0.87

Acat vd. (2010) tarafından uyarlanan ölçeğin alt boyutlarının güvenirlik katsayıları ise Otorite ve Doğruluk boyutu için 0.86, Bilgi Üretme Süreci boyutu için 0.68, Bilginin Kaynağı boyutu için 0.60, akıl yürütme boyutu için 0.65 ve bilginin değişirliği boyutu için 0.57, ölçeğin güvenirlik katsayısı 0.82 olarak hesaplanmıştır.

Bu çalışma kapsamında 86 ortaokul 7. sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilen araştırmada ölçeğin güvenirlik katsayısı 0.87 olarak hesaplanmıştır. Alt boyutlara göre bakıldığında Otorite ve Doğruluk boyutu için 0.65, Bilgi Üretme Süreci boyutu için 0.72, Bilginin Kaynağı boyutu için 0.70, Akıl Yürütme boyutu için 0.62 ve Bilginin Değişirliği boyutu için 0.42 olarak hesaplanmıştır.

2.2. NİTEL VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmada nitel veri toplama aracı olarak; öğrenciler ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler, öğrenme günlükleri ve araştırmacı tarafından uygulama süreci boyunca tutulan gözlem notları kullanılmıştır. Bu çalışmada kullanılan nitel veri toplama araçları aşağıda açıklanmıştır.

2.2.1. Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu

Dönüşümsel öğrenme üzerine yapılan çalışmalar genel olarak eylem araştırması, vaka çalışması, anlatı araştırmaları, etnografik alan araştırmaları gibi nitel yapıda çalışmalardır ve veri toplama aracı olarak da görüşme yöntemi kullanılmıştır (Merriam & Kim, 2012). Ayrıca dönüşümsel öğrenmenin veri kaynakları olarak dergiler, öğrenci yazıları, fotoğraf ve portfolyo dosyaları dönüşümsel öğrenmenin önemli veri kaynaklarıdır. Dolayısıyla dönüşümsel öğrenmenin değerlendirilmesinde video, belge ya da öğrenci görüşlerinde içerik analizi, metafor analizleri ya da öz değerlendirme ve kontrol listeleri kullanılmaktadır (Cranton & Hoggan, 2012). Görüşme, dönüşümsel öğrenmeyi değerlendirmek için sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir. Görüşmeler öğrencilerin bakış açısı değişikliklerini izlemek için öğrencilerin belirli bir deneyime

odaklanmalarını sağlar. Ayrıca öğrenme süreci ve sonuçları hakkında bilgi verir (Romano, 2018).

Araştırma kapsamında yapılandırılmış görüşme formu araştırmacı tarafından alanyazındaki çalışmalar (King, 2009; Kumi Yeboah, 2011) incelenerek hazırlanmıştır. King (2009) tarafından geliştirilen öğrenme etkinlikleri anketi yetişkin öğrencilerin öğrenme deneyimlerinde bakış açısı dönüşümü olup olmadığını, eğer varsa hangi etkinliklerin buna katkı sağladığını belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Araç 4 bölümden oluşmaktadır. 1. Bölümde Mezirow'un 10 dönüşüm aşaması farklı cümlelerden oluşan maddeler halinde verilmiştir. 2. Bölüm hangi öğrenme etkinliklerinin dönüşümü sağladığını belirleme, 3. Bölüm katılımcıların hangi öğrenme etkinliklerine katıldığını belirleyen sorular ve 4. Bölüm demografik özellikleri içermektedir. Kumi Yeboah (2011)'in çalışması ise bu çalışmadan etkilenmiş olup içerisinde çalışılan konuya özgü farklı sorulardan oluşan bir görüşme formudur.

Araştırma kapsamında Fen Bilimleri dersinde 7. sınıf öğrencilerinin dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretimin uygulamaları hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla uygulama sonunda yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanırken dönüşümsel öğrenme modeline dayalı etkinliklerin etkililiği, öğrencilerde değişiklik meydana getirip getirmediği durumlar ve öğrenci değişiklik yaşadıysa bunun kaynağını belirlemeye yönelik taslak form hazırlanmıştır. Görüşme sorularında dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretim uygulamalarının etkililiğine yönelik öğrencilerin düşüncelerini belirlemeye yönelik üç problem durumu oluşturulmuştur. Bu problemlerin daha anlaşılır olması ve öğrencilerin görüşlerinin daha detaylı belirlenebilmesi amacıyla kısa yanıtlı, evet/hayır ile başlayan ve görüşlerinin nedenlerini ayrıntılı olarak açıklamalarına olanak tanıyan alt problemler oluşturulmuştur. Her probleme yönelik en az 3, en fazla 6 alt problemten oluşan sorulara yer verilmiştir. Görüşme formu hazırlandıktan sonra eğitim bilimleri alanında uzman 3 öğretim görevlisi ve 2 doktora öğrencisinin uzman görüşüne başvurulmuştur. Anlaşılmayan ve öğrencilerin seviyesine uygun olmadığı düşünülen sorular çıkarılmış, uzmanlardan gelen öneriler doğrultusunda yeni sorular eklenmiş olup gerekli düzeltmeler yapılarak 13 açık uçlu soru oluşturulmuştur. Görüşme formu EK-11'de sunulmuştur.

Dönüşümsel modele dayalı öğretim uygulamaları sonunda görüşme soruları pandemi sürecinden dolayı öğrencilere e-posta olarak gönderilmiştir. Deney I grubunda

yer alan 28 ve Deney II grubunda yer alan 27 öğrenciden e-posta olarak gelen görüşlerin içerik analizi yapılmıştır.

2.2.2. Öğrenci Günlükleri

Yansıtıcı düşünme becerisinin ölçülmesinde günlüklerinde kullanılabilir; çünkü tek bir ölçme aracının kullanılması tek başına yeterli olmayıp farklı ölçme araçlarıyla desteklenmesi gerekmektedir (Kember vd., 2000) Dolayısıyla bu çalışmada da öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerinin ölçülmesinde Kızılkaya ve Aşkar (2009) tarafından geliştirilen ölçeğin yanında öğrenci günlükleri de kullanılmıştır. Öğrenci günlükleri nitel araştırmalarda sıklıkla kullanılan veri toplama araçlarından. Günlükler duyguları detaylı inceleme sağlar. Aynı zamanda yansıtıcı değerlendirme yapılmasına imkân sağlayarak sürecin değerlendirilmesine ve gelecek dersin düzeltilmesine olanak sağlar. Bundan dolayı günlüklerde notlar, görüşler, puanlar gibi çeşitli veriler bulunabilir (Johnson, 2011).

Araştırma süresince uygulama sınıfında yer alan öğrencilerden her ders sonrası günlük tutmaları istenmiştir. Öğrenci günlükleri öğrencilerin o gün derste yaşadığı deneyimleri, uygulama sürecinde karşılaşılan ikilemleri, ikilemlere bulunan çözümleri, arkadaşlarıyla yaptıkları paylaşımları, grup içi veya bireysel öğrenme yaşantılarını yansıtma imkânı vermektedir. Öğrencilerin uygulama esnasındaki düşüncelerini yansıtmasını sağlayan öğrenme günlükleri soruları Ek 12’de verilmiştir. Öğrenciler genel olarak bu günlüğü her ders sonrasında verilen sorulara göre doldurmak yerine, araştırmacı derste işlenen konular doğrultusunda öğrencileri yönlendirdikten sonra yazmayı tercih etmişlerdir. Bazı öğrenciler bu günlüğü gelişigüzel biçimde doldurmuş, bazıları boş bırakmış veya bir iki kısa cümle yazmışlardır.

2.2.3. Dönüşümsel Öğrenme Sürecini Değerlendirme Puanlama Anahtarı

Dönüşümsel öğrenme sürecini değerlendirmede öz değerlendirme puanlama anahtarı kullanılarak dönüşümsel öğrenme çıktıları ölçülebilir (Romano, 2018). Dönüşümsel Öğrenme Sürecini Değerlendirme Puanlama anahtarı (Ek -13) alanyazındaki (Beer, 2019 & Romano 2018) çalışmalar incelenerek hazırlanmıştır.

Beer (2019) hemşirelik yüksek lisans programına katılan öğrencilerin çevrimiçi öğrenme uygulamalarında dönüşümsel öğrenme geçirip geçirmediğini ölçmek için değerlendirme aracı olarak puanlama anahtarı geliştirmişlerdir. Geliştirilen bu puanlama anahtarı hem öğrencinin hem de öğretim tasarımının değerlendirilmesi açısından alanda

önemlidir. Puanlama anahtarı geliştirilirken dönüşümsel öğrenmenin aşamaları dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Romano (2018) dönüşümü ölçmede kullanılan araçlardan biri olarak VALUE rubriği üniversite öğrencilerinin, fakülte ve iş verenler açısından gerekli mezuniyet şartlarını ne derece sağladığını belirlemek için kullanılan araç olarak ifade etmiştir. Bu puanlama anahtarı öğrencilerin dönüşümsel deneyimleri sınıf içi ve sınıf dışı faaliyetlerinden oluştuğu için öğrenimin tüm yönünü kapsayan 6 aşamadan oluşan bir puanlama anahtarıdır. Öğrencinin küresel ve kültürel yeterlilikler, sağlık ve zindelik, liderlik, araştırma, yaratıcı ve akademik faaliyetler, hizmet içi öğrenimi ve katılım olmak üzere 6 aşamadaki dönüşümünü ölçer. Bu deneyimler üniversite veri tabanlarına kaydedilerek elde edilen sonuç öğrencilere, iş verenlere e-porfolyo olarak verilir

Araştırmada ünite kazanımları ve derste yapılan etkinlikler göz önünde bulundurularak; Mezirow'un 10 aşaması ölçüt alınmış ve puanlama anahtarı oluşturulmuştur.

Dönüşümsel Öğrenme Sürecini Değerlendirme Puanlama Anahtarı sayesinde öğrencilerin ünite sonlarında dönüşümsel öğrenmeyi gerçekleştirme durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Puanlama anahtarı sayesinde öğrencilerin ikilem durumunda kalma, öz değerlendirme yapma, eleştirel değerlendirme yapma, yaşadığı dönüşümün etrafındaki kişilerce fark edilmesi, yeni roller ve deneyimleri keşfetme, eylem planı hazırlama, planladığı eylemleri gerçekleştirme, yeni rolleri deneme, yeni rollerde özgüven kazanma, yeni bakış açısını yaşamına entegre etme gibi ölçütler açısından değerlendirilmiştir. 10 ölçüt ve 1-4 arası puanlanabilen değerlendirme puanlama anahtarı EK 13 de sunulmuştur.

Oluşturulan puanlama anahtarının ön uygulaması 2019- 2020 öğretim yılında Van'da bir devlet ortaokulunda okuyan araştırmanın katılımcıları dışında olan 10 yedinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin anlamakta zorlandığı ya da anlaşılamayan ifadeler tekrar düzeltilmiştir. Ön deneme uygulamasından sonra hazırlanan puanlama anahtarı eğitim bilimleri alanında doktora eğitimi almış 3 uzmanın ve 1 Fen Bilimleri öğretmeninin görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşleri sonucunda kazanımlara yönelik ifadeler çıkarılarak, ünite sonunda uygulanabilecek halde daha genel ifadelerden oluşan bir değerlendirme aracı olarak puanlama anahtarına son hali verilmiştir. Bu çalışmada puanlama anahtarının güvenilirliğini sağlamak amacıyla görüş

birliği ve görüş ayrılığı olan durumlar belirlenerek [Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) X 100] formülü ile güvenilirlik hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Görüşlerine başvuru olan 4 puanlayıcının puanları üzerinden hesaplanan Miles ve Huberman katsayısı %82 olarak hesaplanmıştır. Bu değerin %70 üzerinde olması çalışmanın güvenilir olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Puanlama anahtarı asıl uygulaması 2020- 2021 öğretim yılında Deney I ve Deney II grubu öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Puanlama anahtarına ait betimsel analizler alt problem kapsamında verilmiştir.

3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARININ UYGULANMASI

Dönüşümsel öğrenme modeline dayalı Fen Bilimleri öğretiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin başarı, öz düzenleme, bilimsel epistemolojik inanç, eleştirel düşünme ve yansıtıcı düşünme becerileri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada, deney ve kontrol gruplarına öncelikle, ön test olarak akademik başarı testleri ve eleştirel düşünme eğilimi ölçeği uygulanmıştır. Elde edilen veriler sonucunda grupların birbirine denk olduğu belirlenmiştir. Deney I ve Deney II gruplarında, araştırmacı tarafından hazırlanan dönüşümsel öğrenme modeline dayalı etkinlikler ile ders işlenmiş; kontrol grubunda ise MEB tarafından önerilen ders kitabına göre ders işlenmiştir. Bütün gruplarda öğretme-öğrenme süreci araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

Bu araştırmada nicel ve nitel veriler birlikte kullanılmış olup; araştırmanın nicel verileri “Güneş sistemi ve Ötesi Başarı Testi”, “Hücre ve Bölünmeler Başarı Testi”, “Kuvvet ve Enerji Başarı Testi”, “Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği”, “Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği”, “Öz Düzenleme Ölçeği”, “Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği” ön test ve son test olarak uygulanarak elde edilmiştir. Ön test uygulamaları pandemi sebebiyle Google formlar aracılığı ile 21 Eylül 2020 tarihinde gerçekleştirilmiştir. 7. sınıflara ait üç şube olduğu için akademik başarı testleri ve eleştirel düşünme eğilimi ölçeği tüm şubelerde öğrenim gören 93 kişiye uygulanmıştır. Fakat testlere ve ölçeklere 86 öğrenci cevap verdiği için araştırmaya bu öğrencilerle devam edilmiştir.

Başarı testlerinin son test uygulamaları her ünitenin bitiminde yapılmış olup son test uygulamalarının tamamı 21 Aralık 2020 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Başarı testi ve ölçeklerin uygulanması için öğrencilere 30 dakika süre tanınmıştır. Pandemi

süreciyle dersler 30+30 şeklinde yapıldığı için birinci ders başarı testleri, ikinci ders ise araştırmada kullanılacak ölçeklerin ön uygulaması öğrencilere gönderilen linkler aracılığı ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın nitel verilerinin elde edilmesinde ise öğrenciler ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler, öğrenme günlükleri, dönüşümsel öğrenme sürecini değerlendirme puanlama anahtarı ve araştırmacı tarafından uygulama süreci boyunca tutulan gözlem notları kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları ve dönüşümsel öğrenme sürecini değerlendirme puanlama anahtarı her ünitenin bitiminde Google formlar aracılığı ile uygulanmıştır. Öğrencilerden her ders sonrası günlük tutmaları istenmiştir. Öğrencilerin tuttuğu günlüklere ait fotoğraflar ders sonrası araştırmacıya ulaştırılmıştır. Ders kapsamında öğrenciler tarafından hazırlanan kavram haritaları, afiş ve posterler, öğrenme günlükleri ise 13 haftalık uygulama sonucunda öğrencilerden alınmıştır.

4. VERİLERİN ANALİZİ

Araştırma kapsamında hem nicel hem de nitel veriler toplanmıştır. Nicel verilerin analizinde betimsel istatistikler; nitel verilerin analizinde ise içerik analizi kullanılmıştır. Araştırmanın alt problemlerine göre kullanılan veri analiz yöntemi Tablo 16 da gösterilmiştir.

Araştırmanın alt problemlerine göre Deney I, Deney II ve Kontrol gruplarından elde edilen veriler üzerinde betimleyici analizler yapılmıştır. Bu doğrultuda verilerin aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Verilerin normal dağılımlarını belirlemek için çarpıklık (skewness), basıklık (kurtosis) ve Shapiro-Wilk değerleri hesaplanmıştır.

Araştırmanın nicel bölümü kapsamında dönüşümsel öğretime dayalı etkinlikler uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerden veriler toplanmıştır. İlişkili ölçümlere ait ortalama puanların birbirlerinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için t-testi kullanılması gerekmektedir (Büyüköztürk, 2015). Bu doğrultuda deney ve kontrol gruplarının “Güneş sistemi ve Ötesi Başarı Testi”, “Hücre ve Bölünmeler Başarı Testi”, “Kuvvet ve Enerji Başarı Testi”, “Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği”, “Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği”, “Öz Düzenleme Ölçeği”, “Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği” ön test son test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem için

t-testi kullanılmıştır. İlişkili örneklemeler için t-testi uygulanmadan önce verilerin normallik varsayımını karşılama durumuna bakılmıştır. Bunun için son test ve ön testten elde edilen puan farkının çarpıklık (skewness), basıklık (kurtosis) ve Shapiro-Wilk değerlerine bakılmıştır. Çalışma grubunda yer alan kişi sayısının 50'den küçük olduğu durumlarda Shapiro-Wilks testinin, 50'den büyük olduğu durumlarda Kolmogorov-Smirnov testinin kullanılması önerildiğinden (Tabachnick & Fidell, 2015) normallik varsayımını karşılamada Shapiro-Wilk testi sonuçları kullanılmıştır. Ayrıca p değerinin .05 'den büyük olması durumunda veriler normal dağılım sergilerken; p değerinin .05' den küçük olması durumunda veriler normal dağılım göstermemektedir. Bazı çalışmalarda çarpıklık ve basıklık katsayısına ilişkin değerin -1 ile +1 aralığında olması dağılımın normal olduğunu gösterirken (Büyüköztürk, 2015), Tabachnick & Fidell (2013)'e göre bu değerlerin +1.5 ile -1.5 aralığında olması dağılımın normal olduğuna işaret eder. Bu çalışmada normal dağılım gösteren veriler için parametrik testlerden ilişkili örneklemeler için t-testi ve tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Ayrıca farkın büyüklüğünü belirlemek için etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Green & Salkind'e (2010) göre etki değerinin 1'in üzerinde olması çok büyük, 0.8'den büyük olması büyük, 0.5'den büyük olması orta ve 0.2'den küçük olması az etki olarak yorumlanmaktadır. Bu çalışmada da verilen referans değerlerine göre etki büyüklüğü yorumlanmıştır.

Araştırmanın nitel verileri yarı yapılandırılmış görüşme, öğrenme günlükleri, derecelendirilmiş puanlama anahtarı ile toplanmıştır. Araştırmanın nitel verilerinin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu kapsamda günlük ve görüşme gibi veriler incelenerek ana temalar oluşturulmuştur. Nitel verileri inceleme sürecinde tekrarlayan ifadeler temaları belirler. Temaların oluşturulmasından sonra yapılacak diğer sınıflandırmalar ise kategorileri oluşturur (Vanderstoep & Johnson, 2009). Metne dayalı verilerde sık tekrarlayan durum ve ifadelerden yola çıkarak kodlar oluşturulur. Belirlenen kodlar ifadelerin daha anlaşılır hale gelmesini sağlayarak araştırmacının verileri yorumlamasına katkı sağlamaktadır (Given, 2008). Bu çalışmada nitel veriler incelenerek kodlar oluşturulmuştur. Oluşturulan kodlardan yola çıkarak kategori ve temalar belirlenmiştir.

5. ARAŞTIRMANIN GEÇERLİLİĞİ

Nitel ve nitel verilerin birlikte kullanıldığı bu çalışmada araştırmanın iç ve dış geçerliliğine ait bilgiler, nitel ve nitel boyutlarda ayrı ayrı ele alınmıştır.

5.1. ARAŞTIRMANIN İÇ GEÇERLİĞİ

Nicel boyutun iç geçerliği, bağımlı değişkenlerde meydana gelen değişimlerin bağımsız değişkenle açıklanabilme derecesi olarak tanımlanan iç geçerlik; “deneklerin özellikleri, deneklerin olgunlaşması, denek kaybı etkisi, veri toplama aracı, ön test etkisi, deneysel işleme tepki, uygulama yapan kişinin etkisi, deneklerin tutumu, denek kaybı” gibi özelliklerden etkilenmektedir (Cresswell, 2015; Fraenkel vd., 2012). Bu kapsamda nicel boyutun iç geçerliliğini artırmak için çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Katılımcıların demografik özellikleri çalışma grubunda detaylı verilmiştir. Bu araştırmada deney ve kontrol grubunda yer alan öğrenciler 7. sınıf (12 yaş) düzeyindedir. Deneklerin zihinsel gelişimlerinin çalışma sonucunu etkilemesi olarak ele alınan deneklerin olgunlaşma faktörünün çalışmayı etkilemediği görülmektedir. Uygulama esnasında denek kaybı yaşanmamıştır. Araştırma kapsamında 7 farklı nicel veri toplama aracı ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Kullanılan veri toplama araçları geçerliği ve güvenirliği sağlanmış veri toplama araçları olup bu çalışma kapsamında tekrar güvenirlik analizleri yapılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere yapılacak çalışma ve ölçme araçları hakkında bilgi verilerek deneysel işleme tepki faktörünün etkisi ortadan kaldırılmıştır. Araştırma kapsamındaki tüm uygulamalar araştırmacı tarafından yapılmıştır. Uygulanan dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretimin doğası gereği kullanılan farklı yöntem ve teknikler öğrencilerin hoşuna gitmiş derse katılımlarını artırmıştır.

Nitel boyutun iç geçerliği, nitel araştırmalarda iç geçerlik yerine tutarlılık ve inandırıcılık kavramları kullanılmaktadır. İnandırıcılık verilerin nesnel bir şekilde elde edilmesi ve sonuçların nesnel bir şekilde ortaya konulmasıdır. Tutarlılık ise olayların değişebileceğinin farkında olarak değişkenlerin araştırmaya tutarlı bir şekilde yansıtılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu kapsamda inandırıcılığın sağlanabilmesi adına uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlardan araştırma kapsamında toplanan verilere, verilerin analizine ve araştırma sonuçlarının yazımına kadar tüm aşamalarda görüş alınmıştır. Bu görüşler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Bu doğrultuda uzmanlar tarafından araştırmacının gerçekleştirdiği işlem adımlarında tutarlı davrandığı belirlenmiştir. Ayrıca bu çalışmada inandırıcılığı artırmak için birden fazla veri toplama aracı (yarı yapılandırılmış görüşme, günlük, dereceli puanlama anahtarı) kullanılarak veri toplama araçları çeşitlendirilmiştir. Karma yöntem araştırması olarak gerçekleştirilen bu çalışmada nicel ve nitel veri toplama araçlarından elde edilen veriler

birleştirilerek karşılaştırmalar yapılmıştır. Bu şekilde nicel ve nitel verilerden elde edilen veriler birbiriyle ilişkilendirilerek yorumlanmış ve veriler incelenmeye çalışılmıştır. Ayrıca araştırmanın tüm süreci araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiş olup 13 haftalık bu süreç haftada dört ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Bulgular sunulurken örnek orijinal alıntılar verilerek geçerlik desteklenmiştir.

5.2. ARAŞTIRMANIN DIŞ GEÇERLİĞİ

Nicel boyutun dış geçerliği, araştırma sonuçlarının evrene genellenebilirliği olarak aktarılan dış geçerlik örneklem ve ön test deneysel etkileşim gibi faktörlerden etkilenmektedir (Fraenkel vd., 2012). Araştırma Eskişehir İl merkezinde bulunan Emine Cahide Karaali ortaokulunda 86 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda öğrencilere yapılan deneysel işlem hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca kullanılan ölçme araçları ön test ve son test olarak çevrim içi platforma uygulandığı için katılımcılarda meydana gelebilecek ön test uygulamasından kaynaklanabilecek faktörlerin etkisi giderilmiştir. Çalışmada nicel veri toplama araçlarından olan Güneş sistemi ve Ötesi Başarı Testi, Hücre ve Bölünmeler Başarı Testi, Kuvvet ve Enerji Başarı Testinin ön test uygulamaları 1. Hafta 1 ve 2. Derste; Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği, Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği, Öz Düzenleme ölçeği, Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği 1. Hafta 3 ve 4. Derste uygulanmıştır. Başarı testlerinin son test uygulamaları ise ünite bitiminde yapılmıştır. Ölçekler son test olarak araştırma sonunda uygulanmıştır. 1 ve 2. Derste elde edilen ön testlerin analizi grupların birbirine denk olup olmadığını belirlemek adına 1. hafta yapılmıştır.

Nitel boyutun dış geçerliği, nitel araştırmalarda dış geçerlik yerine genellikle aktarılabilirlik kavramı kullanılmaktadır. Nitel çalışmanın aktarılabilirliği farklı alanlarda uygulanabilirliği olarak ifade edilebilir. Bu doğrultuda yapılan çalışmanın her aşamasının ayrıntılı olarak açıklanması gerekmektedir. Dolayısıyla çalışma grubu, araştırmanın gerçekleştiği ortam, veri toplama ve verilerin analiz süreci detaylı olarak açıklanmalıdır (Silverman, 2013). Bu bağlamda ders planları uygulandıktan sonra veriler dikkatli bir şekilde toplanmış, elde edilen veriler kendi içinde analiz edilmiştir. Daha sonra ise çalışmada elde edilen tüm veriler birlikte değerlendirilmiştir. Ayrıca çalışma grubunun özellikleri ayrıntılı bir şekilde verilmiştir. Araştırmanın aktarılabilirliğinin sağlanması amacıyla bulgular kısmında doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Nitel veri toplama araçları etkinlikler anında ve etkinlik bitimlerinde uygulanmıştır. Araştırmanın nitel veri toplama araçlarından olan öğrenci günlükleri Fen

Bilimleri ders bitiminde öğrenciler tarafından yazılmıştır. Dönüşümsel öğrenme sürecini değerlendirme puanlama anahtarı ise her ünite bitiminde uygulanmıştır. Ayrıca yapılandırılmış görüşme soruları 1. Ünite bitiminde uygulanmıştır. Fakat öğrencilerden yeterli dönüş olmaması ve verilen cevapların eksikliği nedeniyle görüşme sorularına ait veriler uygulama bitiminde toplanmıştır.

5.3. ARAŞTIRMACININ ROLÜ

Bu çalışmada araştırmacı uygulamanın gerçekleştirildiği okulda Fen Bilimleri öğretmeni olarak çalışmaktadır. Araştırma kapsamında gerçekleştirilen veri toplama araçlarının uygulanması, verilerin toplanması, verilerin analizi ve raporlaştırılması sürecinde yaşanan problemleri katılımcılara yansıtmama gayreti içerisinde olmuştur. Araştırmada verilerin kaydedilmesi, verilerin incelenmesi ve katılımcı görüşlerinin yazıya aktarılmasında katılımcıların izni dahilinde verilerin kayıt altına alınmasını sağlamıştır.

6. BULGULAR

Bu çalışmada, dönüşümsel öğrenme modeline dayalı Fen Bilimleri Dersi öğretim uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünlerine etkisi incelenmiştir. Çalışmanın amacı yapılan uygulamaların hem öğrencilerin akademik başarı, öz düzenleme, bilimsel epistemolojik inanç, eleştirel düşünme ve yansıtıcı düşünme becerilerine ne derece etkilediği hem de öğrencilerin bu uygulamalar hakkındaki görüşlerini belirlemektir. Bu nedenle karma yöntem şeklinde yürütülen çalışmada nicel ve nitel veriler birlikte toplanmıştır. Verilerin analizi sonucu elde edilen bulgular alt problemlerin sırasına göre verilmiştir.

6.1.ÖĞRENCİLERİN GÜNEŞ SİSTEMİ VE ÖTESİ AKADEMİK BAŞARI TESTİNE İLİŞKİN BULGULAR

Araştırmanın birinci alt problemi olan “Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin Güneş Sistemi ve Ötesi Akademik Başarı ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” ait bulgular incelenmiştir.

Deney I ve Deney II grubu öğrencilerine dönüşümsel modele dayalı öğretim uygulamaları; Kontrol grubu öğrencilerine mevcut programa dayalı öğretim sürecinin başlangıcında yapılan “Güneş Sistemi ve Ötesi Akademik Başarı Testi” (GSÖABT) ön-test; ve yukarıda belirtilen doğrultuda Deney ve Kontrol gruplarına uygulama sürecinin sonunda yapılan son-test puanları karşılaştırılmıştır. Bu şekilde, Deney I ve Deney II

grubu öğrencilerinin yaşadığı dönüşümsel öğrenme durumları; kontrol grubu öğrencilerinin ise mevcut programa dayalı öğrenme durumları incelenmiştir. Öğrencilerin son test puanları ile ön test puanları arasındaki farkların oluşturduğu fark puan dizisinin normal dağılım sergileyip sergilemediğini belirlemek için yapılan normallik test sonuçları Tablo 24 de verilmiştir.

Tablo 24. Deney I, Deney II ve Kontrol Grubu GSÖABT Testine Ait Son Test- Ön Test Fark Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu

GSÖABT Akademik Başarı Testi	Grup	n	Shapiro-Wilks	p	Çarpıklık	Basıklık
Son Test- Ön Test Fark Puanları	Deney I	28	0.95	0.16	0.33	-1.03
Son Test- Ön Test Fark Puanları	Deney II	27	0.97	0.70	0.34	-0.06
Son Test- Ön Test Fark Puanları	Kontrol	31	0.97	0.58	-0.50	0.30

Tablo 24 incelendiğinde Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerine ait GSÖABT akademik başarı testi fark puanlarına ait p değerinin 0.05’ den büyük; çarpıklık ile basıklık değerlerinin +1.5 -1.5 aralığında olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesi ön test- son test puanlarına ilişkin farkın anlamlılığını belirlemek amacıyla; dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretim öncesinde ve sonrasında yapılan akademik başarı testi puanlarının ortalamaları arasında bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan ilişkili örneklem için t- testi sonuçları Tablo 24’ de verilmiştir.

Tablo 25. Deney I, Deney II ve Kontrol Grubu GSÖABT Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz sonuçları

		n	$\bar{X}$	S	sd	t	p	d
Deney I	GSÖABT Ön test	28	40.57	14.02	27	-10.59	0.000	2.00
	GSÖABT Son Test	28	78.03	12.87				
Deney II	GSÖABT Ön test	27	37.88	13.87	26	-11.75	0.000	2.26
	GSÖABT Son Test	27	72.77	13.54				
Kontrol	GSÖABT Ön test	31	36.12	15.08	30	-10.25	0.000	1.84
	GSÖABT Son Test	31	68.90	10.29				

Tablo 25’de de görüldüğü gibi, yapılan ilişkili örneklem için t testi sonucunda uygulama öncesi GSÖABT testi puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 40.57$) ile uygulama sonrasında yapılan sontest puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 78.03$) arasında sontest lehine anlamlı bir fark görülmüştür [$t_{(27)} = -10.59$, $p < 0.01$]. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($d = 2.00$) bu farkın çok büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Yapılan ilişkili örneklemeler için t testi sonucunda uygulama öncesi GSÖABT testi puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 37.88$) ile uygulama sonrasında yapılan son test puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 72, 77$) arasında son test lehine anlamlı bir fark görülmüştür [$t_{(26)} = -11.75, p < 0.01$]. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($d = 2.26$) bu farkın çok büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Mevcut Fen Bilimleri programına dayalı öğretimin uygulandığı kontrol grubunun öğrencilerinin uygulama öncesinde ve sonrasında yapılan akademik başarı testi puanlarının ortalamaları arasında bir fark olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklemeler için t testi sonucunda uygulama öncesi GSÖABT testi puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 36.12$) ile uygulama sonrasında yapılan son test puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 68.90$) arasında son test lehine anlamlı bir fark görülmüştür [$t_{(30)} = -10.25, p < 0.01$]. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($d = 1.84$) bu farkın çok büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın alt problemi doğrultusunda Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin Güneş Sistemi ve Ötesi Akademik başarı son test puanları arasında anlamlı bir farklılaşma olup olmadığını belirlemek adına son test puanları karşılaştırılmıştır. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerin GSÖABT son test arası puanlarının normal dağılım sergileyip- sergilemediğini belirlemek için yapılan normallik test sonucu aşağıda Tablo 26 da gösterilmiştir.

Tablo 26. Öğrencilerin GSÖABT Son Test Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu

GSÖBT Akademik Başarı Testi	Grup	N	Shapiro-Wilks	P	Çarpıklık	Basıklık
Son Test Puanları	Tüm Gruplar	86	0, 98	0, 17	-0, 22	-0,54

Yapılan analiz sonucunda GSÖABT testinden elde edilen verilerin normal dağılım sergilediği görülmüştür. Son test başarı puanlarının gruplara göre farklılaşp farklılaşmadığını araştırmak için ilişkisiz örneklemeler için tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve bulgulara Tablo 27’de yer verilmiştir.

Tablo 27. Öğrencilerin GSÖABT Son Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	η^2	Anlamlı Fark
Gruplararası	1230,915	2	615,458	4,112	,020	0, 090	DeneyI-Kontrol
Gruplarıçi	12422,341	83	149,667				
Toplam	13653,256	85					

Yapılan analiz sonuçları GSÖABT son test başarı puanlarının gruplar açısından anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir [$F_{(2,83)} = 4.11$, $p < 0.5$]. Farkın hangi grup arasında olduğunu bulmak için yapılan Gabriel testi sonucuna göre GSÖBT son test ortalama puanları Deney I ve Deney II arasında anlamlı bir fark göstermemektedir. Deney I grubu puan ortalamasının ($\bar{X} = 78.03$), kontrol grubu puan ortalamasının ($\bar{X} = 68.90$) olduğu görülmüştür. Bu durum deney I ile kontrol grubu arasında Deney I grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Bu farkın büyüklüğünün belirlenmesi adına yapılan eta -kare ($\eta^2 = 0.090$) olarak hesaplanmıştır. Green & Salkind (2005)'e göre eta kare değerinin 0.01 olması küçük, 0.06 olması orta ve 0.14 olması geniş etki büyüklüğü olarak yorumlanır. Bu çalışmada hesaplanan etki değeri farkın orta büyüklükte olduğunu göstermektedir.

6.2. ÖĞRENCİLERİN HÜCRE VE BÖLÜNMELER AKADEMİK BAŞARI TESTİNE İLİŞKİN BULGULAR

Araştırmanın ikinci alt problemi olan “Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin Hücre ve Bölünmeler Akademik Başarı ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” ait bulgular incelenmiştir.

Deney I ve Deney II grubu öğrencilerine dönüşümsel modele dayalı öğretim uygulamaları; Kontrol grubu öğrencilerine mevcut programa dayalı öğretim sürecinin başlangıcında yapılan “Hücre ve Bölünmeler Akademik Başarı Testi” (HBABT) ön-test ve yukarıda belirtilen doğrultuda Deney ve Kontrol gruplarına uygulama sürecinin sonunda yapılan son-test puanları karşılaştırılmıştır. Bu şekilde, Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin yaşadığı dönüşümsel öğrenme durumları; kontrol grubu öğrencilerinin ise mevcut programa dayalı öğrenme durumları incelenmiştir. Öğrencilerin son test puanları ile ön test puanları arasındaki farkların oluşturduğu fark puan dizisinin normal dağılım sergileyip sergilemediğini belirlemek için yapılan normallik test sonuçları Tablo 28 de verilmiştir.

Tablo 28. Deney I, Deney II ve Kontrol Grubu HBABT Testine Ait Son Test- Ön Test Fark Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu

HBABT Akademik Başarı Testi	Grup	n	Shapiro-Wilks	p	Çarpıklık	Basıklık
Son Test- Ön Test Fark Puanları	Deney I	28	0.98	0.81	0.04	-0.76
Son Test- Ön Test Fark Puanları	Deney II	27	0.97	0.79	-0.24	-0.55
Son Test- Ön Test Fark Puanları	Kontrol	31	0.96	0.23	-0.34	-0.85

Tablo 28 incelendiğinde Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerine ait HBABT akademik başarı testi fark puanlarına ait p değerinin 0.05’ den büyük; çarpıklık ile basıklık değerlerinin +1.5 -1.5 aralığında olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin Hücre ve Bölünmeler ünitesi ön test-son test puanlarına ilişkin farkın anlamlılığını belirlemek amacıyla; dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretim öncesinde ve sonrasında yapılan akademik başarı testi puanlarının ortalamaları arasında bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan ilişkili örneklem için t- testi sonuçları Tablo 29’da verilmiştir.

Tablo 29. Deney I, Deney II ve Kontrol Grubu HBABT Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz sonuçları

		n	$\bar{X}$	S	sd	t	p	d
Deney I	HBABT Ön test	28	28.85	9.05	27	-5.22	0.000	0.98
	HBABT Son Test	28	53.03	25.24				
Deney II	HBABT Ön test	27	28.37	7.43	26	-8.31	0.000	1.60
	HBABT Son Test	27	63.33	19.59				
Kontrol	HBABT Ön test	31	31.38	9.04	30	-5.19	0.000	0.93
	HBABT Son Test	31	46.87	15.07				

Tablo 29’da görüldüğü gibi, yapılan ilişkili örneklem için t testi sonucunda uygulama öncesi HBABT testi puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 28.85$) ile uygulama sonrasında yapılan sınav puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 53.03$) arasında son test lehine anlamlı bir fark görülmüştür [$t_{(27)} = -5.22$, $p < 0.01$]. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($d = .98$) bu farkın büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Yapılan ilişkili örneklem için t testi sonucunda uygulama öncesi HBABT testi puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 28, 37$) ile uygulama sonrasında yapılan sınav puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 63.33$) arasında son test lehine anlamlı bir fark görülmüştür [$t_{(26)} = -8.31$, $p < 0.01$]. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($d = 1.60$) bu farkın çok büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Mevcut Fen Bilimleri programına dayalı öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde ve sonrasında yapılan akademik başarı testi puanlarının ortalamaları arasında bir fark olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklem için t testi sonucunda uygulama öncesi HBABT testi puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 31.38$) ile uygulama sonrasında yapılan sınav puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 46.87$) arasında anlamlı bir fark görülmüştür [$t_{(30)} = -5.19$, $p < 0.01$]. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($d = .93$) bu farkın büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın alt problemi doğrultusunda Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin Hücre ve Bölünmeler Akademik başarı son test puanları arasında anlamlı bir farklılaşma olup olmadığını belirlemek adına son test puanları karşılaştırılmıştır. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerin HBABT son test arası puanlarının normal dağılım sergileyip- sergilemediğini belirlemek için yapılan normallik test sonucu aşağıda Tablo 30 da gösterilmiştir.

Tablo 30. Öğrencilerin HBABT Son Test Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu

HBBT Akademik Başarı Testi	Grup	N	Shapiro-Wilks	p	Çarpıklık	Basıklık
Son Test Puanları	Tüm Gruplar	86	0,99	0,71	0,02	-0,39

Yapılan analiz sonucunda, veriler normal dağılım sergilediği için son test başarı puanlarının gruplara göre farklılaşp farklılaşmadığını araştırmak için uygulanmış ve bulgulara Tablo 31’de yer verilmiştir.

Tablo 31. Öğrencilerin HBABT Son Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	η^2	Anlamlı Fark
Gruplararası	4305,791	2	2152,896	6,49	.002	0.135	Deney I- Kontrol Deney II- Kontrol
Gruplarıçi	27514,162	83	331,496				
Toplam	31819,953	85					

Yapılan analiz sonuçları HBABT son test başarı puanlarının gruplar açısından anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir [$F_{(2,83)} = 6,49$, $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,135$]. Farkın hangi grup arasında olduğunu bulmak için yapılan Gabriel testi sonucuna göre HBBT son test ortalama puanları Deney I ve Deney II arasında anlamlı bir fark göstermemektedir. Deney I grubu puan ortalamasının ($\bar{X} = 59,10$), Deney II grubu puan ortalamasının ($\bar{X} = 63,33$), kontrol grubu puan ortalamasının ($\bar{X} = 46,87$) olduğu görülmüştür. Bu durum Deney I ile kontrol grubu arasında Deney I grubu lehine, Deney II ile kontrol grubu arasında Deney II grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

6.3. ÖĞRENCİLERİN KUVVET VE ENERJİ AKADEMİK BAŞARI TESTİNE İLİŞKİN BULGULAR

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan “Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin Kuvvet ve Enerji Akademik Başarı ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” ait bulgular incelenmiştir.

Deney I ve Deney II grubu öğrencilerine dönüşümsel modele dayalı öğretim uygulamaları; Kontrol grubu öğrencilerine mevcut programa dayalı öğretim sürecinin başlangıcında yapılan “Kuvvet ve Enerji Akademik Başarı Testi” (KEBT) ön-test ve yukarıda belirtilen doğrultuda Deney ve Kontrol gruplarına uygulama sürecinin sonunda yapılan son-test puanları karşılaştırılmıştır. Bu şekilde, Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin yaşadığı dönüşümsel öğrenme durumları; kontrol grubu öğrencilerinin ise mevcut programa dayalı öğrenme durumları incelenmiştir. Öğrencilerin son test puanları ile ön test puanları arasındaki farkların oluşturduğu fark puan dizisinin normal dağılım sergileyip sergilemediğini belirlemek için yapılan normallik test sonuçları Tablo 32 de verilmiştir.

Tablo 32. Deney I, Deney II ve Kontrol Grubu HBABT Testine Ait Son Test- Ön Test Fark Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu

KEABT Akademik Başarı Testi	Grup	N	Shapiro-Wilks	p	Çarpıklık	Basıklık
Son Test- Ön Test Fark Puanları	Deney I	28	0.95	0.25	0.11	-1.06
Son Test- Ön Test Fark Puanları	Deney II	27	0.95	0.25	0.67	0.07
Son Test- Ön Test Fark Puanları	Kontrol	31	0.98	0.70	-0.29	0.40

Tablo 32 incelendiğinde Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerine ait KEABT akademik başarı testi fark puanlarına ait p değerinin 0.05’ den büyük; çarpıklık ile basıklık değerlerinin +1.5 -1.5 aralığında olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin Kuvvet ve Enerji ünitesi ön test- son test puanlarına ilişkin farkın anlamlılığını belirlemek amacıyla; dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretim öncesinde ve sonrasında yapılan akademik başarı testi puanlarının ortalamaları arasında bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan ilişkili örneklem için t- testi sonuçları Tablo 33’de verilmiştir.

Tablo 33. Deney I, Deney II ve Kontrol Grubu HBABT Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz Sonuçları

		N	$\bar{X}$	S	sd	t	p	d
Deney I	KEABT Ön test	28	30.57	11.84	27	-14.03	0.000	2.65
	KEABT Son Test	28	76.42	10.78				
Deney II	KEABT Ön test	27	31.92	10.09	26	-12.81	0.000	2.46
	KEABT Son Test	27	73.48	11.26				
Kontrol	KEABT Ön test	31	29.19	10.37	30	-14.83	0.000	2.66
	KEABT Son Test	31	68.87	15.35				

Tablo 33’ de görüldüğü gibi, yapılan ilişkili örneklem için t testi sonucunda uygulama öncesi KEABT puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 30.57$) ile uygulama sonrasında yapılan puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 76.42$) arasında son test lehine anlamlı bir fark

görülmüştür [$t_{(27)} = -14.03$, $p < 0.01$]. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($d = 2.65$) bu farkın çok büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Yapılan ilişkili örneklemeler için t testi sonucunda uygulama öncesi KEABT puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 31.92$) ile uygulama sonrasında yapılan puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 78.48$) arasında son test lehine anlamlı bir fark görülmüştür [$t_{(26)} = -12.81$, $p < 0.01$]. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($d = 2.46$) bu farkın çok büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Mevcut Fen Bilimleri programına dayalı öğretimin uygulandığı kontrol grubunun öğrencilerinin uygulama öncesinde ve sonrasında yapılan akademik başarı testi puanlarının ortalamaları arasında bir fark olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklemeler için t testi sonucunda uygulama öncesi KEABT puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 29.19$) ile uygulama sonrasında yapılan sınav puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 68.87$) arasında son test lehine anlamlı bir fark görülmüştür [$t_{(30)} = -14.83$, $p < 0.01$]. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($d = 2.66$) bu farkın büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın alt problemi doğrultusunda Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin Kuvvet ve Enerji Akademik başarı testi son test puanları arasında anlamlı bir farklılaşma olup olmadığını belirlemek adına son test puanları karşılaştırılmıştır. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerin KEABT son test arası puanlarının normal dağılım sergileyip- sergilemediğini belirlemek için yapılan normallik test sonucu aşağıda Tablo 34 de gösterilmiştir.

Tablo 34. Öğrencilerin KEABT Son Test Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu

KEBT Akademik Başarı Testi	Grup	N	Shapiro-Wilks	P	Çarpıklık	Basıklık
Son Test Puanları	Tüm Gruplar	86	0,96	0,01	-0,21	-0,76

Yapılan analiz sonucunda veriler normal dağılım sergilediği için son test başarı puanlarının gruplara göre farklılaşıp farklılaşmadığını araştırmak için uygulanmış ve bulgulara Tablo 35’ de yer verilmiştir.

Tablo 35. Öğrencilerin KEABT Son Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	η^2	Anlamlı Fark
Gruplararası	1467,377	2	733,689	4,89	.010	0.105	Deney I- Kontrol Deney II- Kontrol
Grupları içi	12453,053	83	150,037				
Toplam	13920,430	85					

Yapılan analiz sonuçları KEABT son test başarı puanlarının gruplar açısından anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir [$F_{(2,83)} = 4.89$, $p < 0.5$, $\eta^2 = 0.105$]. Farkın hangi grup arasında olduğunu bulmak için yapılan Gabriel testi sonucuna göre KEBT son test ortalama puanları Deney I ve Deney II arasında anlamlı bir fark göstermemektedir. Deney I grubu puan ortalamasının ($\bar{X} = 76,42$), deney II grubu puan ortalamasının ($\bar{X} = 77,59$), kontrol grubu puan ortalamasının ($\bar{X} = 68.45$) olduğu görülmüştür. Bu durum Deney I ile kontrol grubu arasında Deney I grubu lehine, Deney II ile kontrol grubu arasında Deney II grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

6.4. ÖĞRENCİLERİN ELEŞTİREL DÜŞÜNME EĞİLİMİNE İLİŞKİN BULGULAR

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan “Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” ait bulgular incelenmiştir.

Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerine, uygulama sürecinin başlangıcında ve uygulama sürecinin sonunda uygulanan “UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği” ile elde edilen ön test, son-test puanları karşılaştırılmıştır. Bu şekilde, Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin yaşadığı dönüşümsel öğretim uygulamaları; kontrol grubu öğrencilerinin ise mevcut programa dayalı öğretimlerin eleştirel düşünme eğilimleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Öğrencilerin son test puanları ile ön test puanları arasındaki farkların oluşturduğu fark puan dizisinin normal dağılım sergileyip sergilemediğini belirlemek için yapılan normallik test sonuçları tablo 36 da verilmiştir.

Tablo 36. Grupların UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Son Test- Ön Test Fark Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu

Grup	UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim	Ölçüm	n	Shapiro-Wilks	p	Çarpıklık	Basıklık
Deney I	Katılım	Son Test- Ön Test Fark Puanları	28	.95	.20	-.63	.19
	Bilişsel Olgunluk	Son Test- Ön Test Fark Puanları	28	.95	.27	-.57	.90
	Yenilikçilik	Son Test- Ön Test Fark Puanları	28	.97	.81	.04	-.40
	Toplam	Son Test- Ön Test Fark Puanları	28	.91	.02	-0.64	.72
Deney II	Katılım	Son Test- Ön Test Fark Puanları	27	.95	.33	.51	-.30
	Bilişsel Olgunluk	Son Test- Ön Test Fark Puanları	27	.95	.26	-.00	-1.12
	Yenilikçilik	Son Test- Ön Test Fark Puanları	27	.96	.48	-.10	.34

Tablo 36 (Devam). Grupların UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Son Test- Ön Test Fark Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu

Grup	UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim	Ölçüm	n	Shapiro-Wilks	p	Çarpıklık	Basıklık
	Toplam	Son Test- Ön Test Fark Puanları	27	.97	.67	.42	-.18
Kontrol	Katılım	Son Test- Ön Test Fark Puanları	31	.96	.38	-.39	-.59
	Bilişsel Olgunluk	Son Test- Ön Test Fark Puanları	31	.96	.35	-.01	-.79
	Yenilikçilik	Son Test- Ön Test Fark Puanları	31	.94	.11	-.37	-.71
	Toplam	Son Test- Ön Test Fark Puanları	31	.96	.45	-.25	-.12

Tablo 37. Grupların UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz Sonuçları

Grup	UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim	Ölçüm	n	$\bar{X}$	S	sd	t	p	d
Deney I	Katılım	Ön Test	28	32.60	8.28	27	-9.41	.000	1.77
		Son Test	28	46.07	2.87				
	Bilişsel Olgunluk	Ön Test	28	23.03	5.70	27	-7.97	.000	1.50
		Son Test	28	31.32	1.88				
	Yenilikçilik	Ön Test	28	22.39	5.21	27	-7.68	.000	1.45
		Son Test	28	30.71	2.38				
	Toplam	Ön Test	28	78.03	17.81	27	-9.48	.000	1.79
		Son Test	28	108.10	4.39				
Deney II	Katılım	Ön Test	27	32.22	4.22	26	-11.26	.000	2.16
		Son Test	27	46.51	5.38				
	Bilişsel Olgunluk	Ön Test	27	20.51	3.76	26	-10.72	.000	2.06
		Son Test	27	31.11	2.56				
	Yenilikçilik	Ön Test	27	19.85	2.85	26	-13.43	.000	2.58
		Son Test	27	30.22	2.59				
	Toplam	Ön Test	27	72.59	7.75	26	-14.62	.000	2.81
		Son Test	27	107.85	8.38				
Kontrol	Katılım	Ön Test	31	33.29	8.44	30	-7.13	.000	1.28
		Son Test	31	45.54	4.63				
	Bilişsel Olgunluk	Ön Test	31	23.25	5.69	30	-4.04	.000	0.72
		Son Test	31	28.16	3.93				
	Yenilikçilik	Ön Test	31	21.67	4.79	30	-6.63	.000	1.19
		Son Test	31	28.64	3.54				
	Toplam	Ön Test	31	78.22	17.67	30	-6.02	.000	1.22
		Son Test	31	102.35	8.99				

Deney I grubu öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri dönüşümsel öğrenme etkinlikleri ile tüm ünitelerin uygulama öncesi ve sonrası bakımından incelendiğinde, son test lehine anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(27)} = -9.48$, $p < 0.01$]. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($d = 1.79$) bu farkın çok büyük düzeyde olduğunu

göstermektedir. Öğrencilerin uygulama sonrası eleştirel düşünme eğilimleri ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 108.10$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 78.03$) göre daha yüksektir.

Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği 3 alt boyuttan oluşmaktadır. Bu alt boyutlar açısından bakıldığında; Deney I grubu öğrencilerinin “Katılım” aritmetik ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 46.07$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 32.60$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi sonucu anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(27)} = -9.41, p < 0.01$] ve etki büyüklüğü ($d = 1.77$) bu farkın büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Deney I grubu öğrencilerinin “Bilişsel Olgunluk” boyutu aritmetik ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 31.32$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 23.03$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklemeler t-testi sonucu anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(27)} = -7.97, p < 0.01$] ve etki büyüklüğü ($d = 1.50$) bu farkın büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Deney I grubu öğrencilerinin “Yenilikçilik” boyutu aritmetik ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 30.71$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 22.39$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklemeler t-testi sonucu anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(27)} = -7.68, p < 0.01$] ve etki büyüklüğü ($d = 1.45$) bu farkın büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Deney II grubu öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri uygulama öncesi ve sonrası bakımından incelendiğinde anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(26)} = -14.62, p < 0.01$]. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($d = 2.81$) bu farkın çok büyük düzeyde olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin uygulama sonrası eleştirel düşünme eğilimleri ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 107.85$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 72.59$) göre daha yüksektir. Alt boyutlar açısından bakıldığında “Katılım” boyutu ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 46.51$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 32.22$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklemeler t-testi sonucu anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(26)} = -11.26, p < 0.01$] ve etki büyüklüğü ($d = 2.16$) bu farkın çok büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Deney II grubu öğrencilerinin “Bilişsel Olgunluk” aritmetik ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 31.11$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 20.51$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklem t-testi sonucu anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(26)} = -10.72, p < 0.01$] ve etki büyüklüğü ($d = 2.06$) bu farkın çok büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Deney II grubu öğrencilerinin “Yenilikçilik” boyutu aritmetik ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 30.22$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 19.85$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklem t-testi sonucu anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(26)} = -13.43, p < 0.01$] ve etki büyüklüğü ($d = 2.58$) bu farkın çok büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubu öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri uygulama öncesi ve sonrası bakımından incelendiğinde anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(30)} = -6.02, p < 0.01$]. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($d = 1.22$) bu farkın çok büyük düzeyde olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin mevcut öğretim programına dayalı öğretim uygulama sonrası eleştirel düşünme eğilimleri ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 102.35$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 78.22$) göre daha yüksektir. Alt boyutlar açısından bakıldığında “katılım boyutu” ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 45.54$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 33.29$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklem t-testi sonucu anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(30)} = -7.13, p < 0.01$] ve etki büyüklüğü ($d = 1.28$) bu farkın büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin “Bilişsel Olgunluk” aritmetik ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 28.16$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 23.25$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklem t-testi sonucu anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(30)} = -4.04, p < 0.01$] ve etki büyüklüğü ($d = 0.72$) bu farkın orta düzeyde olduğunu göstermektedir olarak hesaplanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin “Yenilikçilik” ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 28.64$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 21.67$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklem t-testi

sonucu anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(30)} = -6.63$, $p < 0.01$] ve etki büyüklüğü ($d = 1.19$) bu farkın büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın alt problemi doğrultusunda Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi son test puanları arasında anlamlı bir farklılaşma olup olmadığını belirlemek adına son test puanları karşılaştırılmıştır. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimi son test arası puanlarının normal dağılım sergileyip- sergilemediğini belirlemek için yapılan normallik test sonucu aşağıda Tablo 38 de gösterilmiştir.

Tablo 38. Grupların UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Son Test Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu

Grup	UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği	Ölçüm	N	Shapiro-Wilks	p	Çarpıklık	Basıklık
Deney I	Katılım	Son Test	28	,94	,13	-,71	,69
	Bilişsel Olgunluk	Son Test	28	,95	,25	-,46	-,32
	Yenilikçilik	Son Test	28	,93	,10	-,67	-,36
	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği	Son Test	28	,93	,08	-,91	2,57
Deney II	Katılım	Son Test	27	,96	,43	-,24	-,25
	Bilişsel Olgunluk	Son Test	27	,93	,06	-,05	-1,31
	Yenilikçilik	Son Test	27	,92	,04	-,76	1,14
	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği	Son Test	27	,97	,61	,23	-,68
Kontrol	Katılım	Son Test	31	,96	,42	,21	-,90
	Bilişsel Olgunluk	Son Test	31	,94	,13	-,49	-,40
	Yenilikçilik	Son Test	31	,94	,10	-,15	-1,06
	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği	Son Test	31	,96	,32	-,08	-,67

Tablo 38 incelendiğinde eleştirel düşünme eğilimi ölçeği ve alt boyutlarına son test puanlarının ait p değerinin genel olarak 0,05’ den büyük olduğu; çarpıklık ile basıklık değerlerinin genel olarak +1,5 -1,5 aralığında olduğu için verilerin normal dağılım sergilediği belirlenmiştir. Bu doğrultuda Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarına ilişkin farkın anlamlılığını belirlemek amacıyla İlişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi yapılmasının uygun olduğu görülmüştür. Yapılan İlişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 39’ da verilmiştir.

Tablo 39. Öğrencilerin UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz Sonuçları

Boyut	Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	η^2	Anlamlı Fark
Katılım	Gruplararası	13,678	2	6,839	,350	,706	0,008	-
	Gruplariçi	1622,275	83	19,545				
	Toplam	1635,953	85					
Bilişsel Olgunluk	Gruplararası	185,870	2	92,935	10,553	,000	0,202	D1- K D2- K
	Gruplariçi	730,967	83	8,807				
	Toplam	916,837	85					
Yenilikçilik	Gruplararası	69,546	2	34,773	4,091	,020	0,089	D1- K
	Gruplariçi	705,478	83	8,500				
	Toplam	775,023	85					
Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği	Gruplararası	628,631	2	314,316	5,463	,006	0,116	D1- K D2- K
	Gruplariçi	4775,183	83	57,532				
	Toplam	5403,814	85					

Grupların eleştirel düşünme eğilimleri puan ortalamaları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ilişkisiz ölçümler için tek yönlü varyans analizi sonuçları Tablo x’de incelendiğinde gruplar arasında son test puanlarına göre “Katılım” [$F_{(2,83)} = .350$, $p > 0.5$, $\eta^2 = 0,008$] alt boyutunda anlamlı fark bulunmadığı görülmektedir. “Bilişsel Olgunluk” [$F_{(2,83)} = 10.553$, $p < 0.5$, $\eta^2 = 0,202$] boyutunda anlamlı fark bulunmuştur. Farkın kaynağını belirlemek adına yapılan Gabriel testi sonucuna göre ($\bar{X}_{\text{Deney I}} = 31.32$; $\bar{X}_{\text{Deney II}} = 31.11$; $\bar{X}_{\text{Kontrol}} = 28.16$) Deney I ile kontrol grubu arasında deney I grubu lehine, Deney II ile Kontrol grubu arasında Deney II grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. “Yenilikçilik” [$F_{(2,83)} = 4.091$, $p < 0.5$, $\eta^2 = 0,089$] alt boyutunda anlamlı farklılığa ulaşılmıştır. Anlamlı farklılığa rastlanan gruplar ($\bar{X}_{\text{Deney I}} = 30.71$; $\bar{X}_{\text{Kontrol}} = 28.64$) Deney I ile Kontrol grubu arasında Deney I grubu lehine bir fark olduğunu göstermektedir. Eleştirel düşünme eğilimleri toplam puan ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmuştur [$F_{(2,83)} = 5.463$, $p < 0.5$, $\eta^2 = 0,116$]. Farkın hangi grup arasında olduğunu bulmak için yapılan Gabriel testi sonucuna göre ($\bar{X}_{\text{Deney I}} = 108.10$; $\bar{X}_{\text{Deney II}} = 107.85$; $\bar{X}_{\text{Kontrol}} = 102.35$) Deney I ile Kontrol grubu arasında Deney I grubu lehine, Deney II ile Kontrol grubu arasında Deney II grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

6.5. ÖĞRENCİLERİN YANSITICI DÜŞÜNME BECERİSİNE İLİŞKİN BULGULAR

Araştırmanın beşinci alt problemi olan “Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerisi ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” ait bulgular incelenmiştir.

Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerine, uygulama sürecinin başlangıcında ve uygulama sürecinin sonunda uygulanan “Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği” ile elde edilen ön test, son-test puanları karşılaştırılmıştır. Bu şekilde, Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin yaşadığı dönüşümsel öğretim uygulamaları; kontrol grubu öğrencilerinin ise mevcut programa dayalı öğretimlerin yansıtıcı düşünme üzerindeki etkileri incelenmiştir. Öğrencilerin son test puanları ile ön test puanları arasındaki farkların oluşturduğu fark puan dizisinin normal dağılım sergileyip sergilemediğini belirlemek için yapılan normallik test sonuçları tablo’ 40 da verilmiştir.

Tablo 40. Grupların Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Son Test- Ön Test Fark Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu

Grup	Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi	Ölçüm	n	Shapiro-Wilks	p	Çarpıklık	Basıklık
Deney I	Sorgulama	Son Test- Ön Test Fark Puanları	28	.95	.26	.64	1.04
	Değerlendirme	Son Test- Ön Test Fark Puanları	28	.97	.82	-.31	-.13
	Nedenleme	Son Test- Ön Test Fark Puanları	28	.98	.94	-.08	-.06
	Toplam	Son Test- Ön Test Fark Puanları	28	.98	.84	.13	-.34
Deney II	Sorgulama	Son Test- Ön Test Fark Puanları	27	.93	.09	.55	-.48
	Değerlendirme	Son Test- Ön Test Fark Puanları	27	.95	.33	.52	-.28
	Nedenleme	Son Test- Ön Test Fark Puanları	27	.92	.05	.88	.54
	Toplam	Son Test- Ön Test Fark Puanları	27	.88	.00	.97	.16
Kontrol	Sorgulama	Son Test- Ön Test Fark Puanları	31	.97	.69	-.10	-.54
	Değerlendirme	Son Test- Ön Test Fark Puanları	31	.92	.02	-.42	-1.04
	Nedenleme	Son Test- Ön Test Fark Puanları	31	.96	.38	.60	.19
	Toplam	Son Test- Ön Test Fark Puanları	31	.98	.98	-.05	.04

Tablo 40 incelendiğinde problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği ve alt boyutlarına ait ön test ve son test puanlarının normal dağılım sergilediği belirlenmiştir. Bu doğrultuda Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test puanlarına ilişkin farkın anlamlılığını belirlemek amacıyla t-testi’nin yapılmasının uygun olduğu görülmüştür. Yapılan ilişkili örneklemeler için t- testi sonuçları Tablo 41’ de verilmiştir.

Tablo 41. Grupların Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin analiz Sonuçları

Grup	Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi	Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p	d
Deney I	Sorgulama	Ön Test	28	15.78	2.28	27	-13.46	.000	-2.54
		Son Test	28	22.46	1.64				
	Değerlendirme	Ön Test	28	15.96	2.83	27	-11.26	.000	-2.12
		Son Test	28	23.00	1.76				
	Nedenleme	Ön Test	28	12.82	2.96	27	-8.84	.000	-1.67
		Son Test	28	18.57	1.23				
	Toplam	Ön Test	28	44.57	6.21	27	-14.45	.000	-2.73
		Son Test	28	64.03	3.26				
Deney II	Sorgulama	Ön Test	27	14.77	4.11	26	-9.37	.000	-1.80
		Son Test	27	22.70	1.65				
	Değerlendirme	Ön Test	27	15.48	4.04	26	-7.37	.000	-1.41
		Son Test	27	22.14	2.33				
	Nedenleme	Ön Test	27	12.70	4.01	26	-7.96	.000	-1.53
		Son Test	27	18.51	1.22				
	Toplam	Ön Test	27	42.96	11.49	26	-9.39	.000	-1.80
		Son Test	27	63.37	3.81				
Kontrol	Sorgulama	Ön Test	31	14.12	3.00	30	-11.61	.000	-2.08
		Son Test	31	20.74	1.91				
	Değerlendirme	Ön Test	31	14.64	3.35	30	-7.51	.000	-1.34
		Son Test	31	20.74	2.83				
	Nedenleme	Ön Test	31	12.35	3.65	30	-6.34	.000	-1.13
		Son Test	31	16.90	1.79				
	Toplam	Ön Test	31	41.12	8.22	30	-10.97	.000	-1.97
		Son Test	31	58.38	4.13				

Deney I grubu öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerileri dönüşümsel öğrenme etkinlikleri ile tüm ünitelerin uygulama öncesi ve sonrası bakımından incelendiğinde anlamlı bir farklılık göstermektedir uygulama öncesi ve sonrası bakımından incelendiğinde anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(27)} = -14.45$, $p < 0.01$, $d = -2.54$]. Öğrencilerin uygulama sonrası yansıtıcı düşünme becerileri puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 64.03$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 44.57$) göre daha yüksektir.

Probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği 3 alt boyuttan oluşmaktadır. Bu alt boyutlar açısından bakıldığında; Deney I grubu öğrencilerinin “Sorgulama” boyutu aritmetik ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 22.46$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 15.78$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklemeler için t-

testi sonucu anlamlı bir farklılık olduğunu [$t_{(27)} = -13.46$, $p < 0.01$, $d = -2.54$] ve etki büyüklüğü bu farkın çok büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Deney I grubu öğrencilerinin “Değerlendirme” ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 23.00$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 15.96$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi sonucu anlamlı bir farklılık olduğunu [$t_{(27)} = -11.26$, $p < 0.01$, $d = -2.12$] ve etki büyüklüğü bu farkın çok büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Deney I grubu öğrencilerinin “Nedenleme” ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 18.57$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 12.82$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi sonucu anlamlı bir farklılık olduğunu [$t_{(27)} = -8.84$, $p < 0.01$, $d = -1.67$] ve etki büyüklüğü bu farkın büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Deney II grubu öğrencilerinin probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerileri uygulama öncesi ve sonrası bakımından incelendiğinde anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(26)} = -9.39$, $p < 0.01$; $d = -1.80$]. Öğrencilerin uygulama sonrası yansıtıcı düşünme becerileri ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 63.37$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 42.96$) göre daha yüksektir. Alt boyutlar açısından bakıldığında “Sorgulama” ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 22.70$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 14.77$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi sonucu anlamlı bir farklılık olduğunu [$t_{(26)} = -9.37$, $p < 0.01$, $d = -1.80$] ve etki büyüklüğü bu farkın büyük düzeyde olduğunu göstermektedir. Deney II grubu öğrencilerinin “Değerlendirme” ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 22.14$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 15, 48$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi sonucu anlamlı bir farklılık olduğunu [$t_{(26)} = -7.37$, $p < 0.01$, $d = -1.41$] ve etki büyüklüğü bu farkın büyük düzeyde olduğunu göstermektedir. Deney II grubu öğrencilerinin “Nedenleme” ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 18.51$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 12.70$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi sonucu

anlamalı bir farklılık olduğunu [$t_{(26)} = -13.43$, $p < 0.01$; $d = -1.53$] ve etki büyüklüğü bu farkın büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubu öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerileri uygulama öncesi ve sonrası bakımından incelendiğinde anlamalı bir farklılık göstermektedir [$t_{(30)} = -10.97$, $p < 0.01$, $d = -1.97$]. Öğrencilerin mevcut öğretim programına dayalı öğretim uygulama sonrası yansıtıcı düşünme becerileri ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 58.38$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 41.12$) göre daha yüksektir. Alt boyutlar açısından bakıldığında “Sorgulama” aritmetik ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 20.74$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 14.12$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamalı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi sonucu anlamalı bir farklılık olduğunu [$t_{(30)} = -11.61$, $p < 0.01$, $d = -2.08$] ve etki büyüklüğü bu farkın büyük düzeyde olduğunu göstermektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin “Değerlendirme” aritmetik ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 20.74$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 14.64$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamalı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi sonucu anlamalı bir farklılık olduğunu [$t_{(30)} = -7.51$, $p < 0.01$, $d = -1.31$] ve etki büyüklüğü bu farkın büyük düzeyde olduğunu göstermektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin “Nedenleme” aritmetik ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 16.90$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 12.35$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamalı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi sonucu anlamalı bir farklılık olduğunu [$t_{(30)} = -6.34$, $p < 0.01$, $d = 1.13$] ve etki büyüklüğü bu farkın büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın alt problemi doğrultusunda Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerisi son test puanları arasında anlamalı bir farklılaşma olup olmadığını belirlemek adına son test puanları karşılaştırılmıştır. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerisi son test arası puanlarının normal dağılım sergileyip- sergilemediğini belirlemek için yapılan normallik test sonucu aşağıda Tablo 42’ de gösterilmiştir.

Tablo 42. Grupların Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Son Test Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu

Grup	Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği	Ölçüm	N	Shapiro-Wilks	p	Çarpıklık	Basıklık
Deney I	Sorgulama	Son Test	28	,93	,07	-,28	-,36
	Değerlendirme	Son Test	28	,87	,00	-1,22	1,51
	Nedenleme	Son Test	28	,87	,00	-,24	-1,08
	Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği	Son Test	28	,96	,36	-,24	-,20
Deney II	Sorgulama	Son Test	27	,92	,04	-,85	,96
	Değerlendirme	Son Test	27	,90	,01	-,80	-,12
	Nedenleme	Son Test	27	,86	,00	-1,14	1,62
	Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği	Son Test	27	,94	,12	-,45	,83
Kontrol	Sorgulama	Son Test	31	,94	,09	-,12	-,75
	Değerlendirme	Son Test	31	,95	,24	-,40	-,35
	Nedenleme	Son Test	31	,94	,13	-,06	-,63
	Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği	Son Test	31	,92	,03	,40	-1,07

Tablo 42 incelendiğinde yansıtıcı düşünme ölçeği ve alt boyutlarına son test puanlarının ait p değerinin genel olarak 0,05’ den büyük olduğu; çarpıklık ile basıklık değerlerinin genel olarak +2.0 -2.0 aralığında olduğu için verilerin normal dağılım sergilediği belirlenmiştir. Çünkü George ve Mallery (2010)’ a göre veri setinin çarpıklık basıklık değeri +2.0 -2.0 arasında ise veriler normallik varsayımını karşılamaktadır. Bu doğrultuda Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarına ilişkin farkın anlamlılığını belirlemek amacıyla ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi yapılmasının uygun olduğu görülmüştür. Yapılan ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 43’ de verilmiştir.

Tablo 43. Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği ve Alt Boyutlarına İlişkin Son Test Puanlarının Gruplara Göre Karşılaştırılmasına İlişkin analiz Sonuçları

Boyut	Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	η^2	Anlamlı Fark
Sorgulama	Gruplararası	67,901	2	33,950	11,071	,000	0,210	D1- K D2- K
	Gruplariçi	254,529	83	3,067				
	Toplam	322,430	85					
Değerlendirme	Gruplararası	77,087	2	38,544	6,845	,002	0,141	D1- K
	Gruplariçi	467,343	83	5,631				
	Toplam	544,430	85					

Tablo 43 (Devam). Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği ve Alt Boyutlarına İlişkin Son Test Puanlarının Gruplara Göre Karşılaştırılmasına İlişkin analiz Sonuçları

Boyut	Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	η^2	Anlamlı Fark
Nedenleme	Gruplararası	53,506	2	26,753	12,595	,000	0,232	D1- K D2- K
	Gruplariçi	176,308	83	2,124				
	Toplam	229,814	85					
Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği	Gruplararası	567,617	2	283,809	19,986	,000	0,325	D1- K D2- K
	Gruplariçi	1178,615	83	14,200				
	Toplam	1746,233	85					

Grupların yansıtıcı düşünme becerileri puan ortalamaları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ilişkisiz ölçümler için tek yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 43 incelendiğinde gruplar arasında son test puanlarına göre tüm alt boyutlarda ve ölçek genelinde anlamlı fark görülmüştür. “Sorgulama” [$F_{(2,83)}=11.071$, $p < 0.5$, $\eta^2= 0,210$] boyutunda anlamlı fark bulunmuştur. Farkın kaynağını belirlemek adına yapılan Gabriel testi sonucuna göre ($\bar{X}_{\text{Deney I}} = 22.46$; $\bar{X}_{\text{Deney II}} = 22.70$; $\bar{X}_{\text{Kontrol}} = 20.74$) Deney I ile Kontrol grubu arasında Deney I grubu lehine, Deney II ile kontrol grubu arasında Deney II grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. “Değerlendirme” [$F_{(2,83)}= 6.845$, $p < 0.5$, $\eta^2= 0,141$] alt boyutunda anlamlı farklılığa ulaşılmıştır. Anlamlı farklılığa rastlanan gruplar ($\bar{X}_{\text{Deney I}} = 23.00$; $\bar{X}_{\text{Kontrol}} = 20.74$) Deney I ile Kontrol grubu arasında Deney I grubu lehine bir fark olduğunu göstermektedir. “Nedenleme” [$F_{(2,83)}= 12.595$, $p < 0.5$, $\eta^2= 0,232$] boyutunda anlamlı fark bulunmuştur. Farkın kaynağını belirlemek adına yapılan Gabriel testi sonucuna göre ($\bar{X}_{\text{Deney I}} = 18.57$; $\bar{X}_{\text{Deney II}} = 18.51$; $\bar{X}_{\text{Kontrol}} = 16.90$) Deney I ile Kontrol grubu arasında Deney I grubu lehine, Deney II ile Kontrol grubu arasında Deney II grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerileri ölçeği toplam puan ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmuştur [$F_{(2,83)}= 19.986$, $p < 0.5$, $\eta^2= 0,325$]. Farkın hangi grup arasında olduğunu bulmak için yapılan Gabriel testi sonucuna göre ($\bar{X}_{\text{Deney I}} = 64.03$; $\bar{X}_{\text{Deney II}} = 63.37$; $\bar{X}_{\text{Kontrol}} = 58.38$) Deney I ile Kontrol grubu arasında Deney I grubu lehine, Deney II ile Kontrol grubu arasında Deney II grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

6.6. ÖĞRENCİLERİN ÖZ DÜZENLEME BECERİLERİNE İLİŞKİN BULGULAR

Araştırmanın altıncı alt problemi olan “Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin öz düzenleme becerisi ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” ait bulgular incelenmiştir.

Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerine, uygulama sürecinin başlangıcında ve uygulama sürecinin sonunda uygulanan “Algılanan Öz Düzenleme Ölçeği” ile elde edilen ön test, son-test puanları karşılaştırılmıştır. Bu şekilde, Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin yaşadığı dönüşümsel öğretim uygulamaları; kontrol grubu öğrencilerinin ise mevcut programa dayalı öğretimlerin öz düzenleme algıları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Öğrencilerin son test puanları ile ön test puanları arasındaki farkların oluşturduğu fark puan dizisinin normal dağılım sergileyip sergilemediğini belirlemek için yapılan normallik test sonuçları tablo 44’ de verilmiştir.

Tablo 44. Grupların Algılanan Öz Düzenleme Son Test- Ön Test Fark Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu

Grup	Algılanan Öz Düzenleme	Ölçüm	n	Shapiro-Wilks	p	Çarpıklık	Basıklık
Deney I	Açık Olma	Son Test- Ön Test Fark Puanları	28	.96	.50	-.19	-.78
	Arayış	Son Test- Ön Test Fark Puanları	28	.94	.11	-.24	-.97
	Toplam	Son Test- Ön Test Fark Puanları	28	.96	.50	-.50	.12
Deney II	Açık Olma	Son Test- Ön Test Fark Puanları	27	.97	.83	.07	-.31
	Arayış	Son Test- Ön Test Fark Puanları	27	.96	.46	-.19	-.38
	Toplam	Son Test- Ön Test Fark Puanları	27	.96	.41	.35	-.31
Kontrol	Açık Olma	Son Test- Ön Test Fark Puanları	31	.95	.19	.26	-.56
	Arayış	Son Test- Ön Test Fark Puanları	31	.96	.28	-.19	-.52
	Toplam	Son Test- Ön Test Fark Puanları	31	.94	.08	.46	-.80

Tablo 44 incelendiğinde algılanan öz düzenleme ölçeği ve alt boyutlarına ait ön test ve son test puanlarının normal dağılım sergilediği belirlenmiştir. Bu doğrultuda Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin ön test- son test puanlarına ilişkin farkın anlamlılığını belirlemek amacıyla t-testi’nin yapılmasının uygun olduğu görülmüştür. Yapılan ilişkili örneklemeler için t- testi sonuçları Tablo 45’ de verilmiştir.

Tablo 45. Grupların Algılanan Öz Düzenleme Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz Sonuçları

Grup		Ölçüm	n	$\bar{X}$	S	sd	t	p	d
Deney I	Açık Olma	Ön Test	28	26.53	2.94	27	-11.30	.000	-2.13
		Son Test	28	35.28	2.99				
	Arayış	Ön Test	28	25.25	2.36	27	-12.35	.000	-2.33
		Son Test	28	34.96	3.17				
	Toplam	Ön Test	28	51.78	3.52	27	-17.12	.000	-3.23
		Son Test	28	70.25	5.07				
Deney II	Açık Olma	Ön Test	27	26.62	3.22	26	-10.78	.000	-2.07
		Son Test	27	34.81	3.34				
	Arayış	Ön Test	27	24.85	3.86	26	-10.89	.000	-2.09
		Son Test	27	35.03	3.67				
	Toplam	Ön Test	27	51.48	4.07	26	-18.60	.000	-3.58
		Son Test	27	69.85	5.44				
Kontrol	Açık Olma	Ön Test	31	25.90	2.49	30	-10.23	.000	-1.83
		Son Test	31	33.16	2.86				
	Arayış	Ön Test	31	25.19	2.50	30	-10.11	.000	-1.81
		Son Test	31	31.70	2.91				
	Toplam	Ön Test	31	51.09	2.74	30	-15.81	.000	-2.84
		Son Test	31	64.87	3.82				

Deney I grubu öğrencilerinin algılanan öz düzenleme becerileri uygulama öncesi ve sonrası bakımından incelendiğinde anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(27)} = -17.12$, $p < 0.01$, $d = -3.23$]. Öğrencilerin uygulama sonrası algılanan öz düzenleme becerileri puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 70.25$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 51.78$) göre daha yüksektir.

Algılanan öz düzenleme becerisi ölçeği 2 alt boyuttan oluşmaktadır. Bu alt boyutlar açısından bakıldığında; Deney I grubu öğrencilerinin “Açık Olma” aritmetik ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 35.25$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 26.53$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi sonucu anlamlı olarak farklılaşmakta [$t_{(27)} = -11.30$, $p < 0.01$, $d = -2.13$] ve hesaplanan etki değeri bu farkın çok büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Deney I grubu öğrencilerinin “Arayış” boyutu aritmetik ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 34.90$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 25.25$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi sonucu anlamlı olarak

farklılaşmakta [$t_{(27)} = -12.35$, $p < 0.01$, $d = -2.33$] ve hesaplanan etki değeri bu farkın çok büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Deney II grubu öğrencilerinin algılanan öz düzenleme becerileri uygulama öncesi ve sonrası bakımından incelendiğinde anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(26)} = -18.60$, $p < 0.01$; $d = -3.58$]. Öğrencilerin uygulama sonrası öz düzenleme becerileri ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 69.85$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 51.48$) göre daha yüksektir. Alt boyutlar açısından bakıldığında “Açık Olma” aritmetik ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 34.81$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 26.62$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklem için t-testi sonucu anlamlı olarak farklılaşmakta [$t_{(26)} = -10.78$, $p < 0.01$, $d = -2.07$] ve hesaplanan etki değeri bu farkın çok büyük düzeyde olduğunu göstermektedir. Deney II grubu öğrencilerinin “Arayış” aritmetik ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 35.03$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 24.85$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklem için t-testi sonucu anlamlı olarak farklılaşmakta [$t_{(26)} = -10.89$, $p < 0.01$, $d = -2.09$] ve hesaplanan etki değeri bu farkın çok büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubu öğrencilerin öz düzenleme becerileri uygulama öncesi ve sonrası bakımından incelendiğinde anlamlı bir farklılık göstermektedir [$t_{(30)} = -15.81$, $p < 0.01$, $d = -2.84$]. Öğrencilerin mevcut öğretim programına dayalı öğretim uygulaması sonrası öz düzenleme becerileri ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 64.87$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 51.09$) göre daha yüksektir. Alt boyutlar açısından bakıldığında “Açık Olma” ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 33.16$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 25.90$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklem için t-testi sonucu anlamlı olarak farklılaşmakta [$t_{(30)} = -10.23$, $p < 0.01$, $d = -1.83$] ve hesaplanan etki değeri bu farkın büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin “Arayış” ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 31.70$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 25.19$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklem için t-testi sonucu anlamlı olarak farklılaşmakta [$t_{(30)} = -10.11$, $p < 0.01$, $d = -1.81$] ve hesaplanan etki değeri bu farkın büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın alt problemi doğrultusunda Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin öz düzenleme becerisi son test puanları arasında anlamlı bir farklılaşma olup olmadığını belirlemek adına son test puanları karşılaştırılmıştır. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerin öz düzenleme becerisi son test arası puanlarının normal dağılım sergileyip- sergilemediğini belirlemek için yapılan normallik test sonucu aşağıda Tablo 46 da gösterilmiştir.

Tablo 46. Grupların Algılanan Öz Düzenleme Son Test Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu

Grup	Algılanan Öz Düzenleme Ölçeği	Ölçüm	N	Shapiro-Wilks	p	Çarpıklık	Basıklık
Deney I	Açık Olma	Son Test	28	,91	,02	-,48	-,60
	Arayış	Son Test	28	,93	,10	-,41	-,72
	Algılanan Öz Düzenleme Becerisi Ölçeği	Son Test	28	,94	,14	-,42	-,75
Deney II	Açık Olma	Son Test	27	,95	,31	-,23	-,26
	Arayış	Son Test	27	,92	,06	-,83	,25
	Algılanan Öz Düzenleme Becerisi Ölçeği	Son Test	27	,94	,16	,32	-,99
Kontrol	Açık Olma	Son Test	31	,85	,00	,34	-1,53
	Arayış	Son Test	31	,96	,37	-,40	-,33
	Algılanan Öz Düzenleme Becerisi Ölçeği	Son Test	31	,98	,82	,38	,00

Tablo 46 incelendiğinde algılanan öz düzenleme ölçeği ve alt boyutlarının son test puanlarına ait p değerinin genel olarak 0,05' den büyük olduğu; çarpıklık ile basıklık değerlerinin genel olarak +2.0 -2.0 aralığında olduğu için verilerin normal dağılım sergilediği belirlenmiştir. Bu doğrultuda Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarına ilişkin farkın anlamlılığını belirlemek amacıyla ilişkisiz örneklemeler için tek yönlü varyans analizi yapılmasının uygun olduğu görülmüştür. Yapılan ilişkisiz örneklemeler için tek yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 47'de verilmiştir.

Tablo 47. Algılanan Öz Düzenleme Becerisi Ölçeği ve Alt Boyutlarına İlişkin Son Test Puanlarının Gruplara Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz Sonuçları

Boyut	Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	η^2	Anlamlı Fark
Açık Olma	Gruplararası	74,111	2	37,056	3,953	,02	0,086	D1- K
	Gruplariçi	777,982	83	9,373				
	Toplam	852,093	85					

Tablo 47 (Devam). Algılanan Öz Düzenleme Becerisi Ölçeği ve Alt Boyutlarına İlişkin Son Test Puanlarının Gruplara Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz Sonuçları

Boyut	Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	η^2	Anlamlı Fark
Arayış	Gruplararası	214,709	2	107,354	10,145	,00	0,196	D1- K D2- K
	Gruplariçi	878,314	83	10,582				
	Toplam	1093,023	85					
Algılanan Öz Düzenleme Ölçeği	Gruplararası	534,882	2	267,441	11,645	,00	0,219	D1- K D2- K
	Gruplariçi	1906,141	83	22,966				
	Toplam	2441,023	85					

Grupların algılanan öz düzenleme becerileri puan ortalamaları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ilişkisiz ölçümler için tek yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 47’de incelendiğinde gruplar arasında son test puanlarına göre “Açık Olma Boyutu” [$F_{(2,83)} = 3.953$, $p < 0.5$, $\eta^2 = 0.086$] anlamlı fark bulunmuştur. Farkın kaynağını belirlemek adına yapılan Gabriel testi sonucuna göre ($\bar{X}_{\text{Deney I}} = 35.28$; $\bar{X}_{\text{Kontrol}} = 33.16$) Deney I ile Kontrol grubu arasında Deney I grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. “Arayış boyutu” [$F_{(2,83)} = 10.145$, $p < 0.5$, $\eta^2 = 0.196$] alt boyutunda anlamlı farklılığa ulaşılmıştır. Anlamlı farklılığa rastlanan gruplar ($\bar{X}_{\text{Deney I}} = 34.96$; $\bar{X}_{\text{Deney II}} = 35.03$; $\bar{X}_{\text{Kontrol}} = 31.70$) Deney I ile Kontrol grubu arasında Deney I grubu lehine, Deney II ile Kontrol grubu arasında Deney II grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Algılanan öz düzenleme becerisi ölçeği toplam puan ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmuştur [$F_{(2,83)} = 11.645$, $p < 0.5$, $\eta^2 = 0.219$]. Farkın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak için yapılan Gabriel testi sonucuna göre ($\bar{X}_{\text{Deney I}} = 70.25$; $\bar{X}_{\text{Deney II}} = 69.85$; $\bar{X}_{\text{Kontrol}} = 64.87$) Deney I ile Kontrol grubu arasında Deney I grubu lehine, Deney II ile Kontrol grubu arasında Deney II grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

6.7. ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARINA İLİŞKİN BULGULAR

Araştırmanın altıncı alt problemi olan “Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inanç ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?” ait bulgular incelenmiştir.

Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerine, uygulama sürecinin başlangıcında ve uygulama sürecinin sonunda uygulanan “Bilimsel Epistemolojik İnançlar” ölçeği ile elde edilen ön test, son-test puanları karşılaştırılmıştır. Bu şekilde,

Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin yaşadığı dönüşümsel öğretim uygulamaları; kontrol grubu öğrencilerinin ise mevcut programa dayalı öğretimlerin bilimsel epistemolojik inançları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Öğrencilerin son test puanları ile ön test puanları arasındaki farkların oluşturduğu fark puan dizisinin normal dağılım sergileyip sergilemediğini belirlemek için yapılan normallik test sonuçları tablo 48’ de verilmiştir.

Tablo 48. Grupların Bilimsel Epistemolojik İnançları Son Test- Ön Test Fark Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu

Grup	Bilimsel Epistemolojik İnanç	Ölçüm	n	Shapiro-Wilks	p	Çarpıklık	Basıklık
Deney I	Otorite ve Doğruluk	Son Test- Ön Test Fark Puanları	28	.97	.68	-.03	-.34
	Bilgi Üretme Süreci	Son Test- Ön Test Fark Puanları	28	.91	.03	.64	-.47
	Bilginin Kaynağı	Son Test- Ön Test Fark Puanları	28	.96	.48	.42	.52
	Akıl Yürütme	Son Test- Ön Test Fark Puanları	28	.95	.30	-.31	.03
	Bilginin Değişirliği	Son Test- Ön Test Fark Puanları	28	.95	.26	.31	-.03
Deney II	Otorite ve Doğruluk	Son Test- Ön Test Fark Puanları	27	.97	.80	-.02	.23
	Bilgi Üretme Süreci	Son Test- Ön Test Fark Puanları	27	.96	.36	.39	.01
	Bilginin Kaynağı	Son Test- Ön Test Fark Puanları	27	.96	.39	-.44	.88
	Akıl Yürütme	Son Test- Ön Test Fark Puanları	27	.93	.07	.37	-.68
	Bilginin Değişirliği	Son Test- Ön Test Fark Puanları	27	.96	.51	-.21	-.70
Kontrol	Otorite ve Doğruluk	Son Test- Ön Test Fark Puanları	31	.98	.85	.14	-.20
	Bilgi Üretme Süreci	Son Test- Ön Test Fark Puanları	31	.97	.62	.44	.26
	Bilginin Kaynağı	Son Test- Ön Test Fark Puanları	31	.97	.54	-.47	.29
	Akıl Yürütme	Son Test- Ön Test Fark Puanları	31	.97	.51	.12	-.76
	Bilginin Değişirliği	Son Test- Ön Test Fark Puanları	31	.96	.33	.31	-.22

Tablo 48 incelendiğinde bilimsel epistemolojik inançları ölçeği alt boyutlarına ait ön test ve son test puanlarının normal dağılım sergilediği belirlenmiştir. Bu doğrultuda Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin ön test- son test puanlarına ilişkin farkın anlamlılığını belirlemek amacıyla t-testi’nin yapılmasının uygun olduğu görülmüştür. Yapılan ilişkili örneklem için t- testi sonuçları Tablo 49’da verilmiştir.

Tablo 49. Grupların Bilimsel Epistemolojik İnançları Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz Sonuçları

Grup	Bilimsel Epistemolojik İnanç	Ölçüm	n	$\bar{X}$	S	sd	t	p	d
Deney I	Otorite ve Doğruluk	Ön Test	28	22.07	3.16	27	-.77	.443	-0.14
		Son Test	28	22.85	4.07				
	Bilgi Üretme Süreci	Ön Test	28	23.57	3.28	27	-.45	.655	-0.08
		Son Test	28	23.96	2.60				
	Bilginin Kaynağı	Ön Test	28	9.71	2.65	27	-3.97	.000	-0.75
		Son Test	28	12.32	2.53				
	Akıl Yürütme	Ön Test	28	9.28	2.07	27	-6.94	.000	-1.31
		Son Test	28	12.67	1.30				
	Bilginin Değişirliği	Ön Test	28	9.03	1.57	27	-4.47	.000	-0.84
		Son Test	28	10.50	1.89				
Deney II	Otorite ve Doğruluk	Ön Test	27	17.70	3.56	26	-6.02	.000	-1.15
		Son Test	27	25.51	4.97				
	Bilgi Üretme Süreci	Ön Test	27	25.18	3.67	26	.09	.925	0.01
		Son Test	27	25.11	2.59				
	Bilginin Kaynağı	Ön Test	27	7.62	1.33	26	-10.44	.000	-2.01
		Son Test	27	13.07	2.78				
	Akıl Yürütme	Ön Test	27	12.96	1.50	26	-.35	.727	-0.06
		Son Test	27	13.11	1.64				
	Bilginin Değişirliği	Ön Test	27	10.70	1.89	26	-.79	.437	-0.15
		Son Test	27	11.18	2.14				
Kontrol	Otorite ve Doğruluk	Ön Test	31	18.80	3.89	30	-4.74	.000	-0.85
		Son Test	31	23.80	4.40				
	Bilgi Üretme Süreci	Ön Test	31	23.22	4.03	30	-2.90	.007	-0.52
		Son Test	31	25.38	2.76				
	Bilginin Kaynağı	Ön Test	31	7.41	1.94	30	-9.83	.000	-1.76
		Son Test	31	12.58	2.46				
	Akıl Yürütme	Ön Test	31	11.48	2.64	30	-2.64	.013	-0.47
		Son Test	31	13.00	1.43				
	Bilginin Değişirliği	Ön Test	31	10.03	2.10	30	-1.27	.211	-0.22
		Son Test	31	10.70	1.81				

Tablo 49’da görüldüğü üzere, bilimsel epistemolojik inançları ölçeği 5 alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin genelinden toplam puan elde edilmemesinden dolayı alt boyutlar uygulama öncesi ve sonrası bakımından incelenmiştir. Bu alt boyutlardan; “Otorite ve Doğruluk Boyutu” [$t_{(27)} = -.77$, $p > 0.01$, $d = -0.14$] ve “Bilgi Üretme Süreci Boyutu”nda [$t_{(27)} = -.45$, $p > 0.01$, $d = -0.72$] anlamlı fark görülmemiştir.

Deney I grubu öğrencilerinin “Bilgi Kaynağı” ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 12.32$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 9.71$) göre daha yüksektir.

Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi sonucu anlamlı olarak farklılaşmakta [$t_{(27)} = -3.97, p < 0.01, d = -0.75$] ve hesaplanan etki değeri bu etkinin küçük düzeyde olduğunu göstermektedir. Deney I grubu öğrencilerinin “Akıl Yürütme” ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 12.67$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 9.28$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi sonucu anlamlı olarak farklılaşmakta [$t_{(27)} = -6.94, p < 0.01, d = -1.31$] ve hesaplanan etki değeri bu etkinin orta düzeyde olduğunu göstermektedir. “Bilginin Değişirliği” ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 10.50$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 9.03$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi sonucu anlamlı olarak farklılaşmakta [$t_{(27)} = -4.47, p < 0.01, d = -0.84$] ve hesaplanan etki değeri bu etkinin küçük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Deney II grubu öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançları; “Bilgi Üretme Süreci” [$t_{(26)} = .09, p > 0.01, d = 0.01$], “Akıl Yürütme” [$t_{(26)} = -.35, p > 0.01, d = -0.06$] ve “Bilginin Değişirliği” [$t_{(26)} = -.79, p > 0.01, d = -0.15$] bakımından anlamlı fark görülmemiştir. Fakat “Otorite ve Doğruluk” aritmetik ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 25.50$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 17.70$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi sonucu anlamlı olarak farklılaşmakta [$t_{(26)} = -6.02, p < 0.01, d = -1.15$] ve hesaplanan etki değeri bu etkinin küçük düzeyde olduğunu göstermektedir. Deney II grubu öğrencilerinin “Bilginin Kaynağı” ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 13.07$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 7.62$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi sonucu anlamlı olarak farklılaşmakta [$t_{(26)} = -10.44, p < 0.01, d = -2.01$] ve hesaplanan etki değeri bu etkinin çok büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubu öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları; “Bilgi Üretme Süreci” [$t_{(30)} = -2.90, p > 0.01, d = -0.52$], “Akıl Yürütme” [$t_{(30)} = -2.64, p > 0.01, d = -0.47$] ve “Bilginin Değişirliği” [$t_{(30)} = -1.27, p > 0.01, d = -0.22$] bakımından anlamlı fark görülmemiştir. Fakat “Otorite ve Doğruluk” ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 23.80$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 18.80$) göre daha yüksektir.

Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi sonucu anlamlı olarak farklılaşmakta [$t_{(30)} = -4.74$, $p < 0.01$, $d = -0.85$] ve hesaplanan etki değeri bu etkinin küçük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin “Bilginin Kaynağı Boyutu” ortalama puanları uygulama sonrasında ($\bar{X}_{\text{Son Test}} = 12.58$) uygulama öncesine ($\bar{X}_{\text{Ön Test}} = 7.41$) göre daha yüksektir. Uygulama öncesi ve sonrası bakımından bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan ilişkili örneklemeler için t-testi sonucu anlamlı olarak farklılaşmakta [$t_{(30)} = -9.83$, $p < 0.01$, $d = -1.76$] ve hesaplanan etki değeri bu etkinin büyük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın alt problemi doğrultusunda Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inanç son test puanları arasında anlamlı bir farklılaşma olup olmadığını belirlemek adına son test puanları karşılaştırılmıştır. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerin bilimsel epistemolojik inanç son test arası puanlarının normal dağılım sergileyip- sergilemediğini belirlemek için yapılan normallik test sonucu Tablo 50’ de gösterilmiştir.

Tablo 50. Grupların Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği ve Alt Boyutlarına Ait Son Test Puanları Normallik Testi Analiz Sonucu

Grup	Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği	Ölçüm	N	Shapiro-Wilks	p	Çarpıklık	Basıklık
Deney I	Otorite ve Doğruluk	Son Test	28	,93	,07	,43	1,12
	Bilgi Üretme Süreci	Son Test	28	,97	,73	,06	-,73
	Bilginin Kaynağı	Son Test	28	,95	,20	-,28	,09
	Akıl Yürütme	Son Test	28	,92	,05	-,10	,07
	Bilginin Değişirliği	Son Test	28	,91	,02	,65	1,06
Deney II	Otorite ve Doğruluk	Son Test	27	,96	,43	-,45	,07
	Bilgi Üretme Süreci	Son Test	27	,95	,26	-,06	-,81
	Bilginin Kaynağı	Son Test	27	,97	,81	-,27	-,70
	Akıl Yürütme	Son Test	27	,87	,00	-1,08	1,95
	Bilginin Değişirliği	Son Test	27	,94	,17	,06	-,92
Kontrol	Otorite ve Doğruluk	Son Test	31	,94	,09	-,70	2,06
	Bilgi Üretme Süreci	Son Test	31	,94	,13	-,28	-,99
	Bilginin Kaynağı	Son Test	31	,90	,01	-,84	,16
	Akıl Yürütme	Son Test	31	,92	,03	-,28	-,44
	Bilginin Değişirliği	Son Test	31	,95	,16	-,00	-,09

Tablo 50 incelendiğinde öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlar son test puanlarına ait p değerinin genel olarak 0,05’ den büyük olduğu; çarpıklık ile basıklık

değerlerinin genel olarak +2.0 -2.0 aralığında olduğu için verilerin normal dağılım sergilediği belirlenmiştir. Bu doğrultuda Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarına ilişkin farkın anlamlılığını belirlemek amacıyla ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi yapılmasının uygun olduğu görülmüştür. Yapılan ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 51’de verilmiştir.

Tablo 51. *Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği Alt Boyutlarına İlişkin Son Test Puanlarının Gruplara Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Analiz Sonuçları*

Boyut	Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	η^2	Anlamlı Fark
Otorite ve Doğruluk	Gruplararası	99,887	2	49,944	2,481	,09	0,056	-
	Gruplarıçi	1671,008	83	20,133				
	Toplam	1770,895	85					
Bilgi Üretme Süreci	Gruplararası	21,925	2	10,962	1,443	,24	0,033	-
	Gruplarıçi	630,599	83	7,598				
	Toplam	652,523	85					
Bilginin Kaynağı	Gruplararası	8,028	2	4,014	,598	,55	0,014	-
	Gruplarıçi	557,507	83	6,717				
	Toplam	565,535	85					
Akıl Yürütme	Gruplararası	2,808	2	1,404	,652	,52	0,015	-
	Gruplarıçi	178,774	83	2,154				
	Toplam	181,581	85					
Bilginin Değişirliği	Gruplararası	6,771	2	3,386	,891	,41	0,021	-
	Gruplarıçi	315,461	83	3,801				
	Toplam	322,233	85					

Grupların bilimsel epistemolojik inançları ölçeği alt boyutları puan ortalamaları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ilişkisiz ölçümler için tek yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 51’de incelendiğinde gruplar arasında son test puanlarına göre alt boyutlarda anlamlı fark bulunmamıştır. “Otorite ve Doğruluk Boyutu” [$F_{(2,83)} = 2.481$, $p > 0.5$, $\eta^2 = 0.056$], “Bilgi Üretme Süreci Boyutu” [$F_{(2,83)} = 1.443$, $p > 0.5$, $\eta^2 = 0.033$], “Bilginin Kaynağı Boyutu” [$F_{(2,83)} = .598$, $p > 0.5$, $\eta^2 = 0.014$], “Akıl Yürütme Boyutu” [$F_{(2,83)} = .652$, $p > 0.5$, $\eta^2 = 0.015$], “Bilginin Değişirliği” [$F_{(2,83)} = .891$, $p > 0.5$, $\eta^2 = 0.021$] anlamlı fark görülmemiştir. Dolayısıyla öğrencilerin bilginin elde edilmesi ve kullanılması süreçlerine ilişkin inançlarında bir farklılık göstermemektedir.

6.8. ÖĞRENCİLERİN ÖĞRENME - ÖĞRETME SÜRECİNE YÖNELİK GÖRÜŞLERİNE İLİŞKİN BULGULAR

Araştırmanın sekizinci problemi “Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin dönüşümsel öğrenme modeline dayalı Fen Bilimleri Dersi öğretim sürecine ilişkin görüşleri nelerdir? şeklinde belirlenmiştir.

Araştırmanın sekizinci alt problemine cevap aramak için uygulama sonrası öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerin ders sonrasında yazdığı öğrenme günlükleri ve öğretmen günlükleri araştırmaya katkı sağlamıştır. Elde edilen nitel veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Görüşme soruları Deney I grubunda yer alan 28 ve Deney II grubunda yer alan 27 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.

Öğrencilerin Dönüşümsel Öğrenme Modeline Dayalı Öğrenme-Öğretme Sürecine İlişkin Görüşleri

Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğrenme-öğretme sürecine ilişkin görüşlerini belirlemek amaçlı yarı yapılandırılmış görüşmeler sırasında üç soru yöneltilmiştir. Dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretimin duygu, düşünce, inanç ve değerlerde değişime nasıl yol açtığı, bu süreçte yaşanan değişimin derse etkisi, düşünce ya da bakış açısında değişimin nasıl olduğu hakkında öğrencilerin görüşlerine başvurulmuştur.

Öğrenciler ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede “Aldığınız Fen Bilimleri eğitimi duygu, düşünce, inanç ve değerlerinizde değişime sebep oldu mu?” sorusu altında “Cevabınız hayır mı? Neden değişim yaşamadığınızı düşünüyorsunuz?”, “Cevabınız evet ise; Nasıl bir değişim olduğunu düşünüyorsunuz?”, “Hangi duygu inanç ya da değerlerinde değişim olduğunu düşünüyorsunuz?”, “Bu değişimi kimler etkiledi? (Fen Bilimleri öğretmeni, sınıf arkadaşı, ailenizden biri vb.)”, “Bu değişime sınıfta yapılan etkinlikler (grup tartışması, proje, drama, günlük vb.) nasıl katkı sağladı?”, “Yaşadığınız bu değişim sonucu; duygu, düşünce, davranış ve bilime yönelik inançlarınızı nasıl sorguladınız?” çeşitli sorular ile öğrencilerin görüşleri belirlenmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar içerik analizi ile çözümlenerek kategori, tema ve kodlar oluşturulmuştur. Ayrıca bu görüşlerin analizi sonrasında elde edilen bulgular öğrenme günlükleri ile desteklenmiştir. Deney I grubu öğrencilerinin görüşlerinden elde edilen kod, kategori ve temalara ait bilgiler Tablo 52’de verilmiştir.

Tablo 52. Deney I Grubu Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersinde Yaşadıkları Değişime Ait Görüşleri

Tema	Kategori	Kod
Sürecin Etkileri	Sürecin Olumsuzlukları	Ders etkinliklerinin yoğunluğu (Ö6, Ö28) Uzaktan eğitimin donanım eksikliği (Ö11)
	Olumlu Duygu Geliştirme	Merak ve ilgi uyandırma (Ö2, Ö4, Ö10, Ö5, Ö12) Empati yapma (Ö13 Ö16, Ö23, Ö28,) Dersi sevme (Ö1, Ö7) Empati yapma (Ö13)
	Olumlu İnanç Geliştirme	Bilime inanma (Ö4, Ö13, Ö27)
	Sürece Yönelik Bakış Açısı Geliştirme	Eleştirel gözle bakma (Ö3) Problemlere çözüm önerisi getirme (Ö27)
Değişimin Kaynağı	Öğretmen	Öğretmenin etkilemesi (Ö1, Ö7, Ö5, Ö13, Ö15, Ö18, Ö20)
	Aile	Ailenin etkilemesi (Ö14, Ö24, Ö27)
	Çevrim içi Etkileşim	Çevrim içi ortam (Ö2, Ö20)
Değişim Sürecinin Öğrencilere Katkısı	Öğrenme Becerisi	Günlük hayatla ilişki kurma (Ö2, Ö4, Ö15, Ö18, Ö21) Etkinliklere katılma (Ö1, Ö6, Ö7, Ö2, Ö13,) Akıl yürütme (Ö4, Ö10, Ö18) Somutlaştırma (Ö2, Ö7, Ö18) Öğrendikleri üzerine düşünme (Ö3, Ö18, Ö21) Araştırma – sorgulama (Ö7, Ö4) Kendi kendine keşfetme (Ö16, Ö18) Günlük yazma (Ö17, Ö18) Etkinlik yapma (Ö26) Öğrenmeyi öğrenme (Ö2)
	İletişim Becerisi	Kendini ifade etme (Ö3, Ö10, Ö16, Ö18, Ö22) Fikir alışverişi yapma (Ö3) Grup tartışması (Ö7)

Tablo 52’de görüldüğü üzere, Deney I grubu öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde yaşadıkları dönüşümlere ilişkin görüşleri; sürecin etkileri, değişimin kaynağı, değişim sürecinin öğrencilere katkısı olarak üç tema altında ele alınmıştır. Sürecin etkileri teması altında görüşler “Sürecin Olumsuzlukları”, “Olumlu Duygu Geliştirme”, “Olumlu İnanç Geliştirme”, “Sürece Yönelik Bakış Açısı Geliştirme” şeklinde kategorilere ayrılmıştır. Sürecin olumsuzlukları kategorisine ait öğrenci görüşlerinden örnekler sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

Ö6: “Ders etkinlikleri çok yorucuydu. Her dersten sonra günlük yazmak belli bir yerde sıkıcı ve yorucu gelmeye başladı. Zaten evden dışarı çıkamıyoruz. Sürekli ders var. Tabletten sıkılacağımı hiç düşünmezdim. Keşke okullar açılса.”

Ö11: “Derse çoğu zaman katılamadım. Çünkü evde 3 kardeşiz ve annemin sadece 1 telefonu var. Bu yüzden derslere dönüşümlü katılmamız gerekiyor. Birgün ben

giriyorum diğer gün ortanca kardeş, sonra da küçük kardeşim. O yüzden dersleri düzgün takip edemedim.”

Olumlu duygu geliştirme kategorisi ait öğrenci görüşlerinden örnekler sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

Ö7: *“Önceden Fen dersini sevmiyordum. Ama artık seviyorum. Ders çok eğlenceli oldu farklı etkinlikler yapmamız dersi o kadar eğlenceli hale getiriyor ki süre nasıl bu kadar çabuk geçiyor anlayamıyorum.”*

Ö10: *“Mesela gökyüzüne merakım arttı. Madem bu kadar çok evren, galaksi var sadece biz mi yaşıyoruz diye düşünüyorum. Başka yaşamların olduğunu düşünüyorum. Önceden düşünmüyordum. Bu benim ilgimi çekti ve büyüyünce bu konuyu araştıracağım kim bilir belki de astronot olurum”.*

Olumlu inanç geliştirme kategorisi ait öğrenci görüşlerinden örnekler sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

Ö4: *“Mitoz ve mayoz bölünme konusu çok karmaşıktı. Ne işe yaradığını anlayamıyordum. Oysaki o kadar önemliymiş ki anlatamam. Boyumuzun uzaması, düştüğümüz zaman yaralarımızın iyileşmesi mitoz bölünme sayesinde, sınıftaki arkadaşlarımdan farklı olmam ise mayoz bölünmenin bize faydasıymış.”*

Ö27: *“Bilime yönelik inançlarım değişti önceden inanmazdım. Artık inanıyorum. Düşüncelerimi de etkiledi. Örneğin sürtünme kuvveti enerjiyi azaltıyor. Bunun için bilim insanları değişik yöntemler geliştirmiş. Uçakları tasarlarken kuşlardan örnek alarak burunları sivri yapılmış ve sürtünme kuvvetinin etkisi azaltılmış.”*

Sürece yönelik bakış açısı geliştirme kategorisi ait öğrenci görüşlerinden örnekler sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

Ö3: *“Önceden gök yüzüne baktığımda sadece parıltılar görürdüm. Ama şimdi onların da bizler gibi doğup, büyüyen ve ölecek olan yıldızlar olduğunu biliyorum. Artık yıldız kaydığında onun bir metafor olduğunu ve atmosfere çarpınca sürtünme kuvvetinden dolayı ışık çıktığını da biliyorum. Herkesin yıldız kayması dediği şey metafor kayması aslında, bilim insanları araştırmasa bunu nerden bilecektik.”*

Ö27: *“Annem boş boş oturma iş yap dediğinde fiziksel anlamda iş mi diyorum. İlk duyunca çok şaşırdı. Aslında boş oturmadığımı sayfaları çevirirken yerçekimine karşı iş yapmış olduğumu söyledim. Ona göre iş olmayabilir ama fene göre bir iş.”*

Değişimin kaynağı teması altında görüşler “Öğretmenin Etkisi”, “Ailenin Etkisi”, “Çevrim İçi Etkileşim” şeklinde kategorilere ayrılmıştır. Öğretmen etkisi kategorisine ait öğrenci görüşlerinden örnekler sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

Ö1: “*Öğretmenim sayesinde dersleri merakla bekliyorum. Öğrendiğim şeyleri en kısa sürede kullanmaya arkadaşlarıma ve aileme göstermeye çalışıyorum. Bende evde 5. Sınıfa giden küçük kardeşime öğretmenmişim gibi ayın evrelerini bisküvileri kullanarak anlattım.*”

Ö20: “*Önceki yıllarda fen dersini sevmiyordum ve başarımda düşüktü. Ama bu yıl öğretmenim sayesinde dersi sevdim.*”

Ailenin Etkisi kategorisine ait öğrenci görüşlerinden örnekler sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

Ö14: “*Ailem çünkü daha fazla soru çözmeye ve onlara daha fazla soru sormaya başladım. Konulardan öğrendiklerimi babama veya anneme anlatıyorum. Tabiki de ben doğruları öğrenince ona göre davranınca ailemin de bundan etkileneceğini düşünüyorum.*”

Ö24: “*Ailem evde çok destek oluyor. Özellikle annem. İşi olsa bile benim derslerimle ilgileniyor. Öğrendiğim konuyu evde anneme anlatıyorum. Tamamen kendimi iyi hissedinceye kadar bazen 4-5 defa anlatabiliyorum.*”

Çevrim içi etkileşim kategorisine ait öğrenci görüşlerinden örnekler sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

Ö2: “*Arkadaşlarımla whatsapp grupları kurduk. Birbirimizle sürekli iletişim halindeyiz. Öğrendiklerimi whatsapp'tan tartışıyor. Görüntülü konuşmalarla birbirimize anlatıyoruz. Özellikle 4-5 kişilik grupta sürekli iletişim halinde olmak, unuttuğum konuları hatırlamama yardımcı oldu.*”

Ö20: “*Arkadaşlarımdan biri etkiledi. Arkadaşımla yaptığım zoom odası görüşmeleri etkili oldu. Arkadaşım çok meraklı izlediği videoları anlatıyor. Beni de meraklandırıyordu.*”

Değişim sürecinin öğrencilere katkısı teması altında görüşler “Öğrenme Becerisi” ve “İletişim becerisi” şeklinde kategorilere ayrılmıştır. Öğrenme Becerisi kategorisine ait öğrenci görüşlerinden örnekler sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

Ö18: “Kütle değişmeyen madde miktarıdır. O zaman bizim kütleimiz Ay’da, Jüpiter’de’ de aynıdır. Çünkü vücudumuzdan bir parça eksilmediğine göre değişmez.”

Ö21: “Ben milyonlarca hücreden oluşuyorum. Bu hücreler bir araya gelirken dokuları oluşturuyor. Dokularım mesela derim. Dokular organları kalbim gözüm ellerim gibi. Bunlar dolaşım sistemi solunum sistemi gibi sistemleri ve en sonunda beni yani insanı oluşturuyor. Öncelikle kafam çok karışmıştı ama hikayeleştirme sayesinde artık daha iyi anlıyorum.”

İletişim becerisi kategorisine ait öğrenci görüşlerinden örnekler sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

Ö7: “Proje hazırlarken arkadaşlarımla tartışıp, en iyi olanı seçmeye çalışıyoruz.”

Ö10: “Önceden utanırdım ama artık kendimi daha rahat hissediyorum. Çünkü benim yaşadığım problemleri arkadaşlarımdan ada yaşadığını fark etmem rahatlamama sebep oldu. O yüzden kendimi daha rahat ifade ediyorum.”

Öğrenciler dönüşümsel öğrenme sürecinde en çok ders öğretmenlerinden etkilendikleri (f:7), dersin merak ve ilgi uyandırma (f:5) bakımından katkı sağladığı, öğrencilerin araştırma- sorgulama (f:2) yaparak fikir alışverişinde (f:5) oldukları görülmektedir. Ayrıca Deney I grubu ile yapılan çevrim içi öğrenme ortamlarında yapılan ekstra uygulamalarında öğrencilerin derse yönelik olumlu bakış açısı geliştirmesine, fikirlerinde dönüşümlere katkı sağlamıştır

Ayrıca öğrenciler her ders sonrasında ders ile ilgili görüşlerini belirten günlük yazmışlardır. Günlükler içerisinde geçen ifadeler görüşme sorularına verilen cevaplarla benzerlik göstermektedir. Aynı verilerin tekrarını yapmamak adına öğrenme günlükleri ve öğretmen günlükleri Tablo 52’ de verilen kod ve kategorilerle açıklanmıştır. Çünkü günlüklere yazılan görüşler birden fazla kategori içerisinde yer almaktadır. Hangi tema içerisinde yer aldığı görüş sonrasında açıklanmıştır. Buna göre aşağıda bazı öğrenme günlüklerinden alıntılar verilmiştir.

Ö2: “Merhaba sevgili günlük bu haftaki dersimizde Damla Hoca ile yıldızları işledik. Yıldızların belirli bir ömrü varmış bu bana çok ilginç geldi. Ben yıldızlar hep yaşıyor sanıyordum. Yıldızların sıcaklıkları birbirinden farklı olduğu için farklı renkleri varmış. Mesela sıcak yıldızlar mavi ya da beyazmış. Orta renk yıldızlar sarı. Güneş orta renkli bir yıldızmış. Çok ilginç değil mi? Güneşin hep çok sıcak olduğunu evrendeki en

sıcak yıldız olduğunu düşünürdüm. Biliyor musun güneşinde bir ömrü varmış. O da bir bebek gibi doğmuş, büyümüş ve ölecek. Bu dersimiz benim için ilginç ve eğlenceliydi” (Öğrenme becerisi, olumlu duygu geliştirme kategorisi örnek görüş).

Ö4: *“Merhaba sevgili günlük yeni konuya geçtik. Potansiyel enerji. Derse başlamadan önce öğretmenimiz bize sorular sordu. Salıncakta sallandık mı? Elma ağaçtan aşağı düşerken ne olur? Kafam karıştı. Bu soruların dersimizle ne alakası olabilirdi ki? Sonra uykum gelir gibi oldu. Damla Hoca bir anda sandalyenin üzerine çıktı. Herkes şok oldu. Vallahi hoca delirdi dedim. Herkes ne oluyor diye bakakaldı. Düşünsenize bilgisayarın karşısında saldalyede biri. Bir anda meraklandım. Demek ki salıncakta sallanırken yükseklerle çıkıldıkça, duvara tırmandığımızda potansiyel enerjimiz yüksekliğe bağlı olarak artıyormuş. Öğretmenimiz ondan soru sormuş. Çok ilginçti gerçekten” (Öğrenme becerisi, olumlu duygu geliştirme kategorisi örnek görüş).*

Ö16: *“Bu dersimizde hücrenin yapısında bulunan organelleri tartıştık. Görevleri neler olabilir, bu organeller olmasaydı enerji üretimini, madde iletimini, protein sentezini kimler yapacaktı herkes fikrini söyledi. Yediğimiz yiyeceklerden protein alıyorduk bunu yeterli sanıyordum ama değilmiş ribozomda da protein sentezi oluyormuş. Bu konuyla ilgili bir animasyon vardı herkes el kaldırarak animasyonu yapmaya çalıştı. Önce hepimiz konuştuk ama çok fazla gürültü olunca konuşulanların anlaşılması için sırayla yaptık” (Öğrenme becerisi, İletişim becerisi, kategorisi örnek görüş).*

Ö18: *“Merhaba sevgili günlük bugün dersimizde mitoz bölünmeyi öğrendik. Konu önce çok zor geldi. Anlayamadım. Kafam karıştı. Sıkıldım. Sonra mitoz bölünmenin yaralarımızın iyileşmesini sağlamada, boyumuzun uzamasında etkili olduğunu öğrenince şaşırdım. Oysa çok anlaşılmaz gibiydi. Akşam annem kardeşime boyun uzamış ondan sakarlıklara başladın herhalde dediğinde aklıma direk kardeşimde şu an yoğun bir şekilde mitoz bölünme meydana geliyor düşüncesi oluştu ve anneme derste öğrendiklerimi anlattım. Annemde bak doğruymuş işte dedi” (Öğrenme becerisi- araştırma becerisi- iletişim becerisi- öğretmen ile etkileşim kategorisi örnek görüş).*

Görüldüğü gibi yapılan uygulamaların öğrencilerin derse yönelik ilgi ve merakını artırdığı, dersi daha eğlenceli buldukları ve bu sebepten derse yönelik motivasyonlarının arttığı görülmüştür. Yapılan uygulamalar öğrencilerin bilime yönelik bakış açılarını değiştirmiş ve öz güvenini artırmıştır. Dolayısıyla dönüşümsel öğrenme

modeline dayalı yapılan etkinliklerin öğrencilerin hem bilişsel hem de duyuşsal öğrenme alanına etki ederek derse yönelik görüş ve düşüncelerinde dönüşümün gerçekleşmesine katkı sağlamıştır.

Deney II grubu öğrencilerin görüşme sorularına vermiş oldukları cevaplar içerik analizi ile çözümlenerek kategori, tema ve kodlar oluşturulmuştur. Ayrıca bu görüşlerin analizi sonrasında elde edilen bulgular öğrenme günlükleri ile desteklenmiştir. Deney II grubu öğrencilerinin görüşlerinden elde edilen kod, kategori ve temalara ait bilgiler Tablo 53’ de verilmiştir.

Tablo 53. Deney II Grubu Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersinde Yaşadıkları Değişime Ait Görüşleri

Tema	Kategori	Kod
Sürecin Etkileri	Sürecin Olumsuzlukları	Değişim yaşamadım (Ö29, Ö54) Pandemi süreci (Ö31, Ö41)
	Duygu Geliştirme	Merak ve ilgi uyandırma (Ö52) Dersi sevmeye (Ö31) Endişelenme (Ö46) Öz güven kazanma (Ö55) Rekabet hissi yaratma (Ö43)
	Eleştirel Bakış Açısı	Eleştirel gözle bakma (Ö32)
Değişimin Kaynağı	Öğretmen ile Etkileşim	Öğretmenim etkiledi (Ö37, Ö41, Ö43, Ö48, Ö51)
	Aile ile etkileşim	Ailem etkiledi (Ö36, Ö40)
Değişim Sürecinin Öğrencilere Katkısı	Öğrenme Becerisi	Araştırma- sorgulama (Ö34, Ö42, Ö49, Ö46, Ö51) Öğrenmenin sorumluluğunu alma (Ö42, Ö45, Ö53, Ö54) Derse katılımın artması (Ö34, Ö43, Ö48, Ö51) Yeni fikirler üretme (Ö29, Ö37, Ö42) Kendi kendine sorular sorma (Ö42, Ö44, Ö50) Günlük hayatla ilişki kurma (Ö30, Ö42, Ö43) Hatasının farkına varma (Ö42, Ö45) Somutlaştırma (Ö49) Günlük yazma (Ö42) Öğrendiklerinin doğruluğunu sorgulama (Ö42)
	İletişim Becerisi	Fikir alışverişinde bulunma (Ö42, Ö45, Ö46,) Düşüncelerini rahatça ifade etme (Ö31, Ö40) Başkalarının fikirlerine saygı duyma (Ö51, Ö55)

Tablo 53’te görüldüğü üzere, Deney II öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde yaşadıkları dönüşümlere ilişkin görüşleri; sürecin etkileri, değişimin kaynağı, değişim sürecinin öğrencilere katkısı olarak üç tema altında ele alınmıştır. Sürecin etkileri teması altında görüşler “Sürecin Olumsuzlukları”, “Duygu Geliştirme”, “Eleştirel Bakış Açısı” şeklinde kategorilere ayrılmıştır. Sürecin olumsuzlukları kategorisine ait öğrenci görüşlerinden örnekler sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

Ö29: “Herhangi bir değişim ya da düşüncelerimde bir farklılık olmadı. Olsa bile fark etmedim. Aynı benim.”

Ö31: “Coronavirüsten dolayı arkadaşlarımdan uzak kaldım. Evden dışarı çıkamadım. Moralim bozuldu. Derslere kendimi veremedim.”

Duygu geliştirme kategorisine ait öğrenci görüşlerinden örnekler sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

Ö43: “Etkinlik sırasında grup çalışması yaptık ama bu sırada grupta hep benim fikrim beğenilsin istedim. Bunun için diğerlerinden daha fazla araştırma yaptım. En güzel fikri bulan kişinin ben olmasını istedim.”

Ö52: “Farklı etkinlikler öğretmenimin sorduğu sorular merak uyandırıcıydı.”

Eleştirel bakış açısı kategorisine ait öğrenci görüşlerinden örnekler sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

Ö32: “Artık bir olay durum karşısında hemen karar vermiyorum. Öncelikle derin bir nefes alıp, iyi ve kötü taraflarını dönüp ona göre karar vermeye çalışıyorum.”

Değişimin kaynağı teması altında görüşler “Öğretmen ile Etkileşim” ve “Aile ile Etkileşim” şeklinde kategorilere ayrılmıştır. Öğretmen ile etkileşim kategorisine ait öğrenci görüşlerine ait örnek aşağıda sunulmuştur.

Ö48: “Düşünce ve bilgilerin bazen açıklanmaması ya da nerede kullanacağını bilmemem kafamda şüpheye neden oluyordu. Ama Fen Bilimleri öğretmenimiz sayesinde artık olaya farklı bakıyorum. Öğrendiklerimin sebeplerini sorgulayarak karşılaştığım alanları not ediyorum.”

Aile ile etkileşim kategorisine ait öğrenci görüşlerine ait örnek aşağıda sunulmuştur.

Ö36: “Ailem oldu. Ders sürecinde hissettiklerimi ailemle paylaşmak beni rahatlattı. Yapamayacağımı hissettiğim zamanlar onlarla konuştum. Onlarda bu sürecin normal olabileceğini söylediler. Kendimi rahatlamış hissettim ve daha iyi odaklandım.”

Değişimin sürecinin öğrencilere katkısı teması altında görüşler “Öğrenme Becerisi” ve “İletişim Becerisi” şeklinde kategorilere ayrılmıştır. Öğrenme becerisi kategorisine ait öğrenci görüşlerine ait örnek aşağıda sunulmuştur.

Ö34: “Yeni bilgiye karşı daha meraklı, araştırmayı seven, gerçekleri öğrenmeyi seven birisi olarak değişime neden oldu. Ders etkinliklerine daha araştırmacı, meraklı ve daha heyecanlıyım. Öğrendiklerimin sebeplerini sorguluyorum ve araştırıyorum”

Ö54: “Öğrendiklerimi düşündüğüm zaman benim ve hayatım için çok faydalı olduğunu fark ettim... Artık çevremdeki olaylara daha dikkatli bakıyorum ve öğrendiklerimin ne kadar önemli olduğunu anladım. Mesela şu an dışarı bakarken ağacın dalında duran kuşun potansiyel enerjisi olduğunu uçmaya başlayınca hem kinetik hem de potansiyel enerjisi olduğunu düşünüyorum”

İletişim becerisi kategorisine ait öğrenci görüşlerine ait örnek aşağıda sunulmuştur.

Ö31: “Konuları arkadaşlarımla yanında çekinerek söylüyordum ama şimdi kendimi daha rahat ifade edebiliyorum. Yanlış yapmaktan korkmuyorum. Çünkü bana bir soru sorulduğu ya da fikrimi belirtmek istediğim zaman yanlışım varsa öğretmenim ve arkadaşlarımla düzeltiyoruz.”

Ö45: “Bir konuyu araştırıp o konu hakkında daha fazla bilgi edinip online derste öğretmenim ve arkadaşlarımla paylaşıyorum. Bazen ben onlardan bazen onlar benden bir şeyler öğreniyor.”

Öğrenci günlüklerinde geçen ifadeler yukarıda verilen kategori ve kodlarla paralellik göstermektedir. Aşağıda öğrenci günlüklerinden örnekler verilmiştir.

Ö42: “Bugün arkadaşım derste bir meteor ile bir yıldızın çarpışması sonucu gezegen oluşacağını söyledi. Bu durum beni heyecanlandırdı. Belki o gezegende yaşam olabilir. Eve gelince internette araştırdım. Böyle bir şey yokmuş. Yani çarpışmaya gerek yokmuş. Genç yıldızların etrafında dolaşan toz bulutları ve çakıl taşlarıyla zaman içinde oluşuyor. Bunu derste söyleyeceğim. Zaten öğretmenimiz araştırın her bilgi doğru değildir. Balık yemeyi değil tutmayı öğrenin demişti. Ayrıca bir gün başka gezegene yerleşmemiz gerekirse uygun koşullarda bir yaşam gezegeni bulabilir miyiz? Çok merak ediyorum. Eminim uzayın derinliklerinde bir yerde böyle bir gezegen vardır. Bu dersimiz çok verimli geçti. Pek çok şey daha öğrendim” (Duygu geliştirme, Eleştirel bakış açısı, Öğretmen ile etkileşim, Öğrenme becerisi kategorisi örnek görüş).

Ö37: “Derse girmeden önce konu ile ilgili araştırma yaparsam dersi daha iyi anlıyor ve derse daha çok katılıyorum. Ayrıca ders etkinliklerini internetten çeşitli kaynaklardan araştırıyorum ve elimde olan malzemelerle yapmaya çalışıyorum. Mesela

şu an günlüğümü yazarken elimdeki kalemi sabit tutunca hareket etmediği için kinetik enerji sıfır oluyor. Fakat yukarı doğru attığım zaman hızlandığı için kinetik enerjisi oluyor ama durduğu anda enerjisi potansiyel enerjiye dönüşüyor.” (Duygu geliştirme, Eleştirel bakış açısı, Öğrenme becerisi kategorisi örnek görüş).

Ö47: “Her dersten sonra günlük yazma ihtiyacı duydum. Günlük yazdıkça eksik ya da yetersiz olduğum yerleri fark ettim ve o konuları araştırdım. Örneğin evde kaldığımız bu sürede etrafımda gördüğüm nesneleri fiziksel olarak iş yapıyor mu, potansiyel ve kinetik enerjisi nasıl? Gibi sorular ile çevreme bakmaya başladım. Kardeşimi salıncakta sallarken acaba iş yapıyorum mu diye düşündüm. Kardeşimi ittiğim için evet iş yapmış oldum diye içimden konuştum” (Eleştirel bakış açısı, Öğrenme becerisi kategorisi örnek görüş).

Ö50: “Derslerde kitaptakinden farklı etkinlikler yapmak çok zevkli oluyor. Derslerde hazırlayacağımız proje sunum ya da afişler için hazırlanmam kitapları karıştırmam ve internetten resim ve bilgi bulamam gerekiyordu. Bu sayede birden fazla araştırma yaparak güzel bir sunum hazırlayabiliyorum. Bu sunumu paylaşmak yaptıklarımı anlatmak çok hoşuma gidiyor.” (Duygu geliştirme, Eleştirel bakış açısı, Öğrenme becerisi kategorisi örnek görüş).

Görüldüğü gibi dönüşümsel öğrenme modeline dayalı uygulamaların öğrencilerin en çok ders sürecinde araştırma- sorgulama (f:6) sağladığı, diğer arkadaşları ile fikir alışverişi (f:3) yaparak fikirlerine saygı duymayı öğrendikleri (2) ve düşüncelerini daha rahat ifade ettiklerini (f:2) belirtmişlerdir. Bu dönüşüm sürecinin kaynağı olarak öğretmeni (f:5) ile etkileşim olduğunu, derse katılımını artırdığı (f:4), öğrendiklerinin doğruluğunu sorgulayarak (f:4) yeni fikirler üretmelerine (f:3) yardımcı olduğu görülmüştür.

Öğrenciler ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede “Düşüncenizde ya da bakış açınızdaki değişikliği nasıl fark ettiniz?” sorusuna öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar ve öğrenme günlüklerine yazılan görüşler içerik analizi ile çözümlenerek kategori ve kodlar oluşturulmuştur.

Tablo 54. Öğrencilerin Yaşadıkları Değişimine İlişkin Farkındalık

Tema	Kategori	Kod
Farkındalık	Ders Etkinlikleri	(Ö17, Ö12, Ö13, Ö31, Ö48, Ö55)
	Yakın Çevrenin Etkisi	Aile etkisi (Ö10, Ö34, Ö43, Ö51) Arkadaş etkisi (Ö45)

Tablo 54 (Devam). Öğrencilerin Yaşadıkları Değişimine İlişkin Farkındalık

Tema	Kategori	Kod
	Duygulardaki Değişim	Mutluluk (Ö1, Ö2, Ö13, Ö42, Ö51, Ö52) Eğlenceli (Ö4, Ö13, Ö18, Ö43, Ö46) Meraklı (Ö4, Ö32, Ö42, Ö52, Ö54) Rahatlama hissi (Ö31)

Öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde yaşadıkları dönüşüme ilişkin farkındalıkları farkındalık teması altında “Ders Etkinlikleri”, “Yakın Çevre Etkisi” ve “Duygulardaki Değişim” şeklinde üç kategoride toplandığı görülmektedir.

Ders etkinlikleri kategorisine ait öğrenci görüşlerinden örnekler sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

Ö17: *Sanırım günlük yazmaya başladıktan 4-5 gün sonra fark ettim. Çünkü günlük yazarken dersimizde yaşadığımız beni şaşırtan, eğlendiren durumları yazıyor; bana ilginç gelen ve o an sınıfta paylaşamadığım düşüncelerimi tekrar yaşıyormuş gibi hissetmek fark ettirdi”*

Ö48: *“Ders etkinlikleri sağladı. Çünkü belgesel izledik, değişik etkinlikler yaptık. Öğretmenimiz sorular sorarak konuya farklı şekillerde bakmamıza, farklı düşündüğümüz zaman problemin altında yatan asıl sebebi görebileceğimizi, çevremizi daha dikkatli incelememiz konusunda bizi sürekli yönlendirdi.”*

Yakın çevre kategorisine ait öğrenci görüşlerinden örnekler sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

Ö34: *“Okulumuzda bir şeyler öğreniyoruz ve eve geldiğimizde tekrar ediyoruz, ilk fark ettiğim zaman evde babam belgesel izlerken bende yanındaydım ve o sıra telefonumla ilgileniyordum. Derste işlediğimiz konularla ilgili bir belgesel çıkmıştı o sıra merakla izlemeye daldım. Sonra babamla uzay hakkında tartışmaya başladık ve bu konu hakkında merakım daha da arttı. Fen Bilimleri dersi konulara karşı daha da merak uyandıran bir derstir”*

Ö45: *“Bilgimi arkadaşlarımla paylaştım veya onların bildiği benim bilmediklerimi öğrendim. Örneğin Çoban Yıldızı olarak bilinen yıldız aslında bir gezegenmiş. Venüs. Güneş sisteminin ikinci gezegeni.”*

Duygulardaki değişim kategorisine ait öğrenci görüşlerinden örnekler sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

Ö4: “Derslere daha heyecanlı giriyor kendime "Acaba bugün hangi ilginç bilgiler öğreneceğim?" sorusunu kendime soruyorum. Öğrendiğim her yeni bilgi beni meraklandırıyor. Özellikle uzay çok ilgimi çekti. Kara delikleri çok meraka ediyor, içinde kaybolursam başka bir evrenden çıkar mıyım diye hayal ediyorum”

Ö31: Yavaş yavaş büyüyorum ve hayatımın değiştiğini fark etmeye başladım. Düşünce ve bakış açımın değiştiğini hayatımda karşılaştığım sorulara cevap aramaya başladığım zaman fark ettim. Bana başta garip geldi ama sonra anladım ki sorular bende huzursuzluk yaratıyordu. Onlara cevap buldukça rahatlıyor içimdeki sıkıntı geçiyordu”

Ö32: “Her şeye değişik açılardan baktım nerde ne olduğunu daha çok merak ettim. Bazı konulara karşı önyargım gitti ve yanlış bildiğim şeylerin doğrusunu öğrendim. Örneğin her durumda iş yapılmıyor. İş olabilmesi için uygulanan kuvvetle kişinin kuvvet uyguladığı yönün aynı olması çok önemli. Önceden bunu bilmiyordum. Mesela marketten gelirken çantayı sallayarak gelirsem iş oluyor, hiç kıpırdamadan tutarsam iş olmuyor. Bugün keşfettim”

Tablo 54’ de görüldüğü üzere, ders etkinlikleri yaparken (f:6), duygularında rahatlama hissi duyduklarında, meraklı ve eğlenceli hissettiklerinde (f:5), ailesi ile derste öğrendiklerini paylaşırken (f:5) dönüşüme ilişkin yaşadıkları değişimin farkına varmışlardır.

Görüldüğü üzere öğrenciler Fen Bilimleri dersinde yaptıkları çeşitli etkinlikler sayesinde dönüşüm yaşadıklarını fark etmişlerdir. Özellikle bu etkinliklerden biri olan günlükler ise dönüşüm yaşamaya katkı sağlamıştır. Bu durum öğrenci günlüklerinde şu şekilde dile getirilmiştir:

Ö13: “Bugün 6 şapkalı bir etkinlik yaptık. Bu etkinlikte beni şaşırtan bir olay olmadı aksine bu derste eğlendim ve mutlu oldum. Etkinlik beni endişe içine sokmadı, yapamayacağım diye hiç düşünmedim çünkü her şeyi hazırlamıştım. Her derste olduğu gibi rahat ve hazırlıklıydım. Etkinliğin bana çok faydası oldu. Artık derslerde öğrendiklerimizi oyun haline dönüştürüyorum ve konunun nasıl daha eğlenceli olabileceğini keşfettim. Ayrıca uzay kirliliğine farklı bakış açılarından bakınca daha fazla çözüm yolu ve kirliliğin sebebinin öğrendim. Arkadaşlarımla iletişimim arttı. Artık bu gibi konuları günlük hayatta bilmeyen kişilere anlatabilirim. Fen Bilimleri dersine

yönelik düşüncem olumluydu bu etkinlik ve Damla Hocamız sayesinde iyice arttı. Ders çok eğlenceli geçti” (Ders etkinlikleri, Duygularda değişim kategorisi örnek görüş).

Ö43: “Selam günlük. Bugün erken kalktım. Sabah soğuk oluyor ya da ben donuyorum. Dersi ipte çekiyorum. Arkadaşlarımı görmek o kadar iyi geliyor ki. Dersin arasında yapılan minik espriler beni gülmekten öldürdü. Ders sonrasında kavram haritası hazırladık. Önce zor gelmişti. Hazırlamak. Ama annemle ve babamla biraz düşündük. Onlara derste öğrendiklerimi anlattım. Onlarda bana sorular sordular. Bazı yerlere cevap vermedim. Cevap veremediğim yerlerde babam bana örnekler gösterdi. Örneğin hepimiz evdeki baskülün üzerine çıktık. Her birimizin kilosu ölçüldü. Sonra bahçede de ölçüldük. Aynıydı değişmedi. Ama ağırlık böyle değildir. Yükseklerle çıkıldıkça azalır. Babamla konuyu tartışmak çok iyi geldi. Kütle ve ağırlık arasındaki farkı anladım.” (Ders etkinlikleri, Duygularda değişim, Yakın çevrenin etkisi kategorisi örnek görüş).

Deney I ve Deney II grubu öğrencileri ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ve günlüklerden elde edilen bilgiler; dönüşümsel öğrenme modeli doğrultusunda yapılan ders etkinliklerinin öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik bakış açılarını değiştirmiş. Dersi olumlu duygularla ifade etmelerini sağlamıştır. Ayrıca yapılan uygulamaların öğrencilerin eleştire düşünme ve yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirdiği, öz düzenleme algılarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Bu doğrultuda Deney I ve Deney II grubu öğrencilerine her ders sonrası öğrenme sürecini değerlendirmeleri için puanlama anahtarı uygulanmıştır. Buna ait bilgiler aşağıda verilmiştir.

Dönüşümsel Öğrenme Sürecinin Değerlendirilmesi

Deney I ve Deney II grubu öğrencilerine Güneş Sistemi ve Ötesi, Hücre ve Bölünmeler, Kuvvet ve Enerji ünite sonlarında yapılan dönüşümsel öğrenme sürecini değerlendirme puanlama anahtarından aldıkları puanların aritmetik ortalamaları her bir ölçüt için hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular tablo 55 de sunulmuştur.

Tablo 55. Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Gruplara Göre Dönüşümsel Öğrenme Süreci Puanları

	Deney I			Deney II		
Sürecin Aşamaları	n	$\bar{X}$	S	n	$\bar{X}$	S
İkilem	28	2.25	.79	27	2.70	.95
Öz İnceleme	28	2.28	.93	27	2.33	.96
Eleştirel Değerlendirme	28	2.71	.85	27	2.33	1.00

Tablo 55 (Devam). Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Gruplara Göre Dönüşümsel Öğrenme Süreci Puanları

	Deney I			Deney II		
Fark Edilme	28	1.71	.93	27	2.25	.85
Keşfetme	28	2.89	.95	27	2.92	1.07
Eylem Planı Hazırlama	28	2.25	1.04	27	1.77	.97
Bilgi ve Beceri Edinme	28	2.96	.92	27	2.81	.87
Yeni Roller Deneme	28	2.60	.73	27	2.48	.89
Öz Güven Kazanma	28	2.82	.90	27	2.48	.89
Yaşamına Entegre Etme	28	2.64	.91	27	2.96	.80
Toplam	28	25.14	5.77	27	25.07	5.31

Tablo 55’de toplam puan ortalamaları incelendiğinde Deney I grubu öğrencilerinin en yüksek puan ortalamasının bilgi ve beceri edinme ($\bar{X}= 2,96$; $S=0.92$) ölçütünde sahip oldukları görülmüştür. En düşük puan ortalamasının ise fark edilme ($\bar{X}= 1,71$; $S=0.93$) ölçütü olduğu belirlenmiştir.

Deney I grubu öğrencilerinin en yüksek puan ortalamasının yaşamına entegre etme ($\bar{X}= 2,96$; $S=0.80$) ölçütünde sahip oldukları görülmüştür. En düşük puan ortalamasının ise eylem planı hazırlama ($\bar{X}= 1,77$; $S=0.97$) ölçütü olduğu belirlenmiştir.

Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi sonunda dönüşümsel öğrenme süreci puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını araştırmak amacıyla öncelikle puanların normallik gösterip göstermediği incelenmiştir. Öğrencilerin dönüşümsel öğrenme süreci puanlarının normal dağılım sergileyip-sergilemediğini belirlemek için yapılan normallik test sonuçları tablo 56 da verilmiştir.

Tablo 56. Deney Gruplarının Dönüşümsel Öğrenme Süreci Puanlarının Normallik Testi Analiz Sonucu

Grup	n	Shapiro- Wilks	p	Çarpıklık	Basıklık
Deney I	28	0.94	0.12	-0.77	0.45
Deney II	27	0.92	0.03	-0.52	-0.73

Tablo 56 incelendiğinde Deney I ve Deney II grubu öğrencilerine ait dönüşümsel öğrenme sürecini değerlendirme puanlama anahtarından aldıkları puanlara ait p değerinin genel olarak 0.05’ den büyük olduğu; çarpıklık ile basıklık değerlerinin +1.5 -1.5 aralığında olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin dönüşümsel öğrenme süreci puanları arasında farkın anlamlılığını belirlemek amacıyla yapılan t- testi sonuçları Tablo 57’ de verilmiştir.

Tablo 57. Deney Gruplarının Güneş sistemi ve Ötesi Ünitesi Dönüşümsel Öğrenme Süreci Puanlarının Gruba Göre t-Testi Sonuçları

	N	$\bar{X}$	S	sd	t	P
Deney I	28	25.14	5.77	53	.04	0.96
Deney II	27	25.07	5.31			

Tablo 57’ de görüldüğü gibi, Deney I grubu öğrencilerinin ($\bar{X}$ = 25,14; S= 5.77) ile Deney II grubu öğrencilerinin ($\bar{X}$ = 25,07; S= 5.31) Güneş sistemi ve Ötesi ünitesi dönüşümsel öğrenme süreci puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Deney gruplarının Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesi dönüşümsel öğrenme süreci puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır [$t_{(53)} = -.04$, $p > 0.01$].

Tablo 58. Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Gruplara Göre Dönüşümsel Öğrenme Süreci Puanları

	Deney I			Deney II		
Sürecin Aşamaları	n	$\bar{X}$	S	n	$\bar{X}$	S
İkilem	28	2.85	.84	27	2.40	.97
Öz İnceleme	28	2.35	.91	27	2.18	.96
Eleştirel Değerlendirme	28	2.67	.81	27	2.66	.87
Fark Edilme	28	2.00	.94	27	2.14	1.09
Keşfetme	28	2.82	.81	27	2.66	.96
Eylem Planı Hazırlama	28	2.42	.99	27	2.37	.92
Bilgi ve Beceri Edinme	28	2.96	.74	27	2.70	.72
Yeni Roller Deneme	28	2.82	.72	27	2.37	.96
Öz Güven Kazanma	28	3.00	.76	27	2.85	.90
Yaşamına Entegre Etme	28	2.75	.92	27	2.66	.96
Toplam	28	26.67	5.52	27	25.03	6.39

Tablo 58’ de toplam puan ortalamaları incelendiğinde Deney I grubu öğrencilerinin en yüksek puan ortalamasının öz güven kazanma ($\bar{X}$ = 3.00; S=0.76) ölçütünde sahip oldukları görülmüştür. En düşük puan ortalamasının ise fark edilme ($\bar{X}$ = 2.00; S=0.94) ölçütü olduğu belirlenmiştir.

Deney II grubu öğrencilerinin en yüksek puan ortalamasının öz güven kazanma ($\bar{X}$ = 2.85; S=0.90) ölçütünde sahip oldukları görülmüştür. En düşük puan ortalamasının ise fark edilme ($\bar{X}$ = 2.14; S=1.09) ölçütü olduğu belirlenmiştir.

Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin Hücre ve Bölünmeler Ünitesi sonunda dönüşümsel öğrenme süreci puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını araştırmak amacıyla öncelikle puanların normallik gösterip göstermediği incelenmiştir. Öğrencilerin dönüşümsel öğrenme süreci puanlarının normal dağılım sergileyip-sergilemediğini belirlemek için yapılan normallik test sonuçları tablo 59’ da verilmiştir.

Tablo 59. Deney Gruplarının Dönüşümsel Öğrenme Süreci Puanlarının Normallik Testi Analiz Sonucu

Grup	n	Shapiro-Wilks	p	Çarpıklık	Basıklık
Deney I	28	.94	.14	0.07	-1.03
Deney II	27	.92	.04	-0.16	-1.27

Tablo 59 incelendiğinde Deney I ve Deney II grubu öğrencilerine ait dönüşümsel öğrenme sürecini değerlendirme puanlama anahtarından aldıkları puanlara ait p değerinin genel olarak 0.05’ den büyük olduğu; çarpıklık ile basıklık değerlerinin +1.5 -1.5 aralığında olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin dönüşümsel öğrenme süreci puanları arasında farkın anlamlılığını belirlemek amacıyla yapılan t- testi sonuçları Tablo 60’ da verilmiştir.

Tablo 60. Deney Gruplarının Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Dönüşümsel Öğrenme Süreci Puanlarının Gruba Göre t-Testi Sonuçları

	n	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney I	28	26.67	5.52	53	1.02	0.31
Deney II	27	25.03	6.39			

Tablo 60’ da görüldüğü gibi, Deney I grubu öğrencilerinin ($\bar{X}$ = 26.67; S= 5.52) ile Deney II grubu öğrencilerinin ($\bar{X}$ = 25,37; S= 6.39) Hücre ve Bölünmeler ünitesi dönüşümsel öğrenme süreci puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Deney gruplarının Hücre ve Bölünmeler ünitesi dönüşümsel öğrenme süreci puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır [$t_{(53)}= 1.02$, $p> 0.01$].

Tablo 61. Kuvvet ve Enerji Ünitesi Gruplara Göre Dönüşümsel Öğrenme Süreci Puanları

	Deney I			Deney II		
Sürecin Aşamaları	n	$\bar{X}$	S	n	$\bar{X}$	S
İkilem	28	2.82	.94	27	2.70	.82
Öz İnceleme	28	2.75	.79	27	2.44	.89
Eleştirel Değerlendirme	28	2.60	.68	27	2.62	.83
Fark Edilme	28	2.25	1.04	27	2.03	1.01
Keşfetme	28	2.71	.85	27	2.74	.98
Eylem Planı Hazırlama	28	2.28	.89	27	2.62	.88
Bilgi ve Beceri Edinme	28	2.64	.78	27	3.03	.80
Yeni Roller Deneme	28	2.60	.87	27	2.85	.76
Öz Güven Kazanma	28	2.85	.84	27	2.74	1.05
Yaşamına Entegre Etme	28	2.57	.95	27	2.88	1.01
Toplam	28	26.10	6.18	27	26.70	6.29

Tablo 61’de toplam puan ortalamaları incelendiğinde Deney I grubu öğrencilerinin en yüksek puan ortalamasının öz güven kazanma ($\bar{X}$ = 2.85; S=0.84)

ölçütünde sahip oldukları görülmüştür. En düşük puan ortalamasının ise fark edilme ($\bar{X}= 2.25$; $S=1.04$) ölçütü olduğu belirlenmiştir.

Deney II grubu öğrencilerinin en yüksek puan ortalamasının bilgi ve beceri edinme ($\bar{X}= 3.03$; $S=0.80$) ölçütünde sahip oldukları görülmüştür. En düşük puan ortalamasının ise fark edilme ($\bar{X}= 2.03$; $S=1.01$) ölçütü olduğu belirlenmiştir.

Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin Kuvvet ve Enerji Ünitesi sonunda dönüşümsel öğrenme süreci puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını araştırmak amacıyla öncelikle puanların normallik gösterip göstermediği incelenmiştir. Öğrencilerin dönüşümsel öğrenme süreci puanlarının normal dağılım sergileyip-sergilemediğini belirlemek için yapılan normallik test sonuçları tablo 62 de verilmiştir.

Tablo 62. Deney Gruplarının Dönüşümsel Öğrenme Süreci Puanlarının Normallik Testi Analiz Sonucu

Grup	n	Shapiro-Wilks	p	Çarpıklık	Basıklık
Deney I	28	.97	.58	0.02	-0.64
Deney II	27	.96	.47	-0.09	-0.51

Tablo 62 incelendiğinde Deney I ve Deney II grubu öğrencilerine ait dönüşümsel öğrenme sürecini değerlendirme puanlama anahtarından aldıkları puanlara ait p değerinin genel olarak 0.05’ den büyük olduğu; çarpıklık ile basıklık değerlerinin +1.5 -1.5 aralığında olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin dönüşümsel öğrenme süreci puanları arasında farkın anlamlılığını belirlemek amacıyla yapılan t- testi sonuçları Tablo 63’ de verilmiştir.

Tablo 63. Deney Gruplarının Kuvvet ve Enerji Ünitesi Dönüşümsel Öğrenme Süreci Puanlarının Gruba Göre t-Testi Sonuçları

	n	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney I	28	26.10	6.18	53	-.35	0.72
Deney II	27	26.70	6.29			

Tablo 63 de görüldüğü gibi, Deney I grubu öğrencilerinin ($\bar{X}= 26.10$; $S= 6.18$) ile Deney II grubu öğrencilerinin ($\bar{X}= 26.70$; $S= 6.29$) Kuvvet ve Enerji ünitesi dönüşümsel öğrenme süreci puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Deney gruplarının Kuvvet ve Enerji ünitesi dönüşümsel öğrenme süreci puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır [$t_{(53)}= .35$, $p>0.01$].

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde elde bulgulara göre sonuçlar belirlenip, tartışma ve önerilere yer verilmiştir

- Öğrencilerin Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Akademik Başarılarına Yönelik Tartışma ve Sonuçlar

Dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretimin akademik başarı üzerinde etkisinin incelendiği Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretim öncesinde ve sonrasında yapılan başarı testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark görülmüştür. Dönüşümsel öğrenme kapsamında yapılan etkinliklerle öğrencilerin Güneş Sistemi ve Güneş sisteminde bulunan gök cisimlerinin birbiriyle ilişkisini kavramada, uzay teknolojilerini açıklayarak uzay kirliliğinin nedenlerini ve yol açabileceği olası tehlikeleri, teknolojinin uzay araştırmalarında çok önemli olduğunu ve uzay araştırmaları için geliştirilen bir çok aracın günlük yaşamımızda kullanılabildiğini, basit bir teleskop modeli yaparak teleskobun gök biliminin gelişimine katkısını, yıldız kavramını, galaksilerin yapısını ve evren kavramını açıklamada daha başarılı oldukları söylenebilir. Dönüşümsel öğrenme modeli, öğrenenlerin bakış açılarını değiştirmesi ve olaylara farklı açılardan bakması sürecini içermektedir. Öğrenenler alternatif bakış açıları edinirken mevcut bakış açılarını değiştirebilecekleri gibi mevcut bakış açılarına da eklemeler yapabilmektedir (Mezirow, 1997). Bu çalışmada da dönüşümsel öğrenme modeli ile öğrencilerin farklı bakış açıları geliştirmelerinin akademik açıdan gelişmelerine ve daha başarılı olmalarına katkı sağladığı ileri sürülebilir.

Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası GSÖABT fark puanları incelendiğinde Deney I grubu öğrencilerinin puanlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durumun Deney I grubunda dönüşümsel öğrenme programına dayalı etkinliklerle birlikte, ders dışında dijital platformlarda öğretmen ve öğrencilerin bir araya gelerek etkinlikleri gerçekleştirmesinden kaynaklandığı şeklinde ifade edilebilir. Dolayısıyla öğrenciler ve öğretmen arasındaki etkileşimin artmasıyla birlikte öğrencilerin akademik açıdan daha başarılı oldukları söylenebilir. Ayrıca Deney I grubu öğrencilerinin görüşme sorularının analizinde dönüşümün kaynağı olarak öğretmen ile etkileşimi ifade etmeleri araştırmanın sonucunu desteklemektedir. Bununla birlikte Deney I grubunda öğrencilerle birebir etkileşim daha çok kurulmuştur. Dijital

platformlarda öğrenciler ve öğretmenler bir araya geldikleri için anlayamadıkları noktalara ilişkin daha çok geribildirim almışlardır. Araştırmanın nitel bulguları da bu durumu desteklemektedir. Değişim sürecinin öğrencilere katkısı teması altında Deney I grubu öğrencileri yaşadıkları öğrenme deneyimlerinin öğrenme sürecini olumlu etkilediği, motive oldukları, daha çok katılım gösterdikleri ve iletişim becerilerinin geliştiği görülmüştür. Öğrenme ortamında öğretmen ve öğrenci arasındaki etkileşim öğrenme sürecini doğrudan etkilemektedir. Bu süreçte öğretmenin öğrencilere yardımcı olması, olumlu bir öğrenme ortamı oluşturması, öğrenme ortamında daha aktif bir rol alması öğretmen ve öğrenci arasındaki etkileşimi arttırmakta ve böylece öğrencilerin öğrenmesi desteklenmektedir (Akhtar vd., 2019). Ayrıca öğrenciler öğrenme ortamında kendileri ile ilgilenildiğini ve desteklendikleri algıladıklarında derse katılımları ve motivasyonları artmaktadır. Bu nedenle, öğretmenin öğrenme sürecindeki rolü, öğrencilerle olan iletişimi ve öğrencilerin düşüncelerini etkileyerek başarıya katkı sağlamaktadır (Gehlbach vd., 2012). Bu çalışmada da Deney I grubu öğrencilerinin Deney II grubuna göre daha başarılı olması öğrenciler ve öğretmen arasındaki etkileşimin daha fazla olması ile ilişkilendirilebilir.

Deney I ve Deney II gruplarının kontrol grubuna göre ön test son test akademik başarı puanlarının daha yüksek çıkmasından dolayı; Deney I, Deney II ve kontrol grubu arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için yapılan analiz sonucunda GSÖABT son test puanları Deney I ve Kontrol grubu arasında Deney I lehine anlamlı bir etkinin olduğu görülmüştür. Bu durum ders dışı etkinliklerde araştırmacı ve öğrencilerin bir araya gelmesi, araştırmacının etkinlikler sırasında öğrencilere dönütler vermesi ve etkinlik bitiminde de tüm öğrencilerin etkinlikler hakkında düşüncelerini ifade ederek, etkinlikleri değerlendirmesinden kaynaklandığı şeklinde ifade edilebilir.

• Öğrencilerin Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Akademik Başarılarına Yönelik Tartışma ve Sonuçlar

Hücre ve bölünmeler kapsamında yapılan dönüşümsel eğitim uygulamaları için uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında yapılan HBABT puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark görülmüştür. Bu fark incelendiğinde Deney II grubu için HBABT puan ortalamalarının Deney I grubuna göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum dönüşümsel öğretim uygulamalarını olumlu yönde etkilediği şeklinde ifade edilebilir. Çünkü etkinliklerin uygulanmaya başlamasından 4 hafta sonra ikinci ünite olan Hücre ve bölünmeler ünitesine geçilmiştir. Burada da süreç içerisinde yapılan

etkinliklerle birlikte 8 haftalık bir zaman diliminde öğrencilerin kendi kendilerine dönüşümsel öğretim etkinliklerini özümseyip yaşama geçirdikleri görülmüştür. Deney I grubuna kıyasla ekstra çevrim içi öğretim uygulamaları olmadığı halde Deney II grubu lehine başarı testinde anlamlı farklılığın çıkması, öğrencilerin bilişsel yapılarında dönüşümü meydana getirdiği şeklinde ifade edilebilir. Bu durum dışarıdan ekstra çevrim içi etkinlikler yapılmasa bile dönüşümsel öğretim uygulamalarıyla yapılan öğretimin öğrenci başarısını olumlu olarak arttığı şeklinde yorumlanabilir. Dönüşümsel öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrencilerin aktif olarak öğrenme sorumluluğunu üzerine alması; derste kullanılan yöntem, teknik ve uygulanan öğretim modeli aşamalarına alışılması öğrencilerin kendilerine olan güven ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilemektedir (Langan vd., 2009).

Deney I, Deney II ve Kontrol grupları arasında farklılaşma olup olmadığı incelenmiş ve yapılan analiz sonucunda; Deney I ve Kontrol grubu öğrencileri arasında Deney I grubu lehine, Deney II ve Kontrol grubu öğrencileri arasında Deney II grubu lehine anlamlı bir fark görülmüştür. Ayrıca HBABT başarı testinde Deney II grubu öğrencilerinin başarı puanlarının; araştırmacı ile ders dışı etkinliklerde bir araya gelen Deney I' e göre daha yüksek olması sürecin dönüşümsel öğretimde etkili olduğu ve öğrencilerin gösterdikleri bireysel çabanın süreci olumlu yönde etkilediği şeklinde ifade edilebilir. Öğrenme sorumluluğu üzerine alan Deney II grubunda dönüşümsel deneyimlerin başarıyı olumlu yönde artırmasına katkı sağladığı şeklinde ifade edilebilir.

• Öğrencilerin Kuvvet ve Enerji Ünitesi Akademik Başarılarına Yönelik Tartışma ve Sonuçlar

Kuvvet ve enerji ünitesi kapsamında yapılan dönüşümsel eğitim uygulamaları için KEABT puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark görülmüştür. Bu fark incelendiğinde Deney II grubu için KEABT puan ortalamalarının Deney I grubuna göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum sürecin dönüşümsel öğretim uygulamalarını olumlu yönde etkilediği şeklinde ifade edilebilir. Çünkü 12 haftalık zaman diliminde öğrencilerin kendi kendilerine dönüşümsel öğretim etkinliklerini özümseyip yaşama geçirdikleri görülmüştür. Bu durum dönüşümsel öğrenme modeline dayalı etkinliklerin zaman içerisinde öğrencilerin akademik başarılarını olumlu olarak etkilediğini göstermektedir. Deney II grubu öğrencileri sürecin etkileri teması altında dersi sevdikleri özgüven kazandıkları ve eleştirel bir bakış açısı edindiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca değişim sürecinin öğrencilere katkısı teması altında belirtilen;

öğrenme sorumluluğunu alma, kendi kendine sorular sorarak hatalarının farkına varma, düşüncelerini rahatça ifade edebilme araştırmanın nicel verilerini desteklemektedir. Langan vd. (2009)' e göre öğrenmede dönüşüm sağlanması öğrencilerin öğrenme sorumluluğunu almalarına ve öz güven kazanımlarına ve bu süreçte kendi motivasyonlarını oluşturmalarına bağlıdır.

Mevcut Fen Bilimleri programına dayalı öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde ve sonrasında yapılan akademik başarı testi puanlarının ortalamaları arasında bir fark olup olmadığını belirlemek için yapılan analiz sonucunda uygulama öncesi GSÖABT, HBABT ve KEABT testi puan ortalamaları ile uygulama sonrasında yapılan sınav puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark görülmüştür. Fakat bu fark dönüşümsel öğrenme etkinliklerinin uygulandığı deney gruplarından daha düşüktür. Öncel (2017) tarafından halk eğitim merkezinde yetişkin kişilerle gerçekleştirdiği çalışmada dönüşümsel öğrenme modeline göre özelleştirilmiş bilgisayar destekli eğitimin kursiyerlerin akademik başarılarını artırmada yüz yüze verilen eğitim ortamlarındaki başarıya kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Akdağ Kurnaz (2018) tarafından üniversite öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmada mevcut öğretim programının önerdiği yöntem ve tekniklerle ders işlenen kontrol grubunda bakış açısında meydana gelen dönüşümün deney grubuna kıyasla daha az olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Günümüzde bilimsel ve teknik alanlarda yaşanan gelişmelerle birlikte toplumların ve bireylerin ihtiyaçları değişiklik göstermiş, bu durum eğitim ve öğretim programlarına da yansımıştır. Millî Eğitim Bakanlığı diğer derslerde olduğu gibi Fen Bilimleri dersi öğretim programında da değişikliklere gitmiştir. 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim programında, öğrencilerin “bilgiyi üreten, günlük hayatında kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip, empati kurabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayabilen” bireyler olması gerektiği ifade edilmektedir (MEB, 2018). Bu durumda uygulanan mevcut programın da öğrencilerin akademik başarılarını artırma konusunda etkili olmakla birlikte bu programın dönüşümsel öğrenme modeli ve bu modele uygun yöntem ve teknikleri ile desteklenmesi durumunda akademik başarının daha çok arttığı bulgusu saptanmıştır.

Araştırmada Deney I, Deney II ve Kontrol grupları arasında farklılaşma olup olmadığı incelenmiş ve yapılan analiz sonucunda; Deney I ve Kontrol grubu öğrencileri

arasında Deney I grubu lehine, Deney II ve Kontrol grubu öğrencileri arasında Deney II grubu lehine anlamlı bir fark görülmüştür.

- Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Eğilimine Yönelik Tartışma ve Sonuçlar

Uygulama öncesi Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri puan ortalamaları ile 13 hafta boyunca yapılan deney gruplarında dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretim uygulamaları, kontrol grubunda mevcut programa dayalı öğretim uygulamaları sonrası öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri puan ortalamaları karşılaştırılmıştır. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri puan ortalamaları arasında anlamlı fark olduğu görülmüş; bu farkın dönüşümsel etkinliklerin uygulandığı deney grupları lehine olduğu görülmüştür. Bu durumda yapılan çalışmada dönüşümsel öğrenme modeline dayalı yapılan etkinliklerin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği, bu süreçte öğrencilerin soru sorma, problemleri tanımlama, eldeki verileri değerlendirme, sorgulama becerilerinin de geliştiği söylenebilir. Alanyazın incelendiğinde bu bulgu ile paralellik gösteren çalışmalar olduğu görülmektedir. Yeboah (2012) doktora tez çalışmasında üniversite öğrencilerinin %78,6'sı eleştirel düşünme süreçlerinin dönüşümsel öğrenme açısından etkili olduğu ve sınıf ortamında yapılan eleştirel düşünme etkinliklerinin kendilerinde bir dönüşüme neden olduğu görüşünde olduğu sonucuna ulaşmıştır. Mohammad vd. (2019) çalışmalarında dönüşümsel öğrenme modelini İngilizce dersi kapsamında uygulamış ve araştırma sonucunda deney grubunda yer alan öğrencilerin eleştirel yansıtma puanları sonuçlarında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulgusunu elde etmişlerdir. Buna göre, dönüşümsel öğrenme modeli ortaokul ikinci sınıf öğrencilerinin İngilizce dersinde eleştirel yansıtma becerilerinin gelişmesine olanak sağlamıştır. Epçaçan (2018) çalışmasında dönüşümsel öğrenme modelini Fen Bilimleri dersi kapsamında altıncı sınıf öğrencilerine uygulamış ve deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test-son test eleştirel düşünme eğilimleri puan ortalamalarında farklılaşma görülmüştür. Buna göre dönüşümsel öğrenme modeli altıncı sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlamıştır. Long vd., (2010) ve Deveci (2014) de dönüşümsel öğrenme modeli kullanılarak öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilebileceğini belirtmiştir. Yapılan bu çalışmada öğrenciler normal öğretimsel süreçlerde aşına olmadıkları ve onların eleştirel düşüncelerine olanak sağlayan okuma etkinlikleri, grup çalışmaları, tartışmalar yürütmüşlerdir. Bununla birlikte dönüşümsel

öğrenme modeli öğrencilerin kişisel günlüklerinin, sınıf içi tartışmaların ve takım çalışmalarının çokça yer aldığı öğrenen merkezli bir sınıf ortamını temel almaktadır ve bu etkinlikler öğrencilerin eleştirel düşünmesini geliştirmede kilit faktörler olabilir. Dolayısıyla bu çalışmada da dönüşümsel öğrenme modeline dayalı yürütülen etkinliklerin etkili olduğu ve öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği görülmüştür. Ayrıca, bu sonuç, mevcut çalışma ortamında öğrencilerin kendilerine söyleneni, okuduklarını veya dinlediklerini pasif bir şekilde kabul etmek yerine eleştirel olarak sorgulamalarının teşvik edilmesi durumundan kaynaklanıyor olabilir. Bununla birlikte dönüşümsel öğrenme modelinde öğrencilerin sabit fikirli olması yerine yeni bakış açıları geliştirmeleri için belirli aşamaları takip ettiği bir süreç yer almaktadır. İzlenen bu süreçlerin de öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri geliştirdiği söylenebilir.

Deney I ve Deney II grubu öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri uygulama öncesi ve sonrası bakımından incelendiğinde anlamlı bir farklılık göstermektedir. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü bu farkın Deney II grubunda çok büyük düzeyde olduğunu göstermektedir. Deney I grubu öğrencileri ile her ders sonrası araştırmacı ve öğrencilerin bir araya gelerek etkinlikler yapmıştır. Bu durumun öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine katkı sağladığı söylenebilir. Dolayısıyla Deney I grubu öğrencileri ile bireysel çalışmalar daha çok yapılmış ve bu durum onların eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağlamıştır. Buna karşın Deney II grubunun öğrenme sorumluluğunu bireysel olarak kazanmasından dolayı eleştirel düşünme becerilerinin daha fazla geliştiği söylenebilir. Araştırmanın sonucuna benzer olarak Öz (2020) tarafından yapılan çalışmada öğrenme sorumluluğunu üstlenen deney grubu öğrencilerinin geleneksel yöntem uygulanan kontrol grubuna göre eleştirel düşünme becerilerini ve yaşam boyu öğrenme sürecini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Üst düzey becerilerin gelişmesinde öğrencilerin soru sormaları önemli bir role sahiptir. Dolayısıyla, üst düzey bir düşünme becerisi olan eleştirel düşünme becerisinin de geliştirilmesi açısından öğrencilere soru sorma becerisinin kazandırılması gerekir. Öğrenciler sorgulama yaptıklarında eleştirel düşünmeye olan eğilimleri de artmaktadır (Seferoğlu ve Akbıyık, 2006). Dolayısıyla özellikle son yıllarda önem kazanmış olan eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek isteyen bir öğretmen öğrencilerine sunulan içeriği de öğrencilerin soru sorma becerilerini geliştirecek şekilde geliştirmelidir (Kanadlı, 2019). Bu çalışmada da araştırmacı dönüşümsel öğrenme modeli kapsamında

hazırladığı etkinliklerde öğrencilerin düşünmesini sağlayacak bir içerik hazırlamıştır. Bu yolla istenilen öğretimsel sonuçların elde edilmesine olanak sağlamıştır.

Ayrıca kontrol grubu öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri uygulama öncesi ve sonrası bakımından incelendiğinde anlamlı bir farklılık göstermektedir. Fakat bu fark deney gruplarına göre düşüktür. Bu durumda yapılandırmacılık modeline dayalı mevcut öğretim programının da öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirme açısından etkili olduğu söylenebilir. Mevcut programda öğretmenlerin öğrencilere fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin bütünleştirilmesi için rehberlik etmesi ve böylece öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır (MEB, 2018). Akyol ve Kılıç (2021) çalışmalarında 5. sınıf Fen Bilimleri dersi öğretim programı kazanımlarını ve ders kitabını üst düzey düşünme becerileri kapsamında incelemişlerdir. İnceleme sonucunda üst düzey düşünme becerilerinden en çok analitik düşünme becerisine yönelik kazanımların olduğu, bu beceriyi ise eleştirel ve yansıtıcı düşünme kazanımlarının izlediği tespit edilmiştir. Candaş vd. (2019) 2018 Fen Bilimleri Dersi öğretim programının amaçlarında üst düzey düşünme alışkanlıklarının kazandırılmasına yönelik ifadelerin yer aldığını, bu tür kazanımların da öğrencilerin yaratıcılıklarının ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi açısından oldukça faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Bu durumda Fen Bilimleri Dersi öğretim programı hazırlanırken üst düzey düşünme becerilerinden biri olan eleştirel düşünme becerisinin de göz önünde alındığı sonucuna ulaşılabılır. Kontrol grubu öğrencilerin uygulama sonrası eleştirel düşünme eğilimlerinde edilen elde edilen anlamı fark bu bulguyu destekler niteliktedir.

Deney I, Deney II ve Kontrol gruplarında gözlenen bu farkın gruplar üzerinde etkisinin olup olmadığı incelenmiş olup, bilişsel olgunluk ve yenilikçilik boyutlarında ve ölçek genelinde; Deney I ve Kontrol grubu öğrencileri arasında Deney I grubu lehine, Deney II ve Kontrol grubu öğrencileri arasında Deney II grubu lehine anlamlı bir fark görülmüştür.

Öğrencilerin eleştirel düşünme ölçeği genelinde ve katılım, bilişsel olgunluk ve yenilikçilik alt boyutlarında anlamlı bir farklılık vardır. Katılım boyutu akıl yürütme, yargıya ulaşmada fırsat kollamayı içermektedir. Deney I, Deney II ve Kontrol gruplarında katılım boyutunda anlamlı bir fark mevcut olup dönüşümsel öğretim uygulamalarının yapıldığı deney gruplarında bu farkın daha yüksek olduğu görülmüştür. Dönüşümsel öğrenmeye dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin katılım eğilimleri

üzerinde olumlu yönde etkisi olduğunu göstermektedir. Katılım eğilimi fazla olan bireyler iletişim kurma, karar verme ve problem çözme bakımından akıl yürütme becerisini sıklıkla kullanabilen kişilerdir. Araştırmanın nitel kısmında deney grubu öğrencileri dönüşümsel öğrenme sürecinin öğrencilere katkısı teması altında akıl yürütme becerilerini geliştirdiğini ve iletişim becerilerini olumlu etkilediğini ifade etmiştir. Fakat bu etkinliklerin çevrimiçi eğitim uygulamaları ile gerçekleştirilmesi öğrencilerin aralarında oluşan sosyal etkileşimi azaltmıştır. Buna rağmen katılım boyutunda farklılaşmanın meydana gelmesi öğrencilerde dönüşümün meydana geldiğini göstermektedir. Eleştirel düşünme analiz, akıl yürütme, değerlendirme gibi zihinsel süreçleri içeren mantığa dayalı bir düşünme biçimini ifade etmektedir. Eleştirel düşünen bireylerin ezberden uzak, analitik düşünen ve karşılaştığı durumlar karşısında “niçin” sorusunu sorarak akıl yürütmektedir (Söylemez, 2016). Üretici bir düşünme süreci olan akıl yürütme, öğrenenlerin hem yaşamlarında hem de akademik alanda mantıksal düşüncelerini ve problem çözmelerini, mantıksal ilişkileri düşünerek mantıklı sonuçlara ulaşmalarını içermektedir. Akıl yürütme, problem çözme, karar verme ve geriye dönük kendi kendini düzeltmeye yönelik bilişsel süreç ve hedefe yönelik bir süreçtir. Akıl yürütme yeteneği olan bireyler, eleştirel düşünme becerilerini kullanarak çözüm üretmektedir (Wu, 2001). Akıl yürütebilen öğrenciler, problemlerini çözerken çeşitli stratejiler kullanır, matematiksel becerileri iyidir, öz güvenleri yüksektir, verdikleri cevapların mantıklı olup olmadığını kontrol ederler, sorunu anlayabilir ve eleştirel ve analitik becerilerle çözebilir. Bu becerilere sahip öğrenciler, yüksek düzeyde muhakeme yeteneği sergilerler ve karşılaştıkları her türlü zorlukla mücadele edebilirler. Bir öğrencinin akıl yürütme becerisini geliştirmek, öğrencinin problemlere sistematik olarak yaklaşma ve problemlerle organize bir şekilde etkili bir şekilde başa çıkma yeteneğini de geliştirir (Rani, 2017). Dolayısıyla, akıl yürütme eleştirel düşünme sürecinin temel bir bileşenidir. Bununla birlikte 21. yüzyılda problem çözme, eleştirel düşünme, iletişim, iş birliği ve öz-yönetim gibi becerilerin geliştirilmesi istenmektedir (Yalçın, 2018). Bu durumda öğrencilerin akıl yürütme becerilerini kullanmaları onların bu becerileri kazanmaları açısından da önemlidir.

Bilişsel yönden olgunluk farklı fikirlere açık olmayı, çevresinden ve deneyimlerinden etkilenmeyi, karşılaşılan problem durumlarında birden fazla seçeneği göz önünde bulundurmaya içermektedir. Bu açıdan bakıldığında deney grubu öğrencilerine uygulanan dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretim uygulamalarının

öğrencilerin karar verme, farklı bakış açılarına açık olma, problem çözmede ve karar vermede olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Ayrıca araştırmanın nitel verileri incelendiğinde dönüşümsel öğrenme uygulamanın gerçekleştirildiği deney gruplarındaki öğrenciler ders süreci yaşadıkları dönüşüme örnek olarak fikir alışverişinde bulunduklarını, öğrendiklerinin doğruluğunu sorguladıklarını, arkadaşlarının düşüncelerine değer verdiklerini; ders sonrasında ise öğrendiklerini değerlendirdiklerini, düşüncelerini rahatça ifade ettiklerini ve diğer arkadaşlarının düşüncelerine değer verdiklerini dile getirmişlerdir. Bu açıdan araştırmanın nicel ve nitel bulguları birbirini desteklemektedir. Yeni fikirlere açık olma eleştirel düşünmenin önemli bir unsurudur. Halpern (1996) eleştirel düşünen bireylerin çeşitli tutumlara sahip olduğunu, bu tutumlardan birisinin ise yeni fikirlere ve düşünme biçimlerine açık olmak şeklinde tanımlanan “esneklik” olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte bireyler olaylar ve olgular arasındaki farklılıkları görebilme, yeni fikirlere açık olma, bilgilerin doğruluğunu ve kaynağını araştırma gibi özellikleri güçlendikçe, stratejik düşünebilme yetenekleri de artmaktadır (Naktiyok ve Çiçek, 2014).

Yenilikçilik eğilimi yüksek olan bireyler yeni bilgi arayışında olan, okumayı, sorgulamayı, öğrenmeyi seven; düşünceleri diğer kişilerin düşünceleri ile uyuşmasa dahi doğruyu araştırma eğilimi yüksek olan kişilerdir. Bu çalışmada uygulanan dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretim uygulamalarının Deney I grubu öğrencilerinin yenilikçilik eğilimin olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Araştırmanın nitel verileri ise nicel verileri desteklemektedir. Çünkü dönüşümsel öğrenme sürecinin öğrencilere katkısı kategorisi altında öğrenciler öğrenme becerilerinin geliştiğine yönelik görüşlerini belirtmişlerdir. Bu sürecin araştırma-sorgulamaya yönelttiğini, akıl yürüterek yeni bilgiyi kendi kendilerine keşfettiklerini, öğrendikleri üzerine düşündükleri ve öğrenmeyi öğrendikleri araştırmanın nicel bulguları ile örtüşmektedir. İçinde bulunulan çağda bilgi hızla değişmektedir. Bundan dolayı yeniliklere açık bireylerin yer aldığı bilgi toplumuna geçiş zorunlu bir hale gelmiştir. Özellikle bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmelerle bilgiye erişim daha kolaydır. Bireylerin de bu teknolojileri etkili bir şekilde kullanabilmesi ve yeni bilgiye ulaşabilmesi için yenilikçilik özelliklerinin yüksek olması beklenmektedir (Demiralay vd., 2016). Bununla birlikte günümüzde bireysel ve toplumsal gelişimin sürdürülebilir olması, yenilikleri uygulama ve yeniliklere açık olma ile sağlanabilmektedir. Dolayısıyla, toplumun temel unsuru olan bireylerin de yenilikçi

bakış açısına sahip olması, bireyin kendisini, çevresini ve böylece toplumu etkilemektedir (Akgün, 2020). Alanyazın incelendiğinde bilgiyi araştıran okumayı ve sorgulamayı daha sık gerçekleştiren öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Yıldırım Ankaralıgil (2009) tarafından ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirilen araştırmada öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri okuma sıklıkları ile pozitif yönde ilişkili olduğu, dergi, gazete, kitap okuyan öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinin dergi, gazete okumayan öğrencilere göre eleştirel düşünme eğilimlerinin anlamlı olarak fark oluşturduğu görülmüştür. Saysal Araz (2013) tarafın 4. ve 5. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen araştırmada bilimsel dergi aboneliği olan, dergiyi sıklıkla takip eden öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri dergi aboneliği olmayan ve takip etmeyen öğrencilere göre anlamlı fark göstermektedir. Benzer olarak Jeong (2012) tarafından yapılan araştırmada, okuma ve araştırma faaliyetlerinin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinin gelişimine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla, çalışmada dönüşümsel öğrenme süreci ile öğrencilerin yenilikçilik özelliklerinin gelişmiş olması onların bilgi kaynaklarına daha kolay erişebilmelerine ve daha çok araştırma yapmalarına yardımcı olduğu sonucunu ortaya koymuştur.

Ölçek toplam puan ortalamaları açısından bakıldığında yapılan dönüşümsel öğrenme modeline dayalı uygulamaların Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerini olumlu yönde geliştirdiği görülmüştür. Eleştirel düşünme eğilimleri yüksek bireyler sorunlarını kolayca fark edebilen, verdiği kararları gözden geçirerek, farklı konulara merak duyan, alternatif düşünceleri dikkate alarak tarafsız değerlendirme yapabilen kişilerdir. Araştırmanın nitel sonuçları bu bulguları desteklemektedir. Çünkü deney grubu öğrencileri ders sürecinin etkileri teması altında hatalarını fark ettiklerini, öğrendiklerinin doğruluğunu sorgulamayı; derse yönelik olumlu duygu geliştirme teması altında, dersi sevdiklerini ve derse yönelik merak duygusunun arttığını, empati yapabildiklerini ve sürece yönelik eleştirel bakış açısı geliştirdiklerini dile getirmeleri araştırmanın nicel kısmını desteklemektedir.

• Öğrencilerin Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisine Yönelik Tartışma ve Sonuçlar

Dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğretim uygulamaları sonucunda Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Deney I grubu öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerileri, öğrencilerin

uygulama sonrası yansıtıcı düşünme becerileri puan ortalamaları uygulama öncesine göre daha yüksektir. Benzer şekilde Deney II grubu öğrencilerinin uygulama sonrası yansıtıcı düşünme becerileri uygulama öncesine göre daha yüksektir. Dolayısıyla öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerileri uygulama öncesi ve sonrası bakımından incelendiğinde anlamlı bir farklılık göstermektedir. Ayrıca yapılan analizler mevcut öğretim programına dayalı öğretimin öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediğini fakat bu etkinin dönüşümsel öğrenme uygulamalarına göre daha düşük olduğunu göstermektedir. Mohammad vd. (2019) çalışmalarında dönüşümsel öğrenme modelinin İngilizce dersinde öğrencilerin yansıtıcı yazma becerileri açısından etkili olduğu ve bu becerinin gelişmesine katkı sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Akdağ Kurnaz (2018) çalışmasında dönüşümsel öğrenme etkinliklerine dayalı olarak gerçekleştirilen İngilizce derslerinin öğrencilerin eleştirel ve yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirerek bakış açılarında dönüşüm meydana getirdiği sonucuna ulaşmıştır. Mezirow (1991), dönüşümsel öğrenmenin önceki öğrenmelerin yansıtıcı söylem yoluyla doğrulanması ve ortaya çıkan içgörülere göre hareket etmek için aşamalı olarak geliştirilmesi ile ilgili olduğunu belirtmiştir. Yansıtıcı düşünceye odaklanan bu tanım göz önüne alındığında, dönüşümsel öğrenme teorisi, anlamlı eğitim deneyimlerinin yaratılmasına rehberlik edebilir ve anlamlı eğitim sonuçlarının ölçülmesine bilgi sağlayabilir (Zhang & Dempsey, 2019). Dewey'e (1993) göre yansıtıcı düşünme eleştirel düşünme becerisini geliştiren, bireylerin bir konu hakkında analiz etme ve yargıda bulunma süreçlerinin bir parçasıdır. Bu süreçte bireylerin cesaretli, açık fikirli olmasının yanı sıra eleştiriye de açık olması gerekir. Yansıtıcı düşünen öğrenenler ne bildikleri ne bilmeleri gerektiği ve bu ikisi arasındaki boşluğu nasıl doldurabileceklerinin farkındadır ve kendi öğrenme süreçlerini kontrol edebilir (Sezer, 2008). Yansıtıcı düşünme süreçleri bireylerin hedeflere ulaşmak için en iyi stratejileri düşünmelerine fırsatı sağladığından, problem çözme durumlarında düşünürü harekete geçirmektedir (Rudd, 2007). Yapılan bu çalışmada da dönüşümsel öğrenme modeline dayalı olarak hazırlanan etkinliklerde öğrencilerin yansıtma süreçlerini kullanması, ön öğrenmelerine ve ön öğrenmelerine dayalı olarak öğrenme süreçlerini yürütmeleri ve bu doğrultuda yeni kararlar almaları amaçlanmıştır. Yapılan uygulama ile istenilen öğretimsel sonuçların elde edildiği, öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerinin geliştiği, öğrencilerin davranışlarını düzenlerken mevcut bilgilerini ve ön öğrenmelerini de düşünerek hareket ettikleri söylenebilir.

Ayrıca Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin gözlenen bu farkın gruplar üzerinde etkisinin olup olmadığı incelenmiştir. Deney I ve Kontrol grubu öğrencileri arasında nedenleme boyutunda Deney I grubu lehine, Deney II ve Kontrol grubu öğrencileri arasında nedenleme boyutunda Deney II grubu lehine, ölçek genelinde ise Deney I ve Deney II grubu lehine farklılaşma görülmüştür. Toplam puan açısından bakıldığında ders dışı etkinliklerde öğrencilere verilen dönüt ve geri bildirimlerin öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerine katkı sağladığı; Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin problemler üzerinde daha fazla çözüm odaklı düşündükleri şeklinde yorumlanabilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin probleme dayalı yansıtıcı düşünme ölçeği genelinde ve tüm alt boyutlarında anlamlı bir farklılık vardır. Sorgulama boyutu öğrencilerin yaptıkları etkinlikler ve eylemler üzerine düşünmeyi, bu yaptıklarını neden ve nasıl gerçekleştirdiklerini sorgulamayı içerir. Bu açıdan bakıldığında yapılan dönüşümsel öğrenme modeline dayalı uygulamalar Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin sorgulama yeteneğini olumlu yönde geliştirmiştir. Böylece, dönüşümsel öğrenme süreci sonunda öğrencilerin karşılaştıkları sorunları anlamak için sorular sorma, sorunu neden çözemediklerini tespit etmeye çalışma, nelere ihtiyaç duyduklarını tespit etmek için çaba harcama, farklı çözüm yollarını deneme süreçlerini daha iyi kullandıkları ve bu açılardan gelişim gösterdikleri saptanmıştır. Araştırmanın nitel bulguları da bu sonucu desteklemektedir. Değişim sürecinin öğrencilere katkısı kategorisi altında, araştırma – sorgulama yaptıklarını, akıl yürütme becerilerinin geliştiğini, araştırma ve etkinlikler sayesinde öğrendikleri üzerinde düşündüklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca ders süreci teması altında öğrencilerin kendi kendine sorular sorarak, öğrendiklerinin doğruluğunu sorgulamaması bu bulguları olumlu yönde desteklemektedir. Buna karşın Erdoğan (2019) ortaöğretim öğrencilerinin probleme dayalı yansıtıcı düşünme ölçeği sorgulama alt boyutundan elde ettikleri puan ortalamasının düşük düzeyde olduğu sonucunu elde etmiştir. Köseoğlu vd. (2017) çalışmalarında 7. sınıf öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeğinin sorgulama, değerlendirme ve nedenleme alt boyutunda yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Değerlendirme boyutu öğrencilerin geçirdikleri sürece ayna tutarak yaptıkları etkinlikler sonucunda yargıya ulaşmayı içerir. Yapılan dönüşümsel öğrenme modeline dayalı uygulamalar Deney I grubu öğrencilerinin değerlendirme eğilimlerini olumlu

yönde etkilediğini göstermektedir. Araştırmanın nitel sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Çünkü öğrenciler dönüşümsel eğitim uygulamaları sonrasında öğrenmenin sorumluluğunu üzerine aldıklarını ve öğrendiklerini değerlendirdiklerini dile getirmişlerdir. Erdoğan (2019) ortaöğretim öğrencilerinin probleme dayalı yansıtıcı düşünme ölçeği değerlendirme alt boyutundan elde ettikleri puan ortalamasının düşük düzeyde olduğu sonucunu elde etmiştir.

Nedenleme boyutu karşılaşılan problem durumlarının nedenleri üzerine düşünmeyi, çözümler üretmeyi, yeni bulduğu fikirleri denemeyi içerir. Yapılan uygulamaların Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin nedenleme eğilimlerini olumlu yönde etkilediği öğrencilerin yaptıkları etkinlikler üzerine düşünerek hatalarını fark edip daha iyisini yaptıkları görülmüştür. Araştırmada ders sürecinin öğrencilere katkısı teması altında öğrenciler fikir alışverişinde bulunduklarını ve bu durumun yeni fikirler üretmede, yaptıkları hataların farkına varmada önemli olduğunu ifade etmeleri araştırmanın nicel verileriyle paralellik göstermektedir. Erdoğan (2019) ortaöğretim öğrencilerinin probleme dayalı yansıtıcı düşünme ölçeği değerlendirme alt boyutundan elde ettikleri puan ortalamasının orta düzeyde olduğu sonucunu elde etmiştir.

Probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerileri karşılaşılan problem durumlarına yeni stratejiler geliştirerek incelemeyi içerir. Yapılan dönüşümsel öğrenme modeline dayalı uygulamaların Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin karşılaşılan problem durumunu öğrencilerin sorguladığı, nedenlerini incelediği ve sonuçları değerlendirerek bir yargıya ulaşma açısında yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirdiği görülmüştür. Bu süreci öğrenciler sürece yönelik bakış açısı geliştirme teması altında problemlere çözüm önerisi getirebildikleri şeklinde dile getirmesi nicel verilerle paraleldir. Problem çözme, bireylerin sahip olması gereken en önemli becerilerinden biridir. Yansıtıcı düşünme de problem çözme sürecine katkı sağlamaktadır. Bir başka deyişle yansıtıcı düşünme bir problem algılandığında ortaya çıkmaktadır (Shermis, 1992). Baş ve Kıvılcım (2003) lise öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinin matematik ve geometri derslerindeki akademik başarılarını anlamlı şekilde yordadığı sonucuna ulaşmıştır. Baş (2013) öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ölçeğinin tamamı ve sorgulama, nedenleme ve değerlendirme alt boyutlarının fen ve teknoloji dersi akademik başarılarının önemli bir yordayıcısı olduğu sonucunu elde etmiştir. Elde edilen bu bilgiler ışığında, dönüşümsel öğrenme süreci kapsamında öğrencilerin yansıtıcı düşünme etkinlikleri yapmaları, öğrencilerin yansıtıcı düşünme

konusunda teşvik edilmesi, onların problem ve problem çözümü üzerinde daha fazla zaman harcamalarına ve düşüncelerine yardımcı olmuştur. Problem çözme becerisi gelişen öğrencilerin de akademik açıdan daha başarılı olacakları düşünüldüğünde uygulama sürecinin öğrencilerin fen bilgisi dersinde akademik başarılarının da artması beklenmektedir.

- Öğrencilerin Öz Düzenleme Becerilerine Yönelik Tartışma ve Sonuçlar

Dönüşümsel öğrenme modeline dayalı uygulamaların Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin öz düzenleme becerilerini olumlu yönde etkilemiştir. Alan yazın incelendiğinde, araştırma sonuçlarına paralel şekilde; Atun (2016) tarafından yapılan araştırmada sorgulamaya dayalı öğretim yöntemlerinin kullanımının 5. Sınıf öğrencilerinin öz düzenleme becerilerinin gelişimine katkı sağladığı, Arslan (2014) tarafından yapılan üstbilişsel öğretim stratejilerine uygun yapılan eğitimin deney grubunun öz düzenleme becerilerini kontrol grubuna göre anlamlı fark oluşturacak şekilde olumlu olarak etkilediği görülmüştür. Chika vd. (2015) ortaokul öğrencileri ile yaptığı çalışmada deney grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi başarı puanlarının kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı olarak farklılaştığı sonucuna ulaşmıştır. Bu araştırmaların aksine Meral (2020) tarafından yapılan araştırmada deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öz düzenleme becerileri arasında anlamlı fark görülmemiştir.

Deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin algılanan öz düzenleme ölçeği genelinde, açık olma ve arayış alt boyutlarında anlamlı bir farklılık vardır. Açık olma eğilimi, öğrenme sürecinin ilk adımı olarak etkinlik ya da öğrenme görevinin öğrenci tarafından çerçevesinin belirlenmesi ve bu doğrultuda amaçlarını oluşturmayı içerir. Arayış eğilimi ise belirlenen amaçlar ve etkinlik çerçevesi doğrultusunda dikkatli bir şekilde ilerleyeceği eylem planını hazırlar. Dolayısıyla öz düzenleme sürecinde içsel motivasyon önemli olup öğrencinin kendini yönlendirmesini içerir. Araştırma bulguları incelendiği Deney II grubu öğrencilerinde son test puanları ve etki büyüklüğü diğerlerinden daha yüksektir. Öz düzenleme öğrenenlerin kendi öğrenme süreçlerini ve ortamlarını anlaması ve kontrol etme becerisidir. Bunun için öğrenenler öğretimsel amaçlara ulaşabilmek için uygun strateji seçme, bu stratejileri uygulama ve kendi ilerlemelerini gözlemlemektedir (Moos & Ringdal, 2012). Dolayısıyla, öz düzenleme öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini nasıl yönettiklerini açıklamaktadır (Schunk & Zimmerman, 1998). Öz düzenlemeli öğrenme becerisine sahip olan öğrenciler öğrenme sürecinin her aşamasında kendi sorumluluklarını ve bilinçli eylemlerini üstlenirler

(Turan ve Demirel, 2010), kişisel öğrenme hedeflerine ulaşmak için davranış ve bilişlerini sistematik bir şekilde yönlendirirler (Torrano & González Torres, 2004). Bununla birlikte öz düzenleme becerisi yüksek olan öğrencilerin akademik açıdan daha başarılı oldukları (Zimmerman, 2008; Zheng vd., 2018); öğrenme konusunda daha yüksek düzeyde motive oldukları (Mirhosseini vd., 2018) ve daha iyi öğrendikleri (Pintrich, 2004) belirtilmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada da dönüşümsel öğrenme modeline dayalı uygulamalar ile öğrencilerin karşılaştıkları etkinlikler, problemler ve faaliyetler üzerinde daha fazla düşündükleri, kendileri için bireysel öğretimsel planlar hazırladıkları ve bu plana göre ilerleyip kendi öğretimsel süreçlerini yönettikleri söylenebilir. Bununla birlikte öğrencilerin öğrenme ortamını anlama ve kontrol edebilme, daha iyi motive olma ve böylece fen bilgisi dersinde daha başarılı olma konusunda da dönüşümsel öğrenme modelinin oldukça etkinli olduğu saptanmıştır.

Açık olma boyutuna ait özelliklerden bireyin amaçlarını net bir şekilde ortaya koyma durumu Deney I grubu öğrencilerinde Deney II'ye göre olumlu yönde gelişmiştir. Bu amaçlar doğrultusunda kendine strateji ve taktik belirlemeyi içeren arayış boyutu ise hem Deney I hem de Deney II grubu öğrencilerinde olumlu yönde gelişme göstermiştir. Özellikle öğrencilerin bu süreçte günlük yazmaları öz düzenleme becerilerinin gelişmesinde katkı sağlamıştır. Çünkü her ders sonrasında planlı ve düzgün bir şekilde derse yönelik düşünce ve görüşlerin yazılması öz düzenleme tekniklerinden biridir. Arseven (2020) çalışmasında öğrencilerin öz-düzenlemeli öğrenme becerilerinin yüksek düzeyde olduğunu saptamıştır. Bununla birlikte öğrencilerin ölçeğin “açık olma ve arayış” alt boyutlarında elde ettikleri puan ortalamalarının “sık sık” düzeyinde olduğu, dolayısıyla bu alt boyutlarında öz-düzenlemeli öğrenme becerilerinin yüksek düzeyde olduğu sonucunu elde etmiştir. Eker (2012) çalışmasında ortaokul 7. sınıf öğretim sürecin de günlük kullanımının deney grubu lehine öz düzenleme becerilerini geliştirdiğin, Stephen vd. (2018) öğrencilerin öz düzenleme becerilerini kullanım oranının fen dersindeki performansla yüksek düzeyde ilişkili olduğu, Mutawah vd. (2017) öğrencilerin öz düzenleme becerileri geliştikçe, kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu aldıkça başarılarının da arttığı sonucuna ulaşmıştır. Asim & Farooq (2021) öz düzenleme becerilerinin akademik başarı üzerinde önemli etkisi olduğu, Karabacak (2014) öz düzenleme becerilerinin akademik başarının önemli bir yordayısı olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır. Abar & Loken (2010) 205 lise öğrencisi üzerinde yaptıkları çalışmada, öğrencilerin %37'sinin düşük, %48'inin orta,

%15'inin yüksek düzeyde öz-düzenlemeli öğrenme becerisine sahip olduğu belirlenmiştir. Zhao vd. (2014) uzaktan eğitim gören 215 lisans öğrencisinin öz-düzenlemeli öğrenme becerisi düzeylerinin yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda Deney I ve Deney II grubu öğrencilerinin kontrol grubuna göre öz düzenleme becerilerinin olumlu yönde farklılaşması yapılan dönüşümsel öğrenme uygulamalarının etkisini göstermektedir. Bu doğrultuda bu öğrencilerin verilen görevi anlamaya odaklanmış olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna göre daha fazla öz düzenleme becerisine sahip olduğu, verilen görev ve etkinliklerden kaçmayarak görev ve sorumluluklarını yerine getirdikleri söylenebilir. Ayrıca dönüşümsel öğrenme uygulamalarının ders sonrasında öğrencilere katkısı teması altında öğrencilerin öğrenme soruluğunu aldıklarını ifade etmeleri araştırma sonucunu desteklemektedir.

- Öğrencilerin Bilimsel Epistemolojik İnançlarına Yönelik Tartışma ve Sonuçlar

Deney I grubu öğrencilerinin “bilgi kaynağı boyutu” ortalama puanları uygulama sonrasında uygulama öncesine göre daha yüksektir. Buna göre kitaplardan ve öğretmenlerden öğrenilen bilimsel bilgilerin doğruluğuna inanıldığını göstermektedir. Bu sonucun ortaya çıkması araştırmacı ile daha fazla zaman geçirilmesinden kaynaklanabilir. Deney I grubu öğrencilerinin “Akıl Yürütme Boyutu” ortalama puanları uygulama sonrasında uygulama öncesine göre daha yüksektir. Bu bilgi öğrencilerin yeni bilgiyi merak ederek ve sorgulayarak edindiklerini, mantığı ve akıl yürütmeyi kullandıklarını göstermektedir. Sınıf içerisinde yapılan beyin fırtınası gibi öğrencileri düşünmeye sevk eden etkinlik Deney I grubu öğrencilerinin akıl yürütme faaliyetlerinin artmasını desteklemiştir. “Bilginin Değişirliği Boyutu” ortalama puanları uygulama sonrasında uygulama öncesine göre daha yüksektir. Öğrenciler zaman içerisinde yeni bilgiler edindikçe bilim insanlarının da keşifleriyle birlikte bilginin sürekli güncellenen bir olgu olduğunu fark etmişlerdir. Deney II grubu öğrencilerinin “otorite ve doğruluk boyutu” ortalama puanları uygulama sonrasında uygulama öncesine göre daha yüksektir. Öğrenciler yeni bilgiyi kendi düşüncelerinden ve etkinliklerinden yola çıkarak oluşturmaktadırlar. Deney II grubu öğrencilerinin “Bilginin Kaynağı Boyutu” ortalama puanları uygulama sonrasında, uygulama öncesine göre daha yüksektir. Diğer alt boyutlarda farklılaşma görülmemiştir. Alan yazın incelendiğinde araştırmanın sonucuna benzer olarak Savaş (2020) 7. sınıf Fen Bilimleri

öğretiminde ışık ünitesinde araştırma sorgulamaya dayalı öğretim uygulamalarının deney grubu lehine bilimsel epistemolojik inançlarında fark olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Kontrol grubu öğrencilerinin “otorite ve doğruluk boyutu” ortalama puanları uygulama sonrasında uygulama öncesine göre daha yüksektir. Bu grup öğretmenin verdiği tüm bilgileri doğru kabul edip verilen ödevler doğrultusunda araştırmalar yapmıştır. Bu sebepten “bilgi üretme süreci boyutunda” da anlamlı bir fark görülmüştür.

Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları bilimsel epistemolojik inançları gruplar açısından farklılaşma görülmemektedir. Fakat alanyazın incelendiğinde Kızılkapan & Bektaş (2021) Toulmin argümantasyon modeli kullanımının deney grubu lehine öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarının farklılaştığı sonucuna ulaşmıştır.

Araştırmada Bilgi Üretme Süreci, Akıl Yürütme ve Bilginin Değişirliği boyutlarında Deney ve kontrol gruplarının bilimsel epistemolojik inançlarında farklılaşma görülmemiştir. Alanyazın incelendiğinde bu sonuca benzer olarak Bahşi (2019), Bahşi & Açıkgül Fırat (2020) araştırmalarında Fen Bilimleri öğretiminde STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubunun bilimsel epistemolojik inançları arasında anlamlı farklılık görülmediği sonuna ulaşmıştır. Ayrıca Korkmaz (2019) tarafından yapılan araştırmada argümantasyon tabanlı öğretim uygulamalarının bilimsel epistemolojik inançları etkilemediği sonucu araştırmanın sonuçlarını desteklemektedir.

• Öğrencilerin Öğrenme-Öğretme Sürecine Yönelik Görüşlerine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ile öğrenci günlüklerinden elde edilen görüşler sonucunda dönüşümsel öğrenme sürecinin öğrenciler üzerinde olumlu duygu ve inanç gelişimini desteklediği, sürece yönelik eleştirel bakış açısı ve problemlere yönelik çözüm önerileri gelişimine katkı sağladı görülmüştür. Dönüşümsel öğrenme süreci öğrencilerin günlük hayatla ilişki kurma, araştırma – sorgulama, akıl yürütme, somutlaştırma, kendi kendine keşfetme, öğrendikleri üzerine düşünme, günlük yazma, etkinlik yapma, öğrenmeyi öğrenme, deney yapma, araştırma yapma gibi öğrenme becerilerinin gelişimine ve kendini ifade etme, fikir alışverişi yapma, grup tartışması gibi iletişim becerilerinin gelişimine katkı sağlamıştır. Ayrıca öğrenciler yaşanan değişimin kaynağı olarak öğretmeni, aile ve sınıf arkadaşlarının desteği

olduğunu ifade etmişlerdir. Bu sonuç Akdağ Kurnaz (2018) çalışmasında deney grubu öğrencilerinin bakış açısı dönüşümünde öğretmen ve sınıf arkadaşının etkisi olduğu bulgusu ile benzerlik göstermektedir. Alanyazında yer alan çeşitli çalışmalarda öğrencilerin fen alanını günlük yaşamla ilişkisiz, sıkıcı, oldukça zor, gerçek yaşamdan kopuk ve oldukça zor bir alan olarak algıladıkları belirtilmektedir (Aschbacher vd., 2010; Barmby vd., 2008; Lyons, 2006; Potvin & Hasni, 2014). Bununla birlikte çeşitli çalışmalar (Barmby vd., 2008; Crawford, 2014) ortaokul öğrencilerinin fen dersine yönelik tutumlarının olumsuz olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Vossen vd., (2018) çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin araştırma yapmaya yönelik tutumlarının çok olumlu olmadığını, buna karşın öğrencilerin fen dersinde araştırma yapmayı önemli buldukları sonucunu elde etmişlerdir. Bu çalışmada ise dönüşümsel öğrenme modeline dayalı olarak yürütülen öğrenme sürecinin öğrencilerde fen başarısını etkileyen ve arttıran çeşitli olumlu süreçlere ve durumlara katkı sağladığı, öğrencilerin olumlu görüşler geliştirmesine olanak sağladığı görülmüştür. Elde edilen bu sonuç, uygulama sürecinin beklenen öğrenme çıktılarının elde edilmesi açısından etkili olduğunun bir göstergesidir.

Buna karşın bazı öğrenciler sürecin olumsuz yönleri olarak ders etkinliklerinin yoğunluğu, değişim yaşamadım, pandemi süreci, uzaktan eğitimin donanım eksikliğini dile getirmişlerdir. Uzaktan öğretim uygulamalarında öğrenciler ve öğretmenler arasındaki iletişim ve kullanılan teknolojik yapılar önemlidir (Cole vd., 2014). Buna karşın çalışmada bazı öğrencilerin uzaktan eğitim uygulamalarına ilişkin olumsuz görüşlerini bildirmesinin bir nedeni uzaktan öğrenme sürecinde öğrenme motivasyonlarının düşük olması ya da internet bağlantısı sorunları nedeniyle süreçte sorun yaşamaları olabilir. Bu durum, öğrencilerin tüm öğrenme içeriklerine ve etkinliklerine sorunsuz bir şekilde erişebilmeleri için internet bağlantısının ne derece önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Zia (2020) öğrencilerin uzaktan öğrenme sürecinde teknolojiye ve yeni öğretimsel süreçlere uyum sağlama konularında sorun yaşadıkları sonucuna ulaşmıştır. Gautam & Gautam (2021) çalışmalarında öğrencilerin uzaktan eğitim sürecini yüz yüze etkileşim olmamasından dolayı daha az etkili buldukları sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde Kamarianos vd. (2020) öğrencilerin çoğunun iletişim eksikliğinden dolayı uzaktan öğrenme sürecine ilişkin tutumlarının olumsuz olduğu bulgularını elde etmişlerdir. Öğrencilerin dönüşümsel öğrenme sürecine ilişkin olumlu görüşleri öğrencilerin etkili ve öğrenci-öğretmen arasındaki daha

yüksek düzeyde iletişim kurulması süreçlerinden kaynaklanmış olabilir. Elde edilen bu sonuç, öğrencilerin dönüşümsel öğrenme modeline dayalı öğrenme süreci ile yeterli düzeyde ve etkili aktiviteler yürüttüklerini, öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarının karşılandığını göstermektedir.

Wansick (2007) uzaktan öğrenme sürecinde gerçekleştirilen dönüşümsel öğrenme uygulamaları ile üniversite öğrencilerinin farklı görüşlere ve kültürlere karşı daha açık olmalarının sağlandığı, öğrenme ortamında daha yansıtıcı oldukları, değişimin ve dönüşümün olabilmesi için öğretmen ve diğerleri ile iletişimin kritik bir önemi olduğu görüşünde oldukları sonucuna ulaşmıştır. Wansick (2007) tarafından yapılan çalışmada üniversite öğrencileri uzaktan öğrenme sürecinde kullanılan dönüşümsel öğrenme etkinlikleri ile bakış açılarının geliştiğini, farkındalık düzeylerinin arttığını ve ders içeriğini daha derinlemesine analiz etmelerine yardımcı olduğunu düşündüklerini sonucunu elde etmiştir.

Öğrenciler dönüşümsel öğrenme kapsamında yapılan sorulara çözüm bulma, günlük hayatla ilişkilendirme, günlük yazma, altı şapka, metafor, kavram haritası hazırlama, poster hazırlama, beyin fırtınası, ben kimim gibi ders etkinliklerinin derse karşı merak ve mutluluk duygusunu uyandırarak dersi eğlenceli hale getirdiğini dile getirmişlerdir. Bu durumda öğrencilerin dönüşümsel öğrenme modeli kapsamında kullanılan öğrenme materyallerine ve tekniklere ilişkin görüşlerinin olumlu olduğu söylenebilir. Öğretimsel materyaller öğrenme öğretme sürecinin her kademesinde önemlidir. Kullanılan öğretimsel materyallerin eksik ya da yetersiz olması ile öğrenme sürecini heyecansız kılmaktadır. Bundan dolayı kullanılacak materyallerin öğrenme sürecini daha ilgi çekici hale getirmesi gerekmektedir (Atkinson, 2000). Bununla birlikte kullanılan öğretimsel materyaller öğrenci başarısını doğrudan etkilemektedir (Adeogun, 2001).

Öğrenci günlüklerinden ve yarı yapılandırılmış görüşmelere göre bu çalışma öğrencilerin derse katılımın artması, araştırma- sorgulama, hatasının farkına varma, yeni fikirler üretme, fikir alışverişinde bulunma, kendi kendine sorular sorma, öğrendiklerinin doğruluğunu sorgulama ve rekabet oluşturma bakımından ders sürecine katkı sağlamıştır. Ders sonrasında ise öğrenciler öğrendiklerini değerlendirme, başkalarının fikirlerine saygı duyma, düşüncelerini rahatça ifade etme ve öğrenmenin sorumluluğunu aldıklarını ifade etmişlerdir.

Ayrıca her ünite sonrasında deney gruplarına dönüşümsel öğrenme sürecini değerlendirme puanlama anahtarı uygulanmıştır. Bu puanlama anahtarına göre deney grupları arasında bir farklılık görülmemiştir. Öğrenciler Güneş Sistemi ve Ötesinde bilgi ve becerilere çeşitli kaynaklardan yararlanarak ulaşmada zorluk yaşamadıklarını, ünite kapsamında öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendirdikleri zaman konuyu daha iyi anladıklarını, yaşadıkları sıkıntı, problem ve huzursuzlukların arkadaşları tarafından fark edilemediğini, ödev ve projeler için çalışma planı hazırlamada yetersiz kaldıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Hücre ve Bölünmeler ile Kuvvet ve Enerji Ünitesinde ise gruplar arasında anlamlı fark görülmemiş olup öğrencilerin; öğrendiği bilgileri günlük hayatıyla ilişkilendirmenin öğrencilerin öz güvenini artırdığı, öğrendikleri konuları günlük hayatla ilişkilendirmede yaşadığı huzursuzluğu diğer arkadaşlarının da yaşadığını fark ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumun pandemi sürecinden dolayı yapılan çevrimiçi eğitim uygulamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

- Sonuç

1. Fen bilimleri öğretimi alan Kontrol Grubu öğrenciler ile dönüşümsel öğrenme modeline göre öğretim yapılan öğrencilerin GSÖABT puanları incelendiğinde; Deney I ve Kontrol grubu arasında Deney I grubu öğrencilerinin akademik başarılarının olumlu etkilendiği görülmüştür.

2. Fen bilimleri öğretimi alan Kontrol Grubu öğrenciler ile dönüşümsel öğrenme modeline göre öğretim yapılan öğrencilerin HBABT puanları incelendiğinde; Deney I ve Kontrol grubu arasında Deney I öğrencilerinin, Deney II ve Kontrol grubu öğrencileri arasında Deney II grubu öğrencilerinin akademik başarılarının olumlu etkilendiği görülmüştür.

3. Fen bilimleri öğretimi alan Kontrol Grubu öğrenciler ile dönüşümsel öğrenme modeline göre öğretim yapılan öğrencilerin KEABT puanları incelendiğinde; Deney I ve Kontrol grubu arasında Deney I öğrencilerinin, Deney II ve Kontrol grubu öğrencileri arasında Deney II grubu öğrencilerinin akademik başarılarının olumlu etkilendiği görülmüştür.

4. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi puanları incelendiğinde; Bilişsel Olgunluk” boyutu ve ölçek genelinde Deney I ve Kontrol grubu öğrencileri arasında Deney I grubu öğrencilerinin, Deney II ve Kontrol

grubu öğrencileri arasında Deney II grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerinin olumlu etkilendiği görülmüştür.

5. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme beceri puanları incelendiğinde; “Sorgulama”, “Nedenleme” boyutlarında ve ölçek genelinde Deney I ve Kontrol grubu öğrencileri arasında Deney I grubu öğrencilerinin Deney II ve Kontrol grubu öğrencileri arasında Deney II grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerilerinin olumlu etkilendiği görülmüştür.

6. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin öz düzenleme beceri puanları incelendiğinde; “Arayış” boyutunda ve ölçek genelinde Deney I ve Kontrol grubu öğrencileri arasında Deney I grubu öğrencilerinin Deney II ve Kontrol grubu öğrencileri arasında Deney II grubu öğrencilerinin öz düzenleme becerilerinin olumlu etkilendiği görülmüştür.

7. Deney I, Deney II ve Kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inanç puanları incelendiğinde gruplar arasında fark görülmemiştir.

8. Deney I grubu öğrencileri dönüşümsel öğretim uygulamaları ile yapılan Fen Bilimleri dersleri ve sonrasında yapılan çevrim içi uygulamaların en çok ders öğretmenlerinden etkilendikleri, dersin merak ve ilgi uyandırma bakımından katkı sağladığını, öğrencilerin araştırma- sorgulama yaparak fikir alışverişinde bulunduklarını ifade etmişlerdir. Deney II grubu öğrencileri ise dönüşümsel öğretim uygulamaları ile yapılan Fen Bilimleri derslerinin araştırma- sorgulama sağladığı, diğer arkadaşları ile fikir alışverişini yaparak fikirlerine saygı duymayı öğrendikleri ve düşüncelerini daha rahat ifade ettiklerini belirtmişlerdir. Bu dönüşüm sürecinin kaynağı olarak öğretmen ile etkileşim olduğunu, dönüşümsel öğrenme sürecinin derse katılımı artırdığı, öğrendiklerinin doğruluğunu sorgulayarak yeni fikirler üretmelerine yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca Deney I ve Deney II grubu öğrencilerine Güneş Sistemi ve Ötesi, Hücre ve Bölünmeler, Kuvvet ve Enerji ünite sonlarında yapılan dönüşümsel öğrenme sürecinin değerlendirmesinde gruplar arasında puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

- Öneriler

Araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda hem uygulamaya hem de gelecek araştırmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur. Bu öneriler şu şekildedir:

- Uygulamalara Dönük Öneriler

1. Fen Bilimleri derslerinde etkinlikleri planlanırken dönüşümsel öğrenme modeline yönelik uygulamalara yer verilmelidir. Bu kapsamda kavram haritaları, afiş ve posterler gibi öğrenci merkezli etkinliklere önem verilmelidir.

2. Öğretim sürecinde öğrenci günlüklerine daha fazla yer verilmelidir.

- Gelecek Araştırmalara Dönük Öneriler

1. Bu uygulama çevrimiçi sınıf ortamında haftada iki gün şekilde yürütülmüştür. Uygulayıcılar, ilgili derslerinde çevrim içi eğitim uygulamalarını yüz yüze eğitim uygulamalarına paralel bir şekilde uygulayarak dönüşümsel öğretim uygulamalarını sürdürülebilir bir hale getirmelidir.

2. Uygulama daha geniş bir sürece yayılarak diğer konuları da kapsayacak şekilde ele alınmalıdır.

3. Öğrenciler proje hazırlama sürecine daha fazla dahil edilmelidir.

4. Bu çalışma Covid-19 pandemi sürecinden dolayı çevrim içi ortamda oluşturulmuş olup grup çalışmaları çevrim içi olarak yapılmıştır. Her ne kadar bu şekilde yapılan grup çalışması öğrencilerde olumlu etkileri sağlasa da yüz yüze yapılan çalışmalar da yapılmalıdır.

5. Bu çalışma deneysel ve durum çalışmasının birlikte ele alındığı karma yöntem araştırması olarak yürütülmüştür. Yapılacak diğer çalışmalar eylem araştırması olarak yürütülmelidir. Dönüşümsel öğretim uygulamalarının üst düzey düşünme becerilerine etkisi incelenmelidir.

6. Bu çalışma sadece 7. sınıf düzeyine odaklanmıştır. Farklı sınıf düzeylerinde araştırmalar yürütülmelidir.

KAYNAKÇA

- Abar, B. & Loken, E. (2010). Self-Regulated Learning and Self-Directed Study in A Precollege Sample. *Learning and Individual Differences*, 20(1), 25–29.
- Acat, M. B., Tüken, G., ve Karadağ, E. (2010). Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği: Türk Kültürüne Uyarlama, Dil Geçerliliği ve Faktör Yapısının İncelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(4), 67-89.
- Açıkalın, M. (2017). *Araştırmaya Dayalı Sosyal Bilgiler Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Adeogum, A. A. (2001). The Principal and The Financial Management of Public Secondary Schools in Osu State. *Journal of Educational System and Development*, 5(1),1-10.
- Akar, C. (2007). *İlköğretim Öğrencilerinde Eleştirel Düşünme Becerileri*. (Yayımlanmamış Doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akar, C. ve Kara, M. (2016). İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Bazı Değişkenlere Göre Değerlendirilmesi. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 5(3), 1339- 1355.
- Akbıyık, C. (2002). *Eleştirel Düşünme Eğilimleri ve Akademik Başarı*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Akbolat, B. (2021). *Ortaokul Öğrencilerinde Yılmazlığın Yordanmasında Öz Düzenleme Becerileri ve Gelecek Beklentilerinin Rolü*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hasan Kalyoncu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gaziantep.
- Akçay, C. (2012). Dönüşümsel Öğrenme Modeli ve Yetişkin Eğitiminde Dönüşüm. *Milli Eğitim Dergisi*, 42(196), 5-19.
- Akdağ Kurnaz, E. (2018). *Dönüşümsel Öğrenme Modeline Göre İngilizce Dersinde Hazırlanmış Öğrenme Etkinliklerinin Üniversite Öğrencilerinin Bakış Açısı Dönüşümlerine Etkisinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Akdemir, E. (2018). Investigating The Reflective Thinking Skills of Students for Problem Solving. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1, 774-780.
- Akerson, V. & Volrich, M. (2006). Teaching nature of science explicitly in a first-grade internship. *Journal of Research in Science Teaching*, 377-394.
- Akgün, Z. (2020). Bireysel Yenilikçilik Eğilimi ve Yeniliğin Önündeki Engeller Açısından Kadın Akademisyen Profilleri: 2006 Yılından Sonra Kurulan Üniversitelerde Bir Durum Analizi. *World Women Studies Journal*, 5(5), 1-24.
- Akhtar, S., Hussain, M., Afzal, M., & Gilani, S. A. (2019). The Impact of Teacher-Student Interaction on Student Motivation and Achievement. *European Academic Research*, 7(2), 1201-1222.
- Akinoğlu, O. (2001). *Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Akpınar, B. (2010). Transformatif Öğrenme Modeli: Dönüşerek ve Değişerek Öğrenme. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 185-198.
- Aksar, M. (2018). *İlköğretim Fen Bilimleri Dersinde Kullanılan Yansıtıcı Düşünmeyi Geliştirici Öğrenme Günlükleriyle Sürecin Değerlendirilmesi ve Günlükler Hakkında Öğrenci Görüşleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

- Akyol, C. & Kılıç, F. (2021). Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programı Kazanımlarının ve Ders Kitabının Üst Düzey Düşünme Becerileri Bağlamında İncelenmesi. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 12(44), 312-335.
- Aldan Karademir, Ç., Deveci, Ö., ve Çaylı, B. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin Öz-Düzenlemeleri ve Akademik Öz-Yeterliklerinin İncelenmesi. *E-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 14-29.
- Alkın, S. (2012). *İlköğretim Öğretmenlerinin Eleştirel Düşünmeyi Destekleme Davranışlarının Değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Al-Mar'ati, N.A., Prima, E., C. & Wijaya, A. F. C. (2021). Enhancing Students' Critical Thinking Through Nasa Science as Interactive Multimedia in Learning Solar System. *Journal of Science Learning*, 4(4), 375-384.
- Altan, G. (2020). *Ortaokul Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Bazı Demografik Özelliklere Göre İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Alvino, J. (1990). A Glossary of Thinking-Skills Terms. *Learning*, 18(6), 50.
- Arı, A. ve Demir, B. (2017). *İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Özel Öğretim Yöntemleri Dersinin Dönüşümsel Öğrenme Modeli Açısından İncelenmesi*. http://akademikpersonel.kocaeli.edu.tr/abural/bildiri/abural19.01.2017_09.27.39bildiri.pdf, (Erişim Tarihi: 05.01 2019).
- Arseven, İ. (2020). Lise Öğrencilerinin Dijital Bağımlılık Düzeyleri ile Öz-Düzenlemeli Öğrenme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Ekev Akademi Dergisi*, 24(82), 173-196.
- Arslan, S. (2014). *Üstbilişsel Öğretim Stratejilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Öğrencilerin Üstbilişi Yönetme, Öz Düzenleme Becerilerine ve Akademik Başarılarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Arslan, S. ve Gelişli, Y. (2015). Algılanan Öz Düzenleme Ölçeği: Bir Ölçek Geliştirme Çalışması. *Sakarya University Journal of Education*, 5(3), 67-74.
- Aschbacher, P. R., Li, E., & Roth, E. J. (2010). Is Science Me? High School Students' Identities, Participation and Aspirations in Science, Engineering and Medicine. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(5), 564-582.
- Asim, I. & Farooq, M., S. (2021). Self-Regulated Learning and Academic Performance of Secondary School Students. *Journal of Educational Sciences & Research*, 8(1), 27-41.
- Aslanyürek Sezer E., Eminoğlu Küçüktepe S. ve Yıldız N. (2022). Ortaokul Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerisi Üzerine Bir Meta-Analiz Çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 55, 252-293.
- Astington, W. J. & Olson, R. D. (1995). The Cognitive Revolution in Children's Understanding of Mind. *Human Development*, 38, 179-189.
- Aşut, N. (2013). *Üstün Yetenekli Öğrencilerin Epistemolojik İnançlarının Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Düzeyi ve Fen Başarılarıyla İlişkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Aşut, N., Özbay, H., E., Akkaya, G. ve Ertekin P. (2016). Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimlerine İlişkin Başarılarının Olası Bilimsel Epistemolojik Yordayıcılarının İncelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 157-168.
- Atabaş, Ü. (2020). *Stem Eğitiminin Fen Bilimleri Dersinde Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılıklarına, Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerilerine ve Stem Eğitimine İlişkin Görüşlerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Atasoy, Ş. & Küçük, O. (2020). Development of Eighth Grade Students' Epistemological Beliefs Through Writing-To-Learn Activities. *Journal of Science Learning*, 3(2), 57-66.
- Atıcı, B. (2007). Sosyal Bilgi İnşasına Dayalı Sanal Öğrenme Çevrelerinin Öğrenci Başarısı ve Tutumlarına Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 32(143), 41-54.
- Atılgan, H. (2007). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Atkinson, R. K., Derry, S., j., Wortham, D. (2000). Learning from Examples: Instructional Principles from The Worked Examples Research. *Review of Educational Research*, 70(2), 181-214.
- Atun, T. (2016). *Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminin 5. Sınıf Öğrencilerinde Öğrenmeye Yönelik Öz Düzenleme Becerileri Gelişimine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Avsec, S. & Ferik Savec, V. (2021). Pre-Service Teachers' Perceptions of, and Experiences With Technologyenhanced Transformative Learning Towards Education for Sustainable Development. *Sustainability*, 13(18), 10443.
- Aydın, S. (2021). *Argümantasyon Temelli Uygulamaların 8. Sınıf Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konulara Yönelik Görüşlerine ve Düşünme Becerilerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Aypay, A. (2011). Epistemolojik İnançlar Ölçeğinin Türkiye Uyarlaması ve Öğretmen Adaylarının Epistemolojik İnançlarının İncelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 1-15.
- Babacan, M. (2017). *Sosyobilimsel Konulardaki Etkinliklerin Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Niğde Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Bahşi, A. (2019). *STEM Etkinliklerinin 8.Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Bilimsel Epistemolojik İnançlarına ve Fen Başarılarına Etkisinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Bahşi, A. ve Açıkgül Fırat, E. (2020). STEM Etkinliklerinin 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Bilimsel Epistemolojik İnançlarına ve Fen Başarılarına Etkisinin İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 39(1), 1-22.
- Bajaj, M. & Devi, S. (2021). Attitude of Secondary School Students Towards Science in Relation to Academic Achievement, Gender and Type of School. *MIER Journal of Educational Studies Trends & Practices*, 11(1), 82-92.
- Barmby, P., Kind, P. M., & Jones, K. (2008). Examining Changing Attitudes in Secondary School Science. *International Journal of Science Education*, 30(8), 1075–1093.
- Baş, G. (2013). İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerileri ile Fen ve Teknoloji Dersi Akademik Başarıları Arasındaki İlişkinin Yapısal Eşitlik Modeli ile İncelenmesi. *Journal of Hasan Ali Yücel Faculty of Education/Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi (HAYEF)*, 10(2), 1-12.
- Baş, G. ve Beyhan, Ö. (2012). İngilizce Dersinde Yansıtıcı Düşünme Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Derse Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 128-142.
- Baş, G., & Kıvılcım, Z. S. (2012). Lise Öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerileri ile Matematik ve Geometri Derslerindeki Akademik Başarıları Arasındaki İlişki. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 27-30 Haziran, Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Niğde.

- Baumgartner, L. M. (2012). *Mezirow's Theory of Transformative Learning from 1975 to Present*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Bayındır, G. (2015). *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Baykal, A. (2008). Bilimselliğin Ölçütleri ve Eğitimin Bilimselliği. *Eğitim Bilimleri Bakış Açısıyla Türkiye Cumhuriyeti'nde Eğitimin Çağdaş Değerlerle İrdelenmesi Çalıştayı*, 1-3 Mart 2008, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi, Ankara.
- Baykul, Y. (2015). *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme: Klasik Test Teorisi ve Uygulaması*. Ankara: Pegem Akademi.
- Beer, N. (2019). Designing A Rubric to Measure Elements of Transformative Learning in Online Learning: A Case Study of A Futurelearn Mooc. *Journal of Interactive Media in Education*, 7(1), 1-11.
- Berry, M. (2005). A Virtual Learning Environment in Primary Education. *World Ecitizens*, <http://www.worldcitizens.net/ftp/Primary%20VLE.pdf>, (Erişim Tarihi:24.01.2021).
- Bichi, A., A., Hafız, H. & Abdullahi, S. (2017). Evaluating Secondary School Students' Science Achievement: Implication for Curriculum Implementation. *International Journal for Social Studies*, 3(1), 113-121.
- Bivens, F., Moriarty, K. & Taylor, P. (2009) Transformative Education and Its Potential for Changing The Lives of Children in Disempowering Contexts. *IDS Bulletin*. 40(1), 97-108.
- Boekaerts, M. (2002). Bringing about Change in Classroom: Strengths And Weaknesses of The Self-Regulated Learning Approach – Earli Presidential 2001. *Learning and Instruction*, 12, 589-604.
- Bolger, B. B., Rowland, G., Reuning-Hummel, C., & Codner, S. (2011). Opportunities for and Barriers to Powerful and Transformative Learning Experiences in Online Learning Environments. *Educational Technology*, 36-41.
- Bolu, Y. (2017). *6.Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Sorgulama, Yaratıcılık, Fen Başarısı ve Tutumlarına Modellemeye Dayalı Fen Öğretiminin Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Bozpolat, E. ve Kurga, H. (2021). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 526-555.
- Briones, G. (2015). *Building Problem Solving Skills Through Serious Games in The United Arab Emirates: A Quasi- Experimental Study*. (Unpublished PhD Thesis). Northcentral University, Arizona.
- Brock, S. E. (2010). Measuring The Importance of Precursor Steps to Transformative Learning. *Adult Education Quarterly*, 60(2), 122-142.
- Bromme, R., Pieschl, S., & Stahl, E. (2010). Epistemological Beliefs Are Standards for Adaptive Learning: A Functional Theory about Epistemological Beliefs and Metacognition. *Metacognition and Learning*, 5(1), 7-26.
- Brooks, A. K. (2004). Transformational Learning Theory and Implications for Human Resource Development. *Advances in Developing Human Resources*, 6(2), 211-225.
- Buchan, J. F. (2011). The chicken or the Egg? Investigating the Transformational Impact of Learning Technology. *Research in Learning Technology*, 19(2), 155-172.
- Buehl, M., & Alexander, P. (2001). Beliefs about Academic Knowledge. *Educational Psychology Review*, 385-411.
- Bullen, M. (2007). Participation and Critical Thinking in Online University Distance Education. *The Journal of Distance Education*, 13(2), 1-32.

- Büyüköztürk, Ş. (2001). *Deneyisel Desenler: Öntest-Sontest Kontrol Grubu, Desen ve Veri Analizi* (4.Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (21.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (13. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Candaş, B., Kırıyak, Z., Kılınç, A., Güven, O., & Özmen, H. (2019). 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programlarının Genel Eğilimler ve Yaklaşımlar Açısından Karşılaştırılması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1668-1697.
- Cano, F. (2005). Epistemological Beliefs and Approaches to Learning: Their Change Through Secondary School and Their Influence on Academic Performance. *British Journal of Educational Psychology*, 75(2), 203-221.
- Carter, L., Rodriguez, C. C., & Jones, M. (2014). Transformative Learning in Science Education: Investigating Pedagogy for Action. *Activist Science And Technology Education*, (pp. 531–545), Dordrecht: Springer.
- Caruana, V., Woodrow, K. & Pérez, L. (2015). Using The Learning Activities Survey To Examine Transformative Learning Experiences in Two Graduate Teacher Preparation Courses. *InSight: A Journal of Scholarly Teaching*. 10, 25-34.
- Caymaz, B. & Aydın, A. (2021). An Investigation of Secondary School Students' Anxiety and Motivation Levels Towards Science Course in Terms of Some Variables. *International Journal of Psychology and Educational Studies*, 8(3), 13-27.
- Chika, N., Oboda, A., C. & Okafor, G. (2015). Effect of Self Regulated Learning Approach on Junior Secondary School Students' Achievement in Basic Science. *Journal of Education and Practice*, 6(5), 45-52.
- Christie, M., Carey, M., Robertson, A. & Grainger, P. (2015). Putting Transformative Learning Theory into Practice. *Australian Journal of Adult Learning*, 55(1), 9-30.
- Clark, M. C. & Wilson, A. L. (1991). Context and Rationality in Mezirow's Theory of Transformational Learning. *Adult education quarterly*, 41(2), 75-91.
- Clarke, R. C., and Mayer, R. E. (2008). *E-Learning and Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*. San Francisco: John Willey & Sons.
- Cole, M. T., Shelley, D. J., & Swartz, L. B. (2014). Online Instruction, E-Learning, and Student Satisfaction: A Three Year Study. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15, 111-131.
- Collard, S. & Law, M. (1989). The Limits of Perspective Transformation: A Critique of Mezirow's Theory. *Adult Education Quarterly*, 39, 99-107.
- Conley, A.M., Pintrich, P.R., Vekiri, I., ve Harrison, D. (2004). Changes in Epistemological Beliefs in Elementary Science Students. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 186- 204.
- Cook, D. A. (2007). Web-Based Learning: Pros, Cons and Controversies. *Clinical Medicine*, 7(1), 37-42.
- Courtney, B., Merriam, S. & Reeves, P. (1998). The Centrality of Meaningmaking in Transformational Learning: How HIV-Positive Adults Make Sense of Their Lives. *Adult Education Quarterly*, 48(2), 65–84.
- Cranton, P. (1994). *Understanding and promoting transformative learning: a guide for educators of adults*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Cranton, P. (2000). Individual Differences and Transformative Learning (pp. 181 – 204). San Francisco: Jossey-Bass.

- Cranton, P. (2002). Teaching for Transformation. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 93, 63–71.
- Cranton, P. (2006). Fostering Authentic Relationships in The Transformative Classroom. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 109, 5–13.
- Cranton, P. (2011). A Transformative Perspective on the Scholarship of Teaching and Learning. *Higher Education Research & Development*, 30(1), 75-86.
- Cranton, P. ve Roy, M. (2003). When the Bottom Falls Out of The Bucket: Toward A Holistic Perspective on Transformative Learning. *Journal of transformative education*, 1(2), 86- 98.
- Cranton, P., & Hoggan, C. (2012). Promoting Transformative Learning through Reading Fiction. *Journal of Transformative Education*, 13(1), 6-25.
- Crawford, B. A. (2014). From Inquiry to Scientific Practices in The Science Classroom. *Handbook of research on science education volume II* (pp. 515–541). New York, NY: Routledge.
- Creswell, J. & Plano-Clark, V. L. (2011). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. London: Sage Publications.
- Creswell, W. J. (2015). *Nitel Araştırma Yöntemleri: Beş Yaklaşım Göre Nitel Araştırma ve Araştırma Deseni*. Ankara: Siyasal Yayınları.
- Çavumirza, E. (2018). *Model ile Fen Öğretiminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Başarıları, Eleştirel Düşünme Eğilimleri, Tutumlarına ve Kavram Öğrenmelerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çığrı Yıldırım, A. (2005). *Türkçe ve Türk Dili ve Edebiyatı Öğretmenlerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Çimen, O. (2013). *Dönüşümsel Öğrenme Modeline Dayalı Çevre Eğitiminin Biyoloji Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarına Yönelik Algılarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çokkızgın, B. (2019). *8. Sınıf Öğrencilerinin Üstbilişsel Farkındalığının Yordayıcısı Olarak Kontrol Odağı ve Eleştirel Düşünme*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Dabaj, F. (2011). Analysis of Communication Barriers to Distance Education A Review Study. *Online Journal of Communication and Media Technologies*, 1(1), 1-15.
- Dadlı, G. (2017). *İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesinde Otantik Probleme Dayalı Öğrenme Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinde Yansıtıcı Düşünme Becerisi, Akademik Başarı, Çevre Tutum ve Farkındalıkları Üzerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Davis-Manigaulte, J., Yorks, L. & Kasl, E. (2006). Expressive Ways of Knowing and Transformative Learning. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 109, 27–35.
- Dede, N., Keskin, A., Öztürk, E. ve Keskin, M. (2021). Covid 19 Süreci ile Başlayan Uzaktan Eğitimde Ortaokul Öğrencilerinin Öz Düzenleme ve Derse Katılım İlişkisinin İncelenmesi. *Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39,126-134.
- Demir, M. K. (2006). *İlköğretim Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Sosyal Bilgiler Derslerinde Eleştirel Düşünme Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından*

- İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demiralay, R., Bayır, E. A., & Gelibolu, M. F. (2016). Öğrencilerin Bireysel Yenilikçilik Özellikleri ile Çevrimiçi Öğrenmeye Hazır Bulunuşlukları İlişkisinin İncelenmesi. *Journal of Research in Education and Teaching*, 5(1), 161-168.
- Demiralp, D. (2010). *İlköğretim Birinci Kademe Programlarının Öğrencilerin Yansıtıcı Düşüncelerini Geliştirmeye Etkisine Yönelik Öğretmen Görüşleri (Elâzığ İli Örneği)*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elâzığ.
- Demirci, H. (2020). *Yansıtıcı Düşünme Etkinlikleri ile Zenginleştirilmiş React Stratejisinin Öğrencilerin Yansıtıcı Düşüncelerine, Fen Öğrenimine Yönelimlerine ve Motivasyonlarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Deniz, E. (2017). *A Case Study on Elf-Aware Pre-Service Language Teacher Education Model: Theory into Practice*. (Unpublished PhD Thesis). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Deryakulu, D. (2017). *Epistemolojik İnançlar*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Deryakulu, D. ve Bıkmaz, H. F. (2003). Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışması. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 2(4), 243-257.
- Deveci, T. (2014). The Transformative Learning Experiences of Learners of English as A Foreign Language at A University Preparatory Programme. *Transformative Dialogue: Teaching & learning Journal*, 7(3),1-19.
- Dewey, J. (1933). *How We Think: A Restatement of The Relation of Reflective Thinking to The Educative Process*. Boston: Houghton Mifflin.
- Dimova, Y. & Loughran, J. (2009). Developing a Big Picture Understanding of Reflection in Pedagogical Practice. *Reflective Practise*, 10, 205-217.
- Dirkx, J. (2006). Engaging Emotions in Adult Learning: A Jungian Perspective on Emotion and Transformative Learning. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 109, 15–26.
- Doering, A. (2006). Adventure Learning: Transformative Hybrid Online Education. *Distance Education*, 27(2), 197-215.
- Doğanay, A. ve Ünal, F. (2006) *Eleştirel Düşünmenin Öğretimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Durdu, Y. (2018). *Ortaöğretim 9. ve 10. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Odaklı Epistemolojik İnançlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Eğmir, E. & Ocak, İ. (2020). Prediction Level of The Fourth Grade Students' Scientific Attitudes on Reflective Thinking Skills for Problem Solving. *Open Journal for Educational Research*, 4(2),87-102.
- Eker, C. (2012). *Öz Düzenleme Sürecinde Günlüklerin Eğitici İşlevi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Ekici, G. ve Güven, M. (2013) *Öğrenme-Öğretme Yaklaşımları ve Uygulama Örnekleri*. Pegem Akademi: Ankara.
- Elsayary, A. (2021). Using A Reflective Practice Model to Teach Stem Education in A Blended Learning Environment. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(2), 1942.
- Else, M. (2016). *Transformative Learning Theory in Practice: The Emergence of Self in Middle School Children*. <https://www.coursehero.com/file/14222319/Transformative-Learning-Theory-in-Practice/>, (Erişim Tarihi:10.01.2019).

- Enger, K. & Lajimodiere, D. (2011). A Multi-Cultural Transformative Approach to Learning. *Multicultural Education & Technology Journal*, 5(3), 176-193.
- Ennis, R. H. (1991). Critical Thinking: A Streamlined Conception. *Teaching Philosophy*, 14(1), 5-24.
- Ennis, R. H. (2011). *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions And Abilities*. https://education.illinois.edu/docs/default-source/faculty-documents/robert-ennis/thenatureofcriticalthinking_51711_000.pdf, (Erişim Tarihi: 07.11.2019).
- Erden, ř. (2021). *Kanser Hastası Yetişkinlerin Dönüşümsel Öğrenme Deneyimleri*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erdoğan, A. (2019). *Ortaöğretim Öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerilerinin Değışkenler Açısından Bazı İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ertaş Kılıç, H. ve şen, A. İ. (2014). UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğini Türkçeye Uyarlama Çalışması. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 39(176), 1-12.
- Evren, B. (2012). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Sorgulayıcı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Sahip Oldukları Eleştirel Düşünme Eğilim Düzeylerine ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Eyecioglu, E. ve Yeşilyurt, M. (2021). Dijital Deneylerin Fen Bilimleri Dersinde Kullanılmasının Öğrenci Başarısına Etkisi. *Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 29-35.
- Fabbri, L.& Melacarne, C. (2008). Emotional Dimensions in Transformative Learning Processes of Novice Teachers. A qualitative Study. *European Society for Research on the Education of Adults*, 1-12.
- Facione, P. A. (1990). *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. Recommendations Prepared for the Committee on Pre-College Philosophy*. New York NY: American Philosophical Association.
- Facione, P. A. (1990). *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction*. Millbrae, CA: The California Academic Press.
- Facione, P.A., Giancarlo, C.A., Facione, N.C., & Ganien, J. (1995). The Disposition toward Critical Thinking. *Journal of General Education*, 44(1), 1-25.
- Fahim, R. (2017). *Practical Implementation of Transformative Learning in the Adult English as a Second Language Classroom*. (Unpublished PhD Thesis). Queen's University, Kingston, Ontario, Canada.
- Fitriani, A., Zubaidah, S., Susilo, H., & Al Muhdhar, M. H. I. (2020). PBLPOE: A Learning Model to Enhance Students' Critical Thinking Skills and Scientific Attitudes. *International Journal of Instruction*, 13(2), 89-106.
- Fleming, T. (2017). *Transformative Learning and Higher Education: Making Critical Theory Useful*. www.researchgate.net/publication/316740449_Transformative_learning_and_higher_education_Making_critical_theory_useful, (Erişim Tarihi: 10.09.2019).
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate in Education* (8th Ed.). New York: McGraw-Hill.

- Fraser, B.J. & Tobin, K. (1992). *Combining Qualitative and Quantitative Methods in the Study of Learning Environments*. (pp. 21–33). Houston, TX: University of Houston.
- Freire, P. (1970). *Pedagogy of the Oppressed*. New York, NY: Continuum Books.
- Fullerton, J. (2010). *Transformative Learning in College Students: A Mixed Methods Study*. Lincoln: University of Nebraska.
- Gautam, D. K., & Gautam, P. K. (2021). Transition to Online Higher Education during COVID-19 Pandemic. *Turmoil and Way Forward to Developing Country-Nepal*, 14(1), 93-11.
- Gehlbach, H., Brinkworth, M. E., & Harris, A. D. (2012). Changes in Teacher–Student Relationships. *British Journal Of Educational Psychology*, 82(4), 690-704.
- Girod, M. (2001). *Teaching 5th Grade Science for Aesthetic Understanding*. (Unpublished PhD Thesis), Michigan State University, East Lansing.
- Given, L. M. (2008). *The Sage Encyclopedia of Qualitative Research Methods*. USA: Sage Publications.
- Glisczinski, D. J. (2008). *Transformative College Curriculum: A Research-Based Model for Meaningful Degrees of Understanding*. <http://www.d.umn.edu/~dglisczi/Glisczinski/GlisczinskiTransformCurriculum.pdf>, (Erişim Tarihi:03.10.2019).
- Gravett, S. (2004). Action Research and Transformative Learning in Teaching Development. *Educational Action Research*, 12(2), 259-272.
- Green, S.B & Salkind, N.J. (2010) *Using SPSS for Windows and Macintosh: Analyzing and Understanding Data*. Prentice Hall Press, Upper Saddle River.
- Gu, J. (2016). *Epistemic Beliefs of Middle and High School Students in A Problem-Based, Scientific Inquiry Unit: An Exploratory, Mixed Methods Study*. (Unpublished PhD Thesis). Utah State University, Logan, Utah.
- Gudino Paredes, S. (2018). Innovating Science Teaching with A Transformative Learning Model. *Journal of Education for Teaching*, 1-5.
- Güleç, M. (2019). *Çevrimiçi Kavram Haritalarının Fen Bilgisi Dersindeki Başarıya Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek lisans Tezi). Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Gülhan, F., & Şahin, F. (2018). STEAM (STEM+Sanat) Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, STEAM Tutum ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi. *Journal of Human Sciences*, 15(3), 1675-1699.
- Gülveren, H. (2007). *Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerileri ve Bu Becerileri Etkileyen Eleştirel Düşünme Faktörleri*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Gündoğdu, H. (2009). Eleştirel Düşünme ve Eleştirel Düşünme Öğretimine Dair Bazı Yanılgılar, *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 57-74.
- Günen, A. (2019). *8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerileri ile Fen Bilimleri Rutin ve Rutin Olmayan Problem Çözme Düzeyi Arasındaki İlişki*. (Yayımlanmamış Yüksek lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.
- Gürkaynak, İ., Üstel, F. ve Gülgöz, S. (2008). *Eleştirel Düşünme* (3. Baskı). İstanbul: Eğitim Reformu Girişimi Yayınları.
- Güven, M. ve Kürüm, D. (2006). Öğrenme Stilleri ve Eleştirel Düşünme Arasındaki İlişkiye Genel Bir Bakış. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1,75-86.
- Güzel, H. (2021). Covid-19 Pandemi Sürecinde Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Motivasyonlarının Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Kesit Akademi Dergisi*, 7(29), 111-129.

- Güzel, S. (2005). *Eleştirel Düşünme Becerilerini Temele Alan İlköğretim 4. Sınıf Sosyal Bilgiler Öğretiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Hacıoğlu, Y. & Gülhan, F. (2021). The Effects of Stem Education on the Students' Critical Thinking Skills, and STEM Perceptions. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 7(2), 139-153.
- Halpern, D. F. (1996). *Thought and Knowledge: An Introduction to Critical Thinking*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Hamlin, M. (2015). *Technology in Transformative Learning Environments*. (pp. 126-140). Hershey, PA: IGI Global.
- Hannafin, M. J., Hill, J. R., Land, S. M., & Lee, E. (2014). *Student-Centered, Open Learning Environments: Research, Theory, and Practice*. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen & M. J. Bishop (Eds.). *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (pp. 641–651). New York: Springer.
- Hanson, C. (2013). Exploring Dimensions of Critical Reflection in Activist–Facilitator Practice. *Journal of Transformative Education*, 11(1), 70-89.
- Haşiloğlu, M. A. & Gögebakan, S. (2021). Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Kaygılarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 4(2), 141-154.
- Henderson, J. (2010, August). An Exploration of Transformative Learning in the Online Environment. In *26th Annual Conference on Distance Teaching and Learning*. Madison, WI.
- Hofer, B. (2000). Dimensionality and Disciplinary Differences in Personal Epistemology. *Contemporary Educational Psychology*, 378-405.
- Hofer, B.K., & Pintrich, P.R. (2002). *Personal Epistemology: The Psychology of Beliefs about Knowledge and Knowing*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hoggan, C. (2018). The Current State of Transformative Learning Theory: A Metatheory. *Phronesis*, 7(3), 18–25.
- Hui, Y., X. & Phang, F., A. (2015). Science and Arts Streams Students' Scientific Epistemological Beliefs. *International Education Studies*, 8(13), 88-92.
- Iqbal, M., Z., Khan, M., J., Javed, T., Rao, U & Shams, J., A. (2021). Relationship between Secondary Students' Critical Thinking and Academic Achievement: A Case of Public Schools, *Humanities & Social Sciences Reviews*, 9(3), 1166-1174.
- İdin, Ş. ve Aydoğdu, C. (2021). Zenginleştirilmiş Eğitim Uygulamalarının 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Ders Başarılarına Fene Yönelik Tutumlarına ve Bilginin Kalıcılığına Etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(1), 525-549.
- İmel, S. (1998). *Transformative Learning in Adulthood*. ERIC Clearinghouse on Adult Career and Vocational Education Columbus OH. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED423426.pdf>, (Erişim Tarihi: 03.01.2019).
- İsrael, E. (2007). *Öz Düzenleme Eğitimi, Fen Başarısı ve Öz Yeterlilik*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Jeong, M. (2012). *Developing Critical Literacy Through English Newspaper Articles for High-Intermediate Efl Students in Korea*. A Master's Paper, University of Wisconsin, River Falls.
- Johnson, A. P. (2011). *A Short Guide to Action Research*. (4th ed). USA: Pearson Education, Inc.
- Johnson, B. & Christensen, L. (2014). *Eğitim Araştırmaları: Nitel, Nicel ve Karma Yaklaşımlar*. (Çev. Ed. S.B. Demir). Ankara: Eğiten Kitap.

- Johnson, R. B. & Onwuegbuzie, A. J. (2004). *Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Hascome*. Educational Researcher, 33(7), 14-26.
- Johnson Bailey, J., & Alfred, M. (2006). Transformational Teaching and the Practices of Black Women Educators. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 109, 49-58.
- Jonassen, D. H., Howland, J., Moore, J., & Marra, R. M. (2003). *Learning to Solve Problems With Technology* (2nd Ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice.
- Kahyaoğlu, M. ve Elçiçek, M. (2016). Eğitsel Bilgisayar Oyunlar ile Desteklenen Fen Bilimleri Öğretiminin Öğrencilerin Motivasyon ve Yansıtıcı Düşünme Becerileri Üzerine Etkisi. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 11(14), 349-360.
- Kallou, S., & Kikilia, A. (2021). A Transformative Educational Framework in Tourism Higher Education Through Digital Technologies during the COVID19. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 1(1), 37-47.
- Kamarianos, I., Adamopoulou, A., Lambropoulos, H., & Stamelos, G. (2020). Towards and Understanding of University Students' Response in Times of Pandemic Crisis (COVID-19). *European Journal of Education Studies*, 7, 20-40.
- Kan, A. (2007). Ölçme Araçlarında Bulunması Gereken Nitelikler. Atılğan, H (Ed). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (2. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kanadlı, S. (2019). Öğretim Teknikleri. T., Yanpar Yelken, & C. Akay içinde, *Öğretim İlke ve Yöntemleri* (ss. 257- 310). Anı Yayıncılık.
- Kandemir, S. N. ve Eğmir, E. (2020). Ortaokul Öğrencilerinin Epistemolojik İnançlarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri ile Akademik Öz Yeterlilikleri Üzerindeki Etkisi. *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 8(24), 178-208.
- Kandemir, S., N. (2019). *Ortaokul Öğrencilerinin Epistemolojik İnançlarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri ile Akademik Öz Yeterlilikleri Üzerindeki Etkisi (Afyonkarahisar Örneklemleri)*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Kaplan, Z. & Günen, A. (2021). The Relationship between Students' Reflective Thinking Skills and Levels of Solving Routine and Non-Routine Science Problems. *Science Education International*, 32(1), 55-62.
- Karabacak, Ü. (2014). *Öz Düzenleme ve İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Fen Başarısının İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Karademir Ç. A. ve Görgün S (2019). Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerileri ile Öz-Düzenleme Becerilerinin İncelenmesi. *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 7(16), 292- 313.
- Karademir, Ç. A., Deveci, Ö., ve Çaylı, B. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin Öz-Düzenlemeleri ve Akademik Öz-Yeterliliklerinin İncelenmesi. *E-Kafkas Journal of Educational Research*, 5(3), 14-29.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kasl, E. & Yorgs, L. (2002). *An Extended Epistemology for Transformative Learning Theory and Its Application through Collaborative Inquiry*. <https://www.tc.columbia.edu/articles/2002/january/an-extended-epistemology-for-transformative-learning-theory-/>, (Erişim Tarihi: 17.03.2020).
- Kasworm, C. E.& Bowles, T. A. (2012). Fostering Transformative Learning in Higher Education Settings. *The handbook of transformative learning: Theory, research, and practice*, 388, 407.

- Kazu, İ.Y. & Kurtoğlu Yalçın, C. (2021). The Effect of Stem Education on Academic Performance: A Meta-Analysis Study. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 20(4), 101-115.
- Kember, D., Leung, D. Y. P., Jones, A., Loke, A. Y., McKay, J. & Sinclair, K. (2000). Development of A Questionnaire to Measure the Level of Reflective Thinking. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 25(4), 381-395.
- Kennedy, M., Fisher, M. B., & Ennis, R. H. (1991). Critical Thinking: Literature Review and Needed Research. In L. Idol & B.F. Jones (Eds.), *Educational Values and Cognitive Instruction: Implications For Reform* (pp. 11-40). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum & Associates.
- Keskin, M. (2021). *Yetişkinlerde Dönüşümsel Öğrenme*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya
- Keskinkılıç, G. (2010). *İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Uygulanan Yansıtıcı Düşünmeye Dayalı Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Başarıya Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Keskinkılıç Yumuşak, G. (2017). Yansıtıcı Düşünmeye Dayalı Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1), 222-251.
- Keyser, B. B. & Broadbear, J. T. (1999). The Paradigm Shift toward Teaching for Thinking: Perspectives, Barriers, Solutions and Accountability. *The International Electronic Journal of Health Education*. 2(3), 111-117.
- Kholid, M. N., Swastika, A., Nirmala, E. & Majid, S., M. (2021). Pupils' Reflective Thinking and Self-Efficacy Level for Problem Solving. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12(6), 4628-4636.
- Kızılkaya, G., ve Aşkar, P. (2009). Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 34(154), 82-92.
- Kızıkan, O., & Bektaş, O. (2021). Improving 7th Grade Students' Epistemological Beliefs by Epistemologically Enriched Argumentation Model. *Pedagogical Research*, 6(3), 2-14.
- Kızıkan, O., Bektaş, O., and Kırmızıgül, A. S. (2018). Examining Self-Regulation Skills of Elementary School Students. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 13(4), 613-624.
- Kim, E. J. (2003). Student Teacher Subjectivity and Curriculum, *In Proceedings of the 2003 Complexity Science and Educational Research Conference*, 16-18 October 2003 (pp. 59-64).
- Kim, K., H. (2017). *Transformative Educational Actions for Children in Poverty: Sen's Capability Approach into Practice in the Korean Context*. https://upjournals.co.za/index.php/EAC/article/view/2338/pdf_32 (Erişim Tarihi: 17.04.2020).
- King, K. (2009). *The Handbook of the Evolving Research of Transformative Learning Based on the Learning Activities Survey*. Charlotte, NC: IAP, Information Age Pub.
- King, K. P. (2002). Educational Technology Professional Development as Transformative Learning Opportunities. *Computers and Education*, 39, 283-297.
- King, K. P. (2005). *Bringing Transformative Learning to Life*. Krieger, Malabar, Florida.
- King, K., P. (2011). Teaching in An Age of Transformation: Understanding Unique Instructional Technology Choices Which Transformative Learning Affords. *Educational Technology*, 51(2), 4-10.

- Kitchenham, A. (2008). The Evolution of John Mezirow's Transformative Learning Theory. *Journal of transformative education*, 6(2), 104-123.
- Koç Akran, S. ve Epçaçan E. (2018). Dönüşümsel Öğrenme Modelinin 6. Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Eğilimlerine ve Bilişötesi Farkındalıklarına Etkisi, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 12(2), 538-571.
- Koç, G. (2002). *Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Duyuşsal ve Bilişsel Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Koçoğlu, A. ve Kanadlı, S. (2019). Ortaokul Öğrencilerinin Algıladığı Özerklik Desteği, Eleştirel Düşünme Eğilimleri ve Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, *Trakya Eğitim Dergisi*, 9(1), 61-77.
- Korkmaz, H. (2019). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının 7. Sınıf Öğrencilerin Bilimsel Epistemolojik İnançlarına ve 21.Yüzyıl Becerilerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Kozan, S. (2007). *Yansıtıcı Düşünme Becerisinin Kaynak Tarama ve Rapor Yazma Derslerindeki Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Kökdemir, D. (2000). Deniz Yıldızlarını Kurtarmaya Çalışanların Öyküsü: Eleştirel ve Yaratıcı Düşünme. *XI. Ulusal Psikoloji Kongresi*, 19-22 Eylül, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Köken, N. (2004). Düşünme ve Eğitim. (Ed. Gürel, M.). *Eğitime İlişkin Çeşitlemeler I*. (ss. 109-129). Konya: Eğitim Kitabevi Yayınları.
- Köseoğlu, E., Demirci, F., Demir, B., & Özyürek, C. (2017). The Examination of 7th Grade Students' Reflective Thinking Skills towards Problem Solving: A Sample of Ordu City. *International e-Journal of Educational Studies*, 1(1), 60-68.
- Kulagil, A. (2015). *Sınıf Dışı Öğrenme Ortamlarında Gerçekleşen Öğretim Uygulamalarının 5. Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Öğrencilerinin Akademik Başarı, Yaratıcılık ve Motivasyonlarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Kumi Yeboah, A. (2011). *Factors That Promote Transformative Learning Experiences of International Graduat-Level Learners*. (Unpublished PhD Thesis). University of South Florida.
- Kumi, A. (2014). Transformative Learning Experiences of International Graduate Students from Africa. *Journal of International Students*, 4(2), 109-125.
- Kurnaz, A. (2011). *Eleştirel Düşünme Etkinlikleri*. Konya: Eğitim Akademi Yayıncılık.
- Kutlu Kalender, M. D. (2015). *6. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimlerine Karşı Tutum ve Eleştirel Düşünme Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi*. (Yayımlanmamış). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Lai, E. R. (2011). Critical Thinking: A Literature Review. *Pearson's Research Reports*, 6, 40-41.
- Langan, D., Sheese, R., & Davidson, D. (2009). *Constructive Teaching and Learning: Collaboration in A Sociology Classroom*. J. Mezirow, & E. W. Taylor (Ed), Transformative Learning in Practice (pp. 46-56). San Francisco: Jossey Bass
- Lapuz, A., M., E. & Fulgencio, M., N. (2020). Improving The Critical Thinking Skills of Secondary School Students Using Problem-Based Learning, *International Journal of Academic Multidisciplinary Research (IJAMR)*, 4(1), 1-7.
- Lewis, A., & Smith, D. (1993). Defining Higher Order Thinking. *Theory into Practice*, 32, 131- 137.

- Lipman, M. (1988). Critical Thinking-What Can It Be?. *Educational Leadership*, 46(1), 38-43.
- Long, J.S.; Schapiro, S.A. and McClintock, C. (2012). Passionate Scholars: Transformative Learning in Doctoral Education. *Adult Education Quarterly*, 62(2), 180-198.
- Lundgren, H. & Poell, R. F. (2016). On Critical Reflection: A Review of Mezirow's Theory and Its Operationalization. *Human Resource Development Review*, 15(1), 3-28.
- Lyons, T. (2006). Different Countries, Same Science Classes: Students' Experiences of School Science in Their Own Words. *International Journal of Science Education*, 28(6), 591-613.
- Maguire, L. L. (2005). *Literature Review—Faculty Participation in Online Distance Education: Barriers and Motivators*. <http://www.westga.edu/%7Edistance/ojdl/spring81/maguire81.htm>, (Erişim Tarihi: 24.01.2021).
- Mao, P., Cai, Z., He, J., Chen, X. & Fan, X. (2021). The Relationship between Attitude Toward Science and Academic Achievement in Science: A Three-Level Meta-Analysis. *Frontiers in Psychology*. 12(784068).
- McPeck, J. E. (1990). Critical Thinking and Subject Specificity: A reply to Ennis. *Educational Researcher*, 19(4), 10-12.
- MEB (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- Meral, M. (2020). *Basit Malzemelerle Gerçekleştirilen STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Girişimcilik ve Öz Düzenleme Becerileri Üzerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Merriam, S. B. (2004). The Role of Cognitive Development in Mezirow's Transformational Learning Theory. *Adult Education Quarterly*, 55(1), 60-68.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Merriam, S. B., & Kim, S. J. (2012). Studying Transformative Learning: What Methodology? In E. W. Taylor, & P. Cranton (Eds.), *Handbook of Transformative Learning Theory: Theory, Research and Practice* (pp. 56-72). San Francisco, CA: Jossey-Bass. Stuckey, H. L.
- Mertens, D. M. (2014). *Research and Evaluation in Education and Psychology: Integrating Diversity with Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods*. CA: Sage Publications.
- Metin, M. ve Bozdoğan, A. E. (2020). Fen Bilimleri Dersi Kapsamında Planetaryuma Düzenlenen Bir Gezinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, İlgi ve Motivasyonuna Etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(2), 240-260.
- Meyers, S. A. (2008). Using Transformative Pedagogy When Teaching Online. *College Teaching*, 56(4), 219-224.
- Mezirow, J. & Taylor, E. W. (2009). *Transformative Learning in Practice: Insights from Community, Workplace, and Higher Education*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Mezirow, J. (1981). A Critical Theory of Adult Learning and Education. *Adult Education Quarterly*, 32(1), 3-27.
- Mezirow, J. (1991). Transformation Theory and Cultural Context: A reply to Clark and Wilson. *Adult Education Quarterly*, 41(3), 188-192.

- Mezirow, J. (1991). *Transformative Dimensions of Adult Learning*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Mezirow, J. (1997). Transformative Learning: Theory to Practice. *New directions for adult and continuing education*, 74, 5-12.
- Mezirow, J. (2000). *Learning to Think Like An Adult. Core Concepts of Transformation Theory*. In J. Mezirow, and Associates (Eds), *The Handbook of Transformative Learning: Theory, Research and Practise* (pp. 35-70). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Mezirow, J. (2003). Transformative learning as discourse. *Journal of Transformative Education*, 1(1), 58-63.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis*. (2nd Ed.). California: SAGE.
- Mirhosseini, F. S., Lavasani, M. G., & Hejazi, E. (2018). The Effectiveness of Self-Regulation Learning Skills on Motivational and Academic Variables Among Students. *Middle East Journal of Family Medicine*, 16(5), 68-75.
- Mohamad Abdel-Haq, E., Mohamad Al-Hadi, T., & Ghanem Mohammad, S. (2019). A Transformative Learning-Based Strategy for Developing Critical Reflection and Reflective Writing Skills of Secondary School EFL Students. *Journal of Faculty of Education*, 119(2), 65-102.
- Montoya, L. (2008). *After Cardiac Rehabilitation: Exploring Lifestyle Change as Transformative Learning*. Saint Francis Xavier University Antigonish, Nova Scotia, Canada.
- Moos, D. C., & Ringdal, A. (2012). Self-Regulated Learning in the Classroom: A Literature Review on the Teacher's Role. *Education Research International*, doi:10.1155/2012/423284.
- Muis, K. R., & Bendixen, L. D., & Haerle, F. (2006). Domain-Generality and Domain-Specificity in Personal Epistemology Research: Philosophical and Empirical Reflections in the Development of A Theoretical Framework. *Educational Psychology Review*, 18(1), 3-54.
- Mutawah, M. A., Thomas, R. & Khine, M., S. (2017). Investigation into Self-Regulation, Engagement in Learning Mathematics and Science and Achievement Among Bahrain Secondary School Students. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 12(3), 633-653.
- Nacaroglu O., Bektaş O., Tüysüz M. (2021). Examination of Science Self-Regulation Skills of Gifted and Non-Gifted Students. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 14(4), 230-246.
- Naktiyok, A., & Çiçek, M. (2014). Stratejik Düşünmenin Bir Öncülü Olarak Eleştirel Düşünme: Yöneticiler Üzerinde Bir Araştırma. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(2), 157-178.
- Narmadha, U. & Chamundeswari, S. (2013). Attitude towards Learning of Science and Academic Achievement in Science Among Students at The Secondary Level. *Journal of Sociological Research*. 4(2), 114-124.
- Newmann, F. M. (1991). Classroom Thoughtfulness and Students' Higher Order Thinking: Common Indicators and Diverse Social Studies Courses. *Theory & Research in Social Educations*, 19(4), 409-431.
- Novotny, J. M. & Davis, R. H. (2006). *Distance Education in Nursing*. (2nd Ed.). New York: Springer Publishing Company, Incorporated.
- Ocak İ. ve Kutlu Kalender, M. D., (2017). 6. Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi (Kütahya İli Örneği). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(4), 1587-1600.

- Ongito, O., J. (2012). *Transformative Learning within the Online Learning Environment: The Impact of Learners' Gender, Epistemological and Self-Efficacy Beliefs on Generation of Knowledge in Online Discussion Forums*. (Unpublished PhD Thesis). The Patton College of Education of Ohio University.
- Ongowo, R. O. (2020). Science epistemological beliefs from the perspective of culture and gender in co-educational secondary schools, Kenya. *Creative Education*, 11, 1162-1178. <https://doi.org/10.4236/ce.2020.117087>
- Ongowo, R. O. (2021). Students' epistemological beliefs from grade level perspective and relationship with science achievement in Kenya, *Education Inquiry*, DOI: 10.1080/20004508.2021.1892917
- O'Sullivan, E. (2003). Bringing a Perspective of Transformative Learning to Globalized Consumption. *International Journal of Consumer Studies*, 27(4), 326-330.
- Önal, Ş. (2021). *Oyun Temelli Öğrenmenin Fen Bilimleri Dersinde Akademik Başarıya, Özyeterliğe ve Tutuma Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Öncel, M. (2017). *Yaşam Boyu Öğrenme Bağlamında Dönüşümsel Öğrenme Modeline Göre Hazırlanmış Bir İçerik Yönetim Sisteminin Değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elâzığ.
- Öz, E. (2020). *Öz Düzenlemeli Öğrenmenin Yaşam Boyu Öğrenme ve Eleştirel Düşünme Eğilimleri Üzerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özbay, H., E. (2016). *Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarılarının Bilimsel Epistemolojik İnançlar ve Zihinsel Risk Alma Davranışları ile İlişkisinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Özcan, Z. Ç. (2017). Ortaokul Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Matematik Başarısı, Yaş ve Sınıf Seviyesi Açısından İncelenmesi. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 43-52.
- Özçelik, C. (2021). *Probleme Dayalı STEM Uygulamalarının Öğrencilerin STEM'e İlişkin Tutumlarına, Öz Düzenleme Becerilerine ve Bilişüstü Yetilerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Özçelik, P. (2019). *Biliş Üstü Yönlendirmelerle Zenginleştirilmiş Açık Uçlu Deneylerin 6.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Biliş Üstü Becerilerine ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Özden, Y. (2008). *Öğrenme ve Öğretme* (10. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Özkan, Ş. (2008). Modeling Elementary Students' Science Achievement: The Interrelationships among Epistemological Beliefs, Learning Approaches, and Self-Regulated Learning Strategies. (Unpublished PhD Thesis). Middle East Technical University, Ankara.
- Öztürk, N. ve Ulusoy, H. (2005). Lisans ve Yüksek Lisans Hemşirelik Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Düzeyleri ve Eleştirel Düşünmeyi Etkileyen Faktörler. *Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim ve Sanatı Dergisi*, 1(1), 15-25.
- Pajares, F. (2002). Gender and Perceived Self-Efficacy in Self-Regulated Learning. *Theory into practice*, 41(2), 116-125.
- Pajares, F., & Valiante, G. (2001). Gender Differences in Writing Motivation and Achievement of Middle School Students: A Function of Gender Orientation?. *Contemporary educational psychology*, 26(3), 366-381.

- Pajares, M. F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up A Messy Construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Pakiş, H. Z. (2018). *Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Öz-Yeterlilik Algısı, Öz-Düzenleme Becerisi ve Genel Akademik Başarıları Arasındaki Açıklayıcı ve Yordayıcı İlişkiler Örüntüsü*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi ve İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Paug, K.J., Linnenbrink-Garcia, L., Koskey, K.L.K., Stewart, V. & Manzey, C. (2009). *Motivation, Learning, and Transformative Experience: A Study of Deep Engagement in Science*. DOI 10.1002/sce.20344. Wiley InterScience www.interscience.wiley.com, (Erişim Tarihi: 13.03.2021).
- Peer, J. (2005). Students' Epistemological Beliefs About Science: The Impact of School Science Experience. *Journal Of Science And Mathematics Education In S.E. Asia*, 28(2), 81-95.
- Perdana, R.& Sukarmin, B., S. (2019). Analysis of Student Critical and Creative Thinking (Cct) Skills on Chemistry: A Study of Gender Differences, *Journal of Educational and Social Research*,9(4), 43-52.
- Perry, N. E. & VandeKamp, K. J. O. (2000). Creating Classroom Contexts That Support Young Children's Development of Self-Regulated Learning. *International Journal of Educational Research*, 33, 821-843.
- Peters, S., Watkins, J.D. & Bennet, V. M. (2014). Middle and High School Teachers' Transformative Learning of Center, *ICOTS9 Contributed Paper – Refereed*.
- Pham, A.T.V., Kieu, N. V. & Tran, H. M. (2021). Student Readiness For Transformative Learning: A Case Study in A Vocational College. *ICSET*, <https://doi.org/10.1145/3485768.3485811>
- Pierce, S. & Elizabeth, S. (2005). *The Relationship between Epistemological Beliefs and Academic Achievement Goals in Middle School Children*, California State University, San Bernardino CSUSB Scholar Works, Theses Digitization Project. 2738. <https://scholarworks.lib.csusb.edu/etd-project/2738>, (Erişim Tarihi: 13.03.2021).
- Pintrich, P. R. (1999). The Role of Motivation in Promoting and Sustaining Self-Regulated Learning. *International Journal of Educational Research*, 31, 459- 470.
- Pirozzi, R. (2003). *Critical Reading, Critical Thinking* (2nd Ed.). New York: Longman.
- Potvin, P., & Hasni, A. (2014). Analysis of The Decline in Interest towards School Science And Technology from Grades 5 through 11. *Journal of Science Education and Technology*, 23(6), 784–802.
- Prafitasari, F. (2021). Integration of Critical Thinking Skills in Science Learning Using Blended Learning System. *International Journal of Elementary Education*, 5(3), 434-445.
- Presseisen, B. Z. (2001). Thinking Skills: Meanings and Models Revisited. (Ed. Costa, A.L). *Developing minds: A Resource Book for Teaching Thinking* (Chaper: 9) (pp. 47-53). Alexandria, VA: ASCD.
- Puk, T. G. & Stibbards, A. (2010). Ecological Concept Development Of Preservice Teacher Candidates: Opaque Empty Shells. *International Journal of Environmental and Science Education*, 5(4), 461-476.
- Purdie, N., Hattie, J. & Douglas, G. (1996). Student Conceptions of Learning and Their Use of Self Regulated Learning Strategies: A Cross Cultural Comparison. *Journal of Educational Psychology*, 68(1), 87-100.
- Raffaelli, M., Crockett, L. J.& Shen, Y. (2005). Developmental Stability and Change in Self-Regulation From Childhood to Adolescence. *Journal of Genetic Psychology*, 166, 1.

- Rameli, M., R., M. & Truishwariaa, N. A. (2022). Analysis of Primary School Students' Self-Regulated Learning in Mastering Higher Order Thinking Skills in English Subject Journal for Educators, *Teachers and Trainers*, 13(1), 78 – 85.
- Rani, K. V. (2017). Reasoning Ability and Academic Achievement among Secondary School Students in Trivandrum. *Journal on School Educational Technology*, 13(2), 20-30.
- Reigeluth, C. M. (1983). *Instructional Design Theories and Models: Anew Paradigm of Instructional*. Published Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale.
- Reisinger, Y. (2013). Transformation and Transformational Learning Theory. *Transformational tourism: Tourist perspectives*, 17-26.
- Ricco, R. Pierce, S. S. & Medinilla, C. (2010). Epistemic Beliefs and Achievement Motivation in Early Adolescence. *Journal of Early Adolescence*, 30(2), 305-340.
- Ritchhart, R. & Perkins, N.D. (2004). Learning the Think: The Challenges of Teaching Thinking. (Eds: Hoyak, K. ve R., G., Morrison). *The Cambridge Handbook of Thinking and Reasoning*. (pp. 775-802). Cambridge University Press: UK.
- Rodgers, C. (2002). Defining Reflection: Another Look at John Dewey and Reflective Thinking. *Teachers College Record*, 104(4), 842-866.
- Romano A. (2018). Transformative Learning: A Review of the Assessment Tools. *Journal of Transformative Learning*, 53-70.
- Ross, D. N., & Rosenbloom, A. (2011). Reflections on Building and Teaching An Undergraduate Strategic Management Course in A Blended Format. *Journal of Management Education*, 35(3), 351-376.
- Rudd, R. D. (2007). Defining Critical Thinking. *Techniques*, 82(7), 46-49.
- Ryan, S. (2001). *Is Online Learning Right For You?*. American Agent & Broker, 73(6), 54-58.
- Ryder, J., Leach, J. & Driver, R. (1999). Undergraduate Science Students' Images of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(2), 201– 219.
- Sadıç, A. ve Çam, A. (2015). 8. Sınıf Öğrencilerinin Epistemolojik İnançları ile PISA Başarıları ve Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı. *Journal of Computer and Education Research*, 3(5), 18-49.
- Santalucia, S. & Johnson, C. R. (2010). Transformative Learning Facilitating Growth and Change Through Fieldwork, *AOTA Continuing Education Article*, 15(19) 1-7.
- Sarıcan, G. (2017). *Bütünleşik STEM Eğitiminin Akademik Başarıya, Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisine ve Öğrenmede Kalıcılığa Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Sarkees- Wircenski, M. & Scott, J. L. (2002). *Special Populations in Career and Technical Education*. Homewood, IL: American Technical Publishers, Incorporated.
- Satmaz, A. (2019). 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimlerindeki Başarılarının Bilimsel Epistemolojik İnançlarına ve Cinsiyetine Göre İncelenmesi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Savaş, E. (2020). 7. Sınıf Işık Ünitesi Öğretiminde Sıcak Kavramsal Değişimin Bilimin Doğası Unsurlarının Anlaşılmasına Etkisinin İncelenmesi. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Sayılan, F. (2009). *Jack Mezirow ve Dönüşümsel Öğrenme Modeli Yetişkin Eğitimi, Kuramdan Uygulamaya*. İstanbul: Kalkedon Yayınları.
- Saysal Araz, Z. (2013). *İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Okuryazarlık Düzeyleri ile Eleştirel Düşünme Düzeyleri Arasındaki İlişki*

- (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Schunk, D. H. (1994). *Self-Regulation of Self-Efficacy And Attributions in Academic Settings*. D. Schunk, B. J. Zimmerman. (Der.). Self-Regulation of Learning and Performance, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Schunk, D. H. (2012). *Learning Theories: An Educational Perspective*. Boston: Pearson.
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (1998). *Self-Regulated Learning: From Teaching to Self-Reflective Practice*. Guilford Press.
- Seçkin Karaca, H. (2018). *Yapılandırmacı Yaklaşım Yoluyla Sosyobilimsel Konulara Dayalı Fen Eğitiminin 7. Sınıf Öğrencileri Üzerine Etkileri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Seferoğlu, S. S., & Akbıyık, C. (2006). Eleştirel Düşünme ve Öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 193-200.
- Serin, G. (2021). İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Azimleri ile Öz Düzenleme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Settelmaier, E. (2009). "Adding Zest" to Science Education: Transforming the Culture of Science Classrooms through Ethical Dilemma Story Pedagogy. Saarbrücken, Germany: VDM Publishing.
- Sezer, R. (2008). Integration of Critical Thinking Skills into Elementary Schoolteacher Education Courses in Mathematics. *Education*, 128(3), 349-362.
- Shahzadi, U., Hussain, S., N. & Jamil, M. (2021). Assessing the Critical Thinking Skills of Students at Higher Secondary Level, *Review of Education, Administration and Law (REAL)*, 4(2), 451-462
- Shermis, S. S. (1992). *Critical Thinking: Helping Students Learn Reflectively*. Bloomington: EDINFO Press.
- Shook, R.J. (2003). *Amerikan Pragmatizminin Öncüleri*. İstanbul: Üniversite Kitapevi.
- Sibomana, A., Karegeya, C. & Sentongo, J. (2021). Factors Affecting Secondary School Students' Academic Achievements in Chemistry. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 20(12), 114-126,
- Silverman, D. (2013). *Doing Qualitative Research: A Practical Handbook*. London: Sage Publications.
- Sorour, K. I., Aqel, M. S. & Shawish, J, I, A. (2021). Enhancing Secondary School Student's Reflective Thinking through A Suggested Model Based on Constructivism. *IUG Journal of Educational and Psychology Sciences*, 29(4), 882 – 900.
- Söylemez, Y. (2016). İçerik Analizi: Eleştirel Düşünme. *Ekev Akademi Dergisi*, 20(66), 671-696.
- Stephen, K. C., Koech, P., K. & Mailu, S., N. (2018). Relationship Between Self-Regulated Learning and Student Performance in Physics in Public Secondary Schools in Nakuru East Sub-County, *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 8(5), 79-83.
- Stuart, R. (2001). *The Design of Virtual Environment*. Canada: Barricade Books Inc.
- Stuckey, H. L., Taylor, E. W. & Cranton, P. (2013). Developing A Survey of Transformative Learning Outcomes and Processes Based on Theoretical Principles. *Journal of Transformative Education*, 11(4), 211-228.
- Sünkür, M. Ö. (2013). *Fen ve Teknoloji Dersinde Tahmin Et-Gözle-Açıkla Yöntemi ile Desteklenmiş Yansıtıcı Düşünmeye Dayalı Etkinlik Uygulamalarının Değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

- Swartz, R. & Parks, S. (1994). *Infusing The Teaching of Critical And Creative Thinking into Content Instruction: A Lesson Design Handbook For The Elementary Grades*. Pacific Grove, CA: Critical Thinking Books and Software.
- Şen, E. ve Şahin, H. (2017). Dönüşümsel Öğrenme Modeli: Baskın Paradigmayı Yıkma. *Tıp Eğitimi Dünyası*, 49, 39-48.
- Şimşek, Ö., F. (2007). *Yapısal Eşitlik Modellemesine Giriş: Temel İlkeler ve LISREL Uygulamaları*. Ankara: Ekinoks yayınları.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics* (6th Ed.), Boston: Allyn and Bacon.
- Taggart, G. L. & Wilson, A. (2005). *Promoting Reflective Thinking in Teacher: 50 Action Strategies*. California: Corwin Press.
- Tan, O. S. (2000) Thinking Skills, Creativity and Problem-Based Learning. *Paper Presented. Second Asia Pacific Conference on Problem-Based Learning: Education Across Disciplines*. 4–7 December, Singapore
- Taylor, E. W. (1998). *The Theory and Practice of Transformative Learning: A Critical Review*. Columbus: ERIC Clearinghouse on Adult, Career, and Vocational Education, Center on Education and Training for Employment, College of Education, the Ohio State University, Ohio.
- Taylor, E. W. (2017). *Transformative Learning Theory*. In *Transformative Learning Meets Bildung* (Pp. 17-29). Brill Sense.
- Tekin, H. (1996). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayınları
- Tenkoğlu, H. (2017). Fen Bilimleri Dersinde Teknoloji Entegrasyon Matrisi Modelinin Öğrencilerin Teknoloji Standartları, Yansıtıcı Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Amasya Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Amasya.
- Teo, R. & Wong, A. (2000) Does Problem-Based Learning Create A Better Student: A Reflection? Paper Presented. *Second Asia Pacific Conference on Problem-Based Learning: Education Across Disciplines*. 4–7 December, Singapore.
- Thomas, I. (2009). Critical Thinking, Transformative Learning, Sustainable Education, And Problem-Based Learning in Universities. *Journal of Transformative Education*, 7(3), 245-264.
- Tok, Ş. (2008). Fen Bilgisi Dersinde Yansıtıcı Düşünme Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi. *İlköğretim Online*, 7(3) 557-568.
- Torrano Montalvo, F., & González Torres, M. (2004). Self-Regulated Learning: Current and Future Directions. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 2(1), 1-34
- Tu, C. H., & McIsaac, M. (2002). The Relationship of Social Presence and Interaction in Online Classes. *The American journal of distance education*, 16(3), 131-150.
- Turan, S., & Demirel, Ö. (2010). Öz-Düzenleyici Öğrenme Becerilerinin Akademik Başarı ile İlişkisi: Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(38), 279-291.
- Uğraş, M. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Epistemolojik İnanç, Üst Bilişsel Farkındalık ve Fen Öz Yeterlik Algısının Fen Bilimleri Başarısına Etkisinin İncelenmesi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 24, 17- 32.
- Ural, E. & Dadli, G. (2020). The Effect of Problem-Based Learning on 7th-Grade Students' Environmental Knowledge, Attitudes, and Reflective Thinking Skills in Environmental Education. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 6(3), 177- 192.

- Uyanık, G. (2016). Dönüşümsel Öğrenme Modeline Dayalı Çevre Eğitiminin Çevre Sorunlarına Yönelik Tutum ve Duyarlılığa Etkisi, *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi* (YYU Journal Of Education Faculty, 8(1), 760-784.
- Ünver, G. (2003). *Yansıtıcı Düşünme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Van Manen, M. (1977). Linking Ways of Knowing with Ways of Being Practical. *Curriculum Inquiry*, 6(3), 205- 229.
- Vanderstoep, S. W. ve Johnson, D. D. (2009). *Research Methods for Everyday Life: Blending Qualitative and Quantitative Approaches*. San Francisco: John Wiley & Sons.
- Vossen, T. E., Henze, I., Rippe, R. C. A., Van Driel, J. H., & De Vries, M. J. (2018). Attitudes of Secondary School Students Towards Doing Research and Design Activities. *International Journal of Science Education*, 40(13), 1629-1652.
- Wansick, J. (2007). *Transformative Learning in Online Courses*. Oklahoma State University.
- Williams, A. (2013). *Promoting Transformative Learning Within Adolescent Students Through The Use of Environment Based Education*. (Unpublished Master Thesis). Queen's University Kingston, Ontario, Canada.
- Winne, P. H. & Noel, D. J. (2002). Exploring Students' Calibration of Self Reports About Study Tactics and Achievement. *Contemporary Educational Psychology*, 27, 551-572.
- Wright, J., D. (2017). *The Homeless in America*. Routledge, New York, USA
- Wu, M. (2001). The Identification of Reasoning Skills Mechanism. *Educational Research Monthly*, 83, 72-93.
- Yalçın, S. (2018). 21. Yüzyıl Becerileri ve Bu Becerilerin Ölçülmesinde Kullanılan Araçlar ve Yaklaşımlar. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 51(1), 183-201.
- Yeboah, A. K. (2012). *Factors That Promote Transformative Learning Experiences of International Graduat-Level Learners*. (Unpublished PhD Thesis). University of South Florida).
- Yıldırım Ankaralıgil, S. (2009). *İlköğretim 6. ve 7. Sınıf Öğrencilerinde Medya Okuryazarlığı ve Eleştirel Düşünme Üzerine Bir Araştırma*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, H.İ. (2009). *Eleştirel Düşünmeye Dayalı Fen Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, H.İ. ve 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, K. (2019). *Ortaokul Öğrencilerinin Argüman Kurma Becerileri ile Eleştirel Düşünme Problem Çözme ve Yaratıcı Düşünme Becerileri Arasındaki İlişki*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Yıldırım, N. (2013). *Ortaokul 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Meb Vitamin Eğitim Yazılımının Öğrencilerin Yansıtıcı Düşünme Becerilerine ve Erişilerine Etkisinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Yılmaz Ergül, D. (2020). *Dönüşümsel Öğrenme Ortamında Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Gelişimi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yin, R. Y. (2003). *Case Study Research: Design and Methods* (3 Ed.). Thousand Oaks, California: Sage Publication.
- Yurdabakan, İ. (2008). Eğitimde Kullanılan Ölçme Araçlarının Nitelikleri. Erkan, S. Ve Gömleksiz, M., (Ed.), *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. (ss. 38-66). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Yuzer, T.V. & Kurubacak, G. (2010). *Transformative Learning and Online Education: Aesthetics, Dimensions And Concepts*. Hershey, PA: IGI Global.
- Zhang, J., & Dempsey, P. (2019). Exploration and Confirmation of A Reflective-Thinking Scale to Measure Transformative Learning in Online Courses. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 44(3), 463-475.
- Zhao, H., Chen, L., ve Panda, S. (2014). Self-Regulated Learning Ability of Chinese Distance Learners. *British Journal of Educational Technology*, 45(5), 941-958.
- Zheng, L., Li, X., & Chen, F. (2018). Effects of A Mobile Self-Regulated Learning Approach On Students' Learning Achievements and Self-Regulated Learning Skills. *Innovations in Education and Teaching International*, 55(6), 616-624.
- Zia, A. (2020). Exploring Factors Influencing Online Classes Due to Social Distancing in COVID-19 Pandemic: A Business Students Perspective. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 37, 197-211.
- Zimmerman, B. J. (1994). *Dimensions of Academic Self-Regulation: A Conceptual Framework For Education*. D. Schunk, B. J. Zimmerman. (Der.). Self-Regulation of Learning and Performance, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Zimmerman, B. J. (2008). Investigating Self-Regulation And Motivation: Historical Background, Methodological Developments and Future Prospects. *American Educational Research Journal*, 45(1), 166-183.
- Zimmerman, B. J., & Martinez-Pons, M. (1990). Student Differences in Self-Regulated Learning: Relating Grade, Sex, And Giftedness To Self-Efficacy And Strategy use. *Journal of educational Psychology*, 82(1), 51-59.

EKLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Ek 1: Araştırma İzni.....	214
Ek 2: Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Etkinlik Planı.....	215
Ek 3: Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Etkinlik Planı.....	228
Ek 4: Kuvvet ve Enerji Ünitesi Etkinlik Planı.....	242
Ek 5: Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Akademik Başarı Testine İlişkin Belirtke Tablosu	252
Ek 6: Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Akademik Başarı Testine İlişkin Belirtke Tablosu	253
Ek 7: Kuvvet ve Enerji Ünitesi Akademik Başarı Testine İlişkin Belirtke Tablosu ...	254
Ek 8: Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Başarı Testi.....	255
Ek 9: Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Başarı Testi.....	259
Ek 10: Kuvvet ve Enerji Ünitesi Başarı Testi.....	263
Ek 11: Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu	267
Ek 12: Öğrenci Günlük Soruları	268
Ek 13: Dönüşümsel Öğrenme Sürecini Değerlendirme Puanlama Anahtarı.....	269
Ek 14: Uygulama Canlı Katılım	271
Ek 15: Öğrenci Çalışmaları.....	272

EKLER

Ek 1: Araştırma İzni



Ek 2: Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Etkinlik Planı**2020-2021 EĞİTİM-ÖĞRETİM YILI 7. SINIF FEN BİLİMLERİ DERS PLANI**

1.HAFTA 1.DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Güneş Sistemi ve Ötesi
Konu:	Uzay Araştırmaları
Önerilen Süre:	30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	1.Uzay teknolojilerini açıklar.
Ünite Kavramları:	Uzay, Güneş Sistemi, Roket, Uydu
Uygulanacak Teknikler:	Soru Sorma
Kullanılacak Materyaller:	Model (Ek-1) Kavram Haritası (Ek-2) Ders notları (Ek-3)
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	1.Aşama: İkilem Bireyin ikileme düşmesi kişinin bakış açılarını dönüştürmesi ile ilgilidir. Bu durum kimi zaman yapılması gereken bir işin ertelenmesi ya da kendisini zorlayacak bir kitabı okumak şeklinde olabilir. Bireyin ikileme düşmesi, düşüncelerini irdeleme ve varsayımlarını sorgulama olarak devam eder. Varsayımların sorgulanması eleştirel yansıtma olarak adlandırılır. Bireyin kendisini ve diğer insanların düşüncelerini sorgulaması ikilemin oluşmasında önemlidir.

Ek 2 (Devam): Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Etkinlik Planı

Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Dünyayı ve ülkemizi etkisi altına alan Koronavirüs salgınından dolayı Milli Eğitim Bakanlığı tarafından alınan kararla 2020-2021 Eğitim-Öğretim yılı başında eğitimler yüz yüze yerine uzaktan öğretim yöntemleri olan dijital sınıf uygulamalarıyla gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin ilk derste ikileme düşmesi amacıyla; öğretmen uzaktan eğitim amacıyla kurulan dijital sınıfa tüm öğrencilerin kendisini görmesi için kamerasını açar ve öğrencilerin dikkatini çekebilecek bir yapay uydu maketi(ek-1) ve bir adet tükenmez kalemle kameradan öğrencilerine gösterir. Bu uydu maketini ve tükenmez kalemle ilgili sorular sorarak öğrencilerin dikkatlerini çeker ve öğrencilerin ikileme düşmesini sağlar. Güneş sistemi ve Ötesi ünitesi kapsamında yer alan uzay teknolojilerine öğrencilerin yeni bir bakış açısı oluşturmaları için sorular sorar. Öğretmen tarafından Türkiye'nin uzaya gönderdiği uydular ve görevlerine dair anlatımlar gerçekleştirilir. Burada amaç öğrencilerin daha önce düşünmediği konular üzerinde düşünmesini sağlamaktır. Öğrenciler farklı bilgilerle karşılaştıkça, farklı fikir ve bakış açılarını görecektir dolayısıyla da dönüşüm süreci başlayacaktır. İkilem sonrasında öğrencilerden uzay teknolojilerine dair kavram haritaları hazırlamaları istenir. Öğrenciler kavram haritalarını hazırlar. Kavram Haritası (Ek-2)  Ders Notları (Ek-3) UZAY TEKNOLOJİLERİ Uzaya gönderilen ve uzaydan elde edilen verileri dünyaya ulaştıran teknolojiye uzay teknolojisi denir. Roketler: Uzay araçlarını yörüngelerine veya başka bir yere taşımak için kullanılır. Askeri amaçlı kullanılan roketlere füze denir. Uzay İstasyonu: Gök bilimiyle ilgili araştırma ve deney yapılan insanlı uydulardır. Uzay Sondası: Gök cisimlerini incelemek üzere uzaya gönderilen robotik araçlardır. Yapay Uydular: • İnsanlar tarafından üretilir. • Haberleşmede kullanılabilir. • Haritacılık ve sivil savunmada kullanılabilir. • Gök cisimlerini incelemek için kullanılabilir. • Uzaya gönderilen ilk uydu Rus yapımı Stupnik-1'dir. Türkiye'nin Uzaya Gönderdiği Uydular Haberleşme Amaçlı: Türksat-1A, 1B, 1C, 2A, 3A, 4A, 4B Gözlem Amaçlı: Bilsat, Rasat Keşif Amaçlı: Göktürk 2.
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Öğrencilerin oluşturdukları kavram haritaları öğretmen tarafından değerlendirilir.

Ek 2 (Devam): Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Etkinlik Planı

1.HAFTA 2. DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Güneş Sistemi ve Ötesi
Konu:	Uzay Araştırmaları
Önerilen Süre:	30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	Uzay kirliliğinin nedenlerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.
Ünite Kavramları:	Uzay, Uzay Kirliliği, Uzay Araştırmaları
Uygulanacak Teknikler:	Altı Şapkalı düşünme
Kullanılacak Materyaller:	Uzay kirliliğine dair video (Ek-4) Farklı renklerde şapkalar (Ek-5) Ders Notları (Ek-6)
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	2.Aşama: Öz İnceleme Bireyin ikilemi yaşaması sonucu; sahip olduğu duygu, düşünce ve inançları üzerinde eski ve yeni durumlar hakkında incelemede bulunmasıdır. Kişinin kendi inançlarını incelemenin bir sonucu olarak yeni anlamlar içerdiği bir süreç eleştirel yansıtmayı da içerir.
Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Ders öncesinde öğretmen, öğrencilerinden farklı renkte kartonlar kullanarak külah şeklinde şapkalar hazırlamalarını ya da ellerinde varsa farklı renkte bere ya da kasketleri derste hazır bulundurmalarını ister. Ders sırasında ise öğrencilerin konuya farklı perspektiflerden bakması, farklı düşüncelerin ortaya çıkması adına kazanımla ilgili video izletildikten sonra “Altı Şapkalı Düşünme” tekniği kapsamında şapka renklerinin anlamlarını, öğrencilerin takmış oldukları şapkanın özelliklerine bağlı olarak uzay kirliliği hakkında düşünmeleri istenir. Burada farklı varsayımların ve düşüncelerin ortaya çıkması sağlanır. Bu doğrultuda uzay kirliliğinin nedenleri, yol açabileceği sorunlar, önlenmesi adına yapılacak adımların neler olacağı öğrenciler tarafından dile getirilir. Uzay kirliliğine dair video (Ek-4) https://www.youtube.com/watch?v=uXFasK2iV0w  Farklı renklerde şapkalar (Ek-5) Ders Notları (Ek-6) UZAY KİRLİLİĞİ Dünyanın çevresinde dolanan, işlevi olmayan insan yapımı uzay araçlarının oluşturduğu kirliliktir. Nedenleri: Ömrünü tamamlamış uydular, roket parçaları, yakıt tankları, uzay aracı atıkları. Sonuçları: Uzay araştırmalarını olumsuz etkileyebilir. Atıkların dünyaya düşmesi sonucu dünyadaki canlı ve cansız çevre olumsuz etkilenebilir. Önlemler: Uzay araçları en az kirlilik yapacak şekilde tasarlanmalı, ömrü tükenen araçlar dünyaya kontrollü bir şekilde indirilmelidir.

Ek 2 (Devam): Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Etkinlik Planı

III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Uzay kirliliğinin nedenleri ve sonuçları hakkında açık uçlu sorular sorulur. Dersin sonunda öğrencilerden günlüklerine dersin işlenişi ve öğrendikleri konu hakkında görüşlerini yazmaları istenir.

1.HAFTA 3.DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Güneş Sistemi ve Ötesi
Konu:	Uzay Araştırmaları
Önerilen Süre:	30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	3. Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar.
Ünite Kavramları:	Uzay, Teknoloji, Uzay Teknolojisi
Uygulanacak Teknikler:	Sunum Yapma
Kullanılacak Materyaller:	Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklayan ders notu (Ek-7)
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	3.Aşama: Eleştirel Değerlendirme Eleştirel değerlendirme bireyin kendisini, inançlarını ve varsayımlarını değerlendirmesidir. Bu aşamada hataları, yapılması gerekenler eleştirel bir şekilde değerlendirilir.
Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklayan ders notu öğrenciler tarafından okunduktan sonra öğrencilerden öğrendikleriyle ilgili sunum yapmaları istenir. Burada öğrenciler teknoloji ve uzay arasındaki ilişkiyi, bu ilişkinin olumlu ve olumsuz yönleri tartışır. Sınıftaki diğer öğrenciler; dinler, not alır ve arkadaşlarına soru hazırlarlar. Sunumu gerçekleştiren öğrencilerin 2 dakika içinde sunumlarını bitirmesi gerekir. En sonunda katılım gerçekleştiren öğrenciler konuyu özetler nitelikte tüm ilişkiyi, olumlu ve olumsuz tarafları değerlendirir. Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklayan ders notu (Ek-7) TEKNOLOJİ UZAY ARAŞTIRMALARI ARASINDAKİ İLİŞKİ Uzay çalışmaları sonucunda teknolojide yeni buluşlar yapılmıştır. Dış teli, alüminyum folyo, streç film, dijital saatler, tükenmez kalem ve teflonlar günlük yaşamımızda kullandığımız uzay teknolojisi ürünlerdir. Teknoloji uzay çalışmalarını ilerletmiş, insansız uzay araçlarının gelişimine katkı sağlamıştır.
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Dersin sonunda öğrencilerden günlüklerine; dersin işlenişi, öğrenilen konular, arkadaş etkileşimine dair günlüklerini yazmaları istenir.

Ek 2 (Devam): Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Etkinlik Planı

1.HAFTA 4.DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Güneş Sistemi ve Ötesi
Konu:	Uzay Araştırmaları
Önerilen Süre:	30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	4. Teleskobun yapısını ve ne işe yaradığını açıklar.
Ünite Kavramları:	Uzay, Teleskoplar, Işık, Işık Kirliliği
Uygulanacak Teknikler:	Tartışma
Kullanılacak Materyaller:	Ders Notu (Ek-8)
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	4.Aşama: Fark Edilme Dönüşüm sürecinde bireyin yaşadığı huzursuzluğu, düşünce ve inançlarındaki değişimi arkadaşları ve ailesiyle paylaştığı aşamadır. Dolayısıyla yaşadığı bu sürece benzer aşamaların; arkadaşlarının da yaşadığını fark ederler.
Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Bu derste teleskobun yapısı ve ne işe yaradığına dair çalışma kâğıdı bir gün öncesinden elektronik ortamda öğrencilere dağıtılır. Öğrencilerden gönderilen çalışma kâğıdının incelenmesi istenir. Ders başlamasının ardından öğrenciler çalışma kâğıtlarını inceledikçe, teleskobun yapısı ya da ne işe yaradığı konusunda anlayamadıkları ya da var olan şemalarıyla açıklayamadıkları kısımlar doğrultusunda huzursuzluk yaşayacaklardır. Ayrıca sınıf ortamındaki diğer öğrencilerin de benzer huzursuzlukları yaşadıklarını fark ederler ve bu durumu dijital sınıf ortamında tartışırlar. Ders Notu (Ek-8) TELESKOPLAR Gök cisimlerini gözlemek amacıyla geliştirilmiş araçlardır. Mercekli Teleskoplar: Uzaydan gelen ışınlar, doğrudan merceklerden geçerek göze gelir. Aynalı Teleskoplar: Uzaydan gelen ışınlar, teleskop içinde bulunan aynalı yüzeye çarptıktan sonra prizmadan geçerek göze gelir. Radyo Teleskopları: Uzaydan gelen elektromanyetik dalgaları toplayıp elektrik sinyaline dönüştürür ve bu sinyallerden görüntü elde edilir. Uzay Teleskopları: Gözlemleri gece gündüz yapabilirler. Bu teleskoplar yeryüzünden değişik mesafelerde, belirli yörüngelere oturtulmuşlardır. En önemlisi <i>Hubble</i> uzay teleskobudur. Işık Kirliliği: • Işığın doğru zamanda, yerde, miktarda kullanılmaması sonucu oluşur. • Gök cisimlerinin engellenmesini engeller. • Uzaydan binlerce ışık yılı uzaktan gelen ışınların görülmesini engelleyerek astronomik çalışmaları engeller.
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Öğrenilen bilgiler ışığında öğrencilerin kendi teleskoplarını çizmeleri istenir.

Ek 2 (Devam): Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Etkinlik Planı

2.HAFTA 1. DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Güneş Sistemi ve Ötesi
Konu:	Uzay Araştırmaları
Önerilen Süre:	30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	5.Teleskobun gök bilimin gelişimindeki önemine yönelik çıkarımda bulunur.
Ünite Kavramları:	Uzay, Gözlemevi, Gök bilimciler
Uygulanacak Teknikler:	Telekonferans
Kullanılacak Materyaller:	Ders Notu (Ek-9) Konferans Sunumu (Ek-10)
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	5.Aşama: Keşfetme En başta yaşadığı ikilemi çözmeye yardımcı olabilecek yeni bir rol veya davranış biçiminin keşfedildiği aşamadır.
Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Öğrencilerin yeni rolleri ve yeni durumları keşfettiği aşamadır. Öğrencilerin uzaktan öğretim şartlarında telekonferans hazırlamaları istenir. Buna göre; Etkinlik 1: Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA)'da çalışan bir bilim insanı olduğunuzu düşünün ve mezun olduğunuz okul öğrencilerine teleskobun gök biliminin gelişimine katkısı ve gök bilimcilerin çalışmalarına dair telekonferans hazırlanmanız isteniyor. Telekonferansın ana hatları aşağıdaki gibidir. Teleskobun Gök Biliminin Gelişimine Katkısı: Gök Bilimciler Hangi Araçları Kullanmışlardır, Çalışmaları Nasıl Yapmışlardır: Ünlü Türk Gök Bilimciler ve Çalışmaları: Teleskobun gök biliminin gelişimine katkısını ve ünlü gök bilimcileri çeşitli kaynaklardan araştırarak, yaptıkları çalışmaların günümüze katkılarını açıklayınız. Sizde bir gök bilimci olsaydınız hangisini olmak isterdiniz? Nedenlerini yazınız. Ders Notu (Ek-9) GÖZLEMEVİ (RASATHANE) Gece gökyüzünün izlendiği özel yerlerdir. Işık kirliliğinin ve bulut oluşumunun az olduğu şehir merkezlerinden uzakta ve yüksek yerlerde kurulur. Türk-İslam Gök Bilimcileri: Ali Kuşçu: Ayın haritasını çıkaran bilim insanıdır. Gök cisimlerinin dünyaya uzaklıklarını belirlemiştir. Biruni: Dünyanın döndüğünü belirten bilim insanıdır. Uluğbey: Semerkant Rasathanesi'ni kurmuştur. Ömer Hayyam: Dünyanın ilk rasathanesini kurmuş ve Celali takvimini hazırlamıştır. Batılı Gök Bilimciler: Georges Lemaitre: Büyük patlama teorisini ilk ortaya atan bilim insanıdır. Evrenin bir zamanlar atomun içinde sıkışmış olduğunu öne sürmüştür. Jan Hendrik Oort: Samanyolu galaksisi üzerine çalışmalar yapmış ve sarmal yapıda olduğunu keşfetmiştir.
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Dersin sonunda öğrencilerden günlüklerine; dersin işlenişi, öğrenilen konular, arkadaş etkileşimine dair günlüklerini yazmaları istenir.

Ek 2 (Devam): Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Etkinlik Planı

2.HAFTA 2. DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Güneş Sistemi ve Ötesi
Konu:	Uzay Araştırmaları
Önerilen Süre:	30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	6. Basit bir teleskop modeli hazırlayarak sunar.
Ünite Kavramları:	Uzay, Teleskop
Uygulanacak Teknikler:	Proje
Kullanılacak Materyaller:	Sunum Yapma (Ek-10)
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	6.Aşama: Eylem Planı Hazırlama Bu aşamada birey eylem planı yaparak tahminlerini kanıtlamak için uygulamalar yapar.
Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Bu aşamada öğrencilerden teleskop modeli yapmaları ve bunun içinde eylem planı hazırlamaları istenir. Etkinlik 2: Malzemeler : • İki adet büyüteç (büyük ve küçük büyüteçler şeklinde) • Havlu kağıt rulosu • Makas • Bant • Kitap sayfası Yapılışı: Küçük büyüteci rulonun bir ucuna, büyük büyüteci diğer uca gelecek şekilde yerleştirelim. Küçük büyüteç tarafından kitap sayfasına bakalım. Yazılar netleşene kadar uğraşalım. Hatta kağıt rulolarının oynar vaziyette olması bize avantaj sağlayacaktır
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Dersin sonunda öğrencilerden günlüklerine; dersin işlenişi, öğrenilen konular, arkadaş etkileşimine dair günlüklerini yazmaları istenir.

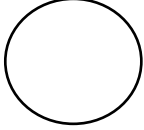
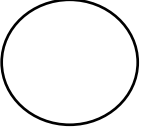
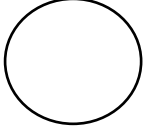
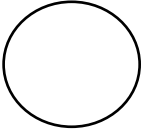
Ek 2 (Devam): Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Etkinlik Planı

3.HAFTA 1. ve 2. DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Güneş Sistemi ve Ötesi
Konu:	Güneş Sistemi Ötesi: Gök Cisimleri
Önerilen Süre:	30 Dakika + 30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	7.Yıldız oluşum sürecinin farkına varır.
Ünite Kavramları:	Uzay, Yıldız, Yıldız Oluşum Evreleri
Uygulanacak Teknikler:	Bireysel Çalışma
Kullanılacak Materyaller:	Afiş hazırlama (elinde bulunan çeşitli malzemelerle) Ders Notu (Ek-11)
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	7.Aşama: Bilgi ve Beceri Edinme Bir önceki basamak da planladığı eylemleri gerçekleştirmek için gerekli malzemeyi edinir.
Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Yıldız oluşum sürecini çeşitli kaynaklardan araştırır. Bu doğrultuda bulduğu bilgilerden yola çıkarak yıldız oluşum sürecini gösteren (bulutsu, karadelik kavramları da dahil) afiş hazırlar. YILDIZ OLUŞUM SÜRECİ Nebula (Bulutsu): Uzayda yıldızlar arasında kalan toz, hidrojen, helyum gibi maddelerden oluşan buluta benzer yapıdır. Örnek: Carina Nebulası, At başı Nebulası, Orion Nebulası. Süpernova: Çok miktarda enerji yayan yıldız patlamalarıdır. Süpernova patlaması büyük kütleli yıldızların çökmesi sırasında meydana gelir. Kara Delik: Yıldızların çökmesi sonucu oluşabilir. Uzayda bulunan cisimleri yutarak içine çeken güçlü bir çekim kuvvetine sahiptir. Yıldız Oluşum Süreci: Gaz bulutlarının içerisine çökmesiyle yıldız oluşumu başlar. Küçük kütleli yıldızlar zamanla enerjisi azalarak kırmızıdev'e, daha sonra gezegenimsi buluta ve son olarak beyaz cüce'ye dönüşür. YILDIZLARIN YAŞAM EVRELERİ <i>Not: Güneş öldüğü zaman kara delik oluşturmaz. Çünkü Güneş, orta büyüklükte bir yıldızdır ve kara delik oluşabilmesi için bir yıldızın güneşten sekiz kat daha büyük olması gerekir.</i>
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Öğrencilerin hazırladıkları afişler, elektronik ortamda gönderilir. Bu afişler öğretmen ve öğrenciler tarafından değerlendirilir.

Ek 2 (Devam): Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Etkinlik Planı

3.HAFTA 3. ve 4. DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Güneş Sistemi ve Ötesi
Konu:	Güneş Sistemi Ötesi: Gök Cisimleri
Önerilen Süre:	30 Dakika + 30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	8.Yıldız kavramını açıklar.
Ünite Kavramları:	Uzay, Yıldız, Yıldız Çeşitleri, Gezegenler
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	Yaratıcı Drama
Kullanılacak Materyaller:	Ders Notu (Ek-11)
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	8.Aşama: Yeni Roller Deneme Birey yaşamına edinilen yeni bilgi ve becerileri entegre etmeye başlar. Daha önce sahip olduğu anlam yapılarını değiştirmeye çalışır.

Ek 2 (Devam): Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Etkinlik Planı

Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Öğrencilere ders notu (Ek-11) dersten önce elektronik ortamda dağıtılır ve konu ile ilgili video izletilir. Ders notunda verilen bilgileri okuduktan sonra yıldız oluşum sürecini dijital sınıf ortamında kameraları açarak drama şeklinde göstermeleri istenir. Bu süreçte öğrencilerden yıldız çeşitleri, takımyıldızı ve ışık yılını canlandırmaları istenir. YILDIZLAR • Isı ve ışık kaynağıdır. • Canlı olmamalarına rağmen canlılar gibi doğar, yaşar ve ölürler. • Çok büyük hacimlerde sıkışmış gaz ve toz bulutlarından oluşur. • Yıldızlar farklı büyüklükte olabilir. • Yıldızların yaydığı ışık ve sıcaklıklar yıldız hakkında bilgi verir.  Mavi En Sıcak ve En Genç  Beyaz Sıcak  Sarı Orta Sıcaklıkta ve Orta Yaşta  Kırmızı En Soğuk ve En Yaşlı Mavi ışık saçan yıldızlar en genç yıldızlardır. Mavi, beyaz, sarı ve kırmızı ışık saçan yıldızlara doğru gidildikçe yıldızın yaşının daha büyük olduğu anlaşılır. Yıldızlar çok uzaklarda oldukları için ışıkları atmosferden geçerken titreşerek göze ulaşırlar. Güneş: Sarı renkli ve orta sıcaklıkta bir yıldızdır. Dünyaya yakın yıldızlardan biridir. Daire şeklinde görülür ve gündüz görülen tek yıldızdır. Işık Yılı: Işığın bir yılda aldığı yoldur. Işık yılı zaman birimi değil, uzaklık birimidir. Gök cisimleri arasındaki uzaklık çok fazla olduğu için metre ve kilometre gibi birimler kullanılamaz. Onun yerine ışık yılı kullanılır. Takım Yıldızları: Dünyadan bakıldığında bir arada duruyormuş gibi görünen yıldız gruplarına takımyıldızı denir. Örneğin; Avcı(Orion), Büyük Ayı, Küçük Ayı, Kuzey Tacı, Çoban Yıldızı, Ejderha takımyıldızlarındandır. Kuyruklu Yıldız(Kirli Kartopu): Güneş çevresinde uzun ve eliptik bir yörüngede bulunan donmuş halde gaz ve toz parçalarından oluşan bir gökcismidir. Kuyruklu yıldızlar gerçekte bir yıldız değildir. Örneğin; Halley, Hale Bopp, Ikaye-Zhang, Shoemaker-Levy, Biele, Encke, McNaught. Yıldız ve Gezegenler Arasındaki Farklar <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Yıldızlar</td><td style="width: 50%;">Gezegenler</td></tr> <tr> <td>Isı ve ışık kaynağıdır.</td><td>Isı ve ışık kaynağı değildir.</td></tr> <tr> <td>Işığı titreşim gibi görünür.</td><td>Işığı titreşmez.</td></tr> <tr> <td>Boyutları daha büyüktür.</td><td>Boyutları daha küçüktür.</td></tr> <tr> <td>Gökyüzündeki konumları sabittir.</td><td>Gökyüzündeki konumları değişkendir.</td></tr> <tr> <td>Sıcaktır.</td><td>Soğuktur.</td></tr> </table>	Yıldızlar	Gezegenler	Isı ve ışık kaynağıdır.	Isı ve ışık kaynağı değildir.	Işığı titreşim gibi görünür.	Işığı titreşmez.	Boyutları daha büyüktür.	Boyutları daha küçüktür.	Gökyüzündeki konumları sabittir.	Gökyüzündeki konumları değişkendir.	Sıcaktır.	Soğuktur.
Yıldızlar	Gezegenler												
Isı ve ışık kaynağıdır.	Isı ve ışık kaynağı değildir.												
Işığı titreşim gibi görünür.	Işığı titreşmez.												
Boyutları daha büyüktür.	Boyutları daha küçüktür.												
Gökyüzündeki konumları sabittir.	Gökyüzündeki konumları değişkendir.												
Sıcaktır.	Soğuktur.												
III. BÖLÜM													
Ölçme ve Değerlendirme:	Dersin sonunda öğrencilerden günlüklerine; dersin işlenişi, öğrenilen konular, arkadaş etkileşimine dair günlüklerini yazmaları istenir.												

Ek 2 (Devam): Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Etkinlik Planı

4.HAFTA 1. ve 2.DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Güneş Sistemi ve Ötesi
Konu:	Güneş Sistemi Ötesi: Gök Cisimleri
Önerilen Süre:	30 Dakika + 30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	9.Galaksilerin yapısını açıklar.
Ünite Kavramları:	Uzay, Galaksi, Evren
Uygulanacak Teknikler:	Grup Çalışması
Kullanılacak Materyaller:	Video (Ek-14) Ben kimim (Ek-15) Ders Notu (Ek-16)
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	9.Aşama: Öz Güven Kazanma Birey yaşamına edinilen yeni bilgi ve becerileri entegre etmeye başlar. Daha önce sahip olduğu anlam yapılarını değiştirmeye çalışır.

Ek 2 (Devam): Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Etkinlik Planı

Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Öğrenciler galaksilerin yapısı ile ilgili videoyu izledikten sonra verilen ders notunu incelerler. Daha sonra dijital sınıf ortamında teknik imkanlar doğrultusunda derste bulunan öğrenciler, öğretmen tarafından dört gruba ayrılır. İlk önce tüm öğrencilerin sesleri kapatılır. Sırasıyla oluşturulan gruplardaki öğrencilerin sesleri açılarak hangi grubu temsil ettikleri söylenir. Daha sonra öğrenci gruplarının kendilerine verilen etkinliğe uygun olarak cevap vermeleri istenir. Doğru cevap vermek isteyen grup
---	---

Ek 2 (Devam): Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Etkinlik Planı

Etkinlik : Ben Kimim?

Galaksi çeşitleri ve özellikleri, takımyıldızlarına ait özellikler ve isimler karışık verilerek öğrencilerin bunları sınıflaması istenir. Sınıfta belirlenen gruplar bilgi yarışması formatına uygun şekilde düzenlenir ve her gruba o grubun rengini

belli edecek bir bayrak verilir. Öğretmen tarafından sorular sorularak doğru cevabı vermek isteyen grubun bayrağını kaldırması beklenir. İlk bayrak kaldıran gruba söz hakkı verilir.

Video (Ek-14)

https://www.youtube.com/watch?v=9ijrVP7BU_I

Ben kimim (Ek-15)

Ejderha	Eliptik	Shoemaker-Levy	Kuzey Tacı
Mor	Avcı(Orion)	Sarı	Düzensiz
Küçük Ayı	Beyaz	Hale Bopp	Mavi
Halley	Biele	Sarmal	Ikaye-Zhang
Kırmızı	Büyük Ayı	Andromeda	Samanyolu
Takım Yıldızıyım	Kuyruklu Yıldızım	Yıldız Rengiym	Galaksiyim
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			

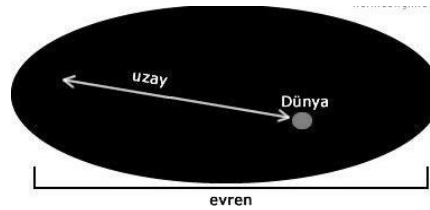
Ders Notu (Ek-16)

GALAKSİ (GÖK ADA)

Aralarında oluşan kütle çekim kuvveti etkisiyle birbirine bağlı yıldız, gezegen, uydu, toz ve gaz bulutlarından oluşan dev sistemlerdir. Sarmal, eliptik ve düzensiz şekli olan milyonlarca gök ada vardır. Samanyolu ve andromeda sarmal galaksilere örnektir.

UZAY= EVREN – DÜNYA

Evrenin dünya dışında kalan kısmına uzay denir. Evren büyük bir patlama (Big Bang) sonucu oluşmuştur. Buna göre evren sürekli genişlemektedir. Başlangıcı ve sonu vardır.



III. BÖLÜM

Ölçme ve Değerlendirme:	Ben kimim adlı etkinliğin tamamlanmasıyla elde edilen veriler öğretmen tarafından değerlendirilir.
-------------------------	--

Ek 2 (Devam): Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Etkinlik Planı

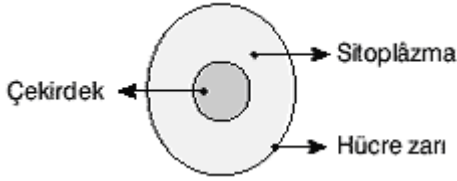
4.HAFTA 3. ve 4.DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Güneş Sistemi ve Ötesi
Konu:	Güneş Sistemi Ötesi: Gök Cisimleri
Önerilen Süre:	30 Dakika + 30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	10.Evren kavramını açıklar.
Ünite Kavramları:	Uzay, Galaksi, Evren
Uygulanacak Teknikler:	Bireysel Çalışma
Kullanılacak Materyaller:	Poster Hazırlama
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	10.Aşama: Yaşamına Entegre Etme Edinilen yeni rolün ve yeterliliğin bireyin yaşamına entegre olduğu aşamadır. Bu süreçte edindiği yeni bakış açısı çerçevesinde oluşan beceri ve yeteneklerini hayatında kullanır.
Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Etkinliğin amacı öğrencinin bu üniteye edindiği bilgi ve bakış açısını posterde sunulmak üzere hazırlıklar yapar. Poster hazırlayacak olan öğrenciler şimdiye kadar öğrenilen tüm kavramları göz önünde bulundurarak posterlerini hazırlarlar. Öğrencilerin bu ünite işlenirken hazırladıkları resim, maket, yazı gibi verileri elektronik ortamdan öğretmenlerine gönderirler.
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Dersin sonunda öğrencilerden günlüklerine; dersin işlenişi, öğrenilen konular, arkadaş etkileşimine dair günlüklerini yazmaları istenir.

Ek 3: Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Etkinlik Planı

2020-2021 EĞİTİM-ÖĞRETİM YILI 7. SINIF FEN BİLİMLERİ HÜCRE VE
BÖLÜNMELELER ÜNİTESİ DERS PLANI

1.HAFTA 1.DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Hücre ve Bölünmeler
Konu:	Hücre
Önerilen Süre:	30 +30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	1. Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır.
Ünite Kavramları:	Hücre, bitki ve hayvan hücresi arasındaki benzerlik ve farklılıklar
Uygulanacak Teknikler:	Soru Sorma
Kullanılacak Materyaller:	Model Kavram Haritası Ders notları
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	1.Aşama: İkilem Bireyin ikileme düşmesi kişinin bakış açılarını dönüştürmesi ile ilgilidir. Bu durum kimi zaman yapılması gereken bir işin ertelenmesi ya da kendisini zorlayacak bir kitabı okumak şeklinde olabilir. Bireyin ikileme düşmesi, düşüncelerini irdeleme ve varsayımlarını sorgulama olarak devam eder. Varsayımların sorgulanması eleştirel yansıtma olarak adlandırılır. Bireyin kendisini ve diğer insanların düşüncelerini sorgulaması ikilemin oluşmasında önemlidir.

Ek 3 (Devam): Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Etkinlik Planı

Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Öğretmen tarafından bir ders öncesinden öğrencilerin haşlanmış yumurta ile derste hazır bulunmaları istenir. Öğretmen derse girer ve bugün kahvaltısını yapamadığını dolayısıyla da kahvaltı olarak haşlanmış yumurtasını dijital ortamda bulunan sınıf ortamına getirdiğini söyler ve kamerasını açarak haşlanmış yumurtasını öğrencilerine gösterir. Haşlanmış yumurtayı gören öğrenciler öğretmenin ciddi olduğunu düşünürler. Fakat öğretmen bunun hücreyi temsil ettiğini söyler. Öğrencilerin kafası karışır ve şaşırırlar. Değişik sorular sorarak yumurtanın hücre ile olan benzerliğinin öğrencilerin fark edilmesi sağlanır. Konu ile ilgili ders notu verilir. Ders sonucunda öğrencilerin kavram haritası hazırlamaları istenir. Ders Notu: HÜCRE Canlıların vücudunu oluşturan en küçük yapı taşına hücre denir.  KE Dİ GEN Hücreyi oluşturan yapılar karmaşıktan basite doğru; Hücre > Çekirdek > Kromozom > DNA > Gen > Nükleotid Hücre üç temel bölümden oluşur. Bu bölümler dıştan içe doğru sırasıyla hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek'tir. Hücre Zarı: Hücre zarı sitoplazmayı dıştan sararak dağılmasını önler. Hücreyi dış etkenlere karşı korur. Hücre Zarının Özellikleri: • Canlıdır. • İnce ve esnektir. • Seçici geçirgendir. Hücre Zarının Görevleri: • Hücreyi dış ortamdan ayırır. • Hücreye şekil verir. • Hücreyi dış etkilerden korur. • Hücreyle dış ortam arasında madde alışverişi sağlar. Sitoplazma: • Hücre zarıyla çekirdek arasında bulunur. • Canlıdır. • Akışkan ve saydamdır. • Su, besin, mineral, hormon ve organeller bulundurulur. • Renksiz yumurta akı kıvamındadır.
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Öğrencilerin oluşturdukları kavram haritaları öğretmen ve öğrenciler tarafından değerlendirilir.

Ek 3 (Devam): Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Etkinlik Planı

1.HAFTA 2. DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Hücre ve Bölünmeler
Konu:	Hücre
Önerilen Süre:	30+ 30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	1. Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır.
Ünite Kavramları:	Hücre, bitki ve hayvan hücresi arasındaki benzerlik ve farklılıklar
Uygulanacak Teknikler:	Metafor
Kullanılacak Materyaller:	Bilgisayar Notu Ders notları
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	2.Aşama: Öz İnceleme Bireyin ikilemi yaşaması sonucu; sahip olduğu duygu, düşünce ve inançları üzerinde eski ve yeni durumlar hakkında incelemede bulunmasıdır. Kişinin kendi inançlarını incelemenin bir sonucu olarak yeni anlamlar içerdiği bir süreç eleştirel yansıtmayı da içerir.

Ek 3 (Devam): Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Etkinlik Planı

Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Öğrencilere ders notunda verilen bilgiler anlatılır. Soyut olan bu kavramları öğrencilerin somutlaştırması adına metaforlar kullanılır. Öğrencilere “Hücre Şehir” adındaki bilgisayar oyunu ile şehrin ihtiyaçlarının organellerin görevleri doğrultusunda giderilmesi istenir. Oyun sonrasında öğrencilerin konu ile ilgili olarak; sadece ders notları üzerinde öğrendikleri ve hem ders notu hem de bilgisayar oyunu sonrasında öğrendikleri hakkında düşünceleri istenir. Burada öğrenci eski ve yeni durumlar hakkında düşünceleri üzerinde incelemelerde bulunarak eleştirel değerlendirme sürecini başlatmış olur. Ders Notu: Sitoplazmada farklı görevi bulunan özel yapılara organel denir. Sitoplazmada Yer Alan Organeller ve Görevleri: Mitokondri: • Besinleri oksijenle parçalayarak enerji üretir. • Sinir, kas ve karaciğer hücrelerinde fazla bulunur. Çünkü bu yapılarda daha fazla enerjiye ihtiyaç vardır. Kloroplast: • Bitki hücresinde bulunur. • Fotosentez yaparak besin ve oksijen üretir. • Yapısında klorofil bulunur. Koful: • Su, besin atıkları ve bazı kimyasal maddelerin depolanmasını sağlayan içi sıvı dolu keseciklerdir. • Hayvan hücresinde küçük ve çok sayıdadır. • Bitki hücresinde büyük ve azdır. Sentrozom: • Hayvan hücrelerinde ve ilkel bitki hücrelerinde bulunur. • Hücre bölünmesi sırasında görev yapar. Lizozom: • Hücre içi sindirimi gerçekleştirir. • Hayvan hücrelerinde ve ilkel bitki hücrelerinde bulunur. • Hücredeki yaşlanmış organelleri parçalar. Ribozom: • Hücrede protein sentezi yapar. • Hücredeki en küçük ve en çok bulunan organelidir. • Bütün hücrelerde bulunur. Endoplazmik Retikulum: • Hücre zarı, çekirdek ve organeller arasında bir kanal sistemidir. • Hücrede protein, salgı, karbonhidrat, vitamin gibi çeşitli maddelerin taşınmasını sağlar. Golgi Cisimciği: • Mukus, bal özü, koku zerreciği, göz yaşı, reçine gibi salgılar üretir. • Salgı yapan hücrelerdeki sayıları fazladır. • Ürettiği salgıları depolar. Çekirdek: • Hücrenin yönetim ve denetim merkezidir. • Çekirdekte canlıya ait özellikleri taşıyan yapılar (kromozom) vardır. • Hücre bölünmesini yönetir. • Çekirdekte bizi biz yapan bütün özelliklerin şifresi olan iki zincirli ve sarmal bir yapı (DNA) bulunur. • DNA’nın yapısında saç rengi, göz rengi gibi kalıtsal özellikler vardır. Hücre Duvarı: • Bitki hücresinde, hayvan hücresinden farklı olarak hücre zarını çevreleyen ve hücre zarını destekleyen (hücre çeperi) hücre duvarı bulunur. Hücre Duvarının Özellikleri: • Cansızdır. • Hücreye destek ve dayanıklılık sağlar. • Üzerinde madde geçişine izin veren geçitler bulunur. Bitki ve Hayvan Hücresindeki Farklılıklar <table border="0"> <tr> <td>Bitki Hücresi</td><td>Hayvan Hücresi</td></tr> <tr> <td>Kloroplast bulunur.</td><td>Kloroplast bulunmaz.</td></tr> <tr> <td>İlkel bitki hücrelerinde sentrozom bulunur.</td><td>Sentrozom bulunur.</td></tr> <tr> <td>Kofullar büyük ve az sayıdadır.</td><td>Kofullar küçük ve çok sayıdadır.</td></tr> <tr> <td>Hücre duvarı bulunur.</td><td>Hücre duvarı bulunmaz.</td></tr> <tr> <td>Köşeli bir yapıya sahiptir.</td><td>Yuvarlaklıktır.</td></tr> <tr> <td>İlkel bitki hücresinde lizozom vardır.</td><td></td></tr> </table> Bitki ve Hayvan Hücresindeki Ortak Organeller: Hücre zarı, sitoplazma, çekirdek, ribozom, koful, mitokondri, endoplazmik retikulum, golgi cisimciği.	Bitki Hücresi	Hayvan Hücresi	Kloroplast bulunur.	Kloroplast bulunmaz.	İlkel bitki hücrelerinde sentrozom bulunur.	Sentrozom bulunur.	Kofullar büyük ve az sayıdadır.	Kofullar küçük ve çok sayıdadır.	Hücre duvarı bulunur.	Hücre duvarı bulunmaz.	Köşeli bir yapıya sahiptir.	Yuvarlaklıktır.	İlkel bitki hücresinde lizozom vardır.	
Bitki Hücresi	Hayvan Hücresi														
Kloroplast bulunur.	Kloroplast bulunmaz.														
İlkel bitki hücrelerinde sentrozom bulunur.	Sentrozom bulunur.														
Kofullar büyük ve az sayıdadır.	Kofullar küçük ve çok sayıdadır.														
Hücre duvarı bulunur.	Hücre duvarı bulunmaz.														
Köşeli bir yapıya sahiptir.	Yuvarlaklıktır.														
İlkel bitki hücresinde lizozom vardır.															
III. BÖLÜM	Ölçme ve Değerlendirme: Öğrencilere açık uçlu sorulardan oluşan araştırma ödevi verilir ve ders hakkında günlük tutmaları istenir.														

Ek 3 (Devam): Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Etkinlik Planı

2.HAFTA 1.DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Hücre ve Bölünmeler
Konu:	Hücre
Önerilen Süre:	30+ 30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	2.Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır.
Ünite Kavramları:	Hücre-doku organ-sistem-organizma ilişkisi, DNA, gen, kromozom
Uygulanacak Teknikler:	Beyin Fırtınası
Kullanılacak Materyaller:	Video Ders notu
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	3.Aşama: Eleştirel Değerlendirme Eleştirel değerlendirme bireyin kendisini, inançlarını ve varsayımlarını değerlendirmesidir. Bu aşamada hatalar, yapılması gerekenler eleştirel bir şekilde değerlendirilir.
Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Öğrencilere geçmişten günümüze hücrenin keşfi ve sonraki süreçlerle ilgili video izletilir. Video sonrasında ders notları öğrencilere anlatılır. Ders notu ve video sonrasında öğrencilerin beyin fırtınası tekniği sayesinde hücrenin keşfedilmeseydi neler olabileceği ve keşfinin getirdiği faydalar tartışılır. Ders Notu: Geçmişten Günümüze Hücre 1300’lü yıllarda yapılmış mercekler kullanılarak cisimleri olduğundan daha büyük görmeye başladık. 1600’lü yıllarda bir kumaş tüccarı olan Antonie Van Leeuwenhoek kumaşları incelemek için merceklerden yararlandı. 17.yüzyıl ortalarında Robert Hooke şişe mantarından aldığı kesitleri incelemesiyle hücrenin varlığını keşfetti.
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Dersin sonunda öğrencilerden günlüklerine; dersin işleniş, öğrenilen konular, arkadaş etkileşimine dair günlüklerini yazmaları istenir.

Ek 3 (Devam): Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Etkinlik Planı

2.HAFTA 2.DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Hücre ve Bölünmeler
Konu:	Hücre
Önerilen Süre:	30+ 30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	3.Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklar.
Ünite Kavramları:	Hücre-doku organ-sistem-organizma ilişkisi, DNA, gen, kromozom
Uygulanacak Teknikler:	Grupla Çalışması
Kullanılacak Materyaller:	Ders Notu Hikâye Tamamlama
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	4.Aşama: Fark Edilme Dönüşüm sürecinde bireyin yaşadığı huzursuzluğu, düşünce ve inançlarındaki değişimi arkadaşları ve ailesiyle paylaştığı aşamadır. Dolayısıyla yaşadığı bu sürece benzer aşamaların; arkadaşlarının da yaşadığını fark ederler.
Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Öğrencilere konu ile ilgili ders notu açıklandıktan sonra öğrencilerin hücreden organizmaya olan süreci hikayeletirmeleri istenir. Bu amaçla dijital sınıf ortamında teknik imkanlar doğrultusunda derste bulunan öğrencilerin sesleri kapatılır. Sırasıyla öğrencilerin sesleri açılarak hücreden organizma süreci aşamasında hikaye oluşturulması için birer cümle kurmaları istenir. Hikayeye katkıda bulunmak isteyen öğrenciler el kaldırma butonuna tıklarlar ve öğretmenin izin verdiği öğrencilerin hikayeyi öğrendikleri sürece uygun olarak tamamlamaları beklenir. Hikaye oluşturma sürecinde öğrenci; bu süreci nasıl yapabileceğine dair kendi yaşadığı huzursuzluk ve endişeyi arkadaşlarının da yaşadığını fark edecek ve grup çalışması sonucunda bu süreçten rahatlıkla çıkabilecektir. Ders Notu: Hücreden Organizmaya • Canlıların canlılık özelliği gösteren en küçük yapı birimine hücre denir. • Belli görevi yapmak üzere özelleşmiş hücrelerin oluşturduğu hücre gruplarına doku denir. • Benzer görevi yapan farklı dokular bir araya gelerek organ oluşturur. • Benzer görev yapan organlar bir araya gelerek sistemleri oluşturur. • Sistemlerin birbiriyle iş birliği içinde çalışması ile organizma(canlı vücudu) oluşur.
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Dersin sonunda öğrencilerden günlüklerine; dersin işleniş, öğrenilen konular, arkadaş etkileşimine dair günlüklerini yazmaları istenir.

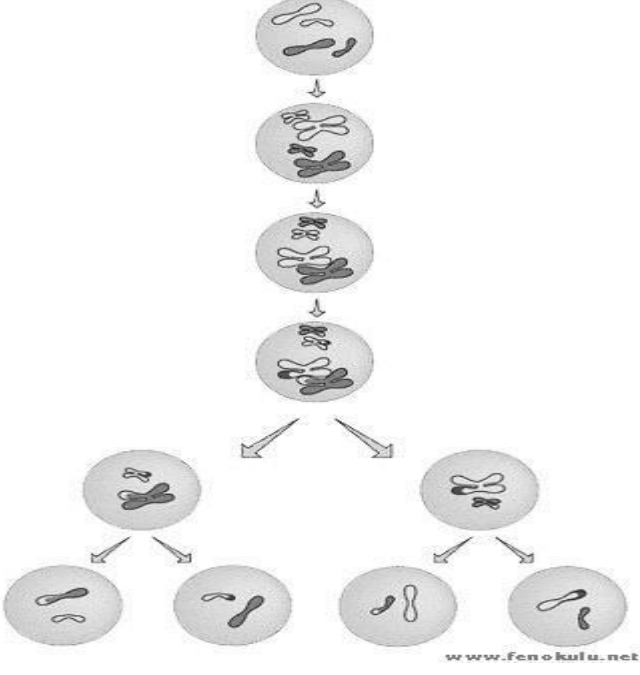
Ek 3 (Devam): Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Etkinlik Planı

3.HAFTA 1. DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Hücre ve Bölünmeler
Konu:	Mitoz
Önerilen Süre:	30+ 30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	4.Mitozun canlılar için önemini açıklar.
Ünite Kavramları:	Hücre bölünmesi, mitozun evreleri
Uygulanacak Teknikler:	Sunum Yapma
Kullanılacak Materyaller:	Ders Notu (Ek-8)
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	5.Aşama: Keşfetme En başta yaşadığı ikilemi çözmeye yardımcı olabilecek yeni bir rol veya davranış biçiminin keşfedildiği aşamadır.
Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Öğrencilerin mitoz bölünmenin canlılar için önemini keşfettiği aşamadır. Burada öğrenciler ders notlarını okuyarak ve mitoz bölünmenin önemi hakkında sunum yaparak ve sınıf içinde yapılacak diğer sunumları dinleyerek öğrencilerin bu kazanım doğrultusunda gerekli bilgi ve becerileri keşfetmesi sağlanır. Öğrenciler sunum yaparken istediği görselleri ve teknikleri kullanmada serbest bırakılarak (ppt, video, maket, özet vb.) sunumu gerçekleştirmeleri istenir. Ders Notu: MİTOZ VE ÖNEMİ Mitoz Bölünme Bütün canlı türlerinde meydana gelen hücre bölünmesidir. Mitoz bölünmenin amacı, gerçekleştiği canlıya göre farklılık gösterir. • Gelişmiş canlılarda büyüme ve gelişmeyi sağlar. • Tek hücreli ve basit canlılarda üremeyi sağlar. • Bazı canlılar (solucan, kertenkele gibi) ve organlarda yenilenmeyi sağlar. • Yaraların iyileşmesini sağlar. Kertenkelenin kopan kuyruğunun yenilenmesi, yaraların iyileşmesi ya da kırılan bir kemiğin eski haline gelmesi mitoz bölünme sayesinde gerçekleşir. Tek hücreli canlılarda ise (Amip, Öglena, Paramezyum, Bira Mayası... gibi) canlılarda üremeyi sağlar.
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Öğrenilen bilgiler ışığında öğrencilerin kendi sunumlarını hazırlamaları istenir.

Ek 3 (Devam): Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Etkinlik Planı

3.HAFTA 2.DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Hücre ve Bölünmeler
Konu:	Mitoz
Önerilen Süre:	30+ 30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	5.Mitozun birbirini takip eden farklı evrelerden oluştuğunu açıklar.
Ünite Kavramları:	Mitozda kromozomların önemi, mitozun canlılar için önemi
Uygulanacak Teknikler:	Poster Hazırlama
Kullanılacak Materyaller:	Ders Notu Poster Sunumu
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	6.Aşama: Eylem Planı Hazırlama Bu aşamada birey eylem planı yaparak tahminlerini kanıtlamak için uygulamalar yapar.
Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Öğrencilerden mitoz ve mayoz bölünmenin aşamalarını poster şeklinde göstermeleri istenir. Burada hazırlanacak olan posterler derse gelmeden performans ödevi olarak öğrencilere ödev verilir. Bu poster sunum ödevinde bir plan hazırlayarak bu plan çerçevesinde yaptıklarını arkadaşlarıyla paylaşmaları istenir. Ders Notu: MİTOZ BÖLÜNMENİN EVRELERİ 1. Prophase: Hücre bölünme hazırlığı yapar. Kromatin iplikler kendini eşler. 2. Prometaphase: Mitoz bölünmenin en uzun safhasıdır. Kromatin iplikler kısalıp kalınlaşarak belirgin hale gelir. Bu belirgin yapıları kromozom denir. 3. Metaphase: Kromozomlar kendini eşler. 4. Anaphase: Çekirdek zarı eriyip kaybolmaya başlar. 5. Telophase: Kromozomlar sentrozomlar arasında oluşan iğ ipliklerine tutunarak ekvatora dizilir. 6. Cytokinesis: Sitoplazma bölünmeye başlar. Ana hücreye aynı kalıtsal özelliklere ve aynı kromozom sayısına sahip 2 yeni hücre oluşur. Yavru Hücre 2n Yavru Hücre 2n FenEhli.com
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Dersin sonunda öğrencilerden günlüklerine; dersin işlenişi, öğrenilen konular, arkadaş etkileşimine dair günlüklerini yazmaları istenir.

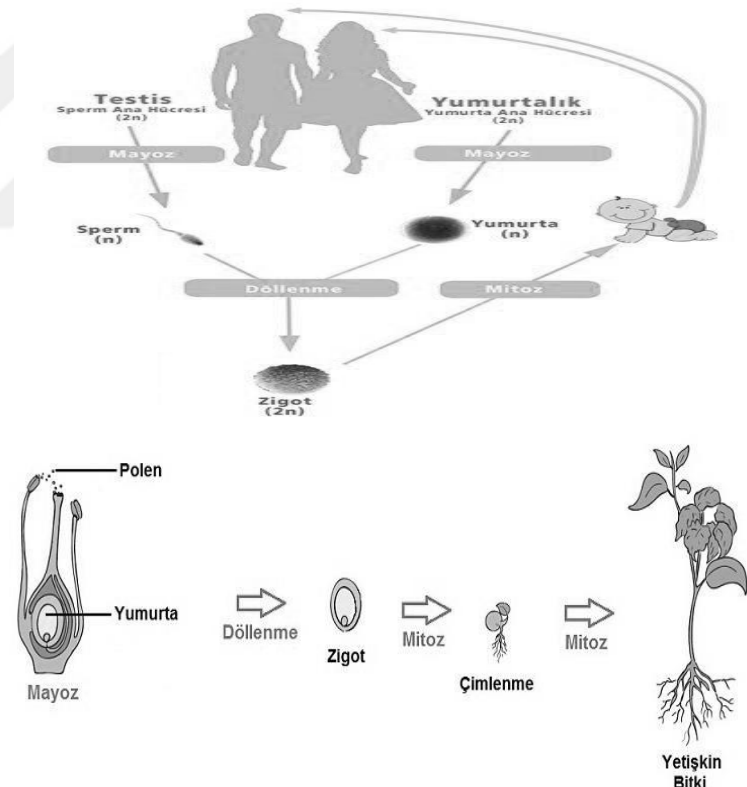
Ek 3 (Devam): Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Etkinlik Planı

4.HAFTA 1.DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Hücre ve Bölünmeler
Konu:	Mayoz
Önerilen Süre:	30+ 30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	6.Mayozun canlılar için önemini açıklar.
Ünite Kavramları:	Mayozun canlılar için önemi
Uygulanacak Teknikler:	Proje
Kullanılacak Materyaller:	Sunum Yapma
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	7.Aşama: Bilgi ve Beceri Edinme Bir önceki basamak da planladığı eylemleri gerçekleştirmek için gerekli malzemeyi edinir.
Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Öğrenciler mitoz ve mayoz bölünme ile ilgili hazırlayacakları poster doğrultusunda yapmış oldukları eylem planında yer alan aşamalara göre çeşitli kaynaklardan araştırdığı bilgileri eyleme dönüştürürler. Ders Notu: Mayoz Bölünme Aşamaları  The diagram illustrates the stages of meiosis. It begins with a single cell containing two chromosomes (one black, one white). This cell undergoes DNA replication, resulting in four sister chromatids. The cell then divides into two daughter cells, each containing two sister chromatids. These two cells then divide again, resulting in four final daughter cells, each containing two single-chromatid chromosomes. The diagram is labeled 'www.fenokulu.net' at the bottom right.
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Dersin sonunda öğrencilerden günlüklerine; dersin işlenişi, öğrenilen konular, arkadaş etkileşimine dair günlüklerini yazmaları istenir.

Ek 3 (Devam): Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Etkinlik Planı

4.HAFTA 2.DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Hücre ve Bölünmeler
Konu:	Mayoz
Önerilen Süre:	30+ 30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	7.Üreme ana hücrelerinde mayozun nasıl gerçekleştiğini model üzerinde gösterir.
Ünite Kavramları:	Üreme hücrelerinin mayozla oluşumu
Uygulanacak Teknikler:	Yaratıcı drama Grup Çalışması
Kullanılacak Materyaller:	Poster Hazırlama Ders Notu Video
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	8.Aşama: Yeni Roller Deneme Birey yaşamına edinilen yeni bilgi ve becerileri entegre etmeye başlar. Daha önce sahip olduğu anlam yapılarını değiştirmeye çalışır.

Ek 3 (Devam): Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Etkinlik Planı

Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Öğrencilere kazanım doğrultusunda hazırlanmış olan ders notu dağıtılır ve konu ile ilgili videolar izletilerek öğrencilerin konuya hakim olması sağlanır. Daha sonra dijital sınıf ortamında teknik imkanlar doğrultusunda derste bulunan öğrenciler, öğretmen tarafından iki gruba ayrılır. İlk önce tüm öğrencilerin sesleri kapatılır. Sırasıyla oluşturulan gruplardaki öğrencilerin sesleri açılarak hangi grubu temsil ettikleri söylenir. Daha sonra öğrenci gruplarının kendilerine verilen etkinliğe uygun olarak cevap vermeleri istenir. Doğru cevap vermek isteyen grup üyeleri sistemde yer alan el kaldırma butonuna tıklarlar ve öğretmenin izin verdiği grup temsilcilerinden cevap vermeleri beklenir. Diğer derste ise Mayoz bölünmenin aşamalarını öğrenciler tarafından kameraları açılarak yaratıcı drama etkinliğiyle dijital sınıf içerisinde sunarak yeni rollerini denemiş olurlar. Mayoz Bölünmenin Üreme Ana Hücrelerinde Oluşumu Mayoz bölünme üreme ana hücrelerinde gerçekleşir. Erkeklerde testislerdeki sperm ana hücresinden mayoz bölünme ile sperm oluşur. Bayanlarda yumurtalıkta ki yumurta ana hücresinde mayoz bölünme ile yumurta oluşumu gerçekleşir. Bitkilerde ise yumurta ve polen ana hücrelerinde mayoz bölünme ile yumurta ve polen oluşumu gözlenir.  Mayoz bölünme sadece eşeyli üreyen erkek ve dişi karakterleri olan canlılarda gerçekleşir. Mayoz bölünme üreme ana hücrelerinde gerçekleşir ve sonucunda üreme hücreleri oluşur.
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Dersin sonunda öğrencilerden günlüklerine; dersin işlenişi, öğrenilen konular, arkadaş etkileşimine dair günlüklerini yazmaları istenir.

Ek 3 (Devam): Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Etkinlik Planı

5.HAFTA 1.DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	7.Sınıf
Konu:	Mayoz
Önerilen Süre:	30 +30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	8.Mayoz ve mitoz arasındaki farkları karşılaştırır.
Ünite Kavramları:	Mayozu mitozdan ayıran özellikler
Uygulanacak Teknikler:	İkili Grup Çalışması
Kullanılacak Materyaller:	Video Mitoz mu, Mayoz mu? Ders Notu
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	9.Aşama: Öz Güven Kazanma Birey yaşamına edinilen yeni bilgi ve becerileri entegre etmeye başlar. Daha önce sahip olduğu anlam yapılarını değiştirmeye çalışır.

Ek 3 (Devam): Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Etkinlik Planı

Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Dersten bir gün önce derse gelecek olan öğrenciler gruplara ayrılır. Bu gruplara dijital ortamlarda etkinlik kağıtları gönderilir. Dersin başlamasıyla birlikte dijital sınıf imkanları ölçüsünde Mitoz ve Mayoz bölünme konusuyla ilgili gerekli bilgiler ve farklar açıklandıktan sonra etkinlik kağıtları dağıtılan gruplardaki öğrenciler, etkinlik kağıtlarına uygun olarak Mitoz ve Mayoz bölünmenin ayrımını bulur ve nedenleriyle bunu destekleyecek düşüncelerini sistemde bulunan el kaldırma butonu kullanılarak söz isteyen öğrencilere söz hakkı verilir. Grup çalışmasıyla mitoz ve mayoz bölünme ayrımının nedenleriyle farkına varılır. Öğrenciler bu etkinlikle öğrendikleri konuya hakim olurlar ve nerede Mitoz nerede Mayoz bölünme gerçekleştiğini, nedenlerini, bilim dünyasında nerelerde kullanıldığını öğrenerek bu konuda yeterli hale gelir ve özgüveni gelişir. Mitoz ve Mayoz Bölünme Arasındaki Farklar <table><tr><td>Mitoz Bölünme</td><td>Mayoz Bölünme</td></tr><tr><td>Çok hücreli canlılarda büyüme, gelişme, yenilenme ve yaraların onarılmasını sağlar.</td><td>Üreme ana hücrelerinde gerçekleşir ve üreme hücrelerini oluşturur.</td></tr><tr><td>Tek hücreli canlılarda üremeyi sağlar.</td><td>Oluşan yavru hücrelerin kromozom sayısı, ana hücrelerin kromozom sayısının yarısı kadardır.</td></tr><tr><td>DNA kendini bir kez eşler ve iki yeni hücre oluşur.</td><td>Dört hücre oluşur.</td></tr><tr><td>Kalıtsal olarak birbirinin aynısıdır.</td><td>Bölünme sırasında homolog kromozomlar arasında parça değişimi görülür.</td></tr><tr><td>Tüm canlılarda görülür.</td><td>Kalıtsal olarak birbirinden farklı hücreler oluşur.</td></tr><tr><td>Vücut hücrelerinde bölünme gerçekleşir.</td><td>Sadece bir kez DNA eşleşmesi meydana gelir ve birinci mayoz bölünmede kromozomlar birbirinden ayrılır.</td></tr></table> Etkinlik : Mitoz mu? Mayoz mu? <table><tr><td>Özellikler</td><td>Mitoz</td><td>Mayoz</td><td>Neden Bunu Düşündün</td></tr><tr><td>Canlılarda kalıtsal çeşitlilik sağlar</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Bölünme sırasında homolog kromozomlar ayrılır</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Oluşan canlı kalıtsal olarak ana canlının kopyasıdır</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Birbirini takip eden 2 evreden oluşur</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Homolog kromozomlar arası parça değişimi görülür</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Tek hücreli canlılarda üremeyi sağlar</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Üreme ana hücrelerinde meydana gelir</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Tüm canlılarda görülür</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Bölünme sonucu 4 hücre oluşur</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Canlılarda büyüme, gelişme ve yaraların onarımını sağlar</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Kromozom sayısı değişmez</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Kromozom sayısı yarıya iner</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Kalıtsal olarak aynı hücreler oluşur</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Kalıtsal olarak farklı hücreler oluşur</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Mitoz Bölünme	Mayoz Bölünme	Çok hücreli canlılarda büyüme, gelişme, yenilenme ve yaraların onarılmasını sağlar.	Üreme ana hücrelerinde gerçekleşir ve üreme hücrelerini oluşturur.	Tek hücreli canlılarda üremeyi sağlar.	Oluşan yavru hücrelerin kromozom sayısı, ana hücrelerin kromozom sayısının yarısı kadardır.	DNA kendini bir kez eşler ve iki yeni hücre oluşur.	Dört hücre oluşur.	Kalıtsal olarak birbirinin aynısıdır.	Bölünme sırasında homolog kromozomlar arasında parça değişimi görülür.	Tüm canlılarda görülür.	Kalıtsal olarak birbirinden farklı hücreler oluşur.	Vücut hücrelerinde bölünme gerçekleşir.	Sadece bir kez DNA eşleşmesi meydana gelir ve birinci mayoz bölünmede kromozomlar birbirinden ayrılır.	Özellikler	Mitoz	Mayoz	Neden Bunu Düşündün	Canlılarda kalıtsal çeşitlilik sağlar				Bölünme sırasında homolog kromozomlar ayrılır				Oluşan canlı kalıtsal olarak ana canlının kopyasıdır				Birbirini takip eden 2 evreden oluşur				Homolog kromozomlar arası parça değişimi görülür				Tek hücreli canlılarda üremeyi sağlar				Üreme ana hücrelerinde meydana gelir				Tüm canlılarda görülür				Bölünme sonucu 4 hücre oluşur				Canlılarda büyüme, gelişme ve yaraların onarımını sağlar				Kromozom sayısı değişmez				Kromozom sayısı yarıya iner				Kalıtsal olarak aynı hücreler oluşur				Kalıtsal olarak farklı hücreler oluşur			
Mitoz Bölünme	Mayoz Bölünme																																																																										
Çok hücreli canlılarda büyüme, gelişme, yenilenme ve yaraların onarılmasını sağlar.	Üreme ana hücrelerinde gerçekleşir ve üreme hücrelerini oluşturur.																																																																										
Tek hücreli canlılarda üremeyi sağlar.	Oluşan yavru hücrelerin kromozom sayısı, ana hücrelerin kromozom sayısının yarısı kadardır.																																																																										
DNA kendini bir kez eşler ve iki yeni hücre oluşur.	Dört hücre oluşur.																																																																										
Kalıtsal olarak birbirinin aynısıdır.	Bölünme sırasında homolog kromozomlar arasında parça değişimi görülür.																																																																										
Tüm canlılarda görülür.	Kalıtsal olarak birbirinden farklı hücreler oluşur.																																																																										
Vücut hücrelerinde bölünme gerçekleşir.	Sadece bir kez DNA eşleşmesi meydana gelir ve birinci mayoz bölünmede kromozomlar birbirinden ayrılır.																																																																										
Özellikler	Mitoz	Mayoz	Neden Bunu Düşündün																																																																								
Canlılarda kalıtsal çeşitlilik sağlar																																																																											
Bölünme sırasında homolog kromozomlar ayrılır																																																																											
Oluşan canlı kalıtsal olarak ana canlının kopyasıdır																																																																											
Birbirini takip eden 2 evreden oluşur																																																																											
Homolog kromozomlar arası parça değişimi görülür																																																																											
Tek hücreli canlılarda üremeyi sağlar																																																																											
Üreme ana hücrelerinde meydana gelir																																																																											
Tüm canlılarda görülür																																																																											
Bölünme sonucu 4 hücre oluşur																																																																											
Canlılarda büyüme, gelişme ve yaraların onarımını sağlar																																																																											
Kromozom sayısı değişmez																																																																											
Kromozom sayısı yarıya iner																																																																											
Kalıtsal olarak aynı hücreler oluşur																																																																											
Kalıtsal olarak farklı hücreler oluşur																																																																											
III. BÖLÜM																																																																											
Ölçme ve Değerlendirme:	Mitoz mu, Mayoz mu? adlı etkinliğin tamamlanmasıyla elde edilen veriler öğretmen tarafından değerlendirilir.																																																																										

Ek 3 (Devam): Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Etkinlik Planı

5.HAFTA 2. DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	7.Sınıf
Konu:	Mayoz
Önerilen Süre:	30 +30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	8.Mayoz ve mitoz arasındaki farkları karşılaştırır.
Ünite Kavramları:	Mayozu mitozdan ayıran özellikler
Uygulanacak Teknikler:	Proje
Kullanılacak Materyaller:	Poster Hazırlama
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	10.Aşama: Yaşamına Entegre Etme Edinilen yeni rolün ve yeterliliğin bireyin yaşamına entegre olduğu aşamadır. Bu süreçte edindiği yeni bakış açısı çerçevesinde oluşan beceri ve yeteneklerini hayatında kullanır.
Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Öğrenciler ünite sonunda hazırladıkları proje ödevlerini sunarak sınıf içi mini sergi gerçekleştirirler. Oluşturulan dijital grupta hazırladıkları proje ödevlerinin resimlerini gönderirler.
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Dersin sonunda öğrencilerden günlüklerine; dersin işleniş, öğrenilen konular, arkadaş etkileşimine dair günlüklerini yazmaları istenir.

Ek 4: Kuvvet ve Enerji Ünitesi Etkinlik Planı

2020-2021 EĞİTİM-ÖĞRETİM YILI 7. SINIF FEN BİLİMLERİ KUVVET VE ENERJİ
ÜNİTESİ DERS PLANI

1.HAFTA 1. DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Kuvvet ve Enerji
Konu:	Kütle ve Ağırlık İlişkisi
Önerilen Süre:	30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	1. Kütleye etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır
Ünite Kavramları:	Kütle, ağırlık, yer çekimi, kütle çekimi
Uygulanacak Teknikler:	Soru Sorma
Kullanılacak Materyaller:	Kavram Haritası Ders notları
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	1.Aşama: İkilem
Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Öğrencilere kiloları sorulur? Bu kilolarla Ay’a seyahat etmeleri istenir. Orada da kilolarının aynı olup olmadığı tekrar sorulur. Öğrencilerden gelen cevaplar dinlenir. Öğrencilere bu sefer ağırlıkları sorulur ve Ay da ağırlıklarının değişip değişmediği sorgulanır. Farklı cevapların açıklanması istenir. Burada öğrenciler öğrenilen yeni bilgiyi sorgulayarak kafaları karışır ve ikileme düşerler. Daha sonra öğrencilere ders notu verilir ve gerekli açıklamalar yapılır. Ders sonrasında öğrencilerden kütle ve ağırlık arasındaki ilişkiyi gösteren kavram haritalarının hazırlanması istenir. Ders Notu: Kuvvet ve Ağırlık İlişkisi Yüksekten bırakılan bir elma yere düşer. Bu durum cismin kütlesiyle dünyanın kütlesi arasında bir çekim kuvveti olduğunu gösterir. Yer kürenin üzerinde bulunan cisimlere uyguladığı kütle çekim kuvvetine yer çekimi kuvveti denir. Yer çekimi kuvveti, dünyanın her yerinde yerin merkezine doğrudur. Dünyanın cisimlere uyguladığı yer çekimi kuvveti ağırlık olarak adlandırılır. Kütle: Cisimlerin sahip olduğu madde miktarıdır. Eşit kollu teraziyle ölçülür ve birimi kilogram ya da gramdır. Ağırlık: Dünyanın cisimlere uyguladığı yer çekimi kuvvetinin ölçüsüdür. Dinamometre ile ölçülür ve birimi Newton’dur. Eşit kollu terazi ile kütlesi bir kilogram olarak ölçülen cisim, dinamometre ile ölçüldüğünde ağırlığı yaklaşık 10 Newton bulunur.
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Öğrencilerin oluşturdukları kavram haritaları öğretmen ve öğrenciler tarafından değerlendirilir.

Ek 4 (Devam): Kuvvet ve Enerji Ünitesi Etkinlik Planı

1.HAFTA 2. DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Kuvvet ve Enerji
Konu:	Kütle ve Ağırlık İlişkisi
Önerilen Süre:	30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.
Ünite Kavramları:	Kütle, ağırlık, yer çekimi, kütle çekimi
Uygulanacak Teknikler:	Beyin Fırtınası
Kullanılacak Materyaller:	Ders Notu Video
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	2.Aşama: Öz İnceleme
Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Kütle ve ağırlık arasındaki ilişkiyi sorgulayan öğrencinin beyin fırtınası tekniği yardımıyla aralarındaki farkları ortaya koymaları ve tartışmaları istenir. Bu sayede öğrencilerin öğrenilen yeni bilgiyi inceleme ve değerlendirme imkanı sunulmuş olur. Daha sonra ders notu video yardımıyla konunun örneklendirilmesi sağlanır. Ders Notu: • Kütle bulunduğu yere göre değişmez. Ağırlık dünya üzerinde bulunduğu yere ve gezegene göre değişir. • Bir cismin kütlesi bulunduğu yere göre değişmez; fakat bir cismin ağırlığı bulunduğu yerin yer çekimi kuvvetine göre değişir. • Ağırlık yer yüzü seviyesinden yükseklerle çıkıldıkça azalır ve yerin merkezine inildikçe artar. Dolayısıyla bir cismin ağırlığı yer yüzünün çeşitli bölgelerinde farklıdır. Örneğin kutuplarda ağırlık çok, ekvatorunda azdır. • Kütle ve ağırlık farklı kavramlardır. Birbirine karıştırılmamalıdır.
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Dersin sonunda öğrencilerden günlüklerine; dersin işleniş, öğrenilen konular, arkadaş etkileşimine dair günlüklerini yazmaları istenir.

Ek 4 (Devam): Kuvvet ve Enerji Ünitesi Etkinlik Planı

1.HAFTA 3 VE 4. DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Kuvvet ve Enerji
Konu:	Kütle ve Ağırlık İlişkisi
Önerilen Süre:	30 +30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	3. Yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar.
Ünite Kavramları:	Kütle, ağırlık, yer çekimi, kütle çekimi
Uygulanacak Teknikler:	E-Münazara
Kullanılacak Materyaller:	Video
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	3.Aşama: Eleştirel Değerlendirme
Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Öğrencilere farklı gezegenlerin yer çekimi değerlerinin farklı olduğunu gösteren video izletilir. Daha sonra dijital ortamdaki sınıf iki gruba ayrılarak farklı gök cisimlerine seyahat edilirse kütle çekiminin değişip değişmediği ve buna bağlı olarak ağırlığın nasıl değişiklik göstereceği öğretmen tarafından dijital sınıf ortamına uygun olarak sırasıyla izin verilerek tartışmaları sağlanır. Jüri başkanı olarak öğretmen aralarda geri açıklamalar yaparak öğrencilerin yanlış bilgilerden dolayı istenmeyen öğrenme ürünlerinin oluşmasının önüne geçilir. Burada öğrenciler konuya yönelik eleştirel değerlendirmelerde bulunarak farklı düşünce ve varsayımları görmüş olurlar.
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Dersin sonunda öğrencilerden günlüklerine; dersin işlenişi, öğrenilen konular, arkadaş etkileşimine dair günlüklerini yazmaları istenir.

Ek 4 (Devam): Kuvvet ve Enerji Ünitesi Etkinlik Planı

2.HAFTA 1.DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Kuvvet ve Enerji
Konu:	Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi
Önerilen Süre:	30 +30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	4.Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar.
Ünite Kavramları:	Fiziksel iş, kinetik enerji, çekim potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi
Uygulanacak Teknikler:	Örnek Olay Soru sorma
Kullanılacak Materyaller:	Ders Notu
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	4.Aşama: Fark Edilme
Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Öğrencilerden birisinin kamerasını açarak, odasından çantasını getirmesi istenir. Daha sonra öğrenci kamera karşısında çantasıyla birlikte kapıya doğru yürümesi, geri dönüp çantasını sallayarak sandalyenin yanına gelmesi ve çantasını kaldırıp masanın üzerine konulması istenir. Öğretmen sınıfa arkadaşlarına neden bunu yaptırdığını sorar ve gelen cevapları dinler. Doğru ya da yanlış cevaplarda aşırı tepki vermekten kaçınır. Öğretmenden net bir cevap gelmeyince öğrenciler verdikleri cevabın yanlış olduğu düşünerek farklı cevaplar üretir. Verdiği cevabın doğru olmadığını düşünen öğrenci huzursuzlaşır ve arkadaşlarının da aynı durumda olduğunu fark eder. Öğretmen öğrencilere ders notunu dağıtır ve gerekli açıklamaları yapar. Ders Notu: İŞ Bir kuvvetin bir cisme uygulandığı doğrultuda hareket ettirmesi ile fiziksel anlamda iş yapılmış olur. Buna göre iş yapılabilmesi için; • Bir cisme kuvvet uygulanmalıdır. • Cisim kuvvetin uygulandığı doğrultuda hareket etmelidir. Örneğin; • Alışveriş arabasına uygulanan kuvvet ve alışveriş arabasının yönü aynı olduğundan fiziksel anlamda iş yapılmış olur. • Duvarı iten kişi kuvvet uygulamasına rağmen duvar hareket etmediği için fiziksel anlamda iş yapılmamış olur. • Elinde çantası ile düz yolda çantasını sallamadan hareket eden bir kişi, fiziksel anlamda iş yapmamış olur.
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Öğrenilen bilgiler ışığında öğrencilerin fiziksel anlamda işi gösteren günlük hayat örnekleri içeren özet hazırlamaları istenir.

Ek 4 (Devam): Kuvvet ve Enerji Ünitesi Etkinlik Planı

2.HAFTA 2.DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Kuvvet ve Enerji
Konu:	Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi
Önerilen Süre:	30 +30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	4.Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar.
Ünite Kavramları:	Fiziksel iş, kinetik enerji, çekim potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi
Uygulanacak Teknikler:	Sanal Laboratuvar Uygulamaları
Kullanılacak Materyaller:	Ders Notu
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	5.Aşama: Keşfetme
Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Milli Eğitim Bakanlığı tarafından oluşturulan dijital sınıfta bulunan sanal laboratuvar uygulamaları ile öğrenciler gözlem ve deney yaparak dijital ortamda öğrenmeler gerçekleştirir. Bu yöntem öğrencilere inceleme ve araştırma imkanı verdiği için öğrencilerin keşfetmesini sağlar. Bu derste öğrencilerin laboratuvarında kuvvet ve alınan yol değişkenleri ile yaptıkları çalışmalarda işin nasıl değişeceğinin keşfedilmesi sağlanacaktır.
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Dersin sonunda öğrencilerden günlüklerine; dersin işlenişi, öğrenilen konular, arkadaş etkileşimine dair günlüklerini yazmaları istenir.

Ek 4 (Devam): Kuvvet ve Enerji Ünitesi Etkinlik Planı

3.HAFTA 1.DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Kuvvet ve Enerji
Konu:	Kütle ve Ağırlık İlişkisi
Önerilen Süre:	30 +30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	5.Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.
Ünite Kavramları:	Enerjinin korunumu, sürtünme ile kinetik enerji kaybı, hava ve su direnci
Uygulanacak Teknikler:	Proje
Kullanılacak Materyaller:	Sunum Yapma Ders Notu Video
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	6.Aşama: Eylem Planı Hazırlama
Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Öğrencilere kazanımla ilgili video izletilir. Video sonrasında ders notu dağıtılır ve konu ile ilgili açıklamalarda bulunulur. Öğrencilerden enerji, kinetik enerji ve potansiyel enerji ile ilgili afiş hazırlamaları, hava ve su direncinin etkisini azaltan bir araç tasarlama ile ilgili proje hazırlamaları istenir. Projelerini hazırlarken bir çalışma planı oluşturmalarını ve bu plan dahilinde projelerini hazırlayıp sunmaları istenir. Ders Notu: ENERJİ Enerji, iş yapabilme yeteneğidir. İş yapabilmek için mutlaka enerji gereklidir. Yapılan iş kadar enerji harcanır. İş birimi joule olduğuna göre; enerji birimi de joule'dür. Kinetik Enerji Hareket eden cisimlerin sahip olduğu enerjiye kinetik enerji denir. Hareket enerjisi olarak da bilinir. Duran cisimlerin kinetik enerjisi olmaz. Cismin kütlesi ve hızı arttıkça kinetik enerjisi artar. Potansiyel Enerji Cisimlerin sahip olduğu konumdan dolayı elde ettikleri enerjiye potansiyel enerji denir, ikiye ayrılır. Çekim Potansiyel Enerjisi Cismin ağırlığı ve yüksekliğinden dolayı sahip olduğu enerjidir. Kütlesi ve yüksekliği arttıkça çekim potansiyeli enerjisi artar. Esneklik Potansiyel Enerjisi Esnek cisimlerin sıkıştırılmaları ya da gerilmeleri nedeniyle sahip oldukları enerjidir. Sıkıştırılan cismin cinsine ve miktarına göre enerji değişir. Örneğin, dalında duran bir elmanın çekim potansiyel enerjisi varken; gerilmiş bir yayın ise esneklik potansiyel enerjisi vardır. • İş = Kuvvet x Alınan Yol • Potansiyel Enerji = Kütle x Yer Çekimi İvmesi x Yükseklik • Kinetik Enerji $\frac{1}{2} \times \text{Kütle} \times \text{Hız}^2$
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Dersin sonunda öğrencilerden günlüklerine; dersin işleniş, öğrenilen konular, arkadaş etkileşimine dair günlüklerini yazmaları istenir.

Ek 4 (Devam): Kuvvet ve Enerji Ünitesi Etkinlik Planı

3.HAFTA 2.DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Kuvvet ve Enerji
Konu:	Kütle ve Ağırlık İlişkisi
Önerilen Süre:	30 + 30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	5.Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.
Ünite Kavramları:	Enerjinin korunumu, sürtünme ile kinetik enerji kaybı, hava ve su direnci
Uygulanacak Teknikler:	Bireysel Çalışma
Kullanılacak Materyaller:	Afiş hazırlama Ders Notu
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	7.Aşama: Bilgi ve Beceri Edinme
Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Öğrencilerin hazırlamış olduğu çalışma planı doğrultusunda çeşitli kaynaklardan enerji, potansiyel enerji ve kinetik enerjiyi araştırarak afiş hazırlamak için gerekli hazırlıkların yapılması istenir. Ayrıca hava ve su direnci ile ilgili araştırmalarını devam ettirmeleri ünite sonunda bu konu ile ilgili tasarladıkları aracı sunmaları için gerekli hazırlıkları tamamlamaları istenir.
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Öğrencilerin hazırladıkları afişler, öğretmen ve öğrenciler tarafından değerlendirilir.

Ek 4 (Devam): Kuvvet ve Enerji Ünitesi Etkinlik Planı

4.HAFTA 1.DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Kuvvet ve Enerji
Konu:	Enerji Dönüşümleri
Önerilen Süre:	30 +30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	6. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.
Ünite Kavramları:	Enerjinin korunumu, sürtünme ile kinetik enerji kaybı, hava ve su direnci
Uygulanacak Teknikler:	Hikaye oluşturma
Kullanılacak Materyaller:	Ders Notu Video
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	8.Aşama: Yeni Roller Deneme
Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Öğrencilere enerjinin kayıp olmadığı korunduğu ile ilgili video izletilir. Daha sonrasında ders notu dağıtılarak gerekli açıklamalarda bulunulur. Öğrencilerin öğrenilen yeni bilgileri denemesi adına enerjinin korunduğu sonucunu hikaye yazarak ile göstermeleri istenir. Ders Notu: Enerji Dönüşümü Sürtünmenin ihmal edildiği ortamlarda bir cismin enerjisi yok olmaz. Başka enerji türlerine dönüşür. Toplam enerji korunur. Enerjinin korunurluğu; • Enerji türleri uygun şartlarda başka enerji türlerine dönüşür. • Bir oyuncak arabanın pilindeki kimyasal enerji, elektrik enerjisine; hareket enerjisi ses enerjisine dönüşebilir.
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Dersin sonunda öğrencilerden günlüklerine; dersin işlenişi, öğrenilen konular, arkadaş etkileşimine dair günlüklerini yazmaları istenir.

Ek 4 (Devam): Kuvvet ve Enerji Ünitesi Etkinlik Planı

4.HAFTA 2.DERS	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Kuvvet ve Enerji
Konu:	Enerji Dönüşümleri
Önerilen Süre:	30 +30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	7. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.
Ünite Kavramları:	Enerjinin korunumu, sürtünme ile kinetik enerji kaybı, hava ve su direnci
Uygulanacak Teknikler:	Özet hazırlama
Kullanılacak Materyaller:	Video Ders Notu
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	9.Aşama: Öz Güven Kazanma
Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkini açıklayan video öğrencilere izletilir. Ders notu dağıtılır ve konu ile ilgili açıklamalar yapıldıktan sonra öğrencilerin bu ünite kapsamında şu ana kadar öğrendikleri ile ilgili özet hazırlamaları ve özellikle bu özetleri örneklerle açıklamaları istenir. Öğrenci şimdiye kadar öğrendiği bilgi ve becerileri özet sayesinde somutlaştırarak konuya hakim olduğunu anlar ve kendine olan özgüveni artır. Ders Notu: Sürtünme Kuvvetinin Kinetik Enerji Üzerindeki Etkisi Sürtünme kuvveti birbirine temas eden cisimler arasında oluşan ve harekete karşı koyan bir kuvvettir. Sürtünme Kuvvetinin Özellikleri • Cismin hareket yönüne zıt yönde hareket eder. • Hareketli cisimlerin hareketini zorlaştırır. • Kinetik enerjinin ısı enerjisine dönüşmesine neden olur. • Sürtünme uzun süre devam ederse, cisimlerde aşınmaya neden olur. • Sürtünen yüzeyler sürtünme kuvvetinin etkisiyle azalır. Örnek, ellerimizi birbirine sürtersek sürtünme kuvvetinin etkisiyle kinetik enerjinin bir kısmı, ısı ve ses enerjisine dönüşür. Sürtünme kuvvetinin büyüklüğü, yüzeyin cinsine ve cismin kütesine bağlı olarak değişir. Salıncakta sallanan bir çocuğun potansiyel enerjisi kinetik enerjiye, kinetik enerjisi potansiyel enerjiye dönüşür. Salıncağı iten kimse bir süre sonra durursa kinetik enerji hava direncinin etkisiyle ısı enerjisine dönüşür. Gemi ve uçak gibi araçlar su ve hava direncinden en az etkilenecek şekilde tasarlanmıştır. Bu yüzden ön kısımları sivridir.
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Ders sonunda hazırlanan özetler sınıf içerisinde okunur ve öğrencilerin bu süreci günlüklerine yazmaları istenir.

Ek 4 (Devam): Kuvvet ve Enerji Ünitesi Etkinlik Planı

5.HAFTA	
I. BÖLÜM	
Dersin Adı:	Fen Bilimleri
Sınıf:	7.Sınıf
Ünite Adı:	Kuvvet ve Enerji
Konu:	Enerji Dönüşümleri
Önerilen Süre:	30 +30 Dakika
II. BÖLÜM	
Öğrenci Kazanımları:	8. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar.
Ünite Kavramları:	Enerjinin korunumu, sürtünme ile kinetik enerji kaybı, hava ve su direnci
Uygulanacak Teknikler:	Proje sunumu
Kullanılacak Materyaller:	Araç Tasarlama
Dönüşümsel Öğrenme Süreci	10.Aşama: Yaşamına Entegre Etme
Yapılacak Etkinlikler ve Öğrenme-Öğretme Süreci	Öğrencilerden ünite kapsamında şu ana kadar öğrenilen tüm bilgileri göz önünde bulundurarak hava ve su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarımları istenmişti. Tasarlanan araçlar ve bunu nasıl yaptıkları öğrenciler tarafından dijital sınıf derslerinde arkadaşlarına sunulur.
III. BÖLÜM	
Ölçme ve Değerlendirme:	Dersin sonunda öğrencilerden günlüklerine; dersin işlenişi, öğrenilen konular, arkadaş etkileşimine dair günlüklerini yazmaları istenir.

Ek 5: Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Akademik Başarı Testine İlişkin Belirtke Tablosu*Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Başarı Testine İlişkin Belirtke Tablosu*

BİLİŞSEL ALAN (KAZANIMLAR)	KAZANIMLAR	HATIRLAMA	ANLAMA	UYGULAMA	ÇÖZÜMLEME	DEĞERLENDİRME	YARATMA	TOPLAM SORU SAYISI	YÜZDE
KONULAR KONULAR BİLGİ BOYUTU (KAVRAMSAL BİLGİ)									
Uzay Araştırmaları	Uzay teknolojilerini açıklar.	2	1,3					3	%10
	Uzay kirliliğinin nedenlerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.		4	5, 6				3	%10
	Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar.	9	8, 10,11					4	%13.33
	Teleskobun yapısını ve ne işe yaradığını açıklar.	7,13	12					3	%10
	Teleskobun gök bilimin gelişimindeki önemine yönelik çıkarımda bulunur.		15, 16,18					3	%10
	Basit bir teleskop modeli hazırlamak için gerekli malzemeleri açıklar ve değerlendirir.		14			17		2	%6.66
Güneş Sistemi Ötesi: Gök Cisimleri	Yıldız oluşum sürecinin farkına varır.	27	19, 20					3	%10
	Yıldız kavramını açıklar.		22, 23	21				3	%10
	Galaksilerin yapısını açıklar.	25	24, 29					3	%10
	Evren kavramını açıklar.		28, 26, 30					3	%10

Ek 6: Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Akademik Başarı Testine İlişkin Belirtke Tablosu*Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Başarı Testine İlişkin Belirtke Tablosu*

BİLİŞSEL ALAN (KAZANIMLAR) KONULAR KONULAR BİLGİ BOYUTU (KAVRAMSAL BİLGİ)	KAZANIMLAR	HATIRLAMA	ANLAMA	UYGULAMA	ÇÖZÜMLEME	DEĞERLENDİRME	YARATMA	TOPLAM SORU SAYISI	YÜZDE
Hücre	Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır.	1		21	2, 20			4	%16.66
	Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır.		5			4		2	%8.33
	Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklar.		6, 7	8				3	%12.5
Mitoz	Mitozun canlılar için önemini açıklar.		3, 9, 10					3	%12.5
	Mitozun birbirini takip eden farklı evrelerden oluştuğunu açıklar.		11, 12	14				3	%12.5
Mayoz	Mayozun canlılar için önemini açıklar.		13, 15, 22					3	%12.5
	Üreme ana hücrelerinde mayozun nasıl gerçekleştiğini model üzerinde gösterir.		16, 17, 18					3	%12.5
	Mayoz ve mitoz arasındaki farkları karşılaştırır.				19, 23, 24			3	%12.5

Ek 7: Kuvvet ve Enerji Ünitesi Akademik Başarı Testine İlişkin Belirtke Tablosu*Kuvvet ve Enerji Ünitesi Başarı Testine İlişkin Belirtke Tablosu*

BİLİŞSEL ALAN (KAZANIMLAR) KONULAR KONULAR BİLGİ BOYUTU (KAVRAMSAL BİLGİ)	KAZANIMLAR	HATIRLAMA	ANLAMA	UYGULAMA	ÇÖZÜMLEME	DEĞERLENDİRME	YARATMA	TOPLAM SORU SAYISI	YÜZDE
Kütle ve Ağırlık İlişkisi	Kütleye etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır.	1, 3	2					3	%12.5
	Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.		5, 6		7			3	%12.5
	Yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar.		9	4, 8				3	%12.5
Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi	Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar.		10, 11, 13					3	%12.5
	Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.	16	14, 15					3	%12.5
Enerji Dönüşümleri	Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.		17, 19		18			3	%12.5
	Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.		20, 21, 22					3	%12.5
	Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik araç tasarlamada dikkat edilmesi gereken özellikleri açıklar.		12, 23, 24					3	%12.5

Ek 8: Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Başarı Testi

GÜNEŞ SİSTEMİ VE ÖTESİ ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

1) Ülkemiz uzaya çeşitli amaçlarla uydu göndermiştir. Gönderilen bu uydulardan halen kullanılmakta olan bazı uydular TÜRKSAT 4A, GÖKTÜRK1 ve RASAT gibi isimlerle bilinmektedir.

Bu uyduların temel görevi sırasıyla hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Haberleşme, İstihbarat, Gözlem
- B) Haberleşme, İletişim, Savunma
- C) Savunma, İstihbarat, Haberleşme
- D) Uzay araştırması, Gözlem, İletişim

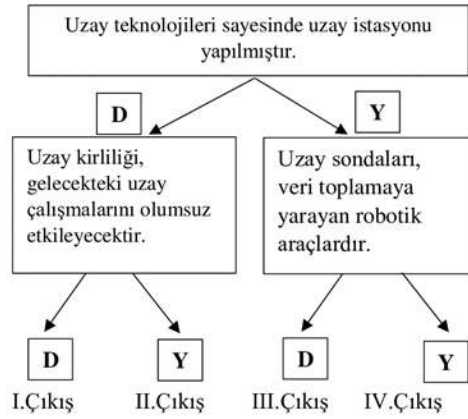
2)

- Uzay Sondası
- Uçak
- Uzay Mekikleri
- Yapay Uydu

Yukarıda verilenlerden kaç tanesi uzay teknolojisine örnektir?

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

3)



Yukarıda verilen ifadelerin “Doğru (D)” ya da “Yanlış (Y)” olduğuna karar verilerek ilerlediğinizde kaç numaralı çıkışa ulaşılır?

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

4) Aşağıdakilerden hangisi uzay kirliliğine sebep olmaz?

- A) Yapay Uydular
- B) Uzay Gönderilen Roketler
- C) Uzay İstasyonları
- D) Meteorlar

5) Uzay kirliliğinin önüne geçmek için yapılması gerekenlerden biri değildir?

- A) Uzay araştırmaları azaltılmalıdır.
- B) Ömrü tükenen uydular dünyaya güvenli bir şekilde indirilmelidir.
- C) Uzayda kirliliğe sebep olan uzay araçlarının parçaları temizlenmelidir.
- D) Akıllı ve yenilenebilir enerjiye sahip yapay uydular kullanılmalıdır.

6)

- I. Uzay kirliliği sağlığımızı olumsuz etkiler.
- II. Uzay kirliliğinin sebepleri arasında görevini tamamlayıp kullanılmayan uydular vardır.
- III. Gezegenler uzay kirliliğine sebep olur.
- IV. Uzay kirliliğini oluşturan atıklar uzay istasyonlarına zarar verebilir.

Yukarıda verilen ifadelerden hangisi veya hangileri doğrudur?

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

7) Gökbilimciler gezegenlerin yapısını incelemek için aşağıdaki araçlardan hangisini kullanır?

- A) Teleskop B) Gözlük
- C) Dürbün D) Mikroskop

8)

- I. Gezegenlerin yapısını incelemek
- II. Dünya dışında su var mı, öğrenmek
- III. Uzaya yolcu taşımak

Yukarıdaki ifadelerden hangileri uzay araştırmalarının nedenlerindendir?

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

9) Uzay teknolojisi kapsamında geliştirilen aşağıdaki araçların hangisi astronotların konakladığı, araştırma yaptığı ve dinlendiği platformdur?

- A) Roketler B) Uzay İstasyonu
- C) Uzay Mekiği D) Uzay Sondası

Ek 8 (Devam): Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Başarı Testi

10)

Bilim Adanı	Çalışması
I. Ali Kuşçu	a. Ayın haritasını çizmiştir.
II. Galileo	b. Güneş ve gezegen eğimini incelemiştir.
III. Biruni	c. Teleskopla gökyüzünü incelemiştir.

Uzay araştırmalarına katkı sağlayan bilim adamları ve çalışmaları eşleştirildiğinde, aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğru olur?

- A) I.a B) I.c C) I.b D) I.a
II.b II.b II.a II.c
III.c III.a III.c III.b

11)

- I. Uzay araştırmaları için geliştirilen ürünler sadece uzayda kullanılmak içindir.
II. Uzay hakkında yapılan inceleme ve gözlemler sayesinde edinilen bilgiler günden güne artmaktadır.
III. Uzaya gönderilen araçlar görevini tamamladıktan sonra kontrollü bir şekilde dünyaya indirilirse uzay kirliliğinin önüne geçilmiş olur.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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

12) Gökbilimi ile ilgilenen Ayşe aşağıdaki bilgilere ulaşıyor.

- Radyo, mercekli, aynalı gibi çeşitleri vardır.
- İlk icat eden kişi Lippershey'dir.
- Dünyada ve uzayda kullanılabilir.

Ayşe'nin elde ettiği bilgiler hangi araca aittir?

- A) Gözlemevi B) Teleskop
C) Drone D) Helikopter

13) Dünya atmosferinin dışında yer alan Andromeda gökadasının varlığı aşağıda verilen teleskoplardan hangisi yardımıyla keşfedilmiştir?

- A) Radyo B) Aynalı Teleskop
teleskobu
C) Mercekli D) Hubble Teleskop
Teleskop

14) Basit bir teleskop yapabilmek için aşağıdaki malzemelerden hangisine ihtiyaç vardır?

- A) Tümsek Ayna B) Kalın Kenarlı
Mercek
C) İnce Kenarlı D) Düzlem Ayna
Mercek

15) Rasathaneler, şehir dışında ışık ve gürültü kirliliğinden uzak yerlere kurulur.

Rasathanelerin kurulduğu yer seçimi yapılırken, bu özelliklerin aranmasının nedeni nedir?

- A) Yüksek yerlerde gözlem yapmak daha kolaydır.
B) Kalabalık ortamda gökcisimleri daha rahat gözlenir.
C) Işık ve gürültüden uzak bir ortam gözlemi kolaylaştırır.
D) Şehir içinde gözlem yapmak daha ekonomiktir.

16)

- I. Aya ilk ayak basan astronot
II. İlk teleskobu icat eden bilim insanı
III. Uzaya giden ilk insan

Uzay araştırmalarına katkı sağlayan bilim adamları hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Michael Collins	Neil Armstrong	Layka
B)	Neil Armstrong	Hans Lippershey	Yuri Gagarin
C)	Edwin Aldrin	Galileo	Hubble
D)	Neil Armstrong	Galileo	Ali Kuşçu

17) Deniz, 1 numaralı ifadede boş bırakılan yere yapay uydu, 2 numaralı ifadeye optik ve 3 numaralı ifadeye radyo yazıyor.

1-..... sayesinde bilim insanları daha önce çıplak gözle göremedikleri cisimleri görerek uzayı daha ayrıntılı incelemişlerdir.

2-Işığ kiran mercekler kullanılarak yapılan mercekli teleskoplar teleskoplarıdır.

3-Uzaydan gelen radyo dalgalarını toplayarak görüntü oluşturan teleskoplar teleskoplarıdır.

Buna göre Deniz ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) 1,2 ve 3 numaralı ifadeleri yanlış tamamlamıştır.
B) 1,2 ve 3 numaralı ifadeleri doğru tamamlamıştır.
C) 1 ve 3 numaralı ifadeleri doğru; 2 numaralı ifadeyi yanlış tamamlamıştır.
D) 2 ve 3 numaralı ifadeyi doğru; 1 numaralı ifadeyi yanlış tamamlamıştır.

Ek 8 (Devam): Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Başarı Testi

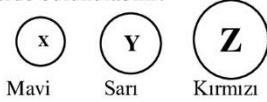
18) Ali Kuşçu ile ilgili olarak;

- Ayın ilk haritasını çıkaran kişidir.
- Ayın bir bölgesine ismi verilmiştir.
- Gök cisimlerini incelemek için teleskop kullanmıştır.

Verilen bilgilerden hangileri Ali Kuşçu'nun özelliklerine aittir?

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

19)Yıldızlar farklı renklerde ışık yayabilmektedir. Ayrıca ışığın rengi ve sıcaklığına göre yaşı hakkında da tahminlerde bulunulabilir.



Yıldızların sıcaklığı büyükten küçüğe nasıl sıralanabilir?

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

20) Gök cisimlerine ait bazı cisimler aşağıda verilmiştir.

- Sıcaklıklarına göre renkleri değişmekte olup ısı ve ışık yayarlar.
- Milyonlarca gök cisiminden oluşan sistemlerdir.
- Yüksek sıcaklıklardaki gaz ve toz bulutudur.
- Çok güçlü çekim gücüne sahip gök cisimidir

Buna göre hangi numaralı özellik yıldızlara aittir?

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

21)

Aşağıda gök cisimleriyle ilgili bir tablo verilmiştir.

Gök Cismi	Yıldız	Takım Yıldızı	Galaksi
Andromeda			X
Güneş	X		
Büyük Ayı		X	
Akrep	X		

Fatma, tablodaki her doğru işaretleme için 25 puan alacağına göre Fatma bu tablodan kaç puan almıştır.

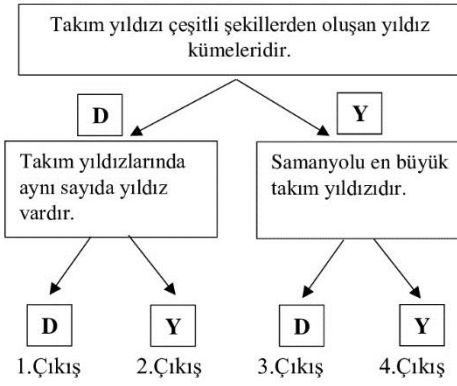
- A) 100 B) 75 C) 50 D) 25

22)

I.	Işık Yılı	a.	Yıldızların Süpernova Patlamasıyla ölmesi sonucu oluşur.
II.	Takım Yıldızı	b.	Uzayda ışığın bir yılda aldığı yoldur.
III.	Kara Delik	c.	Birden fazla yıldızdan oluşan yıldız kümesidir.
IV.	Galaksi	d.	Milyonlarca gök cisiminden oluşan uzay adalaridir.

Verilen kavramların doğru bir şekilde eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisi gibidir?

- A) I.a B) I.b C) I.b D) I.d
II.b II.c II.c II.c
III.c III.d III.a III.b
IV.d IV.a IV.d IV.a



Bilgilerin “Doğru(D)”-“Yanlış(Y)” olma durumuna göre ilerlenirse hangi çıkıştan çıkılır?

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

24)

- Galaksi
- Gezegen
- Yıldız

Bu gök cisimlerinin büyüklük yönünden sıralanışı nasıldır?

- A) Galaksi > Yıldız > Gezegen
B) Galaksi > Gezegen > Yıldız
C) Gezegen > Yıldız > Galaksi
D) Yıldız > Galaksi > Gezegen

Ek 8 (Devam): Güneş Sistemi ve Ötesi Ünitesi Başarı Testi

25)

- Halley
- Hale Bopp
- Andromeda
- Samanyolu
- Sombrero

Yukarıda verilenlerden kaç tanesi galaksilere örnektir?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

26)

Newton'un evrenin oluşumu ile ilgili görüşlerinden hangisi yanlıştır?

- A) Evren hareketsizdir.
B) Evrenin başlangıcı yoktur ve durağandır.
C) Evrenin bir başlangıcı vardır ve sürekli genişler.
D) Evren sonsuza kadar var olmayacaktır.

27) Yıldızlar ile ilgili verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Sıcaklıklarına göre beyaz, mavi, kırmızı olanları vardır.
B) Güneş orta büyüklükte bir yıldızdır.
C) Sadece geceleri gözlenebilir.
D) Doğal ısı ve ışık kaynağıdır.

28)

- Uzay
- Evren
- Dünya

Yukarıda verilen kavramların büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) Dünya > Uzay > Evren
B) Evren > Uzay > Dünya
C) Uzay > Evren > Dünya
D) Evren > Dünya > Uzay

29)

Güneş, yıldızlar, bulutsular, gezegenler bir araya gelerek galaksileri oluşturmaktadır. Dünyamız Samanyolu Galaksisi içinde yer almakta olup; astronomların yaptığı çalışmalar sonucunda farklı boyut ve şekillerde milyarlarca galaksi olduğu tespit edilmiştir.

Tahtaya yukarıdaki bilgileri yazan Meryem öğretmen, aşağıdaki soruları soruyor.

1. Dünyamız hangi galakside yer alır?
2. Galaksilerin yapısında yıldızlar bulunur mu?
3. Uzayda Samanyolu Galaksisi dışında galaksiler var mıdır?

Buna göre sadece tahtaya yazılı bilgilerden yararlanarak hangi sorulara cevap verilebilir?

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

30)

Aşağıda bazı kavramlar verilmiştir.

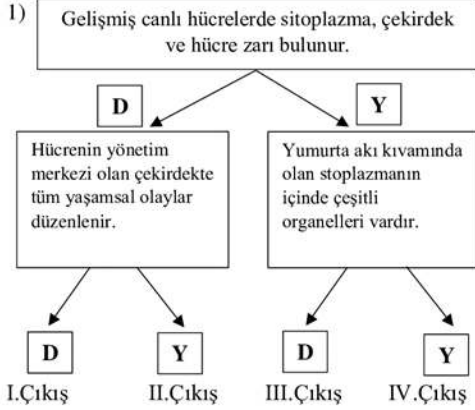
- Aralarındaki boşluklarla beraber gök cisimlerinin tamamıdır.
- Dünya dışında kalan boşluk ve gök cisimlerinin tamamıdır.
- Gezegen, uydu, meteor gibi cisimlerin genel adıdır.

Verilen kavramlar ve tanımlar eşleştirildiğinde hangi kavram açıkta kalır.

- A) Yıldız B) Gök Cismi
C) Evren D) Uzay

Ek 9: Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Başarı Testi

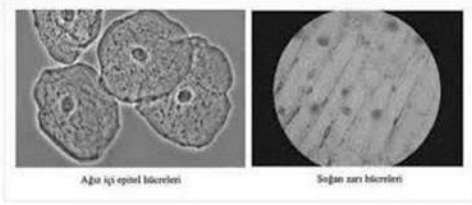
HÜCRE VE BÖLÜNMELER ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ



Yukarıda verilen ifadelerin “Doğru” (D) ya da “Yanlış” (Y) olduğuna karar verilerek ilerlediğinizde kaç numaralı çıkışa ulaşılır?

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

2) Demet, soğan zarından ve ağız içinden aldığı hücre örneklerini mikroskopta inceliyor ve aşağıdaki görüntüleri elde ediyor.



- I. İki hücrede de hücre çekirdeği bulunur mu?
II. Hücrelerin şekilleri aynı mıdır?
III. Hücreler arasında organel bakımından farklılık var mıdır?
IV. Soğan zarı hücresi yuvarlak mıdır?

Demet, yukarıda verilen soruları şu şekilde cevaplıyor.

- I. Evet, iki hücrede de çekirdek bulunur.
II. Hayır, şekilleri farklıdır.
III. Evet, iki hücre farklı organellerden oluşmuştur.
IV. Hayır, soğan zarı hücresi köşelidir.

Buna göre Demet’in verdiği cevaplardan hangisi yanlıştır?

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

3)

- I. Boyun uzaması
II. Yaraların iyileşmesi
III. Kırılan kemiğin onarılması
IV. Sperm ve yumurta oluşumu

Yukarıda verilen durumların hangileri mitoz bölünme ile gerçekleşir?

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

4) “Hücre ilk olarak 1665 yılında Robert Hooke tarafından keşfedilmiştir. Robert Hooke, şişe mantarından aldığı yapıları incelediğinde gördüğü yapıları o zamanki rahiplerin kaldığı odalara benzeterek hücre adını vermiştir. Yaklaşık 200 yıl sonra Brown, bitki hücresinde çekirdeğin olduğunu keşfetmiştir. Daha sonraki yıllarda ise hücreyi dış ortamdan ayıran bir zar bulunmuştur. Böylece canlıların hücrelerden oluştuğu fikri yayılmaya başlamıştır. 19. Yüzyıl başlarında ise bütün canlıların hücrelerden oluştuğu fikri kabul edilmiştir.”

Sadece metinde verilen bilgiler dikkate alındığında aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Hücresinin yapısıyla ilgili görüşler zaman içinde değişmiştir.
B) Hücresinin keşfedilmesi odacıklı yapının gözlenmesiyle başlamıştır.
C) Bütün canlılar hücrelerden oluşmuştur.
D) Hücreler bir araya gelerek organizmayı oluşturur.

5)

- I. Canlı hücrelerin önceden var olan hücrelerin bölünmesiyle oluştuğunu ifade etti.
II. Bahçesindeki havuz suyunu inceyerek suda hareket eden küçük canlıları gözlemledi.
III. Bütün canlıların hücrelerden meydana geldiğini ifade etti.

Hücre ile ilgili görüşleri verilen bilim adamları hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- | | I | II | III |
|----|----------------|----------------|-------------------|
| A) | Rudolf Virchow | Leeuwenhock | Theodor Schwan |
| B) | Leeuwenhock | Rudolf Virchow | Mathias Schleiden |
| C) | Robert Hooke | Leeuwenhock | Mathias Schleiden |

Ek 9(Devam): Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Başarı Testi

D) Rudolf Robert Hooke Theodor
Virchow Schwan

6) Sınıfında hücreden organizmaya konusunu işleyen Damla Öğretmen “Kum tanecikleri bir araya getirilerek tuğla yapılır. Tuğlaları bir araya getirilerek duvar, duvarların bir araya gelmesiyle sınıf, tüm sınıfların bir araya gelmesiyle okulumuz oluşur.” verdiği bu örnekle neyi temsil etmiştir?

	Kum	Tuğla	Duvar	Sınıf	Okul
A)	Doku	Hücre	Organ	Sistem	Organizma
B)	Hücre	Doku	Sistem	Organ	Organizma
C)	Hücre	Doku	Organ	Orga- nizma	Sistem
D)	Hücre	Doku	Organ	Sistem	Organizma

7) Organizma ile ilgili olarak;

- I. Organizmayı oluşturan sistemler birbiriyle uyum içerisinde çalışır.
- II. Van Kedisi, İnci Kefali, insan organizmaya örnek verilebilir.
- III. Her organizmada birden fazla organ bulunur.

Verilen ifadelerden aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

8)

- I. Organlar bir araya gelerek sistemleri oluşturur.
- II. Aynı görev yapan hücreler bir araya gelerek dokuları oluşturur.
- III. Sistemleri oluşturan organların görevi aynıdır.
- IV. Organizma temelde dokulardan oluşur.

Ezel hücreyle ilgili yukarıdaki ifadeleri söylemiştir. Doğru söylediği her ifade için 25 puan alacağına göre; Ezel toplamda kaç puan alır?

- A) 25 B) 50 C) 75 D) 100

9) Mitoz bölünmenin canlılar için önemini anlatan Ömer, aşağıdaki ifadelerden hangisini söylerse yanlış olur?

- A) Her canlıda aynı amaçla gerçekleşir.
B) İnsanda büyüme, gelişme ve onarım sağlar.

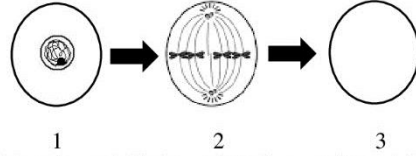
- C) Ana hücrenin kalıtsal olarak aynısı oluşur.
D) Kromozom sayısı değişmez.

10) Ayşe Öğretmen, arkadaşı Elif’e “Hangisi mitoz bölünme ile gerçekleşmez?” sorusunu soruyor.

Buna göre Elif, aşağıdaki cevaplardan hangisini verebilir?

- A) Patatesin vejetatif üremeyle çoğalması.
B) Bakterilerin bölünerek çoğalması.
C) Polen ve yumurta hücresinin oluşumu.
D) Kertenkelenin kopan kuyruğunun onarılması.

11)



Yukarıda şekillerle gösterilen mitoz bölünme evrelerinin bir kısmı verilmiştir. Bu şekle göre; 3 numaralı şekil ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) DNA kendini eşleyerek 2 katına çıkar.
B) Hücre zarı boğumlanarak sitoplazma bölünmesi gerçekleşir.
C) Kardeş kromatitler kutuplara çekilir.
D) Çekirdek zarı erir ve sitoplazma bölünmesi başlar.

12) Bir hayvan hücresinde;

- I. Kromozonlar zıt kutuplara çekilir.
- II. DNA kendini eşler.
- III. Kromozomlar hücrenin ekvatoruna dizilir.
- IV. Hücre zarı boğumlanarak sitoplazma bölünmesi başlar.

Yukarıdaki olayların gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisidir?

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

13) X hücresinin mayoz bölünme geçirdiği bilindiğine göre;

- I. Bir kez daha mayoz bölünme geçirebilir.
- II. Oluşan dört hücrenin sitoplazma miktarı hepsinde aynıdır.
- III. Üreme ana hücrelerinde görülür.
- IV. Kalıtsal çeşitlilik sağlar.

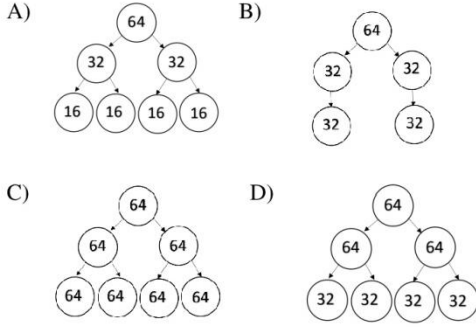
Verilen ifadelerden hangisi veya hangileri doğrudur?

Ek 9(Devam): Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Başarı Testi

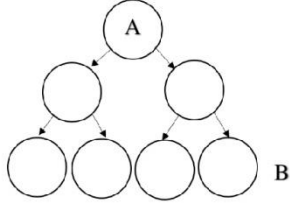
- A) Yalnız II B) I ve II
C) II ve III D) III ve IV

14) Emir, $2n=64$ kromozoma sahip bir hücrenin art arda 2 mitoz bölünme geçirmesi sonucunda oluşacak hücre ve kromozom sayısını şekille göstermek istiyor.

Buna göre Emir, aşağıdakilerden hangisini çizmelidir?



15)



Yukarıdaki mayoz bölünme geçiren bir hücre şemalandırılmıştır.

- I. A ve B hücrelerinin kromozom sayısı aynıdır.
II. A ve B hücrelerinin kalıtsal yapısı farklıdır.
III. B hücresi tekrar mayoz bölünme geçirebilir.

Buna göre verilenlerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

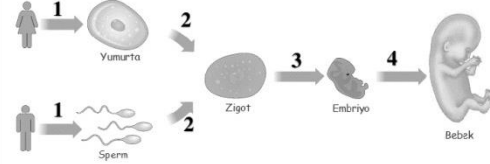
- A) Yalnız II B) I ve II
C) II ve III D) I ve III

16) Yanda verilen şekilde mayoz bölünme sonucu oluşmuş hücreler karalanırsa aşağıdakilerden hangisi gibi bir görüntü oluşur?

Kemik Hücresi	Yumurta Hücresi
Sperm Hücresi	Böbrek Hücresi
Polen Hücresi	Kan Hücresi

A)	B)	C)	D)

17. ve 18. Soruları aşağıdaki şekle göre cevaplayınız.



17) Verilen şekil incelendiğinde kaç numaralı bölümde mayoz bölünme gerçekleşir?

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

18) Yukarıdaki şekle göre; aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) 2 numaralı kısımda döllenme gerçekleşmiştir.
B) 3 numaralı kısımda mitoz bölünme gerçekleşmiştir.
C) 4 numaralı kısımda embriyonun gelişimi mitoz bölünme ile gerçekleşmiştir.
D) Sperm ve yumurtanın oluşumu mitoz bölünme ile gerçekleşmiştir.

19) Aşağıda mitoz ve mayoz bölünmenin özellikleri verilmiştir.

1. DNA'nın kendini eşlemesi,
2. Kromozomların ekvatora dizilmesi,
3. Kromozom sayısının yarıya inmesi,
4. Tek hücreli canlılarda gerçekleşmesi,
5. Üreme ana hücrelerinde gerçekleşmesi,
6. Genetik yapısı farklı hücreler oluşması,
7. Yeni oluşan hücrelerin kalıtsal olarak ana hücrenin aynısı olması,
8. Bir hücreden 2 yeni yavru hücre oluşması,
9. Kromozom sayısının sabit kalması,
10. Bir hücreden 4 yeni yavru hücre oluşması.

Bu özelliklerden sadece mitoz ve mayoz bölünmeye ait olanlar hangi seçenekte doğru bir şekilde verilmiştir?

	Sadece Mitoz	Sadece Mayoz
A)	4, 7, 8, 9	3, 5, 6, 10
B)	1, 3, 5, 7	2, 4, 8, 9
C)	4, 8, 9	6, 10

Ek 9(Devam): Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Başarı Testi

D) 4, 7, 5 3, 4, 10

20) Bitki ve hayvan hücresinin özelliklerini karşılaştıran Elif şu bilgilere ulaşıyor:

- A organeli her iki hücrenin yapısında da vardır.
- B organeli hücre bölünmesinde görev alır.
- C organeli hücreyi dış etkenlerden korur ve sadece birinde bulunur.

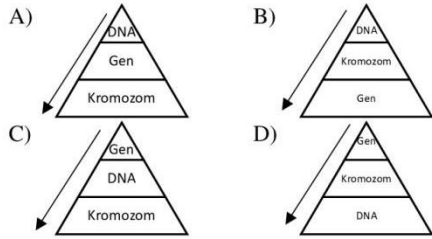
Verilen bu bilgilere göre;

- A organeli mitokondri olabilir.
- B organeli sentrozom olabilir.
- C organeli hücre zarı olabilir.

Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

21) Canlıların kalıtsal özelliklerinin taşındığı DNA, Gen ve kromozomu bir piramit şeklinde göstermek isteyen Emin, ok yönünde basitten karmaşığa doğru oluşturacak biçimde piramidi aşağıdaki şekillerden hangisinde olduğu gibi oluşturmalıdır?



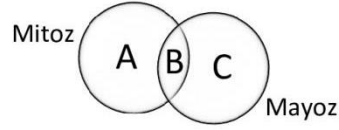
22) 7B sınıfındaki öğrenciler $2n=16$ kromozomlu hücrenin bir kez mayoz bölünme geçirmesiyle ilgili şu bilgileri veriyorlar.

- Ali: 2 yeni yavru hücre oluşur.
- Yusuf: Bu hücre vücut hücresidir.
- Sema: Oluşan yeni hücrelerin kalıtsal yapısı farklıdır.
- Sude: Yeni hücre $n=8$ kromozomludur.

Buna göre, öğrencilerden hangileri yanlış bilgi vermektedir?

- A) Ali ve Sude
B) Yusuf ve Sema

C) Ali ve Yusuf
D) Sema ve Sude



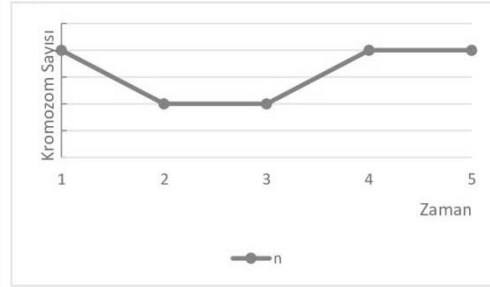
23) Verilen bilgiler venn şemasına yerleştirilecektir.

- DNA kendini eşler,
- Parça değişimi görülür,
- Stoplazma bölünmesi görülür,
- Kromozom sayısı değişmez,
- 2 evrede gerçekleşir.

Yukarıda verilen mitoz ve mayoz bölünmeye ait özellikler; A, B, C şemalarına aşağıdakilerden hangisi gibi yerleştirilirse doğru olur?

	A	B	C
A)	I, II	III	IV, V
B)	I, III	II, V	IV
C)	IV	I, III	II, V
D)	I, IV	V	II, IV

24)



Verilen kromozom sayısı zaman grafiğine göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- 1-2 zaman aralığında mayoz bölünme gerçekleşmiştir.
- 2-3 zaman aralığında mitoz bölünme gerçekleşmiştir.
- 3-4 zaman aralığında döllenme gerçekleşmiştir.
- 4-5 zaman aralığında mayoz bölünme gerçekleşmiştir.

Ek 10: Kuvvet ve Enerji Ünitesi Başarı Testi

KUVVET VE ENERJİ ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

1) Aşağıda bazı kavramlar verilmiştir.

Kütle	Ağırlık	Yer çekimi	70N
I. Deniz seviyesinden yükseklerle çıkıldıkça..... azalır.			
II. 7kg kütleyle sahip bir çocuğun dünyadaki ağırlığı yaklaşık olarak'dur.			
III. Cismin değişmeyen madde miktarına denir.			

Verilen cümleler uygun kelimelerle tamamlanırsa hangi kavram açıkta kalır?

- A) Yer çekimi B) Ağırlık
C) Kütle D) 70N

2)



Sırasıyla X, Y, Z cisimlerinin kütleleri sütun grafiğinde gösterilmiştir. Buna göre, cisimlerin dünyadaki ağırlıkları arasındaki ilişki nasıldır?

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

3)

- I. Kuvveti ölçen alet nedir?
II. Cisme etki eden yer çekimi kuvvetine ne denir?
III. Ağırlık birimi nedir?

Verilen soruların cevapları aşağıdaki seçeneklerle eşleştirildiğinde hangi seçenek dışarda kalır?

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

4) Dünyadaki ağırlığı 600 N olan İlker aşağıdaki gezegenlerin hangisinde en ağırdır? (Gezegen büyüklükleri: Jüpiter > Neptün > Dünya > Mars > Merkür)

- A) Neptün B) Jüpiter
C) Mars D) Merkür

5) Aşağıda kütle ve ağırlık ile ilgili verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Bir cismin ağırlığı dünya üzerinde en fazla kutuplarda ölçülür.
B) Kutuplardan ekvatora doğru gidildikçe cismin kütlesi azalır.
C) Dünya'dan Ay'a giden bir cismin ağırlığı Ay'da azalır.
D) Ekvatordan kutuplara giden bir cisme etkiyen yer çekimi kuvveti artar.

6) Kütle ve ağırlık arasındaki farkları söyleyen Selim'in söylediği hangi ifade yanlıştır?

- A) Kütle eşit kollu terazi ile ağırlık dinamometre ile ölçülür.
B) Kütlenin birimi kg, ağırlık birimi Newton'dur.
C) Kütle madde miktarıdır, ağırlık kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetidir.
D) Kütle yönlü (vektörel), ağırlık yön­süz (skaler) büyüklüktür.

7)



Bir cismin kütlesi ve ağırlığı Z, K, Y noktalarında ölçülüyor. Buna göre, ölçüm sonuçları aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

	Kütle			Ağırlık		
	Z	K	Y	Z	K	Y
A)	6	7	8	60	70	80
B)	8	8	9	80	80	90
C)	8	9	10	80	90	100
D)	8	8	8	80	76	78

8) Gezegenlerin kütlesi farklı olduğundan cisimlere uyguladığı kütle çekim kuvveti de farklıdır.



Buna göre, L gezegeninde 400 N ağırlığına sahip bir astronotun K ve M gezegenlerindeki ağırlığı aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

	K	M
A)	250	750
B)	500	600
C)	400	400
D)	550	450

Ek 10 (Devam): Kuvvet ve Enerji Ünitesi Başarı Testi

9) Dünyadaki ağırlığı 100N olan bir cismi Marsa götürürsek ağırlığı değişir. Çünkü ağırlık, ...

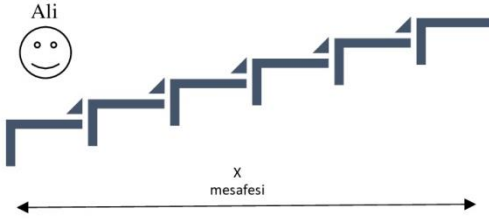
Verilen ifade aşağıdakilerden hangisi ile tamamlanırsa doğru olur?

- A) Gezegende canlı olup olmadığına göre değişir.
- B) Gezegenin güneşe olan konumuna göre değişir.
- C) Gezegenin çekim kuvvetine bağlı olarak değişir.
- D) Uzayda her gezegende aynıdır.

10) Elinde çantasını tutan Arda okulun merdivenlerinden yukarıya doğru çıkıyor. Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Çantaya uygulanan kuvvet, alınan yola dik olduğu için iş yapmaz.
- B) Çantaya uygulanan kuvvet ve çantanın hareket yönü aynı olduğu için iş yapar.
- C) Çantaya uygulanan kuvvet sağa, çantanın hareket yönü sola olduğu için iş yapmaz.
- D) Çantaya uygulanan kuvvet ve çantanın hareket yönü farklı olduğu için iş yapar.

11)



Merdivenlerden çıkan Ali yaptığı işi hesaplayabilmek için;

- I. x mesafesine,
- II. Ali'nin ağırlığına,
- III. Ali'nin süratine.

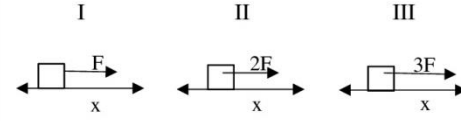
Verilenlerden hangisi ya da hangileri gereklidir?

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

12) Yüzücülerin yarışlarda özel olarak tasarlanmış mayo giymelerinin sebebi aşağıda verilenlerden hangisi olamaz?

- A) Enerji kaybını artırmak.
- B) Su direncini azaltmak.
- C) Su içinde sürati artırmak.
- D) Daha rahat yüzmek.

13)



Özdeş tuğlalardan oluşturulan şekildeki cisimlere F, 2F ve 3F kuvvetleriyle eşit miktarda yol aldırılıyor. Buna göre; I, II ve III numaralı durumlarda yapılan iş büyükten küçüğe doğru sıralanırsa aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

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

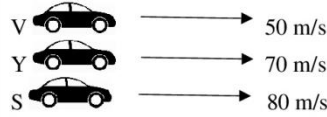
14)



Ali, sokaktaki salıncakta sallanırken; D, N ve Z noktaları arasındaki enerji değişimine ait bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) D noktasından N noktasına giderken potansiyel enerji azalır.
- B) N noktasından Z noktasına giderken kinetik enerji artar.
- C) N noktasından Z noktasına giderken potansiyel enerji artar.
- D) Z noktasından N noktasına giderken kinetik enerji artar.

15)



Yukarıda verilen V, Y ve S otomobillerinin kinetik enerjileri eşit olduğuna göre; cisimlerin kütleleri arasında nasıl bir ilişki vardır?

- A) $V > Y > S$
- B) $V > S > Y$
- C) $Y > S > V$
- D) $S > V > Y$

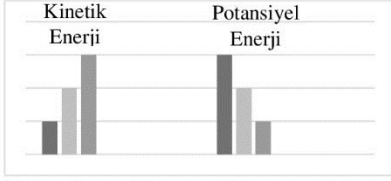
16) Aşağıda verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- I. Enerji, iş yapabilme yeteneğidir.
- II. Enerjinin farklı türleri vardır.
- III. Enerji yok olmaz, dönüşür.

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

Ek 10 (Devam): Kuvvet ve Enerji Ünitesi Başarı Testi

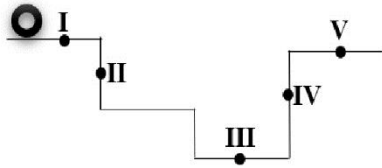
17)



Yukarıda verilen grafikler, aşağıdaki olaylardan hangisine ait olabilir?

- A) Dağın zirvesine çıkan sporcu.
- B) Düz yolda hızla giden kamyon.
- C) Salıncakta sallanan çocuk.
- D) Yokuş aşağı ilerleyen bisiklet.

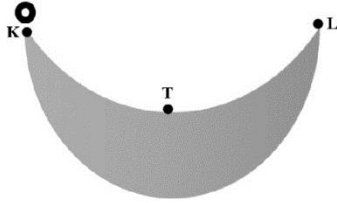
18)



Şekilde verilen tekerlek I, II, III, IV ve V numaralı yolları alıyor. Buna göre; cismin çekim potansiyel enerjisi verilen noktalarda nasıl değişmiştir?

	I	II	III	IV	V
A)	Değişmez	Azalır	Değişmez	Artar	Değişmez
B)	Azalır	Değişmez	Azdır	Azalır	Artar
C)	Azalır	Değişmez	Artar	Artar	Artar
D)	Değişmez	Artar	Artar	Azalır	Değişmez

19)



K noktasından serbest bırakılan bir topun K, T ve L noktasında sahip olduğu potansiyel ve kinetik enerji ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) T - K arasında kinetik enerji artarken, potansiyel enerji artar.
- B) T - L arasında harekete zıt yönde bir kuvvet etki etmiştir.
- C) T - L arası kinetik enerji azalırken, potansiyel enerji artar.
- D) K noktasındaki potansiyel enerji, L noktasında tamamen kinetik enerjiye dönüşmüştür.

20)

- I. Uçaktan atlayan birinin paraşütünü açması,
- II. Gemilerin ön kısmının V şeklinde olması,
- III. Uçakların ön kısmının sivri olması.

Yukarıda verilen örneklerin hangisinde amaç sürtünme kuvvetinin etkisini azaltmaktır?

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

21) Aynı kütleyle sahip Ayşe ve Fatma aynı yükseklikten yer yüzüne paraşütle iniş yapıyor. Ayşe'nin paraşütü, Fatma'nın paraşütünden daha büyüktür. Buna göre;

- I. Ayşe'nin paraşütüne etki eden hava direnci daha fazla olduğu için daha yavaş iner.
- II. Hava direnci, paraşütün yüzey alanı arttıkça artar.
- III. Fatma'nın paraşütü daha küçük olduğu için daha süratli iniş yapar.

Verilen bilgilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

22)

- I. Kışın araba tekerleklerine zincir takmak,
- II. Paraşütlerin yüzey alanlarının geniş olması,
- III. Makine parçalarının yağlanması,
- IV. Ayakkabı tabanlarının tırtıklı olması.

Verilen örneklerin hangilerinde sürtünme kuvvetinin artırılması amaçlanmıştır?

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

23)

- I. Su direncini azaltmak,
- II. Su içinde sürati artırmak,
- III. Enerji kaybını en aza indirmek,
- IV. Daha fazla görevli personel taşımak.

Verilenlerden hangileri deniz altılarının tasarlanmasında dikkat edilen özelliklerdendir?

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

Ek 10 (Devam): Kuvvet ve Enerji Ünitesi Başarı Testi

24)

- Hava direnci havada hareket eden araçların hareketini I.....
- Sürtünme kuvveti, hareketli cisimlerin süratini zamanla II.....
- Uçakların ön kısımlarının sivri olmasının nedeni hava direncini III.....

Verilen ifadelerin doğru olabilmesi için cümlelerin sonuna aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?

	I	II	III
A)	Kolaylaştırır	Artırır	Azaltmaktadır
B)	Zorlaştırır	Azaltır	Azaltmaktadır
C)	Zorlaştırır	Artırır	Artırmaktadır
D)	Kolaylaştırır	Azaltır	Azaltmaktadır

Ek 11: Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu

Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu

Sevgili Öğrenciler,

Bu ölçme aracı bir test olmayıp sizin Fen Bilimleri dersinde yapılan etkinliklerin öğrenmenizde meydana getirdiği değişimleri belirlemeye yöneliktir. Bu değişimleri inceleyebilmemiz adına düşüncelerinizi açıkça ortaya koymanız çok önemli olup yanıtlarınızın doğru ya da yanlış olması önemli değildir. Bu nedenle her bir soru için ne düşündüğünüzü, bu soruların altında ayrılan boş satırlara içinizden geldiği gibi açık bir biçimde yazınız. Vereceğiniz cevaplar araştırma dışında kullanılmayacaktır. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Öğretmen Damla KUTLU KALENDER

1. Aldığınız fen bilimleri eğitimi duygu, düşünce, inanç ve değerlerinizde değişime sebep oldu mu?

- Cevabınız hayır mı? Neden değişim yaşamadığınızı düşünüyorsunuz?
- Cevabınız evet ise; Nasıl bir değişim olduğunu düşünüyorsunuz?
- Hangi duygu inanç ya da değerlerinde değişim olduğunu düşünüyorsunuz?
- Bu değişimi kimler etkiledi? (Fen bilimleri öğretmeni, sınıf arkadaşı, ailenizden biri vb.)

• Bu değişime sınıfta yapılan etkinlikler (grup tartışması, proje, drama, günlük vb.) nasıl katkı sağladı?

• Yaşadığınız bu değişim sonucu; duygu, düşünce, davranış ve bilime yönelik inançlarınızı nasıl sorguladınız?

2. Bu ders kapsamında yaşadığınız değişim;

- Arkadaşlarınızla olan ilişkilerinizi nasıl etkiledi?
- Ders etkinliklerine katılımınızda nasıl değişiklikler oldu?
- Düşünce ve bakış açınıza nasıl katkı sağladı?

3. Düşünce ya da bakış açının değiştiğini;

- İlk ne zaman fark ettin?
- Bu değişikliği sana fark ettiren neydi?
- Fen bilimleri dersinin bununla ilgisi var mıydı?
- Bu değişiklik hakkında ne hissettin?

Ek 12: Öğrenci Günlük Soruları

Öğrenci Günlüğü Soruları

Sevgili öğrenciler bugünkü dersimizde yapılan etkinler sonucu öğrenme günlüklerinizde aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

1. Etkinlikler esnasında sizi etkileyen ya da şaşırtan durumlar nelerdir?
Açıklayınız

2. Yapılan etkinliklerde sizi endişelendiren ve bu etkinliği yapamayacağınızı düşündüren durumlar nelerdir?

3. Yapılan etkinliklerin faydalı olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?

4. Yapılan etkinlikler arkadaşlarınızla olan iletişiminize nasıl katkı sağladı?

5. Etkinlikler sonucu öğrendiklerinizi günlük hayatınızda kullanabileceğiniz durumları veya yerleri açıklayınız.

6. Etkinlikler sonucunda Fen Bilimleri dersine yönelik düşüncelerinizde ve bakış açınızda değişiklik oldu mu?

Öğrenci Günlüğü Formu

Sevgili öğrenciler bugünkü dersimizde yapılan etkinler sonucu öğrenme günlüklerinize sizi etkileyen ya da şaşırtan olayları, sizi endişelendiren ve bu etkinliği yapamayacağınızı düşündüren durumları, etkinliklerin siz olan faydasını, arkadaşlarınızla olan iletişime katkısını, öğrendiklerinizi günlük hayatta kullanabileceğiniz yerleri ve Fen Bilimleri dersine yönelik düşüncelerinizde, bakış açınızda meydana gelen değişikliklerden bahsedecek şekilde yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ek 13: Dönüşümsel Öğrenme Sürecini Değerlendirme Puanlama Anahtarı**Ünite Sonunda Süreci Değerlendirmeye Yönelik Puanlama Anahtarı**

	1	2	3	4
İkilem	Bu ünite de bilgilerimi hiç sorgulamadım.	Bu ünite de bilgilerimi çok az sorguladım.	Bu ünite de bilgilerimi büyük ölçü de sorguladım.	Bu ünite de bilgilerimi tamamen sorguladım.
Öz İnceleme	Bu ünite de öğrendiklerimi günlük hayatta ilişkilendirip ilişkilendiremeyeceğimi hiç incelemedim.	Bu ünite de öğrendiklerimi günlük hayatta ilişkilendirip ilişkilendiremeyeceğimi çok az inceledim ve biraz endişelendim.	Bu ünite de öğrendiklerimi günlük hayatta ilişkilendirip ilişkilendiremeyeceğimi büyük ölçü de inceledim ve endişelendim.	Bu ünite de öğrendiklerimi günlük hayatta ilişkilendirip ilişkilendiremeyeceğimi tamamen inceledim ve endişelendim.
Eleştirel Değerlendirme	Öğrendiklerimi günlük hayatta nasıl ilişkilendirebileceğime dair olasılıkları hiç değerlendirmedim.	Öğrendiklerimi günlük hayatta nasıl ilişkilendirebileceğime dair olasılıkları çok az değerlendirdim.	Öğrendiklerimi günlük hayatta nasıl ilişkilendirebileceğime dair olasılıkları büyük ölçü de değerlendirdim.	Öğrendiklerimi günlük hayatta nasıl ilişkilendirebileceğime dair olasılıkları tamamen değerlendirdim.
Fark Edilme	Arkadaşlarımda bu ünite de öğrendiklerini günlük hayatta nasıl ilişkilendirebileceğine dair huzursuzluk yaşadığını hiç fark etmedim.	Arkadaşlarımda bu ünite de öğrendiklerini günlük hayatta nasıl ilişkilendirebileceğine dair huzursuzluk yaşadığını çok az fark ettim.	Arkadaşlarımda bu ünite de öğrendiklerini günlük hayatta nasıl ilişkilendirebileceğine dair huzursuzluk yaşadığını büyük ölçü de fark ettim.	Arkadaşlarımda bu ünite de öğrendiklerini günlük hayatta nasıl ilişkilendirebileceğine dair huzursuzluk yaşadığını tamamen fark ettim.
Keşfetme	Bu ünite de öğrendiklerimi günlük hayatta ilişkilendirdiğim zaman konun özünü daha iyi anlayabileceğimi hiç keşfetmedim.	Bu ünite de öğrendiklerimi günlük hayatta ilişkilendirdiğim zaman konun özünü daha iyi anlayabileceğimi çok az keşfettim.	Bu ünite de öğrendiklerimi günlük hayatta ilişkilendirdiğim zaman konun özünü daha iyi anlayabileceğimi büyük ölçü de keşfettim.	Bu ünite de öğrendiklerimi günlük hayatta ilişkilendirdiğim zaman konun özünü daha iyi anlayabileceğimi tamamen keşfettim.

Ek 13(Devam): Dönüşümsel Öğrenme Sürecini Değerlendirme Puanlama Anahtarı

Eylem Planı Hazırlama	Bu ünite de öğrendiklerimi günlük hayatta nasıl ilişkilendirebileceğime dair hiç çalışma planı hazırlamadım.	Bu ünite de öğrendiklerimi günlük hayatta nasıl ilişkilendirebileceğime dair çalışma planını kısmen hazırladım.	Bu ünite de öğrendiklerimi günlük hayatta nasıl ilişkilendirebileceğime dair çalışma planı büyük ölçüde hazırladım.	Bu ünite de öğrendiklerimi günlük hayatta nasıl ilişkilendirebileceğime dair çalışma planı tamamen hazırladım.
Bilgi ve Beceri Edinme	Çalışma planım doğrultusunda gerekli bilgi ve becerileri hiç edinmedim.	Çalışma planım doğrultusunda gerekli bilgi ve becerileri çok az edindim.	Çalışma planım doğrultusunda gerekli bilgi ve becerileri büyük ölçüde edindim.	Çalışma planım doğrultusunda gerekli bilgi ve becerileri tamamen edindim.
Yeni Roller Deneme	Edindiğim bilgi ve becerileri günlük hayatta hiç ilişkilendirmedim.	Edindiğim bilgi ve becerileri günlük hayatta çok az ilişkilendirdim.	Edindiğim bilgi ve becerileri günlük hayatla büyük ölçüde ilişkilendirdim.	Edindiğim bilgi ve becerileri günlük hayatla tamamen ilişkilendirdim.
Öz Güven Kazanma	Edindiğim bilgi ve becerileri günlük hayatta ilişkilendirmek özgüvenimi hiç artırmadı.	Edindiğim bilgi ve becerileri günlük hayatta ilişkilendirmek özgüvenimi çok az artırdı.	Edindiğim bilgi ve becerileri günlük hayatta ilişkilendirmek özgüvenimi büyük ölçüde artırdı.	Edindiğim bilgi ve becerileri günlük hayatta ilişkilendirmek özgüvenimi tamamen artırdı.
Yaşamına Entegre Etme	Bu ünitenin günlük hayatta nasıl kullanılabileceği hakkında bir hiç bakış açısı oluşturmam.	Bu ünitenin günlük hayatta nasıl kullanılabileceği hakkında çok az bakış açısı oluşturdum.	Bu ünitenin günlük hayatta nasıl kullanılabileceği hakkında büyük ölçüde bakış açısı oluşturdum.	Bu ünitenin günlük hayatta nasıl kullanılabileceği hakkında tamamen bakış açısı oluşturdum.

Ek 14: Uygulama Canlı Katılım



Ek 15: Öğrenci Çalışmaları

