

T.C.
ADİYAMAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

REAPS MODELİNİN ÖZEL YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN
BİLİMSEL YARATICILIKLARINA VE PROBLEM ÇÖZME
BECERİLERİNE ETKİSİ

DOKTORA TEZİ

HARUN YALÇIN

DANIŞMAN
Prof. Dr. ABUZER AKGÜN

ADİYAMAN, 2024

ÖZET

REAPS MODELİNİN ÖZEL YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL YARATICILIKLARINA VE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE ETKİSİ

Harun YALÇIN

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Adıyaman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ocak/2024

Danışman : Prof. Dr. Abuzer AKGÜN

Bu araştırma, REAPS modelinin özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına ve problem çözme becerilerine etkisini araştırmayı amaçlamaktadır. Araştırma, karma yöntem desenlerinden iç içe gömülü karma desene uygun olarak yürütülmüştür. İç içe gömülü desende nitel veriler temel olan nicel verilerin içine gömülmüştür. Çalışma grubunu, Türkiye’de Adıyaman Bilim ve Sanat Merkezinde öğrenim gören 32 özel yetenekli 6. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma, 2 haftası oryantasyon ve 10 haftası uygulama olmak üzere 12 hafta sürmüştür. Veri toplama araçları olarak Bilimsel Yaratıcılık Testi, TASC etkinlik kâğıtları, günlükler ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; bilimsel yaratıcılık testi bakımından deney grubunda bulunan özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılık puanlarında kontrol grubuna göre anlamlı bir şekilde artış olduğu görülmüştür. REAPS modeli ile ders işlenen deney grubunda, öğrencilerin iki farklı probleme yönelik geliştirdikleri çözümler analiz edildiğinde, öğrencilerin süreç içerisindeki problem çözme becerilerinin geliştiği görülmüştür. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda, REAPS modelinin öğrencilerin gerçek yaşamlarındaki problemlere çözüm sağlamada etkili olduğu, öğrencilerde problem çözme becerisinin gelişimine katkı sağladığı, yaratıcılığı ve iletişim becerilerini geliştirdiği belirtilmiştir. Ayrıca REAPS modelinin anlamlı öğrenmeler sağladığı, araştırma olanakları sağladığı, öğrenciler arasındaki iş birliğini arttırdığı ve dersi eğlenceli bir boyuta taşıdığı öğrenciler tarafından ifade edilmiştir. Araştırmanın sonuçları doğrultusunda bazı önerilere yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: REAPS modeli; Özel yetenekli öğrenci; Problem çözme becerisi; Bilimsel yaratıcılık.

ABSTRACT

THE EFFECT OF THE REAPS MODEL ON THE SCIENTIFIC CREATIVITY AND PROBLEM SOLVING SKILLS OF SPECIALLY TALENTED STUDENTS

Harun YALÇIN

Department of Mathematics and Science Education

Adıyaman University, Graduate Education Institute, January/2024

Supervisor: Prof. Dr. Abuzer AKGÜN

This research aims to investigate the effect of REAPS model on scientific creativity and problem-solving skills of gifted students. The research was conducted through embedded mixed experimental design in which qualitative data are embedded in the underlying quantitative data. The research group consisted of 32 gifted 6th grade students enrolled in Adıyaman Science and Art Centre in Turkey. The research was conducted for 12 weeks, 2 weeks for orientation and 10 weeks for implementation. Scientific Creativity Test, TASC activity sheets, diaries and semi-structured interview forms were used as data collection tools. The results revealed that there was a significant difference between the scientific creativity scores of the gifted students in the experimental group and the control group in favor of the first group. When the solutions developed by the students for two different problems in the experimental group, which was taught through the REAPS model, were analyzed, it was seen that the problem-solving skills of the students improved during the implementation. As a result of the interviews with the students, it was stated that the REAPS model was effective in providing solutions to problems in students' real lives, contributed to the development of problem-solving skills in students, and improved creativity and communication skills. In addition, it was stated by the students that the REAPS model provides meaningful learning, provides research opportunities, increases the cooperation between students and makes the lesson fun. Suggestions were given in line with the results of the study.

Keywords: REAPS model; Gifted student; Problem solving skills; Scientific creativity.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Adıyaman Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Harun YALÇIN

TEŞEKKÜR

Araştırmanın şekillenmesinde, sağlıklı bir şekilde yürütülmesinde, bilgi ve tecrübesiyle bana yol gösteren değerli danışmanın Prof. Dr. Abuzer AKGÜN'e teşekkürlerimi sunarım. Tezin geliştirilmesi aşamasında öneri, eleştiri ve yönlendirmeleriyle tezime katkı sunan tez izleme komitesi üyeleri olan sayın Doç. Dr. Esra AÇIKGÜL FIRAT ve sayın Doç. Dr. Emrullah ERDEM'e ve tez savunma jürilerinden Prof. Dr. Selahattin GÖNEN ve Prof. Dr. Abdulkadir MASKAN' a teşekkür ederim.

Araştırma fikrinin belirlenmesinde, araştırmanın yürütülmesinde, tezin yazım aşamasında değerli görüşleriyle desteklerini her an benden esirgemeyen Doç. Dr. Ümit DURUK'a teşekkür ederim. Tezin uygulama öncesi hazırlıklarında, yürütülme aşamasında, verilerin toplanmasında, işlenmesinde ve veri analizinde yardımlarını benden hiç esirgemeyen, kişiliği, samimiyeti ve dostluğu ile beni destekleyen ve beni motive eden işlerimi hızlandıran can dostum merhum Muhammed Kürşad LEBA'ya teşekkür ederim. Verilerin analizinde desteklerini sunan çalışma arkadaşlarım Dr. Fuat TOKUR, Pınar GÖKSU ve Musa POLAT'a teşekkür ederim. Tezin kontrolünde desteklerini sunan arkadaşlarım Musap YALÇIN, Dr. Eyyüp GÜNEŞ, Dr. Mehmet Akif ARDUÇ, Mustafa ÇELİK ve uzman Halil HAN'a teşekkür ederim. Grafik tasarım konusunda desteklerini sunan çalışma arkadaşım M. Arif ARSLAN' a teşekkür ederim. Akademik çalışmamı önemseyip beni sürekli destekleyen değerli büyüğüm Abdulkhakim YALÇIN'a, teşekkür ederim.

Lisansüstü eğitimim boyunca benden desteklerini esirgemeyen sevgili eşime sonsuz teşekkür ederim ve çocuklarım Rahime Azra, Taha Yusuf, Zümra ve Kerem Ali'ye sevgilerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

BAŞLIK SAYFASI.....	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	vii
TABLolar DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvi
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Problem Cümlesi.....	4
1.2.1. Alt problemler.....	4
1.3. Araştırmanın Amacı	5
1.4. Araştırmanın Önemi.....	5
1.5. Araştırmanın Sayıtları	6
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları	7
1.7. Tanımlar	7
2. KURAMSAL ÇERÇEVE.....	9
2.1. Özel Yetenekli Öğrencilerin Özellikleri.....	9
2.1.1. Bilişsel özellikleri	11
2.1.2. Sosyal ve duygusal özellikleri	13
2.2. Özel Yetenekliler İçin Eğitim Stratejileri.....	14
2.2.1. Gruplama	15

2.2.2. Hızlandırma	16
2.2.3. Zenginleştirme	16
2.2.4. Mentörlük.....	18
2.3. Özel Yeteneklilerin Eğitiminde Kullanılan Modeller	18
2.3.1. Okul genelinde zenginleştirme modeli.....	19
2.3.2. Üstün yetenekliler eğitim programları modeli (ÜYEP)	20
2.3.3. Paralel müfredat modeli	21
2.3.4. Otonom öğrenen model	22
2.3.5. Entegre müfredat modeli	23
2.3.6. Müfredat daraltma modeli	24
2.4. REAPS modeli.....	24
2.4.1. DISCOVER.....	26
2.4.2. TASC	30
2.4.3. PDÖ.....	33
2.4.4. REAPS modeli ve müfredat farklılaştırma	34
2.5. Türkiye’de Özel Yeteneklilerin Eğitimi ve BİLSEM’ler	47
2.6. Dünyada Özel Yeteneklilerin Eğitimi	52
2.7. Probleme Dayalı Öğrenme	62
2.7.1. Kaliteli bir problemin özellikleri.....	64
2.7.2. Probleme dayalı öğrenme faydaları ve sınırlılıkları.....	65
2.7.3. Geleneksel yöntem ile probleme dayalı öğrenmenin karşılaştırılması	68
2.7.4. Probleme dayalı öğrenmede öğretmen ve öğrencilerin sorumlulukları....	69
2.8. Problem Çözme Becerileri	71
2.9. Bilimsel Yaratıcılık	73
2.10. Önceki Çalışmalar.....	74
2.10.1. PDÖ ve problem çözme becerisi ile ilgili yapılan çalışmalar.....	75
2.10.2. Bilimsel yaratıcılık ile ilgili çalışmalar.....	86

2.10.3. REAPS İle İlgili Çalışmalar.....	92
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	100
3.1. Araştırmanın Modeli	100
3.1.1. Araştırmanın nicel boyutu.....	101
3.1.2. Araştırmanın nitel boyutu	103
3.2. Çalışma Grubu	103
3.3. Veri Toplama Araçları	104
3.3.1. Bilimsel yaratıcılık testi.....	104
3.3.2. Problem çözme becerisi puanlama anahtarı.....	108
3.3.3. Görüşme Soruları	108
3.3.4. Günlükler	110
3.4. Araştırmanın Uygulama Süreci.....	111
3.4.1. Araştırma süreci	114
3.4.2. REAPS modeli etkinlik süreci	114
3.5. Pilot Uygulama	117
3.6. Geçerlik ve Güvenirlik	119
3.7. Araştırmacı Rolü.....	122
3.8. Verilerin Analizi.....	123
3.8.1. Nicel verilerin analizi	123
3.8.2. Nitel verilerin analizi	134
4. BULGULAR.....	136
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	136
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	143
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	157
4.3.1. REAPS modeli hakkında görüşme bulguları.....	158
4.3.2. Uygulamada zorlanılan ve hoşlanılan kısımlara ilişkin görüşme bulguları	160

4.3.3. Grupla çalışmaya ilişkin görüşme bulguları	163
4.3.4. Beceri gelişimine yönelik görüşme bulguları	164
4.3.5. REAPS modelinin farklı konularda kullanımına ilişkin görüşme bulguları	171
4.3.6. REAPS modeli ile geleneksel yöntemin karşılaştırılmasına yönelik görüşme bulguları.....	173
4.3.7. REAPS modelinin farklı derslerde kullanılmasına ilişkin görüşme bulguları	177
4.3.8. REAPS modelinin günlük hayatta kullanılmasına ilişkin görüşme bulguları	178
5. TARTIŞMA.....	182
5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma	182
5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma	186
5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma	190
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	193
6.1. Sonuçlar	193
6.2. Öneriler	194
KAYNAKÇA.....	196
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2. 1. Özel yetenekli öğrencilerin olumlu ve olumsuz özellikleri.....	10
Tablo 2. 2. Gruplama türleri (Sak, 2016, s. 135)	15
Tablo 2. 3. Öğrenciye göre önerilen hızlandırma türü (Kanlı, 2020, s. 63).....	16
Tablo 2. 4. Problemlerin DISCOVER problem matrisine göre sınıflandırılması (Maker ve Schiever, 2005).....	27
Tablo 2. 5. DISCOVER Problem türlerinin tanımı ve örnekleri	28
Tablo 2. 6. Geleneksel yöntem ile probleme dayalı öğrenmenin karşılaştırılması.....	68
Tablo 2. 7. PDÖ ve problem çözme becerisi ile ilgili yapılan çalışmalar	75
Tablo 2. 8. Bilimsel yaratıcılık ile ilgili yapılan çalışmalar.....	86
Tablo 2. 9. REAPS modeli ilgili yapılan çalışmalar	93
Tablo 3. 1. Araştırmada kullanılan deneysel araştırma tasarımı.....	103
Tablo 3. 2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyete göre dağılımı	104
Tablo 3. 3. Problem çözme becerisi puanlama anahtarı	109
Tablo 3. 4 Deney ve kontrol gruplarında yürütülen süreç	118
Tablo 3. 5. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BYT ön test-son test sonuçlarına ait betimsel istatistikleri.....	124
Tablo 3. 6. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BYT ön test-son testlerine ilişkin Kolmogorov-Smirnov değerleri	125
Tablo 3. 7. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BYT testine ait fark puanlarının normallik verilerine ilişkin betimsel istatistikleri	125
Tablo 3. 8. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BYT testine ait fark puanlarına ilişkin Kolmogorov-Smirnov değerleri	126

Tablo 3. 9. Bilimsel yaratıcılık testinin alt boyutlarının sorularla ilişkisi	127
Tablo 3. 10. Bilimsel yaratıcılık testinin özgünlük puanlama değerleri	131
Tablo 3. 11. Yedinci sorunun puanlanması	131
Tablo 3. 12. BYT testine ilişkin kodlayıcılar arasındaki uyuşum yüzdeleri.....	132
Tablo 3. 13. Ortalama normal değer (g) aralıklarının karşılıkları.....	133
Tablo 4. 1. Deney grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testine ilişkin bağımlı gruplar t testi analiz sonuçları	136
Tablo 4. 2. Kontrol grubu öğrencilerinin BYT testine ilişkin bağımlı gruplar t testi analiz sonuçları	139
Tablo 4. 3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BYT ön testine ilişkin bağımsız gruplar t testi analiz sonuçları	140
Tablo 4. 4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BYT son testine ilişkin bağımsız gruplar t testi analiz sonuçları	141
Tablo 4. 5. Deney ve kontrol grupları arasında BYT testinin alt boyutlarına ilişkin bağımsız gruplar t testi analiz sonuçları.....	142
Tablo 4. 6. Öğrencilerin günlüklerine ait kodlar.....	153
Tablo 4. 7. Öğrencilerin görüşme ifadelerine ait kodlar	154
Tablo 4. 8. REAPS modeli hakkında görüşme bulgularına ilişkin kod ve kategoriler.....	158
Tablo 4. 9. Uygulamanın zorlanılan ve hoşlanılan kısımlarına ilişkin kod ve kategoriler	160
Tablo 4. 10. Grupla çalışmaya ilişkin kod ve kategoriler	163
Tablo 4. 11. Beceri gelişimine ilişkin kod ve kategoriler	165
Tablo 4. 12. REAPS modelinin farklı konularda kullanılmasına ilişkin kod ve kategoriler	172

Tablo 4. 13. REAPS modeli ile geleneksel yöntemin karşılaştırılmasına ilişkin kod ve kategoriler..... 174

Tablo 4. 14. REAPS modelinin farklı derslerde kullanılmasına ilişkin kod ve kategoriler 177

Tablo 4. 15. REAPS modelinin günlük hayatta kullanılmasına ilişkin kod ve kategoriler 179



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2. 1. REAPS modelinin bileşenleri (Wu ve diğerleri, 2015).....	25
Şekil 2. 2. TASC aşamaları (Wallace, 2000)	31
Şekil 2. 3. Maker müfredat farklılaştırma boyutları (Maker ve diğerleri, 2015)	36
Şekil 2. 4. Geleneksel eğitim sisteminde tipik bir öğrenme yapısının temsili	69
Şekil 2. 5. PDÖ tasarımı ve uygulaması.....	69
Şekil 2. 6. PDÖ' de öğretmenin rolü	70
Şekil 3. 1. İç içe gömülü karma deneysel desen.....	102
Şekil 3. 2. Bilimsel yaratıcılık modeli (Hu ve Adey, 2002).....	106
Şekil 3. 3. Araştırma süreci	114
Şekil 3. 4. REAPS modeline dayalı öğretim biriminin planlanma adımlarının akış şeması (Maker, Zimmerman, Gomez Arizaga, Pease ve Burke, 2015b)	115
Şekil 3. 5. Bir kareyi dört eşit parçaya bölme yöntemleri öğrenci yanıtları.....	130
Şekil 4. 1. A2'ye ait elma toplama makinesi.....	138
Şekil 4. 2. A6'ya ait BYT testinin 1. sorusuna ilişkin ön test-son test cevapları	138
Şekil 4. 3. Özel yetenekli öğrencilerin birinci ve ikinci modülde aldıkları ortalama problem çözme beceri puanları	144
Şekil 4. 4. A9 öğrencisine ait Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm TASC etkinlik kâğıdı	146
Şekil 4. 5. A9 kişinin trafik sorununa ait TASC etkinlik kâğıdı	147
Şekil 4. 6. A4 kişinin trafik sorununa ait TASC etkinlik kâğıdı	148
Şekil 4. 7. Özel yetenekli öğrencilerin birinci modülden aldıkları ortalama problem çözme beceri puanlarının alt kategorilere göre sınıflandırılması.....	149

Şekil 4. 8. Özel yetenekli öğrencilerin ikinci modülden aldıkları ortalama problem çözme beceri puanlarının alt kategorilere göre sınıflandırılması.....	150
Şekil 4. 9. Özel yetenekli öğrencilerin birinci ve ikinci modülden aldıkları problem çözme beceri puanlarının alt kategorilere göre karşılaştırılması	151
Şekil 4. 10. Problem çözme becerisinin alt boyutlarına göre ortalama normalleştirilmiş kazanç değerleri.....	152
Şekil 4. 11. A4'e ait TASC etkinlik kağıdı	168
Şekil 4. 12. A1'e ait TASC etkinlik kağıdı	169
Şekil 4. 13. A15'e ait TASC etkinlik kağıdı	170
Şekil 4. 14. A7'ye ait TASC etkinlik kağıdı	171

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BİLSEM	: Bilim ve Sanat Merkezi
BYT	: Bilimsel Yaratıcılık Testi
BYF	: Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme
DISCOVER	: Discovering Intellectual Strengths and Capabilities while Observing Varied Ethnic Responses (Çeşitli etnik tepkileri gözlemlerken entelektüel güçlü yönleri ve yetenekleri keşfetmek)
FOI	: Aslına uygunluk seviyesi
PBL	: Problem Based Learning (Probleme dayalı öğrenme)
PDÖ	: Probleme Dayalı Öğrenme
REAPS	: Real Engagement in Active Problem Solving (Aktif Problem çözmede gerçek katılım)
TASC	: Thinking actively in a social context (Sosyal bir bağlamda aktif düşünmek)
TCPS-S	: Bilimde Yaratıcı Problem Testi
TCT-DP	: Yaratıcı Düşünme Çizim Üretimi Testi

1. GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde, çalışmanın problem durumuna, problem cümlesine, amacına, önemine, sayıltılarına, sınırlılıklarına ve araştırmada geçen bazı kavramların tanımlarına yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Eğitim sisteminin temel hedeflerinden biri, öğrencilerin potansiyellerini en üst düzeyde geliştirmek ve topluma değerli katkılarda bulunabilecek bireyler haline gelmelerini sağlamaktır. Bu bağlamda, özel yetenekli öğrenciler, diğerlerinden farklı olarak hızlı öğrenme kapasitesi ve çeşitli yetenek alanlarıyla öne çıkan birtakım ayırt edici özelliklere sahiptirler (Bedur vd., 2015; Kartel ve Tortop, 2019; Worrell vd., 2019). Sahip oldukları ayırt edici özellikler sayesinde, ülkelerin kalkınmasına değerli katkılarda bulunabilecek bir potansiyele sahiplerdir ve bu sayede ülkelerin kalkınmasına önemli bir etki yapacak düzeydedirler (Bilgili, 2000; Shavinina, 2009). Özel yetenekli öğrencilerin geleceğin şekillenmesinde önemli roller üstlenebilecek potansiyelde olmaları, onlara verilecek eğitimin önemli olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, onların yetenekleri doğrultusunda desteklenmesi ile toplumun sağlık, sosyal, ekonomik, teknolojik, siyasi, kültürel ve çevresel alanlardaki sorunların çözümüne önemli bir katkıda bulunabilirler. Bu nedenle, özel yetenekli öğrencilerin önemini anlayan bazı ülkeler özel yeteneklilere verilecek eğitimi ulusal öncelik haline getirmiştir (Alqahtani ve Kaliappen 2020; Genç, 2016; Kobal, 2022; Ninkov, 2020).

Özel yetenekli öğrenciler kendi ihtiyaçlarına uygun bir eğitim programına ve eğitsel ortamlarının bu ihtiyaçlara göre yapılandırılmasına gereksinim duymaktadır (Alevli, 2019; Oruç vd., 2020). Özel yetenekli öğrenciler gelişim, biliş, öğrenme, motivasyon, ilgi gibi çeşitli özelliklerde akranlarından farklı gelişim rotaları izleyebilmektedirler. Bu durum onlara sunulacak eğitim programlarının farklılaştırılmasını gerektirmektedir (Köksal vd., 2022; VanTassel Baska vd., 2021). Farklılaştırma; öğrencilerin yetenekleri, öğrenme stilleri, zekâ alanları ve öğrenme ihtiyaçları bakımından farklı özelliklere sahip oldukları düşüncesine dayalı bir öğretim yaklaşımının kullanılması ile mümkün olabilmektedir. Farklılaştırma, öğrenme ortamında farklı düzeyde bulunan öğrencilerin ihtiyaçlarına yanıt vermeyi amaçlamaktadır. Farklılaştırılmış öğretim; programın içerik, eğitim durumları, ürün ve değerlendirme boyutlarının öğrenci özelliklerine göre uyarlanmasıdır (BİLSEM, 2020). Farklılaştırmayı esas alan öğretim programlarında, özel yetenekli öğrencilerin problem

özme becerilerinin geliştirilmesi, kapasitelerini en üst düzeyde kullanmalarının sağlanması, yaratıcılıklarının artırılması, öğrencilerin bireysel ihtiyaçları, öğrenme stilleri ve ilgi alanlarına göre öğrenme ortamının içerik, süreç ve ürünlerin farklılaştırılması sağlanmalıdır (Akkaş, 2014; Alfaiz, 2019b; Duruk, 2020; Duruk ve Akgun, 2020).

Ülkemizde özel yetenekli öğrencilere eğitim veren kurumlar Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) başta olmak üzere bazı özel okullar da bulunmaktadır. Özel yetenek tanısı almış olan ğrenciler BİLSEM’lerde uyum, destek, bireysel yetenekleri fark etme (BYF), özel yetenekleri geliştirme ve proje üretimi ve yönetimi olmak üzere beş aşamadan oluşan bir destek eğitimi almaktadır (MEB, 2019). Ancak BİLSEM’lerde uygulanan ğretim programlarının özel yetenekli öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılamada yeterli olmadığı bilinmektedir (Akkaş, 2014; Kontaş, 2009; Sak vd., 2015). Bunun için özel yetenekli öğrencilere uygulanacak ğretim yaklaşımlarının ve ğretim modellerinin zenginleştirilmesi sağlanarak bu boşluğun doldurulması gerekmektedir.

Alanyazın incelendiğinde (Çitil, 2016; Doğrukök, 2022; Kirişçi, 2023; Kurnaz ve Arslantaş, 2018; Sak vd., 2015), hem ulusal hem de uluslararası alanda özel yetenekli öğrencilere yönelik yapılan çalışmaların sayısında son yıllarda artış olmakla birlikte farklılaştırma ve zenginleştirmeye yönelik uygulanan ğretim modellerinin etkililiğini ortaya koyan çalışmaların çok az olduğu görülmektedir. Bu durum farklılaşmayı esas alan ğretim modelleriyle ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Alfaiz (2019a) ve Duruk (2020)’a göre uygulanacak ğretim model ve yaklaşımlarının temel hedefi, öğrencilerin bilgiyi kendi gerçek yaşam durumlarına dayalı problemler üzerinden inşa etmeleri ve bireylerin yaşam tecrübelerine dayalı olarak anlamlı bağlantılar kurmalarına olanak tanımaktır. Özel yetenekli öğrenciler için geliştirilecek fen bilimleri ğretim programının bilimsel okuryazarlığı kazandırmasını esas alarak, bilimsel bilginin üretilmesi ve kullanılması, gerçek yaşamdaki problemleri fark etme, problemlere karşı duyarlı olma ve problemleri yaratıcı bir şekilde çözebilecek becerileri içermelidir.

Bilimsel yaratıcılık, özel yetenekli öğrencilere karmaşık sorunları analiz etme ve çözme yeteneği, sorunlara farklı perspektiflerden bakma ve alışılmışın dışında çözüm yolları bulma konusunda gerçek yaşamdaki sorunlara yenilikçi çözümler üretebilmesine önemli bir katkıda bulunabilir (Hu ve Adey, 2002; Sidek vd., 2020). Bu yüzden bilimsel yaratıcılığın farklılaştırılmış ğretim programlarında esas alınarak özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde kullanılması gerekir (Camcı Erdoğan, 2014). İçerisinde yaşadığımız gezegenimiz, sürekli olarak çevre kirliliği, küresel ısınma, gelecekteki yaşamı etkileyebilecek su, enerji, gıda

kıtlığı, çevre sorunları, salgın hastalıklar ve doğal afetler gibi tehditlerle karşı karşıyadır. Bu tehditlerin etkilerinin bertaraf edilmesi noktasında özel yetenekli öğrencilere verilecek eğitim önem arz etmektedir. Bu nedenle özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi gelecekte bu tehlikelerin azaltılmasına katkı sağlayabilir (Ataman, 2020; Kuo, 2016; Maker vd., 2022). Özel yetenekli öğrenciler için hazırlanacak öğretim programlarının bir özelliği de öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını ve gerçek yaşamlarında yer alan problemlere karşı yaratıcı çözümler ortaya koyacak, bu problemleri çözebilmelerini sağlayacak şekilde tasarlanması önceliğidir. Dolayısıyla hazırlanan fen müfredatları başta olmak üzere, diğer ders müfredatları öğrenciler arasında yaratıcılığı geliştirecek şekilde tasarlanmalıdır. Yaratıcılık gelişimi bütün alanlarda önemli olsa da, bir tür olarak hayatta kalmamız söz konusu olabileceğinden fen bilimlerindeki önemi elzemdir (Sternberg, 2020).

Teknolojinin hayatımızda oluşturduğu hızlı değişim ile birlikte gezegenimizde sorunlar giderek daha karmaşık hale gelmektedir. Dolayısıyla oluşan yeni sorunlara yönelik daha önce ortaya konulan çözümler artık bireylere veya toplumlara hizmet etmiyor. Bu karmaşık sorunlara yeni ve farklı bakış açılarından hareket edilerek çözülmesi bir insan olarak hayatta kalmamız için çok önemlidir. Özel yetenekli öğrenciler, çeşitli toplumsal sorunlara duyarlı olabilir ve bu sorunlara yönelik yeni çözümler arayabilirler (Davis vd., 2004). Bu durum özel yetenekli öğrencilerin sosyal sorumluluk bilinci kazanmalarına ve topluma faydalı projelere katkıda bulunmalarına olanak tanır.

Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde kullanılan Okul genelinde zenginleştirme modeli, ÜYEP, Paralel müfredat modeli, Otonom öğrenen model, Entegre müfredat modeli ve Müfredat daraltma modeli, REAPS (Real Engagement in Active Problem Solving= Aktif problem çözmede gerçek katılım) modeli gibi birçok model vardır. Ancak REAPS modeli mevcut modeller içerisinde hem daha yeni hem de içerisinde barındırdığı üç büyük modelin birleşiminden oluşması ile daha kuşatıcı bir öğretim modelidir. REAPS modelinin odak noktası öğrencilerin hayatlarını ve geleceklerini etkilediğini bildikleri yerel, bölgesel, ulusal ve uluslararası ortamlardaki problemleri fark edip bu problemleri yaratıcı bir şekilde çözmeyi esas almaktadır (Maker vd., 2023; Maker ve Pease, 2018).

REAPS modeli, özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde kullanılan ve müfredat farklılaşmasını esas alan esnek yapısı gereği herhangi bir ortamda uygulanabilecek bir öğretim modelidir (Maker vd., 2022, 2023; Maker ve Zimmerman, 2008; Wu vd., 2021). Bu modelin temel amaçlarından biri öğrenciler arasında yaratıcı problem çözme becerilerini

geliştirmektir (Maker ve Wearne, 2021; Maker vd., 2015; Wu vd., 2015). REAPS modelinin üç bileşeni olan DISCOVER (Discovering Intellectual Strengths and Capabilities while Observing Varied Ethnic Responses=Çeşitli etnik tepkileri gözlemlerken entelektüel güçlü yönleri ve yetenekleri keşfetmek), TASC (Thinking Actively in a Social Context= Sosyal bir bağlamda aktif düşünmek) ve PBL (Problem Based Learning=Probleme dayalı öğrenme (PDÖ))’nün ortak noktası öğrencilerde problem çözme becerilerini geliştirmektir.

Özel yetenekli öğrenciler, benzersiz yetenekleri ve zihinsel kapasiteleri ile öne çıkarlar (Sarioğlu ve Ülger, 2023). Özellikle problem çözme becerileri, bu öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarıyla sıkı bir ilişki içindedir (Ercan Yalman ve Çepni, 2021; Karasulu-Kavucuoğlu, 2019). Problem çözme süreçlerinde gösterdikleri derin düşünce ve analitik yetenekler, onları bilim alanında öne çıkaran önemli bir özelliktir. Bu öğrenciler, karmaşık problemleri çözerken yaratıcı düşünce süreçlerini devreye sokarlar ve mevcut bilgileri etkili bir şekilde kullanarak yeni çözüm yolları bulma konusunda üst düzey bir yetenek sergilerler. Aynı zamanda, bilimsel yaratıcılıkları, problemlere farklı açılardan yaklaşma ve inovatif çözüm önerileri geliştirme yetenekleriyle birleşir (Maker vd., 2022). Özel yetenekli öğrenciler, problem çözme ve bilimsel yaratıcılık arasındaki bu organik ilişkiyi kullanarak, bilim dünyasına önemli katkılarda bulunma potansiyeline sahiptirler (Ercan Yalman ve Çepni, 2021). Bu nedenle, eğitim programlarının bu öğrencilerin problem çözme becerilerini destekleyerek bilimsel yaratıcılıklarını daha da geliştirmeye odaklanması önemlidir.

Bu nedenle bu çalışmada özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılık ve problem çözme becerisini geliştirmede REAPS modelinin etkisi belirlenecektir.

1.2. Problem Cümlesi

Bu çalışmada REAPS modelinin özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına ve problem çözme becerilerine etkisinin olup olmadığı ve REAPS modeline yönelik öğrenci görüşlerinin ne olduğu araştırılmıştır.

1.2.1. Alt problemler

Bu araştırmanın alt problemleri maddeler halinde sıralanmıştır.

1. REAPS modelinin özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına etkisi nedir?
 - a) REAPS modelinin kullanıldığı deney grubunun bilimsel yaratıcılık ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

- b) Kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- c) REAPS modelinin kullanıldığı deney grubu ile kontrol grubu arasında bilimsel yaratıcılık ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 2) REAPS modelinin özel yetenekli öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimine etkisi nedir?
- 3) Özel yetenekli öğrencilerin REAPS modeline dayalı öğrenme sürecine ilişkin görüşleri nedir?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı REAPS modelinin özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına ve problem çözme becerilerine etkisinin belirlenmesi ve öğrencilerin REAPS modeline ilişkin görüşlerinin incelenmesidir.

1.4. Araştırmanın Önemi

Özel yetenekli öğrenciler için hazırlanan öğretim programlarında müfredat farklılaşması ilkesi esas alınmalıdır (BİLSEM yönergesi, 2021). REAPS modeli de öğrencilerin gerçek hayat problemlerini ve karmaşık sorunlarını yaratıcı, etkili, verimli, özgün, etik, zarif veya ekonomik bir şekilde çözmek için tasarlanmış müfredat farklılaşmasını esas alarak hazırlanmış bir öğretim modelidir (Maker vd., 2015). Dolayısıyla REAPS modeline dayalı hazırlanan ders modüllerinin özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde kullanılabilecek bir alternatif olduğu söylenebilir. REAPS modeli, ortak noktası problem çözme olan üç önemli bileşenden oluşmaktadır (Maker vd., 2015). Buradaki problemler kişilerarası problemler ya da klasik matematik problemlerinden ziyade gerçek yaşam içerisinde yer alan ve öğrenciler tarafından keşfedilerek yaratıcı çözümler ortaya konmasını sağlayan gerçek yaşamdaki problemlerdir.

REAPS modeli özel yetenekli öğrenciler için hazırlanmış bir model olmasına rağmen yurt dışında özel yetenekli öğrencilerle ilgili olarak REAPS modelinin deneysel olarak incelendiği çok az sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Riley vd., 2017; Webber vd., 2018). Türkiye’de ise REAPS modelinin esas alındığı ve örneklemini özel yetenekli öğrencilerin oluşturduğu herhangi bir çalışma henüz tespit edilememiştir (Duruk ve Akgun, 2020). REAPS modeli ile ilgili yalnızca bir çalışma ise devlet okulunda bulunan öğrencilerle yürütülmüştür (Doğan, 2019). REAPS modeliyle yapılan çalışmaların daha çok ilkökul

düzeyinde kaldığı, ortaokul öğrencileriyle yapılan çalışmaların çok az olduğu dolayısıyla bu çalışmanın ortaokul öğrencileriyle yürütülmesinin REAPS modelinin farklı sınıf seviyesindeki öğrencilerdeki etkisi ile ilgili alanyazına katkı sunması beklenmektedir. Aynı zamanda REAPS modelinin etkisinin doğrudan test edildiği karma yöntemsel araştırmaların az oluşu ve bu çalışmada karma yöntemlerin kullanılması ile birden fazla yöntemden elde edilen verilerle REAPS modelinin etkililiğini daha güçlü test edilmesi araştırmayı önemli kılmaktadır. Bu araştırmanın çıktılarının özellikle özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde farklılaşmayı ve zenginleşmeyi sağlayan bir öğretim modeli olarak REAPS modelinin müfredata katkı sunması açısından önem arz etmektedir. Aynı zamanda bu araştırma, REAPS modeline uygun hazırlanmış ders modüllerinin ve içeriğinin öğretmenlere rehberlik etmesi ve REAPS modeline uygun hazırlanan etkinliklerin literatüre kazandırılması açısından önem arz etmektedir.

Sanayi devriminden sonra yaşanan hızlı ve yeni gelişmeler çevreyi olumsuz anlamda etkileyen çevresel sorunları da beraberinde getirmiştir (Keleş, 2022; Tokur, 2019). Bu sorunlar çevre kirliliği başta olmak üzere, hava, su, toprak kirliliği, küresel ısınma, iklim değişikliği, ormansızlaşma, ozon tabakasının delinmesi, çöpler, geri dönüşüm, radyoaktif kirlilik, sel felaketleri gibi sorunlar gezegenimizi tehdit eder hale geldi. Bu durum uluslararası kuruluşlar ve devletler tarafından çeşitli önlemlerin alınmasını gerekliliğini gündeme getirmiştir (Karagözoğlu, 2020). Millî Eğitim Bakanlığı'nın 2018 yılında yürürlüğe koyduğu Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının özel amaçlarında; *“Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak”* ifadesi yer almaktadır (MEB, 2018). Çevre sorunları yaşadığımız gezegende insanlığı tehdit eden en önemli konular arasında yer almaktadır. Bu çalışmada öğrenciler REAPS modeli ile gerçek yaşamlarındaki çevresel sorunları fark edip bu sorunlara yaratıcı çözümler ortaya koyması açısından önem arz etmektedir.

1.5. Araştırmanın Sayıtları

- a) Çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin veri toplamak için kullanılan ölçme araçlarını ve kendilerine yöneltilen görüşme sorularını içtenlikle cevapladıkları varsayılmıştır.
- b) Araştırma sürecinde öğrencilerin çalışmanın seyrini değiştirecek dış etkiler kontrol altında tutulduğu varsayılmıştır.

- c) Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin motivasyonlarını etkileyerek test sonucunu değiştirecek kontrol edilemeyen değişkenler her iki gruba da aynı oranda etki ettiği varsayılmıştır.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

- a) Bu araştırma, 2021-2022 eğitim öğretim yılında Adıyaman BİLSEM’de 6. sınıfta öğrenim gören 32 özel yetenekli öğrenci ile sınırlıdır.
- b) Bu araştırmanın uygulama süresi 12 hafta (2 hafta oryantasyon ve on hafta modüllerin uygulaması) olup toplam 24 ders saati ile sınırlıdır.
- c) Araştırmadan elde edilen bulgular, veri toplamak için kullanılan ölçme araçları, görüşme ve günlüklerden elde edilen veriler ile sınırlıdır.
- d) Süreç içerisinde toplanan veriler Canlı-Çevre Etkileşimi modülünde yer alan “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” ve “Trafik Sorunu” konuları ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Özel Yetenekli Öğrenci: *“Yaşıtlarına göre daha hızlı öğrenen; yaratıcılık, sanat, liderliğe ilişkin kapasitede önde olan, özel akademik yeteneğe sahip, soyut fikirleri anlayabilen, ilgi alanlarında bağımsız hareket etmeyi seven ve yüksek düzeyde performans gösteren bireydir”*(MEB, 2019).

REAPS: Aktif problem çözmede gerçek katılım. REAPS modeli, öğrencilerin gerçek hayat problemlerini ve karmaşık sorunları yaratıcı, etkili, verimli, özgünlük, etik, zarif veya ekonomik bir şekilde çözme için tasarlanmış bir öğretim modelidir (Maker, 2016; Maker vd., 2015).

Bilimsel Yaratıcılık: Bilim alanındaki yaratıcılık olan bilimsel yaratıcılık, problemleri yaratıcı bir şekilde çözmek veya yenilikçi ürünler üretmek için kullanılan bir kavramdır (Raj ve Saxena, 2016).

Problem Çözme Becerisi: Problem çözme, basit veya karmaşık bir problemi çözmek için gözlem, anlama, mantıksal akıl yürütme, sentez, değerlendirme vb. çoklu becerileri içeren bir prosedürdür (Rahman, 2019).

TASC: Öğrencilerin düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişimini sağlayan ve problem çözme süreci bir döngü halinde birbirini takip eden sekiz basamaktan oluşur bir çerçevedir (Imperio, 2022; Wallace, 2000).

DISCOVER: Eğitimli gözlemcilerin, öğrencilerin yaratıcı süreçlerini ve alandaki ürünlerini mantıksal-matematiksel, sözel-dilbilimsel, görsel-uzamsal ve kişilerarası gibi yetenek alanları yönünden değerlendirildiği problem çözmenin performansa dayalı bir değerlendirmesidir (Maker, 2005, s.65).



2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, özel yetenekli öğrencilerin özellikleri, özel yetenekliler için eğitim stratejileri, özel yeteneklilerin eğitiminde kullanılan modeller, bu araştırmanın temelini oluşturan REAPS modeli, dünyada özel yeteneklilerin eğitimi, probleme dayalı öğrenme, problem çözme becerileri, bilimsel yaratıcılık ve alanyazın çalışmalarına yer verilmiştir.

2.1. Özel Yetenekli Öğrencilerin Özellikleri

Özel yetenek kavramı toplumdan topluma, kültürden kültüre farklı anlamlar ifade eden bir kavramdır. Örneğin göçebe yaşayan bir kabile için avcılık yeteneği, iz sürebilme, tedavi edici otları tanıma ve ilaç yapma, kendi giysi ve araç gereçlerini yapma gibi özellikler özel yetenek olarak tanımlanır. Ancak endüstri toplumundaki özel yetenek tanımı bunlardan çok farklı olmaktadır. Dolayısıyla özel yetenek kavramı bağlam ve kültür ile bağlantılıdır. Özel yetenek kavramı daha önceleri standart zeka testlerinden alınan puanlar ile tanımlanırken artık bir paradigma değişimi geçirerek daha çok bileşen bazlı bir tanıma geçilmiştir (Kanlı, 2021, s. 52). Özel yetenekli öğrencilerin topluma ve insanlığa faydalı bir birey haline getirmek için bu kişilerin özelliklerinin iyi bilinmesi gerekir (Çitil, 2020, s. 159).

Özel yetenekli öğrencilerin özelliklerinin bilinmesi konusu, onların benzersiz özelliklerine sahip olduğunu kabul ederek onların kişisel özelliklerine, hazır bulunuşluklarına göre nitelikli bir eğitim hizmeti sunmak için çok önemlidir. Özel yetenekli öğrenciler birbirlerinden sadece beden, şekil ve renk açısından değil, aynı zamanda bilişsel, duygusal, sosyal ve dil becerileri açısından da farklılık gösterirler. Bu farklılıklar; ilgi alanları, öğrenme stilleri, motivasyon ve enerji seviyeleri, kişilikleri, ruh sağlığı ve benlik kavramları, alışkanlıkları ve davranışları, geçmiş deneyimlerdir (Davis vd., 2014, s. 32).

Aşağıda Davis vd., (2014) tarafından alanda yazılmış birçok kaynaktan derlenen özel yetenekli öğrencilerin özelliklerini tanımlayıcı bir koleksiyonu Tablo 2.1’de sunulmuştur. Tablo 2.1’de belirtilen tüm özellikler, her özel yetenekli öğrenci için geçerli olmayacağı unutulmamalıdır.

Tablo 2. 1. Özel yetenekli öğrencilerin olumlu ve olumsuz özellikleri

Olumlu özellikler	Olumsuz özellikler
• Bebeklik döneminde ve sonrasında olağandışı ataklık • Erken ve hızlı öğrenme • Çocukken hızlı dil gelişimi • Üst düzey dil yeteneğine sahip olma • Öğrenmekten keyif alma • Üst düzey akademik beceri • Üst düzey analitik yeteneğe sahip olma • Keskin gözlem yapma • Güçlü belleğe sahip olma • Muhakeme ve problem çözme becerisi • Soyut, sezgisel, karmaşık ve mantıksal düşünmeye sahip olma • Kavrayış gücü yüksek, “büyük resmi” görür, konuları birbirine bağlar, modelleri tanır • Üst düzey düşünme becerileri ve stratejilerini kullanma • Öğrenilenlerin ötesine geçerek bilgiyi yeni duruma transfer eder • Öz farkındalık • Gelişmiş üst biliş • İlgi alanlarının çeşitli olması • Üst düzey merak • Mantık ve doğruluk arayışı • Çoklu yetenek ve potansiyele sahip olma • Yüksek kariyer hedefleri • Aşırı duyarlılık • Duygusal yoğunluk ve hassasiyet • Üst düzey dikkat yoğunluğuna sahip olma • Yüksek fiziksel ve zihinsel etkinlik düzeyine sahip olma • Yüksek motivasyon • Bilgiyi paylaşmada, yönlendirmede aktiftir • Güçlü empati, adalet duygusu, ahlaki düşünce, dürüstlük ve entelektüel dürüstlüğe sahip olma • Sosyal konular hakkında farkındalık • Güçlü iç kontrol • Bağımsız, kendi kendini yöneten, tek başına çalışmayı seven • Meraklı, soru soran • Gelişmiş mizah anlayışı • Hayal gücü kuvvetli • Yaratıcı problem çözer • Özgünlüğü tercih etme • Genellikle olumlu benlik algısı • Karmaşıklık ve bağlantı kurma • Belirli yetenek alanlarına sahip olma (resim, müzik, genel yetenek gibi) • Kendisine yönelik yüksek beklentiler • Yetişkinlere yönelik konulara ilgi duyma	• İlgi çekici olmayan alanlarda başarısızlık • Entelektüel farklılıklara bağlı olan kişiler arası sorunlar • Değişken zihinsel gelişim • Bazen rahatsız edici olabilen uyumsuzluk • Aşırı mükemmeliyetçilik • Aşırı öz eleştiri • Zayıf benlik imajı • Kendinden şüphe duyma • Değişken hayal kırıklığı ve öfke • Depresyon • İnatçılık • Farklı olmayla ilgili yoğun duygular yaşama

Özel yetenekli öğrencilerin gelişimsel özellikleri bilişsel ve duygusal/sosyal olmak üzere iki başlıkta incelenebilir.

2.1.1.Bilişsel özellikleri

Özel yetenekli öğrencilerin yaşlarına göre en iyi geliştikleri alan bilişsel/dilsel yetenek alanıdır (Çitil, 2020, s. 161; Davis vd., 2014, s. 35). Aşağıda özel yetenekli öğrencilerin sahip olduğu bilişsel özellikler özetlenmiştir (Çağlar, 2004; Çitil, 2016, 2020, s. 162).

Erken Dil Gelişimi: Özel yetenekli öğrencilerin entelektüel olarak en önemli özelliği dil ve düşüncede gelişmiş olmaları ve bunu erken yaşlarda kazanmış olmalarıdır (Davis vd., 2014, s. 35). Konuşmaya erken yaşlarda başlama, okuma yazmayı erken öğrenme, yaşlarına göre ileri düzeyde kelime dağarcığına sahip olma, yaşlarına göre dili etkili bir şekilde kullanma gibi özellikler erken dil gelişiminin belirtilerindendir (Kanlı, 2021, s. 55). Dili etkili bir iletişim ve ilişki kurma aracı olarak usta bir şekilde kullanabilirler. Konuşurken işaret ve bedeni ifadelerle çok az yer verirler, kelimeleri doğru telaffuz ederler, kelimeleri yerli yerinde ve akıcı bir şekilde kullanırlar ve kelime dağarcıkları oldukça zengindir (Çağlar, 2004, s. 115). Bazı özel yetenekli çocuklar yedinci ayda konuşmaya başlarken bazıları daha geç konuşmaya başlayabilirler. Ancak konuşmaya başladıktan sonra hızlı bir şekilde ilerler. Genel itibarıyla özel yetenekli çocuklar konuşmaya erken başlarken tarihte bazı özel yetenekli şahsiyetler daha geç konuşmaya başladıkları, okumayı daha geç öğrendikleri de bilinmektedir. Örneğin, Albert Einstein sekiz yaşına gelene kadar okumayı öğrenemediği ve konuşma zorlukları yaşadığı bilinmektedir (Davis vd., 2014, s. 35).

Mantıksal Düşünme Becerileri: Mantıksal düşünme özel yetenekli çocukların bilişsel özelliklerinden biridir. Ortalama bir öğrenci ile karşılaştırıldığında özel yetenekli çocukların mantıksal düşünme süreçleri hızlı ve mantıklıdır. Doğal bir merak ve öğrenme dürtüsü birleştiğinde özel yetenekli çocuk bir konu ile ilgili sonsuz sayıda soru sorabilir ve konu hakkında ilginç şeyler bilmek isteyebilir. Öğretmenlerini bezdirecek tarzda neden- sonuç ilişkisine dayalı çok sayıda soru sorabilirler (Davis vd., 2014, s. 35). Eleştirel düşünme becerileri de özel yetenekli öğrencilerde sıklıkla görülün bir bilişsel özelliktir. Okuduklarını, duyduklarını, gördüklerini eleştirel bir şekilde yaklaşıp kritik ederek değerlendirebilir ve bir karara varabilirler. Bu şekilde doğru ve yanlış kolaylıkla birbirinden ayırt edebilirler (Çitil, 2016, 2020, s.162).

Hızlı Öğrenme: Özel yetenekli öğrenciler hem hızlı hem de kolay bir şekilde öğrenirler. Okumaya çok erken yaşlarda ilgi duymaya başlarlar ve okumayı erken yaşlarda öğrenebilirler. Güçlü öğrenme arzularına sahiptir. Bu özellik bir başkasının yönlendirmesinden ziyade kendi içerisindeki öğrenme şevkinden kaynaklanmaktadır. Olağanüstü bir zihinsel enerjiye sahip olmaları nedeniyle daima zihinsel olarak aktif olmak isterler. Yeni bir şey öğrenmek için doymak bilmeyen bir iştaha sahiptirler ve yeni bilgilere açlık gösterirler (Çağlar, 2004). Bir konu ile ilgili bilgiyi detaylı bir şekilde ve derinlemesine araştırmaktan hoşlanırlar. Okumaya karşı ilgileri çok fazladır (Çitil, 2020).

Dikkat ve Odaklanma: Özel yetenekli öğrenciler geniş bir alana odaklanabilir, bir etkinliğe başlamada, devam ettirmede ve bitirmede olağanüstü bir özelliğe sahiptirler. Her şey ile ilgili derinlemesine bilgi sahibi olmak isterler. Bilginin nedenlerini en ince detaylarıyla öğrenmek isterler. Dikkat alanları geniştir ve dikkat süreleri uzundur. (Çağlar, 2004, s. 116).

Güçlü Bellek: Özel yetenekli çocukların hafızaları çok güçlüdür. Bir konu ile ilgili okuduklarını duyduklarını, gördüklerini uzun süreli hafızada tutabilirler (Çitil, 2020).

Bilgiyi Transfer Etme: Özel yetenekli öğrenciler öğrendiklerini farklı alanlara transfer etmede ustalık gösterirler. Olaylar ve olgular arasında benzerlik ve farklılıkları kolayca ayırt edebilirler. Kolayca genellemeler yapabilirler (Çitil, 2016).

Yaratıcılık: Özel yetenekli öğrencilerin bilişsel özelliklerinden biri de onların yaratıcı olmalarıdır. Bir konu ile ilgili yaptıkları bir çalışmada ürünlerinin veya tasarımlarının özgün olmasını isterler (Çitil, 2020). Özel yetenekli öğrenciler, yaratıcı düşünce yetenekleri sayesinde yenilikçi çözümler üretebilirler. Sorunlara farklı bakış açıları getirme ve alışılmışın dışında çözüm yolları bulma konusundaki becerileri, inovasyona önemli bir katkıda bulunabilir.

Problem Çözme Becerileri: Özel yetenekli öğrencilerin en önemli bilişsel özelliklerinden biri onların gerçek yaşamlarında bulunan karmaşık ve kompleks sorunları etkili, zarif, pratik ve özgün bir şekilde çözebilecek bir beceriye sahip olmalarıdır (Maker vd., 2015).

Sorumluluk Alma: Özel yetenekli öğrencilerin sorumluluk alma duyguları iyi gelişmiştir. Sorumluluk almayı çok isterler ve sorumluluklarını yerine getirmekten zevk alırlar (Çağlar, 2004, s. 117).

2.1.2. Sosyal ve duygusal özellikleri

Özel yetenekli öğrencilerin sosyal-duygusal özellikleri alanyazındaki araştırmalara göre şu şekilde sıralanabilir (Çağlar, 2004; Çitil ve Ataman, 2018, s. 194,195; Davis vd., 2014; Kanlı, 2021):

Aşırı Duyarlılık ve Duygusal Yoğunluk: Özel yetenekli öğrenciler genel anlamda akranlarına göre daha duyarlı ve hassastırlar. Duyarlılık, özel yetenekli öğrencinin içsel ve dışsal uyaranlara yüksek yoğunlukta tepkide bulunmasıdır. Özel yetenekli öğrenciler duyarlılık konusunda normal gelişim gösteren öğrencilere göre duyarlılığı daha yoğun bir şekilde deneyimlemektedirler. Özel yetenekli öğrenciler, normal gelişim gösteren öğrencilere göre daha fazla şeyi görüp analiz ettiklerinden duygusal yoğunluk olarak da farklılık arz etmektedirler. Eğitimci ve ailelerin özel yetenekli öğrencilerin bu özelliklerinin farkında olarak onları eleştirmekten kaçınmaları ve onlara destekleyici bir tutum ve ortam sağlamaları onların sağlıklı gelişimi için önemli görülmektedir (Kanlı, 2021, s. 59).

Mizah Duygusu: Özel yetenekli öğrenciler gelişmiş mizah duygusuna sahiptirler. Şaka ve espri yapmaktan hoşlanırlar ve bunu erken yaşlarda öğrenirler. Kendilerine yapılan şakaları olgunca anlayıp karşılayabilirler. Bir şeyin şaka olup olmadığını anlayabilirler. Özel yetenekli öğrencilerin çoğunun üstün mizah anlayışı, hızlı düşünme ve ilişkileri görme yeteneklerinden, özgüvenlerinden ve sosyal becerilerinden gelmektedir (Davis vd., 2014, s. 40). Özel yetenekli öğrencilerin gelişmiş mizah anlayışına sahip olmaları bazen beraberinde bir takım sıkıntılar getirebilir. Örneğin yapılan espriler çevre tarafından anlaşılmayabilir ve bu da saçma veya incitici olarak algılanabilir (Kanlı, 2021, s. 59).

Mükemmeliyetçi Olma: Mükemmeliyetçilik özelliği özel yetenekli öğrencilerle özdeşleşen özelliklerinden biridir. Hata yapmaktan pek hoşlanmazlar. Bu durum özel yetenekli öğrenciler için hem olumlu hem de olumsuz olabilmektedir. Mükemmeliyetçi olma durumu onların motivasyonunu artırabilirken bazen de hata yaptıklarında vaz geçebilirler. Özel yetenekli öğrencilerin hata yapma hakları vardır. Mükemmeliyetçilik üstün yetenekli çocuklar için bir sorun olabilir ve sağlıklı riskler almak, yetenekleri geliştirmenin önemli bir parçasıdır. Hatalar öğrenme sürecinin bir parçasıdır. Özel yetenekli öğrenciler mükemmellik için çabalarken çeşitli başarılar ve başarısızlıklar yaşarlar. Önemli olan eğitimci ve ebeveynlerin hatalardan öğrenme ve hata yapmanın kabul edilebilir olduğu, herkesin her konuda başarılı olamayacağını, hatanın öğrenme için bir araç olduğu ile ilgili çocuğa mesaj vermesidir (Davis vd., 2014; Kanlı, 2021).

Ortama Uyum Sağlayabilme: Özel yetenekli öğrenciler genel olarak yeni ortamlara ve yeni durumlara kolaylıkla uyum sağlayabilme özelliğine sahiptirler. Yeni ortamın kurallarını, değerlerini kısa sürede öğrenir ve bunlara uymaya çalışırlar. Toplumsal olaylar ve gruplar ile ilgili önyargılara sahip değildirler. Herkesi olduğu gibi kabul etme eğilimindedirler (Çağlar, 2004; Çitil ve Ataman, 2018).

Bağımsızlık Duygusu ve Kendine Güven: Özel yetenekli öğrencilerin önemli özelliği onların yüksek düzeyde özgüven ve bağımsızlık duygusuna sahip olmalarıdır. Böyle bir duygunun oluşmasının sebebi özel yetenekli öğrencinin okuldaki başarı öyküsünün, daha az yetenekli akranlarıyla yıllarca yapılan olumlu karşılaştırmaların, ebeveynlerden, öğretmenlerden, akranlardan ve kardeşlerden gelen motive edici geribildirim ve değerlendirmelerin doğal bir sonucudur.

Yüksek İç Kontrol: Özel yetenekli öğrencilerin kendi başarılarından ve başarısızlıklarından sorumluluk hissetmesi, kendi kaderlerini kontrol altında tutabilmesi ve kendine güvenen çocukları ifade eder. İç kontrolü yüksek olan öğrenci hataları ve başarısızlıkları yapısal olarak kullanmaya yatkındır ve hatalardan öğrenir. Genellikle başarısızlığı yetenek eksikliğine değil, bilgi eksikliğine bağlar (Davis vd., 2014, s. 38).

Arkadaşlık İlişkileri: Zekâ yönünde kendi seviyelerine benzer, ilgilerinde ortak noktaları olan kişileri tercih ederler. Genellikle kendi yaşlılarından büyük olanlarla arkadaşlık kurmak isterler. Başkalarıyla yakın dostluklar kurabilirler ve dostlukları uzun süre devam ettirebilirler (Çağlar, 2004).

Ahlaki Değer: Özel yetenekli öğrenciler gelişmiş ahlaki değerlere sahiptirler. Bu değerlere sahip olmasında adalet duygusunun gelişmiş olması önemli bir yer tutar. Belirli konuların neden iyi, diğerlerinin neden kötü olduğunu sezgisel olarak anlayabilirler. Bir durumu başka birinin bakış açısından görebilir. Bu nedenle özel yetenekli öğrencilerin, başkalarının haklarını ve duygularını tanımaları daha olasıdır (Davis vd., 2014). Çevreyi ve doğayı koruma isteği, adaletsizlikle mücadele, engelli ve muhtaç insanlara yardım etme duygusu gibi ahlaki duyarlılıkları yüksektir. Savaş, açlık ve doğal afetler gibi toplumu ilgilendiren sorunlara duyarlıdır. Başkaları için fedakârlık yapmayı severler (Çitil, 2020).

2.2. Özel Yetenekliler İçin Eğitim Stratejileri

Özel yetenekli öğrencilerin duygusal, sosyal ve bilişsel özellikleri birbirinden farklı olduğu için onlara tek düze, standart bir eğitim müfredatı uygulamak doğru değildir. Özel yetenekli öğrenciler, beceri ve yetenek bakımından da farklılık göstermektedir. Kimi resim

alanında, kimi müzik alanında kimi de genel yetenek alanında daha yetenekli olabilir (Kanlı, 2021, s. 65). Dolayısıyla onların bu farklılıklarını göz önünde bulundurarak farklı eēitim stratejilerini uygulamak daha doēru olacaktır. Özel yetenekli  ērencilerin eēitiminde kullanılan eēitim stratejileri gruplama, hızlandırma, zenginleştirme ve mentörlük şeklinde olabilmektedir.

2.2.1. Gruplama

Gruplama, benzer performans gösteren veya benzer yeteneklere sahip  ērencilerin bir arada eēitim görmesidir (Tan, 2020, s. 205).  ērencilerin benzer özellik ve yeteneklere sahip  ērencilerle aynı ortamı paylaşması, duygusal, akademik, sosyal aēıdan birbiriyle iletişim kurması ve birbirilerini anlayacak akranlarıyla beraber olması çok önemlidir (Sak vd., 2020, s. 26). Gruplama  zel yetenekli  ērencilerin eēitiminde kullanılan eēitim stratejilerinden biridir. Gruplama homojen ve heterojen özellik gösteren gruplara tam zamanlı veya yarı zamanlı uygulanabilmektedir (Tablo 2.2). Gruplama stratejisinin etkili olabilmesi için  ēretim i eriēinin de farklılaştırılması gerekmektedir (Sak, 2016, s. 134).

Tablo 2. 2. *Gruplama türleri (Sak, 2016, s. 135)*

Gruplama Türü	Tam Zamanlı	Yarı Zamanlı
Homojen	• Tam �zel sınıf	• Kısım�n �zel sınıf
	• �zel okul	• Kaynak oda
	• Okul içinde okul	• Derse dayalı tekrarlı gruplar
	• Sınıflar arası özel sınıf	• Sınıf içi benzer yetenek grupları
	• Erken �zel sınıf	
	• Hızlandırılmış sınıflar arası sınıf	
	• XYZ grupları	
Heterojen	• Karma sınıf	• Sınıf içi karışık yetenek grupları
	• Normal sınıfta �ēretim	
		• Sınıf içi çok düzeyli gruplar

2.2.2. Hızlandırma

Hızlandırma, özel yetenekli öğrencilerde kalıcı öğrenmeyi destekleyen, öğrencinin sınıfta sıkılmasını önleyen (Sak, 2016, s. 149), öğrencinin yeterliliklerine dayalı olarak eğitim müfredatına katılımını sağlar (Şahin, 2018, s. 7). Hızlandırma, eğitim programlarına daha erken dahil olmayı ve daha hızlı ilerlemeyi sağlayan bir eğitim stratejisidir (Kanlı, 2021, s. 66). Hızlandırma en etkili eğitim stratejilerinden biri olmasına rağmen hızlandırma ile ilgili bazı yanlış inanışlar olması ve bazı ülkelerin eğitim yapısına uymaması dolayısıyla çok fazla kullanılmamaktadır. Oysa hızlandırma çeşitleri çok fazla sayıda olup önemli olan öğrencinin ve okulun özelliğine göre en doğrusuna karar verebilmektir (Sak, 2016, s. 149). Tablo 2.3'te farklı eğitim seviyelerindeki öğrencilere göre hızlandırma türleri verilmiştir.

Tablo 2. 3. Öğrenciye göre önerilen hızlandırma türü (Kanlı, 2020, s. 63)

Eğitim seviyesi	Hızlandırma türleri
İlköğretim öğrencileri	Okula erken başlama, sınıf yükseltme, müfredat daraltma
Ortaokul öğrencileri	Sınıf yükseltme, müfredat hızlandırma, ikili kayıt, ders hızlandırma, müfredat daraltma
Lise öğrencileri	İkili kayıt, ders hızlandırma, ileri yerleştirme sınıfları, mentörlük, sınavla ders geçme, üniversiteye erken başlama

Hızlandırma özel yetenekli öğrencileri için en etkili bir strateji olmasına rağmen her özel yetenekli öğrenci için uygulanması gereken bir strateji değildir. Öğrencinin akademik hazırbulunuşluğu, sosyal, duygusal ve bilişsel gelişimi göz önünde bulundurularak bu stratejilerden uygun olanına karar verilmelidir (Kanlı, 2021, s. 67–69).

2.2.3. Zenginleştirme

Zenginleştirme, müfredat farklılaştırmasının öğeleri olan içerik ve süreç boyutunun çeşitlendirilerek eğitimi genel müfredatın ötesine taşımak amacıyla kullanılan eğitim stratejisidir (Kanlı, 2021, s. 71; Sak, 2016, s. 159). Özel yetenekli öğrencilerin eğitimi zenginleştirme ilkesi çerçevesinde planlanırken üst düzey hedeflere yer verilmesi gerekir. Bu hedeflerden bazıları Davis, Rimm ve Siegle (2014, s. 160) tarafından aşağıdaki gibi listelenmiştir:

- Temel becerilerde maksimum düzeyde başarı elde etmek için müfredatı yaşa değil ihtiyaçlara göre düzenlenme,

- Mevcut müfredatın ötesinde kaynak ve içeriklere yer verme,
- Öğrenciyi çeşitli çalışma alanlarına maruz bırakma,
- Derinlemesine çalışmalar gerçekleştirme adına öğrenci tarafından içerik seçimine fırsat verme,
- Yaratıcı ve problem çözme becerilerini geliştirme,
- Müfredatın üst düzey teori, genelleme, uygulama gibi karmaşıklığa yer vermesi,
- Üst düzey düşünme becerileri, eleştirel düşünme ve araştırma becerisini geliştirme,
- Duygusal anlayış, kendini anlama ve etik gelişimini sağlama,
- Akademik motivasyon, öz yönetim ve yüksek kariyer hedeflerini geliştirme,
- Teknolojik becerileri geliştirme.

Zenginleştirme stratejileri özellikle müfredat farklılaştırma ilkelerinden süreç ve içerik hedeflerine ulaşmak için kullanılan yöntemlerdir. Süreç hedefleri daha çok yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme, bilimsel düşünme gibi beceri ve süreçlerin geliştirilmesini içerirken içerik hedefleri ise bu süreçlerin geliştirildiği konu, proje ve faaliyetlerdir (Davis vd., 2014, s. 160).

Zenginleştirme, yatay ve dikey zenginleştirme olarak ikiye ayrılmaktadır. Yatay zenginleştirme eğitim müfredatı işlenirken etkinlik çeşidinin ve ders türünün artırılması şeklinde iken dikey zenginleştirmede işlenen konu ile ilgili derinlemesine çalışmalar yapılmaktadır (Kirişçi, 2020; Şahin, 2018, s. 6; Tekbaş ve Ataman, 2004). Örneğin yatay zenginleştirmede öğrencinin gördüğü ders sayısı 7 ise bunu 10'a çıkarmak veya fen dersinde açık hava basıncı konusu işlenirken konuya ilaveten açık hava basıncının etkilerini gösteren deney çeşitleri artırılabilir (örneğin bardağa su koyup ağzını kağıt ile kapatıp ters çevirmek, şişenin üzerine haşlanmış yumurta koyup daha sonra şişenin içine yanan bir kağıt atmak ve sonrasında yumurtanın şişenin içine düştüğünü gözlemek gibi). Dikey zenginleştirmede ise örneğin herhangi bir yere kurulması düşünülen katı atık depolama tesisinin yerine karar verilirken bütün değişkenleri göz önünde bulundurarak en uygun yere karar verilmesini isteme gibi. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını işlerken bir yere nükleer santralin kurulup kurulmaması ile ilgili özel yetenekli öğrencilere argümantasyon yaptırılarak birbirilerini ikna etmeleri sağlanabilir.

Zenginleştirme stratejilerine örnek olarak; bağımsız çalışmalar ve projeler, saha çalışmaları (okul dışı öğrenme ortamları), tercih menüleri, hafta sonu ve yaz programları,

ustaca sorgulama ve eleştirel düşünme aktiviteleri, aşamalı görevler, çok disiplinli öğrenme, sokratik seminerler, kulüp ve yarışmalar, öğretim programını daraltma, öğrenme merkezleri ve öğrenim anlaşması verilebilir (Gürsoy, 2018; Kirişçi, 2020; Kılıç, 2020; Metin ve Bozdoğan, 2020).

2.2.4. Mentörlük

Mentörlük, tecrübeli ve yetenekli bir kişinin kendinden daha az yetenekli ve tecrübeli bir kişi ile bazı özel yeteneklerin geliştirilmesi gibi ortak bir amaç için eşleştirilmesi olarak tanımlanabilir (Murray, 2001; Akt. Tan, 2020). Örneğin özel yetenekli bir öğrenciye hayranlık duyduğu bir insanın danışmanlık, rehberlik, arkadaşlık ve koçluk etmesi gibi. Mentörlük, akıl hocalığı ve rol modelliği de içeren geniş bir kavramdır. Mentörler, özel yetenekli öğrencilere bir konunun öğretilmesinin yanı sıra onlara rehberlik ve danışmanlık ederler. Öğrenme ve motivasyonu artırıcı yeni ve ilgi çekici imkânlar tanırırlar ve onlar ile birlikte kariyer planlaması yaparlar(Çakır, 2015; Sak, 2016, s. 163).

Mentörlük, öğrencinin danışman veya rehber olan kişi ile daha fazla zaman geçirmesine imkân sağlayan eğitsel stratejilerinden biridir. Mentör ile ne kadar kaliteli zaman geçirilirse eğitimin kalitesi de o oranda iyi olması beklenmektedir. Mentörlüğün öğrencinin okula karşı olumlu tutum geliştirmesi, öğrencinin akademik başarısını artırması ve öğrencinin riskli davranışlarını azaltması hedeflenmektedir (Şahin, 2020, s. 132).

Mentörlüğün tarihçesi çok eskilere dayanmaktadır. Mentörlük, ilk defa Homeros'un Odysseia (Odesa) destanında geçmektedir. Eserde Ithaka kralı Odysseus'un Truva savaşına giderken yokluğunda oğlu Telemakus'un bakım ve eğitimine nezaret etmesi için arkadaşı Mentor'a teslim ettiğinden bahsedilir (Grassinger vd., 2010). Tarihte Sokrates, Platon'un akıl hocalığını, Platon, Aristoteles'in akıl hocalığını ve Aristoteles ise Büyük İskender'in akıl hocalığını yapmıştır (Lunsford, 2022). Aynı şekilde Nizamülmülk'ün Melikşah'a, Akşemsettin'in Fatih Sultan Mehmet'e ve Hacı Bayram Veli'nin II. Murat'a mentörlük yaptığı bilinmektedir (Şahin, 2020).

2.3. Özel Yeteneklilerin Eğitiminde Kullanılan Modeller

Özel yeteneklilikte temel unsur, yüksek yetkinlikte, en karmaşık problemleri en etkili, en ekonomik, en şık ve etik şekilde çözebilme yeteneği ve isteğidir (Maker vd., 2015). Özel yeteneklilerin eğitimine insanlık tarihinin her döneminde rastlamak mümkündür. Bazı dönemlerde özel yeteneklilere ilgi az iken bazı dönemlerde ilgi fazla olmuştur (Kaya, 2020).

Özellikle son yüzyılda ülkeler tarafından bu ilgi daha da artmıştır (Genç vd., 2023). Zekânın sadece doğum (kalıtım) ile oluştuğunu ifade eden çalışmalara rastlanmakla birlikte yakın süreçteki araştırmalarda zekânın ve yeteneğin oluşmasında hem kalıtımın hem de çevrenin etkisinin olduğu çalışmalar daha ağır basmaktadır. Bu tespitle birlikte zekânın gelişebileceği görüşü hâkim olmuştur. Zekâ ve yeteneğin geliştirilebiliyor olması, eğitimcileri özel yeteneklilerin eğitimi konusunda çeşitli modellerin geliştirilmesine sevk etti (Kaya, 2020). Ancak geliştirilen müfredat modellerinin bütün öğrenciler için ideal ve evrensel modeller olduğunu iddia etmek imkânsızdır. Çünkü hem özel yetenekli öğrencilerin bireysel farklılıklarının değişkenlik göstermesi (yeterlilikleri, ilgi alanları, tanı grupları açısından) hem de eğitim programı oluşturmanın ekonomik zorluğu nedeniyle tek bir müfredat modeline bağlı kalmak özel yetenekli öğrencilerin yeteneklerinin kaybolmasına neden olmaktadır (Sak, 2016; S. Tan, 2020). Özel yetenekli öğrencilerin kendi potansiyellerinin farkına varmaları ve bu performanslarını en üst düzeyde geliştirmeleri için bu alanda denenmiş birçok öğretim modeli bulunmaktadır. Bu modellerden yaygın olan bazılarına aşağıda yer verilmiştir.

2.3.1. Okul genelinde zenginleştirme modeli

Okul genelinde zenginleştirme modelinin müfredat temelini Renzulli'nin 1970 yılında geliştirdiği “Üçlü Zenginleştirme Modeli” (Enrichment Triad Model), özel yetenekliliği geliştirmeye yönelik teorik alt yapısını “Üçlü Halka Modeli” (The Three-Ring Conception of Giftedness) ve özel yetenekli öğrencileri tanılama bazındaki teorik alt yapısını Döner Kapı Tanılama Modeli (Revolving Door Identification Model) oluşturmaktadır (Shavinina, 2009; VanTassel Baska, 2000). Okul geneli zenginleştirme modeli hem akademik hem de yaratıcı yeteneği geliştirmeye odaklanır. Yaratıcı üstün yeteneklilik, bir veya daha fazla hedef kitle üzerinde bir etki yaratmak üzere özel olarak tasarlanmış özgün malzeme ve ürünlerin geliştirilmesini sağlayan insan faaliyeti ve katılımının bu yönlerini tanımlar. Yaratıcı üstün yetenekliliği teşvik etmek için tasarlanan öğrenme durumları, bilginin (içerik) ve düşünme becerilerinin bütünleşik, tümevarımsal ve gerçek problem odaklı bir şekilde kullanılmasını ve uygulanmasını vurgular. Geleneksel akademik yetenekler ise müfredat sıkıştırma, hızlandırma, farklılaştırılmış öğretim ve çeşitli akademik zenginleştirme biçimleri kullanılarak geliştirilir (Shavinina, 2009).

Okul genelinde zenginleştirme modelinin üç önemli bileşeni vardır. Bunlar; yetenek havuzu, müfredat değişikliği ve zenginleştirmedir (Shavinina, 2009). Bu modelde ilk olarak

ortalama üstü yeteneğe sahip % 10-15 oranında öğrenci belirlenerek bir yetenek havuzu oluşturulur. Yetenek havuzuna seçilen öğrenciler belirlenirken başarı testleri, IQ testleri, öğretmen-veli ve öğrenci aday gösterilmesi ve potansiyel yaratıcılık testleri göz önünde bulundurulur. Akabinde öğrenciye uygulanacak müfredat uyarlama ve farklılaştırma teknikleri öğrencinin ilgi ve seviyesine göre belirlenir. Son olarak ise bu teknikler anlamlı ve eğlenceli bir öğrenme oluşturmak için öğrencinin günlük yaşamdaki gerçek problem durumları sunularak içerikle birleştirilir (Tan, 2020).

Üçlü Zenginleştirme modeli, üç tür zenginleştirme deneyimi sunar. Tip I, Tip II ve Tip III Zenginleştirmeler genellikle daha yüksek düzeyde yetenek, ilgi ve görev bağlılığı olan öğrenciler için daha uygundur. Tip I Zenginleştirme; konuk konuşmacılar, alan gezileri, gösteriler, bilim merkezleri gibi genel keşif deneyimlerinden ve öğrencileri yeni ve heyecan verici konulara, fikirlere ve normalde müfredatta yer almayan bilgi alanlarına maruz bırakmak için tasarlanmış görsel-işitsel materyallerin kullanımından oluşur. Tip II Zenginleştirme; düşünme, hissetme, araştırma, iletişim ve metodolojik süreçlerin gelişimini desteklemek için özel olarak tasarlanmış öğretim yöntemlerini ve materyallerini içerir. Modelin en ileri seviyesi olan III. Tip Zenginleştirme; öğrencinin dersleri öğrenen konumundan çıkarıp sorgulayıcı rolünü üstlendiği, yaratıcı üretkenliği, araştırma faaliyetleri ve sanatsal ürünler ortaya koymasını amaçlar (VanTassel Baska, 2000). Tip III zenginleştirme genellikle yüksek potansiyelli ve özel yetenekli çocuklar için en uygundur. Bu yaklaşım kapsamlı bir zenginleştirme sistemidir (Reis, 2009).

2.3.2. Üstün yetenekliler eğitim programları modeli (ÜYEP)

Üstün yetenekliler eğitim programları (ÜYEP) müfredat modeli, Uğur Sak ve arkadaşları tarafından 2007 yılında Anadolu üniversitesi bünyesinde matematik ve fen alanında geliştirilmiş özel yetenekli öğrencilerin eğitimine yönelik kapsamlı bir eğitim programıdır (Şahin, 2018; Sak, 2016; Tan, 2020). ÜYEP müfredat modeli, kendine özgü düşünme becerilerini içeren eğitim stratejilerinden zenginleştirme ve hızlandırmayı esas alan bir modeldir. Modelin kuramsal çerçevesini Sternberg'in başarılı zeka kuramı oluşturmaktadır. Müfredat kazanımlarını ise başarılı zeka kuramı ve yaratıcılık ve problem çözme alanlarında yapılan araştırmalar temel alınarak geliştirilmiştir (Sak, 2016, s. 191).

ÜYEP müfredat modelinin kendine özgü tanılama, değerlendirme, öğretim formatı, müfredat geliştirme, program yapısı ve öğretmen eğitimi bileşenlerine bulunmaktadır. ÜYEP müfredat modelinde tanılama, çoklu ölçüt kullanımı, yeteneğin alana özgü ölçümü,

örnekleme dayalı tanılama ve doğal seleksiyon-uyumsal ayıklama olmak üzere dört farklı ölçüt kullanılarak yapılmaktadır (Şahin, 2018; Sak, 2016). Değerlendirmede, “matematiksel üretkenlik testi” ve “bilimsel üretkenlik testi” ön test ve son test olarak uygulanarak öğrencinin gelişim düzeyi belirlenmektedir. Öğrencinin programa ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla “ ÜYEP değerlendirme öğrenci formu” kullanılmaktadır.

ÜYEP müfredat modeli, pratik, analitik ve yaratıcı yetenek olmak üzere problem çözme becerilerini ölçen üç öğretim bileşeni ve Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) kazanımlarını içeren bilgi bileşeninden oluşmaktadır. Analitik yetenek alanında 8 adet kapsamlı düşünme ve problem çözme becerisi yer alırken, yaratıcı yetenek alanında 17 adet kapsamlı düşünme ve problem çözme becerisi ve pratik yetenek alanında 19 adet kapsamlı düşünme ve problem çözme becerisi yer almaktadır. Bilgi alanında veri, kavram, genelleme ve kuram olmak üzere 4 bileşen bulunmaktadır (Sak, 2016, s. 192).

ÜYEP müfredat modelinde ünite geliştirme süreci 4 aşamadan oluşur. Orijinal ünite olarak adlandırılan ilk aşama, belirli bir sınıf düzeyinde bir ünitenin içeriği, amaçları ve kazanımları belirlenir. Hızlandırılmış ünite olarak adlandırılan ikinci aşamada, daha üst sınıfta benzer bir ünite, bu ünitenin içeriği, amaçları ve kazanımları belirlenir ve orijinal ünite ile birleştirilir. Hızlandırılmış- zenginleştirilmiş ünite olarak adlandırılan üçüncü aşama yeni üniteye uygun olan ÜYEP kazanımları belirlenir ve bütünleştirilir. ÜYEP ünitesi olarak adlandırılan son aşama ise bütünleştirilen yeni ünite temel alınarak öğretim teknikleri belirlenir ve öğretim araçları geliştirilir (Sak, 2016, s. 198).

2.3.3. Paralel müfredat modeli

Bir grup bilim insanı ve Ulusal Üstün Yetenekli Çocuklar Derneği (National Association for Gifted Children) tarafından 1998 yılında geliştirilmiştir. Paralel müfredat modeli hem özel yetenekli hem de normal gelişim gösteren öğrenciler için uygulanabilir özelliktedir. Model ismi, eğitimcilerin müfredat tasarımına yaklaşabilmesi için dört “paralel yolu” yansıtır. Modele göre müfredatı oluşturanlar dört paralelden herhangi birini veya dördünün kombinasyonunu kullanarak uygun şekilde özel yetenekliler için müfredat geliştirebilirler. Geliştiriciler, öğrencilerin eninde sonunda, içeriğin çok boyutlu doğasını anlamalarını destekleyecek olan dört paralelliğin tümünü deneyimleyeceğini tahmin ediyor. Bu dört paralel yol; genel (temel) müfredatı, bağlantılar paralelliği, uygulamalar müfredatı ve kimlik (farkındalık) müfredatı (Davis vd., 2014). Müfredat bu dört temel boyuttan oluşmaktadır.

Temel (genel) müfredat, öğretmenlere ve öğrencilere, belirli bir disiplinin doğasını ve hedeflerini temsil eden bilgi, kavramlar, ilkeler ve beceri çerçevesini oluşturmalarında yardımcı olmak için tasarlanmıştır. Bağlantılar müfredatı, temel müfredat gibi öğrencileri bir disiplinin veya konunun temel kavram ve ilkelerine dayalı olarak anlam geliştirmeye dahil eder. Bununla birlikte, bağlantılar müfredatı, öğrencilerin, anahtar kavramların ve ilkelerin, çeşitli zaman dilimleri, ortamlar, kültürler, olaylar, insanlar ve yerler arasındaki kalıpları ve ilişkileri nasıl ortaya çıkardığını görmelerine yardımcı olur (Tomlinson ve Carbaugh, 2009). Uygulamalar müfredatı, temel ve bağlantılar müfredatında olduğu gibi bir disiplinin temel kavramlarına ve ilkelerine odaklanır. Bununla birlikte, uygulama müfredatı, öğrencilere bir disiplinde uygulayıcı veya uzman rolünü üstlenme fırsatları sağlamayı, uzmanların disiplinindeki problemleri düşünmek ve problemi çözmek için temel kavramları ve ilkeleri nasıl kullandığını ilk elden görmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, öğrencilerden bir disiplinindeki uzmanların kullandığı yöntemleri, becerileri, zihin alışkanlıkları ve üretim araçlarını anlamalarını istenmektedir. Farkındalık müfredatının amacı, öğrencilerin bir disiplinin kavram ve ilkelerini öğrenmesi ve elde ettiği tecrübeleri yansıtması hedeflenmektedir (Tomlinson ve Carbaugh, 2009).

Müfredatı bu modelle planlayan eğitimciler, 10 temel bileşeni temel yapı taşları olarak görürler. Bu 10 yapı taşı, öğrencileri temel bilgilere, kavramlara, ilkelere ve becerilere odaklarken keşfetmeye, düşünmeye ve anlamaya yönlendirir. Paralel müfredat modelinin temel bileşenleri; içerik, değerlendirme, giriş ve kurs etkinlikleri, öğretim strateji, yöntem ve teknikleri, ürünler, öğrenme aktiviteleri, gruplama stratejileri, kaynaklar, zenginleştirme aktiviteleri ve öğrenci ihtiyacına göre yapılan uyarlamalardır (Davis vd., 2014).

2.3.4. Otonom öğrenen model

Otonom öğrenen model, özel yetenekli öğrenciler için özel tasarlanmış bir model olmamakla birlikte yaşam boyu öğrenmeyi destekleyen öğrenci merkezli bir yaklaşım olması modelin özel yetenekli öğrenciler için uygulanabilir bir müfredat modeli olduğunu göstermektedir (Tan, 2020). Otonom öğrenen modelinin amacı, öğrencilerin bilişsel, sosyal ve duygusal gelişimlerini desteklemek ve kendi kendilerine öğrenen bağımsız bireyler olmasına yardımcı olmaktır (Sak, 2016).

Modelin beş ana boyutu bulunmaktadır (Betts, 1986): (1) Oryantasyon, (2) Bireysel Gelişim, (3) Zenginleştirme Faaliyetleri, (4) Seminerler ve (5) Derinlemesine Çalışma. Modelin oryantasyon boyutu, öğrencilere, öğretmenlere, yöneticilere ve velilere programla

ilgili bir bilgi temeli geliştirme fırsatı sunar. Üstün zekâ, yaratıcılık ve potansiyelin gelişimi kavramlarının anlaşılmasına vurgu yapılır. Öğrenciler için modelin net bir şekilde anlaşılmasını sağlayan etkinlikler de bu kısımda yer almaktadır. Bireysel gelişim boyutu, öğrencilere yaşam boyu öğrenme için gerekli olan bilişsel, duygusal ve sosyal beceri, kavram ve tutumları geliştirme fırsatı verir; başka bir deyişle, öğrenmelerinde onların özerk hale gelmesini sağlar. Modelin zenginleştirme etkinlikleri boyutu, öğrencilere genellikle günlük müfredatın bir parçası olmayan uygun içeriği keşfetme fırsatı sunar. Öğrenciler, vurguladıkları ana alanlara, ilgi duydukları alanlara, yeni ve benzersiz alanlara yönelik keşiflere başlayabilirler. Bu boyuttaki önemli görev, öğrencilerin keşifler ve gelecekteki öğrenmeler için hangi kaynakların mevcut olduğunu öğrenmelerine yardımcı olmaktır. Seminerler modelin dördüncü boyutudur. Küçük gruptaki öğrencilere bir konuyu araştırma, gruptaki diğer öğrencilere seminer olarak sunma ve öğrenciler tarafından seçilen ve geliştirilen kriterlere göre değerlendirme görevi verilir. Bu etkinlikler kısa sürelidir ve öğrencilere bir seminer ortamında kendi performanslarını değerlendirme fırsatı verir. Derinlemesine çalışma modelinin beşinci boyutu, öğrencilerin uzun vadeli küçük grup veya bireysel derinlemesine çalışma geliştirme yoluyla kendi ilgi alanlarını takip etmelerini sağlamak için tasarlanmıştır. Öğrenciler, neyin öğrenileceğini, nasıl sunulacağını, neyin gerekli olacağını, nihai ürünün ne olacağını ve tüm öğrenme sürecinin nasıl değerlendirileceğini belirler (Betts, 1986).

2.3.5. Entegre müfredat modeli

Entegre müfredat modeli, Joyce VanTassel Baska tarafından özel yetenekli öğrencilerin müfredat gelişim çerçevesini oluşturmak için tasarlanmıştır. Müfredatın, gelişmiş içerik, üst düzey süreçler ve ürün geliştirme ve disiplinler arası kavramlar, konu ve temalar olmak üzere üç boyutu bulunmaktadır (Bachinski, 2009).

Gelişmiş İçeriğin boyutu, derinlemesine araştırmaları, ileri düzeyde okumaları, birincil kaynakları ve ileri düzey becerilerin kullanımını içermelidir. Süreç-ürün geliştirme boyutu, müfredatı akıl yürütme, araştırma, probleme dayalı öğrenme ve sorgulama becerileri unsurlarına odaklanmasını sağlar (Bachinski, 2009). Öğrencilerin daha özgün ürünler ortaya koyması için eleştirel düşünme becerisi, yaratıcı düşünme becerisi ve bilimsel araştırma becerisinin geliştirilmesi hedeflenmektedir (Şahin, 2018). Kavram/konu/tema boyutu, bilginin bir bütün olarak öğrenilmesine önem verir. Bu amaç doğrultusunda öğrenme etkinlikleri kavramalar, temalar ve ana konular etrafında oluşturulur (Sak, 2016).

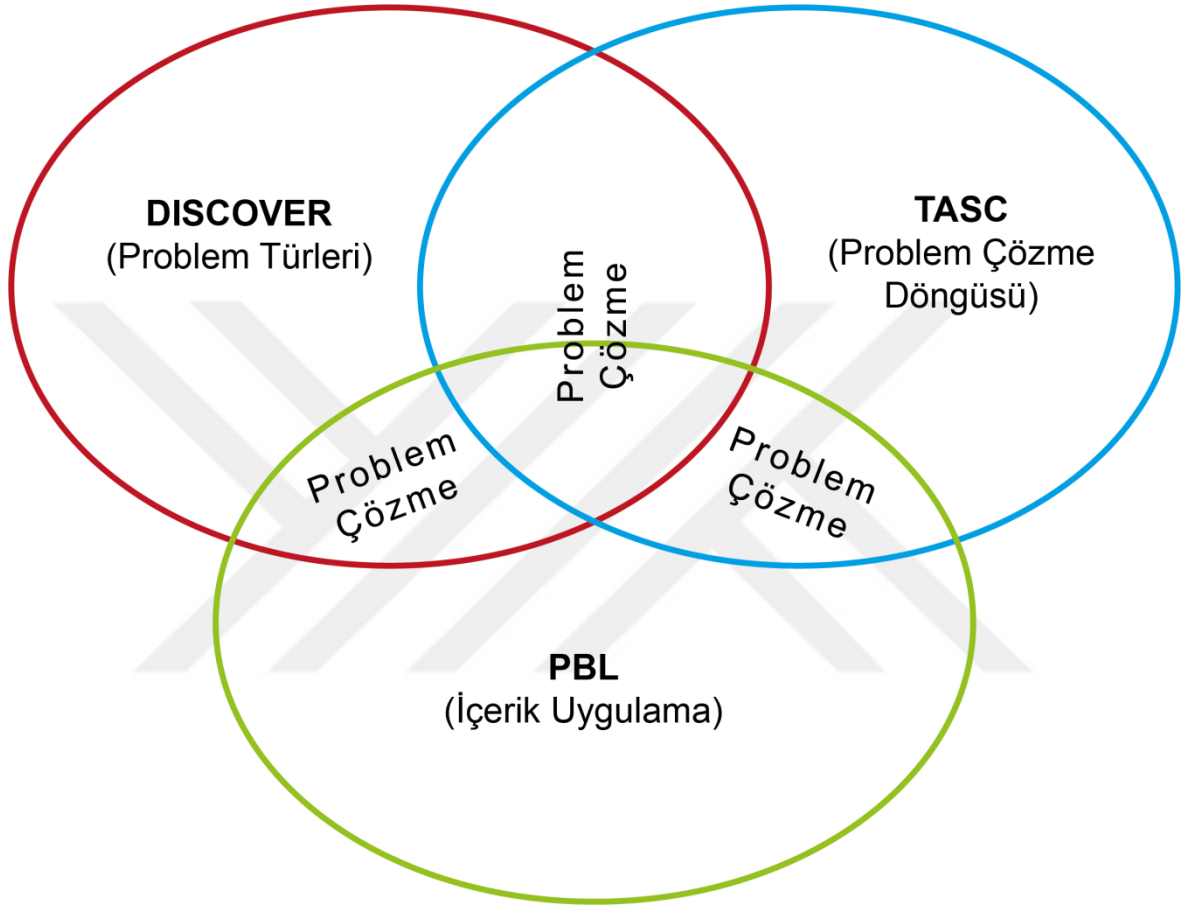
2.3.6. Müfredat daraltma modeli

Müfredat daraltma modeli Renzulli, Smith ve Reis (1982) tarafından bir model olarak tasarlanmıştır. Müfredat daraltma, “*genel müfredattaki kazanım ve etkinliklerin bir kısmının elimine edilmesi ya da etkinliklerin daha kısa sürede işlenmesi, bunların yerine başka kazanım ve etkinliklerin eklenmesine dayalı gerçekleştirilen bir uygulama*” olarak tarif edilebilir (Reis ve Renzulli, 1978 Akt. Sak, 2016). Geleneksel müfredat içeriği önem arz edecek derecede tekrarlardan oluşur. Dolayısıyla özel yetenekli öğrenciler için yeterli düzeyde değildir. Bu durum özel yetenekli öğrencilere göre düşük düzeydedir. Geleneksel müfredattaki tekrarların ve düşük seviyedeki kazanımların kaldırılarak yerine daha kapsamlı ve özel yetenekli öğrenciler için yeni kazanımların müfredata eklenmesi Müfredat daraltma modelinin temel yaklaşımıdır (Şahin, 2018; Sak, 2016). Müfredat daraltma, öğrencilerin özelliklerine ve daraltmanın hedeflerine göre farklı sınıf seviyelerinde ve farklı derslerde başvurulabilecek bir modeldir. Diğer modellerden farklı olarak bağımsız bir uygulama biçimi olarak uygulanabilecek bir eğitim stratejisidir (Şahin, 2018). Müfredat daraltma tek bir öğrenci için yapılabileceği gibi bir grup ya da bir sınıf için de yapılabilir (Sak, 2016).

2.4. REAPS modeli

REAPS modeli, öğrencilerin gerçek yaşam problemlerini ve karmaşık sorunları; yaratıcı, özgün, etkili, ekonomik, verimli, etik veya zarif bir şekilde çözmek için tasarlanmış bir öğretim modelidir (Maker, 2016; Maker vd., 2015). REAPS modelinin odak noktası öğrencilere, öğrencilerin ilgisini çeken farklı çözümler yaratmak için en karmaşık gerçek dünya problemlerini bulup çözmelerini sağlayarak anlamlı öğrenmeyi sağlamaktır (Maker ve Zimmerman, 2008). Farklılaştırılmış bir ortam sağlayan REAPS modeli, öğrencileri gerçek yaşamlarında karşılaştıkları sorunları çözmeye dahil ederek özel yeteneğin tüm alanlarını besler. Aynı zamanda özel yetenekli öğrencilerin gizli yetenekleri keşfetmesini sağlayarak onların güçlü yönlerini, ilgi alanlarını ve tutkularını geliştirmeleri için etkili bir ortam sağlar (Maker ve Wearne, 2021). REAPS modeli, 2004 yılında Maker ve farklı ülkelerden doktora öğrencileri olan bir ekip tarafından özel yetenekli öğrencilerin gerçek yaşamdaki problemleri yaratıcı çözümler geliştirmek amacıyla geliştirilen ve üç önemli bileşeni olan bir modeldir (Gomez Arizaga vd., 2016; Maker ve Zimmerman, 2008; Maker vd., 2015). Bu üç bileşenin nihai hedefi öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerini geliştirmektir (Pease vd., 2020, Wu vd., 2015). REAPS modelinin ana vurgusu olan üç

modelin hepsi problem çözmenin farklı yollarını geliştirdiği için birbirini tamamlamaktadır (Maker vd., 2015). REAPS modelinin bileşenleri şekil 2.1’de gösterilmiştir.



Şekil 2. 1. REAPS modelinin bileşenleri (Wu ve diğerleri, 2015)

Bu bileşenler DISCOVER, TASC ve PDÖ’dir. REAPS modelinin ana odak noktası, öğrencilerin en karmaşık gerçek dünya problemlerini (yani, problem türlerinden Tip V ve VI) bulma ve çözmede verimli, etkili, etik, zarif ve ekonomik çözümler yaratmaktır (Maker ve Zimmerman, 2008; Maker vd., 2015). REAPS modeli ilkokuldan liseye hem Amerika hem de dünyanın farklı ülkelerinde tüm kademelerde uygulanmış bir modeldir (Pease vd., 2020). Maker (2015) REAPS modelinin aynı zamanda esnek, kapsayıcı ve geçerli olduğunu belirtmiştir. Farklı yaş gruplarına, farklı kademedeki öğrencilere, farklı öğretim programlarına uygulanmasıyla esnek olduğu, tüm program ilkelerini uygulama fırsatı vermesiyle kapsayıcı olduğu ve uygun yöntemler kullanılarak geliştirildiği için geçerli

olduğu belirtilmiştir. Modelin sınıf mevcudunun 25 ve daha az olduğu sınıflarda daha etkili uygulanabildiği ifade edilmiştir (Maker vd., 2015).

PDÖ kullanımı, gerçek yaşam problemlerine, önemli içeriğe sahip problemlere ve çeşitli akademik disiplinlerden kavramları entegre etme potansiyeline sahip bir vurgu sağlar. TASC'ın kullanılması, öğretmenlerin bu gerçek yaşam problemlerini çözme sürecinde öğrencilere rehberlik etmek için sistematik bir yöntem kullanmalarına yardımcı olur. DISCOVER modelinin katkısı iki kısımdan oluşur. Birincisi çoklu yeteneklere vurgu yapar. İkincisi ise belirlenen yerel problem(ler)in çözümü bağlamında çeşitli problem türlerinin çözülmesine yapılan vurguyu ifade eder (Maker, 2016).

2.4.1. DISCOVER

DISCOVER; eğitimli gözlemcilerin, öğrencilerin yaratıcı süreçlerini ve alandaki ürünlerini mantıksal-matematiksel, sözel-dilbilimsel, görsel-uzamsal ve kişilerarası gibi yetenek alanları yönünden değerlendirildiği problem çözmenin performansa dayalı bir değerlendirmesidir (Maker, 2005, s.65). DISCOVER müfredat modeli, Maker ve meslektaşları tarafından 1994 yılında, farklı etnik kökenlerden, dillerden ve farklı geçmişlere sahip olan özel yetenekli öğrencilerin öğretim kalitesini artırmak için geliştirilmiş bir modeldir (Alfaiz, 2019a). DISCOVER modeli özel yetenekli öğrencilerin problem çözme becerilerini değerlendirmek ve geliştirmek için Sternberg'in başarılı zeka kuramını ve Gardner'in çoklu zeka kuramını entegre ettiği problem sürekli modelini kullanmaktadır (Sak ve Maker, 2004). Problem sürekli modelinde problem türleri mevcut programa uyarlanıp kullanıldığında öğrencilerin üst biliş, yaratıcı düşünme, sezgi, hafıza, mantık, muhakeme gibi zihinsel yapılarının gelişmesine katkı sağlamaktadır (Wallace vd., 2004). DISCOVER öğretim modeli, kapalı uçlu problem türünden açık uçlu problem türüne doğru bir dizi problem türü içerir (Pease vd., 2020). Problem sürekli modelinde 6 farklı problem tipi bulunmaktadır. Maker ve Schiever (2005) Getzels ve Csikszentmihalyi'nin çalışmasını genişleterek yeni bir yol önererek altı farklı Problem tipi geliştirdiler (Tablo 2.4). İlk iki problem türü bilgi, beceri ve başarıyı ölçen kapalı uçlu problemler iken, tip III ve tip IV türündeki problemler geleneksel değerlendirme olan zekâ, yaratıcılık ve farklı düşünmeyi ölçen yarı açık uçlu problemlerden, tip V ve tip VI problem türleri yaratıcılığı ölçen, hem bilgi hem yaratıcılık hem de gerçek yaşam problemlerine çözüm önerileri sunmayı sağlayan tamamen açık uçlu problemlerden oluşmaktadır. Bu gruplandırmaları yapmalarının nedeni öğretmenlerin problem türlerine uygun sınıf içi etkinlikleri hazırlamalarının kolay olmasıdır.

Kapalı problemlerin sınıflarda uygulanmasının amacı, öğrencilerin bilgi ve becerilerini değerlendirme ve geliştirmede öğretmenlere yardımcı olurken, açık uçlu problemlere dayalı etkinlikler tasarlanmasının amacı öğrencilerin yaratıcı problem çözme yeteneklerini değerlendirmek ve geliştirmektir.

DISCOVER problem matrisine göre problemler problemi sunan öğretmen ve problem çözen öğrenci açısından problemi bilme durumu, problemin çözüm yöntemi ve problemin çözümü açısından farkı şekillerde sınıflandırılmıştır (Maker ve Schiever, 2005). Tablo 2.4’te problem tipleri problemi sunan ve çözen açısından durumları belirtilmiştir.

Tablo 2. 4. *Problemlerin DISCOVER problem matrisine göre sınıflandırılması (Maker ve Schiever, 2005)*

Problem Tipi	Problem		Yöntem		Çözüm	
	Öğretmen	Öğrenci	Öğretmen	Öğrenci	Öğretmen	Öğrenci
I	Belirtilmiş	Bilinen	Bilinen	Bilinen	Bilinen	Bilinmeyen
II	Belirtilmiş	Bilinen	Bilinen	Bilinmeyen	Bilinen	Bilinmeyen
III	Belirtilmiş	Bilinen	Değişen	Bilinmeyen	Bilinen	Bilinmeyen
IV	Belirtilmiş	Bilinen	Değişen	Bilinmeyen	Değişen	Bilinmeyen
V	Belirtilmiş	Bilinen	Bilinmeyen	Bilinmeyen	Bilinmeyen	Bilinmeyen
VI	Bilinmeyen	Bilinmeyen	Bilinmeyen	Bilinmeyen	Bilinmeyen	Bilinmeyen

Tablo 2.4 incelendiğinde, problem türleri açısından I. problem türünde sahip olunan bilgi en fazla iken VI. problem türünde sahip olunan bilgi türü en azdır. I.ve II. problem tipleri kapalı uçlu problemler iken III. ve IV. problem tipleri yarı açık uçlu, V. ve VI. problem tipleri tamamen açık uçlu problemlerden oluşmaktadır.

Tablo 2.5’te ise DISCOVER müfredat modelinde yer alan her bir problem türünün tanımı ve örneklerine yer verilmiştir (Maker, Zimmerman, Gomez Arizaga, Pease, ve M.Burke, 2015).

Tablo 2. 5. DISCOVER Problem türlerinin tanımı ve örnekleri

Problem Tipleri	Tanım	Örnek
Tip I	Problem hem öğretmen hem de öğrenci tarafından bilinir. Her ikisi de doğru cevabı ve problemi çözme yöntemini biliyor. Amaç öğrencinin doğru cevabı bulmasıdır.	➤ $1/5 + 4/5 = ?$ ➤ Bir araç saatte 80 km süratle hareket ederse 2 saatte kaç km yol alır?
Tip II	Problem, öğretmen ve öğrenci tarafından bilinir. Ancak problemi çözmenin yöntemi ve çözümü sadece öğretmen tarafından bilinir. Amaç, öğrencinin önce doğru yöntemi bulması ve ardından bulduğu doğru yöntem ile çözüme ulaşmaya çalışmasıdır.	➤ Amacı ve malzemeleri belli olan bir deneyin basamaklarını uygulayarak çözüme ulaşılması ➤ Size verilen malzemelerle sıcaklık değişiminin madde miktarına bağlı olduğunu gösteren bir deney tasarlayınız?
Tip III	Problem, öğretmen ve öğrenci tarafından bilinir. Ancak problem, birden fazla yöntem kullanılarak çözülebilir. Problemin tek bir doğru cevabı bulunmaktadır. Ancak çözümünü sadece öğretmen bilmektedir.	➤ 2, 5, 8 ve 12 rakamlarını en fazla birer kez kullanarak 10 sayısını elde ediniz?
Tip IV	Problem, öğretmen ve öğrenci tarafından bilinir. Ancak problemin birden fazla sayıda doğru yöntemi ve çözümü vardır. Amaç, öğrencinin uygun yöntemlerden en az birini kullanarak doğru çözümlerden birine ulaşmasıdır.	➤ Seyreltik haldeki bir tuzlu su çözeltisini derişik hale nasıl getirebilirsiniz? ➤ Bir kareyi dört eşit parçaya nasıl bölebilirsiniz?
Tip V	Problem, öğretmen ve öğrenci tarafından bilinir. Ancak her ikisi için de yöntem ve çözüm bilinmez. Bu tür problemler açıkça tanımlanmıştır ancak yöntem ve çözüm açık uçlu bir yapıya sahiptir.	➤ Sel felaketinin etkilerini en aza indirecek çözüm önerileri sununuz? ➤ Sıradan bir bisikleti daha ilginç hale getirmek için nasıl tasarlayabilirsiniz?
Tip VI	Problem tanımlanmamıştır. Yöntem ve çözüm, öğretmen ve öğrenci tarafından bilinmemektedir. Bu tür problemler önceden tanımlanmış bir yapıya sahip değildir. Çok karmaşık bir yapıya sahiptir. Tanımlanması ve sürekli olarak yeniden tanımlanması gerekir. Bunlar genellikle gerçek yaşam durumlarıdır.	Bazı problem durumları; ➤ Küresel ısınma ➤ Çevre kirliliği ➤ Nükleer santraller ➤ İklim değişikliği ➤ Sosyo bilimsel konular

Geleneksel öğretim müfredat kitaplarında yer alan sorular daha çok problem türlerinden ilk üçünü kapsarken, diğer üç problem türünden özellikle V. ve VI. problem türünden sorulara neredeyse hiç yer verilmemektedir (Maker ve Schiever, 2005). Öğretim müfredatlarında problem matrisinde belirtilen farklı problem türlerine yer verilmesi öğrencilerin farklı yeteneklerinin ortaya çıkarılması, muhakeme, mantık, hafıza, üst düzey düşünme becerilerinin ve yaratıcı düşünme becerilerinin gelişmesine katkıda bulunacaktır (Wallace vd., 2004).

DISCOVER öğretim modeli aşağıdaki fikirlerle dayanmaktadır. Getzels ve Csikszentmihalyi'nin (1967) yaratıcılık ve problem çözme kavramsallaştırılması, Gardner'in (1983) çoklu zeka kuramı ve Sternberg (1985)'in başarılı zeka kuramı (Maker, Zimmerman, Gomez Arizaga, Pease, ve Burke, 2015b). Gardner'ın teorisinin DISCOVER modeline katkısı tanınmadır. İnsanların sekiz zekâyâ sahip olduğunu ve her birinin onları ayırt edici kılan düzenleyici mekanizmalara ve ilkelere sahip olduğunu söyler (Gardner, 1993, 1995, 1999). Bu nedenle her zekânın temelinde, DISCOVER modeline göre gözlemlenebilen ve dolayısıyla değerlendirilebilen bir dizi temel yetenek vardır. Gözlem, DISCOVER'da çok önemli bir bileşenidir. Çünkü zekâyâ yönelik gözleme dayalı bir yaklaşım, öğrencilerin farklı alanlarda yeteneklerini nasıl ifade ettiklerini test sonuçlarına tercih eder. Gardner'in sekiz zekâ alanı tek başına uygulamaya konmaz; tipik olarak iki, üç veya daha fazla zekâ bir ürün yaratmak için etkileşime girer (Baum, Viens ve Slatin, 2005. Akt. Maker vd., 2015). Gardner tarafından tanımlanan zekâ alanları; sözel/dilsel, bedensel/kinestetik, müzikal, kişiler arası, içsel, uzamsal, mantıksal/matematiksel ve doğa bilimcidir (Maker vd., 2015b). Becerilerin farklı alanlarda ve bağlamlarda gösterilebileceği fikrinden yola çıkarak, Sternberg'in teorisi, DISCOVER modeline dâhil edildi. Sternberg'e göre, zihinsel süreçlerin uygulanması, büyük ölçüde kişinin içinde bulunduğu bağlama veya çevreye bağlıdır (Sternberg, 1999). Bu sayede öğrenci bir bağlam içerisinde sürekli etkileşim içinde olmakta, çevreyi şekillendirmekte ve uyarlamalar yapmaktadır. Bu önermeye dayanarak, Sternberg üç tür zekâ önerdi: Analitik, yaratıcı ve pratik.

DISCOVER modelinin temel bileşenlerinden biri problem çözmedir. Bu bileşen, Getzels ve Csikszentmihalyi'nin (1967, 1976) erken yaratıcılık araştırmalarına dayanarak eklenmiştir. Bazı bağlamlarda problemler engeller olarak görülür ve anlaşılır. Ancak DISCOVER modeli, öğrencilerin bilgi ve becerilerini değerlendirmenin adil bir yolu olarak problem çözme içerir. Bu nedenle DISCOVER modeli altında, problem çözme, öğrencilerin bir dizi yeteneği sergileyebilecekleri ve aynı zamanda önceki bilgilerini

uygulamaya geçirebilecekleri bir yoldur (Maker vd., 2015b). Öğretmenler sınıflarında DISCOVER modeli kullandıklarında;

- Öğrencilerin çoklu yeteneklerinin gelişmesi için öğrencilere fırsatlar sağlar.
- Problem türlerinin bir çeşidini çözmek için öğrencilere fırsatlar sunar.
- Birden fazla yeteneğin her birinde sahip olunan yaratıcı araçlar ile aktif uygulamalı öğrenmeyi gerçekleştirir.
- Öğrencilerin ve yerel toplumun kültürünü müfredata entegre eder.
- Müfredatı devlet standartları ve soyut temalar etrafında planlama imkânı sağlar (Maker vd., 2006, 2008).

2.4.2. TASC

REAPS modelinin yürütücü bileşeni olarak kabul edilen TASC modeli (Maker vd., 2015), Belle Wallace tarafından geliştirilmiş olup öğrencilerin düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişimini sağlayan ve problem çözme süreci bir döngü halinde birbirini takip eden sekiz basamaktan oluşmaktadır (Imperio, 2022; Wallace, 2000). Basamaklar sırayla birbirini takip etmekle birlikte öğrenciler daha önceki adımlara istedikleri zaman tekrar tekrar dönebilmeleri bu modelin esnek olduğunu gösterir. TASC öğrenme modeli, öğrenme etkinliklerinde öğrenci etkinliklerini yapma ve düşünmeyi ön planda tutan genel bir problem çözme çerçevesine dayalı olarak geliştirilmiştir. Öğrenmenin aşamaları, öğrencilerin sistematik problem çözme sürecini gerçekleştirmelerini sağlarken, iç içe geçmiş etkileşim, öğrencilerin öğrenmede birbirleriyle etkileşime girmeleri için bir alan sağlayabilmektedir (Septiyana vd., 2019). Wallace (2008) TASC'in özel yetenekli öğrenciler için problem çözme süreci olarak tasarlandığına vurgu yapmıştır.

TASC modelinin dört önemli ana vurgusu vardır (Haryandi, 2011; Maker vd., 2015; Wallace, 2000). Bunlar;

1. Düşünme becerilerini geliştirme,
2. Öğrencilerin aktif katılımını sağlama,
3. İşbirliğini sağlama (sosyalleştirme),
4. Bağlam temelli öğrenmeyi sağlama.

Adams ve Wallace (1991) ise TASC modelinin öğrencilerde, öğrenmeye yönelik belli tutumları, temel düşünme becerilerini, etkili düşünme ve problem çözme stratejileri için araçları kullanmayı ve stratejileri ne zaman ve nasıl kullanmayı bilen üst bilişi geliştirir.

TASC döngüsünün adımları sırasıyla topla ve organize et, tanımla, üret, karar ver, uygula, değerlendir, iletişime geç ve deneyimlerden öğren olmak üzere sekiz adımdan oluşmaktadır (Adams ve Wallace, 1991; Maker vd., 2015; Wallace, 2000, 2008; Wallace vd., 2012). Şekil 2.2’de TASC döngüsünün adımları bir döngü halinde verilmiştir.



Şekil 2. 2. TASC aşamaları (Wallace, 2000)

Topla ve Organize Et (Gather and Organise)

Topla ve organize et, TASC'in başlangıç noktasıdır. Öğrenciler bir konu, bir etkinlik, bir problem durumu hakkında sahip oldukları ön bilgileri toplar ve onları organize eder. Konuyu çalışma hafızalarına kaydederler. Bu adım, öğrencilerin ne olduğunu anladığımız, konu hakkında ne bildiklerini ortaya çıkardığımız aşamadır. Öğrencilerin konu ile ilgili sahip oldukları ön bilgilerini açığa çıkarır. Bu aşamada öğrenciler sahip oldukları ön bilgileri açığa çıkarmak için kavram ağları, zihin haritaları, kavram haritaları gibi araçları kullanabilirler (Wallace, 2000, 2015).

Tanımlama (Identify)

Tanımlama aşamasında, öğrenciler kendilerine verilen görevi anladıklarından emin olurlar. Problem durumunu tanımlar veya etkinlikte istenileni açığa çıkarır. Bunun için öğrenciler problem veya etkinlikte istenileni açığa çıkarmak için sınıf tartışması yapabilir, birbirlerine şu soruları sorabilirler; Görevim nedir? Hedeflerim neler? Engeller neler? Bilmem gerekenler neler? Bunu yapmak için neye ihtiyacım var? (Wallace, 2000, 2015).

Üret (Generate)

Üret aşamasında, tanımladıkları görevi gerçekleştirmek için grupça beyin fırtınası yaparak problemin çözümüne yönelik olabildiğince fikirler üretirler. *Üret* aşaması yaratıcı ve açık uçludur. Görevin nasıl yerine getirileceğine dair tüm fikirler geçerli kabul edilerek eleştirilmeden bir yere not edilir (Wallace, 2000, 2015).

Karar Ver (Decide)

Karar ver aşamasında öğrencilerin *üret* aşamasında ortaya koydukları fikirleri tartışarak en uygun çözümün ne olduğuna ve çözümü gerçekleştirmek için nasıl bir plan yapmaları gerektiği, hangi tür malzemeleri kullanacaklarına karar verdikleri aşamadır. Karar vermek, oluşturmaktan oldukça farklı, mantıklı, rasyonel, sol beyinli bir süreçtir. Öğrenciler rasyonel seçimler yapmak için bir dizi araç kullanabilir. *Karar verme* aşamasında öğrenciler zaman kısıtlamaları, mevcut kaynaklar, sağlık ve güvenlik gibi faktörleri göz önünde bulundurarak, en uygun fikri yerine getirmek için karar verdikleri aşamadır. Öğrenciler En iyi fikir hangisi? Hangi fikir önemli? Planım ne? gibi sorulara çözüm ararlar (Wallace, 2000, 2015).

Uygula (Implement)

Bu aşamada öğrenciler ürünlerini yapabilirler, fikirlerini hayata geçirebilirler veya sunumlarını hazırlayabilirler. Takım çalışması bu aşamanın çok önemli bir unsurudur.

Öğrenciler yapılandırılmış bir plana göre çalışabilirler. TASC’da etkinlikler maksimum düşünmeyi içermelidir. Unutmamalıdır ki ürün mesele değil her şey düşünmekle ilgili olmalıdır (Wallace, 2000, 2015).

Değerlendir (Evaluate)

Öğrencilerin öğrenmelerini sahiplenmeye teşvik edilmesi önemlidir. En azından başarıları ve iyileştirme için sonraki adımlar konusunda gerçekçi davranarak öz ve akran değerlendirmesinin yapılması TASC sürecinin kilit unsurlarıdır. Öğrenciler ne kadar iyi yaptım? Grubumda iyi çalıştım mı? Nasıl daha iyi yapabilirim? gibi sorulara cevap ararlar (Wallace, 2000, 2015).

İletişim Kur (Communicate)

Öğrenmeyi kalıcı hale getirmek için öğrencilerin en motive edici etkilerden biri, sunum yapacak gerçek bir izleyici kitlesine sahip olmaktır. Öğrenciler sunumlarını öğretmenlerine, sınıfa, okula veya okul dışında farklı bir kitleye sunabilirler. Bu şekilde öğrencilerin motivasyon ve bağlılığı artırılabilir (Wallace, 2000, 2015).

Deneyimlerden Öğren (Learn from Experience)

TASC’ın son aşaması üst bilişe odaklanır. Düşünme hakkında düşünmeyi esas alır. Öğrencileri, öğrendikleri şeyler (ne öğrendikleri) hakkında düşünmeye ve bunlar hakkında konuşmaya teşvik etmek, öğrendikleri ve nasıl öğrendiklerinin farkında olması öğrenme deneyimlerinin etkisini büyük ölçüde artırır. Öğrenciler öğrendiklerimizi günlük yaşamımızda nasıl kullanabiliriz? Öğrenilenler başka konulara nasıl transfer edilebilir? Bunu tekrar nasıl yapabilirim? Bu süreçte ne öğrendim? gibi sorulara cevap arandığı aşamadır (Wallace, 2000, 2015).

2.4.3. PDÖ

Öğretmenlerin PDÖ’yü kullanmalarındaki maksat, öğrencilerin yerel, bölgesel veya ulusal bağlamda gerçek hayattaki karmaşık problemleri çözmesidir (Maker ve Zimmerman, 2008; Maker vd., 2015). REAPS modelini oluşturan üç bileşenin ortak yanı öğrencilere problem çözme becerisini kazandırmaktır (Alfaiz, 2019a; Duruk, 2020; Maker ve Wearne, 2021). Öğretmenler PDÖ’yü kullandıklarında, problemleri öğrencilerin gerçek yaşamlarında karşılaştıkları yerel, bölgesel veya ulusal bağlamlarından seçerler. Ayrıca öğrenciler uzmanlaştıkça problemleri uluslararası bağlamlardan da seçebilirler. Özellikle seçilen problemlerin hayal ürünü değil gerçek yaşamlarında karşılaştıkları problemler olması gerekir. Problemler gerçek yaşamdan seçildikleri için, problem çözülürken dikkate alınması

gereken çok sayıda faktör ve bunları çözmek için uygun olan çok sayıda yöntem olması hasebiyle problemlerin yapısı karmaşıktır (Çıldır, 2017; Maker vd., 2015; Yenilmez ve Yaşa, 2007). Öğrenciler genellikle bir sorunu birden fazla perspektiften ele almaları için problemin çözümüne katkı sunacak paydaş gruplarına veya farklı gruplara yerleştirilir. Öğrenciler paydaş grupların bakış açısıyla problemlere gerçekçi çözümler geliştirirler ve bu çözümleri gerçek izleyicilere sunarlar. Genellikle sunumlarını sınıftaki arkadaşlarına, diğer sınıf arkadaşlarına, öğretmenlerine, okuldaki diğer personele, velilerine yaparlar. Sunumu dinleyen kişiler öğrencilerin problemlere buldukları çözümü dinlerler, sunumları hakkında ve probleme buldukları çözüm konusunda değerlendirmeler ve önerilerde bulunurlar (Alhusaini, 2018; Leyland, 2009; Maker vd., 2015).

2.4.4. REAPS modeli ve müfredat farklılaştırma

Farklılaştırma, öğrencilerin yetenekleri, öğrenme stilleri, zekâ alanları ve öğrenme ihtiyaçları bakımından farklı özelliklere sahip oldukları düşüncesine dayalı bir öğretim yaklaşımıdır. Farklılaştırma, öğrenme ortamında farklı düzeyde bulunan öğrencilerin farklı ihtiyaçlarına yanıt vermeyi amaçlamaktadır (MEB, 2020; 2021). Farklılaştırılmış öğretim”, öğretmenlerin öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyeleri, ilgi alanları ve öğrenme profili tercihlerindeki farklılıkları etkili bir şekilde ele aldığında öğrencilerin en iyi öğrendiğini iddia eden bir öğretim felsefedir. Farklılaştırılmış öğretimin temel amacı, her öğrencinin öğrenme potansiyelini en üst düzeye çıkarmaktır (Tomlinson, 2005). Farklılaştırılmış öğretim, öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkların olması, öğrencilerin öğrenmelerinin birbirinden farklı olması, öğrenme tercihlerindeki farklılıklar ve bireysel ilgilerin farklı olması gibi inançlardan kaynaklanır. Farklılaşmanın doğasında tüm öğrencilerin yeteneklerini en üst düzeye çıkarmak olması gerektiğidir (Algozzine ve Anderson, 2007). Farklılaştırılmış öğretimin amacı, öğrencilerin bireysel yetenekleri ve becerilerini, hazır bulunuşluk düzeylerini ve öğrenme stillerini dikkate alarak geliştirmelerine destek olmaktır. (Maker, 1992).

Öğretimin farklılaşması felsefesi, tüm öğrencilere hizmet etmek ve öğretmenlerin öğretim birimlerini öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde tasarımlarına yardımcı olmak için REAPS modeliyle entegre edilmiştir. REAPS modeli, özel yetenekli öğrencilerin öğretim müfredatının farklılaştırılmasına dayalı olan bir modeldir (S. Tan, 2020). Modelde müfredat farklılaşma ilkeleri genel olarak içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamlarını içeren dört boyuttan oluşmaktadır. Her bir boyutun kendi içerisinde alt boyutları vardır. Müfredat

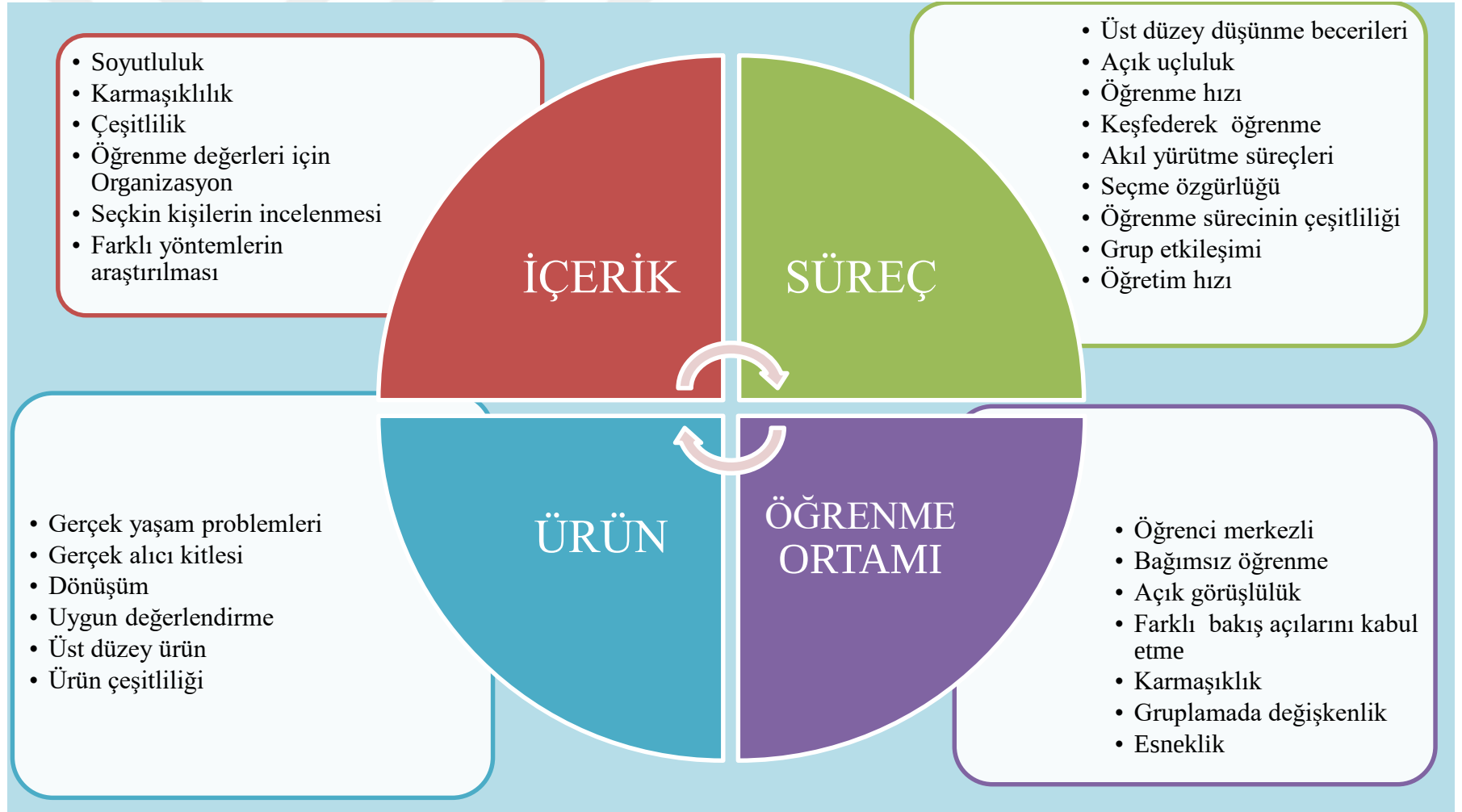
farklılaştırma boyut ve alt boyutlar Şekil 2.3'te belirtilmiştir (Maker, 1988; Maker vd., 2015; Şahin, 2018; Sak, 2016; Tan, 2020). Özel yetenekli öğrencilerin eğitimlerinde farklılaştırma olarak alt boyutlar kullanılmalıdır (Sak, 2016, s. 174). Müfredatın alt boyutları REAPS'in üç bileşeni olan PDÖ, TASC ve DISCOVER bileşenlerinde nasıl ele alındıkları Şekil 2.3'te açıklanmıştır.

İçerik Boyutu

İçerik müfredatta öğrenciye kazandırılması gereken kazanımların öğretilmesi için öğrenciye sunulan konulardır. Öğretim programların içeriği bilgi, kavram, prensip, teori, yasa ve genellemelerden oluşur (Şahin, 2018, s. 116). Programın içeriği düzenlenirken soyutluluk, karmaşıklık, çeşitlilik, öğrenme değerleri için organizasyon, seçkin kişilerin incelenmesi ve farklı yöntemlerin araştırılması gibi alt boyutları dikkate alınmalıdır (Maker, 1988; Maker vd., 2015).

Soyutluluk: İçerik farklılaştırılırken, makro kavramlara ve büyük fikirlerle odaklanması gerekir (Maker, 1988; Maker vd., 2015). Bilginin soyutluluğu; bilgi, kavram, genelleme ve teoriye doğru artmaktadır. Özel yetenekli öğrencilere içerik sunulurken daha az veri ve bilgi kullanılmalı iken öğrencinin araştırıp kendisinin ulaştığı genelleme ve teorilere ulaşması sağlanmalıdır (Şahin, 2018; Sak, 2016). Bu ilke REAPS modelinin bileşenlerinden PDÖ kısmına ve DISCOVER bileşenine dâhil edilmişken TASC aşamasına dâhil edilmemiştir. Ancak DISCOVER ve PDÖ ile birleştirilerek kolayca dâhil edilebilir. PDÖ kısmında öğretmen, öğrencilerin ilgi alanlarına göre, problem çözmenin genel odağı olarak bir makro kavramı olan bir problemi seçer veya yazar. Bu problemi içeren öğretim ünitesi için anahtar soru da makro kavram veya kavramlara dayanmaktadır. DISCOVER modelindeki temel ilkelerden biri, içeriğin çerçevemizdeki makro kavramlar adı verilen geniş tabanlı disiplinler arası temalar etrafında düzenlenmesidir (Maker, 1988; Maker vd., 2015).

Karmaşıklık: İçeriği oluşturan bilgi ne kadar soyut ise o kadar karmaşık olur. Verilen teori, genelleme, kavram veya kavramlar ne kadar farklı disiplinlere hitap ediyorsa ve disiplinler arası bağlantı sayısı ne kadar fazla ise o kadar karmaşık olduğu söylenebilir (Şahin, 2018; Sak, 2016). Bu ilke REAPS'in PDÖ bileşeninde, gerçek hayat problemleri doğası gereği karmaşıktır. Paydaşların eklenmesi ve farklı gruplar tarafından alınan çoklu bakış açılarının vurgulanması da karmaşıklığı artırır. Bu ilke DISCOVER'da geniş tabanlı



Şekil 2. 3. Maker müfredat farklılaştırma boyutları (Maker ve diğerleri, 2015)

disiplinler arası temalar etrafında örgütlenme ilkesine dâhil edilen bu temaların geleneksel akademik alanları keserek karmaşıklığı artırdığı fikridir. DISCOVER sürekliliği üzerinde açık uçlu problemleri ortaya koymak, içeriğin karmaşıklığını da artırır (Maker, 1988; Maker vd., 2015).

Çeşitlilik: Bu ilkede öğrencilerin ilgisini çekecek müfredat alanların sayısının artırılması, farklı yöntem ve tekniklerin kullanılması, farklı problem tiplerinin olması, farklı disiplinlerle ilişkili olması çeşitlilik ilkesi açısından önemlidir. Bu ilke özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde sık kullanılan bir stratejidir. Özel yetenekliler için hazırlanan müfredatın normal müfredattan farklı olması gerekir. Aynı olması durumunda öğrenci bu durumdan sıkılacaktır (Sak, 2016, s. 176). Bu ilke REAPS'in PDÖ bileşeninde, öğrencinin ilgi alanlarına göre çeşitli problemler sunularak yer alabilir. Öğrenciler yeni fikirler ürettiğinde ve bu fikirlerin uygulanmasının bir parçası olabildiklerinde TASC modelinde içerik çeşitliliği ortaya çıkar. DISCOVER temel ilkelerinden biri, öğrencilerin ilgi alanları, kültürleri ve dillerinin müfredata entegre edilmesidir; bu entegrasyon, içerik çeşitliliğini artırarak çoklu yeteneklere vurgu yapar. Çeşitli alanlardan içeriğin yer alması, öğrencilerin çoklu yeteneklerine vurgu yapar (Maker, 1988; Maker vd., 2015).

Öğrenme Değerleri için Organizasyon: Müfredat içeriği makro kavramlar etrafında organize edilmelidir. Müfredat içeriğinin disiplinler arası bağlantılarla organize edilmesi, öğrencilerin farklı problemler, temalar, genellemeler, kavramlar, konular ve farklı disiplinler arasındaki ilişkileri keşfetmelerini sağlar (Sak, 2016, s. 176). Bu ilke REAPS'in PDÖ bileşeninde, hem problem senaryosu hem de problem çözme deneyimi için anahtar soru, temel olarak makro kavramdır. Bu makro kavramlar organize edilirken hem problemle ilgili hem de öğrencilerin öğrenmesi beklenen akademik içerikle ilgili disiplinler içinde ve disiplinler arası içeriği seçmek için bir kılavuz olarak kullanılır. DISCOVER'da ise içeriğin makro kavramlar adı verilen geniş tabanlı disiplinler arası temalar etrafında düzenlenmesidir (Maker, 1988; Maker vd., 2015).

Seçkin Kişilerin İncelenmesi: Müfredat içeriği düzenlenirken özel yetenekli bilim insanlarının yaşamları, deneyimleri, bilime katkıları ve süreçte yaşadığı zorlukları, hobileri gibi konulara yer verilmesi özel yetenekli öğrencilerin merak, ilgi ve motivasyonunu artırmaktadır. Bu ilke REAPS'in PDÖ bileşeni olarak özel olarak bir parçası ele alınmamıştır. Ancak benzer sorunları çözen yaratıcı ve üretken insanların katkıları incelenerek kolayca dâhil edilebilir. TASC ve DISCOVER'da bu ilke ele alınmamıştır.

Ancak öğrencilerin kendi kültürlerinden yaratıcı ve üretken insanların özellikleri incelenerek dâhil edilmesi gerekir (Maker, 1988; Maker vd., 2015).

Farklı Yöntemlerin Araştırılması: Bu ilke REAPS'in PDÖ bileşeninde, gerçek yaşamdan bir problemin çözümü sırasında öğrenciler, çözülmekte olan problemin türüne uygun yöntemlerle veri toplar ve disipline uygun araştırma veya gözlem tekniklerini kullanır. TASC modeli bir meta-yöntem olarak kabul edilebilir. Çünkü modelde tanımlanan adımlar izlendiğinde, sistematik bir şekilde yaratıcı ve üretken düşünme kullanılarak bir problem veya görev tamamlanır. Disiplinler ve projeler arasında kullanılabilecek bir yöntemdir. DISCOVER'da müfredat modelini kullanırken öğretmenler çeşitli süreçleri (zeka ve içerik alanları boyunca) kullanırlar ve öğrencilere bu süreçleri kullanma fırsatları verirler. Problem sürekliliği modelinde, öğrencilerin belirli yöntemleri kullanmayı öğrendikleri iki tür problem tipi varken (Tip I ve Tip II) kendi yöntemlerini seçtikleri, oluşturdukları ve uyguladıkları dört tür problem tipi (Tip III, Tip IV, Tip V ve Tip VI) bulunur.

Süreç Boyutu

Süreç boyutu, müfredat içeriğinin öğrenciye aktarılması sürecinde, öğretmenin öğrencilerde yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme, iş birliği, karar verme, analitik düşünme, üst biliş gibi üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesi için bilginin aktarılma yollarını, öğrencinin aktif katılımını, öğrencinin bilgi yapılandırma biçimini, çeşitli öğretim yöntem ve tekniklerin kullanılma biçimini kapsar. Özel yetenekli öğrencilere yönelik öğretim müfredatında süreç boyutu çok önemli bir yer tutmaktadır. Maker müfredatının süreç boyutunda, üst düzey düşünme becerileri, açık uçluluk, öğrenme hızı, keşfederek öğrenme, akıl yürütme süreçleri, seçme özgürlüğü, öğrenme sürecinin çeşitliliği, grup etkileşimi ve öğretim hızı gibi alt boyutlara göre sürecin yapılandırılması önerilmektedir (Maker, 1988; Maker vd., 2015; Şahin, 2018; Sak, 2016).

Üst Düzey Düşünme Becerileri: Bilginin öğretilmesinde hatırlatmadan öte öğrencinin bilgiyi kullanımını vurgulayan uygulama, sentez, analiz ve değerlendirme yapması için çeşitli öğretim modeli, öğretim stratejisi, yöntem ve tekniklerin kullanılması önerilmektedir. Bu ilke REAPS'in PDÖ bileşeninde gerçek bir problemi çözerken öğrenciler uygun yöntemlerle bilgi toplamalı, bu bilgileri uygulamalı, yeni ve farklı çözümler geliştirmelidir. TASC modelinde bilgiyi hatırlama ve listelemeyi uygulamaya, oluşturmaya ve değerlendirmeye kadar tüm düşünme seviyeleri dâhildir. TASC'in son adımı üst bilişseldir. DISCOVER'da problem tiplerini kullanıldığında tüm düşünme seviyeleri dâhil edilir.

Öğrenciler Tip III ile Tip VI'ya kadar olan problem türlerini çözdüklerinde üst düzey düşünme becerilerine vurgu daha fazla olur (Maker, 1988; Maker vd., 2015).

Açık Uçluluk: Açık uçluluk alt boyutunda süreç tasarlanırken hem açık uçlu sorular sorulmalı hem de problemler açık uçlu olarak tasarlanmalıdır. Bu şekilde öğrencilere birden fazla cevabı olan sorular yöneltildiğinde, öğrenciler özgün ve yaratıcı cevaplar üretmeye çalışırlar. Bu ilke, REAPS'in PDÖ bileşeninde seçilen problemlerin karmaşık ve zorlayıcı olabilecek şekilde tasarlandığını vurgular. Farklı bakış açılarına sahip bireyler, bu problemlere farklı ancak uygun çözümler sunabilir. TASC modelinde, açık uçluluk, karar verilmiş olsa bile her adımın bir parçasıdır. Öğrenciler toplayıp organize ettikleri adımda bildiklerini, bilmek istediklerini ve bu bilgiyi nerede bulabileceklerini listelerler. *Tanımlama* adımında, üstlenecekleri görevi veya sorunu tanımlamaya odaklanmadıkları için açık uçluluğun en az kullanıldığı adımdır denilebilir. *Fikir üretme* adımında, öğrenciler problemi çözmek için mümkün olduğunca çok fikir üretirler. *Karar verme* aşamasında öğrenciler problemlerden birini seçerler. Seçtikleri problemleri nasıl uygulayacakları, neye göre değerlendirecekleri ile ilgili kriterler geliştirirler. Karar verdikleri çözümü uygulamaya koyarlar. Ardından geliştirdikleri kriterlere göre değerlendirmeye tabi tutarlar. Çözümlerini kendi sunum becerilerini veya ürünlerini kullanarak başkalarına iletirler. Son olarak, deneyimlerinden öğrendiklerini yansıtırılar. DISCOVER'da hem öğretmenler hem de öğrenciler için zaman içinde açık uçluluğun gelişimi, DISCOVER problem sürekliliğinin altında yatan bir kavramdır. İlk iki problem türü kapalı uçlu iken, üç ve dördüncü problem tipi yarı açık uçlu ve son iki problem türü ise tamamen açık uçludur. En açık uçlu problem olan Tip VI'yı çözerken, öğrenciler kendi problemlerini belirler, tasarlar veya tanımlar ve bunları kendi yöntemleriyle çözerler (Maker, 1988; Maker vd., 2015).

Keşfederek Öğrenme: Süreç boyutunun “keşfederek öğrenme” alt boyutunda öğretmenin direk bilgiyi öğrenciye aktarmak yerine daha çok öğrencinin bilgiye ulaşırken keşfederek bulması önerilmektedir. Keşfederek öğrenmede öğrenci, deneme yanılma yoluyla yaparak, yaşayarak, deneyerek, gözlemleyerek verilerini toplar. Bu veriler ışığında bilgiye, ilkelere, fikirlere ve genellemelere ulaşır. Bilgiye kendisi ulaştığı için öğrencide üst düzey düşünme becerileri gelişir. Bu ilke REAPS'in PDÖ bileşeninde, öğrenciler kendi geçmiş deneyimlerinden yararlandıklarında, yeni bilgiler topladıklarında, yeni ilkeler ve ilişkiler keşfettiklerinde ve sorunları benzersiz yollarla çözdüklerinde gerçekleşir. Öğrenciler burada aktif sorgulayıcılardır. DISCOVER'da problem sürekliliği keşfi

DISCOVER'in kilit yönüdür. Öğrenciler, Tip VI problemini çözdüklerinde, buluş yoluyla öğrenmenin en yüksek biçimini kullanırlar.

Akıllı Yürütme Süreçleri: Özel yetenekli öğrencilerin müfredatı hazırlanırken onların akıl yürütme süreçlerini aktif kullanacakları şekilde düzenlemeleri çok önemlidir. Özellikle sahip oldukları bir düşünceyi karşı tarafa kabul ettirmek adına kanıt sunmaya dayalı bir teknik olan argümantasyon tekniğini kullanabilirler. Bu ilke REAPS'in PDÖ bileşeninde, öğrenciler çözümlerini birbirlerine veya gerçek bir izleyici kitlesine sunduklarında, uygun kanıtlar sağlayarak kararlarını gerekçelendirmelidirler. TASC modelindeki adımlardan *Karar Ver* ve *Değerlendir* adımlarında, muhakemenin kanıtı açıktır. Katılımcılar en iyi çözüme karar vermeli ve uygulamalarının etkinliğini değerlendirmelidir. Çoğu zaman, muhakemeyi açıklamak da *iletişim* adımının bir parçasıdır. DISCOVER'da bu ilke, özel olarak ele alınmamıştır, ancak dâhil edilmelidir. Öğretmenler, her tür problemi çözerken öğrencilerden akıl yürütmelerini açıklamalarını istemelidir (Maker, 1988; Maker vd., 2015).

Seçme Özgürlüğü: Bu alt boyutta öğrencilere mümkün olduğunca onların ilgi duyduğu alanlarda seçme özgürlüğü tanınmalıdır. Bu ilke REAPS'in PDÖ bileşeninde, öğretmenlerin öğrencilerden endişe veya ilgi uyandıran sorunları tespit etmelerini ve ardından ilgi çekici bir senaryo oluşturmalarını istedikleri durumları içerir. Ayrıca, öğrencilere, çözüm üretirken probleme farklı bir bakış açısı kazandırmaları için paydaş gruplarını seçme özgürlüğü tanınması ilkesiyle de ilişkilidir. TASC'da öğrencilere, görevi tanımlamalarına izin verildiğinde (*tanımlama* adımı) ve fikir ürettiklerinde, en iyi fikre karar vermek için kriterler seçtiklerinde, kendi uygulama planlarını oluşturdıklarında, kendi kriterlerine göre değerlendirdiklerinde, birbirleriyle iletişim kurduklarında seçim özgürlüğü tanınmalıdır. DISCOVER'da temel ilke, öğretmenlerin öğrenci seçimini içeren öğrenci merkezli bir ortam oluşturmak için öğrencilerle iş birliği yapmasıdır. Diğer ise, öğrencilerin farklı güçlü yönlerini, ilgi alanlarını ve tercihlerini yansıtan çeşitli ürünler yaratmaya teşvik edilmesidir (Maker, 1988; Maker vd., 2015).

Öğrenme Sürecinin Çeşitliliği: Öğrenme sürecinin çeşitliliği, öğrenme etkinliklerinin çeşitliliği ile ilişkilidir. Öğretim planlanırken öğrencilerin farklı duyularına, ilgilerine, yeteneklerine hitap edilecek uygulamalara yer vermek gerekir. Öğretim faaliyetleri gerçekleştirirken, okul dışı öğrenme ortamı, probleme dayalı öğretim, proje tabanlı öğrenme, argümantasyon, altı şapka düşünme tekniği, işbirlikçi öğrenme, istasyon tekniği, tartışma teknikleri, örnek olay yöntemi, rol oynama, drama, teknoloji destekli öğretim, kısa videolar, film, you tube gibi çeşitli araçlar süreç içerisinde konunun özelliğine ve uygunluğuna göre

kullanılmalıdır. Bu ilke REAPS'in PDÖ bileşeninde ele alınmamıştır. Ancak genellikle öğrencilerin belirli bir probleme uygunlukları nedeniyle çeşitli süreçleri kullanmaları nedeniyle ortaya çıkar. TASC döngüsünde her adım farklı bir düşünme odağına sahip olduğundan, çeşitli süreçler dahil edilir. Uygulama adımında, çeşitli süreçler gerekli olabilir. DISCOVER'da çeşitlilik, çoklu yeteneklere odaklanmak, çeşitli süreçleri modellemek ve kullanmak ve çeşitli problem türlerini çözme olduğu için DISCOVER 'ın bir parçasıdır.

Grup Etkileşimi: Öğrencilerin birbiriyle etkileşimini kolaylaştıracak şekilde süreç tasarlanmalıdır. Bu ilke REAPS'in PDÖ bileşeninde doğal olarak gerçekleşir. Çünkü öğrenciler genellikle bir sorunu çözmek için birlikte çalışırlar. Problemleri bireysel olarak da çözebilirler de, o zaman bile çözümlerini bir gruba sunarlar. Gruplar arasında ve sunum yapan kişiler ile izleyiciler arasında etkileşimler sıklıkla gerçekleşir. TASC, grup ortamlarında düşünmeyi ve problem çözmeyi kolaylaştırmak için tasarlanmıştır. Modelin çoğu tek başına çalışan bir kişi tarafından kullanılabilse de iletişim adımı bir şekilde bazı izleyicilerle etkileşimi gerektirir. DISCOVER'da bu ilke özel olarak ele alınmamıştır. Ancak özellikle Problem Tiplerinden Tip V ve Tip VI'yı çözerken öğrencilerin TASC modelini kullanmaları sağlanarak dâhil edilmelidir (Maker, 1988; Maker vd., 2015).

Öğretim Hızı: Özel yetenekli öğrencilerin yeni bir şeyi öğrenmeleri normal öğrencilere göre daha kısa sürede olmaktadır. Bu nedenle öğretimin hızlandırılarak verilmesi, kısa sürede daha fazla bilgiye ulaşması sağlanmalı, öğrenciyi sıkacak tekrarlardan sakınılmalı, öğretimin içeriği zenginleştirilerek öğretim planlanmalıdır. Bu ilke REAPS'in PDÖ bileşeninde, öğrenciler probleme dayalı öğrenmedeki sorunlara çözümlerini geliştirirken, bazıları çok fazla bilgi toplayabilirken diğerleri daha az toplayabilir ve bazıları diğerlerinden daha ileri düzeylerde bilgi toplayabilir. Öğretmenler ayrıca öğrencilerin ilgi ve yeteneklerine bağlı olarak daha yüksek veya daha düşük seviyelerde kavram ve becerileri tanıtarak ilerleme hızını etkileyebilirler. TASC'in *topla ve organize et* adımında öğrenciler zaten bildiklerini listeler. Bu, öğretmenin ve diğer öğrencilerin belirli bilgileri yeniden öğretmekten kaçınmasını sağlar. Ayrıca bilmek istedikleri veya bilmeleri gerekenleri de listelerler. Böylece bu hem küçük grupların çabalarına hem de öğretmenin önemli bilgileri gruba sunmasına odaklanmaya yardımcı olur. Tempo ayrıca grup çalışmasının bir parçasıdır. Çünkü bireysel grup üyeleri uzmanlık alanlarına veya ihtiyaç duyulan alanlara odaklanabilir ve kendi hızlarında bilgi toplayabilir veya beceriler geliştirebilir. Uygun ilerleme hızının sağlanmasının bir başka yolu da öğrencilerin grup seçimidir. Benzer düşünen akran gruplarını veya benzer yetenek seviyesine sahip olanları seçebilirler. DISCOVER müfredat

modelinin uygulanma yollarından biri, öğrencilerin ilgi alanlarını keşfederek zaman geçirebilecekleri sınıf veya okul öğrenme merkezlerine sahip olmaktır. Bu merkezlerde yeni bilgi edinme sürecini hızlandırabilir, çözecekleri problem türlerini seçebilir ve belirli bir proje veya faaliyete ihtiyaç duydukları kadar zaman ayırabilirler (Maker, 1988; Maker vd., 2015).

Öğrenme ortamı

Öğrenme ortamı, öğrenmenin gerçekleştiği her türlü ortamı ifade eden bir kavramdır. Öğrencilere kazandırılması istenilen hedef davranışları, sınıf ortamı ve laboratuvar gibi okul içi ortamlarda gerçekleşebileceği gibi bilim merkezlerinde, sergi salonlarında, doğa gezilerinde, müze gezilerinde, planetaryumlarda, hayvanat bahçelerinde, botanik bahçeleri gibi okul dışı ortamlarda da gerçekleşebilir. Öğrenme ortamları düzenlenirken öğrenci merkezli, bağımsız öğrenmeyi teşvik edici, farklı bakış açılarını kabul edici, karmaşıklık ve açık görüşlülük ilkesine uygun, bireysel ve grupla çalışmalarda seçim özgürlüğü tanıyan esnek bir ortam olmalıdır (Şahin, 2018, s. 121).

Öğrenci Merkezli: Sınıf ortamları öğrenci ve öğretmen merkezli şekilde olabilmektedir. Geleneksel sınıflarda öğretim daha çok öğretmen merkezli olup bilgi, öğretmen tarafından öğrenciye aktarılır. Öğrenme ortamı öğretmen tarafından düzenlenir, öğretim daha çok sınıf içerisinde gerçekleşir. Öğrencinin öğretim faaliyetlerine katkısı pek yoktur. Öğretmen aktif iken öğrenci pasif alıcı konumundadır. Öğrenci merkezli öğrenme ortamlarında öğretmen daha çok rehberlik edici konumdadır. Öğrenci öğrenme ortamının düzenlemesinden sınıf içi ve sınıf dışı etkinliklerin tasarlanmasına kadar öğrencinin ilgi, yetenek ve istekleri doğrultusunda öğrenme ortamının düzenlenmesine katkıda bulunur (Şahin, 2018, s. 122; Sak, 2016, s. 187). Bu ilke REAPS'in PDÖ bileşeninde, öğrenciler problemleri çözer ve öğretmen sürecin kolaylaştırıcısıdır, rehberi konumundadır. Bazı durumlarda öğretmen problem durumunu belirler. Ancak öğrenciler problemi kendileri çözer. TASC çeşitli şekillerde öğrenci merkezlidir; öğrenciler sahip oldukları bilgilerle başlar, fikirler üretir, en iyi fikri seçer, fikirlerini uygular, uygulamalarını değerlendirir ve öğrendikleri üzerinde derinlemesine düşünür. Süreç, öğretmenin *Tanımlama* adımını nasıl ele aldığına bağlı olarak az çok öğrenci merkezli hale gelir. Öğrencilerin kendi görevlerini gerçekten tanımlayabilmesi öğretmenin tüm öğrencilerden aynı öğretmen tanımlı görevi tamamlamalarını istemesinden daha fazla öğrenci merkezli olur. DISCOVER'i kullanırken, öğretmenlerden esnek zamanlama ve gruplama, davranış standartları, paylaşım, açıklık ve kabul içeren öğrenci merkezli bir ortam oluşturmaları beklenir.

Bağımsız Öğrenme: Öğrencinin girişimlerine, tercihlerine, kararlarına karşı gösterilen müsamaha derecesini ifade eder. Öğrenme ortamının tek düzenleyicisinin öğretmen olduğu ortamda öğrenciden bağımsız davranmasını beklemek mümkün değildir. Öğrenci her davranışında öğretmenden onay bekleyecektir. Öğrenci bağımsızlığı, öğrenci tercihlerinin dikkate alınma esnekliği, sınıf ortamında öğrenciye bazı sorumluluklar ve bazı haklar verilerek özdenetim becerileri geliştirilebilir. Özel yetenekli öğrencilerin bağımsız düşünürler haline gelmesi için sınıf ortamında karar alma süreçlerinde, hangi alanlarda daha çok çalışmak istediklerine, ilgileri olan konularda seçim özgürlüğü tanımak, proje ve ödev etkinliklerinde, değerlendirme süreçlerinde tercih hakkı tanımak gerekir (Şahin, 2018, s. 122; Sak, 2016, s. 188). Bu ilke REAPS'in PDÖ bileşeninde öğrenciler, sorunları kendi yöntemleriyle çözmeye ve çözümlere kendi özgün fikirlerini katmaya teşvik edilir. Ayrıca kendileri için önemli olan sorunları belirlemeleri için teşvik edilirler. TASC bileşeninde, öğrencilere bir süreç öğretilir. TASC'deki adımları bağımsız olarak herhangi bir soruna veya göreve ve herhangi bir akademik veya sosyal bağlamda uygulayabilirler. DISCOVER bileşeninde, öğretmenler DISCOVER modelini kullandıklarında, öğrenciler kendi problemlerini tasarlamaya, ürünlerinin formatını seçmeye ve bireyselliklerini yansıtan çeşitli ürünler üretmeye teşvik edilir (Maker, 1988; Maker vd., 2015).

Açık Görüşlülük: Bu ilke, öğrenme ortamının yeni fikirlere, çeşitli süreçlere ve yeni bilgilere açık olmasını gerektirir. Öğrencilerin farklı konulardaki görüşlerini rahatlıkla söyleyebilecek, kendi ilgi ve isteklerine göre öğrenme ortamının düzenlenmesi için öğrencilerin açık görüşlülüğü desteklenmelidir. Bu ilke REAPS'in PDÖ bileşeninde, uzmanları sınıfta konuşmaya davet ederek ve öğrencileri birden fazla kaynağı keşfetmeye ve kendi çözümlerini geliştirmeye teşvik ederek dâhil edilmesi gerekir. Bu ilke TASC modelinde ele alınmamıştır. Ancak öğretmenlerin yeni ve farklı materyalleri birleştirmeleri, konuşmacıları davet etmeleri ve öğrencileri fikir üretirken, uygularken ve bunları bir kitleye iletmenin yollarını geliştirirken desteklemek için çeşitli kaynakları bulmada yardımcı olmaları gerekir. Bu ilke DISCOVER modelinde, öğrenci merkezli ortamın önemli bir yönü olarak kabul edilir. Öğretmenler, yarı açık ve açık uçlu problemler ortaya koyarak, öğrencileri ilgi alanlarını, kültürlerini, tercihlerini ve çoklu yeteneklerini yansıtan ürünler tasarlamaya teşvik ederek açık görüşlülük ilkesine riayet edebilirler (Maker, 1988; Maker vd., 2015).

Farklı Bakış Açılarını Kabul Etme: Bir konu ile ilgili farklı bakış açısı getiren öğrencilere karşı yargılayıcı ve dışlayıcı bir tutum sergilenmemelidir. Bunun yerine

öğrencinin farklı bakış açılarını ve fikirlerini kabul edici bir tutum sergilemeliyiz. Yaratıcılık, fikirlerin özgür bir şekilde söylendiği ortamlarda gelişir. Bu ilke REAPS'in PDÖ bileşeninde, öğretmenin en iyi çözüm olduğuna inandığından farklı olsa bile, herhangi bir öğrenci veya öğrenci grubu tarafından önerilen iyi belgelenmiş ve araştırılmış çözümleri reddetmemesi durumunda dâhil edilir. TASC bileşeninde, öğretmenlerin TASC adımlarını uygularken, öğrencileri tüm fikirlerini *uygulama* adımıyla paylaşmaya ve seçtikleri çözümleri uygulamaya teşvik etmesi gerekir. DISCOVER modelinde kabul edicilik, öğrenci merkezli bir ortamın önemli bir yönü olarak kabul edilir. Kabul, öğretmenin öğrencileri sınıfta davranış standartları geliştirmeye, onların fikirlerini ve çözümlerini kabul etmeye ve onların kültürel geleneklerine ve değerlerine saygı duymaya dâhil etme istekliliği ile gösterilir (Maker, 1988; Maker vd., 2015).

Karmaşıklık: Öğrenme ortamların yürütüldüğü fiziksel çevrenin ve öğrenme etkinliklerinde kullanılan materyallerin çeşitliliği, özel yetenekli öğrencilerin zihinsel süreçlerini aktif kullanması karmaşıklık ilkesinin en önemli belirtisidir. Örneğin özel yetenekli öğrencilere normal okul laboratuvarlarında çalışma yerine üniversitelerin her türlü araçla donatıldığı laboratuvarlarında çalışma imkânları sunulması karmaşıklık ilkesi doğrultusunda karmaşık görevleri yerine getirme potansiyeli sağlanmış olur (Şahin, 2018; Sak, 2016). Karmaşıklık ilkesi REAPS'in PDÖ bileşeninde, bu ilkenin uygulanabileceği belirli yolları içermez. Ancak öğrenciler topluluk ortamında çalışır ve özgün veriler toplarsa karmaşık bir ortamda olacaklardır. Karmaşıklık ilkesi, TASC modelinde ele alınmamıştır. Ancak TASC ile PDÖ ve DISCOVER'ı birleştirerek kolayca dâhil edilebilir. Öğrenme ortamındaki karmaşıklık, birden fazla yeteneğe vurgu yapılması nedeniyle DISCOVER modelinin bir parçasıdır. Öğrencilere tüm yeteneklere ve akademik disiplinlere ait araçlara erişim verilmelidir (Maker, 1988; Maker vd., 2015).

Gruplamada Değişkenlik: Öğrenme ortamlarının oluşturulmasında dikkate alınması gereken bir diğer ilke gruplamada değişkenliktir. Özel yetenekli öğrenciler, sabit bir şekilde oluşturulan gruplardan ziyade konu, ilgi alanları, yetenek ve istedikleri gruplarda çalışmalarını için esnek ve değişken gruplamaları tercih edilme hakkı tanınmalıdır (Şahin, 2018; Sak, 2016). Bu ilke REAPS'in PDÖ bileşeninde, modelin kendisinde ele alınmamasına rağmen öğrenciler zaman içinde farklı gruplar halinde çalışmalıdır. Bunu yapmanın bir yolu, öğrencilere paydaş grupları veya kendilerini ilgilendiren bir problem durumunun yönleri hakkında seçenekler sunmaktır. Bu ilke TASC'da Öğretmenler çeşitli gruplama türleri (yetenek, seçim, ilgi, rastgele atama, tüm grup) kullandığında, bireylerin yalnız çalışmasına

izin verdiğinde ve gruplamaları periyodik olarak değiştirdiğinde bu ilke dâhil edilir. Esnek zamanlama ve gruplandırma, DISCOVER modelinde öğrenci merkezli bir ortamın önemli yönleri olarak kabul edilir. Esneklik, öğrencileri ilgi alanlarına, çeşitli yeteneklere ve tercihlere göre gruplandırmanın yanı sıra öğrencilerin bireysel çalışmalarına izin vererek gösterilir (Maker, 1988; Maker vd., 2015).

Esneklik: Esneklik ilkesi, öğrenme ortamlarının zamanlama, gruplama ve yöntemler açısından esnek olması ile alakalıdır. Esneklik ilkesi REAPS'in PDÖ bileşeninde, uygulama yaparken esnekliğin esas olduğunu belirtir. Öğrencilerin problem çözme süreçlerine dâhil olmaları için zamana ihtiyaçları vardır ve eğer çok meşgul olurlarsa ve bir problemi öğretmenin beklediğinden daha derinlemesine araştırmak isterlerse daha fazla zamana ihtiyaç duyabilirler. Grup üyelerinin birlikte etkin bir şekilde çalışamaması nedeniyle de esnekliğe ihtiyaç duyabilirler. TASC'da gruplar içindeki ilgi alanları ve güçlü yönlerle uyum sağlamak için esneklik gereklidir. Bu ilke, TASC modelinin uygulanmasına dâhil edildiğinde, öğrenciler daha hevesli, daha motive olur, daha fazla öğrenir ve bilgiyi daha uzun süre akılda tutar. Kendilerine esneklik verildiğinde işe daha az direnirler çünkü seçimlerinden keyif alırlar ve öğrenmeleriyle meşgul olurlar. Esnek zamanlama ve gruplandırma, DISCOVER modelinde öğrenci merkezli bir ortamın önemli yönleri olarak kabul edilir. Bunun meydana gelme yollarından biri öğrencilerin çok az zaman kısıtlamasına sahip olduğu ve zaman içinde bir proje üzerinde çalışabilecekleri öğrenme merkezli zamanıdır. Onlara birçok problem türü, çoklu yetenek ve ürün formatı seçeneği sunulur (Maker, 1988; Maker vd., 2015).

Ürün

Ürün, öğretim sürecinin sonunda öğrencilerden beklenen öğrenme çıktılarıdır. Ürün, içerik ve süreç boyutunun etkileşiminde orta çıkan öğrenme çıktılarıdır. İçerik ve süreç boyutu ne kadar zenginleştirilip farklılaştırılırsa ürün de o kadar kaliteli ve özgün olur. Öğrenme çıktıları olarak ürünler, poster, deney tasarlama, raporlar, fikirler, problem çözümleri, fotoğraflar, öyküler, şiirler, besteler, resimler, yazılım programları, proje sunumları, materyal tasarımı veya romanlar gibi ürünlerden oluşabilir (Sak, 2016, s. 182). Bir ürün ortaya konulurken gerçek yaşam problemlerine çözüm olacak, gerçek alıcı kitlesine hitap edecek şekilde, çeşitlilik açısından zengin, üst düzeyde bir ürün olmalıdır.

Gerçek Yaşam Problemleri: Özel yetenekli öğrenciler gerçek yaşam içerisinde yer alan, yakın çevresinde bulunan, kendisini ve yaşadığı yerel bölgedeki sorunları ilgilendiren ve bu sorunlara çözüm önerileri sunması öğrenci açısından anlam ifade etmektedir. Bu ilke

REAPS'in PDÖ bileşenindeki en önemli ilkelerden biridir. Öğrenciler kendi yaşamlarında, topluluklarında, bölgelerinde ve dünyada gerçek olan sorunları çözmek için çalışırlar. Bu ilke, TASC ve DISCOVER modelinde ele alınmamıştır. Ancak TASC ve DISCOVER, PDÖ ile birleştirilerek kolayca dâhil edilebilir (Maker, 1988; Maker vd., 2015).

Gerçek Alıcı Kitle: Bu ilke, çözüm üretilen problemin gerçek yaşam koşullarında olması kadar üretilen ürünün de gerçek bir alıcı kitlesine sunulması gerekir. Özel yetenekli öğrenci ürettiği ürünü sadece öğretmenine değil aynı zamanda okuldaki diğer paydaşlar olan okul müdürü, diğer öğretmenler, veliler hatta yerel bir sorunun çözümünün belediye başkanına, mülki amirlere de sunabilecek şekilde olması gerekir (Sak, 2016, s. 184). Bu ilke REAPS'in PDÖ bileşeninde, öğrenci deneyimlerinin sonuçları genellikle çözümle ilgilenen bir kitleye bir rapor şeklinde sunulur veya konuşma, poster, Powerpoint sunumu, film veya başka bir yöntem gibi çeşitli biçimlerde de sunulabilir. Özel yetenekli öğrenciler sunumlarını topluluktaki bir izleyici yerine diğer sınıflardaki akranlarına, ebeveynlere ve öğrencilere sunum yapabilir. TASC'ı uygulayan öğretmenler genellikle öğrencilerin ürünleriyle ilgilenen kitlelerle iletişim kurmaları için yollar düzenler. Ancak, izleyiciler yalnızca aynı veya benzer bir görev üzerinde çalışan diğer öğrenciler de olabilir. Bu ilke, TASC'ın PDÖ ile birleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Bu ilke, DISCOVER müfredatında açıkça belirtilmemiştir. Ancak öğrencilerin ürünlerini paylaşmaları ve çoklu yeteneklerde güçlü yanlarını göstermeleri gerektiğinden sıklıkla dâhil edilir.

Dönüşüm: Bu ilke REAPS'in PDÖ bileşeninde, öğrenci deneyimleri sırasında, öğrenciler bilgiyi çeşitli bakış açılarından görürler, bilgiyi yeniden yorumlarlar, bilgiyi detaylandırır, genişletirler ve benzersiz çözümler yaratmak için bilginin ötesine geçerler. Paydaş grupları sorunu çözerse, çözümü kendi bakış açılarından farklı bir bakış açısıyla sunarlar. Bu ilke ile TASC'da öğrenciler bildiklerini hatırlayarak, sonra fikir üreterek, en iyi fikri seçerek ve bu fikri uygulayarak başladıklarında tüm süreç dönüşümünü içerir. Kendi fikirlerini hayata geçirdikleri ve kendi ürünlerini geliştirdikleri için yaratıcılıkları artıyor. DISCOVER'daki temel ilke, öğretmenin çeşitli süreçleri modellemesi ve ardından öğrencilere bu süreçleri bilgiye erişmek ve dönüştürmek için kullanma fırsatları vermesidir. Öğrenciler açık uçlu problemleri çözdüklerinde dönüşüm ilkesini uygular (Maker vd., 2015).

Uygun Değerlendirme: Bu ilke, REAPS'in TASC bileşeninde, öğrencilerin kendi kriterlerini belirledikleri ve bu kriterleri en iyi çözümü seçmek için uyguladıkları, aynı zamanda uygulamalarını değerlendirmek için kendi kriterlerini oluşturdukları durumları içerir. Bu değerlendirme süreci, açık, tanımlanmış ve uygun kriterlere dayalı bir yaklaşımı

benimser. Öğretmenler, öğrencilerle iş birliği içinde ölçütler geliştirerek değerlendirme sürecine dâhil olabilirler. Bu ilke PDÖ ve DISCOVER modelinin bir parçası değildir. Ancak öğrenciler tarafından geliştirilen veya öğrenciler ve öğretmen tarafından iş birliği içinde geliştirilen kriterler kullanılarak kendi kendine, akran grubu ve izleyici değerlendirmesi yoluyla kolayca dâhil edilebilir (Maker vd., 2015).

Üst Düzey Ürün: Özel yetenekli öğrencilerin öğrenme sonucunda oluşturdukları ürünler taklitten uzak, özgün ve yaratıcı olmalıdır.

Ürün Çeşitliliği: Özel yetenekli öğrencilerde hep aynı tarz ürünleri oluşturmalarına maruz bırakmak, belli bir süre sonra onlarda bıkkınlık oluşturacaktır. Bunun için özel yetenekli öğrencilerin yeteneklerini geliştirecekleri, kapasitelerini etkin bir şekilde kullanabilecekleri çeşitli ürünler geliştirmelerine fırsat verilmelidir (Sak, 2016, s. 186). Bu ilke REAPS'in PDÖ bileşeninde, öğrencileri çözümlerini sunmanın farklı yollarını düşünmeye teşvik ederek PDÖ deneyimlerinin ürünlerine kolayca dâhil edilebilir. TASC modeli, öğrencilerin çözümlerini uygulamak için farklı yollar seçmeleri ve hedef kitleleriyle iletişim kurmak için farklı yollar bulmaları nedeniyle çeşitli ürünlerin geliştirilmesine çok uygundur. Bu ilke DISCOVER müfredat modelinde temel bir ilkedir. Öğrenciler farklı güçlerini, ilgi alanlarını ve tercihlerini yansıtan çeşitli ürünler üretmeye teşvik edilir.

2.5. Türkiye’de Özel Yeteneklilerin Eğitimi ve BİLSEM’ler

Türkiye’de özel yeteneklilere yönelik eğitim tarihini incelediğimizde Selçuklu, Osmanlı ve Cumhuriyet sonrası dönemlerinde çeşitli uygulamaların gerçekleştirildiği gözlemlenmektedir. Selçuklu devletinde Gulam Mektepleri ve Nizamiye Medreseleri ön plana çıkmaktadır. Selçuklu ordusunun en güçlü birliklerinden biri olan Gulam Mektepleri, esirlerin ve kölelerin yetenek, istidat, kabiliyet ve liyakatlerine göre eğitilerek devlet hizmetine kazandırılması, devlet hizmetinde gösterdikleri başarılarla göre üst görevlere getirildikleri görülmektedir (Kömür, 2021, s. 99). Nizamiye Medreselerinde hadis, kelam, tefsir gibi dini dersler okutulmakla birlikte matematik, tıp, felsefe, astronomi gibi pozitif ilimler de okutulmaktadır (Güven, 1998). Nizamiye Medreseleri ile başlayan devlet politikaları ile uyumlu eğitim ve öğretim hizmetleri geleneği Türkiye Selçukluları ve Osmanlılar Devri’nde de sürdürülmüştür.

Osmanlı devletinde ise özel yeteneklilerin eğitimi konusunda özel yetenekli potansiyelin değerlendirilmesine yönelik tarihsel çabaların dünyada ilk ve en ünlü uygulaması tartışmasız Enderun Mektebi’dir (Bilgili, 2004, s. 31) . Enderun Mektepleri,

Osmanlı Devleti'nde 15. yüzyılın ortalarından itibaren medrese dışında en önemli resmi eğitim kurumu olarak kabul edilir. Bu kurum, özellikle mülki ve askeri idarecilerin yetiştirildiği ve Osmanlı merkez ve taşra bürokrasisine gereken insan gücü kaynağını sağlamak amacıyla kurulmuştur (Kömür, 2021, s. 103). Dünya eğitim tarihinde kurumsal anlamda orijinal bir örnek olan Enderun Mektebi 15. yüzyılın ortalarında II. Murat zamanında kurulmuş ve işlevini Fatih Sultan Mehmet zamanında kazanmıştır (Akkutay, 2004: Akt. TBMM, 2012). Fatih döneminde, Enderun Mektebi sadece bir devşirme okulu olmaktan çıkarak, devletin siyasi sistemine gerekli idari ve mülki kadroya sahip olabilecek olağanüstü yeteneklere sahip gençlerin keşfedilip yetiştirildiği bir eğitim merkezi haline gelmiştir. Üstün yetenekli öğrenciler, bir komite tarafından, uzun yıllar süren birikim ve deneyimlerin ışığında, Türk ve müslüman olmayan ailelerin 8-18 yaş aralığındaki erkek çocukları arasından özellikle 10-14 yaş arasındakiler arasından seçilirdi. Seçilen çocukların Enderun Mektebindeki eğitimi 8-10 yıl sürmekteydi (Enç, 2004: Akt. TBMM, 2012).

Enderun Mektebinde eğitiminin temel amacı, devletin üst kademelerinde görev alabilecek yetenekli gençleri keşfetmek, onları bu doğrultuda teorik ve uygulamalı eğitime tabi tutarak devletin yönetiminde onlardan yararlanmaktır (Akkutay, 2004: Akt. TBMM; 2012). Enderun Mektebinde yapılan eğitimin en belirgin ve karakteristik özellikleri şöyle sıralanabilir:

- Öğrencilerin beceri ve yeteneklere göre okullara seçilmesi
- Sistemli ve sürekli olarak karakter ve kişilik eğitimine yer verilmesi
- Eğitimin bireysel farklılıkları karşılayacak biçimde düzenlenmesi
- Müziğe yer verilmesi, müzik ve matematiğin uyumunun sağlanması
- El becerileri ve sanat öğrenimine önem verilmesi
- Mesleki eğitim, beden ve sanat eğitiminden oluşan esnek bir eğitim programı
- Kur'an ve din bilimleri gibi konuların yanı sıra matematik, astronomi, tarih, yabancı dil ve edebiyat gibi pozitif bilimlere de yer verilmesi
- Hazırlık okullarından başlayarak eğitim-öğretim sürecinde anlık duygu ve beden gelişimine dengeli yer verilmesi
- Öğrenim ile sosyal çevrenin birbirinden ayrılmadan bütünleştirilmesi
- Ceza ve ödül den oluşan bir liyakat sisteminin kurulması (Akarsu, 2004; TBMM, 2012).

Cumhuriyet sonrası dönemde ise özel yetenekli öğrencilerin eğitime verilen önem göze çarpmaktadır. Uluslararası sözleşmelere bağlı olarak yapılan düzenlemelerle, kanunlar,

kararnameler, yönetmelikler ve diğler mevzuatlar aracılığıyla üstün yetenekli çocuklara çeşitli fırsatlar sağlanmıştır. 1960 öncesi düzenlemeler daha çok bireysel odaklıyken, sonraki yıllarda daha genel bir nitelik kazanmıştır. 1990'ların sonlarından itibaren üstün yetenekli bireyler Türkiye'de çeşitli platformlarda tartışılmış, üniversiteler ve Millî Eğitim Bakanlığı yeni programlar uygulamış ve konu detaylı bir şekilde ele alınmıştır. 2000'li yıllarda toplumda artan farkındalıkla birlikte kamu, yerel yöneticiler, üniversiteler ve sivil toplum kuruluşları üstün yeteneklilerle ilgili çalışmalara hız vermiştir (TBMM, 2012).

BİLSEM'ler

Günümüzde özel yetenekli öğrencilerin eğitilmesi devlet tarafından kurulan BİLSEM'lerde yapılmaktadır. İlk BİLSEM 1995 yılında kurulduktan sonra sayıları hızlı bir şekilde artarak devam etmekle birlikte eksiklerine rağmen bu alandaki en genel ve etkin merkezler olduğu görülmektedir (Işık ve Güneş, 2017).

Aday gösterme ve Tanılama

Öğrenci tanılama ve yerleştirme işlemleri için öğrenciler ilkökul 1, 2 ve 3. sınıf seviyelerinde genel zihinsel, resim ve müzik yetenek alanı/alanlarında aday gösterilirler. Sınıf öğretmenleri tarafından önerilen öğrencilerin aday gösterme süreci, "EK-1 Gözlem Forumu" doğrultusunda okul yönlendirme komisyonları tarafından yönetilmektedir. Okul yönlendirme komisyonu, okul müdürü başkanlığında müdür yardımcıları, rehber öğretmen/psikolojik danışmanlar ve ilkökul 1, 2 ve 3. sınıf seviyelerinde okul müdürünün belirleyeceği en az birer sınıf öğretmeninden oluşmaktadır. Her bir ilkökulda, 1, 2 ve 3. sınıf seviyelerindeki her bir sınıf seviyesindeki toplam öğrenci sayısının en fazla %20'si aday gösterilebilecektir. Bir öğrenci, en fazla iki yetenek alanından aday gösterilebilecek ve ikinci yetenek alanından aday gösterilen öğrenciler, %20'lik dilimi etkilemeyecektir (MEB, 2023).

Aday gösterilen öğrencilerin yetenek alanlarına göre ön değerlendirmeye alınırlar. Ön değerlendirmeyi geçen öğrenciler bireysel değerlendirmelere alınırlar. Genel zihinsel yetenek alanında bireysel değerlendirmeler Rehberlik Araştırma Merkezinde görevli testörler tarafından gerçekleştirilir. Görsel sanatlar alanında bireysel değerlendirme yapabilmek için her biri 40 dakika süren iki oturumda, sorulara cevap verme ve çizim yapma süreçlerinin içerildiği bir süreç izlenmektedir. Müzik yetenek alanı için ise adayların "müziksel işitme ve müziksel farkındalıklarına" yönelik sorular içeren bir bireysel değerlendirme süreci işe koşulmaktadır (Köksal, 2021). Bireysel değerlendirmede belirlenen puan barajını geçen öğrencilerin BİLSEM'e kayıt hakkı kazanırlar.

BİLSEM’ler Türkiye genelinde öğrencilerin tanınmalarının ardından örgün eğitimlerine ek olarak hafta içi ve hafta sonları olmak üzere destek eğitimi aldıkları kurumlardır (<https://orgm.meb.gov.tr/www/bilim-ve-sanat-merkezleri-nedir/icerik/1955> E.T.: 01.01.2024). BİLSEM’lerde özel yetenekli öğrencilerin yaratıcı düşünme, inovasyon, keşif, liderlik, icat, sosyal ilişki başarıları, sanatsal ve iletişim becerileri kazanmalarının yanı sıra onların yetenekleri doğrultusunda bilimsel çalışma disiplini kazanmalarını sağlayarak onların disiplinler arası düşünme yoluyla sorunları çözmelerine katkı sunulmaktadır (<https://orgm.meb.gov.tr/www/bilim-ve-sanat-merkezleri-nedir/icerik/1955>, E.T.: 01.01.2024). BİLSEM’lerde öğrencilerin etkin problem çözme, yaratıcılık ve karar verme daha sonraki yıllarda ihtiyaç duyacakları üst düzey zihinsel, akademik, kişisel ve sosyal becerileri kazanmalarını sağlayacak şekilde ilgi, yetenek ve potansiyellerine göre eğitim fırsatları sunulmaktadır. Öğrenciler BİLSEM’e kayıt olduktan sonra beş aşamalı bir programı takip ederler. Bunlar;

- Uyum Programı
- Destek Eğitimi Programı
- Bireysel Yetenekleri Fark Etme Programı
- Özel Yetenekleri Geliştirme Programı
- Proje Üretimi ve Yönetimi Programı (Derya Yüreğilli Göksu, 2021).

Uyum Programı: BİLSEM’e yeni kayıt yapmış öğrencilerin BİLSEM’e uyum sürecini hızlandırmak amacıyla kurum kültürünü, öğretmenleri, diğer öğrencileri ve BİLSEM programlarını tanımlarını sağlamak için kısa süreli olarak gerçekleştirilen eğitim programlarıdır. (<https://orgm.meb.gov.tr/www/bilsemelerde-uygulanen-egitim-ve-programlar/icerik/1935>, E.T.:01.01.2024).

Destek Eğitim Programı: Uyum programından sonra genel zihinsel yetenek alanında öğrencilerin aldıkları programın ismidir. Destek programı öğrencilerde geliştirilmesi gereken en temel becerilerin tüm disiplinlerle ya da alanlarla ilişkilendirilmesini esas alan program etkinliklerini kapsamaktadır. Destek eğitim programı en az 2 yıl olacak şekilde planlanır. Deste eğitim programı ile öğrencilerde kazandırılması istenen beceriler: bilimsel araştırma, problem çözme, iş birliği, iletişim, eleştirel ve yaratıcı düşünme, teknoloji okur yazarlığı, sosyal sorumluluk, etkili karar verme olarak belirtilebilir (<https://orgm.meb.gov.tr/www/bilim-ve-sanat-merkezleri-nedir/icerik/1955>, E.T.: 01.01.2024).

Bireysel Yetenekleri Fark Etme Programı: Uyum ve destek eğitiminden sonra gerçekleşen öğrencilerin bireysel yeteneklerini fark etmelerini amaçlayan üçüncü aşama programıdır. Destek eğitimini tamamlayan öğrenciler değerlendirme verileri ışığında bireysel yetenekleri fark etme programının uygulanabilmesi için gruplara ayrılırlar. Bu program süresince uygulanacak programın özelliği öğrencilerin yaratıcılıklarını öne çıkarmaya yönelik olmaktadır. Öğrencilerin ilgi ve meraklarına dayanarak, gelecekteki yaşam becerilerini geliştirebilecekleri yeteneklerini belirlemek amacıyla, her öğrenme alanı ve disiplini için özgün tutum ve beceri geliştirici etkinlikler, ilgili alan öğretmenleri tarafından planlanmakta ve öğrenci profillerine uygun şekilde uygulanmaktadır (Derya Yüreğilli Göksu, 2021, s. 196). Bireysel yetenekleri fark ettirme eğitim programı bireysel yetenekleri fark ettirme 1 (BYF 1) ve bireysel yetenekleri fark ettirme 2 (BYF 2) olmak üzere toplamda iki eğitim öğretim yılı olarak planlanmaktadır. Bireysel yetenekleri fark ettirme programı, 5. sınıf düzeyinden başlamak şartıyla öğrencinin bütün alanları tanıyacağı şekilde iki eğitim öğretim yılı süresince planlanıp uygulanmaktadır (MEB, 2020).

Özel Yetenekleri Geliştirme Programı: Özel yetenekleri geliştirme programı, BİLSEM'lerde dördüncü aşamada yer alan, genel zihinsel yeteneklerini geliştirmiş öğrencilerle birlikte müzik ve görsel sanatlar yetenek alanında uyum programını tamamlamış öğrencilerin özel yeteneklerini daha da ilerletmeyi hedefleyen bir eğitim programıdır. Bu program, öğrencilerin ilgi ve meraklarına göre belirlenen özel yetenek alanlarında bilimsel ve sanatsal odaklı etkinlik temelli çalışmalara odaklanmaktadır. Öğrenci merkezli bir yaklaşıma uygun olarak, program disiplin odaklı veya disiplinler arası bir yapıda hazırlanabilir. Uygulama sürecinde, disiplinler arası ilişkilendirmelerle öğrenciler belirli alanlara yönlendirilir ve bu alanlarda derinlemesine bilgi, beceri ve davranış kazanmalarına odaklanılır. Üretim odaklı çalışmalara ağırlık verilen bu süreçte öğrenciler, ileri düzeyde bilgi ve beceri kazanmaları için teşvik edilir (Derya Yüreğilli Göksu, 2021, s. 197).

Proje Üretimi ve Yönetimi Programı: Proje Üretimi ve Yönetimi Programı, BİLSEM'lerde özel yetenekleri geliştirme programını başarıyla tamamlayan öğrencilerin ilgi, merak, istek ve yeteneklerine uygun olarak herhangi bir alanda grup çalışması ya da bireysel olarak yürütülen bir eğitim programını içermektedir (MEB, 2020). Bu program, BİLSEM'lerde özel yetenekli öğrencilerin yeteneklerinin erken yaşta keşfedilmesini sağlamanın yanı sıra düşünme becerilerini de geliştirmeyi amaçlamaktadır. Proje Üretimi ve Yönetimi Programına devam eden öğrenciler, her eğitim öğretim yılında en az bir proje

hazırlama sorumluluğunu üstlenmektedir. Öğrenciler, gerçekleştirmek istedikleri proje konularını danışman öğretmenleri ile birlikte belirleyip uygulamaktadır. Proje konusunun seçim sürecinde, öğrencinin özel yetenekleri geliştirme programı eğitimleri sırasında kazandığı yetkinliklere öncelik verilirken, farklı alanlara da yönlendirme yapılabilmektedir. Bu bağlamda, her türlü üretim, bilimsel çalışma veya sanat etkinliği projelendirilebilmektedir. Proje Üretimi ve Yönetimi Programı kapsamındaki etkinliklerde, öğrenciler belirlenmiş projeler doğrultusunda çalışmaya yönlendirilir, bilgi aktarımından ziyade öğrencilerin proje odaklı çalışmalarına odaklanılır (MEB, 2020).

2.6. Dünyada Özel Yeteneklilerin Eğitimi

Güney Kore

Güney Kore, PISA ve TIMSS gibi benzeri uluslararası sınavlarda devamlı üst sıralarda başarılar elde eden ülkelerden biridir. Aynı şekilde özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde de önemli ülkelerden biridir. Güney Kore’de özel yetenekli öğrencilerin eğitilmesinin temel amacı herkesin bireysel yetenekleri doğrultusunda yetiştirilmesidir. Güney Kore’de özel yetenekli öğrencilerin eğitimi ağırlıklı olarak fen ve matematik alanında yapılmaktadır. Özel yetenekli öğrencilerin eğitimi üç farklı şekilde yapılmaktadır:

Ayrı sınıf uygulaması: *Bu sınıflarda okuyan çocuklar diğer öğrencilerle aynı eğitimi almaktadır. Özel yetenekli öğrenciler sadece okul sonrası veya hafta sonları fazladan ders almaktadır. Hedef öğrenci kitlesi; ilkokul, ortaokul ve lise öğrencileridir. Ayrı sınıf uygulamasının amacı öğrencinin yetenek alanının belirlenmesidir.*

Üniversitelerde özel yetenekli çocukların eğitilmesi: *Üniversiteler içerisinde özel yetenekli öğrencilere öğretim üyeleri tarafından verilen dersleri kapsar.*

Tamamen özel yetenekli çocukların eğitime ayrılan okul: *Bu tür okullarda öğrencilerin % 4’ü eğitim görmektedir (TBMM, 2012, s. 284).*

Özel yetenekli öğrencilerin tanılanma süreci ilkokul 4. sınıfta başlamaktadır. Özel yetenekli öğrenciyi belirlemek için kullanılan değerlendirme kriterleri; öğretmen gözlemleri, öğrenciye ait portfolyo raporları, öğrencinin akademik başarısı, liderlik, yaratıcılık, özel yetenek, motivasyon, bilim kamplarındaki etkinliklerde öğrencilerin gösterdiği performanslar gibi özellikler üniversitelerin özel yeteneklilerin eğitimi ile ilgilenen temsilcileri, okulun öğretmenleri ve Kore Eğitim Geliştirme Enstitüsü yetkililerinden (The Korean Educational Development Institute-KEDI) oluşan bir komisyon çok boyutlu değerlendirmeyi esas alarak belirlemektedir. 2000 yılından önce uygulanan WISC-R gibi

zekâ testleri artık uygulanmamaktadır. Bunun yerine öğrencilerin farklı yeteneklerini açığa çıkaracak yetenek testleri ve performans değerlendirmeleri yapılmaktadır (TBMM, 2012, s. 284,285).

Güney Kore’de eğitim sisteminin kurumsallaşması ve köklü bir yapıya sahip olmasından dolayı hükümet değişikliklerinden çok fazla etkilenmemektedir. Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde sivil toplum örgütlerinin önemli bir paya sahip olması ve özel yetenekli öğrencilerin eğitiminin ücretli olması eğitimin kalitesini artırmaktadır (TBMM, 2012, s. 388).

Güney Kore’de özel yeteneklilerle ilgili araştırma faaliyetleri 3 kurum tarafından yürütülmektedir (Erdik, 2016);

Eğitim, Bilim ve Teknoloji Bakanlığı: Hükûmetin politikası doğrultusunda özel yetenekliler eğitim politikaları belirlenerek ne kadar kaynak ayrılacağı kararlaştırılmaktadır.

Kore İleri Bilim ve Yaratıcılık Vakfı (Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity-KOFAC): Özel yeteneklilerle ilgili çalışmalarda kaynak sağlamak ve yapılan çalışmaların geliştirilmesi amaçlarıyla kurulmuştur. Eğitim, Bilim ve Teknoloji Bakanlığı özel yeteneklilerle ilgili çalışan eğitim kurumlarına vakıf üzerinden kaynak aktarmaktadır.

KEDI: Özel yetenekliler alanında akademik çalışmalar yapan bir kurumdur. Eğitim, Bilim ve Teknoloji Bakanlığından bağımsız olarak ülkede eğitim çalışmalarının geliştirilmesini en üst düzeyde organize eden kuruluştur. KEDI’nin görevleri arasında; öğretmenlerin eğitimi, aile eğitimlerinin planlanması, eğitim programlarının düzenlenmesi, eğitimde ihtiyaç duyulan materyallerin belirlenmesi, geliştirilmesi, AR-GE faaliyetlerini yürütme yer almaktadır.

Finlandiya

Finlandiya, uluslararası karşılaştırmalı sınavlar olan PISA ve TIMMS gibi sınavlarda Avrupa ülkeleri içerisinde genellikle ilk sıralarda bulunan bir ülkedir. Finlandiya’da özel yetenekli öğrencilerle ilgili özel bir yasa bulunmamakla birlikte eğitimdeki bireysel yeteneklere önem verilmesi özellikle özel yetenekli öğrenciler için bir fırsattır. Eğitimin bireyselleştirilmesi ile beraber okullar daha esnek bir müfredat uygulayabilmek adına cesaretlendirilmektedir. Eğitimdeki müfredat esasları esneklik, bağımsızlık ve özerklik sunması açısından diğer ülkelerden farklılık arz etmektedir. Milli eğitim bakanlığı sadece gerekli esaslar konusunda genel yapıyı korur. Eğitimin özerk olması nedeniyle yerel

yönetimler, zorunlu ve genel eğitimde karar kılmayı, eğitimin içeriğinin ve organizasyonun düzenleme konusunda özgürdürler (Levent, 2011).

Finlandiya'nın eğitim politikasının bireysellik ve seçim özgürlüğüne dayanması ebeveynlerin istediği okulu seçme hakkı tanımaktadır. Finlandiya'daki okullar özel yetenekli öğrencilerin faydalanabileceği birçok imkân sunmaktadır. Bunlar; okula erken başlama, sınıf atlatma, üstten ders alma, atölyeler, hızlandırma, mentörlük, bireysel çalışma, ekstra müfredat etkinlikleridir (Levent, 2011).

Özel yetenekli öğrencilere zenginleştirme adına gönüllük esasına dayalı olarak Tampere üniversitesinde akşamları, hafta sonları ve yaz kamplarında kendilerini geliştirmeleri için fırsatlar sunulmaktadır (Levent, 2011).

Finlandiya'da özel yetenekli öğrenciler için hiçbir resmi tanılama ve prosedür bulunmamaktadır. Ancak okula erken başlama için çeşitli psikolojik ve medikal testler yapılabilmektedir.

Finlandiya'da eğitimin kalitesinin iyi olmasının nedeni öğretmen yetiştirme programları ve öğretmenlere sunulan hizmet içi eğitimlerin kalitesidir. Üniversitelerde özel yetenekliler ile ilgili özel bölümler olmamasına rağmen öğretmenlerin eğitim müfredatlarının içerisinde özel yetenekliler ile ilgili içerikler mevcuttur. Öğretmenler istemeleri halinde Tampere ve Helsinki üniversitesinde özel yetenekliler ile ilgili istenilen konularda eğitim alabilirler. Öğretmenlere eğitim müfredatlarını seçme özgürlüğü tanınması onların eğitimin farklılaştırılması konusunda desteklemektedir (Levent, 2011).

Avusturalya

Avustralya'da özel yeteneklilerin eğitimi ile ilgili politikalar eyaletten eyalete farklılık arz etmekle birlikte okuldan okula da farklılıklar bulunmaktadır. Özel yetenekli öğrencilere yönelik özel okul, okul içerisinde yer alan özel sınıf, birbirine yakın olan okullar için oluşturulan küme grupları, donanımı, sunduğu imkânlar noktasında özel yetenekli öğrencileri kendine çeken ilgi merkezleri, hızlandırma, gruplama ve zenginleştirme çalışmaları ve sınıf tabanlı uygulamalar yer almaktadır (TBMM, 2012).

Avustralya'da özel yetenekli öğrencilerin tanılanması okul müdürlükleri tarafından çok boyutlu olarak değerlendirilen bir süreçtir. Bu süreçte değerlendirme ölçekleri, kontrol listeleri, standart bilişsel değerlendirmeler, öğrenci çalışma portföyleri, ebeveyn ve öğretmen aday gösterimi, uygun testler ve tanılama araçların seçimi gibi birçok objektif ve öznel ölçüler işe koşulur. Tanılama, teşhis amaçlı bir süreçtir. Ebeveynler, öğretmenler, okul

psikologları ve diğer profesyoneller arasında iş birliğine dayalı bir süreç olarak gerçekleşen bir uygulamadır. Tanılama, sadece kayıt gibi belirli bir zamanda değil, eğitim boyunca gerçekleştirilmektedir. Özel yetenekli öğrenci tanılandıktan sonra okullar, ihtiyaçlarını karşılamak için farklılaştırma, hızlandırma, gruplama, genişletme ve zenginleştirme gibi eğitim müfredatları kullanılır (Meeting the needs of gifted and talented students”, Australian curriculum, <https://www.education.act.gov.au/support-for-our-students/g-and-talented-education>, E. T.: 24.05.2022).

Bazı eyaletlerde (Northern Territory) özel yetenekli öğrenciler için Gagne’nin farklılaştırılmış üstün yetenek ve zekâlılık modelini kullanmaktadır. Entelektüel olarak özel yetenekli öğrenciler, potansiyelleri zekâ açısından belirgin bir şekilde ortalamanın üzerinde olan öğrencilerdir. Özel yetenekli öğrenciler, aynı yaştaki akranlarına kıyasla akademik becerileri belirgin şekilde ortalamanın üzerinde olan öğrencilerdir. Model, doğal yeteneklerin zihinsel (entelektüel, yaratıcı, sosyal ve/veya algısal) ve fiziksel (kas ve motor kontrol) alanlarda olabileceğini belirtmektedir (<https://education.nt.gov.au/support-for-teachers/student-diversity/gifted-and-talented-students>. E. T.: 24.05.2022).

Avustralya’da bulunan üniversiteler öğretmenlere üstün yetenekliler öğretimi sertifikası ile lisansüstü düzeyde master ve doktora programları sunarak öğretmenlerin gelişimine katkı sunmaktadır. Ayrıca özel yetenekli öğrencilerin eğitim ve ihtiyaçları için çeşitli dernekler de sürece dâhil olmaktadır. Örneğin, 1985 yılında kurulan Avustralya Üstün Zekâlılar ve Yeteneklilerin Eğitimi Derneği (AAEGT), uygun eğitim deneyimlerini teşvik etmek ve savunmak isteyen özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde yer alan çok çeşitli bireyleri ve ilgi alanlarını temsil ederek kurulmuştur. AAEGT üyeleri genellikle federal üstün zekâlı eğitim araştırmaları ve bireysel devlet politikası geliştirme için danışma sürecine katılırlar. AAEGT ayrıca bilimsel hakemli bir dergi olan Australasian Journal of Gifted Education’ı yayınlar ve uygun programlama, hizmet ve uygulamaların yayılmasına yardımcı olur (Jolly ve Robins, 2021).

Avustralya’da Yeni Güney Galler eyaletinin eğitim bakanlığının farklılaştırma için kabul ettiği iki model vardır. Bunlardan ilki Williams modeli iken diğeri Maker müfredat farklılaştırma modelidir. Maker müfredat farklılaşması modelinde öğrenme etkinlikleri içerik, ürün, öğrenme ortamı ve süreç göz önünde bulundurularak yapılandırılmaktadır. Williams modelinde farklılaşma, öğrencinin yaratıcı düşünmesine imkân vermesine dayanmaktadır (Sak, 2010; Akt. Güney, 2018).

Yeni Zelanda

Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde önemli bir yere sahip olan Yeni Zelanda, 181 etnik grubu barındıran çok kültürlü bir toplumdur. Ülkenin çok kültürlü bir yapıya sahip olması, özel yetenek kavramının zaman içerisinde farklılık arz edeceğinden okul tarafından toplumun kültürel yapısı dikkate alarak tanımlanmayı yapılmasının daha uygun olacağı benimsenmiştir (TBMM, 2012, s. 320).

Özel yetenekli öğrencilerin tanınmasında formal ve informal araçlar birlikte kullanılmaktadır. *Formal araçlar; Ulusal standartlar (Okuma-yazma, matematik standartları), Standartlaştırılmış başarı testleri (PAT, e-asTTle, Avustralya sınavları NCEA vb.), Standartlaştırılmış yaratıcılık testleri ve standartlaştırılmış zekâ/bilişsel yetenek testleri. Informal araçlar ise Öğretmen adayı/Gözlem, Derecelendirme ölçekleri/ Davranışsal özellikler, Akran adaylığı, Kendini aday gösterme, Ebeveyn adaylığı, Portfolyolar ve Otantik değerlendirmedir.* En yaygın kullanılan tanılama aracı ise öğretmenin gözlemleri sonucunda öğrencinin aday gösterilmesidir (TBMM, 2012, s. 321).

Bir Günlük Okul Programı'nın uygulandığı sınıflarda 6 yaşından itibaren ülke normlarına uyarlaması yapılmış *Woodcocks Johnson III (NU)-Bilişsel Yetenek Standart Testleri (Standart Tests Of Cognitive Abilities - WJIII COG)* kullanılmaktadır. *WJIII COG bilişsel performans kümesi (Cognitive performans clusters); sözlü yeteneği (verbal ability), düşünme yeteneği (thinking ability), bilişsel etkinliği (cognitive efficiency), ses farkındalığı (phonemic awareness) ve kısa süreli belleği (working memory)* ölçen 10 testten oluşmaktadır. Test iki saat sürmekte ve test süresince aileler de çağırılmaktadır (TBMM, 2012, s. 321).

Yeni Zelanda'da okullar, daha önceleri eğitim bakanlığına bağlı olarak çalışmaktayken günümüzde bağımsız ve özel bir yapıya kavuşmuşlardır. Her okulun bir muhasebecisi vardır. Velilerden oluşan okul yönetiminin altında; okul müdürü ve öğretmenler bulunmaktadır. Okul yönetimini oluşturan mütevelli heyetinin (velilerin) seçimleri 3 yılda bir yapılmaktadır. Okulun yönetiminden sorumlu yönetim kurulu ayda bir toplanmakta; mülkiyet, personel, finans, politika ile öğrenci başarısı konusunda karar almaktadır (TBMM, 2012, s. 321).

Özel yetenekli öğrencilerin eğitimi, “*genellikle, sivil toplum kuruluşlarından hizmet alımı yoluyla yürütülmektedir. Alınan hizmet, farklı derecelerdeki bölgelerde, bir okulda kiralanan odalarda haftada bir gün veya yarım gün olarak uygulanmaktadır. Üstün yetenekli öğrencilere 3 yaşından 13 yaşına kadar Bir Günlük Okul desteği verilmektedir. Bu*

programlara katılan öğrencilerin aileleri, bir gün için, okul öncesi eğitimde 35 \$, diğer kademelerde ise 65 \$ (2012 yılı) ödemektedir” (TBMM, 2012, s. 322).

Ülkede, Üstün Yetenekliler Eğitim Merkezi (Gifted Education Centre) tarafından özel yetenekli öğrencilere yönelik ülke genelinde farklı bölgelerde *Küçük Gelincikler, Bir Günlük Okul, Gifted Online ve Online Kulüp programları* uygulanmaktadır. Ayrıca “*Üstün Yetenekli Çocuklar Programı (Gifted Kids)*” tarafından da *Haftada Bir Gün (The One-Day-A-Week)* uygulaması yapılmaktadır.

Okullar, özel yetenekli öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla süreç içinde; farklılaştırma, zenginleştirme, hızlandırma, okul içinde özel programlar veya sınıf programı, küme gruplandırması, kaynakların değerlendirildiği farklı uygulamalar ve öğretim programı modeli gibi uygulamalara yer vermektedir (TBMM, 2012, s. 322).

Yeni Zelanda’da özel yetenekli öğrencilerin eğitimi konusunda öğretmenlerin kalite ve mesleki gelişimlerini artırmaya yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Öğretmenlere, özel yeteneklilik kavramı ve ilgili davranışların neler olduğu, tanılama yöntemlerinin neler olduğu, özel yetenekli öğrencilere yönelik program seçenekleri ve müfredat farklılaştırmasının nasıl yapılacağı, öğretim yöntemleri ve ders materyallerinin belirlenmesi ve özellikle toplumun çok kültürlü olmasından dolayı cinsiyet, kültür, yerellik, sosyo ekonomik koşullar ve engellilik gibi özel gruplarla çalışma becerilerinde eğitim verilir (New Zealand Ministry of education, 2012).

Üniversitelerde, özel yetenekliler ile ilgili öğretmenlere yönelik lisansüstü eğitim ve sertifika programları açılmaktadır. Bu eğitime ağırlıklı olarak eğitim fakültelerinin psikoloji ve özel eğitim bölümü öğrencileri alınmasına rağmen diğer bölümlerden de öğrenciler alınmaktadır. Lisansüstü eğitim alan öğretmenler *Bir Günlük Okul* programlarında görev almaktadır (TBMM, 2012, s. 322).

Yeni Zelanda’da özel yetenekli öğrenciler, öğretmen ve aileler ile araştırmacılara verilen bilgi ve rehberlik desteğinin önemli bir kısmı sivil toplum kuruluşları tarafından yapılmaktadır. Başlıca kuruluşlar “*Üstün Yetenekliler Eğitim Merkezi (Gifted Education Centre)*”, “*Yeni Zelanda Üstün Yetenekli Çocuklar Derneği (NZAGC)*”, “*REACH Eğitim Danışmanlığı*” ve “*Üstün Yetenekli Çocuklar Programı (Gifted Kids)*”dır (TBMM, 2012, s. 322).

Kanada

Kanada, eğitim konularında özerk olan ve 10 eyaletten oluşan bir konfederasyondur (Shore, 1982).

Kanada'da sadece özel yetenekli öğrencilere yönelik okullar bulunurken, aynı zamanda özel yetenekli öğrencilere yönelik özel sınıfları olan okullar, sınıf içerisinde özel yetenekli öğrencilerin desteklendiği okullar ve özel yetenekli öğrenciler için hızlandırılmış müfredata sahip okullar da bulunmaktadır (<https://www.ourkids.net/gifted-kids-schools.php>, E. T.: 25.05.2022).

Kanada'da bir öğrencinin özel yetenekli tanısı alabilmesi için:

- **Üstün Bilişsel Yetenek:** Devlet onaylı norm referanslı, standart bilişsel yetenekler testinde CSI'dan 128 veya daha yüksek puan almak.
- **Spesifik Akademik Yetenek:** Devlet onaylı norm referanslı, standart bir başarı testinde herhangi bir akademik toplam alanda (okuma ve/veya yazma, matematik, fen bilimleri veya sosyal bilgiler) %95 ile veya daha yüksek puan almak.
- **Yaratıcı Düşünme Yeteneği:** Devlet onaylı norm referanslı, standart bilişsel yetenekler testinde CSI 112 veya daha yüksek puan almak.
- Yaratıcı düşünme yeteneklerinin devlet tarafından onaylanmış davranışsal kontrol listesinde yeterli puan elde etmek.
- **Görsel sanatlar ve gösteri sanatları:** Belirli bir sanat alanıyla ilgili onaylanmış bir davranış kontrol listesinde yeterli puan elde etmek Kanada'da bir öğrenci özel yetenekli tanısı aldıktan sonra lise öğrenimini bitirince kadar bu tanılaması geçerlidir (<https://www.ontarioschools.org/TalentedandGifted.aspx>, E.T.: 25.05.2022).

Kanada'da özel yeteneklilerin eğitimi konusunda eyaletler arası farklılıklar görülebilmektedir. Müfredatlarında esas olarak zenginleştirme ve hızlandırma stratejileri uygulanmaktadır. Özellikle Ontario eyaletinde özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde kullanılan programlar esnek olacak şekilde tasarlanmıştır. Bu durum program uygulayıcılarına özel yetenekli öğrencilerin ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılama olanağı tanımaktadır. Öğretmenler sınıf içi etkinliklerini daha titiz bir şekilde yürütmekte ve sürekli hizmet içi eğitim olarak mesleki anlamda kendini geliştirmektedir. Okullarda genel olarak; zenginleştirme, hızlandırma, müfredat sıkıştırma, rehberli bağımsız çalışma, siber öğrenme fırsatları, resmileştirilmiş akran koçluğu fırsatları (özellikle yetenekli öğrencilerin başkalarına koçluk yapması için), kariyer araştırması, proje tabanlı öğrenme ve Mentörlük gibi sınıf içi uygulamalara yer verilmektedir (<https://www.ourkids.net/school/academy-for-gifted-children-pace-richmond-hill/6#>, E. T.: 26.05.2022).

İki, üç, dört ve beşinci sınıflarda üstün yetenekli öğrencilerin kümelenmesine olanak sağlanarak öğretmenlerin farklılaştırılmış öğretim ve zenginleştirme sağlamasına olanak sağlanmaktadır. İlköğretim öğrencileri, öğlen zenginleştirme sırasında eleştirel düşünme etkinliklerinin yanı sıra Spelling Bee ve Lego Club'a katılmanın keyfini çıkarırlar. Ortaokul öğrencileri, “Academic Challenge'in” yanı sıra “Spelling Bee” ve “Science Fair'e” katılmaktadır. Ontario Orta Okulu, altı, yedi ve sekizinci sınıflardaki öğrencilere onur sınıfları sunmaktadır. Aynı şekilde, Ontario Lisesi, Ontario Lisesi'nde nitelikli Ontario öğretmenleri tarafından verilen ileri seviye yerleştirme kursları ve “College Credit Plus” kurslarının yanı sıra onur kursları ile zenginleştirme fırsatlarını artırmaktadır. Ontario öğrencileri, lise düzeyinde bilim kulübü, drama kulübü, akademik mücadele, ulusal onur topluluğu, yazma merkezi ve akran özel ders gibi birçok müfredat dışı zenginleştirme etkinliklerine katılma fırsatı bulmaktadırlar (<https://www.ontarioschools.org/TalentedandGifted.aspx>, E. T.: 26.05.2022).

Amerika Birleşik Devletleri

Özel yetenekli öğrencilerin eğitimi konusunda Amerika Birleşik Devletleri öncü ülkelerden biri konumdadır (Koç Koca ve Gürbüz, 2022). Amerika’da özel yetenekli öğrencilerin eğitimi önemli ölçüde tartışılmakta, model ve kuramlar geliştirilmektedir. Yerel, federal ve eyalet düzeyinde çok farklı sayıda modeller ve çeşitli uygulamalar görülmektedir (TBMM, 2012, s. 290).

Amerika’da özel yetenekli öğrencilerin eğitime önem verilmesinin nedenlerinden biri de 1957’de Rusya’nın uzaya fırlattığı Sputnik uzay aracı olduğu söylenebilir. Amerika, Rusya’nın bu başarısını araştırmış ve bu başarının altında yatan temel etkeninin özel yetenekli öğrencilerin eğitimi olduğu sonucunu çıkarmış. Amerikalı yöneticiler bu açığı kapatmak için bilim ve teknolojiye yatırım yaparak özel yetenekli öğrencilerin eğitimi konusunda çeşitli düzenlemeler yapmışlardır (Levent, 2011, s. 121).

1972’de Amerika Birleşik Devletleri’nde özel yetenekli öğrencilerin eğitimi ile ilgili politikasını belirlemek için yayınlan ve halen birçok eyalette geçerli olan Marland Raporu özel yetenekli öğrencilerin eğitime büyük bir etki yapmıştır. Marland raporuna göre özel yetenek; “*özel akademik yetenek, yaratıcılık, liderlik, genel zihinsel yetenek, sanat ve psikomotor yetenek gibi altı yetenek alanlarının birinde ya da birkaçında olağanüstü başarı gösterme veya potansiyeli olanlar*” olarak tanımlanmıştır (Davis vd., 2014, s. 18).

ABD’de özel yetenekli öğrencileri belirlemeye yönelik programlar kadar çok farklı strateji ve politikalar olması ideal bir tanılama sistemini geliştirmemiştir. ABD’de eyaletlerin özel yetenekli tanıları birbirinden farklı olduğu için özel yeteneği tanımlamak için kullandıkları tanılama araçları da birbirinden farklılık arz etmektedir (Hodges vd., 2018). Bazı programlar tanılamayı tamamen zekâ testi puanlarına dayandırırken (belirli bir sınırın üzerinde puan alan tüm öğrencileri kabul etmek ya da belirli puanlardan bağımsız olarak ilk %3 ile %5’i seçmek) bir eyalet özel yeteneği entelektüel yetenekte “ilk %3” olarak tanımlar; başka bir eyalet, özel yeteneklileri entelektüel gelişimde ortalamanın (en yüksek %2,28) üzerinde iki standart sapmaya sahip olarak tanımlar. Üçüncü bir durum, sanatsal ve diğer özel yetenek biçimlerine izin verir. Ancak öğrencilerin IQ puanları 130 veya daha yüksek olduğunda üstün zekâlılar için bir programa atanmasını kesinlikle gerektirir (Davis vd., 2014, s. 55). Başka bir tanılama boyutu olarak çeşitli kişiliği değerlendiren kontrol listeleri, envanterler ve derecelendirme ölçekleri geliştirmiştir. Renzulli (2009) özel yeteneği, motivasyon, yaratıcılık ve ortalama üstü yetenek olarak değerlendirir. Genel olarak tanılama, zekâ testi puanları ile birlikte kontrol listelerinin veya derecelendirme ölçeği puanlarının bir kombinasyonuna dayanır ve esas olarak okul çapında üstün zekâlılık taraması uygulanır (Davis vd., 2014, s. 56).

Tanılamada genellikle çoklu kriterler kullanılmaktadır. Kullanılan zeka testlerinden bazıları; Stanford–Binet zeka testi, Çocuklar için Wechsler zeka ölçeği(WISC-IV), Grup zeka testleri (Bilişsel yetenekler testi, Henmon–Nelson Zihinsel yetenek testi, Otis–Lennon Okulu yetenek testi ve Okul ve Kolej yetenek testi), Sözel olmayan akıl yürütmeyi esas alan testler (Sözel Olmayan Yetenekler Testi (NNAT) ve Raven Standart Aşamalı Matrisler (RAVEN)), Başarı testleri (Lowa Temel Beceri Testleri (ITBS) ve Stanford Başarı Testleri Serisi (SAT)), Metropolitan başarı testleri (MAT), Temel Başarı Becerileri Envanteri (BASI), California Temel Beceriler Testi (CTBS) ve Sıralı Eğitimde İlerleme Testleri (STEP), Wechsler Bireysel Başarı Testi (WIAT), Woodcock-Johnson Bireysel Başarı Testi (WJ), öğretmen yapımı başarı testleri, okul notları gibi bireysel başarı testleridir ve Yaratıcılık Testleridir (Torrance yaratıcılık testi). Kişilik, davranışsal ve biyografik bilgileri değerlendiren envanterlere gelince yazarlar (önyargı veya önyargı olmaksızın) kendi PRIDE (ebeveynlerin tamamladığı bir okul öncesi/anaokulu envanteridir), GIFT (yeteneği bulmak için grup envanteri), GIFFI I ve GIFFI II (İlgi alanlarını bulmak için grup envanteri I ve II, sırasıyla ortaokul ve lise öğrencileri için tasarlanmış derecelendirme ölçekleridir) araçlarını tavsiye ederler (Davis vd., 2014, s. 70). Öğretmen aday gösterimi, ebeveyn aday gösterimi,

akran aday gösterimi ve kendi kendini aday gösterimi ürün performans değerlendirmeleri ve derecelendirme ölçekleri de tanılamada kullanılabilmektedir (Davis vd., 2014).

ABD’de özel yetenekli öğrencilerin eğitimini eyaletlere göre farklı uygulamalar görülebilmektedir. Örneğin Alabama eyaletinde; bireyselleştirilmiş eğitim planı (BEP), kaynak oda, müfredat sıkıştırma, hızlandırma, düzenli sınıf hizmetleri (yoğunlaştırma, küme gruplama ve konu hızlandırma gibi), ileri sınıf, bağımsız çalışma, yetenek grupları, mentörlük, sınıf atlama, akademik yarışmalar gibi farklı hizmet seçeneklerinden yararlanmasını sağlamalıdır (Levent, 2011). Arizona eyaletinde ise özel yetenekli öğrencilere verilecek eğitimin nasıl farklılaştırıldığı aşağıdaki maddelere göre düzenlenmelidir: a) disiplinler arası geniş bir müfredatı içeren içerik, b) üst düzey eleştirel düşünme becerileri, c) çeşitli ve zorlayıcı ürünler, d) esnek öğrenme ortamı (Levent, 2011).

İsrail

İsrail’de özel yetenekli öğrenciler, İsrail Eğitim Bakanlığı ve İsrail üniversiteleri tarafından desteklenmektedir. 1973’te İsrail Eğitim Bakanlığı tarafından “Ulusal Üstün Zekâlılar Birliği” kurulmuş ve üstün zekâlıların eğitimi planlanmıştır. İsrail’de özel yetenekli öğrenciler genel olarak “değerli taşlar” veya “petrol” gibi tanımlanır ve İsrail’in en önemli doğal kaynaklarından biri olarak görülür (Milgram, 1980).

İsrail iyi gelişmiş bir zenginleştirme programlama ağına sahiptir. Özel yetenekli öğrencilere matematik, bilgisayar bilimleri, müzik heykel gibi çeşitli alanlarda eğitim ve etkinlikler sağlamak için okuldan sonra veya tatillerde bir araya gelen ders dışı gruplarda eğitim verilmektedir (Milgram, 1980).

İsrail’de bütün çocuklar çeşitli dönemlerde tarama testlerinden geçirilmektedir. Tarama testleriyle çocukların zekâ, yetenek, yaratıcılık, akademik başarı gibi özellikleri belirlenmekte, öğrenciler ve aileleriyle görüşmeler yapılmaktadır. Öğrenciler için tek kriter testlerde başarılı olmak değildir. Öğrenci testlerde başarı gösteremese de yetenekli olduğu anlaşılırsa yeteneği ile ilgili okullara yönlendirilmektedir (TBMM, 2012).

“Ülke çapında yapılan tanılamadan sonra nüfusun % 1’lik dilimine giren çocuklar özel okullarda ya da okullardaki özel donanımlı sınıflarda eğitime başlamaktadır. % 3’lük dilime giren çocuklar ise okul sonrası ek etkinliklere ve zenginleştirme programlarına katılmaktadır. % 0,1’lik dilime giren öğrenciler Kudüs’te OFEK (Ufuk) adı verilen üstün yetenekliler özel okuluna kaydedilmektedir. Bu okulda ders veren eğitimciler, alanlarında uzman öğretim üyesi akademisyenlerdir. Okulda öğrenciler için kâğıt, kalem kullanmadan,

not tutmadan zihinsel becerilerini ve muhakeme yeteneklerini geliştirmeye dönük özel çalışmalar yapılmaktadır. Okulda, uygulamalı eğitim alanları ve yaparak-yaşayarak öğrenme ortamları bulunmaktadır. Okulda genetik, teknoloji, bilişim gibi konulara önem verilmektedir” (Milgram, 1980, Akt. TBMM , 2012).

İsrail’de özel yetenekliler eğitimi; özel okul, donanımlı okullarda özel sınıflar ve haftalık zenginleştirme programları ya da okuldan sonra ek etkinlikler olarak gerçekleştirilmektedir (TBMM, 2012).

Özel yetenekli öğrencilere yönelik kulüpler den biri Kudüs'te diğeri Holon’da olmak üzere iki özel programa vardır. Kudüs programı İsrail'de benzersizdir. Çünkü gruplar sınıf seviyesine göre değil konularına ve yaş seviyelerine göre kulüpler organize edilmektedir. Programın temel amacı, farklı mahallelerdeki üstün yetenekli çocuklar arasında sosyal etkileşim olanağı sağlamaktır. Holon'da dezavantajlı kişiler arasında potansiyel üstün yeteneklilikleri tespit etmek ve gittikleri okullarda zenginleştirme grupları yürütmek için özel çaba gösterilmektedir (Milgram, 1980).

2.7. Probleme Dayalı Öğrenme

Problem, kişiyi zihinsel veya bedensel olarak rahatsız eden, karmaşık ve birden fazla çözümü olan her durum olarak tanımlanmaktadır (Karasar, 2016). PDÖ, öğrencilerin karmaşık ve açık uçlu problemler üzerinden öğrenmelerini sağlayan ve öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmeyi amaçlayan öğrenci merkezli hem bir yöntem hem de bir yaklaşımdır (Ali, 2019). PDÖ, günlük yaşamda karşılaşılan problemleri tanımlamak, bu problemlerin öneminin farkında olmak, problemlerin nedenlerini anlamak, problemlerin çözüm önerilerini bularak çözmeye çalışmak, olası problemleri önceden gidermeye çalışma gibi öğrenme ve öğretme sürecinde gerçek hayattaki problemlerin kullanılmasına merkeze alan öğrenci merkezli bir yaklaşımdır (Parno vd., 2019; Şenocak, 2006). PDÖ yaklaşımı, karmaşık ve gerçek yaşam problemlerinin araştırılması ve çözümü etrafında organize edilmiş, bireylerin hem düşünme hem de beceri anlamında aktif katılımı gerektiren ve deneyime dayalı öğrenmeyi temsil etmektedir (Saka, 2008; Schmidt vd., 2011). PDÖ, öğrencilerin problem çözerek ve deneyimlerini yansıtarak öğrendikleri bir öğretim yöntemidir (Tamblyn vd., 1980). PDÖ modelinde, öğrenciler karmaşık, zorlayıcı problemlerle uğraşırlar ve çözümlerine yönelik iş birliği içinde çalışırlar (Schmidt vd., 2011). PDÖ, çeşitli disiplinlerde ve farklı eğitim seviyelerinde (ilkokul, ortaokul, lise, üniversite, lisansüstü düzeylerde) aynı zamanda özel yetenekli öğrencilere yönelik birçok

programda kullanılan popüler bir öğrenme modelidir (Gallagher, 1997; Jo ve Ok Ku, 2011; Maker, vd., 2015; Maker ve Schiever, 2005).

PDÖ'yü bir yaklaşım olarak değerlendiren Kilroy (2004) öğrencilerin hem problem çözme becerilerini hem de eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini ifade etmektedir. Ali (2019) PDÖ'nün, 21. yüzyıl becerilerinden olan yaratıcı düşünme becerisini, eleştirel düşünme becerisini, karar verme becerisini, problem çözme becerilerini, iletişim becerilerini, iş birliği becerilerini ve yaşam boyu öğrenmeyi geliştirdiğini ifade etmektedir.

Farklı bakış açıları olmasına rağmen PDÖ'nün altı tanımlayıcı özelliği vardır. Bunlar: a) öğrenme sürecini başlatmak için problemlerin kullanılması, b) küçük gruplarla işbirlikçi çalışma, c) öğretmenin esnek rehberliği, d) ders anlatımının sınırlı olması, e) öğrenmenin öğrenci tarafından sürdürülmesi ve f) kendi kendine çalışması için yeterli zamanın olması (Schmidt vd., 2009, 2011; Tamblyn vd., 1980).

PDÖ'nün amaçları, öğrencilerin etkili problem çözme becerilerini geliştirmeleri, esnek ve kapsamlı bilgiyi yapılandırmaları, iş birliği içinde çalışmaları, ömür boyu kendi kendine öğrenmeyi sağlaması ve öğrenmeyi motive etmesidir (Şenocak, 2006). Problem çözme zekâsının ve yaratıcı problem çözme yetkinliklerinin geliştirilmesi, PDÖ'nün önemli bir amacıdır (Tan, 2003).

PDÖ'nün temelleri, John Dewey (1930) 'in yaparak yaşayarak öğrenme ilkesine dayanmaktadır. Okulların birer problem çözme laboratuvar olmasını teklif eden Dewey, öğretmenleri, öğrencilere gerçek yaşamdaki problemleri çözmeleri konusunda cesaretlendirmiştir. PDÖ'nün temelinde öğrencilerin bir bilim adamı gibi çalışarak bir probleme çözüm bulmaları düşüncesi vardır (Şenocak, 2006).

PDÖ, 1970'lerde ilk kez McMaster Üniversitesi'nde tıp eğitimi alanında uygulandı (Hamilton, 1976). Bu öğrenme yaklaşımı, daha sonra diğer ülkelerde de kullanılarak yaygınlaşmaya başlamıştır. Ülkemizde PDÖ modeli ilk olarak 1997 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi tarafından uygulanmıştır. Zaman içinde ülkemizde PDÖ'yü benimseyen üniversitelerin sayısı artmıştır (Musall vd., 2008). Tıp öğrencileri, gerçek veya benzetimle oluşturulan problem senaryoları üzerinden hastaların belirtilerini değerlendirerek, hipoteze dayalı klinik akıl yürütme sürecini kullanırlar. Bu süreçte öğrenciler, klinik düşünce becerilerini geliştirir ve hasta yönetimi konusunda deneyim kazanırlar. Problem senaryoları, öğrencilere teorik bilgilerini uygulama fırsatı sunarak pratik becerilerini artırmalarına yardımcı olur ve klinik ortamda karşılaşılabilecekleri durumları önceden deneyimleme imkânı tanır. Bu yöntem, tıp eğitiminde öğrencilere klinik düşünme

ve karar verme yeteneklerini geliştirmeleri için etkili bir araç sağlar (Merritt vd., 2017). Tıp eğitiminde başlayan PDÖ, özel yeteneklilerin eğitimi de dâhil olmak üzere eğitim-öğretimde sıklıkla uygulanmaktadır (Jo ve Ok Ku, 2011).

2.7.1. Kaliteli bir problemin özellikleri

PDÖ'de problem senaryolarında bulunan nitelikler çok önemlidir. Bundan dolayı ders programlarındaki kazanımların öğrencilere kazandırılması problemin niteliğiyle paralellik gösterir. Duch (1995) kaliteli bir problemin özelliklerini şu şekilde sıralamıştır (akt: Özsevgeç, 2018):

1. Problem, öğrencilerin ilgi ve dikkatini çekebilecek ve herkesi sürece dâhil edebilecek özellikte olmalıdır.
2. Problem, gerçek yaşam durumları ile ilişkili olmalıdır.
3. Problem, mantıksal akıl yürütmeyi esas alan özellikte olmalıdır.
4. Problemi çözecek öğrencilerin karar belirlemesine imkân tanınmalıdır.
5. Problemi çözmek için öğrencilerin iş birliği yapmasına uygun olmalı.
6. Problemler açık uçlu ve birden fazla çözümü olan karmaşık durumlar içermeli.
7. Problem, alt problemlere indirgenebilir özellikte olmalıdır.
8. Problemler, öğrencilerin ön bilgilerini kullanabilmesine olanak sağlamalı ve öğrencilerin probleme çözüm bulurken farklı bakış açıları sunabilecekleri bir yapıda olmalıdır.
9. Problem, daha sonra öğrenilecek konularla bağlantı sağlayacak şekilde bir köprü sağlamalıdır.

Allen, Duch ve Groh (1996) ise Problemlerin PDÖ'nün önemli bir bileşeni olduğunu, problemlerin kullanımı yoluyla kavramların ve ilkelerin tanıtılmasını sağladığını belirtmiştir. Kaliteli problemlerin karakteristik özelliklerini ise dört maddede özetler:

1. Problemler, öğrencilerin ilişki kurabilecekleri ortamlarda ilgi çekici senaryolar yoluyla teori ve uygulama arasındaki nihai bağlantıyı sağlamlaştırırlar.
2. Açık uçludurlar, öğrencileri tahminler ve varsayımlar yapmaya ve doğrulamaya zorlarlar.
3. Tartışmaya yol açarlar veya kararlar gerektirirler, bu nedenle çözümleri öğrencilerin basit bilgi ve kavrayışın ötesinde düşünme becerilerini sergilemelerini gerektirir.

4. Her gruptaki öğrencilerin tatmin edici bir sonuca varmada başarılı olmak için birlikte çalışma ihtiyacını anlamaları için yeterince karmaşıktırlar.

Sockalingam ve Schmidt (2011) “*probleme dayalı öğrenmede problemlerin özellikleri: Öğrencilerin bakış açısı*” adlı çalışma, 34 tıp öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışma sonucunda öğrenciler tarafından problemlerin on bir özelliğe sahip olması gerektiği vurgulanmıştır. Bunlar;

1. Problem, amaçlanan öğrenme konularına yol açmalıdır.
2. Problem ilgiyi tetiklemelidir.
3. Problem, metin uzunluğu veya görsel kullanımı gibi uygun formatta olmalıdır.
4. Problem eleştirel düşünmeyi teşvik etmelidir.
5. Problem kendi kendine öğrenmeyi teşvik etmelidir.
6. Problem uygun açıklıkta olmalıdır.
7. Problem uygun zorlukta olmalıdır.
8. Problem, uygulamayı veya kullanımı etkinleştirmelidir.
9. Problem ön bilgilerle ilgili olmalıdır.
10. Problem detaylandırmayı teşvik etmelidir.
11. Problem ekip çalışmasını teşvik etmelidir.

2.7.2. Probleme dayalı öğrenme faydaları ve sınırlılıkları

PDÖ, 30 yılı aşkın bir süredir başarıyla kullanılan ve birçok disiplinde kabul görmeye devam eden bir öğretim yaklaşımıdır. PDÖ, öğrencilere araştırma yapma, teori ve pratiği bütünleştirme ve tanımlanmış bir soruna uygulanabilir bir çözüm geliştirmek için bilgi ve becerileri uygulama konusunda yetki veren öğrenci merkezli bir öğretim yaklaşımıdır (Savery, 2015).

PDÖ, geleneksel öğretime alternatif olarak daha ilerici bir yaklaşım olarak savunulmuştur ve yaratıcılığı uygulamak ve geliştirmek için fırsatlar sunmaya dayanır (Barak, 2006; Tan, 2000b, Akt. Tan vd., 2009).

PDÖ'nün faydaları:

- PDÖ ile anlamlı öğrenme gerçekleşir. Bir problemi çözmeyi öğrenen öğrenciler, sahip oldukları bilgileri uygulayacaklardır. Bu, öğrenmenin uygulama kavramları bağlamında olduğu anlamına gelir. Öğrenciler kavramın uygulandığı durumlarla karşılaştıklarında öğrenme daha anlamlı olabilir ve başka durumlara transfer edilebilir (Bağcı, 2003; Ramadhani vd., 2019).

- PDÖ durumunda, öğrenciler bilgi ve becerileri eş zamanlı olarak bütünleştirir ve bunları ilgili bağlamlarda uygular. Yani gerçek duruma uygun olarak yaptıkları şey artık teorik olmaktan çıkıp, öğrenme sırasında hemen bulabilecekleri bir kavram veya teorinin uygulanmasındaki sorunlar yer almaktadır (Ramadhani vd., 2019).

- PDÖ; eleştirel düşünme becerilerini geliştirebilir, öğrenci inisiyatifini, öğrenmeye yönelik içsel motivasyonu teşvik edebilir ve grup öğreniminde kişiler arası ilişkileri geliştirebilir (Bağcı, 2003; Kaptan ve Korkmaz, 2001; Ramadhani vd., 2019).

- PDÖ; öğrencilerin problem çözme becerilerini ve sosyal yönlerini geliştirir, olaylara çok yönlü bakabilmeyi ve derin bakış açısı kazandırmayı sağlar, öğrenmeyi güdüler, öğrencileri problem çözme konusunda girişimci olmaları ve çaba göstermeleri için teşvik eder, öğrencilerin özdenetim sahibi olmasını sağlar (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

- PDÖ; grup halinde öğrenmeyi sağlayarak yalnızca bilgi edinmeye odaklanmayan aynı zamanda öğrencilerin iletişim becerileri, takım çalışması, problem çözme, öğrenme için bağımsız sorumluluk, bilgi paylaşma ve başkalarına saygı gibi diğer arzu edilen özellikleri de kazanmasını sağlamaktadır (Wood, 2003).

- PDÖ, öğrencilere etkili ve verimli araştırma tekniklerini kazanmasını sağlar, sistematik bir şekilde çalışma becerilerini geliştirir, günlük hayattaki problem durumlarından yola çıktığı için öğrencileri hayata hazırlar, öğrencilerin kendilerini duyuşsal, bilişsel ve psikomotor alanlarda daha iyi anlamalarına yardımcı olur ve öğrenciler öğrenmede sorumluluk alarak bağımsız öğrenmeyi geliştirir (Burgess, 1992.; Wang vd., 1999; Akt. Özsevgeç, 2018).

- PDÖ, öğrenci merkezli bir yaklaşımdır (Kaptan ve Korkmaz, 2001; Wood, 2003).
- PDÖ, yaşam boyu öğrenmeyi sağlar (Bağcı, 2003).
- PDÖ, kalıcı öğrenmeyi sağlar (Bağcı, 2003).
- PDÖ, problem çözümünde gerekli analiz, değerlendirme ve sentez gibi üst düzey bilişsel, düşünme ve dinleme becerilerini geliştirmeyi sağlar (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

PDÖ'nün sınırlılıkları

PDÖ ile ilgili yukarıda sıralanan avantajları yanında bazı sınırlılıkları da alanyazında ortaya konulmuştur. Şenocak (2006, s. 96) PDÖ ile ilgili birçok kaynaktan derleme yaparak PDÖ'nün sınırlılıklarını aşağıdaki gibi sıralamıştır:

1. *Öğretmen açısından sınırlılıklar:* Öğretmenler PDÖ'yü etkili kullanabilmek için geleneksel rollerinden farklı olan yeni rollerine adapte olmada zorluk yaşayabilirler. Geleneksel öğretimde bütün kontrolün kendisinde olduğu ve öğretmenin tamamen aktif

olduğu bir sınıf ortamına alışan öğretmenler, PDÖ ile öğretmenin problem çözme sürecinde sürece rehberlik ettiği, problemi belirleyip onu öğrencilere sunan, öğrencileri araştırmaya yönlendiren ve öğrencinin süreçte aktif olduğu ortamdaki rollerine alışmada bocalama yaşayabilirler.

2. *Öğrenci açısından sınırlılıklar:* Öğrenciler açısından PDÖ'nün zorluklarından biri de geleneksel yöntemin ders işleme usulünden dolayı sahip oldukları bazı alışkanlıkların olmasıdır. Örneğin geleneksel yöntemde öğrenci, öğretmenin tek bilgi kaynağı ve konu alanı uzmanı olduğunu düşünmekte iken kendisini de öğretmenin verdiklerini ezberleyen ve sınavlarda sunmak olduğu ile ilgili bir kabulü vardır. Bundan dolayı öğrenci yeni rolüne alışma konusunda bazı kaygılar yaşayabilir. Bu kaygıları ortadan kaldırmak için ilk defa PDÖ ile ders işleyen öğrencilere süreç detaylı bir şekilde anlatılarak kaygıları giderilip motivasyonları sağlanmalıdır.

3. *Zaman açısından sınırlılıklar:* Öğretmenlerin PDÖ'yü planlamalarının zaman alması, sonuca ulaşmanın fazla zaman alması ve öğrenme ürünlerinin değerlendirilmesinde zaman alıcı işlemlerin gerektirmesi gibi durumlardan dolayı PDÖ'yü kullanma taraftarı olmayabilirler.

4. *Materyal açısından sınırlılıklar:* Materyal hazırlamak tüm öğrenme yaklaşımlarında olan bir durumdur. Ancak bu materyalleri düzenlemek, planlamak, öğrenci seviyesine göre hazırlamak ve çeşidini artırmak öğretmen açısından ekstra bir yük olarak görülebilir. Çünkü PDÖ ortamı öğrenciye zengin bir materyal ortamı sağlamayı gerektir. Geleneksel yöntem ise bunu sağlama konusunda istenilen nitelikte değildir.

5. *Öğrencilerin sınıf dışındaki faaliyetlerinin düzenlenmesi:* Öğretmen, sınıf dışındaki faaliyet alanlarını belirlerken öğrenciler bu alanlara ulaşmada yeterli imkânlarla sahip olamayabilirler veya yeterli düzeyde kullanmayabilirler. Bunun için öğrenciler laboratuvar, kütüphane, okul dışı öğrenme ortamları gibi alanlarda araştırma yaparken uyulması ve dikkat edilmesi gereken kurallardan haberdar edilmelidir.

6. *Kalabalık sınıflar açısından sınırlılıklar:* Her ne kadar PDÖ öğrenci merkezli bir yaklaşım olsa da öğretmen sorumlulukları oldukça fazladır. Grup çalışmalarını organize etmek, izlemek, gerekli yerlerde yönlendirmeler yapmak ve öğrenci çalışmaları değerlendirmek gibi işlemler kalabalık sınıflarda zor olmaktadır.

Aynı şekilde PDÖ, her konu ve kazanıma uygun olmaması, PDÖ'nün öğrencinin seviyesine uygun olmaması, bazı durumlarda harcanan emek ve zaman açısından istenilen

sonuçların elde edilmemesi, aynı grupta bulunan öğrencilerin iletişim sorunu yaşaması gibi sorunlar da PDÖ'nün sınırlılıkları arasında yer almaktadır.

2.7.3. Geleneksel yöntem ile probleme dayalı öğrenmenin karşılaştırılması

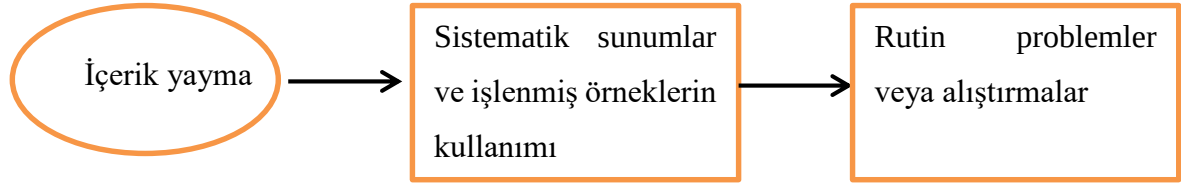
Tablo 2.6'da geleneksel öğrenme ile probleme dayalı öğrenmenin karşılaştırılması verilmiştir (Kılınç, 2007, s. 574).

Tablo 2. 6. Geleneksel yöntem ile probleme dayalı öğrenmenin karşılaştırılması

Geleneksel Yöntem	Probleme Dayalı Öğrenme
Öğretmen merkezlidir.	Öğrenci merkezlidir.
Öğrenme sınıf ortamında olur.	Öğrenme hem sınıf hem de sınıf dışında olur.
Genelde öğretmen konuşmaları süreçte hâkimdir.	Öğrencilerin de katıldığı tartışmalı süreçlerde öğrenme olur.
Kitaptan öğrenme esastır.	Gerçek yaşam durumlarında öğrenme esastır.
Öğrenciler alıcı konumdadır. Öğretmenin verdiklerini yorumlamadan sünger gibi içine almaya çalışırlar.	Öğrenciler bilgileri kendileri yapılandırır. Araştırma yaparak kendileri bilgi edinir, bilgileri analiz eder ve uygular.
Bilgiler, bilenden bilmeyene doğrudur.	Bilgiler, bilinmeyenlerin araştırılması ve kendi kendine üretmeler sonucu oluşur.
Düz mantık yürütülür.	Birleşik, uyumlu ve ilişkili bir mantık yürütülür.
Öğretmen disiplin sağlayıcı, bilgiyi veren ve sınıfın otoritesi konumundadır.	Öğretmen, öğrenmeyi kolaylaştıran bir yardımcı ya da gerektiğinde kendisine başvurulacak bir rehber niteliğindedir.
Öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğini ölçmek için sınavlar uygulanır.	Öğrenmelerin gerçekleşip gerçekleşmediği öğrencilerin kendi yapıları çalışmalarla, kullandıkları stratejilerle ölçülür.
Öğrenme bireysel ve rekabetçidir.	Öğrenme iş birliğine dayalı ve destekleyicidir.
Öğrenciler açısından sıkıcıdır.	Öğrenciler açısından eğlenceli ve ilginçtir
Önceden belirlenmiş, tek düze müfredata dayalı öğretim.	Bilimsel uyumsuzluğa duyarlı, isteyerek, keyifle öğrenme.
Parçalardan bütüne doğrudur.	Bütünden parçalara doğru gidilir, verilen problem parçalara ayrılarak öğrenmeler kolaylaştırılır.

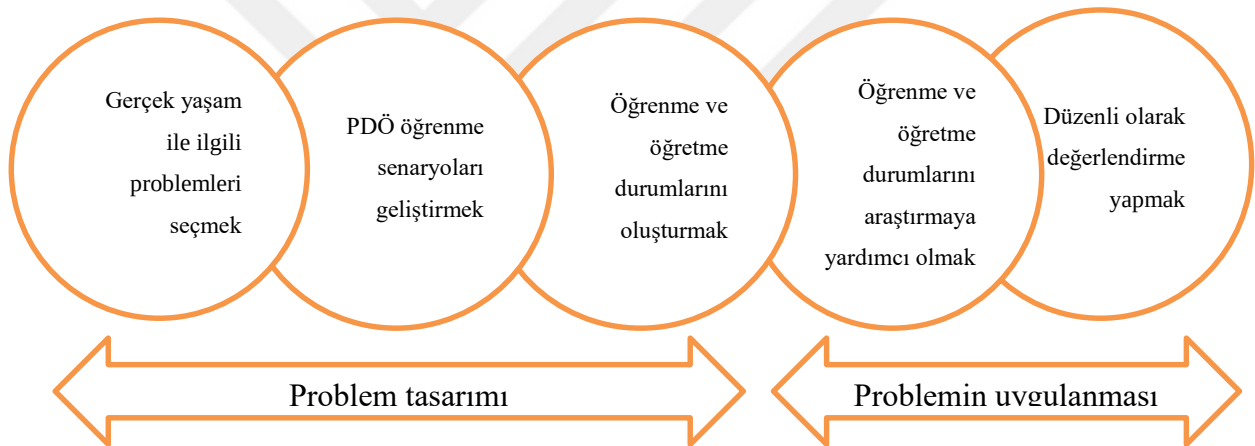
Geleneksel öğrenme, öğretmen merkezli bir yaklaşım olup süreçte tamamen öğretmen aktif konumdadır ve öğretim öğretmen tarafından sunulmaktadır. PDÖ yaklaşımında ise

öğrenme öğrenci merkezli bir yaklaşım olup süreçte öğrencinin aktif olduğu, öğrenmeyi kendinin düzenlediği iş birliğine dayalı bir öğrenme ortam hâkimdir. PDÖ’de öğrenme gerçek yaşam durumlarına odaklanır. Geleneksel eğitim sisteminde tipik bir öğrenme yapısının temsili aşağıda Şekil 2.4’te sunulmuştur (Tan, 2003, s. 18).



Şekil 2. 4. Geleneksel eğitim sisteminde tipik bir öğrenme yapısının temsili

PDÖ ile tasarlanan bir öğrenme ortamı ise Şekil 2. 5’te gösterilmiştir (Torp ve Sage, 1998; Akt. Yaman ve Yalçın, 2003).



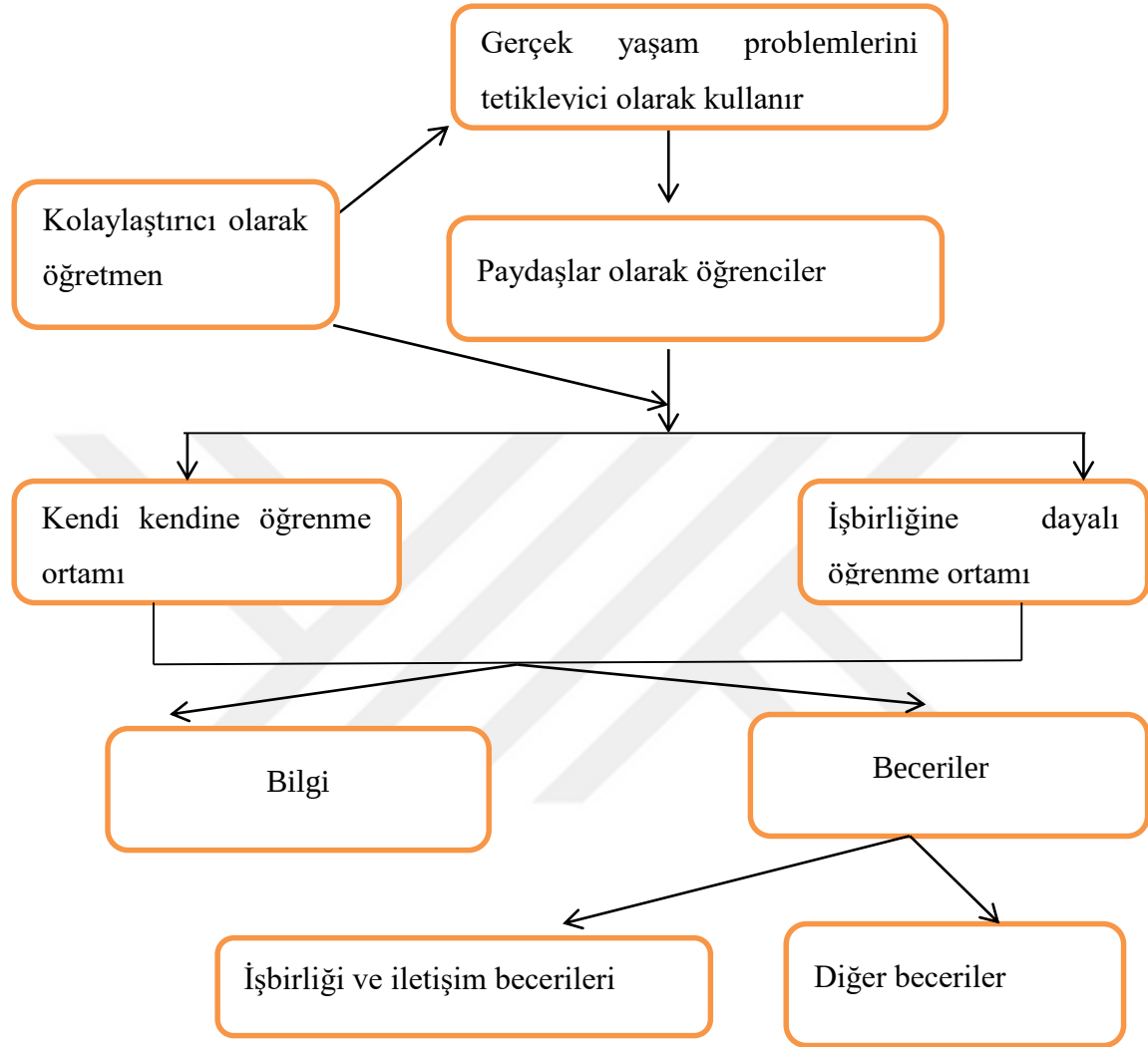
Şekil 2. 5. PDÖ tasarımı ve uygulaması

2.7.4. Probleme dayalı öğrenmede öğretmen ve öğrencilerin sorumlulukları

PDÖ’de öğretmenin rolü:

Şekil 2.6’da verilen diyagram yardımıyla PDÖ’de öğretmen ve öğrencilerin rolünü kolayca anlayabiliriz. Öğretmenin rolü geleneksel öğretimde olduğu gibi direk bilgiyi aktaran değil, tıpkı bir takım koçu gibi süreci yöneterek öğrencilere rehberlik etmektir. Öğretmen, öğrencileri bu konuda sorgulamaya teşvik etmek için karmaşık ve belirsiz olması gereken gerçek yaşam problemlerini tasarlamaktan ve belirlemekten sorumludur. Öğretmen problemi dersin kazanımlarına uygun, yeni ve tanıdık olmayan ve çalışma ortamlarında kullanıma uygun olarak tasarlamalıdır. Öğretmen, PDÖ’de akıl hocası, rehber veya kolaylaştırıcıdır ve öğrencilerle birlikte bir takım koçu halinde çalışabilir. Öğretmen, daha

fazla bakış açısı ve sonuç elde etmek için farklı becerilere sahip farklı gruplar oluşturabilir (Ali, 2019).



Şekil 2. 6. PDÖ’de öğretmenin rolü

Barrows (1992) PDÖ’de öğretmenin rolünü, “öğrencinin bağımsız ve kritik düşünmesini kolaylaştırmak, sürecin doğru bir şekilde yürümesini sağlamak, öğrenci bilgisini derinlemesine sondalamak, tüm öğrencilerin grup çalışmalarına katılımını sağlamak, her bir öğrencinin öğrenme sürecinde yaşadığı zorlukları ve anlama güçlükleri ile meşgul olmak” şeklinde ifade etmektedir (Akt. Şenocak, 2006). Öğretmen artık ana bilgi deposu olarak görülmemektedir. İşbirlikçi öğrenmenin kolaylaştırıcısıdır. Öğretmen, öğrencilerin düşüncelerini görünür kılmak ve tüm öğrencileri grup sürecine dâhil etmek için tasarlanmış açık uçlu sorularla öğrenme sürecine rehberlik eder (Hmelo Silver, 2004).

PDÖ’de öğrencinin rolü:

PDÖ’de en önemli görev öğrenciye düşmektedir. Öğrenci, öğretmen tarafından gerçek yaşam ile ilgili sunulan problemi anlamaya çalışır. Problemlerle ilgili bilgi toplayarak problem için çözüm önerilerinde bulunur. Grup içerisinde bir takım sorumluluklar üstlenerek arkadaşlarına yardımcı olur. Tıpkı bir araştırmacı gibi çalışarak problemin çözümü için rapor hazırlar. Problem çözme sürecindeki gözlemlerine dayanarak kendini, arkadaşlarını, öğretmenini ve süreci değerlendirir (Şenocak, 2006).

PDÖ sırasında öğrenciler sunulan problemi çözmek için farklı roller üstlenirler. Bu roller, not tutan kişi veya ekip üyesi olmaktır ki kendi aralarında bu rolleri değiştirebilirler. Öğrenciler problemi anlayarak keşfetmeye çalışırlar ve problemi çözmek için kendi etkinliklerini planlarlar. Bu keşif sayesinde öğrenciler bilgi ve becerilerini, zamanı nasıl yöneteceklerini de planlayabilirler (Ali, 2019).

2.8. Problem Çözme Becerileri

Problem çözme, basit veya karmaşık bir problemi çözmek için gözlem, anlama, mantıksal akıl yürütme, sentez, değerlendirme vb. çoklu becerileri içeren bir prosedürdür (Rahman, 2019). Problem çözme genellikle öğrencinin bir problemi fark edip anlamasıyla başlayan ve çözüme ulaşıncaya kadar bir dizi süreç içerisinde devam eden bilişsel ve davranışsal bir süreçtir (Çıldır, 2017; Karasar, 2016). Ausubel (1968) problem çözmenin, daha üst düzey düşünme becerisini içeren anlamlı öğrenmenin özel bir durumu olduğunu ileri sürmüştür. Modern çağda problem çözme becerileri, özellikle eğitim dünyasına olan etkisi başta olmak üzere, teknolojiye gelişmeler, karakterdeki değişiklikler ve insan yaşamını etkileyen karmaşık durumların artması gibi birçok faktörden dolayı önemi giderek artmaktadır. Problem çözme becerisi, öğrencilere bir sorunun neden oluştuğunu ve nasıl çözülebileceğine yardımcı olur (Cahyani ve Setyawati, 2017).

Problem çözme becerileri, bilişsel becerileri (Çıldır, 2017; Wang ve Chiew, 2010), duygusal ve davranışsal özellikleri içeren çok yönlü zihinsel etkinliklerdir (Sungur ve Bal, 2016). Etkili bir problem çözme süreci, bir topluluğun hayatta kalması ve gelecekteki başarısı için esastır. Ayrıca, bir kişinin günlük yaşamı giderek karmaşıklaşan problemlerden ayrılamaz, bu nedenle bunları çözmek için problem çözme becerisine ihtiyaç vardır (Heppner ve Petersen, 1982; Mutohhari vd., 2021). Problem çözme becerileri, öğrencilerin evde, okulda ve hayatın diğer alanlarında çeşitli engellerin üstesinden gelmelerini sağlar. Bireylerin problem çözme yeteneği, muhakeme becerilerine bağlıdır. Bu nedenle problem

çözme becerilerinin gelişimi, pratik çözümler üretmeyi kolaylaştıran üst düzey düşünme becerileri ile de ilişkilendirilmelidir (Chang, 2010; Mahanal vd., 2022).

Problem çözme becerileri, problemlerin belirlenmesi, problemin tanımlanması, çözüm planlarının yapılması, deneyler yapılması ve tekrar kontrol edilmesine kadar problem çözümlerinin belirlenmesinde birçok aşamayı gerçekleştirerek kullanılan becerilerdir. Problemin doğasını belirleme, onu parçalara ayırma ve onunla ilişkili zorlukları ele almak için bir dizi etkili eylem geliştirme becerisini tanımlamaktadır (Al Hassawi vd., 2020; Daniel, 2016; Erol ve Çırak, 2022).

Bilim ve teknolojide yaşanan hızlı değişim, bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçları, öğrenme öğretme teori ve yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler bireylerden beklenen rolleri de doğrudan etkilemiştir. Bu değişim bilgiyi üreten, hayatta işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip, empati yapabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayan vb. niteliklerdeki bir bireyi tanımlamaktadır (MEB, 2018). Öğrenmenin nihai amacı, öğrencilerden bilgiyi gerçek yaşamında etkin bir şekilde kullanarak, gerçek yaşamda karşılaştığı problemleri etkin bir şekilde çözebilme konusunda yeterli bilgi ve deneyime sahip bireyler yetiştirmektir (Diniyyah vd., 2022; Dwivedi ve Srivastava, 2021; Shalihah, 2019; Wagner, 2018). Öğrencilerin yaratıcı, özgüven sahibi ve eleştirel düşünebilen, karşılaştıkları sorunlara gerçekçi çözümler bulan bireyler olabilmeleri için problem çözme beceri algılarının geliştirilmesi gerekmektedir. Bu onların kişisel ve sosyal gelişimleri açısından büyük önem taşımaktadır (Dwivedi ve Srivastava, 2021; Erol ve Çırak, 2022; Sungur ve Bal, 2016).

Problem çözme becerileri küçük yaşlarda öğrenilerek geliştirilen bir beceri olması, etkili ve etkin bir eğitim ile problem çözme becerilerinin ana okul ve ilkokuldan başlanarak öğrenciye kazandırılması gerekir (E. Eroğlu, 2001; Erol ve Çırak, 2022; Gömleksiz ve Bozpolat, 2010; Heppner ve Petersen, 1982; Miller ve D. Nunn, 2001; Webster Stratton vd., 2001). Bu araştırmada altıncı sınıf öğrencileriyle çalışılarak bu yeteneğin geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Mevcut araştırmada, odak noktası gerçek yaşamadaki problemleri fark edip etkili çözümler üretmeyi sağlayan REAPS modeli ile özel yetenekli öğrencilerin problem çözme becerileri geliştirilmek istenmektedir.

2.9. Bilimsel Yaratıcılık

Yaratıcılık, bilinenden bilinmeyene doğru atılan bir adım ya da probleme farklı çözümler getirmek, farklı şeylere yol açabilecek yeni bir şey keşfetmek, yeni bir düşünce çizgisi tasarlamak, fikirler arasında bir ilişki bulmak veya yeni bir özgünlük fikir formüle etmektir (Finke, vd., 1992; Ma, 2009; Rıza, 2002; Summers vd., 2019). Tan vd.(2009) yeni ve ilginç fikirler üretme gibi yetenekler genellikle yaratıcı olarak tanımlanırken, Oon Seng Tan (2003), Torrance (1986) ve Sternberg (1996) yaratıcılığın aynı zamanda analiz, değerlendirme, problem çözme ve karar vermenin analitik yönlerini de içerdiğine işaret eder. Boden (2004) ise yaratıcılığı yeni, şaşırtıcı ve değerli fikirler veya eserler üretme yeteneği olarak tanımlamıştır. Matlin'e (2016) göre ise yaratıcılık, problem çözmenin bir yönüdür. Yaratıcılık, resim, müzik, sanat, bilim, teknoloji, spor gibi farklı alanlarda uygulanabilir (Sun vd., 2022). Bu araştırmada da bilimsel yaratıcılığa odaklanmıştır.

Bilimsel yaratıcılık, yaratıcı bilim deneyleri yürütme ve yaratıcı bilim problemlerini ve bilimsel etkinlikleri bulma ve çözme becerisidir. Bilim alanındaki yaratıcılık olan bilimsel yaratıcılık, problemleri yaratıcı bir şekilde çözmek veya yenilikçi ürünler üretmek için kullanılan bir kavramdır (Raj ve Saxena, 2016). Bilimsel yaratıcılık, genel yaratıcılığın özel bir alanıdır. Bir alanda yaratıcı olan başka bir alanda yaratıcı olmayabilir. Yani spor dalında yaratıcı olana biri aynı zamanda bilimsel yaratıcılık alanında da yaratıcı olmayabilir (Hu ve Adey, 2002; Wiyanto vd., 2020).

Torrance (1990) akıcılık, esneklik ve özgün düşünmeyi bilimsel yaratıcılığın üç temel bileşeni olarak değerlendirmiştir. Akıcılık, üretilen orijinal fikirlerin sayısı anlamına gelirken; esneklik, üretilen fikirlerin tema sayısı olarak görülebilir. Özgünlük ise istatistiksel olarak yorumlanır. Belirli bir popülasyonda nadiren ortaya çıkan, nadir bir cevap özgün olarak kabul edilir (Torrance, 1990; Akt. Hu ve Adey, 2002).

Cattell (1974) problem çözme, rutin problemleri bir reçete kullanarak çözmek olmadığını, yeni problemlere farklı çözümler bulmak anlamına geldiğini savunmuştur. Lubart (1994) ise problem çözmenin yaratıcılığa yol açabileceğine dikkat çekti çünkü eğer bir problem varsa o zaman yaratıcı çözüm olasılığı da vardır (Akt. Hu ve Adey, 2002).

Hu ve Adey (2002) tarafından yaratıcılığın alanına özgü olan bilimsel yaratıcılık testinin geliştirilmesiyle bilimsel yaratıcılık üzerine yapılan çalışmaların sayısında bir artış olmuştur (Wiyanto vd., 2020). Bu araştırmada da, REAPS modeline uygun olarak yürütülen öğrenme ortamının özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına etkisi araştırılmıştır.

2.10. Önceki Çalışmalar

Bu bölümde PDÖ ve problem çözme becerileri, bilimsel yaratıcılık ve REAPS modeli ile ilgili alanyazında yapılan çalışmalarına yer verilmiştir.



2.10.1. PDÖ ve problem çözme becerisi ile ilgili yapılan çalışmalar

Tablo 2. 7’de PDÖ ve problem çözme becerisi ile ilgili alanyazında yer alan çalışmalara yer verilmiştir.

Tablo 2. 7. PDÖ ve problem çözme becerisi ile ilgili yapılan çalışmalar

Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Suratno ve Waliyanti, 2023)	8. sınıf 45 öğrenci	Yarı deneysel	Bu çalışmanın amacı, GeoGebra'nın PDÖ’de kullanımının 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme kapasitelerini nasıl etkilediğini kapsamlı ve derinlemesine etkisini araştırmaktır.
	Veri toplama araçları Problem çözme beceri testi	Veri analizi Mann-Whitney U Testi	Sonuçlar Deney ve kontrol grupları arasında problem çözme becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Bayram, 2023)	6. sınıf 68 öğrenci	Yarı deneysel	Bu çalışmanın amacı, 6.sınıf fen bilimleri güneş sistemi ve tutulmalar ünitesinin öğretiminde PDÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesidir.
	Veri toplama araçları - Akademik Başarı Testi - Problem Çözme Ölçeği - Görüşme	Veri analizi - Bağımlı ve Bağımsız Gruplar T testi - Mann-Whitney U Testi - Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi - İçerik Analizi	Sonuçlar - PDÖ uygulamasının, öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını ancak PDÖ yaklaşımının problem çözme becerilerine etkisinin anlamlı düzeyde olmadığı ortaya konulmuştur. - Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda, öğrencilerin PDÖ yaklaşımına yönelik olarak öğrenme süreçlerini olumlu etkilediği belirtilmiştir.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Özüpek, 2023)	4. Sınıf 94 öğrenci	Yarı deneysel desen	Bu çalışmanın amacı, ilkökul 4.sınıf öğrencilerinin problem çözme yaklaşımıyla gerçekleştirilen matematik öğretim uygulamalarının problem çözme becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamaktadır.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar

	Problem çözme beceri testi	- Bağımsız örneklemeler T- testi - Bağımlı gruplar T- testi	Problem çözme yaklaşımıyla gerçekleştirilen matematik uygulamalarının 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerini etkilediği ve problem çözme becerilerinde bir gelişim sağladığı belirtilmiştir.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Bozan, 2022)	3. sınıf 60 öğrenci	Yarı deneysel	Bu çalışmanın amacı, ilkökul üçüncü sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde kullanılan Algodo destekli beyin temelli öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarı ve problem çözme becerisine etkisini araştırmaktır.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	- Problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği - Akademik başarı testi	Bağımlı ve Bağımsız Gruplar T Testi	Deney ve kontrol grupları arasında problem çözme becerileri ve akademik başarı açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Görgülü, 2022)	10. sınıf 120 öğrenci	Yarı deneysel	Bu çalışmanın amacı, PDÖ uygulamasına dayalı mini-sumo robotik programlama etkinliklerinin, öğrencilerin yaratıcı düşünme ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisini belirlemektir.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	- Yaratıcılık ölçeği - Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği - Açık uçlu anket	- Bağımlı ve Bağımsız Gruplar T testi - İçerik Analizi	- Deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine yaratıcılık puanlarında anlamlı bir artış gözlenmiştir. - Bilgi işlemsel düşünme becerileri açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık oluşmuştur. - Görüşme bulgularının nicel bulguları desteklediği vurgulanmıştır.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Ceylan ve Umdu Topsakal, 2022)	7. Sınıf 12 özel yetenekli öğrenci	Eylem araştırması	Çalışmanın amacı, probleme dayalı farklılaştırılmış bir fen öğretim programının özel yetenekli öğrencilerin problem çözme becerisine ve işbirlikçi çalışma becerilerine etkisini incelemektir.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	- Problem çözme becerisi soru formu - Günlükler	- Wilcoxon işaretli sıralar testi - Betimsel istatistik	Araştırmanın sonucunda, farklılaştırılmış fen öğretim programının özel yetenekli öğrencilerin hem problem çözme becerileri hem de işbirlikçi çalışma becerilerini geliştirdiği belirtilmiştir.

		İçerik analizi	
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Yetkin, 2021)	3. sınıf 25 özel yetenekli öğrenci	Eylem araştırması	Bu çalışmanın amacı, BİLSEM’de öğrenim gören ilkokul üçüncü sınıf özel yetenekli öğrencilerinin tasarım temelli öğrenme uygulamalarının öğrencilerin tasarım ve problem çözme becerisine etkisini araştırmaktır.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	- Problem çözme becerilerine ölçeği - Mühendislik tasarım sürecini değerlendirme anahtarı - Görüşme formları - Araştırmacı günlükleri - Çizimler - Öğrenci ürünleri	Mann-Whitney U Testi	Araştırmanın sonucunda, özel yetenekli öğrencilerin problem çözme becerileri ve tasarım becerileri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Alpaslan, 2021)	5. sınıf 50 öğrenci	Karma yöntem araştırması	Disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine ve yaratıcı problem çözme becerilerine etkisini belirleme ve öğrencilerin uygulama ile ilgili görüşlerini incelenmesi amaçlanmaktadır.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	- Yaratıcı problem çözme özellikleri envanteri 21. yüzyıl becerileri ölçeği - Görüşme	- Bağımlı (İlişkili) Gruplar T Testi - Bağımsız Gruplar Mann-Whitney U testi - Betimsel analiz	- Araştırmanın sonucunda, disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinliklerinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine ve yaratıcı problem çözme becerilerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. - Öğrencilerle yapılan görüşmeler neticesinde disiplinlerarası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinliklerinin öğrencilere olumlu katkısı olduğu belirlenmiştir.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç

(Simanjuntak vd., 2021)	10. sınıf 192 öğrenci	Yarı deneysel desen	Bu çalışma, simülasyon ile birleştirilmiş PDÖ'nün öğrencilerin problem çözme ve yaratıcı düşünme becerileri üzerindeki etkililiğini araştırmayı amaçlamaktadır.
	Veri toplama araçları - Kompozisyon - Probleme çözme becerisi testi - Yaratıcı düşünme becerisi testi	Veri analizi MANOVA	Sonuçlar Bu çalışma, bilgisayar simülasyonlarının kullanıldığı PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubunda bulunan öğrencilerin problem çözme ve yaratıcı düşünme becerilerini önemli ölçüde geliştirebileceğini göstermektedir.
(Parno, Kusairi, vd., 2021)	Çalışma grubu 11. sınıf 56 öğrenci	Yöntem Yarı deneysel desen	Amaç Bu araştırma, PDÖ'nün STEM ve biçimleyici değerlendirme ile birlikte kullanıldığında öğrencilerin akışkan statüğü konusundaki problem çözme becerilerinin gelişimindeki etkisini araştırmaktadır.
	Veri toplama araçları Problem çözme becerileri testi	Veri analizi - Bağımsız gruplar T testi - Hake –kazanç - Chone etkisi	Sonuçlar PDÖ'nün STEM ve biçimleyici değerlendirme ile birlikte kullanılan deney grubundaki öğrencilerin, sadece PDÖ yöntemi kullanılan kontrol grubuna göre, problem çözme becerileri ve ortalama kazanç değerlerinin (N-kazanç) daha yüksek olduğu bulunmuştur.
(Can, 2021)	Çalışma grubu 4. sınıf 22 özel yetenekli öğrenci	Yöntem Karma yöntem	Amaç Bu çalışmanın amacı, probleme dayalı fen öğrenme sürecinin özel yetenekli öğrencilerin kavramsal öğrenmeleri üzerindeki etkisini ve öğrencilerin süreçteki problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerini belirlemeyi amaçlamaktadır.
	Veri toplama araçları - Yansıtıcı günlükler - Kavramsal öğrenmeye yönelik görüşme formu - Görüşme	Veri analizi - Kruskal- Wallis Testi - İçerik analizi	Sonuçlar - PDÖ uygulamalarının özel yetenekli öğrencilerin kavramsal öğrenme düzeylerini olumlu yönde geliştirdiğini ve öğrencilerin alternatif kavramlarını gidermede etkili olduğu, - Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda, PDÖ'nün iş birliğini artırdığını, problem üretme ve problem çözme becerilerini geliştirdiğini belirtmişlerdir.
Yazar(lar)	Çalışma grubu 10. sınıf	Yöntem Yarı deneysel desen	Amaç

(Parno vd., 2019)

- 114 öğrenci

Veri toplama araçları

- Problem çözme becerileri testi

Veri analizi

- Bağımsız gruplar T testi
- Hake –kazanç
- Chone etkisi
- Tek yönlü ANOVA

Sonuçlar

- Bu araştırma, PDÖ'nün STEM ile birlikte kullanılmasının öğrencilerin optik aletler konusundaki problem çözme becerileri üzerindeki etkisini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır.

- PDÖ'nün STEM ile birlikte kullanıldığı deney 1 grubu öğrencilerinin sadece PDÖ yönteminin kullanıldığı deney 2 ve geleneksel öğrenmenin uygulandığı kontrol grubuna göre problem çözme becerileri önemli ölçüde daha yüksek bulunmuştur. Deney 2 ise kontrol sınıfındakilere göre önemli ölçüde daha yüksek problem çözme becerileri kazandığı bulunmuştur.
- PDÖ'nün STEM ile birlikte kullanıldığı deney 1 grubunda modelinin pratik uygulaması, deney 2 grubuna göre orta düzeyde bir etkiye sahipti.
- Ayrıca, PDÖ'nün STEM ile birlikte kullanıldığı deney 1 grubu ve sadece PDÖ yönteminin kullanıldığı deney 2 öğrencilerinin problem çözme becerilerini arttırmada geleneksel sınıfa (kontrol grubu) kıyasla büyük bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur.

Yazar(lar)

Çalışma grubu

Yöntem

Amaç

(Yıldız, 2019)

- 5.sınıf 30 öğrenci

- Karma yöntem araştırması

- Probleme dayalı öğretim yaklaşımının, üst düzey düşünme becerileri arasında yer alan problem çözme becerilerine ve akademik başarıya olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Veri toplama araçları

- Akademik başarı testi
- Problem çözme envanteri
- Açık uçlu sorular

Veri analizi

- Bağımsız örneklem T-testi
- Wilcoxon işaretli sıralar testi

Sonuçlar

- Deney ve kontrol grupları arasında akademik başarı testi ve problem çözme becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır.
- Akademik başarı testinin ikinci aşamasından elde edilmiş olan açık uçlu soruların analizi sonucunda probleme dayalı öğrenme yaklaşımıyla öğrenim gören öğrencilerin konuyu deney grubuna göre daha iyi kavradıkları, öğrendikleri bilgiler arasında daha anlamlı ilişkiler kurabildikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Yazar(lar)

Çalışma grubu

Yöntem

Amaç

(Akti Aslan, 2019)

- 7. sınıf
- 68 öğrenci

- Karma yöntem araştırması

- Fen bilimleri dersinde PDÖ yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamlarının, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri, akademik başarı ve motivasyonlarına etkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
- Akademik Başarı Testi - Problem çözme becerisi testi - Motivasyon anketi - Görüşme formu	- Bağımlı ve bağımsız gruplar t- testi - İçerik analizi	- PDÖ yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamının deney grubu öğrencilerinin problem çözme becerileri ve akademik başarıları kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ancak deney ve kontrol grupları arasında motivasyon açısından bir farklılık görülmemiştir. - Öğrencilerle yapılan görüşme neticesinde, deney grubunda bulunan öğrencilerinin PDÖ yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamı ile ilgili olarak en çok dersi gerçek hayatla ilişki kurabilmelerini sağlama noktasında ve dersi daha eğlenceli hale getirme konusunda olumlu görüş bildirdikleri görülmüştür. Ayrıca etkinliklerin problem çözme becerilerini geliştirdiğini, grup çalışmalarının karşılıklı fikir alış verişini sağladığını belirtmişlerdir.

Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Khoiriyah ve Husamah, 2018)	7. sınıf 31 öğrenci	Eylem araştırması	Bu çalışmanın amacı, PDÖ ile yedinci sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerini, problem çözme becerilerini ve öğrenme çıktılarını geliştirmektir.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	- Yaratıcı düşünme rubriği - Problem çözme becerileri rubriği - Öğrenme çıktıları	Betimsel analiz	PDÖ'nün öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini, problem çözme becerilerini ve öğrenme çıktılarını geliştirdiği sonucuna varılmıştır.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Çavuş vd., 2018)	43 ortaokul öğrencisi	Deneysel desen (tek gruplu ön-test son-test zayıf)	Bilim fuarı etkinliklerinin, ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine ve fen becerilerine yönelik algıları üzerindeki etkisi belirlenmesi amaçlanmıştır.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	- Fen becerileri ölçeği - Problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği	- İlişkili örneklem için T-testi - Betimsel analiz	Bilim fuarına katılan ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik algıları ve fen becerileri anlamlı düzeyde artış olduğu belirlenmiştir.

Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Akkaş ve Öztürk, 2018)	5. sınıf 15 özel yetenekli	Yarı deneysel desen	Farklılaştırılmış problem çözme öğretiminin özel yetenekli öğrencilerin yaratıcı düşünme ve matematik problemlerini çözme başarısına ilişkin etkisinin olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	- Torrance Yaratıcı Düşünme Testi - Problem Çözme Başarı Testi	- Mann Whitney-U testi - Wilcoxon İşaretli sıralar testi	- Farklılaştırılmış problem çözme öğretimi yapılan deney grubu ile kontrol grubu arasında yaratıcı düşünme testi ve problem çözme başarı testi son test puanlarına göre deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. - Deney grubunun yaratıcı düşünme ve problem çözme başarılarına ilişkin ön test son test puanları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar farklılık bulunmuştur.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Öztürk, 2018)	30 öğretmen adayı 3. sınıf fen bilgisi öğretmenliği	Karma yöntem araştırması	STEM eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisinin incelenmesi ve öğretmen adayların bireysel gelişimlerine katkıda bulunularak ülkemizde nitelikli bireylerin yetiştirilmesini sağlanması amaçlanmaktadır.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	- Problem çözme envanteri - Eleştirel düşünme eğilim ölçeği - Odak grup görüşmesi	- İlişkili örneklemeler T testi - İçerik analizi	- Araştırmada STEM eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği tespit edilmiştir. - Ayrıca öğretmen adayları ile yapılan görüşmeler neticesinde STEM eğitimi ile eleştirel düşünme ve problem çözme gibi birçok üst düzey becerilerin gelişebileceği yönünde görüşlere sahip oldukları ve olumlu yönde gelişim gösterdikleri belirlenmiştir.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Wartono vd., 2018)	77 ortaokul öğrenci	Yarı deneysel desen	Bu çalışma, PDÖ'nün öğrencilerin materyal esnekliği konusunda etkililiğini ortaya konması amaçlanmaktadır.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	Yaratıcı düşünme testi	ANCOVA	PDÖ'nün modelini kullanan öğrencilerin yaratıcı düşünme becerileri puanlarının geleneksel öğrenmeye göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yazar(lar) (Horak ve Galluzzo, 2017)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
	- Ortaokul 457 öğrenci	Yarı deneysel desen	Bu çalışmanın amacı, PDÖ'nün öğrenci başarısı ve öğrencilerin sınıf kalitesi algıları üzerindeki etkisini araştırmaktır.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	- Akademik başarı - Sınıf kalitesi algı ölçeği	Bağımlı ve bağımsız gruplar T testi	PDÖ yönteminin kullanıldığı deney grubu kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu görülmüştür. Ayrıca PDÖ yönteminin kullanıldığı deney grubu lehine öğrenci sınıf kalitesi algılarının toplam puanında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ortaya çıkardı. Bu çalışma, bu öğrencilerle iyi uygulanmış eğitimi için olumlu etkiler olduğunu ortaya koymaktadır.
Yazar(lar) (Siew vd., 2017)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
	- Anaokulu 216 öğrenci	Yarı deneysel desen	Bu araştırma, işbirlikli öğrenme ve 'Numaraed Heads Together' (NHT) ile PDÖ'nün okul öncesi çocukların bilimsel yaratıcılığının beş özelliği olan akıcılık, özgünlük, detaylandırma, konunun soyutluğu ve erken kapanmaya karşı direnç üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	Figür Bilimsel Yaratıcılık testi	Çok Değişkenli Kovaryans Analizi (MANCOVA)	PDÖ ve NHT'nin işbirlikli öğrenme yöntemiyle eğitim gören okul öncesi öğrencilerinin, sadece PDÖ yöntemiyle öğrenim gören akranlarından önemli ölçüde daha iyi performans gösterdiğini ve bunun da Akıcılık, Özgünlük, Ayrıntılandırma, Konunun Soyutluğu konularında hiçbir müdahalenin olmadığı uygulamaya yönelik dersin işlendiği gruptaki akranlarından önemli ölçüde daha iyi performans gösterdiğini göstermiştir.
Yazar(lar) (Yeldan, 2016)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
	6. sınıf 60 öğrenci	Yarı deneysel desen	Sistematiik yaratıcı problem çözme etkinliklerinin, ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket ünitesindeki akademik başarılarına, sistematiik yaratıcı problem çözme becerilerine ve problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	Akademik Başarı Testi	- Mann Whitney U testi - ANOVA	Deney ve kontrol grupları arasında akademik başarı ve problem çözme becerileri arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

	- Problem çözme envanteri - Yaratıcı problem çözme testi	Derecelendirilmiş puanlama ölçeği	Yaratıcı problem çözme testi sonuçlarına göre, deney grubu öğrencileri yaratıcı fikir üretme oranı bakımından kontrol grubuna göre daha iyi gelişim gösterilmiştir.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Siew vd., 2015)	5. sınıf 232 öğrenci	Yarı deneysel desen	Bu araştırma PDÖ'nün beşinci sınıf öğrencileri arasında bilimsel yaratıcılığı teşvik etmede yardımcı olup olmadığını belirlemeyi amaçlamaktadır.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	- Bilimsel yaratıcılık testi - Yapılandırılmış görüşme	- İlişkili örneklemeler T testi - İçerik analizi	- Yaratıcı problem çözme öğrenme modeline dayalı PDÖ, beşinci sınıf öğrencileri arasında bilimsel yaratıcılığı teşvik etmiştir. Öğrenciler, bilimsel bir probleme yönelik çözümlerinde akıcı, esnek ve özgün olmak, teknik bir ürünü doğaçlamak ve bilimsel bilgiyi geliştirmek gibi gelişmiş yaratıcı özellikler sergilediler. Beşinci sınıf öğrencileri ayrıca PDÖ etkinliklerinin daha yaratıcı olmalarına yardımcı olduğunu buldular. - Öğrenciler, PDÖ etkinliklerinin kolay, eğlenceli ve ilginç olduğu kadar fen bilgisi edinmenin ve ilerletmenin pratik bir yolu olduğunu hissettiler. Öğrenciler ayrıca işbirlikli öğrenme gruplarında fikir paylaşımına katılımlarının onlara daha yaratıcı olmaları için ilham verdiğini buldu. Bu araştırma, PDÖ etkinliklerinin fen derslerinde öğrencinin bilimsel yaratıcılığı geliştirmede olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Fatimah, 2015)	- Ortaokul 30 öğrenci	Eylem araştırması	Bu çalışmanın amacı, çevreyi keşfetme (JAS) yaklaşımı ile PDÖ'yü uygulayarak ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini ve yaratıcılıklarını geliştirmeyi amaçlamaktadır.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	- Anket - Gözlem formları	Açıkça belirtilmemiş	JAS yaklaşımına sahip PDÖ modelinin öğrencilerin %74.35'lik eleştirel düşünme becerilerini geliştirebildiğini ve %66.96'lık öğrencilerin yaratıcılığını artırabildiğini göstermektedir. JAS yaklaşımli PDÖ modelinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerisini ve yaratıcılığını geliştirmede etkili olduğu sonucuna varılabilir.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç

(Demirci, 2014)

- 7.sınıf
- 78 öğrenci

- Yarı deneysel desen

- Sistematik yaratıcı problem çözme etkinliklerinin ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin ışık konusundaki kuramsal, deneysel, günlük yaşam ve yaratıcı problemleri çözmelerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Veri toplama araçları

- Bilimsel başarı testi
- Yaratıcı problem testi
- Görüşme

Veri analizi

- İçerik analizi
- Betimsel analiz
- T testi

Sonuçlar

- Bilimsel başarı testinin çoktan seçmeli kuramsal problemler dışındaki tüm testlerinde deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur.
- Deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere kıyasla problemlere yaratıcı çözümler üretme konusundaki başarılarını önemli ölçüde geliştirdiklerini göstermiştir.
- Akademik başarı ve hatırlama düzeyi açısından gruplar karşılaştırıldıklarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Yazar(lar)

Çalışma grubu

Yöntem

Amaç

(Kaçar, 2012)

- 6. sınıf
- 46 öğrenci

- Yarı deneysel desen

- Görsel sanatlarla bütünleştirilmiş PDÖ yönteminin öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına, akademik başarılarına ve sanat etkinlikleriyle fen öğrenme tutumlarına etkileri belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Veri toplama araçları

- Akademik Başarı Testi
- Sanat Etkinlikleriyle Fen Öğrenme Tutum Ölçeği
- Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği
- Görüşme

Veri analizi

- One-Way ANOVA
- Varyans analizi
- İçerik analizi

Sonuçlar

- Görsel sanatlarla bütünleştirilmiş PDÖ yöntemi ile ders işlenen deney grubunda bulunan öğrencilerin kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre bilimsel yaratıcılıkları, fen akademik başarıları ve sanat etkinlikleriyle fen öğrenme tutumları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir.
- Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin görsel sanatlarla bütünleştirilmiş PDÖ yöntemine ilişkin olumlu görüşlere sahip olduğu ifade edilmiştir.

Yazar(lar)

Çalışma grubu

Yöntem

Amaç

(Dilek Eren ve Akınoğlu, 2012)

- 46 öğretmen adayı
- 1. sınıf fen bilgisi öğretmeni

- Deneysel desen

- Bu çalışma, birinci sınıf fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerine uygulanan PDÖ'nün öğrencilerin bilimsel yaratıcı düşünme becerilerinin değerlendirilmesine etkisini araştırmayı amaçlamaktadır.

Veri toplama araçları

Veri analizi

Sonuçlar

	Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli	Bağımlı ve bağımsız gruplar t- testi	Araştırmanın sonucunda PDÖ'nün kullanıldığı deney grubunun Bilimsel Yapı Yaratıcılık ölçeği son test puan ortalamaları kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Dilek Eren, 2011)	46 öğretmen adayı 1. sınıf Fen bilgisi öğretmenliği	Deneysel desen	PDÖ'nün fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerine uygulanması sonucu öğrencilerin; eleştirel düşünme eğilimi, bilimsel yaratıcı düşünme becerisi ve kavram öğrenmesine etkisinin olup olmadığı belirlenmesi amaçlanmaktadır.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	- California Eleştirel Düşünme Eğilimi ölçeği - Bilimsel Yaratıcılık ölçeği - Kavram ölçeği	- Bağımsız örneklemeler T- testi - Bağımlı gruplar T- testi - Çoklu regresyon	- PDÖ yaklaşımıyla ders işlenen deney grubunun eleştirel düşünme ve meraklılık ile sistematiklik alt boyutları puanları, geleneksel yöntemle eğitim alan kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yükselmiştir. Ancak analitik düşünme, açık fikirlilik, kendine güven ve doğruyu aramaya yönelik eleştirel düşünme özelliklerinde deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar elde edilememiştir. - Deney grubunun Bilimsel Yaratıcılık ölçeği ve Kavram ölçeği son test puan ortalamaları, kontrol grubunun ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(S. Jo ve Ok Ku, 2011)	- Özel yetenekli 151 öğrenci	Belirtilmemiş	Bu çalışmanın amacı, PDÖ'nün özel bir okuldaki lise öğrencileri üzerindeki etkisini araştırmaktır.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	Yapılandırılmamış problem senaryoları	Bağımlı gruplar T testi	- Fen bilimlerinde gerçek zamanlı verileri kullanarak PDÖ yöntemini kullanılan sınıflarda tutarlı bir şekilde uygulanması durumunda öğrencilerin problem çözme yeteneği, yaratıcılık ve öz düzenleme, bilimsel bilgiyi derinlemesine anlama becerisinde artış olduğu sonucuna varılmıştır. - Ayrıca öğrencilerin görev ilgi düzeyi, sorgulama becerileri, bilgisayar becerileri ve İngilizce becerileri geliştirildiği belirtilmiştir.

PDÖ ve problem çözme ile ilgili çalışmalar özetlendiğinde, incelenen 29 çalışmada PDÖ modeli, öğrenciler üzerindeki etkisini ölçmek için çalışmaların %68,97'sinde bir müdahale olarak kullanılmıştır. Çalışmaların %55,17'si ortaokul öğrencisi ile çalışmaların %17,24'ü ilkokul öğrencisi ile çalışmaların %10,34'u lise ve çalışmaların %13,79'u üniversite öğrencisi ile ve çalışmaların %3,45'i ise anaokulu öğrenci ile yürütülmüştür. Bu çalışmalardan sadece üç tanesi özel yetenekli öğrencilerle yürütülmüştür. Özel yetenekli öğrencilerle yürütülen çalışmalar ise farklı sınıf seviyelerden oluşan öğrenciler oluşturmaktadır. Ortaokul öğrencileriyle yapılan çalışmalar çok olmasına rağmen sadece bir çalışma 6. sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Araştırma metodu olarak 20 çalışma nicel yöntem ile yürütülürken, dört çalışma nitel ve dört çalışma ise karma yöntem ile yürütülmüştür. Bir çalışmanın ise yöntemi tam olarak belirtilmemiştir. PDÖ uygulamalarının çoğu öğrencilerin problem çözme becerilerini test ederken, dört çalışma akademik başarıyı ölçmüş, dört çalışma bilimsel yaratıcılığı ölçmüş. Ancak bilimsel yaratıcılık ve problem çözme becerisinin ikisini de bir arada ölçen ve 6. sınıf örneklemini oluşturan çalışmaya rastlanmamıştır.

2.10.2. Bilimsel yaratıcılık ile ilgili çalışmalar

Tablo 2. 8'de Bilimsel yaratıcılık ile ilgili alanyazında yer alan çalışmalara yer verilmiştir.

Tablo 2. 8. *Bilimsel yaratıcılık ile ilgili yapılan çalışmalar*

Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Erkan, 2023)	4. sınıf 57 öğrenci	Karma yöntem	Ters Yüz Öğrenme Modeli ile ilkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde yürütülen STEM etkinliklerinin, öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık, STEM algı ve STEM tutumlarına ilişkin etkilerini araştırmak ve öğrenme sürecine yönelik öğrenci görüşlerini incelemektir.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	- Bilimsel yaratıcılık testi - STEM tutum ölçeği - STEM algı testi - Görüşme formu	- İlişkili gruplar T testi - İlişkisiz gruplar T testi - Wilcoxon işaretli sıralar testi	Araştırma sonucunda, Ters yüz öğrenme modeli ile yürütülen STEM etkinliklerinin öğrencilerin tutumlarında bir değişiklik oluşturmazken, bilimsel yaratıcılık ve STEM algılarında olumlu bir etki oluşturmuştur.

		- Mann-Whitney U Testi - İçerik analizi	
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Onuk, 2022)	132 özel yetenekli öğrenci	Yarı deneysel desen	Özel yetenekli öğrencilerin Bilimsel yaratıcılıklarının ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının farklı değişkenlerle ilişkisinin incelenmesi, özel yetenekli öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları ile bilimsel yaratıcılıkları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	- Bilimsel yaratıcılık testi - Kişisel bilgi formu - Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği	- İlişkisiz örneklemeler T-testi - Spearman Korelasyon analizi	- Özel yetenekli öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyleri okunan kitap sayısına göre farklılaşırken, diğer değişkenler açısından farklılaşma olmamıştır. - Özel yetenekli öğrencilerin Bilimsel yaratıcılık düzeyleri kardeş sayısına göre anlamlı farklılaşırken diğer değişkenlere göre farklılaşmamıştır. - Bilimsel yaratıcılık ile fen öğrenmeye yönelik motivasyon arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki görülmüştür.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Gök ve Sürmeli, 2022)	7. sınıf 40 öğrenci	Tek grup ön test son test deneysel desen	Mühendislik tasarım sürecine dayalı bilimsel oyuncak tasarım etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarına etkisini ve bilimsel oyuncak tasarım etkinliklerine ilişkin görüşlerini incelemektir.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	- Bilimsel yaratıcılık testi - Görüşme	İlişkili gruplar T testi	Araştırma sonucunda mühendislik tasarım sürecini temel alan bilimsel oyuncak tasarım etkinlikleri ile ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarının olumlu yönde geliştiği belirlenmiştir.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Hebebe ve Usta, 2022)	8.sınıf 44 öğrenci	Yarı deneysel desen	Bu araştırmanın amacı, bütünleşik STEM uygulamalarının 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık, problem çözme becerisi ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisini incelemektir.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar

	- Bilimsel yaratıcılık testi - Problem çözme envanteri - Eleştirel düşünme eğilimi testi	ANCOVA	Araştırma sonucunda, bütünleşik STEM eğitimi uygulamalarının deney grubunda bulunan 8. sınıf öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını, problem çözme becerilerini ve eleştirel düşünme eğilimlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkilediğini ortaya koymuştur.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Karakuzu, 2021)	7.sınıf 49 öğrenci	Yarı deneysel desen	STEM temelli Algodoo etkinliklerinin yedinci sınıf öğrencilerinin ışığın madde ile etkileşimi ünitesindeki bilimsel yaratıcılıkları üzerine etkisini belirlemektir.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	Bilimsel yaratıcılık testi	İlişkisiz örneklemeler T-testi kullanılmıştır.	Yapılan uygulamalar sonunda hem deney grubunda hem kontrol grubunda öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları açısından artış meydana gelmiştir. Artış puanlarına bakıldığında STEM temelli Algodoo etkinliklerinin uygulandığı deney grubu lehine bilimsel yaratıcılık puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark meydana gelmiştir. Bu sonuca ilişkin STEM temelli etkinlikler ile öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Ercan Yalman ve Çepni, 2021)	6.sınıf 21 özel yetenekli öğrenci	Nitel araştırma (Durum deseni)	Özel yetenekli öğrencilerin bilimsel problem çözme ve bilimsel yaratıcılık konularında öz değerlendirmeleri incelenmektedir.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	Görüşme	İçerik analizi	- Özel yetenekli öğrencilerin çoğunluğunun fen alanına karşı meraklı ve ilgili olduğu, kendilerini fen alanında özel yetenekli gördüklerini, - Özel yetenekli öğrencilerin yüksek bir özgüven sergiledikleri, ancak problem çözme ve bilimsel yaratıcılık konusunda aynı derece özgüven sahibi olmadıklarını, genel olarak zekâ ve yeteneklerinin farkında oldukları sonucuna ulaşılmıştır.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Gürhan, 2021)	Nicel boyut:24 özel yetenekli öğrenci	- Nitel yöntem - Nicel yöntem	Özel yetenekli öğrencilere yönelik tasarlanan STEM etkinliklerinin özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılık, eleştirel düşünme

- Nitel boyut: 18 özel yetenekli öğrenci
- Tasarım tabanlı: 18 kişi

- Tasarım tabanlı araştırma

becerisi ve akademik başarı üzerindeki etkisini belirlenmesi amaçlanmıştır.

Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
• Bilimsel yaratıcılık testi • Klinik mülakatlar • Çizim çalışmaları • Alan notlarından, • Eleştirel düşünme ölçeği • Bilişsel başarı testi	• İçerik analizi • Yarı deneysel desen	• Özel yetenekli öğrencilere yönelik tasarlanan STEM etkinliğinin öğrencilerin bilimsel yaratıcılık ve bilişsel başarı düzeyi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülürken, STEM etkinliklerinin eleştirel düşünme becerisi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir.

Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Ayverdi, 2018)	42 özel yetenekli ortaokul öğrencisi	Karma yöntem araştırması	Özel yetenekli öğrencilerin fen eğitiminde kullanımını içeren FeTeMM yaklaşımının 5E modeline entegre edilmesi ile oluşturulan bir öğretim tasarımının, öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına, bilimsel süreç becerilerine ve mühendislik becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	- Bağlam temelli bilimsel yaratıcılık testi - FeTeMM tutum ölçeği - Gözlem - Görüşme - Doküman incelenmesi	- İçerik analizi - Mann Whitney U testi - Bağımsız örneklem T-testi	Deney ve kontrol grupları arasında bağlam temelli bilimsel yaratıcılık testinin son test puanları deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın nitel bulguları deney grubunda hem bilimsel süreç becerileri hem de mühendislik becerilerinin süreç boyunca daha fazla kullanıldığını ve daha çok gelişim gösterdiğini ortaya koymuştur.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç

(Çiftçi, 2018)	• 7.sınıf • 56 öğrenci	• Nitel araştırma (Durum deseni)	• STEM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin STEM mesleklerini fark etmelerine, STEM disiplinleri arasındaki ilişkiyi anlamalarına ve bilimsel yaratıcılık düzeylerine etkisini incelenmesi amaçlanmıştır.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	• Bilimsel yaratıcılık testi • STEM mesleklerine yönelik ilgi ölçeği • Meslek serbest çizim testi • Disiplinler arası ilişki cümle tamamlama testi • Saha notları	• İçerik analizi • Bağımlı örneklem T-testi	• STEM yaklaşımına dayalı geliştirilen etkinliklerin, 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerini geliştirmede ve STEM disiplinleri arasındaki ilişkiyi anlamalarında etkili olduğu belirlenmiştir. • Ayrıca öğrencilerin STEM meslekleri hakkında bilgi, STEM mesleklerine yönelik ilgilerini ve becerilerini geliştirmiştir. • STEM mesleklerine yönelik görüşlerini olumlu yönde geliştirmede etkili olduğu saptanmıştır.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Avcı, 2017)	• 3.sınıf • 20 öğretmen adayı	• Karma yöntem araştırması	• Çalışmanın amacı, Lego Mindstorm robotik projelerinin öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık, problem çözme ve teknolojik pedagojik alan bilgisine etkisi olarak belirlenmiştir.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	• Bilimsel yaratıcılık testi • Teknolojik pedagojik alan bilgisi testi • Problem çözme envanteri • Görüşme	• İçerik analizi • Değerlendirme Rubriği • Wilcoxon işaretli sıralar testi	• Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık testi ve teknolojik pedagojik alan bilgisi testine ilişkin ön test-son test analizlerinde bulguların son testler lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur. • Problem çözme envanterine göre ön test lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. • Öğretmen adayları ile yapılan görüşmeler neticesinde Lego Mindstorm'un kullanımına yönelik olumlu düşünceler ortaya konulmuştur.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Demirhan, 2015)	• Üniversite 2. sınıf • 88 öğretmen adayı	• Karma yöntem araştırması	• Yapılandırılmış, yapılandırılmamış ve yarı-yapılandırılmış 3D model oluşturma fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarıları, bilimsel yaratıcılıkları ve problem çözme becerileri üzerine etkisini incelemektir.

			Yapılandırılmış, yapılandırılmamış ve yarı-yapılandırılmış 3D model oluşturma süreçlerinde öğretmen adaylarının yaşadıkları deneyimlerin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.
	Veri toplama araçları - Akademik başarı testi - Problem çözme becerileri envanteri - Bilimsel yaratıcılık ölçeği - Odak grup görüşmesi - Doküman incelenmesi	Veri analizi - ANCOVA - İki yönlü varyans analizi - İçerik analizi	Sonuçlar - Deney 1 grubu (yapılandırılmamış 3D modeller), Deney 2 grubu (yarı-yapılandırılmış 3D modeller) ve Deney 3 grubu (yapılandırılmış 3D modeller) içerisinde yer alan öğretmen adaylarının son test akademik başarıları, kontrol grubunda bulunanlara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılaşmaktadır. - Problem çözme becerileri açısından deney 1 ve deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının son test problem çözme becerileri kontrol grubuna göre anlamlı farklılık görülmüştür. - Bilimsel yaratıcılık açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Camcı Erdoğan, 2014)	5. sınıf 21 özel yetenekli	Yarı deneysel desen	Özel yetenekli öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılamak için Paralel müfredat modeli ve Izgara modeline göre öğretimin bilimsel yaratıcılık becerileri temelinde planlanarak etkililiği belirlenmeye çalışılmıştır.
	Veri toplama araçları - Başarı Testi - Torrance yaratıcı düşünme testi sözel A ve B formları - Fen tutum ölçeği	Veri analizi - Mann Whitney-U testi - Wilcoxon İşaretlenmiş Mertebeler Testi	Sonuçlar Araştırmanın sonucunda göre, özel yetenekli öğrencilere yönelik hazırlanan ve deney grubuna uygulanan farklılaştırılmış programın, öğrencilerin akademik başarı, yaratıcı düşünme düzeylerini ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarını anlamlı derecede arttırdığı gözlenmiştir.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Öz-Aydin ve Ayverdi, 2014)	3. ve 4. sınıf 40 özel yetenekli 40 normal öğrenci	Karma yöntem araştırması	İlköğretimdeki özel yetenekli öğrencilerle normal öğrencilerin çevre sorunlarına yönelik bilimsel yaratıcı çözüm önerilerini değerlendirilmesi amaçlanmıştır.
	Veri toplama araçları Çevre problemi	Veri analizi İlişkisiz örneklem T-testi	Sonuçlar Araştırmanın sonucunda bir çevre problemine getirilen çözüm önerileri dikkate alındığında;

- Özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılık toplam puanlarının normal öğrencilere göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür.
- Bilimsel yaratıcılığın alt boyutların olan esneklik ve akıcılık açısından da özel yetenekli öğrenciler lehine anlamlı farklılık görülürken orijinallik alt boyutunda puan fazla olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir.

Bilimsel yaratıcılık ile ilgili çalışmalar özetlendiğinde, STEM (FeTeMM) temelli uygulamaların bilimsel yaratıcılığa etkisinin araştırıldığı çalışmalar çok sayıda olduğu görülmektedir (Akdağ, 2022; Asal, 2020; Aslantaş, 2022; Atabaş, 2020; Ayaz, 2019; Çalışıcı, 2018; Çelik Keser, 2021; Çiftçi, 2018; S. Eroğlu, 2018; Genek, 2018; Gök, 2019; Gök ve Sürmeli, 2022; Gülhan, 2016; Gürhan, 2021; Hebebe, 2019; Hebebe ve Usta, 2022; Kahraman, 2021; Karakuzu, 2021; Kırıcı, 2019; Kurtuluş, 2019; Pekbay ve Kahraman, 2023; Şentürk, 2017; Yanış Kelleci, 2020; Yılmaz Baltacı, 2019). Ayrıca alanyazında STEM’den dışında farklı modellerin yaratıcılığa etkisinin araştırıldığı çalışmalara da rastlanılmaktadır. Bunlar: 3D model tasarlanmasının bilimsel yaratıcılığa etkisi (Demirhan, 2015), Argümantasyon tabanlı öğretimin bilimsel yaratıcılığa etkisi (Uçar, 2018), Lego Mindstorms Robotik projelerin bilimsel yaratıcılığa etkisi (Akdağ, 2022; Avcı, 2017), Paralel Müfredat Modeli ve Izgara Modeline göre öğretimin bilimsel yaratıcılığa etkisi (Camcı Erdoğan, 2014), Bilimsel tartışma ve araştırmaya dayalı tasarlanan programın bilimsel yaratıcılığa etkisi (Demir, 2014), Bilgisayar tabanlı zihin haritalarının bilimsel yaratıcılığa etkisi (Sun vd., 2022), Yapısal denklem modellemenin kullanılmasının bilimsel yaratıcılığa etkisi (Jo, 2009) ve Bilimsel yaratıcılık ve eleştirel çalışma kâğıtlarının bilimsel yaratıcılığa etkisi (Kartika vd., 2019) gibi uygulamaların olduğu görülmektedir. Bilimsel yaratıcılık ile ilgili yukarıda özeti verilen çalışmaların %69,23’ü normal gelişim gösteren öğrencilerle yürütülürken, %31,67 ise özel yetenekli öğrencilerle yürütülmüştür. İki çalışmada da bilimsel yaratıcılık ve problem çözme becerileri bağımlı değişken olarak ele alınmıştır.

2.10.3. REAPS İle İlgili Çalışmalar

Tablo 2. 9’da REAPS modeli ile ilgili alanyazında yer alan çalışmalara yer verilmiştir.

Tablo 2. 9. REAPS modeli ilgili yapılan çalışmalar

Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Sami vd., 2023)	• 10.sınıf • 170 öğrenci	• Nicel (Yarı deneysel)	• REAPS modelinin 10. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisini belirlemektir.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	• Eleştirel düşünme testi	• T Testi • ANOVA • MANOVA	• REAPS problem çözme modeli, ortaöğretim fizik öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek için geleneksel yöntemle göre daha uygun bir model olduğu sonucuna varılmıştır. • Cinsiyete göre karşılaştırma yapıldığında yine deney grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme puanları geleneksel yöntem ile ders işlenen kontrol grubuna göre daha anlamlı olduğu vurgulanmıştır. • REAPS modeliyle eğitim verilen uygulama grubu öğrencileri kontrol grubuna göre fizikteki eleştirel düşünme becerileri testinin kapalı uçlu, yarı kapalı uçlu ve açık uçlu maddelerinde daha iyi performans gösterdikleri için REAPS modelinin fizik öğrenimi için daha uygun olduğu belirtilmiştir.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Maker vd., 2022)	• 3 ile 6.sınıf arasında • 207 öğrenci	• Nicel araştırma	• REAPS modelinin dönüştürücü etkisi yoluyla bilimsel yaratıcı yeteneğin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi adlı çalışmada, REAPS'in bilimde yaratıcı problem çözme becerisini ölçüp ölçmediğini amaçlanmıştır. • Aynı zamanda REAPS modelinin uygulanmasının aslına uygunluğunun, öğrencilerin bilimde yaratıcı problem çözmedeki gelişimini tahmin edip etmediği araştırılmıştır.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	• TCPS-S • FOI	• Tekrarlı ölçümler için T testi • Çok değişkenli regresyon	• REAPS modelinin öğrencilerin bilimde yaratıcı problem çözme becerilerini geliştirdiğini ve modeli aslına uygun bir şekilde uygulayan öğretmenlerin, sınıfındaki öğrencilerinde daha belirginlik olduğu, öğretmenlerin REAPS modelini uygulamadaki sadakatinin, öğrencilerin bilimde toplam yaratıcı problem çözmedeki büyümelerinin önemli bir yordayıcısı olduğuna dair kanıt sağladı ifade edilmiştir.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç

(Doğan,
2019)

- 7.sınıf
- 11 öğrenci

- Nitel
(Eylem araştırması)

- REAPS modelinin 7.sınıf öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmak.

Veri toplama araçları

- Bilimsel süreçler beceri testi
- Akademik başarı testi
- Günlükler
- Görüşme

Veri analizi

- İçerik analizi
- Wilcoxon T Testi

Sonuçlar

- REAPS modelinin öğrencilerin akademik başarılarını ve bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini, kullanılan etkinliklerle kavram yanlışlarını belirleme ve gidermeyi sağladığı, kavram öğretimini sağladığı ve öğrencilerin sürece aktif bir şekilde katıldıklarını belirtmiştir.

Yazar(lar)

Çalışma grubu

Yöntem

Amaç

(Alfaiz,
2019b)

- 2 ile 6.sınıf arasında,
- 317 öğrenci

- Yarı deneysel

- REAPS modelinin uygulama uygunluk düzeyinin bilimde yaratıcı problem çözme üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamıştır.

Veri toplama araçları

- TCPS-S
- Aslına uygunluk seviyesi (FOI)

Veri analizi

- MONOVA

Sonuçlar

- Öğrencilerin bilimdeki yaratıcılıklarında son test puanları, ön test puanlarına göre artış göstermişlerdir. Alt sınıf öğrencileri, üst sınıflardaki (yani, 4 ila 6. sınıflardaki) öğrencilerle karşılaştırıldığında, özgünlük puanları olarak istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülürken, üst sınıf öğrencilerinde ise TCPS-S, akıcılık, esneklik ve detaylandırma toplam puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür.
- İki yıl üst üste yüksek uygulayıcısı olan veya ikinci yıl uygulayıcısı yüksek olan öğrenciler, iki yıl boyunca düşük uygulayıcısı olan veya ikinci yıl düşük uygulayıcısı olan öğrencilere göre istatistiksel olarak anlamlı olan esneklik ve detaylandırmada büyüme gösterdiler. TCPS-S, akıcılık ve özgünlük toplam puanlarında FOI seviyeleri arasında fark bulunmadı. İki yıl üst üste yüksek uygulayıcıları olan veya ikinci yılda yüksek uygulayıcıları olan öğrenciler, TCPS-S'nin iki faktörü olan “Ayrıntılı Çözümler Üretme” ve “Öğeleri Sınıflandırma” puanlarında artış gösterdi. Ancak, FOI seviyeleri arasında “Problem Bulma” faktöründe herhangi bir farklılık bulunmamıştır.

Yazar(lar)

Çalışma grubu

Yöntem

Amaç

- Nitel araştırma

(Webber vd., 2018)

- 8. ve 9.sınıf 15 özel yetenekli öğrenci
- Başka bir okulun 9. öğrencileri
- 10 öğretmen

Veri toplama araçları

- Görüşmeler

Veri analizi

- Açık değil

Sonuçlar

- İki kırsal lisede özel yetenekli öğrencilerin katılımını ve başarısını artırmada REAPS'in uyarlanabilirliğini ve etkililiğini belirlemek.

- REAPS modelinin yerel olarak uyarlanması özel yetenekli Māori erkek öğrencilerinin derse katılımını sağlamada, ilgisini çekmede ve başarısını artırmada etkili olduğu belirtilmiştir.
- Ruamano projesi, yetenekli Māori özel yetenekli öğrencilerin gerçek yaşamlarında yer alan sorunları çözmeye dâhil etti.

Yazar(lar)

Çalışma grubu

Yöntem

Amaç

(Erdimez vd., 2017)

- 3. ve 4. sınıf
- 23 öğrencisi

- Karma yöntem

- İlkokul fen bilimleri derslerinde üst düzey düşünme becerilerini ölçmek için kavram haritalarının bir araç olarak kullanılması ile ilgili yürüttükleri çalışmada REAPS modelini ana uygulamadan ziyade FOSS müfredatının tamamlayıcı olarak kullanılmıştır.

Veri toplama araçları

- Çoktan seçmeli testler
- Kavram haritaları

Veri analizi

- Novak ve Gowin'in puanlama yöntemi
- Pearson korelasyon analizi
- ANOVA

Sonuçlar

- Kavram haritalarının üst düzey düşünme becerilerini ölçtüğü iddiası için bazı kanıtlar sağlamıştır. Değerlendiriciler, kavram haritalarının analiz, değerlendirme ve yaratma gibi daha yüksek düşünme becerilerini ölçtüğü konusunda hemfikirli.
- Ayrıca öğrencilerin kavram haritalarındaki puanlarındaki değişimin, yüksek düşünme becerilerini ölçen çoktan seçmeli maddeler ve çapraz bağlantı puanlarındaki değişimden daha büyük olduğunu göstermiştir.

Yazar(lar)

Çalışma grubu

Yöntem

Amaç

(Tan vd., 2017)

- 3. ve 4. Sınıf
- 23 öğrencisi

- Nicel araştırma

- Bu çalışmanın iki amacı vardır; ilki kavram haritalarının tekrarlı kullanımının ilkökuldaki fen derslerinden bağımsız kavramların karmaşıklığını ve birbirine bağlılığını nasıl etkilediğini incelemek, ikincisi ise Novak ve Gowin (1984) ile Ruiz-Primo ve arkadaşlarının (1997) kavram haritalarını derecelendirme duyarlılıklarını karşılaştırmaktır.

Veri toplama araçları

Veri analizi

Sonuçlar

- Kavram haritaları

- Eşleştirilmiş örneklem T testi
- Pearson korelasyon analizi

- Kavram haritalarının tekrar tekrar kullanımının, bilim içeriğinden bağımsız olarak kavramların karmaşıklığını ve birbirine bağlılığını arttırdığı ve bu nedenle bilimde kullanmak için geleneksel değerlendirme yöntemlerinden daha uygun olduğu sonucuna vardık. İki puanlama sistemini karşılaştırdığımızda Ruiz-Primo ve ark. (1997) ve Novak ve Gowin (1984), Novak ve Gowin puanlama sisteminin, öğrencilerin acemiden uzmana ilerledikçe düşünme karmaşıklığında daha fazla değişiklik gösterdiğini bulunmuştur.

Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Alhusaini, 2016a)	• 1 ile 6.sınıf arasında • 360 öğrenci	• Yarı deneysel	• Öğrencilerin gelişiminde REAPS modeline maruz kalma sürelerinin öğrencilerin genel yaratıcılık ve bilimde yaratıcı problem çözme becerilerine etkisini araştırmıştır.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	• Yaratıcı Düşünme Çizim Üretimi Testi (TCT-DP) • Bilimde Yaratıcı Problem Testi (TCPS-S)	• ANCOVA • İkili lojistik regresyon	• Uzun süre (10 ay) ve kısa süre (4 ay) REAPS modeline maruz kalan grupların TCT-DP son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. • TCPS-S son test puanları uzun süreli REAPS modeline maruz kalan grup lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Uzun süreli REAPS modeline maruz kalan öğrencilerin özellikle genel yaratıcılığın sekiz bileşeninden (Üreten fikirler, farklı tipte fikirler üretmek, özgün fikirler üretmek, fikirlere detaylar eklemek, sosyal etkisi olan fikirler üretmek, problem bulmak, çözümler üretmek ve detaylandırmak ve sınıflandırma elemanları) en çok etkilenen bileşenler fikir üretmek, fikirlere detay eklemek ve problem bulmak bileşenleridir.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Gomez-Arizaga vd., 2016)	• 24 3.sınıf öğrencisi	• Nitel araştırma	• Bir fen bilgisi dersi müfredatı olan Tam Seçenek Bilim Sistemi'nin (FOSS) yenilikçi bir öğretim modeli olan REAPS ile birleştirildiği bir fen dersinde ilköğretim üçüncü sınıf öğrencilerinin katılımlarına ilişkin algılarını araştırmaktır.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	• Görüşme • Resim çizme	• İçerik analizi	• Öğrenciler, REAPS modelini sınıflarında uygulamaları ile fikirlerini paylaşma, oluşturma ve eyleme geçirme fırsatı bulduklarından dolayı etkinliklerden zevk aldıklarını belirtmişlerdir.

			- Bu çalışmanın etkileyici bir bulgusu, birçok öğrencinin (%84) fen dersleriyle ilgili en çok deneyleri, projeleri ve modellemeyi sevmesidir. - Öğrenciler REAPS modeli ile işlenen fen dersi ile önceki yıllardaki fen derslerini karşılaştırdıklarında, REAPS modelinin bir parçası olan ve daha zorlayıcı ve derin düşünme düzeyini teşvik edici olan model oluşturmada zorlandıklarını belirtmişlerdir.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Wu vd., 2015)	42 ilkokul öğrencisi	Nitel araştırma	İlköğretim öğrencilerinin REAPS modelinin uygulamasına yönelik algılarının incelenmesi amaçlanmıştır.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	- Görüşme - Ürünler	İçerik analizi	- Öğrenci görüşmelerinde elde edilen veriler analiz edildiğinde öğrenci algıları yedi tema altında toplandı. Bunlar konu, süreç, aktivite, iş birliği, destek, kişisel beceriler ve duygulardır. - Öğrenciler, REAPS modeline karşı olumlu tutumlar sergiledikleri, akademik yeteneklerini ve becerilerini geliştirmelerine yardımcı olan etkili bir öğretim modeli olduğuna inandıklarını belirtmişlerdir.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Reinoso, 2011)	6.sınıf 24 öğrenci	Eylem araştırması	6.sınıf öğrencilerinin toplumsal farkındalık ünitesinde alkol kullanımının toplum üzerindeki etkisini incelemek için REAPS modeli kullanılarak gerçek hayat problemlerine yaratıcı çözümler bulması için bir eylem araştırması yapılmıştır.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar
	Öğrenci ürünleri	Belirtilmemiş	Öğrencilerin belirtilen gerçek hayat problemlerine yaratıcı çözümler sunduğu, dil, matematik, fen ve teknoloji gibi alanlarda becerilerinin geliştiği ifade edilmiştir.
Yazar(lar)	Çalışma grubu	Yöntem	Amaç
(Zimmerman vd., 2011)	3.sınıf öğrencisi (sayı belirtilmemiş)	Yarı deneysel	Kavram haritalarının yer bilimleri ünitesinde gerçek yaşam problemlerini çözmedeki etkisini incelemek için REAPS modeli kullanılmıştır.
	Veri toplama araçları	Veri analizi	Sonuçlar

İlgili alanyazın incelendiğinde, REAPS modeli ile ilgili çalışmaların çok az sayıda olduğu ve bizim ülkemizde ise uygulamaya dayalı olarak Doğan (2019) tarafından REAPS modelin ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarılarına etkisinin incelendiği tek çalışmanın olduğu görülmektedir. REAPS modeli ile ilgili yapılan araştırmalar “çalışma grubu” olarak değerlendirildiğinde, araştırmaların sırasıyla % 57,14’ü ilkök, %28,58’i lise ve %14,29’u de ortaokul öğrencileriyle yürütülmüştür. Ortaokul öğrencileriyle yapılan çalışmaların az olduğu görülmektedir. REAPS modelinin etkisini farklı örneklem gruplarında test edebilmek için örneklem grubu olarak ortaokul öğrencileriyle daha fazla çalışmalar yapmak gerekir. REAPS modeli ile ilgili yapılan araştırmalar “yöntem” açısından değerlendirildiğinde ise nicel araştırmalar % 50, nitel araştırmalar %42,86’sını oluştururken karma araştırmalar ise %7,14’sini oluşturmaktadır. Karma yöntem ile yapılan araştırmaların çok az olduğu görülmektedir. REAPS modelinin etkisini hem nicel hem de nitel araştırma yöntemleriyle daha iyi analiz edebilmek için karma araştırmalara ağırlık vermek gerekir. REAPS modeli ile ilgili yapılan araştırmalar “veri toplama araçları” açısından değerlendirildiğinde, araştırmaların %21,43’inde bilimde yaratıcı problem testi, %21,43’inde kavram haritaları, %35,71’inde görüşme, %21,43’inde öğrenci ürünleri, %7,14’ünde problem çözme becerisi, %7,14’ünde yaratıcı düşünme çizim üretim testi, %7,14’ünde gözlem, anket, resim çizme, %7,14’ünde bilimsel süreç becerileri testi, %7,14’ünde akademik başarı testi, %7,14’ünde eleştirel düşünme testi ve %7,14’ünde aslına uygunluk seviyesi ile ilgili veri toplama araçları kullanılmıştır. Veri toplama araçları olarak bilimsel yaratıcılık ve problem

özme becerileri çok az kullanılmıştır. REAPS modelinin ana vurgusu olan yaratıcı problem çözme becerilerini test edebilmek için daha fazla araştırmada bilimsel yaratıcılık ve problem çözme becerileri ile ilgili yapılmalıdır.

REAPS modeli ile ilgili yapılan araştırmalar “araştırma sonuçları” açısından değerlendirildiğinde, REAPS modelinin, Bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği (Doğan, 2019), akademik başarıyı artırdığı (Doğan, 2019; Riley vd., 2017; Wu vd., 2015), yaratıcı problem çözme becerilerini geliştirdiği (Alfaiz, 2019a; Alhusaini, 2016b; Maker vd., 2022; Yulindar vd., 2018b), eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği (Sami vd., 2023), öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda, öğrencilerin REAPS modeli sayesinde gerçek hayat problemlerine yaratıcı özümmler ortaya koyduğunu (Reinoso, 2011), öğrencilerin REAPS modeline karşı olumlu tutum sergiledikleri, akademik yetenek ve becerilerini geliştirmeye yardımcı olduğu (Webber vd., 2018; Wu vd., 2015), öğrencilerin sürece ve derse karşı aktif katılımını sağladığı (Doğan, 2019; Riley vd., 2017; Webber vd., 2018), iş birliğini artırdığı (Gomez Arizaga vd., 2016; Riley vd., 2017), fikirlerini paylaşma, oluşturma ve eyleme geçirme fırsatı bulduklarından dolayı etkinliklerden zevk aldıkları (Gomez Arizaga vd., 2016) ve en çok model oluşurmada zorlandıklarını (Gomez Arizaga vd., 2016) belirtmişlerdir.

REAPS modelinin yaratıcı problem çözme becerilerine, bilimsel yaratıcılıklarına, REAPS modeli hakkında öğrenci algıları, akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi gibi konular araştırılan bağımlı değişkenler arasındadır. REAPS modeli özel yeteneklilerin eğitiminde kullanılan bir model olmakla birlikte özel yetenekli olmayan normal öğrencilere de uygulanabilirliği ile ilgili esnek bir yapısı vardır. REAPS modelinin özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde kullanılan bir model olmasına karşı özel yetenekli öğrenciler ile ilgili yapılan çalışmaların sayısının çok az olduğu (Riley vd., 2017; Webber vd., 2018), Türkiye’de ise REAPS modelinin özel yetenekli öğrencilere deneysel olarak uygulandığı herhangi bir çalışmaya henüz rastlanılmamıştır.

REAPS modeli ile ilgili teorik çalışmaların da olduğu görölmektedir (Alfaiz vd., 2020; Duruk, 2020; Duruk ve Akgun, 2020; Maker, 2020; Maker, Alhusaini, vd., 2015; Maker vd., 2015; Pease vd., 2020; H. Yalçın vd., 2022). Bu araştırmada ise REAPS modelinin özel yetenekli öğrencilere bir müdahale olarak uygulanması ile öğrencilerin problem çözme becerilerine ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisinin araştırılması ve model hakkında öğrenci görüşlerinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, araştırmanın uygulama süreci ve veri analizine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada nicel ve nitel yöntemlerin güçlü yanlarını kullanmayı amaçlayan karma yöntem araştırması kullanılmıştır. Karma yöntem araştırması, araştırmacının nicel ve nitel yöntemleri kullanarak verileri topladığı, analiz ettiği ve elde ettiği bulgularla çeşitli çıkarımlarda bulunduğu araştırma yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır (Creswell ve Plano Clark, 2018).

Karma yöntem araştırmasını belirleme aşamasında seçimi etkileyen dört önemli kriter vardır. Bu kriterler; aşamaların zamanlaması, aşamalar arası etkileşim seviyesi, aşamaları birleştirme işlemleri ve aşamaların ilişkisel önceliğidir (Creswell ve Plano Clark, 2018, s. 72). Karma yöntem araştırmacısı zamanlama, etkileşim, öncelik ve birleştirme kriterlerini dikkate alınarak araştırmasını planlamalıdır. Creswell ve Plano Clark (2018) araştırmacılara çalışmalarını tasarlarken faydalı bir çerçeve sağlayacak altı desen önermektedir. Bunlar, yakınsayan paralel desen, açımlayıcı sıralı desen, keşfedici sıralı desen, iç içe karma desen, dönüştürücü desen ve çok aşamalı karma desendir (Creswell ve Plano Clark, 2018).

Bu araştırmada karma yöntem araştırma desenlerinden iç içe gömülü (embedded) karma desen kullanılmıştır. Bu desende nitel veriler nicel desenin içine gömülebileceği gibi nicel veriler nitel desenin içine de gömülebilir. Bu araştırmada nitel veriler nicel desenin içine gömülmüştür. Bu desende ikinci veri kaynağı olan nitel verinin toplanması ve analizi, deneysel uygulama sürecinin öncesinde / uygulama gerçekleştiği esnada / veya deneysel uygulama sürecinin sonrasında olabilir (Creswell ve Plano Clark, 2018). İç içe gömülü karma desenin amacı tek veri setinin yeterli olmaması, farklı soruların cevaplanması gerekliliği ve her farklı tipteki sorunun farklı veri seti gerektirmesi gibi durumları içermesidir (Creswell ve Plano Clark, 2018, s. 98). Bu desende araştırmacı veri toplama prosedürünü iyileştirmek, uygulama sürecini test etmek ve katılımcıların sürece katılım konusundaki tepkilerini açıklamak gibi sebeplerden dolayı nitel veriyi nicel verinin içine gömer. Nitel verileri dikkate almadaki amaç, nicel verileri desteklemek, tamamlamak, açıklamak ve ayrıntılandırmaktır. Bu araştırmada nitel veriler deneysel işlem sürdüğü esnada ve deneysel işlem bittikten sonra uygulanmıştır. Nitel veriler olan görüşme ve günlüklerden veriler nicel bulguları desteklemek ve tamamlamak amacıyla kullanılmıştır.

İç içe gömülü karma desende, araştırmacı tarafından ilk olarak nicel ölçümler uygulama öncesinde yapılmış ve analiz edilmiştir. Uygulama sırasında uygulamanın etkililiğini ortaya koymak için süreç içerisinde yansıtıcı günlükler ile nitel veriler toplanmıştır. Uygulamadan sonra nicel ölçümler tekrar yapılmıştır. Uygulamadan sonra nicel verileri desteklemek, tamamlamak, açıklamak ve ayrıntılandırmak amacıyla öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Nicel verileri tamamlamak amacıyla süreç içerisinde ve uygulama sonrasında elde edilen nitel verilerin bulgular kısmında nicel verilerle entegrasyonu yapılmıştır. Bu araştırma deseninin sembolik gösterimi QUAN (qual) şeklindedir. Bu desende nitel yöntemin nicel yönteme gömüldüğünü göstermektedir (Rogers vd., 2003).

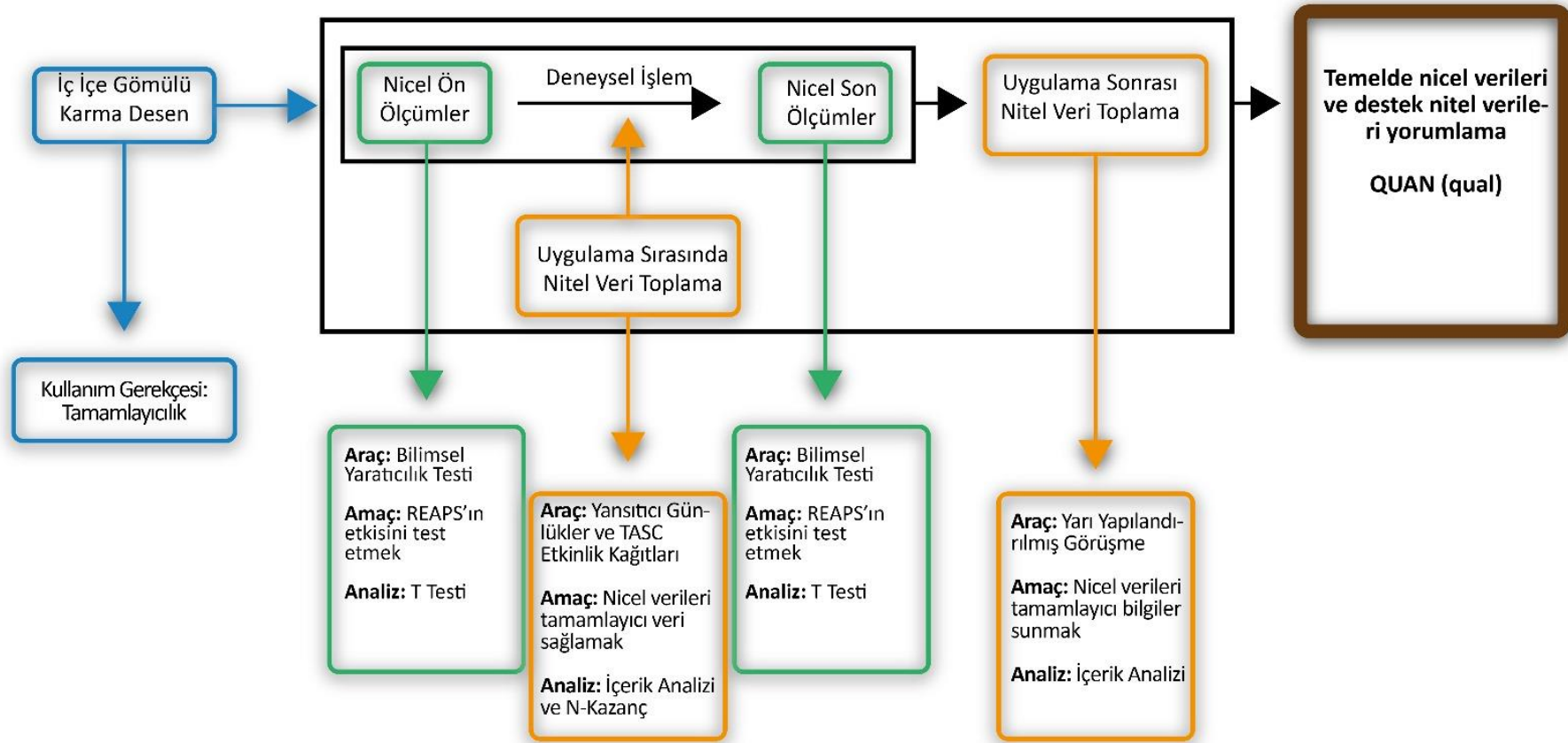
Greene vd. (1989) tarafından karma yöntem gerekçeleri beş başlık altında toplanmıştır. Bunlar; veri çeşitlemesi, geliştirme, genişletme, tamamlayıcılık ve başlatmadır. Bu araştırmada ise kullanılan karma yöntem gerekçesi “tamamlayıcılık” olarak belirlenmiştir. Tamamlayıcılık, bir yöntemden elde edilen sonuçları, diğer yöntem ile elde edilen sonuçlar yoluyla ayrıntılandırmak, güçlendirmek, örneklendirmek, açıklığa kavuşturmak (açıklama) yoluyla sonuçların yorumlanabilirliğini ve anlamlılığını artırmak olarak ifade edilebilir (Greene vd., 1989). Bu araştırmada, REAPS modelinin etkililiğini nicel verilerle ortaya konduktan sonra nitel verilerle ayrıntılandırmak, güçlendirmek, açıklamak ve destekleyerek daha güçlü yorumların yapılabilmesi amaçlanmaktadır.

Araştırmanın modeli Şekil 3.1’de gösterilmiştir.

3.1.1. Araştırmanın nicel boyutu

Araştırmanın nicel boyutunda, ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel desenler, katılımcıların rastgele seçilemediği veya atanmadığı için gerçek bir deneysel desen olmamasına rağmen eğitim ortamları için en uygun araştırma desenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Yarı deneysel desenler seçkisiz atamanın mümkün olmadığı durumlarda tercih edilen önemli bir seçenektir (Akday, 2019; Büyüköztürk vd., 2018).

Araştırmanın deneysel tasarımı Tablo 3.1’de gösterilmiştir.



Şekil 3. 1. İç içe gömülü karma deneysel desen

Tablo 3. 1. *Araştırmada kullanılan deneysel araştırma tasarımı*

Grup	Ön Test	İşlem	Son Test
Deney Grubu	O ₁	REAPS modeline uygun hazırlanmış ders modüllerinin uygulanması	O ₂
Kontrol Grubu	O ₁	Mevcut BİLSEM müfredatı	O ₂

O₁: Bilimsel yaratıcılık ön testi, O₂: Bilimsel yaratıcılık son testi

Araştırmanın nicel boyutunda REAPS modeli, araştırmanın bağımsız değişkeni oluştururken, bilimsel yaratıcılık ve problem çözme becerisi de bağımlı değişkenini oluşturmaktadır.

3.1.2. Araştırmanın nitel boyutu

Nitel araştırma, nitel veri toplama araçlarından doküman analizi, gözlem ve görüşme gibi tekniklerin kullanıldığı, olay ve algıların doğal ortamda bütüncül ve gerçekçi bir biçimde ortaya konması olarak tanımlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Araştırmanın nitel boyutunda durum çalışması yapılmıştır. Çünkü durum çalışması, araştırmacının bir programı, etkinliği, süreci, bir ya da birkaç kişiyi çeşitli veri toplama araçları ile derinlemesine incelediği nitel bir araştırma desendir (Creswell, 2013).

Araştırmanın nitel boyutunda, her modülden sonra öğrencilerin süreç ile ilgili duygu, düşünce ve deneyimlerini yansıttığı günlükler ve uygulamanın sonunda öğrencilerle yapılan görüşmeler yer almaktadır. Araştırmadan elde edilen nitel veriler, araştırmanın nicel verilerini desteklemek amacıyla kullanılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu, Adıyaman il merkezinde bulunan Adıyaman BİLSEM’de, BYF-2 eğitim programında öğrenim gören 6.sınıf 105 öğrenci içerisinde bilim uygulamaları seçmeli dersini gönüllü olarak seçen 32 özel yetenekli öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrencilerden 16’sı deney ve 16’sı kontrol grubu olmak üzere gruplara rastgele atanmışlardır. Bu çalışmanın 6. sınıf öğrencileri ile yürütülmesinin nedenleri olarak; alanyazında ortaokul öğrencilerinden 7.sınıf ve 5.sınıf öğrencileriyle yapılan çalışmalar olduğu ancak 6. sınıf özel yetenekli öğrenciler ile ilgili yapılan çalışmaların az olduğu

görülmüştür. Araştırmacı bulunduğu kurumda sadece 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin dersine girmektedir. 6.sınıf öğrencilerinin dersine daha önce girdiğinden 6.sınıf öğrencileriyle çalışmanın gönüllük esası uygun olarak daha iyi yürütüleceği düşüncesi ile çalışmanın 6. sınıf öğrencileriyle yürütülmesinin daha uygun olacağı düşünülmüştür.

Bu araştırmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılmıştır. Çünkü kolay ulaşılabilir durum örnekleme yönteminde araştırmacı, çalışmanın amacına yönelik, yakın olan ve ulaşılması kolay olan bir grubu (ya da durumu) seçerek araştırmaya hız ve pratiklik kazandırmış olur (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Tablo 3.2’de deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımları verilmiştir.

Tablo 3. 2. *Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyete göre dağılımı*

Grup	Erkek		Kadın	
	Frekans (f)	Yüzde (%)	Frekans (f)	Yüzde (%)
Deney	10	62,5	6	37,5
Kontrol	4	25	12	75
Toplam	14	45,5	18	54,5

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde veri toplama araçlarından bilimsel yaratıcılık testine, problem çözme becerisi puanlama anahtarına, görüşme sorularına ve günlüklere yer verilmiştir.

3.3.1. Bilimsel yaratıcılık testi

Bilimsel yaratıcılık testinin orijinal hali Hu ve Adey (2002) tarafından ortaokul öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını tespit etmek amacıyla İngiltere’de 160 ortaokul öğrencisine uygulanmıştır. Hu ve Adey (2002) geliştirilen testin kapsam geçerliliğini sağlamak için 35 fen öğretmeni ve fen eğitimcisinden görüş alınarak teste son şekil verilmiştir. Bilimsel yaratıcılık testinin son hali açık uçlu 7 sorudan oluşmaktadır. Hu ve Adey (2002) testin yapı geçerliliğini sağlamak için faktör analizi yapılmış ve testin bir ana faktörü ölçtüğünü tespit etmiştir. Testin Cronbach alfa iç tutarlılık güvenirlik katsayısı ise

$\alpha=0.893$ olarak bulunmuştur. Bu araştırmada da Cronbach alfa iç tutarlılık güvenirlik katsayısı ön teste değeri $\alpha=0,705$ iken son test değeri $\alpha=0,846$ bulunmuştur.

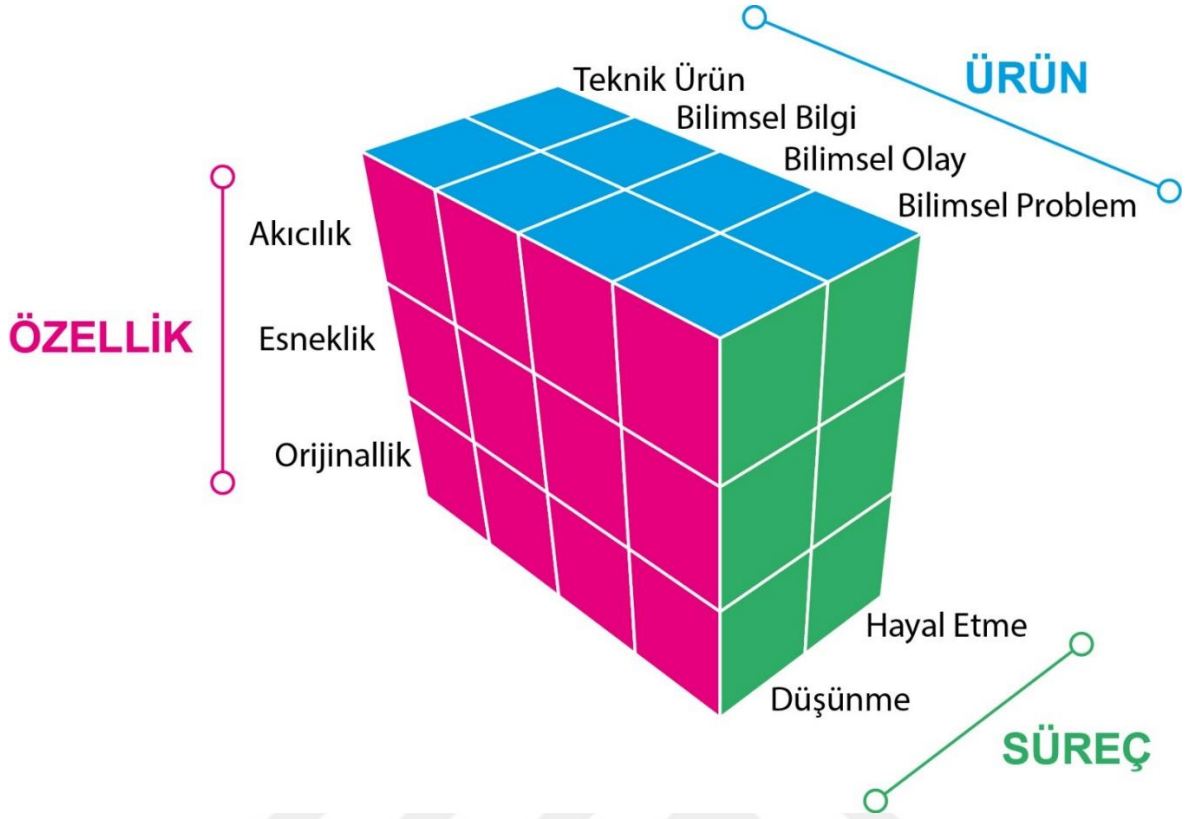
Testin Türkçeye uyarlanması Aktamış (2007), Kadayıfçı (2008) ve Deniz Çeliker ve Balım (2012) tarafından ayrı ayrı yapılarak Türkçe alanyazına kazandırılmıştır. Uyarlama çalışmaları sonucunda Aktamış (2007) altı maddelik bir test geliştirirken, Kadayıfçı (2008) ve Deniz Çeliker ve Balım (2012) yedi maddelik bilimsel yaratıcılık testi geliştirilmiştir. Bu araştırmada ise Deniz Çeliker ve Balım (2012) tarafından Türkçeye uyarlanan yedi maddelik açık uçlu testi tercih edilerek kullanılmıştır.

Hu ve Adey (2002) ilgili alanyazın taramasının sonucunda bilimsel yaratıcılık modelini ortaya atmışlardır. Önerilen yapı, bilimsel yaratıcılığın ölçülmesinin, bilimsel yaratıcılığın araştırılmasının ve bilimsel yaratıcılığın yetiştirilmesinin temel alınabileceği teorik bir temel olarak tasarlanmıştır. Şekil 3.2’de Bilimsel yaratıcılık modelinin boyutları görülmektedir.

Modelin üç ana boyutu ve her boyutun da alt boyutları bulunmaktadır. “Özellik” boyutunun alt boyutları akıcılık, özgünlük ve esneklik iken “süreç” boyunun alt boyutları düşünme ve hayal etmedir. “Ürün” boyutunun alt boyutları ise bilimsel bilgi, bilimsel olay, bilimsel problem ve teknik üründen oluşmaktadır. Bilimsel yaratıcılık modeli, bilimsel yaratıcılığın değerlendirilmesinde 24 hücre kullanılmaktadır ($2 \times 3 \times 4 = 24$). Torrance bilimsel yaratıcılığı değerlendirmede merkeze üç kavramı alarak yapmıştır. Bunlar; akıcılık, esneklik ve özgünlüktür. Hu ve Adey (2002)’de kendi çalışmalarında öğrencilerin bilimsel yaratıcılık puanlarını bu üç kritere göre puanlandırmışlardır (Aslan, 2001; Hu ve Adey, 2002). Bilimsel yaratıcılık testinin değerlendirme kriterleri [Ek 4](#)’de belirtilmiştir.

Bilimsel yaratıcılık testi 7 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Aşağıda bu sorulara ve bu soruların bilimsel yaratıcılık modeli ile ilişkisine yer verilmiştir.

Soru 1: “*Bir cam parçasını bilimsel olarak hangi farklı şekillerde kullanabileceğinizi lütfen aşağıya yazınız. Örneğin; deney tüpü yapımı.*” Bu soru olağandışı kullanım hakkındadır. Bu sorudaki görev bir nesneyi bilimsel bir amaç için kullanmanın akıcılığını, esnekliğini ve özgünlüğünü ölçmek için tasarlanmıştır (Hu ve Adey, 2002). Bu soru bilimsel yaratıcılık modelinde esnekliği, akıcılığı ve özgünlüğü (özellik boyutunda), düşünmeyi (süreç boyutunda) ve bilimsel bilgiyi (ürün boyutunda)’yi kapsar. Dolayısıyla birinci soru bilimsel yaratıcılık modelinde 24 hücreden 3’ünü kapsar ($3 \times 1 \times 1$) (Hu ve Adey, 2002).



Şekil 3. 2. Bilimsel yaratıcılık modeli (Hu ve Adey, 2002)

Soru 2: “Eğer bir uzay gemisi ile seyahat edip farklı bir gezegene gitme imkânınız olsa, hangi bilimsel soruları araştırmak istersiniz? Lütfen merak ettiğiniz soruları düşünerek bu gezegene dair yazabildiğiniz kadar çok soru yazın. Örneğin, gezegende yaşayan başka bir canlı var mı?”

Bilimde asıl ilerlemeleri sağlamak için hayal gücünü kullanmak, yeni soruları çözerken farklı bakış açılarını ortaya koymak ve farklı olasılıkları gündeme getirmek gereklidir. Bu açıdan ikinci sorunun amacı, bilimsel problemlere karşı gösterilen duyarlılık derecesini ölçmektir. Bu soruda da yaratıcılık esneklik, akıcılık ve özgünlük olarak puanlanır. Bilimsel yaratıcılık modelinde bu soru, esnekliği, akıcılığı ve özgünlüğü (özellik boyutunda), düşünme ve hayal gücünü (süreç boyutunda) ve bilimsel problemi (ürün boyutunda) yani toplamda 24 hücreden 6 hücreyi kapsar ($3 \times 2 \times 1 = 6$) (Hu ve Adey, 2002).

Soru 3: “Sıradan bir bisikleti daha ilginç, daha kullanışlı ve daha güzel yapmak mümkün olsaydı neler yapardınız? Lütfen yazınız. Örneğin, karanlıkta görülebilmesi için tekerlekleri fosforlu yapardım.”

Bilimsel yaratıcılık modelinde teknik ürün, bilimsel yaratıcılığın önemli bir bileşenidir. Üçüncü sorunun amacı öğrencilerin teknik bir ürünü geliştirme yeteneklerini

ölçmek için oluşturulmuştur. Bu soruda ortaokul öğrencilerinin aşına olduğu, günlük hayatlarında sık kullandıkları ve birçok bilimsel ilkeyi içeren bir nesne olarak bisiklet kullanılmıştır. Üçüncü soruda yaratıcılık esneklik, akıcılık ve özgünlük puanları esas alınarak puanlanmaktadır. Bilimsel yaratıcılık modelinde bu soru, esnekliği, akıcılığı ve özgünlüğü (özellik boyutunda), düşünme ve hayal gücünü (süreç boyutunda) ve teknik ürün (ürün boyutunda) 24 hücreden 6 hücreyi kapsar ($3 \times 2 \times 1 = 6$) (Hu ve Adey, 2002).

Soru 4: “*Eğer yerçekimi kuvveti olmasaydı sizce dünyada neler olurdu? Örneğin insanlar havada uçuyor olurlardı.*” Bu sorunun amacı öğrencilerin bilimsel hayal kurma becerisini ölçmektir. Bu soruda da öğrencilerin bilimsel yaratıcılık puanları akıcılık, esneklik ve özgünlüğü açısından değerlendirilir. Bu soru bilimsel yaratıcılık modelinde; hayal gücü (süreç boyutunda), bilimsel olay (ürün boyutunda) ve akıcılık, esneklik ve özgünlük (özellik boyutunda) 24 hücreden 3 hücreyi kapsar ($1 \times 1 \times 3$) (Hu ve Adey, 2002).

Soru 5: “*Bir kareyi en fazla kaç farklı yöntem kullanarak dört eşit parçaya bölebilirsiniz? Aşağıya çizip gösteriniz.*” Bu soru, bilimsel problem çözme yeteneğini ölçmek için tasarlanmıştır. Bu soru bilimsel yaratıcılık modelinde; hayal gücü ve düşünme (süreç boyutunda), bilimsel problem (ürün boyutunda) ve esneklik ve özgünlük (özellik boyutunda) 24 hücreden 4 hücreyi kapsar ($2 \times 1 \times 2$) (Hu ve Adey, 2002).

Soru 6: “*Size iki tür peçete verilseydi hangisinin daha iyi olduğunu nasıl test edersiniz? Bunu yapmak için lütfen aklınıza gelen tüm yöntemleri, kullanacağınız araçları ve basit bir anlatımla nasıl bir yol izleyeceğinizi yazınız.*” Bu sorudaki görev, yaratıcı bilimsel deney yapma becerisini değerlendirmek için tasarlanmıştır. Bu soru bilimsel yaratıcılık modelinde; hayal gücü (süreç boyutunda), bilimsel olay (ürün boyutunda) ve esneklik ve özgünlük (özellik boyutunda) 24 hücreden 2 hücreyi kapsar ($1 \times 1 \times 2$) (Hu ve Adey, 2002).

Soru 7: “*Lütfen bir elma toplama makinesi tasarlayınız. Tasarladığınız makinenin resmini çizerek, her parçanın adını ve ne tür bir işlevi olduğunu belirtiniz.*” Bu sorudaki amaç ise yaratıcı bilimsel bir ürünün tasarlama becerisini ölçmek için tasarlanmıştır. Bu soru bilimsel yaratıcılık modelinde; hayal gücü ve düşünme (süreç boyutunda), teknik ürün (ürün boyutunda) ve esneklik ve özgünlük (özellik boyutunda) 24 hücreden 4 hücreyi kapsar ($2 \times 1 \times 2$) (Hu ve Adey, 2002).

3.3.2. Problem çözme becerisi puanlama anahtarı

Bu araştırmada deneysel uygulama sürecinde öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişim düzeyini belirlemek için uygulama boyunca öğrenciler ‘Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm’ ve ‘Trafik Sorunu’ konusundaki iki farklı probleme çözüm bulmuşlardır. Öğrenciler problemlere çözüm bulurken TASC etkinlik kâğıtlarını kullanmışlardır. TASC etkinlik kâğıtları incelenerek öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişim düzeyleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin problem çözme becerilerinin düzeylerini belirlemek için problem çözme becerisi puanlama anahtarı kullanılmıştır (Ek 3). Problem çözme becerisi puanlama anahtarı çerçevesi Heller ve Heller (2010)’dan esas alınarak oluşturulmuştur. Bunlar probleme odaklanma, problemi tanımlama, probleme çözüm bulma, uygulama ve değerlendirme adımlarıdır. Ancak puanlama rehberliği Huffman (1997)’in çerçevesi esas alınarak araştırmacı tarafından problemin özelliğine göre problem çözme becerisi puanlama anahtarı oluşturulmuştur. Oluşturulan puanlama anahtarı için bir program geliştirme uzmanı ve iki fen eğitimcisi olmak üzere 3 kişiden görüş alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda, puanlama anahtarı üzerinde gerekli düzeltmeler yapılmış ve son hali verilmiştir. Bu haliyle dil geçerliliği kontrolü için bir Türkçe dersi öğretmeninden yardım alınmıştır. Benzer şekilde, Yulindar vd. (2018b) da REAPS modelinin problem çözme becerisine etkisini test ettiği çalışmada ısı transferi konusundaki probleme uygun olacak şekilde benzer bir uyarlama yapmış ve problem çözme becerisi puanlama anahtarı oluşturmuştur. Oluşturduğu puanlama anahtarı ile öğrencilerin problem çözme becerilerini ölçmüştür.

Tablo 3.3’te problem çözme becerisi puanlama anahtarı verilmiştir.

3.3.3. Görüşme Soruları

Görüşme, nitel araştırmalarda sıklıkla başvuru alan veri toplama araçlarından biridir. Görüşmenin amacı bireyin iç dünyasına girip onun bakış açısını anlamaktır (Patton, 1987). Görüşme yoluyla bireylerin deneyimleri, görüşleri, duyguları, değerleri, tutumları, ilgileri, niyetleri, zihinsel algıları, düşünceleri, yorumları, tepkileri gibi gözlenmeyen davranışları anlaşılmasına çalışılır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Patton (1987) görüşme türlerini sohbet tarzı görüşme, görüşme formu yaklaşımı ve standartlaştırılmış görüşme tarzı olmak üzere üç çeşit olduğunu ifade etmektedir. Sohbet tarzı görüşme, genellikle araştırmacının doğrudan ortama katıldığı, soruların konuşmanın doğal akışı içerisinde anlık olarak kendiliğinden

Tablo 3. 3. Problem çözme becerisi puanlama anahtarı

Problem Çözme Becerisi Puanlama Anahtarı		
Probleme Odaklanma	0	Cevap yok
	1	Problemin amacına uygun olmayan yanlış sorunlar tespit etmiş veya oluşturduğu sorun listesi eksik.
	2	Problemin amacına tam olarak uygun olan sorunlar tespit etmiş veya tamamen doğru bir sorun listesi oluşturmuş.
Problemi Tanımlama	0	Problem hiç tanımlanmadı.
	1	Problemi eksik tanımladı ve problemin gerekçesini ve problem ile ilgili ne yapılması gerektiğini tam olarak belirtmedi.
	2	Problemi doğru tanımladı. Ancak gerekçesini ve problem ile ilgili ne yapılması gerektiğini tam olarak belirtmedi.
	3	Problemi eksiksiz bir şekilde tanımladı. Problemin gerekçesini ve problem ile ilgili ne yapılmasını tam olarak belirtti.
Probleme Çözüm Bulma	0	Çözüm önerisi sunmamış
	1	Problemin çözümü için yanlış veya eksik olan çözüm önerisi sunmuş.
	2	Problemin çözümü için doğru olan bir tane çözüm önerisi sunmuş.
	3	Problemin çözümü için doğru olan iki tane çözüm önerisi sunmuş.
	4	Problemin çözümü için doğru olan üç ve daha fazla çözüm önerisi sunmuş.
Uygulama	0	Uygulama yok
	1	En uygun çözüm önerisine doğru karar verilmemiş ve uygulama tamamen yanlış.
	2	En uygun çözüm önerisine doğru karar verilmiş. Ancak uygulama yok.
	3	En uygun çözüm önerisine doğru karar verilmiş. Ancak uygulamada bazı küçük hatalar var.
	4	En uygun çözüm önerisine doğru karar verilmiş ve doğru bir yöntemle uygulanmış.
Değerlendirme	0	Sonuç yanlış veya hiçbir şey yapılmamış.
	1	Problemin amacına uygun bir çözüm ortaya koyamamış ve bunu etkili bir şekilde sunamamıştır.
	2	Problemin amacına uygun bir çözüm ortaya koymuş. Ancak bunu etkili bir şekilde sunamamıştır.
	3	Problemin amacına tam uygun bir çözüm ortaya koymuş ve bunu etkili bir şekilde sunmuştur.

geliştiği, görüşme yapılan kişinin bile farkında olmadığı ve daha çok gözlem yapmak amacıyla alan araştırmalarında kullanılan bir görüşme tarzıdır. Standartlaştırılmış açık uçlu görüşmede ise soruların daha önceden hazırlandığı, belli bir sıraya konmuş, araştırmacıya esneklik tanımayan, her görüşülen kişiye aynı soruların sorulduğu görüşme tarzıdır. Görüşme formu yaklaşımı ise görüşmeyi yapan kişi önceden hazırladığı sorulara bağlı kalmak koşuluyla önceden hazırladığı soruları sormanın yanında sorularla ilgili daha ayrıntılı

bilgi almak amacıyla ilave sorular sorma özgürlüğü tanıyan bir görüşme tarzıdır. Görüşmeyi yapan kişi soruların cümle yapılarını, soruların sırasını değiştirebilir, bazı soruların ayrıntısına girebilecek esnekliğe sahiptir (Patton, 1987). Bu araştırmada da öğrencilerden derinlemesine ve ayrıntılı veriler toplamak, nicel verileri desteklemek ve tamamlayıcı veriler sağlamak amacıyla görüşme formu yaklaşımı benimsenerek görüşme yapılmıştır.

Görüşme soruları alanyazın taraması yapılarak araştırmacı tarafından oluşturulmuştur (Alfaiz, 2019b; Doğan, 2019; Gomez Arizaga vd., 2016). Hazırlanan görüşme sorularına alanında uzman 2 fen eğitimi uzmanı, bir program geliştirici ve bir özel eğitim uzmanı olmak üzere 4 kişiden gerekli dönütler alınarak son şekli verilmiştir. Başlangıçta 13 maddeden oluşan sorulardan 5'i öğrenci deneyimini yansıtmadığı için görüşme sorularından çıkarılmıştır. "REAPS modelinin bilimsel yaratıcılığınızı geliştirmesi konusunda neler düşünüyorsunuz? REAPS modelinin problem çözme yeteneğinizi geliştirmesi konusunda neler düşünüyorsunuz?" soruları da yönlendirici olduğu için birleştirilerek tek madde halinde şu şekilde değiştirilmiştir; "Etkinliklerde uyguladığınız REAPS modelinin herhangi bir becerinizi geliştirdiğini düşünüyor musunuz? Açıklayabilir misiniz?". Görüşme sorularının son hali [Ek 6](#)'da verilmiştir.

Görüşme, deneysel uygulama bittikten sonra deney grubundaki 16 öğrenciden 14 tanesi ile online ortamda her bir öğrenciye randevu verilerek yaklaşık 20-25 dakika süren bir görüşme yapılmıştır. Yapılan görüşmeler, öğrenci ve velilerinden izin alınarak kayıt altına alınmıştır. Görüşmeden önce öğrencilerle rahatlamaları için sohbet edilmiştir. Görüşmeden sonra görüşme kayıtları çeşitli yazılımlarla transkripti yapılarak analiz için hazır hale getirilmiştir.

3.3.4. Günlükler

Öğrenme günlükleri, öğrencilerin deneyimlerini, duygularını, fikirlerini, öğrenme süreçlerine yönelik düşüncelerini yansıttıkları araçlardır (Wilson ve Jan, 1993, Akt. Cengiz, 2014). REAPS modelinin bir bileşeni olan TASC döngüsü son basamağında öğrencilerin öğrendiklerini yansıttıkları kısım yer almaktadır. Bu kısımda öğrencilerin süreçten öğrendiklerini elde ettikleri tecrübeleri yansıtmaları istenir. Bu amaç doğrultusunda "Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm" ve "Trafik Sorunu" modüllerinin her birinden sonra öğrenci deneyimlerini öğrenmek adına öğrencilere iki adet günlük yazdırılmıştır. Günlük soruları başlangıçta 5 soru olarak oluşturulmuş. Daha sonra iki fen eğitimi alan uzmanına uzman görüşü için sunulmuştur. Uzmanların günlük sorularının soru formatında olmaması ve

taslağın görsel olmasının öğrencinin kendi deneyimlerini daha rahat yansıttıklarını belirtmesi üzerine günlük maddeleri 4'e indirilmiş ve var olan maddeler de soru formatından çıkarılmış ve görsellik boyutu eklenerek günlüğe son şekli verilmiştir. Günlüğün ilk ve son hali ([Ek 5](#)) verilmiştir.

3.4. Araştırmanın Uygulama Süreci

Bu araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılının 2. döneminde Adıyaman BİLSEM'de BYF-2 programına devam eden (6.sınıf) 32 özel yetenekli öğrenci ile 12 hafta süresince yürütülmüştür. Uygulama, haftada 2 ders saati olarak tanımlanan Bilim Uygulamaları seçmeli ders atölyesinde 16'sı deney grubunda 16'sı kontrol grubunda olmak üzere 32 öğrenci ile yürütülmüştür. Öncelikle asıl uygulamaya geçilmeden önce özel yetenekli öğrencilerle 2 hafta REAPS modeli ile ilgili oryantasyon çalışması yapılmıştır. Oryantasyon çalışmasında REAPS modelinin ne olduğu, bileşenlerinin neler olduğu, belirlenen bir probleme çözüm bulurken REAPS modelinin uygulanışının nasıl olduğu uygulamalı bir şekilde yapılmıştır.

Araştırmanın uygulama sürecinin yürütüldüğü ortamın özellikleri uygulamanın sağlıklı bir şekilde yürütülmesi için çok önemlidir. Uygulama fen bilimleri sınıfında yürütülmüştür. Fen bilimleri sınıfında, bir adet etkileşimli tahta, bir adet bilgisayar, bir adet teleskop, öğrenci ürünlerinin sergilendiği geniş ve uzunca bir masa, etkinlikler sırasında faydalanmak için içerisinde araç ve gereçlerin bulunduğu 3 adet malzeme dolabı ve duvarın bir başından diğer başına kadar fen laboratuvar malzemelerin ve çeşitli bilimsel kaynakların yer aldığı kapaksız dolaplar yer almaktadır. Ayrıca, öğrencilerin rahatça hareket edebileceği yeterince büyük bir alan, ferah, yeterince aydınlık bir ortam, sınıfta öğrencilerin grup çalışmasını rahat yapmasını sağlayacak dört adet masa bulunmaktadır. Ayrıca araştırma süresinde sürekli araştırma yapmak ve süreci daha kaliteli ve zenginleştirmek adına fen bilimleri sınıfının hemen yanında, içerisinde 8 adet bilgisayar ve internet alt yapısı tam olan bir bilişim laboratuvarı yer almaktadır. Öğrenciler istedikleri zaman buradaki bilgisayarlardan araştırma yapma imkânı bulmaktadır.

Bu araştırmada, REAPS modeline göre uygun ders modülleri oluşturulmadan önce; “2018”, “2020” ve “2021 BİLSEM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları” ile 2018 yılında yayınlanan “Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı” incelenmiştir. İncelemeler sonucunda “Canlı ve Çevre Etkileşimi” modülü başlığı belirlenmiştir. Modül başlığı belirlenirken özel yetenekli öğrencilerin sahip olduğu beceriler

ışığında çevreye karşı daha duyarlı ve ilgili oldukları, yakın çevresinde bulunan çevre sorunlarına, doğa ve canlılarla ilgili sorunlara çözüm bulması konusunda teşvik edilmesi gereken bir kaynak olduğu (Ayaydın vd., 2018) doğal çevrenin nüfus artışı ve sanayinin gelişmesiyle birlikte daha fazla kirlenmesi sonucu korunmasının çok önemli olduğu göz önünde bulundurularak “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” ile “Trafik Sorunu” adlı iki tema oluşturulmuş. Modüller oluşturulurken REAPS modelinin bileşenler olan TASC, DISCOVER ve PDÖ’ye uygun bir şekilde tasarlanması aşamasında, Modelin sahibi Prof. Dr. Maker ile gerekli yazışmalar yapılmış, O’nun önerileri doğrultusunda değişiklikler yapılmış. Ayrıca Türkiye’de olup bu modeli Amerika’da uygulayan 2 öğretim üyesi ile iletişime geçilmiş. Onların REAPS modelini sınıfta nasıl uyguladıklarıyla ilgili tecrübelerinden istifade edilmiş ve yapılan öneriler doğrultusunda gerekli revizeler yapılarak modüller oluşturulmuştur. Tasarlanan modüller için fen eğitimi alanında uzman iki kişiden ve REAPS modelini çalışan bir doktora öğrencisinden ve Yüksek lisans tezini bu alanda yapan bir uzman öğretmenden uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda şekillenen ders modüllerinin pilot uygulaması yapılarak sahada görülen eksiklikler dikkate alınarak modüllere son şekli verilmiştir.

Hazırlanan modüllere yönelik kazanımlar belirlenirken, 2018, 2020 ve 2021 BİLSEM Fen Bilimleri Dersi BYF Öğretim Programları ile 2018 Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 5, 6, 7 ve 8.sınıf müfredatlarındaki üst düzey kazanımlar dikkate alınarak oluşturulmuştur. Fen bilimleri modülünde yer alan konulara ilişkin kazanımların kapsam geçerliliğinden emin olmak için belirtke tablosu hazırlanmıştır. Belirtke tablosu Ek 7’de sunulmuştur. Bu tablo aynı zamanda kapsam geçerliliğinin sağlandığını ve soruların bilişsel alanın yeni taksonomisi olan Krathwohl, Cruikshank, Pintrich, Wittrock (2001) tarafından hazırlanan bilişsel alan taksonomisine uygun olduğunu test etmede bir gösterge oluşturmaktadır. BİLSEM fen bilimleri dersi BYF öğretim planında yer alan modüllerdeki konulara ilişkin kazanımlar dikkate alınarak oluşturulan modüllere ilişkin konu kazanımları “Eğitim Programları ve Öğretim” alanında doktora eğitimini sürdüren uzman iki araştırmacı tarafından incelenmiştir. Uzmanlardan gelen dönüt ve düzeltmeler dikkate alınarak belirtke tablosu yeniden düzenlenmiştir.

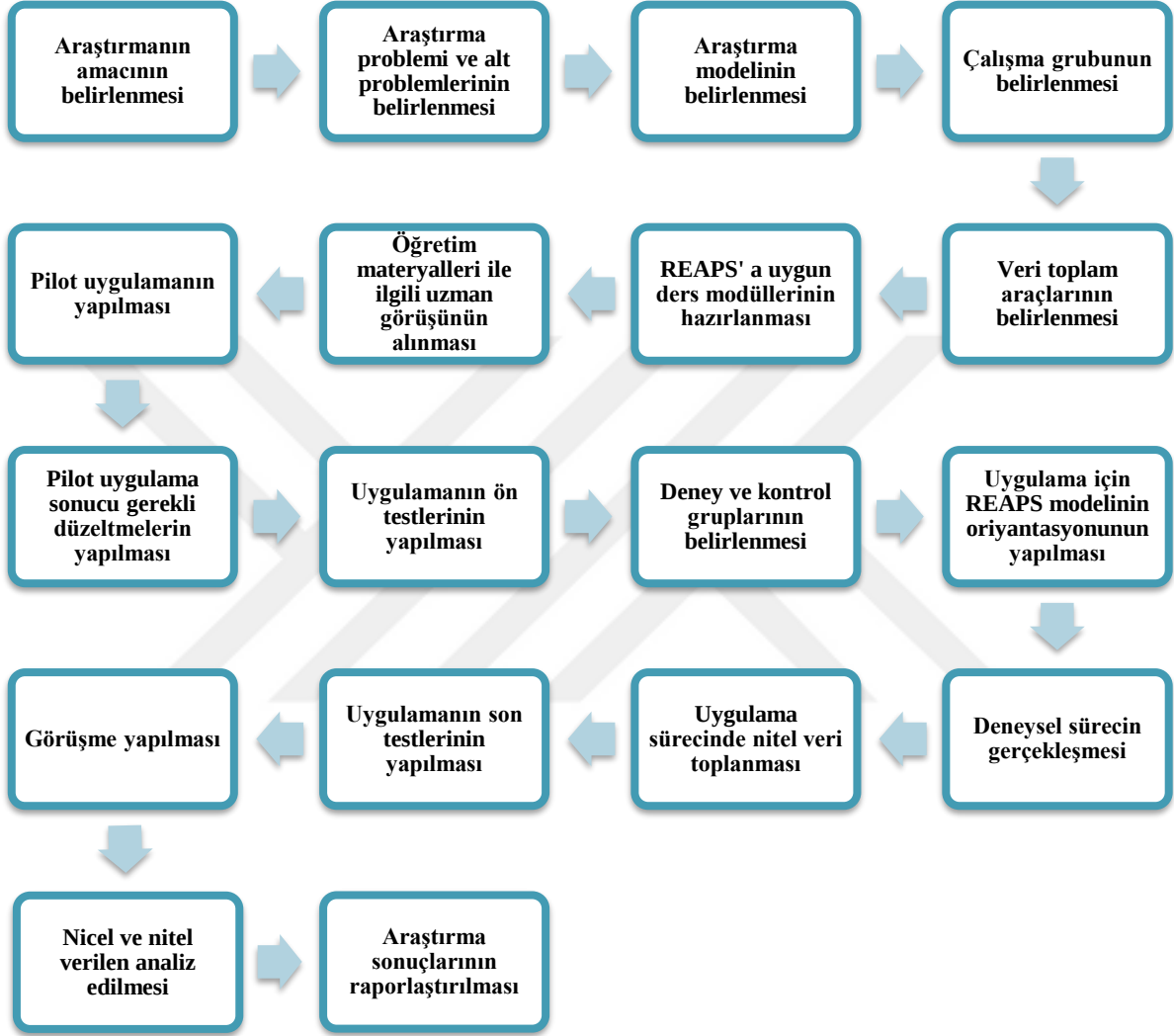
“Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” temasının kazanımları başlangıçta 13 kazanım olarak belirlenmişti. Ancak kazanımlar Uzman görüşüne sunulduktan sonra Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm modülü için kazanımların çok olduğu ve bunun için madde sayısının düşürülmesi gerektiği ifade edildi. 11. ve 6. kazanımın 1. kazanım ile benzer davranışları

ölçtüğü için çıkarılması, 7. ve 13. kazanımı ölçmeye yönelik etkinlikler olmadığı için çıkarılması, kazanım cümlesine ait olmayan kazanım ifadeleri düzeltilerek kazanım sayısı 9 olacak şekilde gerekli düzeltmeler yapılarak son şekli verilmiştir. “Trafik Sorunu” temasının kazanımları ise başlangıçta 12 kazanım olarak belirlenmişti. Bu temada ilk üç kazanım “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” temasının kazanımları ile ölçüldüğü için bu temadan çıkarılması ve kazanım cümlesine ait olmayan ifadeler düzeltilerek kazanımlara son şekli verilmiştir. Kazanımların son hali [Ek 7](#)’de verilmiştir.

Ayrıca BİLSEM’de görev yapmakta olan BYF seviyesinde eğitim veren farklı bir fen bilimleri öğretmeni tarafından da hazırlanan modüllerin uygunluğu konusunda fikir alınarak gerekli düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan modüllerin dil yönünden açık anlaşılır olup olmadığını değerlendirmek amacıyla da Türkçe öğretmeni tarafından değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonucunda düzeltilmesi veya çıkarılması gereken kısımlar tekrar gözden geçirilip ders modüllerine son şekli verilerek modüller pilot uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Modüllerin son halleri eklerde verilmiştir.

3.4.1. Araştırma süreci

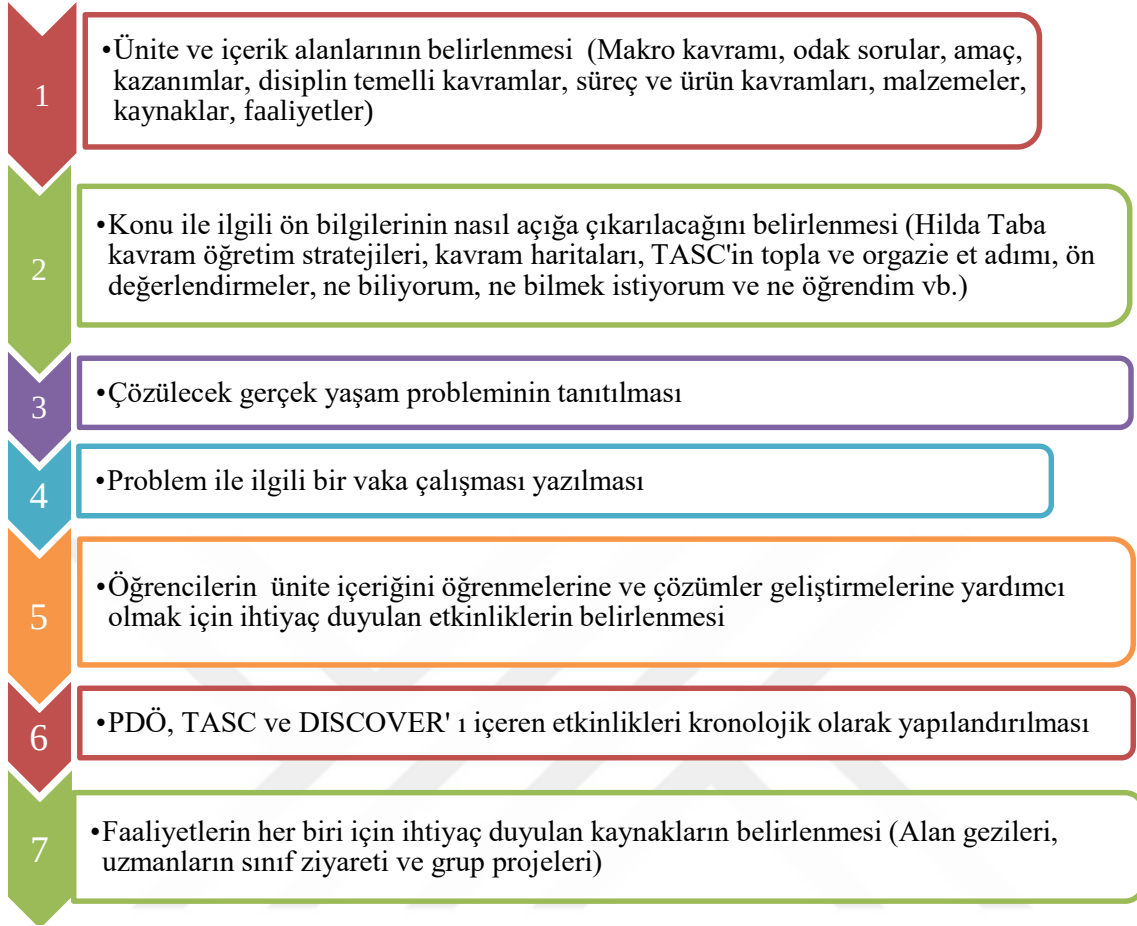
Araştırmanın amacına ulaşmak adına izlenen adımlar Şekil 3.3'te verilerek araştırma süreci özetlenmiştir.



Şekil 3. 3. Araştırma süreci

3.4.2. REAPS modeli etkinlik süreci

REAPS modeline uygun etkinlik sürecinin hazırlanması ve yürütülmesi Şekil 3.4'te verilen akış şeması dikkate alınarak yapılmıştır.



Şekil 3. 4. REAPS modeline dayalı öğretim biriminin planlanma adımlarının akış şeması (Maker, Zimmerman, Gomez-Arizaga, Pease ve Burke, 2015b)

REAPS modeli DISCOVER, TASC ve PDÖ olmak üzere üç bileşenden oluşan müfredat farklılaşmasına dayanan bir öğretim modelidir. DISCOVER bileşeninde, altı farklı problem tipi bulunmaktadır. Tip I ve Tip II kapalı uçlu problemlerden oluşurken, Tip III ve Tip IV yarı açık uçlu problemlerden oluşur. Tip V ve Tip VI da ise tamamen açık uçlu problemler bulunur. Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde daha çok Tip V ve Tip VI türünde problemler kullanılır (Tablo 2.4). Tip VI problem türünde problemin kendisi başlangıçta belli değildir. Belli bir konu veya durum ile ilgili problemler sıralanır. Daha sonra bu problemlerden biri seçilerek süreç takip edilir. Dolayısıyla başlangıçta problem bilinmediği için problemin hangi yollarla çözüleceğine ilişkin yöntem ve problemin çözümünün ne olacağı hem öğretmen hem de öğrenci tarafından bilinmemektedir. Önce problemin öğrenciler tarafından belirlenerek tanımlanması gerekir. Ardından belirlenen problemin çözüm önerileri ortaya konularak en iyi çözüm yöntemine karar verilip problem çözülmelidir.

Bu araştırmada da iki adet Tip VI problem türü kullanılmıştır. Ayrıca DISCOVER’da öğrencilerin farklı zekâ alanlarına hitap edilecek etkinlikler düzenlenir. Alan gezileri düzenlenerek öğrencilerin farklı duyu ve ilgi alanlarına hitap edilir. Bu araştırma doğrultusunda iki adet alan gezisi yapılmıştır. Uzman konukların sınıfa davet edilmesiyle süreç zenginleştirilerek öğrencilerin daha fazla güvenilir kaynaklara ulaşması sağlanır. Bu araştırma doğrultusunda altı uzman konuk konuşmacı olarak sınıfa davet edilmiştir.

REAPS modelinin PDÖ bileşeninde, problemin sahip olması gereken özellik, öğrencilerin günlük hayatlarında ve yakın çevrelerinde olan problemlerden seçilerek belirlemesi ve belirlenen problemlere çözüm bulmaları istenir.

REAPS modelinin TASC bileşeninde ise öğrenciler bir probleme çözüm üretirken TASC döngüsünü adımlarını takip ederek probleme çözüm bulurlar. TASC döngüsü sekiz adımdan oluşur. Bunlar topla ve organize et, tanımla, üret, karar ver, uygula, değerlendir, iletişime geç ve deneyimden öğren. *Topla ve organize et* adımında öncelikle öğrenciler probleme konu olacak alan ile ilgili ön bilgilerini açığa çıkarmak için bilgi toplar. *Tanımla* adımında, problemler belirlenerek içerisinde bir probleme karar verilir. Daha sonra belirlenen problem ile ilgili ne yapılması gerektiği ile ilgili problemi tanımlarlar. *Üret* adımında, belirledikleri probleme çözüm olabilecek bütün fikirler grup üyeleri tarafından eleştirilmeden not edilir. *Karar ver* adımında, öğrenciler bu çözüm önerilerinden en uygun olana karar verirler. Problem ile ilgili ne yapılması gerektiği, gerekli araç gereçlerin neler olduğu, değerlendirme kriterlerinin ne olacağı ile ilgili plan yaparlar. *Uygulama* adımında, planlarını pratiğe geçirirler. Bu bir eylem planı olabilir, bir afiş, bir tiyatro, bir model, bir, maket vb. olabilir. *Değerlendirme* adımında, ortaya koydukları çözümün amaçlarını gerçekteşirmede ne kadar başarılı olup olmadığını, eksikliklerinin neler olduğunu, sürece sunulan katkının ne olduğu ile ilgili öz ve akran değerlendirmesi yaparlar. *İletişime geç* adımında, probleme buldukları çözümü sınıf arkadaşlarına, öğretmenine, okulun diğer personeline ve velilerine sunarlar. Son aşama olan *deneyimden öğren* adımında ise süreçte neler öğrendiklerini, öğrendiklerini günlük yaşamda yeni durumlara aktarımı ile ilgili deneyimlerini yansıtır.

REAPS modeline uygun ünite biriminin planlamasının son adımında öğretim faaliyetlerinin her biri için ihtiyaç duyulan kaynakların belirlenmesi gerektiğinden uzman konukların sınıfa davet edilmesi, okul dışı öğrenme ortamlarına geziler düzenlenmesi ve öğrencilerin bilgi kaynaklarına kolay ulaşılması için bilgisayar sınıfı ayarlanmıştır. Problem ile ilgili ne kadar fazla bilgi toplanırsa problemin çözümü de o kadar kolay olur düşüncesiyle

sınıfa uzman konuklar davet edilmiştir. Uzman konukların sınıfa davet edilmesi TASC döngüsünün *Topla ve organize et, Tanımla ve Üret* adımlarında gerçekleşmiştir. “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” ve “Trafik Sorunu” konusunda üçer konuk uzman sınıfa davet edilmiştir. Bu şekilde öğrencilerin problem ile ilgili daha sağlıklı bilgiye ve kaynağa ulaşması sağlanmaya çalışılmıştır. Okul dışı öğrenme ortamları, öğrenmenin sadece kapalı mekânlarla sınır olmadığı, öğrencilere gerçek yaşamla iç içe bulunmayı sağladığı, zengin bir uyarıcı ortam sağladığı, öğrencilerin problem çözme becerisi geliştirdiği, gözlem, keşif yapabilmesini sağladığı öğrenme alanlarıdır (Kubat, 2018). Bu amaç doğrultusunda konu ile ilgili iki okul dışı öğrenme ortamı ziyaret edilmiştir. Aynı zamanda problem ile ilgili sürekli bilgi toplamak ve modellerini çeşitli bilgisayar programlarında tasarlamak için bilgisayar sınıfı öğrencilerin işlerini kolaylaştırıcı rol üstlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarında araştırma boyunca yürütülen süreç Tablo 3. 4’te özetlemiştir.

REAPS modeline göre hazırlanmış ders modülleri eklerde yer vermiştir.

3.5. Pilot Uygulama

Araştırmanın asıl uygulamasına geçilmeden önce hazırlanan veri toplama araçlarının işlevselliğini, öğrenciler tarafından anlaşılmayan kısımların belirlenmesini, uygulama süresini, aynı özelliği ölçüp ölçmediğini, amaca hizmet etmeyen kısımların görülüp düzeltilmesini sağlamak için pilot uygulama yapılması önemlidir. Bu çalışmada da REAPS modeline uygun olarak hazırlanan modüllerin pilot uygulaması ilk olarak 2020-2021 eğitim öğretim yılında Adıyaman BİLSEM’de öğrenim gören altıncı sınıf özel yetenekli 10 öğrencisi ile üç hafta (6 ders saati) uygulanmıştır. Uygulamalar sırasında öğrencilerin TASC döngüsünü kullanarak bir probleme çözüm aradıklarında TASC’ın uygulama basamağında zorlandıkları ve yönlendirici soruların olmaması sonucu genel anlamda çözümlerin basit düzeyde kaldığı görülmüştür. Uygulama sonucunda, TASC’ın her bileşeninde öğrencilere rehber olacak soruların oluşturulmasının gerektiği, modülün uygulanması için belirlenen 6 ders saatinin yeterli olmadığı, ders saatinin artırılması gerektiği, modele göre öğrencilerin bir soruna getirdikleri çözümlerin gerçek alıcı kitlelerine anlatmaları gerektiği ve bunun için çözümlerini sunarken derse okuldaki idareci, rehber öğretmeni ve velilerinin de davet edilmesinin iyi olacağı ve bu şekilde öğrencilerin sorunlarına çözüm bulurken işi ciddiye alacakları ve öğrencilerin gerçek yaşamlarındaki bir soruna çözüm bulmaları öğrenciler açısından kendilerini değerli hissedecekleri belirtilmiştir.

Tablo 3. 4 Deney ve kontrol gruplarında yürütülen süreç

Hafta	Deney grubu süreci	Kontrol grubu süreci
1. Hafta	- Sıfır atık projesi - Video: Ambalajlı atıklar çöp değildir. - TASC’ in “Topla ve organize et” aşmasının yürütülmesi	- Sıfır atık projesi - Video: Ambalajlı atıklar çöp değildir
2. Hafta	Uzman Konuk (Fen Eğitimi uzmanı): Geri Dönüşüm ve İleri Dönüşüm - TASC’ in “Topla ve organize et” ve “Tanımla” aşmasının yürütülmesi (problem ile ilgili bilgilerin toplanması ve problemin tanımlanması)	Geri dönüşüm ve İleri dönüşüm
3. Hafta	Uzman Konuk (Çevre Mühendisi): Ülkemizde ve dünyada geri dönüşüm ile ilgili yapılan uygulamalar -TASC’ in “Üret” ve “karar ver” aşmasının yürütülmesi (belirlenen problem ile ilgili çözüm önerilerinin belirlenmesi ve en uygun çözüme karar verilmesi) Alan gezisi: Katı atık depolama tesisi ve atık su arıtma tesisinin gezilmesi	Ülkemizde ve dünyada geri dönüşüm ile ilgili yapılan uygulamalar
4. Hafta	Uzman Konuk (Kimyager): Plastiklerin geri dönüşümü - TASC’ in “uygula” ve “değerlendir” aşmasının yürütülmesi (Tinkercad programı kullanılarak ürün tasarlama)	Plastiklerin geri dönüşümü
5. Hafta	7.Kıtanın özellikleri - TASC’ in “İletişime geç” ve “deneyimden öğren” aşmasının yürütülmesi - Probleme buldukları çözümün gerçek alıcı kitlelere sunulması	7.Kıtanın özellikleri
6. Hafta	- Trafik Sorunu - Video: Trafik sorunları - TASC’ in “Topla ve organize et” aşmasının yürütülmesi	Trafik Sorunu
7. Hafta	- Trafik – çevre kirliliği ilişkisi - TASC’ in “Tanımla” aşmasının yürütülmesi Uzman Konuk (Trafik Polisi): Trafikğin yarattığı sorunlar	Trafik – çevre kirliliği ilişkisi
8. Hafta	Uzman Konuk (Elektrik- Elektronik Mühendisi) : Akıllı ulaşım sistemleri - TASC’ in “Üret” ve “karar ver” aşamalarının yürütülmesi”	Akıllı ulaşım sistemleri
9. Hafta	Uzman Konuk (Bilgisayar Öğretmeni): Trafikte yapay zekâ uygulamaları - TASC’ in “Uygula” ve “değerlendir” aşmasının yürütülmesi	Trafikte yapay zekâ uygulamaları
10. Hafta	- Trafikğin insan sağlığına etkisi - Probleme buldukları çözümün gerçek alıcı kitlelere sunulması - TASC’ in “iletişime geç” ve “deneyimden öğren” aşamalarının yürütülmesi	Trafikğin insan sağlığına etkisi

Asıl uygulamaya geçilmeden önce sorunları yerinde tam tespit etmek adına 2021-2022 eğitim öğretim yılının birinci döneminde de bir pilot uygulama daha yapılmıştır. Bu uygulamada ise REAPS modeline göre hazırlanan “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konusunu içeren ders modülü 5.sınıf özel yetenekli 12 kişilik 2 farklı gruptaki öğrencilere uygulanmıştır. ikinci modül olan “Trafik Sorunu” ders modülü ise özel yetenekli 10 kişilik 2 farklı gruptaki 5.sınıf özel yetenekli öğrencilere uygulanmıştır. Uygulama sonucunda modülde işlenmeyen kısımların düzeltildiği, makro kavramı anlatmak için 1. ders saatinin yeterli olduğu, 2. ders saatinde makro kavram ile ilgili öğrencilerin TASC döngüsünde bulunan “topla ve organize et” ve “tanımla” adımlarının doldurulması gerektiği, 3. ders “üret” ve “karar ver” adımlarını doldurmaları, 4., 5. ve 6. ders “uygulama” ve “değerlendirme” adımlarını gerçekleştirmeleri, 7. ders probleme buldukları çözümlerini sunmalarını ve 8. ders, “deneyimden öğren” adımını yani öğrendiklerini yansıtmaları iyi olacağı belirtilmiştir. Aynı zamanda problemi çözerken kendilerine katkı sunacakları uzman kişilerin de derse davet edilmesi gerektiği ve bu şekilde problem ile ilgili daha fazla kaynaktan veri toplanmasının daha iyi olacağı düşünülmüştür. Topla ve organize et aşamasında öğrencilere sunulan bazı videoların uygun olmadığı için çıkarıldığı ve kazanımlara uygun yeni videolar eklenmiştir. Her modül için uzmanların sınıfa davet edilmesi ve dolayısıyla gerçek uygulama için her ders modülünün 10 ders saati (5 hafta) olarak yürütülmesi kararlaştırılmıştır.

Süreç içerisinde öğrencilere doldurulan günlüklerden bazı soruların aynı cevapları içerdiğinden değiştirilerek tek soru haline getirilmiştir. Hazırlanan günlüklerin öğrencilerin yazılı sınavda sorular gibi görmemesi ve kendi duygu ve düşüncelerini rahat bir şekilde ifade edilmesi için günlüklerin renklendirilmesi ve soru formatından çıkarılması gerektiği belirtilmiştir. Asıl uygulama için günlükler renklendirilerek soru formatından çıkarılmıştır (Ek 5). Yarı yapılandırılmış görüşme sorularının da aynı gruba uygulanarak anlaşılabilirliği ve uygulama süresi belirlenmiştir.

3.6. Geçerlik ve Güvenirlik

Bilimsel bir araştırmada, araştırma sonucunun kaliteli olması, araştırmada kullanılan veri toplama araçların ve sürecin geçerli ve güvenilir olmasına bağlıdır. Çünkü araştırmacıların çıkardığı sonuçlar bu araçları kullanarak elde ettikleri bilgilere dayanmaktadır. Buna göre araştırmacılar, topladıkları verilere dayanarak yaptıkları

çıkarımların geçerli ve güvenilir olmasını sağlamak için bir dizi prosedür kullanırlar (Fraenkel vd., 2012, s. 147).

Bir araştırmada kullanılan ölçme araçlarının ölçmeyi amaçladığı olguya ilişkin başka herhangi bir özellik karıştırmadan doğru bir şekilde ölçebilme derecesine geçerlik denir (Büyüköztürk vd., 2018; Fraenkel vd., 2012). İç ve dış geçerlik, geçerliğin alt boyutları olup iç geçerlik bağımlı değişkende meydana gelen değişimin bağımsız değişken ile açıklanabilirlik derecesi iken dış geçerlik, araştırma sonuçlarının daha geniş durumlara genellenebilirliğidir. (Büyüköztürk vd., 2018).

İç geçerliği tehdit eden faktörler şu şekilde sıralanabilir:

- Katılımcıların seçimi
- Denek kaybı
- Deney ortamı
- Ölçme yönteminin etkisi
- Test etkisi
- Zaman etkisi
- Olgunlaşma
- Katılımcıların tutumları
- Regresyon
- Uzman görüşü
- Deneysel uygulama etkisi (Büyüköztürk vd., 2018; Fraenkel vd., 2012).

Bu araştırmada bu tehditlerden bazılarını azaltmak için alınan önlemler aşağıda belirtilmiştir.

Katılımcı seçimi: Deney ve kontrol grupları benzer demografik özellikler ve benzer geçmiş deneyimlere sahip özel yetenekli 6.sınıf öğrencilerden seçilmiştir. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının BYT ön test sonuçları arasında anlamlı bir farkın bulunmaması katılımcıların benzer özelliklere sahip olduğunu gösterir. Araştırmada deney ve kontrol grubuna dâhil edilecek öğrenciler yansız atama ile seçilmişlerdir. Bilim uygulamaları seçmeli atölyesini gönüllü olarak seçen 32 altıncı sınıf öğrencisinden 16 tanesi deney ve 16 tanesi kontrol grubu olacak şekilde gruplara kura ile atanmışlardır.

Denek kaybı: Araştırmada denek kaybı yaşanmamıştır.

Deney ortamı: Uygulama hem deney grubu hem de kontrol grubunda fen bilimleri sınıfında ve aynı zaman diliminde gerçekleşmiştir.

Test etkisi: Ön test ile son test uygulaması arasında 13 hafta olması nedeniyle ön testin hatırlanmasının önüne geçilmesi planlanmıştır. Veri toplama araçlarıyla toplanan veriler hem deney grubu hem de kontrol grubunda eş zamanlı olarak toplanmıştır.

Olgunlaşma etkisi: öğrencilerin aynı yaş ve sınıf seviyesinde olması ve ön test ile son test arasında 13 hafta gibi kısa bir süre olması olgunlaşma etkisinin deney ve kontrol grubundaki öğrenciler için eşit olması araştırmanın sonucu açısından bir tehdit oluşturmamaktadır.

Uzman görüşü: REAPS modeline uygun ders modülleri oluşturulurken literatür taraması yapılmıştır. REAPS modelinin fikir babası olan Prof. Dr. J.C. Maker ile iletişime geçilmiş. Modüller ile ilgili anlaşılmayan kısımlar direkt kendisine sorulmuş. Süreçte sürekli iletişim halinde olunmuştur. Modüller oluşturulurken uzman görüşü için şu an Türkiye’de Dr. öğretim üyesi olan REAPS modelini proje kapsamında Amerika’daki sınıflarda uygulayan iki akademisyenin fikirleri alınmış. REAPS modelini çalışan başka bir doktora öğrencisinden de görüş alınmıştır. Aynı zamanda ders modüllerine araştırmacının danışmanı ve bir Doçent akademisyen ile birlikte son şekli verilmiştir. Ders kazanımları bir program “Eğitim Programları ve Öğretim” alanında doktora eğitimini sürdüren uzman iki araştırmacı tarafından incelenmiştir. Uzmanlardan gelen dönüt ve düzeltmeler dikkate alınarak belirtke tablosu yeniden düzenlenmiştir. Hazırlanan görüşme soruları alanında uzman iki fen eğitimi uzmanı, bir program geliştirici ve bir özel eğitim uzmanı olmak üzere dört kişiden gerekli dönütler alınarak son şekli verilmiştir. Hazırlanan ders modülleriyle iki defa pilot uygulaması yapılarak modül süreleri ve anlaşılmayan kısımlar düzeltilmiştir. Dil geçerliliği için BİLSEM’de çalışan ve doktora öğrenimi tamamlayan bir Edebiyat öğretmeni ve bir Türkçe öğretmenine kontrol edilmiştir.

Görüşme sorularıyla ilgili iç geçerliliği sağlamak için alanyazın taraması, görüşme öncesi soruların uzman kişilerce kontrolünün sağlanması, görüşme yapılırken katılımcı teyidinin sağlanması, doğal bir sohbet ortamının sağlanması, veri kaybını önlemek için görüşmenin kayıt altına alınması, bulgular kısmı yazılırken katılımcı görüşlerinin yorumlanmadan doğrudan alıntılara yer verilmesi sağlanmıştır. Görüşme sorularının anlaşılabilirliği iki uzman tarafından kontrol edilmiştir.

Araştırmacı, nitel araştırmalarda araştırmanın sonuçlarının benzer durumlara genellenebilirliğinin arttırmak için yaptığı çalışmanın tüm sürecini ayrıntılı bir şekilde betimlemesi gerekir (Baştürk vd., 2013). Bu çalışmanın dış geçerliğini sağlamak için veri

toplama araçları, araştırma modeli, çalışma grubu, veri analizi ve bulguların nasıl yazıldığı ayrıntılı bir şekilde betimlenmiştir.

Çalışmanın güvenilirliğini sağlamak için BYT testi için Cronbach alfa iç tutarlılık güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Hesaplanan değer ise ön ve son test için ortalama 0,78 bulunmuştur. BYT testinin sayısallaştırılmasındaki kodlayıcı güvenilirliği %94, Problem çözme becerisinin sayısallaştırılmasındaki kodlayıcı güvenilirliği %93,31, görüşme verilerinin kod, kategori ve tema oluşturulmasındaki kodlayıcı güvenilirliği ise %90 bulunmuştur.

3.7. Araştırmacı Rolü

Araştırmacı fen bilimleri öğretmeni olup 17 yıllık bir deneyime sahiptir. Araştırmacı, mevcut araştırmanın yürütücü olup son beş yıldır araştırmanın uygulamasını yaptığı özel yetenekli öğrencilerin eğitim gördüğü BİLSEM’de fen bilimleri öğretmeni olarak aktif bir şekilde çalışmaktadır. Araştırmacı, mevcut araştırmayı yürütmesi için özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde farklılaştırma, zenginleştirme, yeni yaklaşımlar ile ilgili Tübitak 4004, 4005 gibi projelerde katılımcı olarak katılmış olup bilgi ve becerilerini artırmaya yönelik eğitimler almıştır. Araştırmanın modeli olan karma model ile ilgili farklı üniversitelerden karma yöntem araştırmaları dersi almıştır.

REAPS modeli ile ilgili tez çalışmasını uygulamadan önce REAPS modelinin yürütücü bileşeni olan TASC modeli ile ilgili deneysel bir çalışma yürüterek bir deneyim elde edilmiştir. REAPS modelinin geliştiricisi olan Arizona Üniversitesi öğretim üyesi Prof. Dr. C. June Maker ile sürekli iletişim halinde bulunarak fikir alışverişinde bulunmuş. Model ile ilgili anlaşılmayan kısımlar direk kendisine mail atılarak geri bildirimler alınarak süreçteki anlaşılmayan kısımlar giderilmeye çalışılmış. Geri bildirimler sonucunda, REAPS modelinin uygulama örnekleri, REAPS modeli ile ilgili dokümanlar araştırmacı ile paylaşılmış ve araştırmacının donanımlı hale gelmesi sağlanmıştır. Aynı zamanda bir proje kapsamında REAPS modelini Amerika’daki bir okulda uygulayan Prof. Dr. C. June Maker’in doktora öğrencileri olan ve şu an Türkiye’de farklı üniversitelerde bulunan öğretim üyeleriyle iletişime geçilmiş. Anlaşılmayan kısımlar onlar ile istişare edilerek deneyim kazanılmıştır.

Araştırmacı, uygulama boyunca hem deney hem de kontrol grubunda süreci direkt yöneterek öğrencilere rehberlik etmiş ve sürecin sağlıklı bir şekilde yürütülmesini sağlamıştır. Deney grubunda bulunan öğrencilerle katı atık depolama tesisi ve atık su arıtma

tesisi okul dışı öğrenme kapsamında ziyaret edilmiştir. Bu geziler için araştırma izni ve servis gibi diğer tüm süreçler araştırmacı tarafından organize edilmiştir. REAPS modeli ile ünite tasarlanırken öğrencilere konu ile ilgili daha fazla kaynak sağlamak için deney grubunda her bir modül için üçer uzman konuk olmak üzere toplam altı uzman sınıfa davet edilmiştir. Bütün uzmanların hangi konu ve ne zaman gelecekleri ile ilgili bütün işlemler araştırmacı tarafından organize edilmiştir.

3.8. Verilerin Analizi

Bu bölümde veri toplama araçları olarak bilimsel yaratıcılık testi, öğrencilerin süreç içerisinde doldurdıkları dokümanlar, günlükler ve yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanan verilerin analizine yer verilmiştir.

3.8.1. Nicel verilerin analizi

Nicel veriler bir istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Nicel verilerin analizi yapılmadan önce uygun istatistiksel yöntemlere karar verebilmek için parametrik testlerin varsayımı olan normallik, varyansların homojenliği ve verilerin en az eşit aralık ölçek düzeyinde olması şartlarına bakılmıştır (Can, 2013, s. 81). Can (2013) nicel verilerin normalliği sağlayıp sağlamadığını kontrol etmek için aşağıda belirtilen kriterler göz önünde bulundurularak verilerin normal dağılıp dağılmadığına karar verilmesi gerektiği ifade etmektedir:

- Ortalama, mod ve medyan değerlerinin birbirine yakınlığı,
- Basıklık (skewness) ve çarpıklık (kurtosis) değerlerinin -2 ile +2 arasında olması,
- Basıklığın, basıklığın standart hatasına bölümü ve çarpıklığın, çarpıklığın standart hatasına bölümünün -1,96 ile + 1,96 arasında olması,
- Normallik testine (kolmogorov-smirnov ve shapiro-wilk)
- Histogram grafiğine,
- Q-Q Plot grafiklerine bakılarak karar verilmiştir (Can, 2013).

Bu araştırmada yukarıda bahsedilen kriterler göz önünde bulundurularak verilerin normal dağılıp dağılmadığına karar verilmiştir.

3.8.1.1. Bilimsel yaratıcılık testinin normallik analizi

Kontrol grubunda bulunan özel yetenekli öğrencilerin BYT ön testinde aldıkları puan değerlerinin hafif pozitif çarpık olmasından dolayı öğrencilerin BYT testinden almış olduğu toplam puanların karekökleri alınarak analiz işlemleri yapılmıştır (Büyüköztürk, 2008, s. 43; Can, 2013, s. 92; Pallant, 2011, s. 93).

Özel yetenekli öğrencilerin BYT testinin normallik verilerine ilişkin betimsel istatistikleri Tablo 3. 5'te verilmiştir.

Tablo 3. 5. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BYT ön test-son test sonuçlarına ait betimsel istatistikleri

	Grup	Test	N	Ortalama	Medyan	Standart Sapma	Basıklık	Basıklığın Standart Hatası	Çarpıklık	Çarpıklığın Standart Hatası
ÖN TEST	Deney	BYT	16	7,72	7,58	1,60	0,46	0,56	-0,35	1,09
	Kontrol	BYT	16	7,33	7,07	1,19	1,02	0,56	0,60	1,09
SON TEST	Deney	BYT	16	12,80	12,40	2,92	1,36	0,56	2,60	1,09
	Kontrol	BYT	16	7,76	7,74	1,07	0,32	0,56	-0,87	1,09

Tablo 3.5 incelendiğinde, deney ve kontrol grubuna ait ön test sonuçlarına göre ortalama ve medyan değerlerinin birbirine yakın olduğu, basıklık ve çarpıklık değerlerinin -2 ile +2 arasında olduğu, basıklığın, basıklığın standart hatasına bölümünün -1,96 ile +1,96 arasında olduğu, çarpıklığın, çarpıklığın standart hatasına bölümünün -1,96 ile +1,96 arasında olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol gruplarına ait son test sonuçlarına göre ortalama ve medyan değerlerinin birbirine yakın olduğu, deney ve kontrol gruplarının basıklık ve çarpıklık değerlerin -2 ile +2 arasında olduğu, sadece deney grubuna ait çarpıklık değerinin +2'nin biraz üzerinde olduğu, basıklığın, basıklığın standart hatasına bölümünün -1,96 ile +1,96 arasında olduğu, kontrol grubunda çarpıklığın, çarpıklığın standart hatasına bölümünün -1,96 ile +1,96 arasında olduğu görülmüştür. Deney grubunda, çarpıklığın, çarpıklığın standart hatasına bölümünün -2 ile +2'ye yakın olduğu görülmüştür.

Özel yetenekli öğrencilerin BYT testine ilişkin Kolmogorov-Smirnov değeri Tablo 3. 6'da verilmiştir.

Tablo 3. 6. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BYT ön test-son testlerine ilişkin Kolmogorov-Smirnov değerleri

	Grup	Test	Kolmogorov-Smirnov		
			İstatistik	df	p
ÖN TEST	Deney	BYT	0,10	16	,200
	Kontrol	BYT	0,20	16	,900
SON TEST	Deney	BYT	0,13	16	,200
	Kontrol	BYT	0,16	16	,200

Tablo 3.6 incelendiğinde ise deney ve kontrol grubuna ait ön test ve son test sonuçlarına göre normallik testi olan Kolmogorov – Smirnov’un, ‘p’ anlamlılık değerinin deney ve kontrol grubunda 0,05’ten büyük olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin BYT testine ait fark puanlarının normallik verilerine ilişkin betimsel istatistikleri Tablo 3. 7’de verilmiştir.

Tablo 3.7 incelendiğinde, deney ve kontrol grubuna ait ön test-son test fark puanlarının, ortalama ve medyan değerlerinin birbirine yakın olduğu, basıklık ve çarpıklık değerlerinin -2 ile + 2 arasında olduğu, basıklığın, basıklığın standart hatasına bölümünün -1,96 ile +1,96 arasında olduğu, çarpıklığın, çarpıklığın standart hatasına bölümünün -1,96 ile +1,96 arasında olduğu görülmüştür.

Tablo 3. 7. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BYT testine ait fark puanlarının normallik verilerine ilişkin betimsel istatistikleri

Grup	Fark Puan	Test	N	Ortalama	Medyan	Standart Sapma	Basıklık	Basıklığın Standart Hatası	Çarpıklık	Çarpıklığın Standart Hatası
Deney	Öntest-Sontest	BYT	16	5,07	4,75	2,38	1,10	0,56	2,05	1,09
Kontrol	Öntest-Sontest	BYT	16	0,42	0,57	1,50	-0,93	0,56	1,22	1,09

Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin BYT testine ait fark puanlarının Kolmogorov-Smirnov değerleri Tablo 3.8’de verilmiştir.

Tablo 3. 8. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BYT testine ait fark puanlarına ilişkin Kolmogorov-Smirnov değerleri

Grup	Fark puan	Test	Kolmogorov-Smirnov		
			İstatistik	df	p
Deney	Öntest-Sontest	BYT	0,12	16	,200
Kontrol	Öntest-Sontest	BYT	0,18	16	,187

Tablo 3.8 incelendiğinde, deney ve kontrol grubuna ait ön test-son test fark puanlarına ilişkin Kolmogorov – Smirnov değerinin ‘p’ anlamlılık değerinin deney ve kontrol grubunda 0,05’ten büyük olduğu görülmektedir.

Histogram ve Q-Q Plot grafiklerinin de incelenmesi sonucunda, bu grafik dağılımlarının da normale yakın olduğu söylenebilir. Genel olarak Tablo 3.5 ve Tablo 3.6 göz önünde bulundurularak deney ve kontrol gruplarının BYT ön test – son test bulgularına ait verilerin normal olduğu söylenebilir. Aynı şekilde deney ve kontrol gruplarının kendi içerisindeki BYT ön test – son test verilerinin de normal dağıldığı Tablo 3.7 ve Tablo 3.8’de görülmektedir. Yapılan normallik analizleri sonucunda verilerin normal dağılımı üzerine parametrik testler kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının puanlarının karşılaştırılmasında bağımsız gruplar t testi kullanılırken, deney ve kontrol gruplarının kendi içerisindeki ön test-son test puanları karşılaştırılmasında ise bağımlı gruplar için t testi kullanılmıştır. Elde edilen puanlar yorumlanırken “p” anlamlılık düzeyi 0,05’e göre yorumlanmıştır.

3.8.1.2. Bilimsel yaratıcılık testinin puanlanması

Bilimsel yaratıcılık testinde 7 açık uçlu soru yer almaktadır. Öncelikle öğrencilerin bu sorulara verdikleri yanıtlar analiz edilirken öğrenci yanıtları ham veri olarak görüldü. Öğrencilerin aynı soruya vermiş oldukları yanıtlardan aynı şeyi ifade eden ancak farklı şekilde ifade edilen yanıtlar ortak olarak birleştirilip düzeltilmiş yanıtlar elde edilmiştir (Kadayıfçı, 2008). Veri analizleri bu düzeltilmiş yanıtlar üzerinden yapılmıştır. Bilimsel yaratıcılık testi değerlendirmesi, esneklik, akıcılık ve özgünlük puanları esas alınarak puanlanmıştır (Hu ve Adey, 2002). Her bir sorunun analizi bu alt boyutlar açısından Ek 4’te yer alan kriterlere göre araştırmacı ve bilimsel yaratıcılık üzerine doktora yapan iki ayrı uzman tarafından değerlendirilmesi yapılmıştır. Her bir öğrenci için bu alt boyutlardan elde

edilen toplam puanları istatistik programına girilerek deney ve kontrol grubunun puanlarının karşılaştırılarak analizi edilmiştir. Tablo 3.9’da BYT testinin alt boyutlarının sorularla ilişkisi verilmiştir.

Tablo 3. 9. *Bilimsel yaratıcılık testinin alt boyutlarının sorularla ilişkisi*

Sorular	Akıcılık	Esneklik	Özgünlük
1. Soru	✓	✓	✓
2. Soru	✓	✓	✓
3. Soru	✓	✓	✓
4. Soru	✓	✓	✓
5. Soru		✓	✓
6. Soru		✓	✓
7. Soru			✓

Tablo 3.9 incelendiğinde, ilk dört soruda akıcılık, esneklik ve özgünlük puanları hesaplanırken, beşinci ve altıncı soruda esneklik ve özgünlük puanları hesaplanmaktadır. Yedinci soruda ise sadece özgünlük puanları hesaplanmaktadır.

Akıcılık puanları:

Akıcılık puanı, öğrenciler tarafından verilen tüm ayrı yanıtların kalitesine bakılmaksızın sayılmasıyla elde edilir (Hu ve Adey, 2002). İlk dört soru için akıcılık puanı hesaplanmıştır. Örneğin A16’nın birinci soruya vermiş olduğu yanıt:

“Teleskop, Akıllı tahta, Floresan lamba ve Deney tüpü”

şeklinde 4 farklı örnek verdiği için akıcılık puanı olarak 4 puan verilmiştir. İkinci soruya A1’in vermiş olduğu yanıtlar:

“Canlı var mı? Su var mı? Yaşanabilir mi? Atmosfer var mı? Varsa atmosfer büyüklüğü ne kadar? Uyduyu var mı? Gezegen büyüklüğü ne kadar?”

şeklinde 7 farklı örnek verdiği için akıcılık puanı olarak 7 puan verilmiştir. Üçüncü soruya A28’in vermiş olduğu yanıt:

“Öncelikle üstüne güneşten korunmak için bir şemsiye takardım. Koltuğunu daha rahat yapardım. Güzel görünmesi için de bazı süslemeler eklerdim”

şeklinde 3 farklı yanıt verdiği için akıcılık puanı olarak 3 puan verilmiştir. Dördüncü soruya A31'in vermiş olduğu yanıt:

“Her şey düzensiz olurdu. Dünya'nın uzaydan bir farkı kalmazdı. İnsanlar yerle temas edemezlerdi. Yaşam zorlaşırdı”

şeklinde 4 farklı yanıt verdiği için akıcılık puanı olarak 4 puan verilmiştir.

Esneklik puanları:

Bilimsel yaratıcılık testinin ilk dört sorusundaki esneklik puanları öğrencilerin vermiş oldukları yanıtlardaki yaklaşımların veya alanların sayılmasıyla elde edilmiştir. Bunun için öğrenci yanıtları için kategoriler oluşturulmuş ve her bir kategori için 1 puan esneklik puanı verilmiştir. Birinci soru için oluşturulan kategoriler; Laboratuvar malzemesi (1), Optik aygıtlar (2), Cam ürünleri (3), Teknoloji/cihaz (4) ve Genel kullanım ürünleri (5) olmak üzere 5 kategori oluşturulmuştur. Dolayısıyla 1. sorudan alınabilecek en yüksek esneklik puanı beş puandır. Örneğin A12'nin *“Bir cam parçasını bilimsel olarak hangi farklı şekillerde kullanabileceğinizi lütfen aşağıya yazınız.”* sorusuna verdiği yanıt:

“ Dürbün (optik), teleskop (optik), gözlük (optik) ve baget (Laboratuvar malzemesi) şeklinde iki kategoriye ait yanıtlar verdiği için esneklik puanı olarak 2 puan almıştır. Bu soru için verilen “icat” ve “onarım” örnekleri alan uzmanlar tarafından bilimsel yanıt olarak kabul edilmemiştir.

İkinci soru için oluşturulan esneklik alanları; Yaşam belirtisi (1), Gezegenin yapısı (2), Uzaylılar (3), Araştırmaya yönelik (4) ve Bilimsel deneyler (5) olmak üzere 5 esneklik alanı belirlenmiştir. Dolayısıyla bu sorudan alınabilecek en yüksek esneklik puanı 5'tir. Örneğin A16'nın *“Eğer bir uzay gemisi ile seyahat edip farklı bir gezegene gitme imkânınız olsa, hangi bilimsel soruları araştırmak istersiniz? Lütfen merak ettiğiniz soruları düşünerek bu gezegene dair yazabildiğiniz kadar çok soru yazın”* soruna verdiği yanıt:

“Su var mı? (Yaşam belirtisi), oksijen var mı? (Yaşam belirtisi) ve İnsan yaşamına uygun mu? (Yaşam belirtisi)”

şeklinde bir kategoriye dahil olan yanıt verdiği için esneklik puanı, 1 puan olarak verilmiştir.

Üçüncü soru için oluşturulan esneklik alanları; Ergonomik (1), Hız/Enerji (2), Güvenlik (3), Estetik (4), İnovatif özellik (5) ve Kullanışlılık (6) olmak üzere 6 esneklik alanı belirlenmiştir. Dolayısıyla bu sorudan alınabilecek en yüksek esneklik puanı 6'dır. Örneğin A1'in *“Sıradan bir bisikleti daha ilginç, daha kullanışlı ve daha güzel yapmak mümkün olsaydı neler yapardınız? Lütfen yazınız.”* soruna verdiği yanıt:

“Onun elektrikli olmasını sağladım (hız/enerji), onun katlanabilir olmasını sağladım(kullanışlılık), Onun daha hafif olmasını sağladım (kullanışlılık) ve onun daha hızlı gidebilmesi sağladım(hız/enerji)”

şeklinde iki kategoriye dahil olan yanıt verdiği için esneklik puanı olarak 2 puan almıştır.

Dördüncü soru için oluşturulan esneklik alanları; Canlılar (bitki-hayvan) (1), Genel hayat ve fizik kanunları (2), Gezegen ve doğa (3), İnsan ve hayatı (4), Sosyal yaşam (5) ve Ulaşım, araçlar ve icatlar(6) olmak üzere 6 esneklik alanı belirlenmiştir. Dolayısıyla bu sorudan alınabilecek en yüksek esneklik puanı 6’dır. Örneğin A31’in *“Eğer yerçekimi kuvveti olmasaydı sizce dünyada neler olurdu?”* soruna verdiği yanıt:

“Her şey düzensiz olurdu (Genel hayat ve fizik kanunları), Dünya'nın uzaydan bir farkı kalmazdı (Gezegen ve doğa), insanlar yerle temas edemezlerdi (Genel hayat ve fizik kanunları) ve yaşam zorlaşırdı (Genel hayat ve fizik kanunları)”

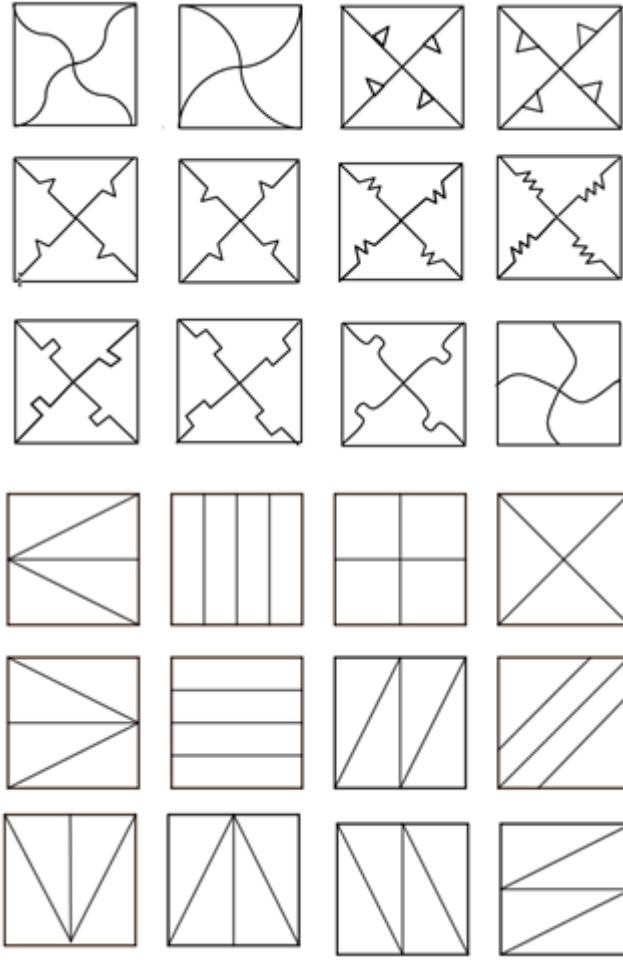
şeklinde üç kategoriye dahil olan yanıt verdiği için esneklik puanı olarak 3 puan almıştır.

Beşinci sorudan alınacak toplam puan, esneklik ve özgünlüğün toplam puanı olarak belirlenir. Aynı ayrı esneklik ve özgünlük puanları olarak bulunmaz. Beşinci soruya öğrencilerin vermiş oldukları bir kareyi dört eş parçaya bölme yöntemleri en fazla ön testte 10 model olurken son teste vermiş oldukları yanıtlar 24 adettir (Şekil 3.5).

Altıncı sorunun esneklik puanı ilk dört sorudan farklı olarak belirlenir. Puanlama şu şekilde yapılır; esneklik puanı her bir doğru metot için en yüksek 9 puandır. (eğer birden fazla doğru metot varsa her biri için 9 puan alır). Puanlama 3 puan araç, 3 puan ilkeler ve 3 puan izlenen yoldan alınabilir. Örneğin A29’un *“Size iki tür peçete verilseydi hangisinin daha iyi olduğunu nasıl test edersiniz?”* sorusuna verdiği yanıt:

“ilk olarak masaya bir sıvı dökerim ve 2 peçete ile de o sıvıyı silmeye çalışırım, hangisini daha iyi silerse onun daha iyi olduğunu anlarım”

şeklinde yaptığı deneyde peçete ve su kullanacağını ifade ettiği için 3 puan araçtan alır. İzlediği yolu anlattığı için 3 puan da izlenen yoldan alır ve silme işini iyi yapanın daha kaliteli olacağını ifade etmesi bir ilkeye dayandığı için 3 puan da ilkeden alarak toplamda 9 puan alır.



Şekil 3. 5. Bir kareyi dört eşit parçaya bölme yöntemleri öğrenci yanıtları

Özgünlük puanları:

Tablo 3.10’da BYT testinin alt boyutlarından olan özgünlük puanlamasının hesaplanmasının nasıl olduğu verilmiştir.

Özgünlük puanları hesaplanırken öğrencilerin bir soruya vermiş oldukları doğru bilimsel yanıtların sıklık tablosu oluşturulur. Ortak verilen yanıtlara kaç öğrencinin yanıt verdiğinin frekansı çıkarılarak bu frekans değerinin toplam yanıt içerisinde yüzdelik dilimleri belirlenir. Daha sonra ilk dört soru için verilen cevabın frekansı % 5’ten küçük ise 2 puan, % 5 ile % 10 arasında ise 1 puan ve % 10’dan fazla ise sıfır puan alır (Hu ve Adey, 2002).

5. sorudaki özgünlük puanı ise verilen cevabın frekansı % 5’ten küçük ise 3 puan, % 5 ile % 10 arasında ise 2 puan ve % 10’dan fazla ise 1 puan alır (Hu ve Adey, 2002).

Tablo 3. 10. *Bilimsel yaratıcılık testinin özgünlük puanlama değerleri*

Sorular	Frekans değerleri (f)		
	$f < \% 5$	$\% 5 \leq f \leq \% 10$	$\% 10 < f$
1- 4. Sorular	2	1	0
5. Soru	3	2	1
6. Soru	4	2	0
7. Soru	7. sorudaki özgünlük puanı ise elma toplama makinesinin işlevine göre yapılır. Elma makinesinin her bir işlevi için üç puan verilir. Ayrıca genel izlenim olarak çizmiş olduğu elma makinesinde belirtmiş olduğu işlev sayısına bağlı olarak (1 işlev 1 puan, 2 işlev 2 puan, 3 işlev 3 puan, 4 işlev 4 puan, 5 ve daha fazla işlev için 5 puan verilir) 1 ile 5 puan arasında değer verilir.		

6. sorudaki özgünlük puanı ise verilen cevabın frekansı $\% 5$ 'ten küçük ise 4 puan, $\% 5$ ile $\% 10$ arasında ise 2 puan ve $\% 10$ 'dan fazla ise sıfır puan alır (Hu ve Adey, 2002).

7. sorudaki özgünlük puanı ise elma toplama makinesinin işlevlerine göre yapılır. Elma toplama makinesinin her bir işlevi için üç puan verilir. İşlevler; elmalara ulaşmak, elmaları bulmak, elmaları toplamak, elmaları yere taşımak, elmaları ayırmak, elmaları kaplara koymak, bir sonraki ağaca geçmek, elma toplama makinesinin özel bir işlevi gibi olabilir. Ayrıca genel izlenim olarak çizmiş olduğu elma makinesinde belirtmiş olduğu işlev sayısına bağlı olarak (1 işlev belirtmişse 1 puan, 2 işlev belirtmişse 2 puan, 3 işlev belirtmişse 3 puan, 4 işlev belirtmişse 4 puan, 5 ve daha fazla işlev belirtmişse için 5 puan verilir) 1 ile 5 puan arasında değer verilir.(Hu ve Adey, 2002). Genel izlenimi objektif olarak puanlamak için puanlayıcılar Tablo 3.11' de belirtilen kriterleri göz önünde bulundurarak puanlama yapmıştır.

Tablo 3. 11. *Yedinci sorunun puanlanması*

İşlev sayısı	Puan
1 işlev	1 puan
2 işlev	2 puan
3 işlev	3 puan
4 işlev	4 puan
5 işlev ve üzeri	5 puan

Örneğin A17'nin çizmiş olduğu elma toplama makinesinin 3 işlevini (elmayı toplaması için kol, kolu çalıştıran düğme ve toplanan elmaların konulduğu sepet) açıkladığı için 9 puan alırken genel izlenim olarak da çizimine 3 işlevli bir elma toplama makinesi çizdiği için 3 puan verilmiştir. Toplamda bu soruda aldığı puan 12 puan olmuştur.

Tablo 3.12'de BYT testini değerlendiren kodlayıcı uzmanlar arasındaki uyuşum yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 3. 12. *BYT testine ilişkin kodlayıcılar arasındaki uyuşum yüzdeleri*

Sorular	Uyuşum yüzdeleri
1. Soru	97,92
2. Soru	91,67
3. Soru	93,75
4. Soru	91,67
5. Soru	100
6. Soru	87,50
7. Soru	89
Toplam	94

Tablo 3.12 incelendiğinde BYT testinin tümüne ilişkin 2 uzman kodlayıcı arasındaki uyuşum yüzdesi;

(“Güvenirlilik=Görüş birliği/(Görüş birliği+Görüş ayrılığı)×100) formülü dikkate alınarak hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonucu kodlayıcılar arasındaki uyuşum yüzdeleri %94 bulunmuştur.

3.8.1.3. Problem çözme becerisinin puanlanması

Deney grubunda bulunan öğrenciler sürecin uygulanması sırasında her bir modül ile ilgili probleme çözüm bulurken problem çözme adımlarını içeren ‘TASC etkinlik kağıtlarını’ doldurmuşlardır. Doldurulan ‘TASC etkinlik kâğıtları’ iki ayrı uzman tarafından ‘problem çözme becerisi puanlama anahtarına’ göre puanlanarak veriler nicel hale getirilmiştir. Nicel hale dönüştürülen veriler ile öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişim düzeyleri tespit edilmiştir. Bunun için Hake (1998) tarafından önerilen sınıflandırmadan yararlanılmıştır.

Problem çözme becerisi puanlama anahtarına göre bir öğrenci en düşük sıfır (0) puan alınırken en yüksek ise 16 puan alabilmektedir. Her bir öğrenci tarafından alınan puanlar öncelikle Hake (1998) tarafından kategorize edilen ortalama normal değerlere (g) dönüştürülür (Tablo 3.13).

Tablo 3. 13. Ortalama normal değer (g) aralıklarının karşılıkları

Sınıf düzeyi	Değer aralıkları	Beceri düzeyi
Yüksek – g	$0.7 \leq g$	Yüksek düzeyde beceri
Orta – g	$0.3 \leq g < 0.7$	Orta düzeyde beceri
Düşük – g	$g < 0.3$	Düşük düzeyde beceri

Tablo 3.13’e göre ortalama normal değer (g), 0,7’den büyük ise ($0,7 \leq g$) problem çözme becerisinin yüksek düzeyde olduğu, ortalama normal değer $0,3 \leq g < 0,7$ arasında ise problem çözme becerisinin orta düzeyde olduğu ve ortalama normal değer 0,3’ten küçük ise ($g < 0,3$) problem çözme becerisinin düşük düzeyde olacaktır.

Hake (1998) tarafından ortalama normalleştirilmiş kazanç değeri (g) aşağıdaki formül ile hesaplanır:

g = Ortalama normalleştirilmiş kazanç değeri

G = Gerçek ortalama kazanç değeri = $(\% (S_{\text{son test}}) - \% (S_{\text{ön test}}))$

G_{max} = Maksimum ortalama kazanç değeri = $(100 - \% (S_{\text{ön test}}))$

$S_{\text{ön test}}$ = Ön test puanı

$S_{\text{son test}}$ = Son test puanı olmak üzere;

$$g = \% (G) / \% (G_{\text{max}}) = (\% (S_{\text{son test}}) - \% (S_{\text{ön test}})) / (100 - \% (S_{\text{ön test}}))$$

Örneğin bir öğrenci ilk problemden 7 puan, son problemden ise 12 puan alsın.

G = Gerçek ortalama kazanç değeri = $(\% (S_{\text{son test}}) - \% (S_{\text{ön test}}))$

$G = \% (S_{\text{son test}}) - \% (S_{\text{ön test}}) = (12 \cdot 100 / 16) - (7 \cdot 100 / 16) = 31,25$

G_{max} = Maksimum ortalama kazanç değeri = $(100 - \% (S_{\text{ön test}}))$

$G_{\text{max}} = (100 - \% (S_{\text{ön test}})) = (100 - (7 \cdot 100 / 16)) = 56,25$

$g = \% (G) / \% (G_{\text{max}}) = 31,25 / 56,25 = 0,56$ bulunur.

Ortalama normalleştirilmiş kazanç değeri ($g=0,56$), $0,3 \leq g < 0,7$ arasında olduğu için orta düzeyde problem çözme becerisinin geliştiği söylenebilir.

Öğrencilerin süreç içerisinde her bir modülün uygulanması aşamasında öğrenciler tarafından kullanılan TASC etkinlik kâğıtları iki ayrı kodlayıcı tarafından puanlanmıştır. Kodlayıcılar arası uyum yüzdeleri (Miles ve Huberman, 1994):
(“Güvenirlilik=Görüş birliği/(Görüş birliği+Görüş ayrılığı) $\times 100$) formülü ile hesaplanmış olup uyum yüzdesi % 93,31 bulunmuştur.

3.8.2. Nitel verilerin analizi

Görüşme sorularından ve günlüklerden elde edilen veriler, nitel veri analiz çeşitlerinden içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. İçerik analizi, araştırma boyunca toplanan verilerin derinlemesine analiz edilmesini, önceden belli olmayan tema, kategori ve kodların ortaya çıkarılmasını sağlar. İçerik analizinde amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 239, 242). Nitel verilerin analizi dört aşamada gerçekleşir: a) verilerin kodlanması, b) temaların bulunması, c) kodların ve temaların düzenlenmesi, d) bulguların tanımlanması ve yorumlanması (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 243).

Görüşme, uygulama bittikten sonra deney grubunda bulunan 16 öğrenciden 14 kişi ile çevrimiçi bir ortamda yapılmıştır. Kalan 2 öğrenci ile (birinin müsait olmaması, diğerinin bulunduğu yerde internet şebekesinin çekmemesinden dolayı) görüşme yapılamamıştır. Görüşme verileri analiz edilirken her bir öğrenciye sırasıyla A1, A2,...A14 gibi kodlar verilmiştir. A1 kodu, birinci öğrenciyi ifade eden kod anlamına gelmektedir.

Görüşmeler analiz edilirken aşağıdaki süreç izlenmiştir:

1. Öncelikle görüşme kayıtları birkaç defa dinlenilerek çeşitli programlarla transkripti yapılmıştır.
2. Transkripti yapılan veriler araştırmacı tarafından genel bir kanı oluşturmak için birkaç defa okunmuştur.
3. Verilerden kodlar oluşturmak için tekrar okunmuş ve ortak kodlar oluşturulmuştur.
4. Kodlar oluşturulduktan sonra aynı anlama gelecek kodlar birleştirilerek yeni kod listeleri oluşturulmuştur.
5. Nitel verilerin güvenirliğini artırmak için doktrasını tamamlayan bir fen eğitimcisi ve sınıf eğitimi alanında doktrasını sürdüren bir uzmandan eş kodlayıcı

olması istenmiş. Araştırmacı ve diğer iki kodlayıcı ile birlikte bir araya gelinerek kodlar üzerinde ortak bir karara varmışlardır.

6. Ortak kodlardan yola çıkılarak kodlayıcılar tarafından ilk kategoriler oluşturulmuştur. Kategoriler kodlayıcılar tarafından tekrar kontrol edilerek bazı ekleme ve değişiklikler yapılmıştır.
7. Belirlenen kategori ve kodlar Tez Danışman ve Tez İzleme Komitesindeki üyelerle birlikte tekrar kontrol edilmiş ve bazı kategori ve kodların birleşimi, bazılarının silinmesi gibi değişiklikler yapılarak son şekli verilmiştir.

Kodlayıcılar tarafından oluşturulan “kod-kategori” için uyuşum yüzdesi hesaplanmıştır. Uyuşum yüzdesi Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen formül ile ($\text{Güvenirlilik} = \frac{\text{Görüş birliği}}{(\text{Görüş birliği} + \text{Görüş ayrılığı}) \times 100}$) hesaplanmıştır. Görüşmeler için kodlayıcı arasındaki uyuşum yüzdesi, % 90 bulunmuştur.

Süreç içerisinde her bir modülden sonra öğrenciler tarafından doldurulan günlükler, TASC kâğıtları, araştırmacı tarafından tutulan notlar ve öğrencilerle yapılan görüşmeler elde edilen nicel verileri desteklemek ve tamamlamak amacıyla kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine yönelik bulgulara yer verilmiştir. Araştırmanın birinci alt probleminde “*REAPS modelinin özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına etkisi nedir?*” sorusuna yanıt aranmıştır. Araştırmanın ikinci alt probleminde ise “*REAPS modelinin özel yetenekli öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimine etkisi nedir?*” sorusuna yanıt aranmıştır. Birinci ve ikinci araştırmanın alt problemlerine ait bulguları desteklemek ve tamamlamak amacıyla nitel veriler üzerinden ulaşılan bulgulara bu iki alt problemin sonunda yer verilmiştir. Nicel bulguları desteklemek için süreç içerisinde her bir modülden sonra öğrenciler tarafından yazılan günlüklerden, uygulama sonrasında öğrencilerle yapılan görüşmelerden ve süreç içerisinde problemlere çözüm bulmak için kullanılan TASC etkinlik kâğıtları üzerinden elde edilen veriler kullanılmıştır. Üçüncü alt problem olan “*Özel yetenekli öğrencilerin REAPS modeline dayalı öğrenme sürecine ilişkin görüşleri nedir?*” sorusuna ait bulgular da diğer iki alt problemden sonra yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bu kısımda araştırmanın birinci alt problemi olan “*REAPS modelinin özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına etkisi nedir?*” ana sorusu çerçevesinde aşağıdaki alt sorulara cevap aranmıştır.

REAPS modelinin kullanıldığı deney grubunun bilimsel yaratıcılık ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

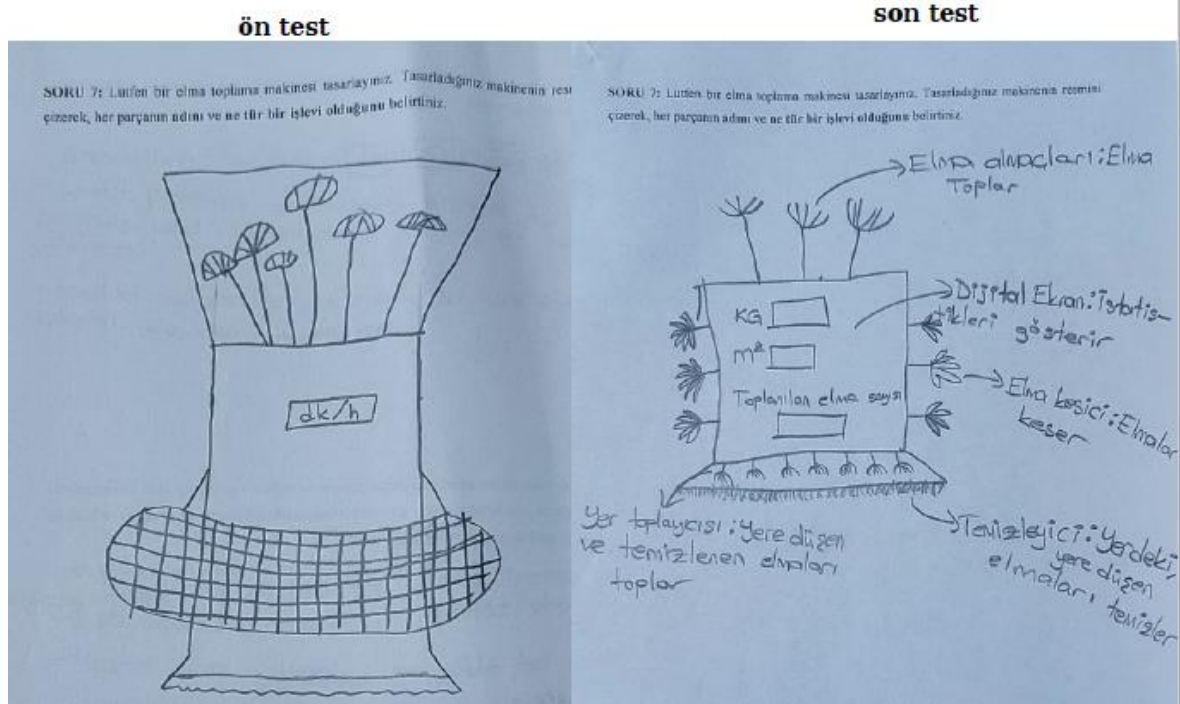
Araştırmanın bu alt problemine yönelik REAPS modelinin özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerine etkisini araştırmak için uygulama öncesi ve sonrasındaki BYT puanları arasında anlamlı bir farklılaşma olup olmadığını tespit etmek için bağımlı gruplar *t* testi uygulanmıştır. Deney grubuna ait bağımlı gruplar *t* testi sonuçları Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4. 1. Deney grubu öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık testine ilişkin bağımlı gruplar *t* testi analiz sonuçları

Grup	Test	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p	Cohen’ d
Deney	Ön test	16	7,72	1,60	15	8,52	,000	2,13
	Son test	16	12,80	2,92				

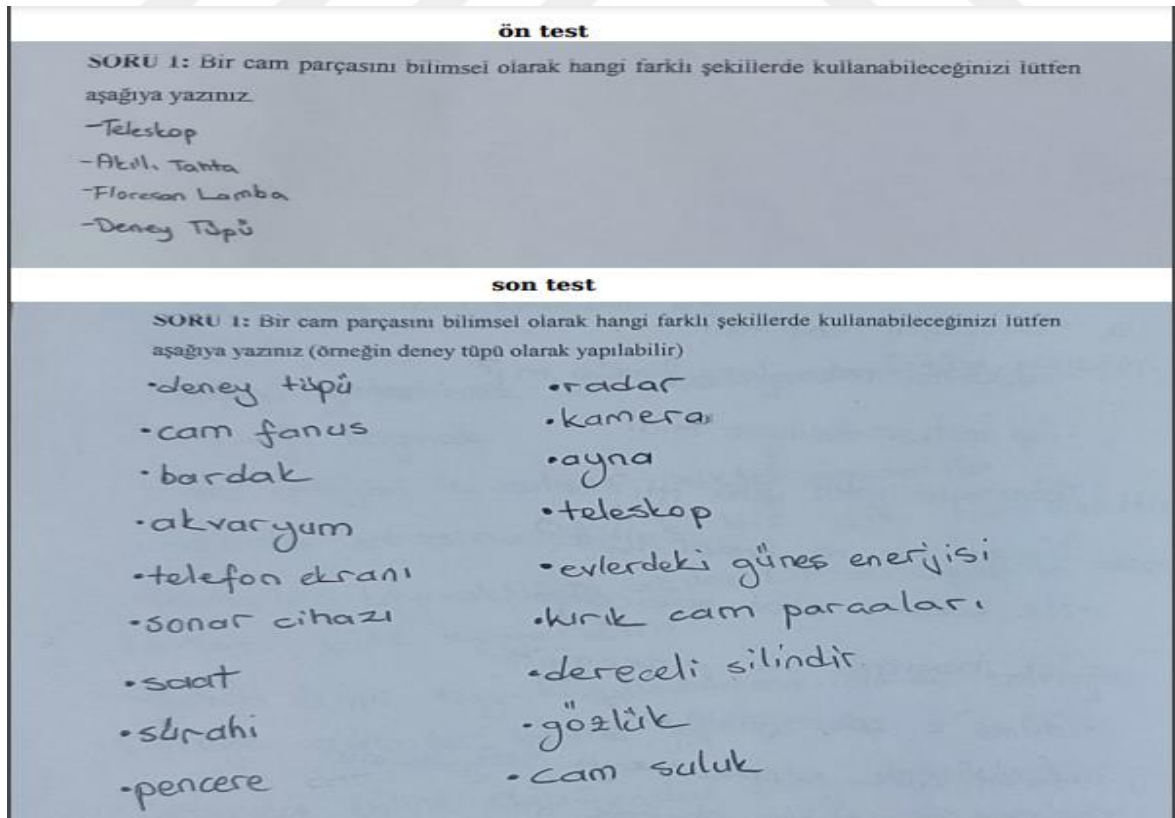
Tablo 4.1 incelendiğinde, REAPS modelinin özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını geliştirmede etkisi olup olmadığı test edildiği 16 kişilik deney grubunda, uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında BYT testine ilişkin ortalama puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımlı gruplar için t testi sonucunda, uygulama öncesi BYT testi puanının ortalaması ($\bar{x} = 7,72$), uygulama sonrasında BYT testi puanının ortalaması ($\bar{x} = 12,80$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür [$t_{(15)} = 8,52$, $p < 0.01$]. Yapılan bağımlı gruplar t testi, ortalamaları karşılaştırılan iki ortalama arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koyarken bu farkın büyüklüğü hakkında bilgi vermez. Bu nedenle istatistiksel anlamlılığın yanı sıra etki büyüklüğü (d) de hesaplanır. Bağımlı gruplar için etki büyüklüğü, t değerinin örneklem sayısının kareköküne oranı ile bulunabilir ($d = \frac{t}{\sqrt{N}}$). Etki büyüklüğü işaretiyle bağımsız olarak her değeri alabilir. d değeri uygulamalı literatürdeki mevcut araştırma bulgularına dayanarak etki büyüklükleri için genel kuralların revize edilerek artık $d (.01) =$ çok küçük, $d (.2) =$ küçük, $d (.5) =$ orta, $d (.8) =$ büyük, $d (1.2) =$ çok büyük ve $d (2.0) =$ en büyük etki olarak yorumlanır (Sawilowsky, 2009). Tablo 4.1'e göre bağımlı gruplar için hesaplanan etki büyüklüğü ($d = 2,13$) bu farkın en büyük etki düzeyinde olduğunu göstermektedir. Bu durum, REAPS modelinin, özel yetenekli deney grubu öğrencilerinde bilimsel yaratıcılıklarını geliştirmede anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

Şekil 4.1'de deney grubunda bulunan A2'ye ait BYT testinin 7. sorusu olan elma toplama makinesinin ön test-son test çizimleri verilmiştir. Şekil 4.1 incelendiğinde A2, ön testte elma toplama makinesinin sadece şeklini çizmiş. Ancak elma toplama makinesinin işlevleri ve parçalarının isimleri hakkında herhangi bir bilgi vermemiştir. Ancak son testte çizmiş olduğu elma toplama makinesinin hem parçalarının ismini vermiş hem de işlevleri hakkında bilgi vermiştir. A2, bu soruya ilişkin ön testte sadece elmaları depolama işlevini belirtmiş. Bundan dolayı bir işlev için 3 puan alırken 1 puan da bir işlev belirttiği için özgünlükten almıştır. Dolayısıyla ön testte toplam 4 puan almıştır. Son testte ise 5 işlev belirtmiştir (elmaları toplama, elmaları kesme, elmaları sayma, elmaları temizleme ve yere düşen elmaları toplama). Her bir işlev için 3 puan verildiğinde 15 puan çizimden alırken 5 tane işlev belirttiği için de özgünlükten de 5 puan almıştır. Dolayısıyla toplamda 20 puan almıştır.



Şekil 4. 1. A2'ye ait elma toplama makinesi

Şekil 4.2'de deney grubunda bulunan A16'ya ait BYT testinin birinci sorusuna ilişkin ön test-son test cevapları verilmiştir.



Şekil 4. 2. A6'ya ait BYT testinin 1. sorusuna ilişkin ön test-son test cevapları

Şekil 4.2 incelendiğinde deney grubunda bulunan A6'nın BYT testine ilişkin birinci soruya verdiği cevaplar teleskop, akıllı tahta, floresan lamba ve deney tüpüdür. Birinci sorunun puanlaması akıcılık, esneklik ve orijinallik puanlarından oluşur. Dolayısıyla dört örnek verdiği için akıcılıktan dört puan alır. Esneklik puanları ise verdiği cevapların içerdiği yaklaşımların veya alanların sayılmasıyla elde edilir. Burada Teleskop (optik alanı), akıllı tahta (teknoloji alanı), floresan lamba (aydınlatma alanı) ve deney tüpü (laboratuvar malzemesi alanı) olmak üzere dört alana giren cevaplar verdiği için esneklikten de dört puan almıştır. Özgünlük ise verilen yanıtların sıklık tablosu oluşturularak belirtilir. Özgünlükten ise dört puan alır. Toplamda ön testte 12 puan alır. Son testte 18 örnek verdiği için 18 puan akıcılıktan alır. Verdiği örnekler beş farklı alana ait örnekler olduğu için esneklikten 5 puan alır. Özgünlükten ise 8 puan alır. Dolayısıyla son testte toplamda 31 puan alır. Şekil 4.1 ve 4.2'de görüldüğü gibi deney grubunda bulunan öğrencilerin son test puanlarında ciddi artışlar olduğu görülmektedir. Bu bulgu, REAPS modelinin bilimsel yaratıcılığı artırdığına kanıt olarak gösterilebilir.

Kontrol grubu öğrencilerinin BYT ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Araştırmanın bu alt problemine yönelik kontrol grubunda yer alan özel yetenekli öğrencilerin BYT testine ilişkin uygulama öncesi ve uygulama sonrası BYT ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılaşma olup olmadığını tespit etmek için bağımlı gruplar *t* testi uygulanmıştır. Kontrol grubuna ait bağımlı gruplar *t* testi sonuçları Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4. 2. *Kontrol grubu öğrencilerinin BYT testine ilişkin bağımlı gruplar *t* testi analiz sonuçları*

Grup	Test	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p	Cohen'd
Kontrol	Ön test	16	7,33	1,19	15	1,13	,277	,28
	Son test	16	7,76	1,07				

Tablo 4.2 incelendiğinde, BİLSEM Müfredatına göre ders işlenen kontrol grubunda yer alan özel yetenekli öğrencilerin BYT testine ilişkin ön test ortalama puanlar ile son test ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımlı gruplar için *t* testi sonucunda, uygulama öncesi BYT testi puanın

ortalaması ($\bar{x} = 7,33$), uygulama sonrasında BYT testi puanının ortalaması ($\bar{x} = 7,76$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir [$t_{(15)} = -,926$, $p > 0.05$].

REAPS modelinin kullanıldığı deney grubu ile kontrol grubu arasında bilimsel yaratıcılık ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Araştırmanın bu alt probleminde, deney ve kontrol gruplarında yer alan özel yetenekli öğrencilerin uygulama öncesinde BYT puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımsız gruplar t testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.3'te görülmektedir.

Tablo 4. 3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BYT ön testine ilişkin bağımsız gruplar t testi analiz sonuçları

Değişken	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
BYT	Deney	16	7,72	1,60	30	,78	.440
Ön test	Kontrol	16	7,33	1,19			

Tablo 4.3 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarında yer alan özel yetenekli öğrencilerin uygulama öncesinde BYT puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan bağımsız gruplar t testi sonucunda deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesi BYT testi puanının ortalaması ($\bar{x} = 7,72$), kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesindeki BYT testi puanının ortalaması ($\bar{x} = 7,33$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir [$t_{(15)} = ,78$, $p > 0.05$].

Deney ve kontrol gruplarında yer alan özel yetenekli öğrencilerin uygulama sonrasında, BYT testine ilişkin puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımsız gruplar t testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.4'te görülmektedir.

Tablo 4.4 incelendiğinde, REAPS modelinin kullanıldığı deney grubu ile BİLSEM müfredatına göre ders işlenen kontrol grubunda yer alan özel yetenekli öğrencilerin uygulama sonrasında BYT testine ilişkin puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan bağımsız gruplar t testi sonucunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulama sonrasında, BYT testine ilişkin puan ortalaması ($\bar{x} = 12,80$), kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama sonrası BYT

testine ilişkin puan ortalaması ($\bar{x} = 7,76$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür [$t_{(30)} = 6,49$, $p < 0.01$].

Tablo 4. 4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BYT son testine ilişkin bağımsız gruplar t testi analiz sonuçları

Değişken	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p	Cohen'd
BYT Son test	Deney	16	12,80	2,92	30	6,49	.000	2,29
	Kontrol grubu	16	7,76	1,07				

Yapılan bağımsız gruplar t testi, ortalamaları karşılaştırılan iki ortalama arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koyarken bu farkın büyüklüğü hakkında bilgi vermez. Bu nedenle istatistiksel anlamlılığın yanı sıra etki büyüklüğü (d) de hesaplanır. Bağımsız gruplar için Etki büyüklüğü, şu formülle bulunur.

$$d = t \times \sqrt{\frac{N_1 + N_2}{N_1 \times N_2}}$$

Etki büyüklüğü işaretinden bağımsız olarak her değeri alabilir. d değeri uygulamalı literatürdeki mevcut araştırma bulgularına dayanarak etki büyüklükleri için genel kuralların revize edilerek artık $d (.01) =$ çok küçük, $d (.2) =$ küçük, $d (.5) =$ orta, $d (.8) =$ büyük, $d (1.2) =$ çok büyük ve $d (2.0) =$ en büyük etki olarak yorumlanır (Sawilowsky, 2009). Tablo 4.5'e göre deney ve kontrol gruplarının BYT son testine ait hesaplanan etki büyüklüğü ($d = 2,29$) olup bu farkın en büyük etki düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu durum, REAPS modelinin, özel yetenekli deney grubu öğrencilerinde bilimsel yaratıcılıklarının gelişiminde anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

BYT alt boyutlarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Deney ve kontrol grupları arasında BYT testinin alt boyutları olan akıcılık, esneklik ve özgünlük alt boyutlarına göre ön test ve son testleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için bağımsız gruplar t testi yapılmıştır. Tablo 4.5'te sonuçlar verilmiştir.

Tablo 4.5 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarında yer alan özel yetenekli öğrencilerin uygulama öncesinde BYT testinin alt boyutu olan akıcılık ön test puan

ortalamları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan bağımsız gruplar t testi sonucunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin

Tablo 4. 5. Deney ve kontrol grupları arasında BYT testinin alt boyutlarına ilişkin bağımsız gruplar t testi analiz sonuçları

Değişken	Test	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Akıcılık	Ön test	Deney	16	4,14	0,99	30	1,75	0,091
		Kontrol	16	3,58	0,81			
	Son test	Deney	16	7,56	1,92	30	7,32	0,000
		Kontrol	16	3,86	0,63			
Esneklik	Ön test	Deney	16	3,47	0,66	30	-1,85	0,074
		Kontrol	16	3,81	0,91			
	Son test	Deney	16	7,56	1,92	30	7,32	0,000
		Kontrol	16	3,86	0,63			
Özgünlük	Ön test	Deney	16	5,46	1,45	30	0,85	0,405
		Kontrol	16	5,46	0,93			
	Son test	Deney	16	8,60	2,13	30	5,17	0,000
		Kontrol	16	5,48	1,12			

uygulama öncesi BYT testinin alt boyutu olan akıcılık ön test puanının ortalaması ($\bar{x} = 4,14$), kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesindeki BYT testinin alt boyutu olan akıcılık ön test puanının ortalaması ($\bar{x} = 3,58$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir [$t_{(15)} = 1,75$, $p > 0,05$]. Ancak uygulama sonrasında BYT testinin alt boyutu olan akıcılık'ın son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan bağımsız gruplar t testi sonucunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulama sonrasında BYT testinin alt boyutu olan akıcılık son test puanının ortalaması ($\bar{x} = 7,56$), kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama sonrasındaki BYT testinin alt boyutu olan akıcılık son test puanının ortalaması ($\bar{x} = 3,86$) arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür [$t_{(15)} = 7,32$, $p < 0,05$].

Tablo 4.5'e göre deney ve kontrol gruplarında yer alan özel yetenekli öğrencilerin uygulama öncesinde BYT testinin alt boyutu olan esneklik ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan bağımsız gruplar t testi sonucunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesi BYT testinin alt boyutu olan esneklik ön test puanının ortalaması ($\bar{x} = 3,47$), kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesindeki BYT testinin alt boyutu olan esneklik ön test puanının ortalaması ($\bar{x} = 3,81$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir

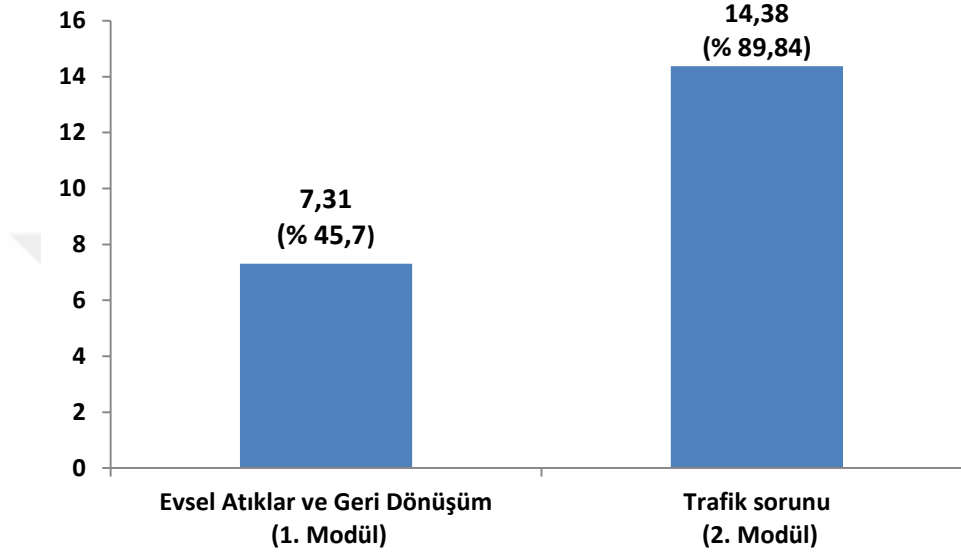
[$t_{(15)} = -1,85$, $p > 0.05$]. Ancak uygulama sonrasında BYT testinin alt boyutu olan esneklik'in son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan bağımsız gruplar t testi sonucunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulama sonrasında BYT testinin alt boyutu olan esneklik'in son test puanının ortalaması ($\bar{x} = 7,56$), kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama sonrasındaki BYT testinin alt boyutu olan esneklik son test puanının ortalaması ($\bar{x} = 3,86$) arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür [$t_{(15)} = 7,32$, $p < 0.05$].

Tablo 4.5'e göre deney ve kontrol gruplarında yer alan özel yetenekli öğrencilerin uygulama öncesinde BYT testinin alt boyutu olan özgünlük ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan bağımsız gruplar t testi sonucunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesi BYT testinin alt boyutu olan özgünlük ön test puanının ortalaması ($\bar{x} = 5,46$), kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesindeki BYT testinin alt boyutu olan özgünlük ön test puanının ortalaması ($\bar{x} = 5,46$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir [$t_{(15)} = 0,85$, $p > 0.05$]. Ancak uygulama sonrasında BYT testinin alt boyutu olan özgünlük'ün son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan bağımsız gruplar t testi sonucunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulama sonrasında BYT testinin alt boyutu olan özgünlük'ün son test puanının ortalaması ($\bar{x} = 8,60$), kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama sonrasındaki BYT testinin alt boyutu olan özgünlük son test puanının ortalaması ($\bar{x} = 5,48$) arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür [$t_{(15)} = 5,17$, $p < 0.05$].

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi, “*REAPS modelinin özel yetenekli öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimine etkisi nedir?*” şeklindedir. Bu alt probleme cevap verebilmek için “Canlı ve Çevre Etkileşimi” başlığı altında iki ders modülü hazırlanmıştır. Hazırlanan modüller deney grubunda bulunan özel yetenekli öğrencilere uygulanmış ve her modül için özel yetenekli öğrencilerin probleme çözüm üretme aşamasında kullanmaları için araştırmacı tarafından geliştirilen TASC etkinlik kağıtları kullanılmıştır. Bu çalışma kâğıtları, iki uzman tarafından Problem Çözme Becerisi Puanlama Anahtarı kullanılarak ayrı ayrı puanlanmıştır. Elde edilen puanlar nicelleştirilerek, özel yetenekli öğrencilerin problem

çözme becerilerinin gelişimin düzeyi belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişim düzeyini belirlemek için Hake (1998) tarafından ortaya konulan ortalama normalleştirilmiş kazanç değerleri hesaplanarak belirlenmiştir. Şekil 4.3'te özel yetenekli öğrencilerin Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm (birinci modül) ve Trafik Sorunu (ikinci modül) modüllerinde aldıkları ortalama puanlar ve yüzdelik karşılıkları verilmiştir.



Şekil 4. 3. Özel yetenekli öğrencilerin birinci ve ikinci modülde aldıkları ortalama problem çözme beceri puanları

Şekil 4.3 incelendiğinde, özel yetenekli öğrencilerin problem çözme beceri puanları, Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm (birinci modül)'den aldıkları puan ortalaması ($\bar{x} = 7,31$) iken Trafik Sorunu (ikinci modül)'den aldıkları puan ortalaması ($\bar{x} = 14,38$)'tır. Bu değerlere bakıldığında, özel yetenekli öğrencilerin ikinci modülde daha yüksek puan almış olmaları onların problem çözme becerilerinde artış olduğunu göstermektedir. Bu puan artışın problem çözme becerinde hangi düzeye karşılık geldiğini belirlemek için Hake (1998) tarafından ortaya konulan ortalama normalleştirilmiş kazanç değerlerine dönüştürülmüştür. Ortalama normalleştirilmiş kazanç değeri (g) aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:

g = Ortalama normalleştirilmiş kazanç değeri

G = Gerçek ortalama kazanç değeri = $(\% (S_{\text{sontest}}) - \% (S_{\text{öntest}}))$

G_{max} = Maksimum ortalama kazanç değeri = $(100 - \% (S_{\text{öntest}}))$

$S_{\text{öntest}}$ = Ön test puanı (birinci modül puanı)

S_{sontest} = Son test puanı (ikinci modül puanı) olmak üzere:

$$g = \% (G) / \% (G_{\text{max}}) = \% (S_{\text{sontest}}) - \% (S_{\text{öntest}}) / (100 - \% (S_{\text{öntest}}))$$

$$S_{\text{öntest}} = S_{1.\text{modül}} = 7,31$$

$$\% S_{\text{öntest}} = \% S_{1.\text{modül}} = 45,7$$

$$S_{\text{sontest}} = S_{2.\text{modül}} = 14,38$$

$$\% S_{\text{sontest}} = \% S_{2.\text{modül}} = 89,84$$

$$g = \% (S_{2.\text{modül}}) - \% (S_{1.\text{modül}}) / (100 - \% (S_{1.\text{modül}}))$$

$$g = 89,84 - 45,70 / 100 - 45,70$$

$$g = 44,14 / 54,30$$

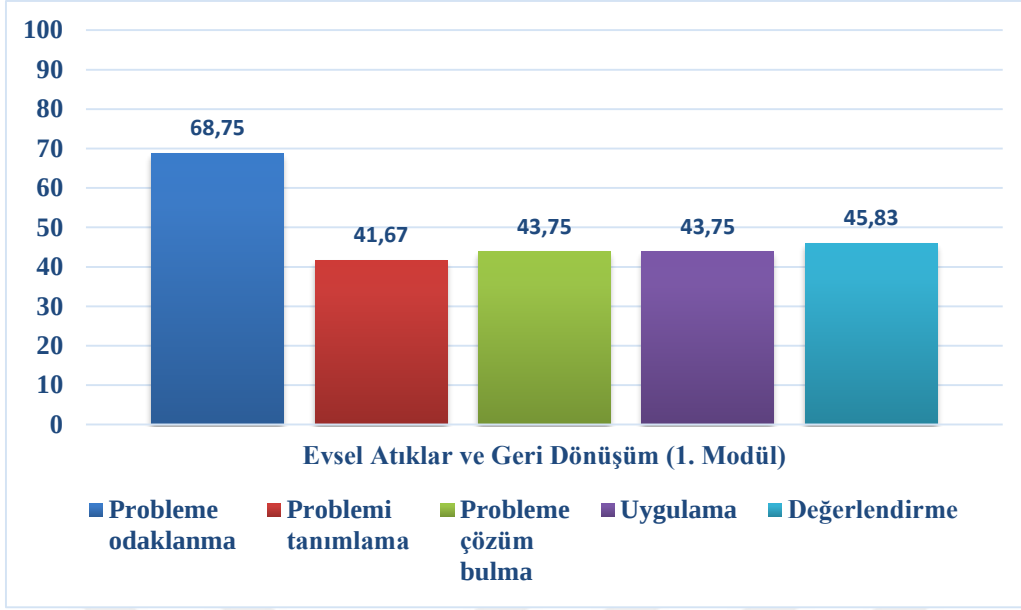
$$g = 0,81$$

Hake (1998)'e göre ortalama normalleştirilmiş kazanç değeri (g), 0,7'den büyük ise ($0,7 \leq g$) problem çözme becerisinin yüksek düzeyde olduğu, ortalama normalleştirilmiş kazanç değeri, $0,3 \leq g < 0,7$ arasında ise problem çözme becerisinin orta düzeyde olduğu ve ortalama normalleştirilmiş kazanç değeri 0,3'ten küçük ise ($g < 0,3$) problem çözme becerisinin düşük düzeyde olacaktır. Bu araştırmada, ortalama normalleştirilmiş kazanç değeri ($g=0,81$) $> 0,7$ den büyük olduğu için REAPS modelinin özel yetenekli öğrencilerin problem çözme becerilerini yüksek düzeyde geliştirdiği söylenebilir.

Bu bulgu, birinci modül olan Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm modülünde öğrenciler probleme çözüm bulurken kullandıkları TASC etkinlik kağıtları incelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun bu çalışma yapraklarının son kısımlarını boş veya eksik bıraktığını, probleme çözüm bulma konusunda yetersiz kaldıkları, çözümler listesinin içerisinde karar verdikleri çözümü uygulamada yetersiz kaldıkları, çoğu öğrencinin sunum yapma konusunda daha önce herhangi bir deneyimleri olmadığı için iyi sunum yapamadıklarından kaynaklanmış olabilir. İkinci modül olan Trafik Sorunu modülünde ise ilk modüldeki eksiklerini görerek ikinci modülde buna dikkat ettikleri, sunum yapma konusunda birinci modülde elde edilen deneyim ile ikinci modülde daha iyi sunum yaptıkları, TASC etkinlik kağıtlarını daha özenle doldurdıkları, görev paylaşımının daha iyi yapıldığı ve probleme çözüm bulma konusunda daha fazla araştırma yaptıkları ve ilk modüle göre daha fazla çözüm buldukları, problemin çözümünü uygulamaya geçirmede ilk modüle göre daha başarılı oldukları öğrencilerin TASC etkinlik kağıtlarında, öğrenci günlüklerinde ve öğrencilerle yapılan görüşmelerde görülmektedir.

Örneğin A9'un Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm konusunda belirledikleri probleme çözüm üretirken kullandıkları TASC etkinlik kâğıdında, probleme odaklamanın ve problemi tanımlamanın yetersiz olduğu, Uygulamada sadece video yaptıklarını belirtmiş ve nasıl yaptığı ile ilgili ayrıntılı açıklamalara yer verilmediği, problemin değerlendirilmesinin yetersiz olduğu Şekil 4.4'te görülmektedir.

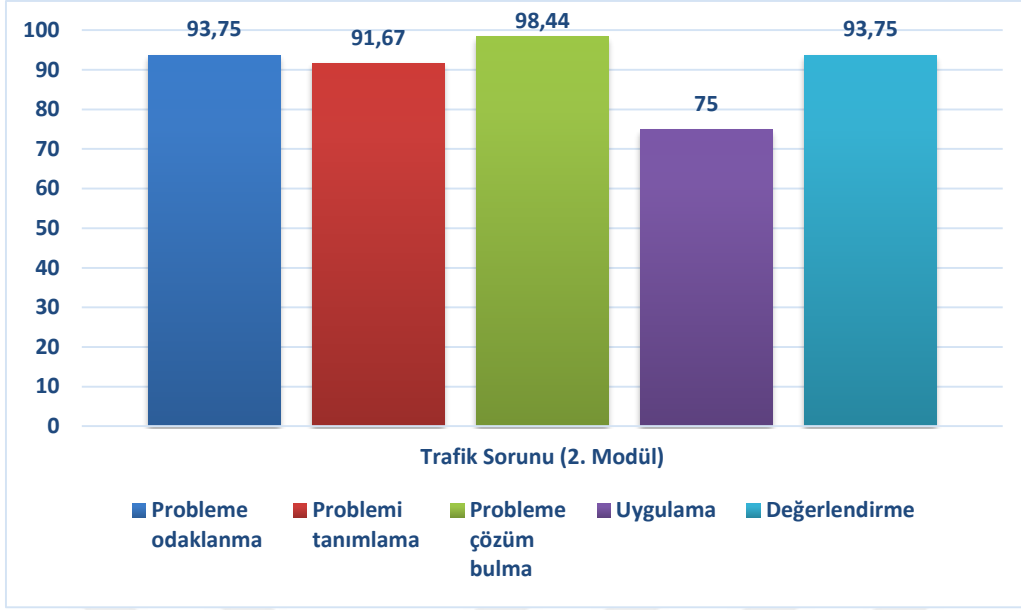
Şekil 4. 4. *A9 öğrencisine ait Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm TASC etkinlik kâğıdı*



Şekil 4. 7. Özel yetenekli öğrencilerin birinci modülden aldıkları ortalama problem çözme beceri puanlarının alt kategorilere göre sınıflandırılması

Şekil 4.7'e göre özel yetenekli öğrencilerin problem çözme becerisini oluşturan alt kategorilere göre “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” modülünden aldıkları ortalama puanlar şu şekildedir; *probleme odaklanma* alt kategorisinin ortalama puanı ($\bar{x} = 68,75$), *problemi tanımlama* alt kategorisinin ortalama puanı ($\bar{x} = 41,67$), *probleme çözüm bulma* alt kategorisinin ortalama puanı ($\bar{x} = 43,75$), *uygulama* alt kategorisinin ortalama puanı ($\bar{x} = 43,75$) ve *değerlendirme* alt kategorisinin ortalama puanı ($\bar{x} = 45,83$)’tür. Buna göre özel yetenekli öğrencilerin “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” modülden en fazla puanı *probleme odaklanmada* aldıkları söylenebilir. TASC etkinlik kâğıtları incelendiğinde, *probleme odaklanma* alt boyutu ile ilgili öğrencilerin topladıkları bilgilerin diğer alt boyutlara göre daha fazla olduğu görülmüştür.

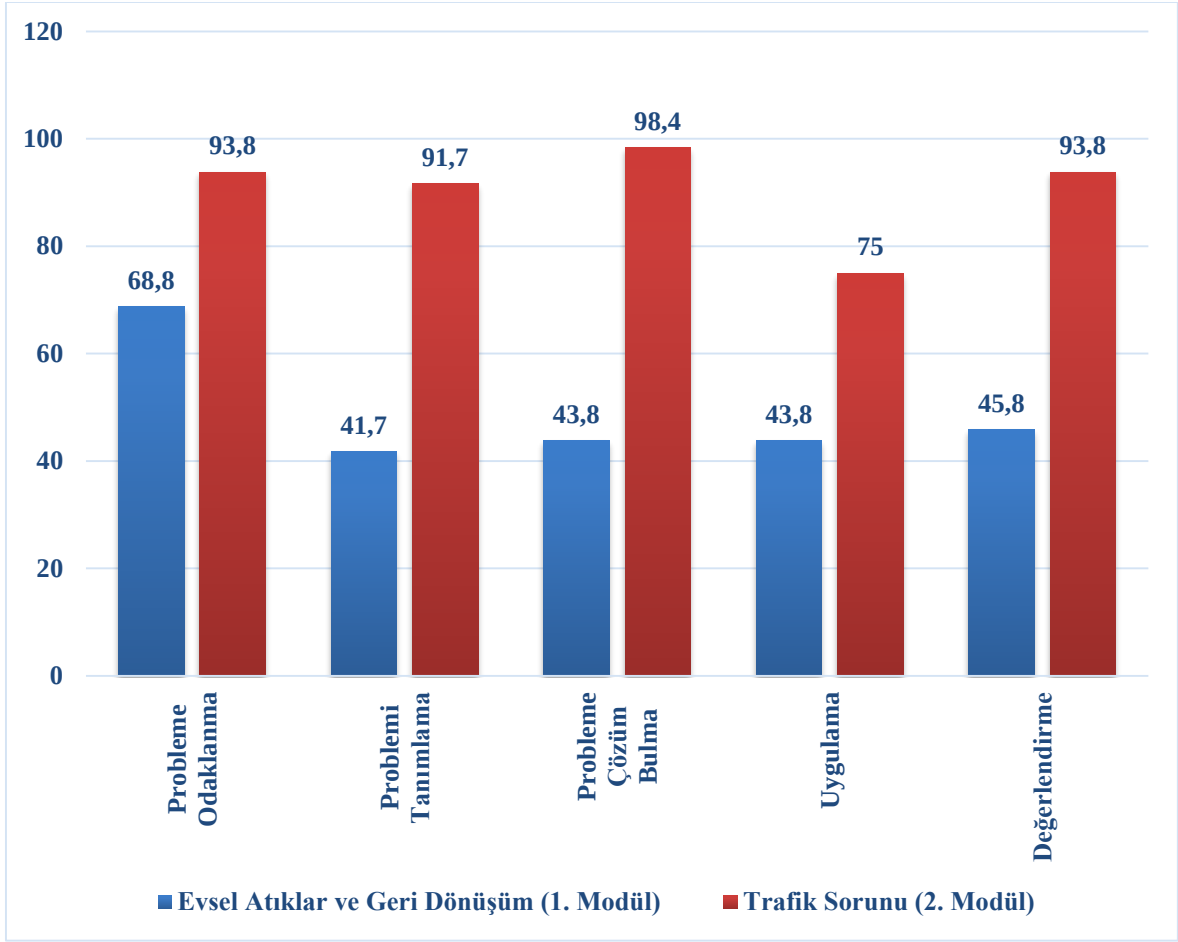
“Trafik Sorunu” modülüne ait TASC etkinlik kâğıtlarının bağımsız puanlayıcılar tarafından analiz edilerek her bir öğrencinin problem çözme beceri puanları belirlenmiştir. Problem çözme becerisinin alt kategorilerine göre öğrencilerin almış oldukları puanların yüzdelik karşılıkları Şekil 4.8’de verilmiştir.



Şekil 4. 8. Özel yetenekli öğrencilerin ikinci modülden aldıkları ortalama problem çözme beceri puanlarının alt kategorilere göre sınıflandırılması

Şekil 4.8'e göre özel yetenekli öğrencilerin problem çözme becerisini oluşturan alt kategorilere göre “Trafik Sorunu” modülünden aldıkları ortalama puanlar şu şekildedir; *probleme odaklanma* alt kategorisinin ortalama puanı ($\bar{x} = 93,75$), *problemi tanımlama* alt kategorisinin ortalama puanı ($\bar{x} = 91,67$), *probleme çözüm bulma* alt kategorisinin ortalama puanı ($\bar{x} = 98,44$), *uygulama* alt kategorisinin ortalama puanı ($\bar{x} = 75$) ve *değerlendirme* alt kategorisinin ortalama puanı ($\bar{x} = 93,75$)'tir. Buna göre özel yetenekli öğrencilerin “Trafik Sorunu” modülünde en fazla puanı *Probleme çözüm bulmada* aldıkları söylenebilir. Bu bulgu, “Trafik Sorunu” modülünde öğrencilerin problem çözüm bulma aşamasında çok sayıda fikir ürettikleri TASC etkinlik kâğıtlarında açıkça görülmektedir. *Uygulama* alt boyutunun diğer alt boyutlara göre daha düşük olmasının nedeni, öğrencilerin fikir üretmede iyi oldukları ancak karar verdikleri fikri hayata geçirmede bazı yeterliliklere sahip olunmamasından dolayı daha düşük puan aldıkları söylenebilir. Örneğin bir grubun, “Trafik Sorununa” çözüm olarak sundukları Akıllı ulaşım için yapay zekâ programlarının bilinmesi gerekirdi. Bilgisayar öğretmenlerinden destek almalarına rağmen zaman kısıtlamasından dolayı bunu gerçekleştirmede yetersiz kaldılar.

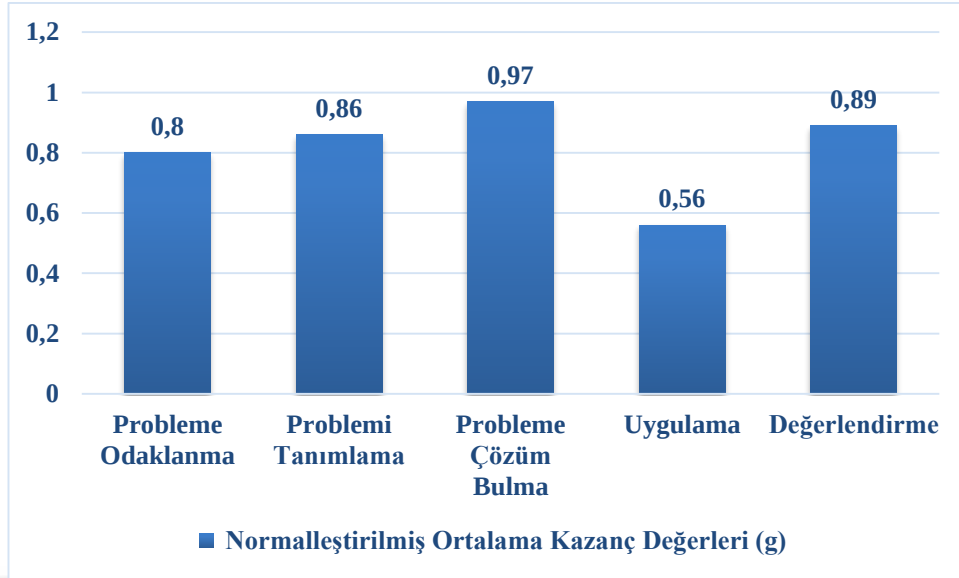
Özel yetenekli öğrencilerin “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” ve “Trafik Sorunu” modülünden aldıkları ortalama problem çözme beceri puanlarının alt kategorilere göre karşılaştırılması Şekil 4.9'da verilmiştir.



Şekil 4. 9. Özel yetenekli öğrencilerin birinci ve ikinci modülden aldıkları problem çözme beceri puanlarının alt kategorilere göre karşılaştırılması

Şekil 4.9’ya göre özel yetenekli öğrencilerin birinci ve ikinci modülden aldıkları puanların karşılaştırılmasında “*probleme odaklanma*” alt kategorisinde 25 puanlık bir artış olduğu, *problemi tanımlama* alt kategorisinde 50 puanlık bir artış olduğu, *probleme çözüm bulma* alt kategorisinde 54,6’lık bir puan artış olduğu, *uygulama* alt kategorisinde 31,2 puanlık bir artış olduğu ve *değerlendirme* alt kategorisinde 48 puanlık bir artış olduğu görülmektedir. Şekil 4.7’e göre özel yetenekli öğrencilerin en fazla artış puanının 54,6’lık puanla *probleme çözüm bulma* alt kategorisinde olduğu, en az artışın ise 25 puanlık bir artış ile *Probleme odaklanma* olduğu görülmektedir.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin problem çözme becerisinin alt boyutlarına göre normalleştirilmiş ortalama kazanç değerleri Şekil 4.10’da verilmiştir.



Şekil 4. 10. *Problem çözme becerisinin alt boyutlarına göre ortalama normalleştirilmiş kazanç değerleri*

Şekil 4.10 incelendiğinde, deney grubunda bulunan özel yetenekli öğrencilerin problem çözme becerisi alt boyutlarına göre normalleştirilmiş ortalama kazanç değerleri *probleme odaklanma* için $g=0.80$, *problemi tanımlama* için $g= 0.86$, *probleme çözüm bulma* için $g= 0.97$, *uygulama* için $g= 0.56$ ve *değerlendirme* için $g= 0.89$ olduğu görülmektedir. Alt boyutlar açısından değerlendirildiğinde *Uygulama* alt boyutu için normalleştirilmiş ortalama kazanç değeri ($g= 0.56$) orta düzeyde gelişirken diğer alt boyutlar açısından problem çözme becerileri yüksek düzeyde geliştiği görülmektedir.

Bilimsel yaratıcılık ve problem çözme becerisi ile ilgili günlük bulguları

REAPS öğrenme yaklaşımıyla öğretimin yürütüldüğü deney grubunda uygulama her biri beş hafta süren iki modül halinde işlenmiştir. Her bir modülden sonra öğrencilere yansıtıcı günlükler yazdırılmıştır. Öğrencilerin *etkinlikler sayesinde geliştirilen beceriler* ile ilgili yazdıkları günlükler içerik analizine tabi tutulduğunda elde edilen kodlar Tablo 4.6’da ve bu kodlara ait bazı öğrencilerin günlük ifadelerine aşağıda yer verilmiştir.

A3: “...*Eleştirel düşünme becerisi (tartışma), yaratıcılık (farklı düşünme), teknolojik becerilerin gelişimi (tinkercad ve yapay zeka kullanımı), özgüvenin gelişmesi (sunum yapma), araştırma becerisi (araştırma yapma) sorumluluk becerisi (düşünüp işlerin yapılması). ... Bence bu etkinlik eğlenceli eğitici ve de öğreticiydi bu süreç içerisinde hem üretken olmayı hem de sorumluluk alma becerisi kazandık. Ayrıca problem çözmek gibi*

*birçok alanda bilgi kazandık ve benim geleceğimde işime yarayacağını düşünmekteyim...
Bambaşka ve biraz uçuk kaçık bir proje tasarladım..."*

Tablo 4. 6. Öğrencilerin günlüklerine ait kodlar

Kodlar	Katılımcılar
İşbirliği	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14
Problem çözme becerisi	A1, A2, A4, A5, A7, A8, A9, A10, A12, A13, A14, A15
Yaratıcılık	A2, A3, A4, A5, A6, A8, A9, A10, A13, A14
Eleştirel düşünme	A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A14
İletişim	A1, A2, A3, A4, A7, A10, A13
Düşünme becerisi	A1, A11, A12, A15
Fikir üretme	A2, A10, A13
Karar verme becerisi	A5, A10

A4: "...Yaratıcılığım gelişti, sorunları çözme becerilerim gelişti, sunum becerim gelişti, iletişim becerim gelişti, liderliğin gelişti, sorumluluk becerim gelişti, takım çalışma becerim gelişti, teknolojik aletleri daha iyi kullandım, eleştirel düşünmem gelişti, iş birliği becerim arttı."

A10: "...REAPS modelini doğal afetlerde (depremde enkazın altında kalan insanları kurtarmak için), engellilere yardımda (onların yerlerine arabaların park etmemesi için proje geliştirmek için kullanılabılır)."

A14: "...Bu etkinlik sayesinde yaratıcılığımı, eleştirel düşünme becerimi, problem çözme becerimi, sunum becerimi, iletişimi ve takım çalışmamı, sorumluluk becerimi, öz güvenimi, teknoloji kullanma becerimi ve araştırma becerimi geliştirdim."

Tablo 4.6 ve öğrenci günlüklerindeki ifadeler incelendiğinde, deney grubunda bulunan öğrencilerin büyük bir kısmının REAPS öğrenme yaklaşımı sayesinde problem çözme becerilerini, yaratıcılıklarını, iletişim becerilerini, iş birliği becerilerini ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Örneğin A3'ün farklı ve uçuk bir proje tasarladığını ifade etmesi sıradan projelerden farklı düşünme ve yaratıcılığın göstergesi olduğu görülmektedir. A10 kodlu öğrencinin REAPS modelini doğal afet ve engellilere yardım etme gibi spesifik konularda kullanılabileceğini belirtmesi gibi ifadeler özgünlüğü ifade eden bir kavram olarak öğrencilerin sahip olduğu yaratıcı yönüne işaret ettiği görülmektedir. A3 ve A4 ifadelerinde, yaratıcılık ve farklı düşünme becerilerinin gelişimine

vurgu yaparak yaratıcı projeler tasarlamak ve uygulamak, öğrencilerin sıra dışı çözümler bulma yeteneklerini artırdığı görülmektedir. Ayrıca öğrenciler, REAPS modelini doğal afetlerde insan kurtarma veya engellilere yardım konularında uygulayarak gerçek dünya problemlerine yönelik çözümler geliştirmenin önemine vurgu yaptıkları görülmektedir. Bu bağlamda, etkinliklerin, öğrencilerin problem çözme ve yaratıcılık becerilerini gerçek dünya uygulamalarına yönlendirdiği ve bu becerilerin geniş bir yelpazede gelişimine katkıda bulunduğu anlaşılmaktadır. Günlüklerdeki öğrenci ifadelerinden elde edilen bulguların, birinci ve ikinci alt problemler doğrultusunda elde edilen nicel bulgular yönünden bilimsel yaratıcılık ve problem çözme becerisinin gelişim düzeyindeki artışı desteklediği görülmüştür.

Bilimsel yaratıcılık ve problem çözme becerisi ile ilgili görüşme bulguları

REAPS modeline dayalı öğretim yaklaşımı ile yürütülen 12 haftalık süreçten sonra öğrencilerin 14 tanesi ile görüşme yapılmıştır. Öğrencilerin *etkinliklerde uyguladığınız REAPS modelinin herhangi bir becerinizi geliştirdiğini düşünüyor musunuz? Açıklayabilir misiniz?* görüşme verisi içerik analizine tabi tutulduğunda elde edilen kodlar Tablo 4.7’de ve tablonun devamında bu kodlara ait bazı öğrencilerin görüşme ifadelerine yer verilmiştir.

Tablo 4. 7. Öğrencilerin görüşme ifadelerine ait kodlar

Kodlar	Katılımcılar
İletişim	A1, A2, A3, A4, A6, A7, A8, A9, A12, A13
Problem çözme becerisi	A1, A2, A3, A5, A7, A8, A9, A10, A11, A13
Yaratıcılık	A2, A4, A5, A7, A8, A10, A13, A14
Sunum becerisi	A1, A3, A4, A5, A7, A8, A10, A11
Özgüven	A1, A3, A8, A9, A11
İşbirliği	A7, A9, A12, A13
Hayal gücü	A1, A7, A9
Sorumluluk	A12, A14
Dijital okuryazarlık	A1, A6, A7
Karar verme	A2, A4
Araştırma becerisi	A5, A6
Yazma becerisi	A2, A6
Liderlik	A3, A11

A2: “...mesela ben TASC modelini hazırlarken farklı farklı şeyleri kullanmayı fark ettim. Ayrıca yazım kötüydü. O biraz gelişti. Karar verme konusunda sadece ben değil tüm

ekibinki gelişti. Hepimizin problem çöztme becerimiz gelişti. Farklı kişilerle farklı farklı çözümler ortaya koymak problem çöztme becerimizi geliştirdi. En iyi sonucu bularak problemi daha iyi çözdük. Yaratıcılığımızın geliştiğini düşünüyorum. Yani bir şeyi kullanmamız için yaratıcı olmamız gerekiyor. Bunu şurada kullanmalıyız gibi. İnsani becerilerim gelişti. Çalışırken birbirimize nasıl davranmamız gerektiğini öğrendim.”

A3: “...Sorunlara bakış açımı çok fazla geliştirdim. Normalde ya ben bir sorunu sadece normal bir şey olarak görüyordum. Problem olarak görüyordum. Fakat şu an REAPS modeli sayesinde hayatımıza giren problemleri daha ayrıntılı bir şekilde bakabiliyorum. Bu becerimi geliştirdi. Yani problem çöztme becerim gelişti. ...sonra eleştirel düşünce bayağı gelişti. şu an mesela inşaatlarla ilgili sorunlar falan oluyor. Ölümler gibi... İnşaatlarda tehlikeli durumlar olabiliyor. İnşaat alanından düşme gibi. Ben de bu tarz problemlere çözüm bulmaya başladım REAPS modeli sayesinde. Eskide hiç öyle düşünmezdim. Yaratıcılık olarak konulara mesela trafikle konumuzda biz ilk başta çok fazla bir şey bulamamıştık. Fakat sonradan siz yardımcı uzman gibi kişileri çağırduğınızda taslakları falan iyice oluşturmaya başlamıştık. Konuları iyice yerleştirmiştik. Ondan sonra Yunus arkadaşımız sayesinde onları üç boyutlu hale getirdik. Sonra biz de Yunus'a yardım ederekten daha güzel hale getirdik. Bu şekilde yaratıcılığımız da bayağı gelişti. Yaptığımız bu çalışma bize çok fazla şey kattı.”

A4: “...böyle sanki beynin böyle daha çok çalışıyor böyle probleme çözüm odaklı yaklaştığımız için böyle beynim daha çok çalışıyor gibi. Böyle yaratıcı olduğumu hissediyorum. Ondan sonra hocam yani çok şey öğrendim zaten böyle video izleyerek, uzmanlar derse geldiğı zaman bir sürü şey öğrenmiştim... Yani hocam okuryazarlığım çok iyi gelişti. Çünkü power pointten sunum yapmıştık. Tinkercad'ten bir şeyler yapmıştık. Yaratıcığım gelişti. Dersten önce bir tane test yapmıştınız. Bir cam parçasını kaç ayrı alanda kullanabilirsiniz diye hocam ondan önce çok az fikrim vardı ama bu REAPS Modelinden sonra yaratıcığım gelişti. 50-60 tane fikir yazdım. Ondan önce bir kaç tane fikir vardı sadece. İletişim konusunda daha önceden de iyiydim Ama şimdi mesela böyle büyük insanlarımızla belediye başkanı olsun böyle şey olsun işte önemli insanlarla falan böyle nasıl konuşacağım biliyorum artık diyelim. Problem çöztme becerimin de gelişti. Bir sürü fikir için hem karar verme hem de çözüm önerisini seçebiliyorum.”

A8: “...Hocam problem çöztme, yaratıcılık gibi becerilerim arttı... Hocam beyin fırtınası yaparak yeni fikir üretmeye çalıştık. Beynimizi birazcık daha zorladık. Yani daha güzel bir fikir oluşturduk. Hocam bu da zaten fikir. Yani bu da üretme aşamasına giriyor.

Bu yüzden problem çözme ve yaratıcılığımızın geliştirdiğini gayet de gördük yani. Ve sunduğumuz çalışmalarla kendi projemizle. Yani hocam ne kadar etkili olduğunu da zaten gördük.”

Tablo 4.7 ve öğrenci görüşleri özetlendiğinde, öğrencilerin büyük çoğunluğunun yaratıcılık ve problem çözme becerilerinin geliştiğini ifade ettikleri görülmektedir. Örneğin A3, REAPS modeli sayesinde sorunları daha sistemli bir şekilde ele aldığı görülmüştür. İnşaatlarda ortaya çıkabilecek sorunlara çözüm bulma konusunda bir çaba içinde olduğunu ifade ettiği görülmüştür. Bu da problem çözme becerisinin güçlü olduğunu göstermektedir. A2'nin farklı kişilerle farklı çözümler üretebilme yeteneği, problem çözme becerisinin çeşitliliğinin ortaya çıktığı ve ekibin daha etkili çözümler bulabildiğini göstermiştir. A4'ün REAPS modeli ve çözümleri sayesinde yaratıcılığın ortaya çıktığını ve fikir üretme yeteneğinin ve özgün tasarım kapasitesinin arttığını göstermektedir. Ayrıca bilimsel yaratıcılık testindeki bir soruya ön teste çok az cevap verdiğini ancak son testte REAPS modeli sayesinde çok sayıda örnek verdiğini belirterek ifade etmesi yaratıcılığının ve problem çözme becerilerinin arttığının bir göstergesi olarak görülebilir. A8 ise beyin fırtınası yaparak, zorlayıcı yöntemler kullanarak beyinlerini daha fazla zorladıklarını ve yeni fikirler üreterek problem çözme becerisini ve yaratıcılığını arttığını görülmektedir.

Bilimsel yaratıcılık ve problem çözme becerisi ile ilgili TASC etkinlik bulguları

Deney grubunda bulunan öğrenciler “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” ve “ Trafik Sorunu” ile ilgili problemlere çözüm bulurken TASC etkinlik kâğıtlarını kullanmışlardır. TASC etkinlik kâğıdının son aşaması *deneyimden öğren* adıımıdır. Bu adımda öğrenciler süreçte neler öğrendiklerini, sürecin kendilerine neler kazandırdıklarını, öğrendikleri bilgileri transfer edebildikleri yansıtırlar. Aşağıda bazı öğrencilerin TASC etkinlik kâğıtlarında bilimsel yaratıcılık ve problem çözme becerisine ait ifadelerine yer verilmiştir:

A1: *“Sunum becerimin geliştiğini, konuşma becerimin geliştiğini, daha iyi teknoloji kullandığımı, hayal gücümün geliştiğini, daha yaratıcı fikirler ortaya koyabildiğimi, problem çözme becerilerimin geliştiğini, bilgi okuryazarlığımın geliştiğini, medya okuryazarlığımın geliştiğini, iletişim becerilerimin geliştiği, takım çalışmasının önemini, sorumluluk becerisi, özgüven, liderlik, araştırma becerisi, eleştirel düşünme becerilerimin geliştiğini öğrendim.”*

A7: “Sunum becerilerimin geliştiğini, daha iyi slayt yapabildiğimi, hayal gücümün geliştiği, sorunlara daha iyi çözüm bulma becerimin geliştiğini, takım çalışmasının önemi, 21. yy becerilerimin geliştiğini, yaratıcılığımızın geliştiğini, iletişim becerilerimin geliştiğini, liderlik becerilerimin geliştiğini, sorumluluk becerilerimin geliştiğini, araştırma becerilerimin geliştiğini, özgüvenimizin geliştiğini, eleştirel düşünme becerisi, üretkenlik becerilerimin geliştiğini, girişimcilik becerilerimin geliştiğini, dijital okuryazarlığımın geliştiği.”

A15: “Sunum becerimin geliştiği, sunum hazırlamanın zor olduğunu, sunum yaparken ciddi olunması gerektiği, bir problemi çözme becerilerimin geliştiğini, cesaretimin arttığı, medya okuryazarlığımın geliştiğini, kalabalıklar içerisinde rahat bir şekilde konuşabildiğimi, rahat bir şekilde sunum yapabildiğimi, özgüvenimin arttığını, iletişim becerilerimin geliştiğini, takım çalışmasının önemini, ciddi bir şekilde sunum yapma ve hazırlamanın önemini öğrendim.”

Öğrenciler, REAPS modelinin bir bileşeni olan TASC etkinliği kapsamında sunum, problem çözme, yaratıcılık, iletişim ve liderlik gibi çeşitli becerilerde gözle görülür bir gelişim yaşadıkları görülmüştür. Sunum becerileri açısından, öğrenciler slayt yapma konusundaki yeteneklerini artırdıklarını ve daha etkili sunumlar yapabildikleri görülmektedir. Sunum hazırlama sürecinin zorluklarına karşı geliştirilen cesaret ve medya okuryazarlığında yaşanan ilerlemeler de görülmektedir. Ayrıca, problem çözme becerilerinin geliştiğini vurgulayan öğrenciler, TASC etkinliği sayesinde daha iyi çözüm stratejileri geliştirdikleri görülmektedir. Yaratıcılık ve hayal gücü açısından, öğrencilerin TASC etkinliği ile birlikte daha yaratıcı fikirler ortaya koyabildikleri ve eleştirel düşünme becerilerini güçlendirdikleri görülmektedir. Bu düşünceler, öğrencilerin özellikle problem çözme becerisi ve yaratıcılık alanında odaklandıklarını ve bu becerilerini geliştirmeye yönelik bilinçli çaba sarf ettikleri görülmüştür. TASC etkinliğindeki bulgulara da görüldüğü gibi REAPS modeline dayalı öğrenme sürecinin öğrencilerin hem problem çözme becerileri hem de yaratıcılıklarını arttırdığı görülmüştür.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bu bölümde araştırmanın üçüncü alt problemi olan “Özel yetenekli öğrencilerin REAPS modeline dayalı öğrenme sürecine ilişkin görüşleri nedir?” sorusuna yönelik deney grubunda bulunan özel yetenekli öğrencilerle görüşme yapılmıştır. Görüşme esnasında özel

yetenekli öğrencilere sekiz adet yarı yapılandırılmış soru yöneltilmiştir. Özel yetenekli öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtların öncelikle kodları çıkarılmıştır. Kodlardan yola çıkılarak kategoriler oluşturulmuştur. Görüşme bulguların desteklemek için aynı zamanda öğrenciler tarafından doldurulan günlükler ve TASC etkinlik kâğıtlarında yer alan ifadelerden de yararlanılmıştır.

4.3.1. REAPS modeli hakkında görüşme bulguları

Görüşmenin birinci sorusu olan “*REAPS modeli denilince aklınıza ne geliyor? Kısaca açıklayabilir misiniz?*” sorusu deney grubunda bulunan öğrencilere sorulmuştur. Öğrencilerden gelen yanıtlar içerik analizine tabi tutularak kod ve kategoriler oluşturularak Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4. 8. *REAPS modeli hakkında görüşme bulgularına ilişkin kod ve kategoriler*

Kategori	Kodlar	Katılımcılar
Eğitim ve Öğretim	Problem çözme	A1,A2,A4,A5,A6,A8,A11,A12,A13
	Probleme dayalı öğrenme	A1,A3,A5,A7,A12
	Beceri geliştirme	A7,A8,A14
	Eğlenerek öğrenme	A3,A8
	Anlamli öğrenme	A3,A10
	Araştırma yapma	A4,A10
	TASC Modeli	A13
	Düşünme	A6
Çevre ve Sürdürülebilirlik	Çevre sorunları	A1,A13
	Projeler	A2,A8
	Hayatı kaliteleştirme	A2

Tablo 4. 8 incelendiğinde deney grubunda bulunan özel yetenekli öğrencilerle yapılan görüşmeler doğrultusunda birinci soruya verdikleri yanıtlardan yola çıkarak oluşturulan kodlar, **Eğitim ve Öğretim** ve **Çevre ve Sürdürülebilirlik** kategorisinde toplanmıştır. *Özel yetenekli öğrencilerin REAPS modeli denilince aklınıza ne geliyor?* sorusuna ilişkin **Eğitim ve Öğretim** kategorisinde öğrencilerin büyük bir çoğunluğu REAPS modelini; *Problem çözme*, *Probleme dayalı öğrenme* ve *Beceri geliştirme* olarak görmüşlerdir. Aynı soruya bazı öğrenciler de, *Eğlenerek öğrenme*, *Anlamli öğrenme*, *Araştırma yapma*, *TASC Modeli* ve *Düşünme* yanıtları verdikleri görülmektedir.

Çevre ve Sürdürülebilirlik kategorisinde Çevre sorunları, Projeler ve Hayatı kaliteleştirme yanıtları verdikleri görülmüştür.

Bu soruya yanıt veren bazı öğrencilerin görüşleri aşağıda özetlenmiştir:

A1: “... Yani probleme bakış açımız ve problemi yani sıra aşama aşama çözmek geliyor hocam. Yani önce problemi belirlemek sonra çözüm üretmek sonra rapor oluşturmak gibi hocam. Yani probleme çözüm bulmak gibi. Bu dönem uyguladığımız gibi yani genel dünyada oluşan sorunlar yani sadece bizim sorunlarımız değil de dünya sorunları gibi çevre sorunları dünya insanlığı ilgilendiren sorunlar falan.”

A7: “Problem çözmeye dayalı bir program. Özel yetenekli öğrenciler için program tasarlama, problemlere çözüm bulma, problem bulma, problemler...”

A5: “...problemleri daha etkili çözmek için uygulanan yöntemler geliyor. REAPS modeli ile daha büyük sorunları daha kolay bir şekilde çözüyoruz.” düşünmek geliyor, problemleri çözmek, mesela trafik sorunlarını çözme, sorunları bulma, fikir üretmek, TASC modelini uyguladık. Bunlar geliyor aklıma...”

A9: “...burada geçirdiğimiz güzel zamanlar geliyor, eğlenceli zamanlar geliyor ve yaptığımız projeler geliyor. Yani geri dönüşüm ile ilgili yaptığımız proje geliyor. Proje ile ilgili yaptığımız yarışma geliyor.”

Öğrenci görüşleri özetlendiğinde, öğrenci görüşleri REAPS modeli hakkındaki düşüncelerini ve deneyimlerini yansıtmaktadır. Genel olarak bu öğrenciler, problem çözme sürecini ve çeşitli projeleri ele alırken REAPS modelini etkili bulduğu görülmektedir. REAPS modeli hakkında öğrenciler, problem çözme sürecini aşama aşama ele almanın, sorunları belirleme, çözüm üretme, rapor oluşturma gibi adımları içeren etkili bir modelin olduğunu düşünmektedirler. Ayrıca öğrencilerin düşüncelerinden REAPS modelinin büyük sorunları daha etkili bir şekilde çözmelerine yardımcı olduğu ve çeşitli projelerde uygulandığını görebiliriz. A5 ifadesinde, modelin daha büyük sorunları daha kolay çözmeye yönelik bir etkisinin olduğu belirtilmektedir. Ayrıca, A7 ifadesinde belirtilen "problem çözmeye dayalı bir program" ifadesi, öğrencilerin özel yetenekli öğrenciler için tasarlanmış bir programda bu modeli kullanma olasılığını göstermektedir. A9 ifadesinde, öğrencilerin geri dönüşümle ilgili yaptıkları proje ve projeye ilgili yarışma gibi etkinliklerin olumlu anılarını hatırlamaları, REAPS modelinin projelerini etkili bir şekilde yönetmelerine ve çözmelerine yardımcı olduğunu göstermektedir. Bu ifadeler genel olarak, REAPS modelini problem çözme, fikir üretme ve projelerde çalışma süreçlerini geliştirmek için etkili bir araç

olarak görmekte ve bu model aracılığıyla öğrenmenin keyifli ve anlamlı olduğunu ifade ettikleri görülmektedir.

4.3.2. Uygulamada zorlanılan ve hoşlanılan kısımlara ilişkin görüşme bulguları

Görüşmenin ikinci sorusu olan *Etkinliklerde REAPS modelini uygularken;*

- *zorlandığınız kısımlarınız nelerdir? Açıklar mısınız?*

- *hoşunuza giden taraflar nelerdir? Açıklar mısınız?* sorusu deney grubunda bulunan öğrencilere sorulmuştur. Öğrencilerden gelen yanıtlar içerik analizine tabi tutularak kod ve kategoriler oluşturularak Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4. 9. *Uygulamanın zorlanılan ve hoşlanılan kısımlarına ilişkin kod ve kategoriler*

Kategori	Kodlar	Katılımcılar
Zorlanılan kısımlar	Fikir üretme	A1,A2,A3,A4,A6,A8,A10,A12
	Sunum yapma	A1,A5,A7
	İletişim	A3,A4,A5
	Raporlaştırma	A6,A13,A14
	Karar verme	A4,A11
	Teknoloji kullanma	A6, A13
	Deneyimden öğren	A4
	Takım çalışması	A9
	Planlama yapma	A11
Hoşlanılan kısımlar	Takım çalışması	A5,A6,A7,A8,A9,A11,A14
	Sunum yapma	A3,A4,A6,A7,A8,A9
	Eğlenceli zaman geçirme	A2,A4, A8,A11
	Uzman konukları dinlemek	A4,A6,A11
	Araştırma yapma	A5,A13,A14
	Fikir üretme	A1,A7
	TASC etkinliği	A1,A2
	Okul dışı öğrenme ortamları	A3
	Problemlere farklı bakma	A3
	İletişim	A6
	3 D model hazırlamak	A6
	Problem çözme	A10
	Beceri geliştirme	A12
	Başarı hissini tatma	A12

Tablo 4.9 incelendiğinde etkinliklerde REAPS modelinin uygulanmasına ilişkin özel yetenekli öğrencilerin görüşleri, *Zorlanılan Kısımlar* ve *Hoşlanılan Kısımlar* kategorisi altında toplanılmıştır. *Zorlanılan Kısımlar* olarak öğrencilerin büyük bir çoğunluğu, probleme çözüm bulurken TASC döngüsünün *Fikir üretme* adımında zorlandıklarını belirtmişlerdir. Bir kısım öğrenciler ise *Sunum yapma*, *İletişim*, *Raporlaştırma*, *Karar verme* ve *Teknolojiyi kullanma* olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu *hoşlanılan kısımlar* olarak *Takım çalışması*, *Sunum yapma*, *Eğlenceli zaman geçirme*, *Uzman konukları dinleme* ve *Araştırma yapmaktan* hoşlandıklarını belirtmişlerdir. Bir kısım öğrenciler ise *TASC etkinliği* ve *TASC'in fikir üretme* adımında, *Okul dışı öğrenme ortamlarından*, *Problemlere farklı bakabilme*, *3D model hazırlama*, *Problem çözme*, *Beceri geliştirme* ve *Başarı hissini tatma* olduğunu belirtmişlerdir.

REAPS modeli ile ilgili bazı öğrenciler zorlandıkları kısımları aşağıdaki gibi belirtmişlerdir:

A1:“Fikir üretme ve sunum aşaması benim için ilk modül olduğu için zordu. Ancak ikincisinde toparlandık. İlk modül daha önce yani hiç sunum yapmadığımız için ilk sunumumuz olduğu için yani zorlanmıştık ama ikincisinde biraz daha kolay geldi. Tecrübe elde ettik.”

A4:“Probleme çözüm önerileri sunarken, çözüm önerilerinin aralarından bir tane seçerken zorlandım.”

A6: “...bilgisayarda 3 boyutlu model yaptım. Ama hazırladığımı size göndermede zorlandım. Çözüm üretmede zorlandım. Kâğıt doldurma beni biraz zorladı. Raporlaştırma beni biraz zorladı.”

A8 :“Yeni bir sorunu çözebilecek bir şey bulmakta zorlandım ilk başta hocam. O fikri bulmakta zorlandım. ... Bir de fikir üretme konusunda.”

Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu TASC döngüsünün fikir üretme adımında zorlandığını belirtirken bazı öğrenciler de karar verme, sunum yapma, raporlaştırma, teknolojiyi kullanma gibi bazı durumlarda zorlandıklarını belirtmişlerdir. Bu zorluklar genellikle öğrencilerin REAPS modelini uygularken karşılaştıkları başlangıç zorluklarına işaret ettiği görülmektedir. Öğrenciler deneyim kazandıkça ve modeli daha fazla uyguladıkça, bu zorlukların üstesinden gelmek ve süreci daha etkili yönettikleri görülmektedir. Örneğin A1, fikir üretme ve sunum aşamasının ilk modül olduğu için zorlandıklarını belirtiyor. Bu durum, ilk kez sunum yapmanın ve fikir üretmenin başlangıçta zorlayıcı olabileceğini göstermektedir. A8, yeni bir sorunu çözebilecek bir fikir bulmakta

zorlandığını ifade ediyor. Bu durum, öğrencinin başlangıçta sorun tespiti ve çözüm önerisi geliştirme konusunda zorlanabileceğini göstermektedir. A4, çözüm önerileri arasından bir tanesini seçmekte zorlandığını belirtiyor. Bu durum, öğrencilerin alternatif çözüm önerileri arasında seçim yapma aşamasının zorlu olabileceğini gösteriyor.

Hoşlanılan Kısımlar kategorisiyle ilgili bazı öğrenci görüşleri aşağıda verilmiştir:

A6:“Hoşuma giden taraflar zorlanmamdı, çözüm üretmek için çalışmak, 3D modelleme hazırlamak hoşuma gitti. Problem çözülmesi böyle zor olunca benim daha çok hoşuma gidiyor. Sınıfa uzman davet edilmesi, hoşuma gitti birbirimizin çözümlerini dinlemek.”

A4:“Bu etkinlik süresi boyunca arkadaşlarımla çok eğlendim. Aslında bu etkinliği yaparken böyle bir sürü şey öğrendim. Mesela plastiğin hayvanları öldürdüğünü, birçok video falan izledik uzmanlar geldi. O konu hakkında aklımda olan soruları cevapladım yani çok hoşuma gitmişti o zaman. Birde takım çalışması içerisinde çalışırken böyle karar verme gibi bir sürü yeteneğim gelişti ve sunum yaparken çok hoşuma gitmişti. Bundan dolayı REAPS modelini çok sevdim”.

A3:“...projeler sayesinde hayatımıza yeni başlıklar, konular eklememiz oldu. Sorunlara daha iyi bakış açısı elde ettik. Ve aynı zamanda sunum becerisi gibi birçok becerimiz gelişmiş oldu. Okul dışında bir de gezdiğimiz bazı yerler vardı. Atık su arıtma tesisi ve katı atık tesisleri. Buraları gezerken gördüğümüz için sorunları daha iyi anlayabildik. Sorun çözümlerini daha iyi anlayabildik.”

A1:“İkinci sunumdan sonra gerçekten iyi sunumuzu anlattıktan sonra yani bir mutluluk geldi içime. Özellikle fikir bulma aşaması hem zordu ama çok da hoşumuza gidiyordu. Hocam o, TASC proje kâğıdına yazı yazmak da çok güzeldi. Yazılar renkli renkli olunca güzel görünüyordu.”

Öğrenci görüşleri özetlendiğinde, REAPS modelinin hoşlanılan yönlerini vurgulayarak benzer temaları paylaşmaktadır. Öğrenciler, zorluklarla başa çıkma, çözüm üretme sürecinde yer alma, sınıfa uzmanların davet edilmesi, takım çalışması, 3D modelleme hazırlamaktan keyif almaları, konuyla ilgili okul dışı geziler ve sunum becerileri kazanma gibi modelin sunduğu fırsatları değerli buldukları görülmektedir. Ayrıca, projeler aracılığıyla hayatlarına yeni konular ekleyerek, sorunlara daha derin bir bakış açısı kazandıkları görülmektedir. Bazı öğrenciler, REAPS modelini sevme nedenlerini, öğrenme sürecinin etkileyici ve ilgi çekici olduğunu vurgulayarak açıkladıkları görülmektedir.

4.3.3. Grupla çalışmaya ilişkin görüşme bulguları

Görüşmenin üçüncü sorusu olan *Etkinliklerde grupla çalışırken neler hissettiniz?* sorusu deney grubunda bulunan öğrencilere sorulmuştur. Öğrencilerden gelen yanıtlar içerik analizine tabi tutularak kod ve kategoriler oluşturularak Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4. 10. *Grupla çalışmaya ilişkin kod ve kategoriler*

Kategori	Kodlar	Katılımcılar
İşbirliği	İşbirliğini sağlama	A1,A2, A3, A4, A5,A6,A9,A10,A11, A12,A14
	Daha etkili	A3,A8,A10, A12,A13
	Çok güzel	A5,A6,A7,A9,A11
	Zevkli	A1, A4,A8,A14
Kişisel Gelişim	Sosyalleşme	A4,A13
	Sorumluluk	A11,A12
	Güven duygusu	A2

Tablo 4.10 incelendiğinde deney grubunda bulunan özel yetenekli öğrencilerin *Etkinliklerde grup ile çalışırken neler hissettiniz?* sorusuna ilişkin öğrenci yanıtları **İşbirliği** ve **Kişisel Gelişim** kategorisinde toplanmıştır. **İşbirliği** kategorisinde öğrencilerin büyük bir çoğunluğu grupla çalışmanın *İşbirliğini sağlama*, *Daha etkili*, *Güzel* ve *Zevkli* olduğunu belirtmişlerdir. **Kişisel Gelişim** kategorisinde ise öğrencilerin grup ile çalışmanın *Sosyalleşmeyi* sağladığını, *Sorumluluk* kazandığını ve *Güven duygusu* oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Bazı öğrenciler görüşmenin bu sorusu ile ilgili olarak aşağıdaki görüşleri belirtmişlerdir:

A1: “Herkes üstüne bir görev alınca problem tek başımıza iken daha zor çözebilirken herkes üstüne bir görev aldığı için çok daha kısa ve kolay bitiyor. Yani herkesten bir fikir çıksa bile bir tanesi güzel oluyor diyebilirim. Grupta çalışmak daha zevkli.”

A2: “Arkadaşlık bağı olarak birbirimize daha çok güvenmeye başladık. Yani bir de birbirimizi daha çok tanıdık mesela. Bu ne yapabilir? Bunun yetenekleri nelerdir? Mesela insanları daha çok tanımış olduk. Grup olarak çalışmamız da ayrı bir etki yarattı. Mesela tek başıma olsam ben o projeyi düşünmek, bulmak, hazırlamak çok çok uzun sürerdi mesela. ...Yunus’un teknolojik hali, Sait’in teknolojik hali, Yusuf Ali insanlara yardımcı oluyordu, Emre logo oluştururken farklı stiller deniyordu.”

A3: “Grup arkadaşlar olarak bayağı iş birlik içindeydik. Sürekli birbirimize yardım ediyorduk. Mesela sunumla ilgili bir sorun çıktığında arkadaşlarımla hemen müdahale edip yardım edebiliyordum. Mesela Serhan TASC şeylerini yazarken orada sorun çıktığında hemen birbirimize yardım ettiğimiz için gayet güzel geçmişti. Grupla çalışmak daha etkili oldu bizim için. Birbirimizi daha iyi anlayabiliyorum. Artık yani insanları daha iyi anlayabiliyorum...”

Öğrenci görüşleri özetlendiğinde, öğrenciler grupla çalışmanın çeşitli avantajlarına vurgu yaptıkları görülmektedir. Grup içinde her bireyin bir görev üstlenmesinin, problemleri tek başlarına çözmekten daha hızlı ve etkili bir şekilde çözebildikleri görülmektedir. Farklı fikirlerin bir araya gelmesinin, projelerin daha güzel ve kapsamlı olmasını sağladıkları görülmektedir. Grup içindeki iş birliği, arkadaşlık bağlarını güçlendirmiş ve birbirlerine daha fazla güvenmelerine olanak tanımış. Ayrıca farklı yetenek ve uzmanlıkların bir araya gelmesinin, teknik konularda birbirlerine yardım etmelerini sağladığı görülmektedir. Grupla çalışmanın sadece öğrenme sürecini hızlandırmakla kalmayıp aynı zamanda kişisel gelişim ve ekip içi iletişim açısından da olumlu bir etkisi olduğunu öne sürüldüğü görülmektedir.

4.3.4. Beceri gelişimine yönelik görüşme bulguları

Görüşmenin dördüncü sorusu olan “Etkinliklerde uyguladığınız REAPS modelinin herhangi bir becerinizi geliştirdiğini düşünüyor musunuz? Açıklayabilir misiniz?” sorusu deney grubunda bulunan öğrencilere sorulmuştur. Öğrencilerden gelen yanıtlar içerik analizine tabi tutularak kod ve kategoriler oluşturularak Tablo 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4.11 incelendiğinde, etkinliklerde uygulanan REAPS modelinin öğrencilerin hangi becerilerini geliştirildiğini öğrenmek için sorulan soruya verilen yanıtlar **Düşünme ve Analitik Beceriler, Bilgi ve İletişim Becerileri ve Kişisel Gelişim ve Sosyal Beceriler** kategorilerinde toplanmıştır. *Düşünme ve Analitik Beceriler* kategorinde öğrenci yanıtları, çoğunlukla *Problem çözme becerisi* ve *Yaratıcılık* kodlarında toplanmıştır. Bazı öğrenciler de *Hayal gücü*, *Karar verme becerisi* ve *Eleştirel düşünme* becerilerinin geliştiğini belirtmişlerdir. *Bilgi ve İletişim Becerileri* kategorisinde öğrenci yanıtları çoğunlukla *İletişim becerileri* ve *Sunum becerisi* gibi kodlarda yoğunlaşmıştır. Bazı öğrenci yanıtları da *Dijital okuryazarlık*, *Araştırma becerisi* ve *Yazma becerisi* gibi kodlarda toplanmıştır. *Kişisel Gelişim ve Sosyal Beceriler* kategorisinde öğrenci yanıtları çoğunlukla *Özgüven* ve *İşbirliği* gibi kodlarda yoğunlaşmıştır. Bazı öğrenci yanıtları da *Sorumluluk* ve *Liderlik* gibi kodlarda toplanmıştır.

Tablo 4. 11. *Beceri gelişimine ilişkin kod ve kategoriler*

Kategori	Kodlar	Katılımcılar
Düşünme ve Analitik Beceriler	Problem çözme becerisi	A1,A2,A3,A5,A7,A8,A9,A10,A11,A13
	Yaratıcılık	A2,A4,A5,A7,A8,A10,A13,A14
	Hayal gücü	A1,A7,A9
	Karar verme	A2,A4
	Eleştirel düşünme	A3
Bilgi ve İletişim Becerileri	İletişim	A1,A2,A3,A4,A6,A7,A8,A9,A12,A13
	Sunum becerisi	A1,A3,A4,A5,A7,A8,A10,A11
	Dijital okuryazarlık	A1,A6,A7
	Araştırma becerisi	A5,A6
	Yazma becerisi	A2,A6
Kişisel Gelişim ve Sosyal Beceriler	Özgüven	A1,A3,A8,A9,A11
	İşbirliği	A7,A9,A12,A13
	Sorumluluk	A12,A14
	Liderlik	A3,A11

Düşünme ve Analitik Beceriler kategorinde bazı öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir:

A2: “... karar verme konusunda sadece ben değil tüm ekibinki gelişti. Hepimizin problem çözme becerimiz gelişti. Farklı kişilerle farklı farklı çözümler ortaya koymak problem çözme becerimizi geliştirdi. En iyi sonucu bularak problemi daha iyi çözdük. Yaratıcılığımızın geliştiğini düşünüyorum. Yani bir şeyi kullanmamız için yaratıcı olmamız gerekiyor. Bunu şurada kullanmalıyız gibi...”

A3: “... sorunlara bakış açımı çok fazla geliştirdim. Normalde ya ben bir sorunu sadece normal bir şey olarak görüyordum. Problem olarak görüyordum. Fakat şu an REAPS modeli sayesinde hayatımıza giren problemleri daha ayrıntılı bir şekilde bakabiliyorum... Mesela inşaatlarla ilgili sorunlar falan oluyor, tehlikeli durumlar olabiliyor, inşaat alanından düşme ve ölüm gibi. Ben de bu tarz problemlere çözüm bulmaya başladım REAPS modeli sayesinde. Eskide hiç öyle düşünmezdim.”

A10: “Bence düşünme becerimizi ve yaratıcılığımızı fazlasıyla geliştirdiğini düşünüyorum. Çünkü başkalarının fikirleri de çok önemli. İnternette yazan bilgileri, onları da araştırdıkça onlardan da ilham aldık... Bir de yapılan sunumlardan da yani arkadaşlarımızın fikirlerinden de ilham aldık diyebiliriz. Bir de sunum becerimiz de. O sunum için çalışmalarımız, her kişiye verilen görev dağılımı da grupsal çalışma becerimizi

geliştirdiğini düşünüyorum. Problem çözme, yeni fikirler ürettiğimiz için problem çözme becerimiz de gelişti.”

Düşünme ve Analitik Beceriler kategori altında görüş belirten öğrencilerin görüşleri özetlendiğinde, Öğrenciler, REAPS modelinin katılımcılarının karar verme yeteneklerini ve problem çözme becerilerini geliştirdiğini vurguladığı görülmektedir. Grup içinde farklı bakış açıları ve çözüm önerilerinin bir araya gelmesi, problem çözme sürecini zenginleştirmiştir. Ayrıca, modelin düşünme becerilerini artırdığına dikkat çekilmiş, sorunlara daha ayrıntılı ve derinlemesine bakma yeteneğinin kazanıldığı ifade edilmiştir. Yaratıcılığın da REAPS modeli ile geliştiği belirtilmiş; farklı kaynaklardan, grup içi etkileşimlerden ve yapılan sunumlardan alınan ilhamın bu süreçte önemli bir rol oynadığı ifade edilmiştir. Sonuç olarak, öğrenciler, bu modelin düşünme, problem çözme, yaratıcılık ve sunum becerilerini kapsamlı bir şekilde geliştirdiğini düşündükleri görülmektedir.

Bilgi ve İletişim Becerileri kategorinde bazı öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir:

A7: ... “mesela sunarken öz güvenimizi artırıyor. Daha iyi sunabiliyoruz. Mesela ilk sunumu sunduğumuzda hiçbir şey bilmiyorduk. İkincisinde tecrübe kazanarak daha iyi yaptım.”

A12: “...bu etkinlikte bizim sınıftaki diğer arkadaşlarımıza bunu tanıttığımız için, fikrimizi sunduğumuz için bence sunum becerisi gelişti... REAPS modeli çok yönlü bir model. O yüzden çoğu becerimizi geliştirdi. Grup içerisinde nasıl davranmamız ile ilgili becerimiz bile gelişti. Sonunda yani sunum yaparken sunumdaki ses tonumuza kadar değişti.”

A3: “...sorunlara bakış açımı çok fazla geliştirdim. Normalde ya ben bir sorunu sadece normal bir şey olarak görüyordum. Problem olarak görüyordum. Fakat şu an REAPS modeli sayesinde hayatımıza giren problemleri daha ayrıntılı bir şekilde bakabiliyorum... Liderlik duygumun bayağı gelişirdi. Bu şekilde hem takımımı gayet iyi yönetebiliyordum. Artık herhangi bir proje gibi durumlarda takım arkadaşlarımı yönltebiliyorum veya projede görev dağılımı yapma gibi görevleri ben yapıyorum çoğunlukla.”

Bilgi ve İletişim Becerileri kategori altında görüş belirten öğrencilerin görüşleri özetlendiğinde, Öğrenciler REAPS modelinin sunum becerilerini artırdığını, tecrübe kazanmanın özgüvenlerini artırdığını ve grup içinde nasıl davranacaklarına dair becerilerini geliştirdiği görülmektedir. Modelin, problem çözme sürecinde sorunlara daha ayrıntılı bakmalarını sağlayarak öğrencilerin bakış açılarını zenginleştirdiği ifade edilmektedir. Ayrıca, liderlik duygusunu geliştirerek takım yönetme ve projelerde etkili görev dağılımı

yapma yeteneklerini kazandıklarını vurgulamaktadırlar. Özetle, REAPS modelinin çok yönlü yapısı sayesinde öğrencilerin sunum, liderlik, problem çözme ve grup içi iletişim becerilerini kapsamlı bir şekilde geliştirdiği ifade edildiği görülmektedir.

TASC etkinlik kâğıdında yer alan *Deneyimden öğren* basamağındaki *bu süreçte neler öğrendiniz?* soruna verilen cevaplar ve öğrenci günlüğünde yer alan ifadeler görüşmenin bu bulgusunu desteklemektedir.

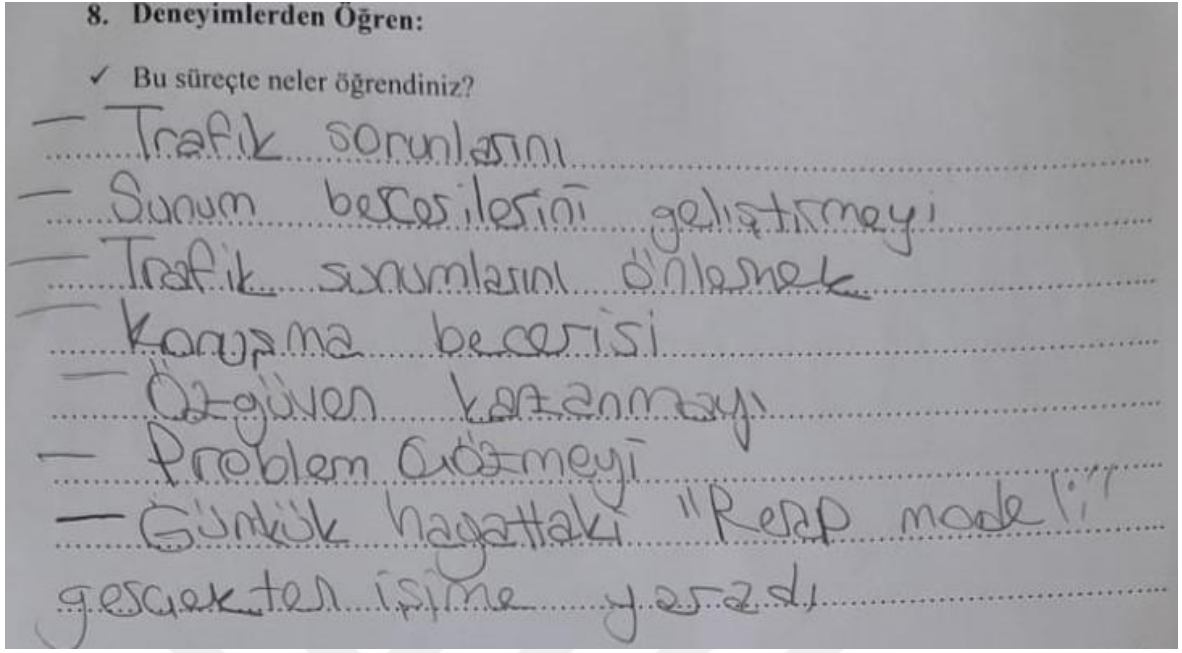
Örneğin A2, etkinlikler sayesinde çok çeşitli becerilerin geliştiğini ve kişisel, iletişimsel, teknolojik ve yaratıcılık ve problem çözme gibi analitik becerilerde genel bir artışın olduğunu şu şekilde belirtmiştir:

“Yaratıcılık, eleştirel düşünme becerisi, sunum becerisi, iletişim becerisi, takım çalışması, liderlik, sorumluluk becerisi, araştırma becerisi, özgüvenimin gelişmesi, teknolojik becerilerim, probleme odaklanma, problem çözme becerisi, fikir üretme ve probleme bakış açım gelişti.” (günlük)

A13 ise benzer şekilde becerilerin geliştiğini şu şekilde ifade etmiştir:

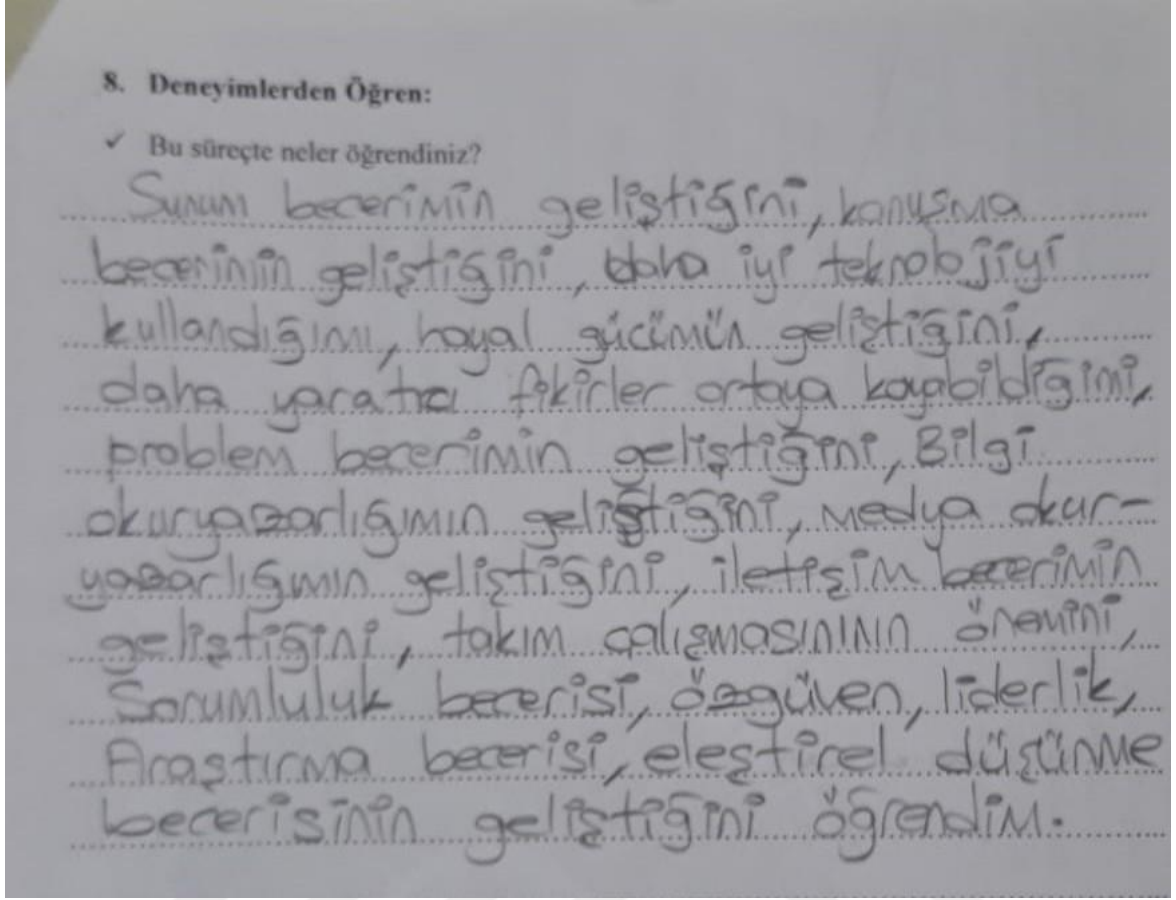
“Girişimcilik, üretkenlik, sorumluluk, liderlik, medya okuryazarlığı, problem çözme becerisi, iletişim, düzgün Jest mimik kullanımı, el göz koordinasyonu, iş birliği, sunum becerisi, yaratıcılık, fikir ortaya koyma, düşüncelerini açıkça belirtme, Özgüven ve bilişsel beceriler, el becerisi gibi becerilerim gelişti.” (günlük)

Örneğin A4, bu süreçte “sunum becerilerinin geliştiğini, konuşma becerisinin geliştiğini, özgüven kazandığını, problem çözmeyi geliştirdiğini belirttiği Şekil 4.11’de de görülmektedir.



Şekil 4. 11. A4'e ait TASC etkinlik kağıdı

A1'in TASC etkinlik kâğıdında, bulguyu destekleyen ifadeler yer aldığı Şekil 4.12'de görülmektedir.



Şekil 4. 12. A1'e ait TASC etkinlik kağıdı

A15'inde sunum becerisinin, medya okuryazarlığının, konuşma becerisinin, cesaretinin arttığını, sorumluk becerilerinin, problem çözme becerilerinin ve iş birliği becerilerinin geliştiğini ifade ettiği Şekil 4. 13'te de görülmektedir.

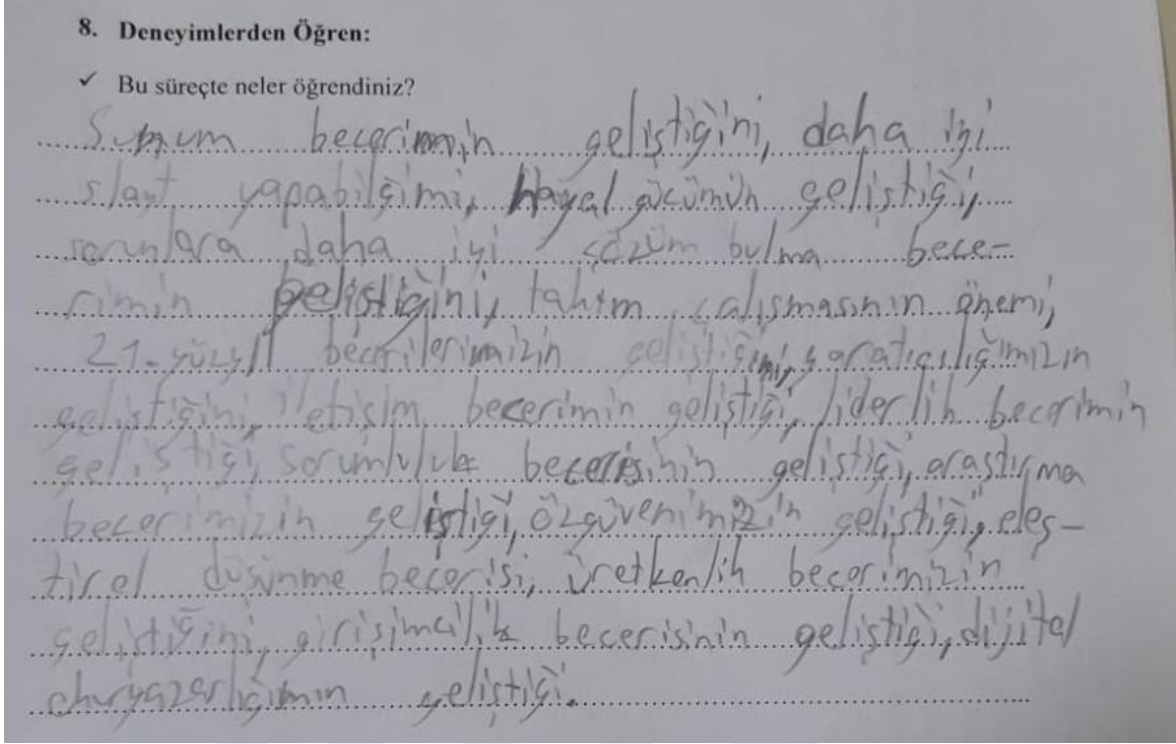
8. Deneyimlerden Öğren:

✓ Bu süreçte neler öğrendiniz?

Sunum becerimin geliştiğini,
Sunum hazırlamanın zor olduğunu,
Sunum yaparken aldığım olumsuz
gerçekleri, bir problemi çözmeye
becerilerimin geliştiğini, cesaretimin
arttığını, medya okuryazarlığımın
geliştiğini, kalabalık ortamda rahat
bir şekilde konuşabildiğimi, rahat
bir şekilde sunum yapabildi-
ğimi, özgüvenimin arttığını, iletişim
becerilerimin geliştiğini, takım
çalışmasının önemi, aldığım bir
şekilde sunum yapma ve
hazırlamanın önemini öğrendim.

Şekil 4. 13. A15'e ait TASC etkinlik kağıdı

A7 ise, TASC etkinliğinde daha iyi slayt yapabildiğini, 21.yy becerilerinin geliştiğini, yaratıcılığının geliştiğini, liderlik becerilerinin geliştiğini, araştırma becerilerinin geliştiğini, girişimcilik becerilerinin geliştiğini, eleştirel düşünme becerisinin geliştiğini, özgüvenin arttığını, dijital okuryazarlığının geliştiğini belirttiği Şekil 4.14'te de görülmektedir.



Şekil 4. 14. A7'ye ait TASC etkinlik kağıdı

Öğrencilerle yapılan görüşmenin dördüncü sorusuna ilişkin görüşme, günlükler ve TASC etkinlik kâğıdında yer alan bulgular özetlendiğinde; REAPS modelinin öğrencilerin özellikle problem çözme becerilerini, yaratıcılıklarını, eleştirel düşünme, iletişim, iş birliği gibi becerilerini arttırdığı açıkça görülebilmektedir. Bu nitel bulgu, nicel veriler ile ortaya konan REAPS modelinin bilimsel yaratıcılığı artırdığı ve problem çözme becerilerini geliştirdiği bulgusunu desteklediği görülmüştür.

4.3.5. REAPS modelinin farklı konularda kullanımına ilişkin görüşme bulguları

Görüşmenin beşinci sorusu olan *Fen bilimleri dersinin diğer konularının da REAPS modeli ile işlenmesini ister misiniz? Neden?* sorusu deney grubunda bulunan öğrencilere sorulmuştur. Öğrencilerden gelen yanıtlar içerik analizine tabi tutularak kod ve kategoriler oluşturularak Tablo 4.12'de verilmiştir.

Tablo 4.12 incelendiğinde, canlılar ve çevre etkileşimi ünitesinde kullanılan REAPS modelinin fen bilimleri dersinin diğer ünitelerinde kullanımına ilişkin öğrenci yanıtları, **Öğrenme** kategorisinde toplanılmıştır. **Öğrenme** kategorisinde öğrenci yanıtları; *iyi olur, bazı konular için uygun olduğu, etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağladığı, eğlenerek öğrenmeyi sağladığı ve beceri gelişimini sağladığı* gibi kodlarda toplanılmıştır.

Tablo 4. 12. REAPS modelinin farklı konularda kullanılmasına ilişkin kod ve kategoriler

Kategori	Kodlar	Katılımcılar
Öğrenme	İyi olur	A1,A2,A3,A6,A10, A12,A13
	Bazı konular için uygun	A4, A5,A6,A7,A11,A14
	Etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağlama	A2,A3,A8,A13
	Eğlenerek öğrenmeyi sağlama	A3,A8,A9
	Beceri gelişimini sağlama	A1,A8

Bazı öğrencilerin bu soruya yönelik görüşleri aşağıda verilmiştir:

A1: “...yani güzel olur... fen dersinin diğer konularının da REAPS modeli ile işlenmesini isterim hocam yani çünkü sürekli becerilerimiz gelişiyor Yani sürekli sunumlar yaptığımız için büyüdüğümüzde veya üniversiteye gittiğimizde bir sunum yaparken hiç zorluk çekmeyeceğiz...”

A8: “...evet bence uygulanması gerekir. Çünkü hocam böyle daha çok şey öğreniyoruz. Hem eğlenecek hem de kendi başka duygularımızı geliştiriyoruz. Hem bilgi öğrenmiş oluyoruz birçok şey katıyor bize. Hem bilgi açısından hem de bizim sosyal hayatımız açısından birçok şey katıyor bize.”

A6: “Evet isterim hocam. Normalde okulda sürekli test çözüyoruz. REAPS modeli ile yapınca daha eğlenceli, düşünmemizi geliştirdiği için kafamızı daha çok çalıştırıyor. Teste bağlı kalmamamızı sağlıyor. Daha iyi problem çözebiliyoruz. Onun için fen desinin bütün konularında işlenmesini istiyorum.”

A3: “Ben işlenmesini isterdim. Çünkü o proje ile ilgili hayatımızı daha çok ilgilendiren olayları öğrenebiliriz mesela uzay ile ilgili bir sorun verseniz bu şekilde uzayı daha iyi tanımlayabilirdik. Daha iyi uzaya çıkış yollarını bulabiliriz. Fen’in diğer konularına da uygularsak çok güzel olur. Hatta eğer bu tarz konuları uygularsak bu şekilde hem daha rahat anlarız konuları hem de daha çok eğlenerek öğrenebiliriz. Eğlenirken öğrenilen konuları zaten en akılda kalıcı olan konular oluyor genellikle. Proje tabanlı konular oldukları için proje tasarladığımız için daha rahat anlıyoruz yani anlarken yaşayarak davranıyoruz bu şekilde. Hem projeleri oluşturduğumuz için hem de oluşturduğumuz sıralarda araştırmalar yaptığımız için de daha iyi anlıyoruz.”

A7: “...fen de olabilir ama her konusunda değil. Bazı konularda olabilir. Gezegenlerle ilgili bir araştırma yapıyorsak onun orda olduğunu kanıtlaya bilmek için belki. Elektrik

deneylerinde uygulayabiliriz, deneyip uygulayabiliriz, kuvvet hareket konusunda olabilir, insan vücudu için uygun değil yani her konusu uygun değil.”

Öğrenciler, fen bilimleri dersinin diğer konularının da REAPS modeli ile işlenmesi konusundaki düşüncelerini yukarıda paylaşmışlardır. A1 öğrencisinin, sürekli becerilerinin geliştiğini ve gelecekte daha rahat sunum yapma yeteneğine sahip olacaklarına inandığı için bu yöntemin devam etmesini istediği görülmektedir. A8 öğrencisinin REAPS modelinin uygulanmasının öğrencilere hem eğlence hem de bilgi kazandırdığını ve sosyal hayatlarına olumlu katkılarda bulunduğunu ifade ettiği görülmektedir. A6 öğrencisinin testlere bağlı kalmadan daha eğlenceli ve düşündürücü bir öğrenme süreci yaşadığı görülmektedir. A3 öğrencisi, proje tabanlı öğrenmenin hayatlarını daha çok ilgilendiren konuları öğrenmelerine olanak tanıdığını ve bu yöntemin konuları daha rahat anlamalarına yardımcı olduğunu belirttiği görülmektedir. A7 öğrencisi ise fen dersinde REAPS modelinin her konuda uygun olmadığını, ancak belirli konularda uygulanabileceğini ifade etmiştir. Genel olarak, öğrencilerin çoğunluğu REAPS modelinin fen dersinin farklı konularında uygulanmasını desteklemektedir.

4.3.6. REAPS modeli ile geleneksel yöntemin karşılaştırılmasına yönelik görüşme bulguları

Görüşmenin altıncı sorusu olan “*REAPS modeli ile işlenen fen bilimleri dersinin geleneksel yöntemlerle işlenen fen bilimleri dersinden farklı olduğunu düşünüyor musunuz? Nasıl?*” sorusu deney grubunda bulunan öğrencilere sorulmuştur. Öğrencilerden gelen yanıtlar içerik analizine tabi tutularak kod ve kategoriler oluşturularak Tablo 4.13’te verilmiştir.

Tablo 4.13 incelediğinde, deney grubunda bulunan öğrencilere *REAPS modeli işlenen fen bilimleri dersinin, geleneksel yöntem ile işlenen fen bilimleri dersinden farklı olduğunu düşünüyor musunuz? Nasıl?* sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerden gelen yanıtlar içerik analizine tabi tutulduğunda öğrenci yanıtları, **REAPS modeli** ve **Geleneksel fen dersi** diye iki kategoride toplanmıştır. *REAPS modeli* kategorisinde öğrenci yanıtları çoğunlukla, *Öğrenci aktif, Araştırma yapma, Farklı olur, Etkili ve kalıcı öğrenme ve Gerçek yaşam durumlarına çözüm bulma* kodlarında toplanılmıştır. Ayrıca bazı öğrenci yanıtları, *Eğlenerek öğrenme, Proje odaklı, Sunum yapma, Beceri gelişimini sağlama, Farkındalık*

oluşturma, Model oluşturma, Öğretmen rehber konumunda ve İşbirlikçi öğrenmeyi sağlama kodlarında toplanılmıştır.

Tablo 4. 13. REAPS modeli ile geleneksel yöntemin karşılaştırılmasına ilişkin kod ve kategoriler

Kategori	Kodlar	Katılımcılar
REAPS Modeli	Öğrenci aktif	A1,A2,A3,A4,A8,A9,A10,A11,A13
	Araştırma yapma	A2,A3,A6,A7,A8,A9,A10,A11,A13
	Farklı olur	A1,A3,A4,A6,A9,A11,A13,A14
	Etkili ve kalıcı öğrenme	A3,A4,A7,A10, A11,A13,A14
	Gerçek yaşam durumlarına çözüm bulma	A1, A2,A4, A6,A12
	Eğlenerek öğrenme	A3,A4,A8,A9
	Proje odaklı	A2,A3, A11
	Sunum yapma	A8, A11,A13
	Beceri gelişimini sağlama	A2,A12
	Farkındalık oluşturma	A3
	Model oluşturma	A7
	Öğretmen rehber konumunda	A9
	İşbirlikçi öğrenmeyi sağlama	A12
Geleneksel Fen Dersi	Düz anlatım	A2, A4,A9,A10,A11,A12
	Hazır bilginin aktarılması	A2,A8,A10,A12,A13
	Öğrenci pasif	A1,A4, A6,A10
	Yazı yazdırılma	A2, A7,A8,A11
	Öğretmen aktif	A1,A3,A9
	Test çözme	A4, A6,A8
	Tekrar yapma	A11,A12,A14
	Sadece öğrenmeye odaklanma	A3
	Sıkıcı	A4
	Kitaptan işleme	A7

Geleneksel fen dersi kategorisinde ise öğrenci yanıtları çoğunlukla *Düz anlatım*, *Hazır bilginin aktarılması*, *Öğrenci pasif*, *Yazı yazdırılma*, *Öğretmen aktif*, *Test çözme* ve *Tekrar yapma* kodlarında toplanılmıştır. Bazı öğrenci yanıtları ise *Sadece öğrenmeye odaklanma*, *Sıkıcı* ve *Kitaptan işleme* kodlarında toplanılmıştır.

Bazı öğrencilerin bu soruya yönelik görüşleri aşağıda verilmiştir:

A3: “... REAPS modeli ile eğer fen dersini öğrenirsek hem aynı zamanda eğleniyoruz, mutlu oluyoruz, araştırmacı yönümüz daha çok ortaya çıkıyor, daha çok proje tabanlı konuları tasarlıyoruz. fakat diğer türlü yaptığımızda sadece öğreniyoruz ve bu öğrendiğimiz şeyler çok fazla akılda kalıcı olmuyor geleneksel yöntemde konu veriliyor. Konuyu hocalar veriyor. Onların ne yapılacak, bize verilen konuda ne olacağı, nasıl yapılacağını her şeyi biliyorlar. Fakat REAPS modelinde problem ile ilgili iki taraf da bilmediği için o şekilde daha iyi öğreniyoruz. Hem sadece birimiz de değil hocalar da öğreniyor. Biz de öğreniyoruz bu tarz durumları bu şekilde daha etkili ve kalıcı bir şekilde oluyor”. Bizim uyguladığımız REAPS modeli sayesinde hem sizlerle öğrenmiş olduğumuz mesela plastik atıkların çevreye olan zararlarını ben o kadar ayrıntılı olarak bilmiyordum. Çevreyi bu kadar kirlettiğini biliyordum. Fakat sonra 7. kıta adlı dünyada plastik atıkların olduğunu öğrendik hep birlikte ve mikropplastik maddelerle balıklar tarafından yenilerek çok zarar verdiklerini ve bize geri döndüğünü ve haftada bir kredi kartı boyutunda bir plastik yediğimizi yeni öğrendik.”

A4: “Tabii ki de farklı hocam. REAPS modeli daha eğlenceli oluyor. Çünkü hocam normal fen dersinde açıyoruz kitapları, oradan okuyoruz. Ama REAPS modelinde probleme yönelik çözümler üretmeye çalıştığımız için daha böyle daha aklımızda kalır diye düşünüyorum. Ondan sonra mesela bir sınavda soru çıktı, buna çözümü getirmiştik deriz. Mesela bunun çözümünü yapmıştık. Bunun cevabının ne olduğunu hatırlarız, aklımızda kalır yani. Geleneksel fen dersi hocam normal mesela siz ile işlediğimiz derse göre böyle biraz daha sıkıcı. Çünkü orada işte tek yaptığınız şey konuyu pekiştirmek için ya test çözüyoruz ya da konuyu işliyoruz ama REAPS modeli ise orada uzmanlar geliyor, o konuyla alakalı bilgi veriyorlar bize. Yani bir sürü şey alıyoruz. ...REAPS modelinde probleme çözüm ürettiğimizde daha kalıcı oluyor. REAPS modelinde daha aktifim bence. Normalde ben daha yaratıcıyım zaten. Normal sınıfta biz pasif konumundayız. Ancak REAPS modelinde problemi kendimiz belirliyoruz. Araştırmamızı da bilgisayar sınıfında kendimiz yaptık. Kararımızı da kendimiz yaptık. Sunumumuzu da kendimiz yaptık. Siz bazı yerlerde kısmen yardımcı oldunuz ama biz süreçte hep aktifik.”

A9: “Evet kesinlikle daha eğlenceli hocam. Geleneksel yöntemde hoca tahtaya geçiyor, anlatıyor anlatıyor. Öğrenciler dinliyorsa dinliyor. Dinlemiyorsa o derste kalmıştır. Burada sınav falan olmadığı için daha rahat. REAPS modelinde tartışarak, konuşarak ders işlenirken öğrenciler daha ön planda iken normal derslerde ve fen dersinde öğretmenler ön planda. REAPS modelinde öğrenciler kendileri araştırarak öğreniyor. Normalde ise

öğretmenler bilgiyi aktarıyor, genelde öğretmen aktif, arada bize soru sorarsa veya tahtada oyun açarsa aktif oluyoruz. Ancak REAPS modelinde öğretmen rehber konumunda biz daha çok aktifiz. Okulda bize hazır bilgi veriliyor. REAPS modelinde ise biz kendimiz araştırıyoruz. Burada bilgisayarda kendimiz araştırıyoruz.”

A11: “...yani düşünüyorum çünkü normalde fen dersinde biz konuyu işleyip geçiyoruz Ama bu REAPS modelinde biz bunu kendimiz fikir yürüterek, orda insanlara fikirlerimizi sunarak, projeler yaparak, burada bence daha etkili kılıyoruz. Yani normal Fen dersinde yazı yazıyoruz, oraları tekrar ediyoruz yani buna dayalı bir kaç etkinlik yapıyoruz. Ama REAPS modelinde bu konuya gerçekten fikir yürütüyoruz, kafa yoruyoruz, REAPS modeli bence daha iyi. Konuya biz karar veriyoruz kendimiz araştırıyoruz, her adımında biz aktifiz. Evet, sınıfta müfredata göre gidiyoruz ama burada kendi fikirlerimizi de ortaya koyarak çalışıyoruz.”

A12: “REAPS modelinde çözüm önerileri geliştiriyoruz. Geleneksel Fen dersinde daha çok genel tekrar yapıyoruz. Ama REAPS modelinde daha da detaya iniyoruz çözüm önerilerinde. Normal Fen bilimleri dersinde ise daha çok genel olarak konu akıllı tahtadan açılıyor, oradan etkinlikler çözüyoruz, konuyu geçiriz. Sadece fen bilimleri bilgimiz artıyor ama REAPS modelinde birçoğu şeyimiz, yeteneğimiz artıyor. REAPS modelinde daha aktifiz. REAPS modelinde takım çalışması yapıyoruz. Bir kere sorumluluklarımız var...”

Öğrencilerin yorumlarına göre, REAPS modeli ile geleneksel öğretim arasındaki farkları değerlendirdiklerinde aşağıdaki temel noktalar öne çıkmaktadır:

Aktif Katılım ve Eğlence:

REAPS modeli öğrencilere daha fazla aktif katılım imkânı tanıdığı için daha eğlenceli bulunuyor. Öğrenciler, probleme yönelik çözümler üretirken, projeler tasarlar ve araştırma yaparken daha fazla eğlendiklerini ifade ettikleri görülmektedir.

Öğrenci Merkezli ve Araştırmacı Yaklaşım:

REAPS modeli öğrencilerin daha fazla öğrenci merkezli olmalarını sağlıyor. Öğrenciler kendi sorunlarını belirleyip çözüm üretirken, araştırmacı bir yaklaşım benimsediklerini belirtiyorlar. Bu durum, öğrencilerin kendi düşünce süreçlerini geliştirmelerine ve aktif olmalarına olanak tanıdığı görülmektedir.

Kalıcı Öğrenme:

Öğrencilere göre, REAPS modeli kullanıldığında öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olduğu düşünülüyor. Sorumluluk almanın, çözüm önerileri geliştirmenin ve projeler

tasarlamanın, bilgilerin daha iyi anlaşılmasını ve hatırlanmasını sağladığı ifade ettikleri görülmektedir.

İletişim ve İşbirliği:

REAPS modeli öğrencilere daha fazla iletişim ve iş birliği fırsatı sunuyor. Öğrenciler, bu modelde tartışarak, konuşarak ders işlediklerini ve öğrencilerin daha çok ön planda olduğunu belirttikleri görülmektedir.

Çözüm Odaklı ve Detaylı İnceleme:

REAPS modeli, öğrencilere sorunlara çözüm odaklı bir bakış açısı kazandırıyor ve detaylı inceleme yapma şansı tanıyor. Geleneksel öğretimde genel tekrarlar ve konu anlatımları yapılırken, REAPS modelinde öğrenciler daha derinlemesine çözüm önerileri geliştirebildikleri görülmektedir.

Genel olarak, öğrenciler REAPS modelini daha etkili, eğlenceli, öğrenci merkezli ve kalıcı öğrenmeyi destekleyen bir yöntem olarak değerlendirdikleri görülmektedir.

4.3.7. REAPS modelinin farklı derslerde kullanılmasına ilişkin görüşme bulguları

Görüşmenin yedinci sorusu olan *Fen bilimleri dersinde uyguladığımız REAPS modelinin diğer derslerde de kullanılması ile ilgili neler düşünüyorsunuz? Açıklar mısınız?* sorusu deney grubunda bulunan öğrencilere sorulmuştur. Öğrencilerden gelen yanıtlar içerik analizine tabi tutularak kod ve kategoriler oluşturularak Tablo 4.14'te verilmiştir.

Tablo 4. 14. REAPS modelinin farklı derslerde kullanılmasına ilişkin kod ve kategoriler

Kategori	Kod	Katılımcılar
Dersler	Sosyal	A1,A2,A3,A6,A7,A8,A9,A10,A13
	Matematik	A1,A3,A9, A11,A12,A13,A14
	Türkçe	A1,A9,A12,A13
	Tarih	A2,A12,A14
	Kimya	A3
	Bilgisayar	A7

Tablo 4.14 incelendiğinde, REAPS modelinin fen bilimleri dersinin dışındaki derslerde kullanımı ile ilgili öğrenci yanıtları, **Dersler** kategorisinde toplanılmıştır. *Dersler* kategorisinde çoğunlukla, *Sosyal Bilgiler*, *Matematik*, *Türkçe* ve *Tarih* derslerinde kullanılması gerektiğini ifade eden kodlar belirtirken Bazıları *Kimya* ve *Bilgisayar* kodlarını da belirtmiştir.

Bazı öğrencilerin bu soruya yönelik görüşleri aşağıda verilmiştir:

A2: “...diğer derslerde de kullanılabilir bence. Ama fen dersi hayat içerisinde olduğu için fen bilimleri daha uygun olacağını düşünüyorum. Ama bu diğer derslerde de işlenebilir. Mesela sosyal bilgiler, inkılap tarihi gibi derslerde de uygulanabilir bence. İnkılap tarihi mesela onunla ilgili bir proje hazırlarsınız, sunu hazırlarsınız geçmişimizle ilgili, ilk Türklerle ilgili...”

A3: “...REAPS modeli sadece fenden değil diğer derslerde de uygulanabilir. Mesela matematik konuları ele alındığında REAPS modeli ile bu şekilde yeni problemlere yeni çözümler bulunabilir veya çözülemeyen bir matematik problemleri ve çözüm bulunabilir hem deneyerek öğrenmiş oluruz hem de eğlenerek öğrenmiş oluruz. Sayısal olarak daha çok uygun geliyor bana matematik, fen, kimya o tarz derslerde uygulanması bence daha iyi uygun olur REAPS modeli. Bence daha iyi uygun olur REAPS modeli sosyal dersi için de.”

A11: “...REAPS model günlük hayattaki yaşantımızda ve diğer yerlerde de kullanılmalı. Çünkü bu süreç çok güzel bir süreçti yani o süreçte hepimiz emek harcadık o konu ile ilgili güzeldi ve gerçekten bu konuda benim tam aklıma uydu. ...bence diğer farklı derslerde kullanılsa mesela müfredata göre gidileceğine REAPS modeli kullanılsa daha iyi. Matematik de de kullanılabilir, sosyalden emin değilim. ...ancak toplumsal problem çözülebilir.”

Öğrenciler, REAPS modelini sadece fen bilimleri dersiyle sınırlı olmayan bir yöntem olarak görüyorlar. REAPS modelinin diğer derslerde, özellikle matematik ve sosyal bilgiler gibi sayısal ve toplumsal konuları içeren derslerde de etkili bir şekilde kullanılabileceğini düşündükleri görülmektedir. Bu yöntemin, öğrencilere yeni problemlerle karşılaşma ve problemleri çözme becerilerini geliştirmeleri için fırsat sağladığını, deneyerek öğrenmeyi desteklediğini ve öğrenmeyi eğlenceli hale getirdiğini belirttikleri görülmektedir. Ayrıca REAPS modelinin toplumsal problemlerin çözümünde de etkili olabileceği konusunda olumlu düşüncelere sahip oldukları görülmektedir. Bu nedenle öğrenciler, REAPS modelinin genel olarak farklı derslerde kullanılmasının daha verimli ve etkili olacağını düşündükleri görülmektedir.

4.3.8. REAPS modelinin günlük hayatta kullanılmasına ilişkin görüşme bulguları

Görüşmenin sekizinci sorusu olan *Fen bilimleri dersinde uyguladığınız REAPS modelinin günlük hayatta karşılaştığınız farklı problemlerin çözümünde kullanılabilmesi ile*

ilgili ne düşünüyorsunuz? sorusu deney grubunda bulunan öğrencilere sorulmuştur. Öğrencilerden gelen yanıtlar içerik analizine tabi tutularak kod ve kategoriler oluşturularak Tablo 4.15’te verilmiştir.

Tablo 4. 15. *REAPS modelinin günlük hayatta kullanılmasına ilişkin kod ve kategoriler*

Kategori	Kod	Katılımcılar
Çevre Sorunları	Çevre kirliliği	A1,A5, A9,A12
	Hava kirliliği	A1,A3,A5,A12
	Su kirliliği	A1,A4,A5,A12
	Uzay kirliliği	A6, A9
	Nesli tükenmekte olan hayvanlar	A2,A8
	Gürültü kirliliği	A5,A8
	Enerji tüketiminde	A6,A14
	Çarpık kentleşme	A9
	Doğal afetler	A1
	Ambalajlı atıklar	A2
	Çevre düzenlenmesi	A3
	Küresel ısınma	A5
	Fosil yakıtlar	A6
	Baraj tasarımında	A7
	Orman tahribatlarını önleme	A8
Sosyal Yaşam	İşsizliği gidermek	A3
	Depreme dayanıklı yapılar inşa etme	A7
	Hayvanların eğlence malzemesi olarak kullanma	A8
	Eğitim sisteminin sorunlarını çözme	A9
	Gerçek yaşam problemleri	A10
	Toplumsal sorunlar	A11
	İnsanlar arası iletişimsizliklerde	A6,A13
	Teknolojinin zararları	A14
	İsraf	A14

Tablo 4.15 incelendiğinde, REAPS modelinin günlük hayatta karşılaşılan farklı problemlerin çözümünde kullanılmasına ilişkin öğrenci yanıtları, **Çevre Sorunları ve Sosyal Yaşam** kategorilerinde toplanmıştır. **Çevre Sorunları** kategorisi altında öğrenci yanıtları

çoğunlukla, *Çevre kirliliği, Hava kirliliği, Su kirliliği, Uzay kirliliği, Gürültü kirliliği, Nesli tükenmekte olan hayvanlar ve Enerji tüketimi* kodlarında toplanılmıştır. Bazı öğrenciler yanıtları ise *Çarpık kentleşme, Doğal afetler, Ambalajlı atıklar, Çevre düzenlenmesi, Küresel ısınma, Fosil yakıtlar, Baraj tasarımı ve Orman tahribatlarını önleme* kodlarında toplanılmıştır.

Sosyal Yaşam kategorisi altında öğrenci yanıtları *İşsizliği gidermek, Depreme dayanıklı yapılar inşa etme, Hayvanların eğlence malzemesi olarak kullanma, Eğitim sisteminin sorunlarını çözme, Gerçek yaşam problemleri, Toplumsal sorunlar, İnsanlar arası iletişimsizliklerde, Teknolojinin zararları ve İsraf* kodlarında toplanılmıştır.

Bazı öğrencilerin bu soruya yönelik görüşleri aşağıda verilmiştir:

A5: “...çevre kirliliği, hava kirliliği, su kirliliği, ses kirliliği, trafik yoğunluğu, küresel ısınma, plastik atıkları gibi sorunların çözümünde kullanılabilir. Küresel ısınmanın sorunlarını bulup onları azaltmak için neler yapabiliriz? Bununla ilgili çözümleri listeleyip o soruna yönelik etkili çözümler geliştirebiliriz. Genel olarak problemleri daha kolay bir şekilde çözebiliyoruz. İlerleyen hayatımızda bize yardımcı olacak bu durum.”

A6: “...neredeyse her yerde kullanılabilir. Mesela uzay için kullanılabilir. Uzayda, enerji tüketiminde, şimdi herkes her şeyi israf ediyor, elektriği, suyu. Fosil yakıtların çok kullanılması var. Onları REAPS modeli kullanarak azaltabiliriz. Herkes birbiri ile dalga geçiyor. Ama sonra uyarınca biz yapmadık diyorlar REAPS ile bu sorunu çözebiliriz.”

A7: “Barajlar taşıdığına, kullanılan duvarlar yetmiyorsa REAPS modeli kullanarak ayrı farklı bir yöntem bulabiliriz. Mesela depreme dayanıklı bina yaparken, depreme dayanıklı bir bina yapmak istiyorsak ne kadar denesek de olmuyorsa mesela hem ham maddeden tasarruf etmiş oluruz O yeni bir model bularak REAPS modeliyle hem de evler yıkılmamış olur, daha çok ürün kullanılmamış olur.”

A9: “Kentleşme ile ilgili olabilir hocam. Eğitim sisteminde olabilir. Çünkü öğrenciler eğitim sisteminde çok şikâyetçi. Gerekli yerler ile konuşulup çözümler üretilebilir. Çevremizde gördüğümüz çoğu sorun ile ilgili olabilir. Eğitim, çarpık kentleşme. Yasal yerler var iken yasal olmayan yerlere ev yapılması, tarih eserlere resim çizilmesi. Uzay ile ilgili olabilir. Uzaydaki çöpler olabilir. Onları toplamak açısından bir şeyler yapılabilir.”

Öğrencilerin REAPS modelini günlük hayatta karşılaşılan çeşitli sorunların çözümünde kullanma konusundaki düşünceleri şu şekilde özetlenebilir: Öğrenciler, REAPS modelini çeşitli çevresel sorunlardan, enerji tüketimine, kentsel sorunlardan eğitim sistemine

kadar geniş bir yelpazede uygulanabilir görmektedirler. Örneğin, çevre kirliliği, enerji israfı, küresel ısınma gibi konularda REAPS modelinin etkili bir çözüm yöntemi olduğunu düşünmektedirler. Uzaydaki çöplerin temizlenmesi, depreme dayanıklı binaların tasarımı gibi meselelerde REAPS modelinin kullanılması önerilmektedir. REAPS modelinin sadece fen bilimleri dersi ile sınırlı kalmaksızın geniş bir yelpazede, özellikle çevresel, teknolojik ve sosyal sorunların çözümünde kullanılabilecek bir araç olduğunu ortaya koymaktadır. Öğrencilere göre REAPS modeli, genel olarak sorunlara etkili çözümler üretmelerine yardımcı olmakta, düşünme becerilerini geliştirmekte ve çeşitli alanlarda yenilikçi çözümler bulmalarına olanak tanımaktadır. Bu modelin öğrencilere aktif bir rol üstlenme, problemleri kendilerinin belirleme ve çözme imkânı sağladığı vurgulanmaktadır. Bu öğrenci yanıtları, REAPS modelinin geniş bir uygulama alanına sahip olduğunu ve öğrencilerin bu modeli etkili bir öğrenme ve problem çözme aracı olarak gördüğünü göstermektedir.

Öğrenci günlüklerinde yer alan öğrenci ifadeleri de görüşmenin bu bulgusunu desteklemektedir.

A13: *“Hava kirliliği, su kirliliği, küresel ısınma, geri dönüşüm, sosyobilimsel araştırmalar, uzay bilimi, geleceğimiz... okul, site gibi arkadaşlar arası hayat, tatil alanları, sunum, üniversite, eğitim, güvenlik, sağlık... Çevremize zararlı atıkları bulup bunları nasıl ayrıştıracağımızı bulabiliriz, çevreye zararlı atıklarla ilgili bilgili olurum. Ayrıca Trafik Sorunu azaltmak için neler yapmamız gerektiğini bile biliriz.”* (günlük)

A3: *“Başka zararlı maddelere karşı alabildiğimiz önlemler anlamında bizleri geliştirebilir yani Mesela gazlar zararlı gazlarla ilgili bir proje de yapılabilir.”* (günlük)

Öğrenciler, günlük yaşamda karşılaşılan çeşitli sorunlara yönelik REAPS modelini kullanmanın çevre kirliliği, hava kirliliği, küresel ısınma, geri dönüşüm gibi konularda çözüm odaklı projeler geliştirmelerine olanak tanıdığını ifade ettikleri görülmektedir. Ayrıca, trafik sorunları gibi şehir yaşamındaki zorluklara karşı çözümler üretme, zararlı maddelere karşı alınabilecek önlemleri belirleme gibi konularda da REAPS modelini kullanmanın gelişimlerine katkı sağlayacağını düşündükleri görülmektedir. Bu öğrenci görüşleri, REAPS modelini gerçek yaşam problemleriyle etkili bir şekilde başa çıkmak için bir araç olarak gördüklerini göstermektedir.

5. TARTIŞMA

REAPS modeli, özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde müfredat farklılaşmasını esas alan ve özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde alternatif olarak kullanılabilecek bir öğretim modelidir. Bu araştırmada, veri toplama araçları ile elde edilen veriler ile REAPS modelinin özel yetenekli öğrencilerin problem çözme becerilerine ve bilimsel yaratıcılıklarına olan etkisi araştırılmaya çalışılmıştır. Bu bölümde ise araştırmanın alt problemlerine yönelik elde edilen nicel ve nitel bulgular özetlenmiş ve alanyazında yer alan çalışmalar ile karşılaştırılarak tartışılması yapılmıştır. Araştırma bulgularının tartışılması her bir alt problem dikkate alınarak yapılmıştır.

5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma

Araştırmanın birinci alt problemi “*REAPS modelinin özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına etkisi nedir?*” şeklindedir. Bu alt probleme yönelik bulgular özetlendiğinde, deney grubunun BYT ön test-son test puanları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Bu farklılığın etki büyüklüğü hesaplandığında ise etki büyüklüğünün en büyük düzeyde olduğu görülmüştür. Kontrol grubunun BYT ön test-son test puanları arasında bir artış olduğunu ancak bunun da istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p>0,05$) görülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının BYT ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yok iken son test puanları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bu farklılığın etki büyüklüğü hesaplandığında ise etki büyüklüğünün en büyük etki düzeyinde olduğu görülmüştür. BYT testinin alt boyutları açısından değerlendirildiğinde, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön testteki akıcılık, esneklik ve özgünlük puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmezken son test puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Öğrencilerle yapılan görüşmeler ve süreç içerisinde öğrencilere yazdırılan günlükler analiz edildiğinde öğrencilerin büyük bir çoğunluğu bilimsel yaratıcılıklarının arttığını belirtmeleri bu bulguyu desteklemektedir.

Mevcut araştırmada deney grubunda bulunan özel yetenekli öğrenciler, REAPS modeline uygun bir şekilde hazırlanan ders modülleri ile yürütülen öğretime katılmışlardır. REAPS modeli PDÖ, TASC ve DISCOVER olmak üzere üç bileşenden oluşmaktadır. PDÖ ile özel yetenekli öğrenciler gerçek yaşam durumlarını merkeze alarak buna yaratıcı çözümler oluşturmaya çalışması, öğrenciler TASC döngüsü ile belirlenen gerçek yaşam

problemını çözmek için aşama aşama takip edilmesi gereken adımları kullanarak probleme yaratıcı çözümler ortaya koymaya çalışması ve DISCOVER ile problem tiplerinden tamamen açık uçlu olan (Tip VI), problem hakkında daha önce öğretmen ve öğrencinin herhangi bir bilgiye sahibi olmadığı bir problemi çözmeye çalışması, öğrencilerin gözlem yaparak kendilerinin problemi keşfettiği ve problemi tanımladıktan sonra probleme yönelik yaratıcı çözümler ortaya koyması bilimsel yaratıcılıklarının artışına neden olduğu söylenebilir. Aynı zamanda öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının artışında; okul dışı öğrenme ortamlarının gezilmesi, derslere uzman konukların davet edilmesi, bilgisayar laboratuvarında araştırma yapmaları, probleme çözüm bulurken farklı paydaşların bakış açısıyla problemi çözmeleri, öğrencilerin iş birliği içerisinde çalışmaları, problem çözümlerini gerçek alıcı kitlesine sunmaları, derse aktif katılmaları, REAPS ile yürütülen ders ortamından zevk alarak etkin katılımları gibi nedenlerin etkili olduğu söylenebilir.

Açık uçlu gerçek yaşam problemlerine çözüm bulma aşamasında TASC döngüsü kullanılmıştır. TASC döngüsünün öğrencilere açık uçlu gerçek yaşam problemlerini çözmek için bir çerçeve sunması bilimsel yaratıcılığı artırdığı söylenebilir. Örneğin TASC döngüsünde öğrenciler ilk olarak *topla ve organize et* adımı, konu ile ilgili bildiklerini ortaya koyarlar. Bu aşama, öğrencilerin var olan bilgilerini düzenlemelerine ve problemleri anlamalarına yardımcı olur. Farklı bakış açılarından bilgi toplama ve bu bilgileri düzenleme, öğrencilerin probleme geniş bir perspektiften yaklaşımlarına ve yaratıcı düşünme becerilerini kullanmalarına olanak tanır. *Tanımla* aşamasında, bir konu ile ilgili problemler bulurlar. Daha sonra bu problemler içerisinde bir tane problem seçerek onu tanımlarlar. Problem ile ilgili ne yapacaklarını, kimlerden yardım alacaklarını, gruptaki arkadaşlarının yetenekleri doğrultusunda kimlerin problem ile ilgili ne yapacaklarını belirlerler. *Üret* aşamasında belirledikleri problemi çözmek için grup üyeleri hiçbir eleştiriye tabi tutulmadan olabildiğince fikir üretirler. Bu aşama özellikle öğrencilerin yaratıcılıklarıyla doğru orantılıdır. Birden çok kaliteli fikrin üretilmesi yaratıcılık ile ilgilidir. *Karar ver* aşamasında, bu fikirlerden en uygun olana karar verirler. Karar verdikten sonra problem ile ilgili planlama yaparlar, problem ile ilgili araç gereçleri belirler, kimin ne yapacağını belirler, değerlendirme kriterlerini ortaya koyarlar. *Uygulama* aşamasında, probleme çözüm olarak ortaya koydukları fikirlerini hayata geçirirler. Bu fikirleri, sunum yapma, rapor oluşturma, video oluşturma, maket yapma, model tasarlama, drama yapma gibi farklı şekillerde ortaya koyabilirler. Seçilen projenin uygulama aşaması, öğrencilere yaratıcılıklarını fiziksel veya sanatsal bir ürüne dönüştürme fırsatı verir. Bu, öğrencilerin projelerini farklı yöntemlerle

ifade etmelerini sağlar. *Değerlendirme* adımıyla probleme çözüm olarak ortaya konulan amaçlarını ne kadar karşıladığını, bu işi ne kadar iyi yaptıklarını, nerelerde eksikliklerinin olduğunu belirledikleri kriterlere göre değerlendirirler. Burada öz ve akran değerlendirmesini yaparlar. *İletişime geç* adımıyla ise probleme buldukları çözümlerini sınıf arkadaşlarına, okuldaki diğer sınıflara, okulun diğer personeline ve velilere sunum yaparlar. Sunum yapmak için hazırlık yapma ve projelerini topluluk önünde savunmaları, öğrencilerde özgüven oluşma, kendini ifade etme, iletişim becerisi ve etkili sunum yapma gibi becerilerin kazanmasına vesile olduğu söylenebilir. En son aşamada *deneyimden öğren* ile süreçte öğrendiklerini yansıttıkları kısımdır. Bu aşamada bu süreçte neler öğrendiklerini, öğrendiklerini günlük yaşamda nerelerde kullanabileceklerini ile ilgili transfer yapmaları öğrencilerin etkili ve kalıcı öğrenmelerine yardımcı olduğu söylenebilir. TASC döngüsü sayesinde problemlere yaratıcı ve çeşitli çözümler bulma süreci, öğrencilerin bilimsel düşünme ve yaratıcılık becerilerini güçlendirdiği söylenebilir. Bu doğrultuda, REAPS modeli ile ünite tasarlanırken öğrencilerin problemle ilgili daha fazla kaynakla buluşması için her hafta sınıfa uzmanlar getirilmiştir. Ayrıca öğrencilerle okul dışı öğrenme ortamları ziyaret edilerek daha fazla deneyim kazanmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin bilgiye daha rahat ulaşması için bilgisayar laboratuvarı araştırma için her hafta kullanılmıştır. Tüm bu süreçlerin eşgüdüm bir şekilde kullanılmasının öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının gelişimine katkı sağladığı düşünülmektedir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrencilerin REAPS modelinin gerçek hayattaki problemleri sistemli bir şekilde ele almak ve çözmek için etkili bir araç olduğunu belirtmeleri, öğrencilerin farklı bakış açılarından yararlanarak çeşitli ve yenilikçi çözümler geliştirebildiğini belirtmeleri, bazı öğrencilerin beyin fırtınası ve zorlayıcı yöntemler kullanarak beyinlerini daha fazla zorladıklarını ifade etmesi, REAPS modelinin öğrencilerin yaratıcılığını artırmak için uygulandığı zorlayıcı yöntemleri içeren bir model olduğu söylenebilir. Yine bazı öğrencilerin REAPS modeli ve çözümleri sayesinde fikir üretme yeteneğinin ve özgün tasarım kapasitesinin arttığını belirtmesi, öğrencilerin bu modelle birlikte yaratıcılıklarını daha iyi ifade edebildikleri söylenebilir. Öğrenci günlüğünde bir öğrencinin farklı ve uçuk bir proje tasarladığını ifade etmesi, REAPS modelinin öğrencilere sıradan projelerden çıkarak farklı düşünme ve yaratıcılık becerilerini geliştirmede etkili olduğu söylenebilir. Bazı öğrencilerin REAPS modelini kullanarak doğal afetlerde insan kurtarma veya engellilere yardım gibi gerçek hayattaki problemlere çözüm önerileri

geliştirmeleri gibi öğrenmenin pratik uygulamalarını vurgulamaları REAPS modelinin öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını artırdığının kanıtı olarak gösterilebilir.

Birinci alt probleme yönelik bulgular alanyazında yer alan çalışmalar doğrultusunda tartışılmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen bulgular, REAPS modelinin özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını geliştirdiği görülmüştür. Alanyazında bu bulguyu destekleyen çalışmalara rastlanmaktadır (Alfaiz, 2019a, 2019b; Alhusaini, 2016a; Maker vd., 2022).

Alhusaini (2016a) ilkokul 1. sınıf ile 6. sınıf arasında bulunan 360 öğrenci ile yarı deneysel olarak yürütülen çalışmada, REAPS modeline maruz kalma sürelerinin (kısa süre (4 ay) ve uzun süre (10 ay)) öğrencilerin genel yaratıcılık ve bilimde yaratıcı problem çözme becerilerine etkisini araştırmıştır. Araştırmanın sonucunda REAPS modeline uzun süre maruz kalan öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının müdahaleye kısa süre maruz kalan öğrencilere göre istatistiksel olarak anlamlı artış olduğunu görülmüştür. Bu artışın nedeni öğrencilerin REAPS modelini kullanılırken uygulamayı esas alması, öğrencilerin aktif araştırmacılar olmaya teşvik edilmesi, öğrenme sürecini daha anlamlı ve keyifli hale getirmesi bilimsel yaratıcılığın artışına kanıt olarak gösterilmektedir. Bu bulgu araştırmamızın bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Alfaiz (2019b) REAPS modelinin aslına uygunluk düzeyinin bilimde yaratıcı problem çözme üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Özellikle öğrencilerin bilimde yaratıcı problem çözmedeki gelişimsel değişiklikler ile REAPS modelinin uygulanmasındaki aslına uygunluk düzeyi arasındaki ilişkileri incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda, öğrenciler bilimdeki yaratıcılıklarında son test puanları, ön test puanlarına göre artış göstermişlerdir. REAPS modelini aslına uygun bir şekilde yüksek uygulayan öğretmenlerin düşük düzeyde uygulayana göre öğrencilerin sorunlara yaratıcı çözümler üretmelerine daha fazla yardımcı olduklarının kanıtını sunmaktadır (Alfaiz, 2019b). Bu bulgu deney grubunda uygulanan REAPS modelinin kontrol grubuna göre öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının artışına kanıt olarak gösterilebilir.

Maker vd. (2022)'nin REAPS modelinin dönüştürücü etkisi yoluyla bilimsel yaratıcı yeteneğin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi adlı çalışmasında, REAPS'in bilimde yaratıcı problem çözme becerisini ölçüp ölçmediğini amaçlanmıştır. Aynı zamanda REAPS modelinin uygulanmasının aslına uygunluğunun, öğrencilerin bilimde yaratıcı problem çözmedeki gelişimini tahmin edip etmediği araştırılmıştır. Araştırmanın bulguları doğrultusunda, REAPS modelinin öğrencilerin bilimde yaratıcı problem çözme becerilerini

geliştirdiğini ve modeli aslına uygun bir şekilde uygulayan öğretmenlerin öğrencilerinin sınıfındaki öğrencilerde daha belirgin olduğu, öğretmenlerin REAPS modelini uygulamadaki sadakatinin, öğrencilerin bilimde toplam yaratıcı problem çözmedeki büyümelerinin önemli bir yordayıcısı olduğuna dair kanıt sağladığı belirtilmiştir. Bu bulgu deney grubunda bilimsel yaratıcılığın daha fazla gelişmesinin kanıtı olarak gösterilebilir.

REAPS modeli ile ilgili alanyazında çok az çalışma olması nedeniyle farklı müdahalelerin bilimsel yaratıcılık üzerindeki etkisi de araştırılarak tartışılmıştır. Alanyazında STEM, FeTeMM, Algodoo, Argümantasyon, 3D Model tasarımı, yaratıcı drama, PDÖ, Proje tabanlı öğrenme gibi müdahalelerin bilimsel yaratıcılığı geliştirdiğini görülmüştür (Avcı, 2017; Hebebe, 2019; Kadayıfçı, 2008; Karacalı ve Özkan, 2021; Karakuzu, 2021; Siew vd., 2015; H. Yalçın vd., 2022). Bazı müdahalelerin ise bilimsel yaratıcılık üzerinde etkisi olmadığı (Atabaş, 2020; Çalışıcı, 2018) görülmüştür.

Hebebe (2019) fen bilimleri dersini FeTeMM eğitimi ile entegre ederek 8. sınıf öğrencileriyle yaptığı uygulamada, FeTeMM eğitiminin öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını geliştirdiğini göstermiştir. Karakuzu (2021) STEM temelli Algodoo etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin ışığın madde ile etkileşimi ünitesindeki bilimsel yaratıcılıklarını geliştirdiği görülmüştür. Siew, Chong ve Lee (2015) PDÖ'nün 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarını geliştirdiğini göstermiştir. Karacalı ve Özkan (2021) fen laboratuvarında kullanılan argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına yüksek düzeyde geliştirdiği görülmüştür. Avcı (2017) Lego Mindstorm robotik projelerinin öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılıklarını geliştirdiği görülmüştür. Yukarıda bahsi geçen çalışmalarda da görüldüğü gibi farklı müdahalelerin de bilimsel yaratıcılığı geliştirdiği görülmektedir.

5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma

Araştırmanın ikinci alt problemi, “REAPS modelinin özel yetenekli öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimine etkisi nedir?” şeklindedir. Bu alt probleme yönelik bulgular özetlendiğinde; deney grubunda bulunan özel yetenekli öğrencilerin problem çözme becerilerinin yüksek düzeyde ($g = 0,81$) gelişim gösterdiği görülmektedir. Bu bulgu REAPS modelinin özel yetenekli öğrencilerin problem çözme becerilerini yüksek düzeyde geliştirdiği söylenebilir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler ve süreç içerisinde öğrencilere yazdırılan günlükler analiz edildiğinde öğrencilerin büyük bir çoğunluğu süreç içerisinde problem çözme becerilerinin geliştiğini ifade etmeleri bu bulguyu desteklemektedir.

Problem çözme becerisinin alt boyutları açısından özetlendiğinde; probleme odaklanma, problemi tanımlama, probleme çözüm bulma ve problemi değerlendirme boyutlarında yüksek düzeyde gelişim gösterirken, uygulama alt boyutunda orta düzeyde gelişim gösterdiği görülmektedir. Uygulama kategorisinde orta düzeyde olmasının nedenleri arasında öğrencilerin kendi fikirlerini uygulamak için yeterli düzeyde zamanın olmaması (Yulindar vd., 2018a) ve fikirlerini hayata geçirmek için gerekli bilgisayar programlarını yeterli düzeyde bilinmemesi ile açıklanabilir. Örneğin trafik soruna akıllı ulaşım yöntemiyle çözüm bulan öğrenci grubunun yapay zekâ programlarını iyi bilmesi gerekirdi. Bu konuda yeterli bilgiye sahip değillerdi. Ancak bu sürede öğrenciler bilgisayar öğretmenin destek alarak bunu kısmen gerçekleştirmeye çalıştılar. Başka bir grup, sıvı mıknaş ile denizdeki plastikleri toplayacakları ile ilgili çözüm önerilerini uygulamaya geçirme konusunda hayata geçirmede yetersiz kaldılar. Alt boyutlar açısından en yüksek normalleştirilmiş ortalama kazanç değeri probleme çözüm bulma ($g=0.97$) olduğu görülmektedir. Bu bulgu öğrencilerin probleme çözüm üretirken ikinci modülde daha fazla sayıda fikir ürettiğini göstermektedir. Fikir üretme aşamasında daha fazla fikir üretilmesinin nedenleri arasında öğrencilerin bilgisayar laboratuvarında sürekli araştırma yapmaları, deney grubundaki öğrencilere daha fazla bilgi açısından kaynak sağlamak için her modül için üçer uzman konuk olmak üzere toplam altı uzmanın sınıfa davet edilmesi ve okul dışı öğrenme ile konu ile daha fazla bilgi toplamaları gösterilebilir. Diğer alt boyutların normalleştirilmiş ortalama kazanç büyüklük değerleri sırasıyla, değerlendirme ($g=0.89$), problemi tanımlama ($g=0.86$), probleme odaklanma ($g=0.80$) ve uygulama ($g=0.56$) olduğu görülmektedir. Temel olarak ikinci modülde öğrencilerin problem çözmenin her alt boyutunda artışlar yaşanmıştır. Bu artışın nedenlerinden biri, ikinci modülde öğrencilerin REAPS modeli hakkında daha fazla deneyim elde etmiş olmalarından kaynaklanabilir. İlk modülün uygulamasında fikir üretmede öğrenciler birkaç fikir ile probleme çözüm bulurken ikinci modülde en az beş altı fikir üreterek probleme çözüm buldular. Öğrenciler ile yapılan görüşmelerde, REAPS modeli kullanıldığında öğrencilerin araştırma becerilerinin geliştiğini ve bununla daha fazla fikir üretebildiğini, REAPS modelinin yürütücü bileşeni olan TASC döngüsünün iletişime geç adımında probleme buldukları çözümü başka birilerine anlatırken ilk modülde fazla bir şey bilmediklerini ikinci modülde deneyim kazanarak bunu daha iyi yaptıklarını ifade etmeleri bu bulguyu desteklemektedir. REAPS modelinin müfredat ilkelerinden olan iletişim kurma, iş birliği yapma, dijital araçların kullanılması gibi faktörlerin uygulanması

öğrencilerde fikir ve düşünce alışverişinde bulunmasını sağlayarak öğrencilere geniş ufuklar sunmaktadır. Bu da öğrencilerde problem çözme becerileri kazandırmada etkili olmaktadır.

Öğrencilerin problem çözerken kullandıkları teknoloji ve dijital araçların da öğrencilerin bilgi toplayarak problemlerin kaynaklarını bulma konusunda destek sağladıkları ve bu araçların öğrencilerin eleştirelilik ve yaratıcılıklarını destekledikleri düşünülmektedir (Nurhayati vd., 2020).

İkinci alt probleme yönelik bulgular alanyazında yer alan çalışmalar doğrultusunda tartışılmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen bulgular, REAPS modelinin problem çözme becerilerini yüksek düzeyde geliştirdiği, en yüksek artışın probleme çözüm üretmede olduğu ve en az artışın ise planı uygulamada olduğu görülmektedir. Alanyazında bu bulguyu destekleyen çalışmalar görülmektedir (Alfaiz, 2019b; Alhusaini, 2016a; Bahar vd., 2021; Maker vd., 2022; Yulindar, 2017; Yulindar vd., 2018a).

Yulindar vd. (2018b) ve Yulindar (2017) REAPS modelinin ısı transferi konusunda lise öğrencilerinin problem çözme becerilerini orta düzeyde bir artışı gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Problem çözme becerilerinin orta düzeyde gelişim nedeni olarak problemi çözmek için sürenin yeterli olmadığını ifade etmiştir. Yaptığımız araştırmada problem çözme becerisinin yüksek çıkmasının nedeni problemi çözmek için her bir modüle ayrılan beş haftalık sürenin yeterli olduğunu göstermektedir. Yulindar vd. (2018b) öğrencilerin probleme çözüm ürettiği kısım olan planlama (çözüm üretme) kategorisinde en yüksek puanı aldığını, uygulama kısmında ise en düşük puanı aldığını ifade etmesi bu çalışma ile benzer bir bulgu olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde eğer öğrenciler karşılaşılan problemler hakkında yeterli bilgiye sahip ve problemi iyi anlamışsa problemlere çözüm üretmede ve çözmeye zorlanmayacaklardır (Yulindar vd., 2018a). Trafik Sorunu ile ilgili öğrencilerin problem çözme puanlarının Atık Madde ve Geri Dönüşüm konusuna göre daha yüksek olması Trafik sorunun özellikle günlük hayatta karşılaşılan bir konu olması ve öğrencileri gerçek hayatlarında daha fazla karşılaştıkları ve öğrencileri olumsuz etkileyen bir konu olması hasebiyle öğrencilerin daha çok ilgisini çektiği söylenebilir.

Alhusaini (2016a) REAPS modeline maruz kalma sürelerinin öğrencilerin bilimde yaratıcı problem çözme becerilerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, uzun süre (10 ay) ve kısa süre (4 ay) REAPS modeline maruz kalan grupların TCPS-S son test puanları uzun süreli REAPS modeline maruz kalan grup lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Maker vd., (2022) REAPS modelinin dönüştürücü etkisi yoluyla bilimsel yaratıcı yeteneğin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi adlı çalışmada, REAPS modelinin

bilimde yaratıcı problem çözme becerisini ölçüp ölçmediğini tespit etmeye çalışılmıştır. Çalışmanın sonucunda, REAPS modelinin öğrencilerin bilimde yaratıcı problem çözme becerilerini geliştirdiğini ve modeli aslına uygun bir şekilde uygulayan öğretmenlerin öğrencilerinin sınıfındaki öğrencilerde daha belirgin olduğu, öğretmenlerin REAPS modelini uygulamadaki sadakatinin, öğrencilerin bilimde toplam yaratıcı problem çözmedeki büyümelerinin önemli bir yordayıcısı olduğuna dair kanıt sağladığı ifade etmesi araştırmamızın bulgularını desteklemektedir.

Görüşme ve günlük verileri incelendiğinde araştırmamızın bu bulgusunu desteklediği görülmektedir. Görüşme bulguları incelendiğinde, öğrencilerin REAPS modelinin problem çözme becerilerini geliştirdiğini vurguladığı görülmektedir. Öğrencilerin grup içinde farklı bakış açıları ve çözüm önerilerinin bir araya getirmesi problem çözme sürecini zenginleştirmiştir. Problem çözme becerilerinin geliştiğini vurgulayan öğrenciler, TASC etkinliği sayesinde daha iyi çözüm stratejileri geliştirdikleri görülmektedir. Ayrıca, modelin düşünme becerilerini artırdığına dikkat çekilmiş, sorunlara daha ayrıntılı ve derinlemesine bakma yeteneğinin kazanıldığı ifade edilmiştir. Farklı kaynaklardan, grup içi etkileşimlerden ve yapılan sunumlardan alınan ilhamın bu süreçte önemli bir rol oynadığı ifade edilmiştir. Sonuç olarak öğrenciler, bu modelin düşünme, problem çözme, yaratıcılık ve sunum becerilerini kapsamlı bir şekilde geliştirdiğini düşündükleri görülmektedir.

REAPS modeli ile ilgili alanyazında çok az çalışma olması nedeniyle farklı müdahalelerin problem çözme becerilerinin gelişimi üzerindeki etkisi araştırılarak tartışılmıştır. Örneğin farklılaştırılmış problem çözme öğretiminin (Akkaş ve Öztürk, 2018), PhET simülasyonları destekli problem temelli öğrenme modelinin (Liana vd., 2023), sistematik yaratıcı problem çözme etkinliklerinin (Yeldan, 2016), STEM eğitiminin (Acar, 2018; Buyuran, 2021; Ertuğrul Akyol, 2020; Kurtuluş, 2019; Öztürk, 2018; Parno, Kusairi, vd., 2021), PDÖ yaklaşımının (Akti Aslan, 2019; Arıcı, 2021; Can, 2021; S. Jo ve Ok Ku, 2011; Khoiriyah ve Husamah, 2018) ve disiplinler arası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinliklerinin (Alpaslan, 2021) problem çözme becerilerini geliştirildiği alanyazında görülmektedir.

Örneğin Acar (2018), FeTeMM etkinliklerinin dördüncü sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine, akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerisine etkisi ile ilgili çalışma yürütmüştür. Karma yöntem ile tasarlanan araştırmanın sonucunda, FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği belirtilmiştir. Problem çözme becerisinin alt boyutlara göre karşılaştırıldığında ise deney grubundaki öğrencilerin

problemi anlama ve planı uygulama/çözüm boyutlarında yüksek düzeyde geliştiği, plan yapma alt boyutunda deney gruplarının orta düzeyde problem çözme becerisinin geliştiği bulgusu bizim yaptığımız araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Simanjuntak vd.,(2021) simülasyon ile birleştirilmiş PDÖ'nün öğrencilerin problem çözme ve yaratıcı düşünme becerileri üzerindeki etkinliğini araştırdığı çalışmanın sonucunda bilgisayar simülasyonları ile entegre edilmiş PDÖ yönteminin uygulandığı deney 1 grubunda, problemi tanımlama, alternatif çözüm önerilerin üretilmesi ve karar verme alt boyutları yüksek düzeyde problem çözme becerileri gelişim gösterirken, çözümün uygulanması ve kontrol edilmesi alt boyutunda ise orta düzeyde problem çözme becerileri gelişim göstermesi bizim araştırmamızın sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Parno vd., (2021) biçimlendirici değerlendirme ile STEM bütünleşik deneyimsel öğrenme yoluyla öğrencilerin problem çözme becerilerinin artırılmasını amaçladığı araştırmanın sonucunda, STEM entegre deneyimsel öğrenmenin biçimlendirici değerlendirme ile uygulanmasının öğrencilerin statik sıvı konusundaki problem çözme becerilerini orta düzeyde geliştirdiği vurgulanmıştır (N- kazancı 0.69).

5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan “*Özel yetenekli öğrencilerin REAPS modeline dayalı öğrenme sürecine ilişkin görüşleri nedir?*” şeklindedir. Bu alt probleme ilişkin bulgular deney grubunda bulunan özel yetenekli öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler, bu görüşmeleri destekleyen günlükler ve TASC etkinlik kâğıtlarından yararlanılmıştır. Nitel bulgular özetlendiğinde, REAPS modeli ile gerçekleşen öğrenme ortamının, öğrencilerin gerçek yaşamlarındaki problemlere çözüm sağlamada etkili olduğu, öğrencilerde problem çözme becerisinin gelişimine katkı sağladığı, yaratıcılığı ve iletişim becerilerini geliştirdiği görülmüştür. Ayrıca, eğlenerek öğrenme imkânı tanıdığı, anlamlı öğrenmeyi sağladığı, etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağladığı, araştırma imkânı tanıdığı, iş birlikçi öğrenme ortamı sağladığı, grupla çalışmanın zevkli ve eğlenceli olduğu özel yetenekli öğrenciler tarafından ifade edilmiştir. REAPS modelinin öğrencilerin gerçek yaşamlarındaki problemleri çözmesi ve öğrencilerde problem çözme becerisi kazandırması nedeniyle, öğrenciler tarafından bu modelin normal devlet okullarındaki diğer öğrencilere de uygulanarak eğitimin daha kaliteli hale getirilmesi gerektiği ifade edilmiştir.

“Canlılar-Çevre Etkileşim” modülünde kullanılan REAPS modelinin etkili, kalıcı, anlamlı ve eğlenerek öğrenmeyi sağladığı için fen bilimleri dersinin diğer ünite ve

modüllerinde de kullanılması gerektiği öğrenciler tarafından ifade edilmiştir. Benzer bulgu Gomez Arizaga vd., (2016) tarafından ifade edilmiştir. REAPS modelinin uygulanması sırasında öğrencilerin fen öğretimine yönelik algılarını araştırıldığı çalışmada, öğrencilerin REAPS modeli ile yürütülen fen dersinin diğer yıllardaki fen derslerine göre zor olduğunu ancak bunun olumsuz anlamda kullanılmadığı aksine ders deneyimlerini daha zorlayıcı ve daha derin bir düşünme düzeyini teşvik edici olarak kavramsallaştırmışlardır (Gomez Arizaga vd., 2016).

Fen dersinde kullanılan REAPS modelinin özellikle sosyal bilgiler, matematik, türkçe gibi diğer derslerde de kullanılması gerektiği ifade edilmiştir.

REAPS modelinin günlük hayatta kullanımı ile ilgili olarak öğrenciler; çevre, hava, su, uzay kirliliği, küresel ısınma gibi çevresel problemlerin çözümünde de kullanılabileceği ifade edilmiştir. Örneğin “...küresel ısınmayı önleme konusunda kullanabiliriz. Böylece hem insanlara hem de hayvanlara ve bitkilere yardımcı olmuş olacağız.” ve “...geri dönüştürülen özellikle metal atıklardan yeni robotlar yapılacak ve doğayı temizleyecekler” ifadeleri ile “...Günlük hayatın çok yerinde kullanılabilir. Örneğin o saatte yanlış park eden araca anında ceza yazılabilir” ifadesi öğrencinin odak bir durumu dikkate alarak spesifik bir çözüme dönüştürme çabası içinde olduğu görülmektedir. Benzer durum. “...AVM’lerde otopark kısmında, otoparklarda, sitelerde, otogarlarda, asansör sisteminde, araçların park alanı arttırılmasında kullanılabilir” ile “Eğitimde, sağlıkta teknolojik hayatta, günlük yaşamda, derslerimde, evde, sınıfta ve daha birçok konuda sorunları TASC modeli ile çözüm bulabiliriz” öğrenci görüşlerinden de anlaşılabılır.

Öğrencilerin REAPS modelinin uygulandığı öğretim ortamındaki etkinlikler ile ilgili takım çalışması, sunum yapma, fikir üretme, TASC etkinliğini doldurma, araştırma yapma, eğlenceli zaman geçirme, süreçte öğrencilerin aktif olması, uzman konukların sınıfa davet edilmesi gibi durumların öğrenciler tarafından hoşlanılan kısımlar olarak ifade edilmiştir. Zorlanılan kısımlar olarak TASC döngüsünün fikir üretme aşamasında, problemi başkalarına sunma aşamasında ve problemi raporlaştırma kısmında zorladıklarını bazı öğrenciler ifade etmişlerdir. Ayrıca bazı öğrencilerin ifade ettikleri: “...çok sıkıcı ama bazı yönleri çok güzel” cevabı ile “....mutluyum çünkü kendimi geliştirdim.” ifadelerinden çalışmaya katılan öğrencilerin bilinçli bir şekilde hem olumlu hem de olumsuz düşüncelerini doğrudan ifade ettikleri görülmektedir. Bu bulgunun ise sürecin işleyişine ilişkin sonraki çalışmalarda revizyona gidilebilecek uygulama prosedürlerine ilişkin yapılabilecek düzenlemelere ışık tuttuğu söylenebilir.

Alanyazında araştırmanın bu bulgusunu destekleyen çalışmalar görülmektedir. Örneğin, Gomez Arizaga vd. (2016) REAPS modeli ile yürüttükleri çalışmada, öğrencilerin grup çalışmalarından zevk aldığı, sürecin eğlenceli olduğu, öğrencilerin süreçte aktif oldukları, fen dersinde en çok modelleme, deneyler ve projeler yapılmasından hoşlandıkları ifade edilirken, bazı öğrencilerin raporlaştırma kısmında yazı yazmaktan zevk almadığını, projenin tamamlanması için zaman kısıtlamasının olduğu ve bazı öğrenciler arasındaki iletişimsizlik görülmesi gibi durumların öğrenciler tarafından hoşlanılmayan kısımlar olarak ifade edilmiştir. Wu vd.(2015) 42 ilkokul öğrencisiyle REAPS modeline ilişkin öğrenci algılarının incelendiği çalışmada öğrencilerin büyük çoğunluğun REAPS hakkında olumlu duygulara sahip olduğu, öğrenciler dersin eğlenceli ve ilgi çekici olduğunu, REAPS öğretmeni olsalardı derse keyif katacaklarını ifade etmeleri, REAPS dersinde öğrencilerin büyük bir kısmı duygularını ifade etmek için çizimlerine mutlu bir yüz çizmeleri araştırmanın bu bulgusu ile benzerlik göstermektedir.

Siew vd. (2015) 5. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada PDÖ etkinliklerinin, öğrenciler tarafından kolay, eğlenceli ve ilginç olduğu kadar bilimsel bilgiyi elde etmenin ve ilerletmenin pratik bir yolu olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler ayrıca iş birlikçi öğrenme gruplarında fikir paylaşımına katılımlarının onlara daha yaratıcı olmaları için ilham verdiğini belirtmiştir. Bu bulgu REAPS modeli ile gerçek hayattaki bir probleme çözüm bulurken öğrencilerin grup halinde çalışarak farklı paydaşların bakış açısı ile probleme yaklaşımları sayesinde bilimsel yaratıcılıklarının ve problem çözme becerilerinin gelişimine katkı sağladığı bulgusuyla benzerlik göstermektedir. Aktı Aslan (2019) 7. sınıf öğrencileri ile PDÖ yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamına ilişkin öğrenci görüşlerini aldığı çalışmada, öğrencilerin en çok dersi gerçek hayatla ilişki kurabilmelerini sağlama noktasında ve dersi daha eğlenceli hale getirme konusunda olumlu görüş bildirdikleri görülmüştür. Ayrıca etkinliklerin problem çözme becerileni geliştirdiğini, grup çalışmalarının karşılıklı fikir alış verişi sağladığını belirtmişlerdir. Liseli öğrencilerle yapılan bir çalışmada harmanlanmış PDÖ'nün de öğrencilerin işbirlikçi yeteneklerinin geliştirdiğini ifade edilmiştir (Regina vd., 2023) bulgusu bizim araştırmamızın bulgularını desteklemektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, REAPS modeline uygun hazırlanan ders modüllerinin özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına ve problem çözme becerilerine etkisi ve yapılan uygulamaya ilişkin öğrenci görüşleri, öğrenci günlükleri ve TASC kâğıtlarından elde edilen bulgulardan yola çıkılarak ulaşılan sonuçlar ve bu sonuçlar doğrultusunda daha sonra yapılacak araştırmalara ışık tutabilecek önerilere yer verilmiştir.

6.1. Sonuçlar

Araştırmanın bulgularından yola çıkılarak elde edilen sonuçlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1. Uygulama öncesinde, deney ve kontrol grubunda bulunan özel yetenekli öğrencilerin BYT ön test sonuçlarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir (Tablo 4.3). Uygulama sonrasında, BYT son test sonuçlarına göre ise deney ve kontrol grupları arasında deney grubunda bulunan özel yetenekli öğrencilerin son test puan ortalamalarının deney grubu lehine daha yüksek olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür (Tablo 4.4). Araştırmanın bu bulgusundan yola çıkılarak REAPS modelinin özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını geliştirdiği söylenebilir.
2. Özel yetenekli öğrencilerin problem çözme beceri puanları, Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm (birinci modül)’den aldıkları puan ortalaması ile Trafik Sorunu (ikinci modül) modülünden aldıkları puan ortalaması karşılaştırıldığında, özel yetenekli öğrencilerin ikinci modülde daha yüksek puan almış olmaları onların problem çözme becerilerinde artış olduğunu göstermektedir. Bu artışın problem çözme becerilerinin gelişim düzeyinde neye tekabül ettiğini belirlemek için Hake (1998) tarafından ortaya konulan ortalama normalleştirilmiş kazanç değerleri hesaplanarak belirlenmiştir. Ortalama normalleştirilmiş kazanç değerlerine göre bu artışın yüksek düzeyde gelişime tekabül ettiği görülmüştür. Bu sonuca göre REAPS modeli, özel yetenekli öğrencilerin problem çözme becerilerini yüksek düzeyde geliştirdiği söylenebilir. Bu gelişimin problem çözme becerisinin alt boyutlarına göre değerlendirildiğinde ise uygulama alt boyutunda orta düzeyde gelişim görülürken, diğer alt boyutlarında ise yüksek düzeyde gelişim görülmüştür.

Araştırmanın bu bulgusundan yola çıkılarak REAPS modelinin özel yetenekli öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği söylenebilir.

3. Özel yetenekli öğrencilerin sürece yönelik görüşlerine ait sonuçlar incelendiğinde ise REAPS modeli ile gerçekleşen öğrenme ortamının, öğrencilerin gerçek yaşamlarındaki problemlere çözüm sağlamada etkili olduğu, öğrencilerde problem çözme becerisinin gelişimine katkı sağladığı ve yaratıcılığı ve iletişim becerilerini geliştirdiği görülmüştür. Aynı zamanda REAPS modelinin eğlenerek öğrenme imkânı tanıdığı, anlamlı öğrenmeyi sağladığı, etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağladığı, araştırma imkânı tanıdığı, işbirlikçi öğrenme ortamı sağladığı, REAPS modeli sayesinde grupta çalışmanın zevkli ve eğlenceli olduğu görülmüştür.

6.2. Öneriler

Araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda, şu önerilerde bulunabilir.

1. Araştırmanın sonucunda REAPS modelinin 6. sınıf özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılık ve problem çözme becerisini geliştirdiğinden hareketle modelin normal gelişim gösteren devlet okullarında öğrenim gören ilkokul, ortaokul ve lise öğrencilerine de uygulanarak öğrencilerin bilimsel yaratıcılık ve problem çözme becerilerini geliştirilmesine katkıda bulunup bulunmadığı karşılaştırılabilir.
2. Bu araştırma, özel yetenekli 6. sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. REAPS modelinin farklı sınıf seviyelerinde bulunan özel yetenekli öğrencilere de uygulanarak REAPS modelinin etkileri sınıf seviyesine göre karşılaştırılabilir.
3. Bir müfredat farklılaştırma modeli olan REAPS modelinin MEB'e bağlı BİLSEM'lerde kullanılmasının yaygınlaştırılması ile müfredat farklılaştırılmasına katkı sağlanarak öğrencilerin çok yönlü gelişimlerine katkıda bulunabilir.
4. Bu araştırmada REAPS modelinin bilimsel yaratıcılığa ve problem çözme becerisine etkisi araştırılmıştır. Başka araştırmalarda örneğin REAPS modelinin eleştirel düşünme becerisine etkisi araştırılabilir.
5. Başka bir çalışmada veliler ile de görüşme yapılarak öğrencilerde problem çözme becerilerinin gelişip gelişmediği ile ilgili fikirleri alınarak nicel veriler desteklenebilir.

6. Araştırma canlı ve çevre etkileşimi modülünde uygulanarak alt problemlere yanıt aranmıştır. Başka konularda modüller hazırlanarak aynı etki yapıp yapmadığı araştırılabilir.
7. Bu araştırma fen bilimleri disiplinde yürütülmüştür. Diğer disiplinlerdeki derslerde de uygulanarak sonuçları karşılaştırılabilir. Bu şekilde REAPS modelinin farklı bir disiplinindeki etkisi de karşılaştırılabilir.
8. REAPS modeli ile ilgili öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitim programları düzenlenerek, bu modelin hem özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde hem de normal gelişim gösteren öğrencilerde nasıl uygulanacağı ile ilgili eğitimler verilerek öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının ve problem çözme becerilerinin geliştirmelerine katkıda bulunmaları için öğretmenlere destek sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- Acar, D. (2018). FeTeMM Eğitiminin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerisi Üzerine Etkisi (Doktora Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Adams, H. B. and Wallace, B. (1991). A model for curriculum development. 7(3), 104–113.
- Akay, H. (2006). Problem Kurma Yaklaşımı ile Yapılan Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarısı, Problem Çözme Becerisi ve Yaratıcılığı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi (Doktora Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Akbay, T. (2019). “Deneysel Araştırmalar”. Sedat Şen ve İbrahim Yıldırım (Ed.), Eğitimde Araştırma Yöntemleri (1. Basım., ss. 155–179). Ankara: Nobel yayıncılık.
- Akdağ, E. (2022). STEM Temelli LEGO-Robot Etkinliklerinin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Mühendislik Algılarına, 21.Yy Becerilerine ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Ege Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Akkaş, E. (2014). Farklılaştırılmış Problem Çözme Öğretiminin Üstün Zekâlı ve Yetenekli Öğrencilerin Matematik Problemlerini Çözmelerine, Tutumlarına ve Yaratıcı Düşüncelerine Etkileri (Doktora Tezi). Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
<http://journal.stainkudus.ac.id/index.php/equilibrium/article/view/1268/1127>
- Akkaş, E. ve Öztürk, F. (2018). Farklılaştırılmış problem çözme öğretiminin üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme ve yaratıcı düşünme becerisine etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 47 (Özel Sayı 1), 201–224.
- Aktamış, H. (2007). Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Bilimsel Yaratıcılığa Etkisi: İlköğretim 7. Sınıf Fizik Ünitesi Örneği (Doktora Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Akti Aslan, S. (2019). Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Göre Tasarlanan Sanal Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Başarı, Problem Çözme Becerisi ve Motivasyonlarına Etkisi (Doktora Tezi). Malatya: İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Alevli, O. (2019). Özel Yetenekli Öğrencilere Bilim ve Sanat Merkezlerinde Uygulanan Türkçe

Eğitimi: Bir Durum Çalışması (Doktora Tezi). Sakarya: Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Al-Hassawi, F. Y., Al-Zaghul, I. A.-R. and Al-Jassim, F. A. (2020). The effect of a project-based program to develop the of critical and creative thinking skills. *PEOPLE: International Journal of Social Sciences*, 6(1), 306–323. <https://doi.org/10.20319/pijss.2020.61.306323>

Alfaiz, F. S. (2019a). The Influence of the Levels of Fidelity of Implementation of the Reaps Model on Students' Creativity in Science (Unpublished PhD Thesis). USA: University of Arizona In the Graduate College.

Alfaiz, F. S. (2019b). The Influence of the Levels of Fidelity of Implementation of the Reaps Model on Students' Creativity in Science (Unpublished Doctoral Thesis). The U.S.A: University of Arizona. <https://repository.arizona.edu/handle/10150/633095>

Alfaiz, F. S., Pease, R. and Maker, C. J. (2020). Culturally responsive assessment of physical science skills and abilities: development, field testing, implementation, and results. *Journal of Advanced Academics*, 31(3), 298–328. <https://doi.org/10.1177/1932202X20920572>

Algozzine, B. and Anderson, K. M. (2007). Tips for teaching: differentiating instruction to include all students. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 51(3), 49–54. <https://doi.org/10.3200/PSFL.51.3.49-54>

Alhusaini, A. A. (2018). Using the TASC model to develop gifted students' creativity: Analytical review. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 6(3), 11–29. <https://doi.org/10.17478/JEGYS.2018.78>

Alhusaini, A. A. F. (2016a). The effects of duration of exposure to the reaps model in developing students' general creativity and creative problem solving in science. In *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences* (Unpublished Doctoral Thesis). The U.S.A: University of Arizona.

Alhusaini, A. A. F. (2016b). The Effects of duration of exposure to the REAPS model in developing students' general creativity and creative problem solving in science. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, 196.

- Ali, S. S. (2019). Problem based learning: a student-centered approach. *English Language Teaching*, 12(5), 73–78. <https://doi.org/10.5539/elt.v12n5p73>
- Allen, D. E., Duch, B. J. and Groh, S. E. (1996). The power of problem-based learning in teaching introductory science courses. *New Directions for Teaching and Learning*, 1996(68), 43–52. <https://doi.org/10.1002/tl.37219966808>
- Alpaslan, B. (2021). Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımına Göre Hazırlanmış Bilim Etkinliklerinin 5.Sınıf Öğrencilerinin Yaratıcı Problem Çözme Becerilerine ve 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Alqahtani, R. and Kaliappen, N. (2020). Quality assurance in gifted education. *Universal Journal of Educational Research*, 8(11), 5137-5150.
- Arıcı, F. (2021). Ortaokul Hücre ve Bölünmeler Ünitesinin Öğretiminde Artırılmış Gerçeklikle Zenginleştirilmiş Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Etkililiğinin İncelenmesi (Doktora Tezi). Erzurum: Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Asal, R. (2020). Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretiminin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aslan, E. (2001). Torrance yaratıcı düşünce testi'nin türkçe versiyonu. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(14), 19–40. <https://doi.org/10.15285/ebd.78427>
- Aslantaş, İ. A. (2022). Tasarım Temelli FeteMM Eğitimi Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisinin İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Van: Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Atabaş, Ü. (2020). STEM Eğitiminin Fen Bilimleri Dersinde Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılıklarına, Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerilerine ve STEM Eğitime İlişkin Görüşlerine Etkisi (Doktora Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. <https://doi.org/10.17226/25038>
- Ataman, A. (2020). “Bir Özel Eğitim Kategorisi Olarak Özel Yetenekliler”. Ayşegül Ataman ve Emine R. Özmen (Eds.), *Öğrenme Güçlüğü ve Özel Yetenek* (ss. 137–157). Ankara:

Vize Akademik.

Ausubel, D. (1968). Educational Psychology: A Cognitive View.

Avcı, B. (2017). Lego Mindstorms Robotik Projelerinin Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi, Problem Çözme Becerileri ve Bilimsel Yaratıcılıkları Üzerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Ayaydın, Y., Ün, D., Şeşen, B. A., Gezer, S. U., ve Erdoğan, S. C. (2018). Environmental awareness and sensitivity of the gifted students: “science and art explorers in the nature”. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 507–536. <https://doi.org/10.14686/buefad.379723>

Ayaz, E. (2019). Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretiminin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Karar Verme, Bilimsel Yaratıcılık ve Tasarım Becerilerine Etkisi (Doktora Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Ayverdi, L. (2018). Özel Yetenekli Öğrencilerin Fen Eğitiminde Teknoloji, Mühendislik ve Matematiğin Kullanımı: Fetemm Yaklaşımı (Doktora Tezi). Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Bachinski, J. (2009). “Curriculum models”. In Encyclopedia of giftedness, creativity and talent (pp. 229–235).

Bağcı, N. (2003). Öğretim sürecinde öğrenciye ve öğrenim amacına yönelik yeni yaklaşımlar. *Miili Eğitim Dergisi*, 159.

Bahar, A., Maker, C. J. and Scherbakova, A. (2021). The role of teachers’ implementation of the real engagement in active problem solving (REAPS) model in developing creative problem solving in mathematics. *Australasian Journal of Gifted Education*, 30(2), 26–39. <https://doi.org/10.21505/ajge.2021.0013>

Baştürk, S., Dönmez, G. ve İnce, A. N. (2013). “Geçerlik ve Güvenirlik”. S. Baştürk (Ed.), Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Vize Yayıncılık.

Bayram, F. (2023). Güneş Sistemi ve Tutulmalar Ünitesinin Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Akademik Başarıya ve Problem Çözme Becerisine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Bedur, S., Bilgiç, N. ve Taşlıdere, E. (2015). Özel (üstün) yetenekli öğrencilere sunulan destek eğitim hizmetlerinin değerlendirilmesi. *HAYEF Journal of Education*, 12(1), 159-175.
- Betts, G. T. (1986). The autonomous learner model for the gifted and talented. In J. S. Renzulli (Ed.), *Systems and Models for Developing Programs for the Gifted and Talented* (Vol. 10, Issue 4, pp. 331–333). Creative Learning Press, inc. <https://doi.org/10.1177/016235328701000409b>
- Bilgili, A. E. (2000). Üstün yetenekli çocukların eğitimi sorunu. *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12, 59-74, s.60.
- Bilgili, A. E. (2004). “Bir Türk Eğitim Geleneği Olarak Enderun’un Yeniden İnşası”. I. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları. <http://www.tuzyeksav.org.tr/Uploads/pdf/1.turkiye-ustun-yetenekli-cocuklar-kongresi-23---25-eylul-2004-istanbul-bildiriler-kitabi.pdf#page=11>
- BİLSEM (2020). Bilim ve Sanat Merkezi Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, Ankara
- Boden, M. A. (2004). “The creative mind myths and mechanisms”. In Suparyanto dan Rosad 2015, (Seceond ed). Routledge.
- Bozan, M. (2022). Algodoo Destekli Beyin Temelli Öğrenme Modelinin Akademik Başarı Ve Problem Çözme Becerisine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Büyüköztürk, Ş. (2008). Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demire, F. (2018). Bilimsel Araştırma Yöntemleri (11. baskı). Ankara: Pegem Akademi. <http://www.pegem.net/kitabevi/4276-Bilimsel-Arastirma-Yontemleri-kitabi.aspx>
- Buyuran, B. G. (2021). Ortaokul Fen Bilimleri Dersinde Uygulanan Stem Etkinliklerinin Öğrencilerin Sorgulama, Problem Çözme Becerileri ile Motivasyonları Üzerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Adıyaman: Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çağlar, D. (2004). “Üstün Zekâlı Çocukların Özellikleri”. Üstün Yetenekli Çocuklar Seçilmiş Makaleler Kitabı (ss. 111–125). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları. http://cocukuniversitesi.aydin.edu.tr/tez/ruhi_sirin_secilmis_makaleler_kitabi.pdf

adresinden erişildi.

Cahyani, H. and Setyawati, R. W. (2017). Pentingnya Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui PBL untuk Mempersiapkan Generasi Unggul Menghadapi MEA. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 151–160.

Çakır, L. (2015). Üstün Yetenekli Öğrencilerin Eğitiminde Mentorluk ve Bir Model Önerisi (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Çalışıcı, S. (2018). FeTeMM Uygulamalarının 8.Sınıf Öğrencilerinin Çevresel Tutumlarına, Bilimsel Yaratıcılıklarına, Problem Çözme Becerilerine ve Fen Başarılarına Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Çam, E. (2019). Robotik Destekli Programlama Eğitiminin Problem Çözme Becerisi, Akademik Başarı ve Motivasyona Etkisi (Doktora Tezi). Sakarya: Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Camcı Erdoğan, S. (2014). Bilimsel Yaratıcılığı Temel Alan Farklılaştırılmış Fen ve Teknoloji Öğretiminin Üstün Zekalı ve Yetenekli Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Yaratıcılığına Etkisi (Doktora Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Can, A. (2013). SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Can, İ. (2021). Probleme Dayalı Fen Öğrenme Etkinliklerinin Üstün ve Özel Yetenekli Öğrenciler Üzerindeki Etkilerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi) Uşak: Uşak Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

Çavuş, R., Balçın, M. D. ve Yılmaz, M. M. (2018). Bilim fuarı etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin fen ve problem çözme becerilerine yönelik algılarına etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(10), 1–17. <https://doi.org/10.29129/inujgse.395132>

Çelik Keser, H. (2021). Stem Eğitiminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Stem Eğitimine Yönelik Farkındalıklarına, Bilimsel Yaratıcılıklarına ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Edirne: Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Cengiz, C. (2014). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genel Kimya Laboratuvarı Dersinde

Hazırladıkları Yansıtıcı Günlüklerin Yansıtıcı Düşünme ve Akademik Başarıları Üzerine Etkisi (Doktora Tezi). Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Cevher, A. H. (2015). Sekizinci Sınıf Üstün Yetenekli Öğrencilerin Anomalik Durumlara Odaklı Argümantasyon (Dayanaklandırma) Sürecinin Bilimsel Yaratıcılık Düzeylerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Malatya: İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Cevher, A. H. ve Köksal, M. S. (2018). Bilsem’de eğitim gören sekizinci sınıf üstün yetenekli öğrencilerin anomalik durumlara odaklı dayanaklandırma (argümantasyon) sürecinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine katkısı. *HAYEF: Journal of Education*, 15(2), 6–58. <https://doi.org/10.26650/hayef.2018.15.2.0007>

Ceylan, Ö. ve Umdü Topsakal, Ü. (2022). Probleme Dayalı Farklılaştırılmış Fen Öğretim Programının Özel Yetenekli Öğrencilerin İşbirlikli Çalışma Becerilerine ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 1–20. <https://doi.org/10.21565/oelegitimdergisi.956943>

Chang, C. Y. (2010). Does problem solving = prior knowledge + reasoning skills in earth science? An exploratory study. *Research in Science Education*, 40(2), 103–116. <https://doi.org/10.1007/s11165-008-9102-0>

Çiftçi, M. (2018). Geliştirilen STEM Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık Düzeylerine, STEM Disiplinlerini Anlamalarına ve STEM Mesleklerini Fark Etmelerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Rize: Recep Tayip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Çitil, M. (2016). Üstün Yetenekli Öğrencilere Sunulan Olumlu Davranışsal Destek Temelli Problem Davranışları Önleyici Sınıf Yönetimi Uygulamaları: Eylem Araştırması. (Doktora Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Çitil, M. (2020). “Özel Yeteneklilerin Özellikleri ve Gelişimleri”. Ayşegül Ataman ve Ersoy Özmen (Ed.), Öğrenme Güçlüğü ve Özel Yetenek (1.baskı, ss. 159–185). Ankara: Vize Akademik.

Çitil, M. ve Ataman, A. (2018). İlköğretim çağındaki üstün yetenekli öğrencilerin davranışsal özelliklerinin eğitim ortamlarına yansımaları ve ortaya çıkabilecek sorunlar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(1), 185–231.

- Çıldır, M. (2017). An investigation into the creative problem solving skills of gifted students. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 4(1), 1–12.
- Creswell, J. W. (2013). Qualitative, Quantitative and research desing.
- Creswell, J. W. and Plano Clark, V. L. (2018). Karma Yöntem Araştırmaları Tasarımı ve Yürütülmesi (Y. Dede ve S. B. Demir (eds.); 3. baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Dadaylı, G. (2020). Fen Bilimleri Dersinde Eğitsel Oyun Tekniğinin Kullanılmasının 5. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Zonguldak: Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Daniel, E. (2016). The usefulness of qualitative and quantitative approaches and methods in researching problem-solving ability in science education curriculum. *Journal of Education and Practice*, 7(15), 91–100.
- Davis, G. A., Rimm, S. B. and Siegle, D. (2014). *Education of the gifted and talented* (sixth edit, Vol. 60, Issue 398). USA: Pearson Education Limited. <https://doi.org/10.1177/019263657606039802>
- Demir, S. (2014). Bilimsel Tartışma ve Araştırmaya Dayalı Tasarlanan Laboratuvar Programının, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi (Doktora Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Demirci, N. (2014). Sistematik Yaratıcı Problem Çözme Etkinliklerinin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Işık Konusundaki Kuramsal, DeneySEL ve Günlük Yaşam Problemlerini Çözmelerine Etkisi (Doktora Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Demirhan, E. (2015). 3D Model Tasarılmanın Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Akademik Başarıları, Problem Çözme Becerileri, Bilimsel Yaratıcılıkları ve Sürece Yönelik Algılarına Etkisinin İncelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Deniş Çeliker, H. ve Balım, A. G. (2012). Bilimsel yaratıcılık ölçeğinin türkçeye uyarlama süreci ve değerlendirme ölçütleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 1–21. <https://dergipark.org.tr/en/pub/usaksosbil/issue/21646/232705>

- Dewey, J. (1930). *Democracy and education; an introduction to the philosophy of education*. The Macmilian company.
- Dilek Eren, C. (2011). *Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Eleştirel Düşünme Eğilimine, Kavram Öğrenmeye ve Bilimsel Yaratıcı Düşünme Becerisine Etkisi (Doktora Tezi)*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Dilek Eren, C. and Akınoğlu, O. (2012). The effects of a problem based learning approach on higher level thinking skills in primary science education. *EEST Part B Social and Educational Studies, Special issue*, 976–980. <https://doi.org/10.12973/jesr.2013.322a>
- Diniyyah, M., Susilo, H., Balqis, B. and Sudrajat, A. K. (2022). Improving critical thinking and problem-solving skills through pogil combined with digital mind map. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 8(3), 275–284. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v8i3.18992>
- Dogan, A. and Kahraman, E. (2021). The Effect of STEM Activities on the Scientific Creativity of Middle School Students. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 13(2), 1241–1266. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1291696>
- Doğan, C. (2019). *REAPS Modelinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Akademik Başarısına Etkisi (Yüksek Lisans Tezi)*. Adıyaman: Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Duruk, Ü. (2020). “Fen Eğitiminde Aktif Katılım ve Otantik Öğrenme Adına Yeni Yönelimler: REAPS Modeline İlişkin Bir Derleme”. Harun Şahin (Ed.), *Teori, Güncel Araştırmalar ve Yeni Eğilimler* (ss. 332–347). Karadağ: İvpe
- Duruk, Ü. ve Akgun, A. (2020). Using real engagement in the active problem-solving model in teaching science : an interpretive pedagogical content knowledge study of an experienced science teacher. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 7(4)(October), 1741–1772.
- Dutch, B. (1995). *Problems:A key factor in PBL*. Center for Teaching Effectiveness. Web Edition,1.
- Dwivedi, R. and Srivastava, S. (2021). Developing problem solving skill in secondary students. *Horizons of Holistic Education*, 8(1), 6–14.

- Ercan Yalman, F. ve Çepni, S. (2021). Üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılık ve bilimsel problem çözme ile ilgili öz değerlendirmeleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 852–881. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.938725>
- Erdik, E. (2016). Güney Kore’ de üstün zekâlılar eğitimi ve han nehri mucizesi: Gezi notları. *Üstün Zekâlılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi*, 3(2), 1–67.
- Erdimez, Ö., Tan, S. and Zimmermann, R. (2017). The use of concept maps as a tool to measure higher level thinking skills in elementary school science classes. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 5(2), 1–20. <https://doi.org/10.17478/JEGYS.2017.60>
- Erkan, H. (2023). Ters Yüz Öğrenme Modeli ile Yürütülen STEM Etkinliklerinin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık, STEM Tutum ve STEM Algıları Üzerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Giresun: Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Eroğlu, E. (2001). Ailenin Çocuklarda Problem Çözme Yeteneğinin Gelişmesi Üzerine Etkisi (Adapazar Örneği) (Yüksek Lisans Tezi). Sakarya: Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Eroğlu, S. (2018). Atom ve Periyodik Sistem Ünitesindeki STEM Uygulamalarının Akademik Başarı, Bilimsel Yaratıcılık ve Bilimin Doğasına Yönelik Düşünceler Üzerine Etkisi (Doktora Tezi). Kayseri: Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Erol, O. and Çırak, N. S. (2022). The effect of a programming tool scratch on the problem-solving skills of middle school students. *Education and Information Technologies*, 27(3), 4065–4086. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10776-w>
- Ertuğrul Akyol, B. (2020). STEM Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilgi İşlemsel, Eleştirel, Yaratıcı Düşünme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi (Doktora Tezi). Kayseri: Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Fatimah, S. (2015). Devoting to enhance the critical thinking skill and the creativity of students in seventh grade through PBL model with JAS approachment. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 4(2), 149–157. <https://doi.org/10.15294/jpii.v4i2.4184>
- Finke, R. A., Ward, T. B. and Smith, S. M. (1992). Creative cognition: Theory, research, and applications. MIT Press.

- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. and Hyun, H. H. (2012). "How to design and evaluate research in education". In McGraw-Hill Higher Education (8. edition, Issue 0). Mc Gram Hill.
- Gallagher, S. A. (1997). Problem-based learning: Where did it come from, what does it do, and where is it going? *Journal for the Education of the Gifted*, 20(4), 332–362. <https://doi.org/10.1177/016235329702000402>
- Genç, M. A. (2016). Üstün Yetenekli Bireylere Yönelik Eğitim Uygulamaları. *Üstün Zekâlılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi*, 3(3), 49-66, 3(3), 49–66.
- Genek, S. E. (2018). Stem Programı Uygulanan İlkokul Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık Düzeylerinin İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Gök, B. (2019). Mühendislik Tasarım Sürecine Dayalı Bilimsel Oyuncak Tasarımı Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Mühendislik Becerileri Algılarına ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Mersin: Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Gök, B. and Sürmeli, H. (2022). The Effect of Scientific Toy Design Activities Based on the Engineering Design Process on Secondary School Students' Scientific Creativity. *Asian Journal of University Education*, 18(3), 692–709. <https://doi.org/10.24191/ajue.v18i2.17987>
- Gomez-Arizaga, M. P., Kadir Bahar, A., June Maker, C., Zimmerman, R. and Pease, R. (2016). How does science learning occur in the classroom? students' perceptions of science instruction during the implementation of the REAPS model. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(3), 431–455. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1209a>
- Gömlüksiz, M. N. ve Bozpolat, E. (2012). İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Görgülü, T. A. (2022). Lise Düzeyi Programlama Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmeye Yönelik Mini-Sumo Robotik Programlama Etkinliklerinin Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Mersin: Mersin

Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Grassinger, R., Porath, M. and Ziegler, A. (2010). Mentoring the gifted: a conceptual analysis. *High Ability Studies*, 21(1), 27–46. <https://doi.org/10.1080/13598139.2010.488087>
- Greene, J. C., Caracelli, V. J. and Graham, W. F. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11(3), 255–274. <https://doi.org/10.3102/01623737011003255>
- Gülhan, F. (2016). Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik Entegrasyonunun (STEM) 5. Sınıf Öğrencilerinin Algı, Tutum, Kavramsal Anlama Ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi (Doktora Tezi). İstanbul:Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Güney, K. K. (2018). Üstün Yetenekli Öğrenciler İçin Geliştirilen Farklılaştırılmış Bilimsel Araştırma Yöntemleri Programın Değerlendirilmesi (Doktora Tezi). Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Gürhan, B. (2021). Özel Yetenekli Öğrencilere Yönelik Tasarlanan STEM Etkinliğinin Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılık, Bilişsel Başarı ve Eleştirel Düşünme Becerisine Etkisi: Yenilenebilir Enerji Kaynakları Konusu Örneği (Doktora Tezi). Trabzon: Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Gürsoy, G. (2018). Fen öğretiminde okul dışı öğrenme ortamları. *Journal of Turkish Studies*, 13(11), 623–649. <https://doi.org/10.7827/turkishstudies.13225>
- Güven, İ. (1998). Türkiye Selçukluları'nda medreseler. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 31(1), 001–022. https://doi.org/10.1501/egifak_00000000249
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hamilton, J. D. (1976). The McMaster curriculum: A critique. *British Medical Journal*, 1(6019), 1191–1196. <https://doi.org/10.1136/bmj.1.6019.1191>
- Haryandi, S. (2011). Develop model TASC to improve higher order thinking skills in creative teaching. *Authentic Assessment for improving Teaching Quality*, 210.

- Hebebcı, M. T. (2019). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarı, Bilimsel Yaratıcılık ve Tutumlarına Yönelik Etkisi (Doktora Tezi). Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Hebebcı, M. T. and Usta, E. (2022). The effects of integrated STEM education practices on problem solving skills, scientific creativity, and critical thinking dispositions. *Participatory Educational Research*, 9(6), 358–379. <https://doi.org/10.17275/per.22.143.9.6>
- Heller, K. and Heller, P. (2010). Cooperative problem solving in physics a user ' s manual can this be true ? In *University of Minnesota*.
- Heppner, P. P. and Petersen, C. H. (1982). The development and implications of a personal problem-solving inventory. *Journal of Counseling Psychology*, 29(1), 66–75. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.29.1.66>
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266.
- Hodges, J., Tay, J., Maeda, Y. and Gentry, M. (2018). A Meta-Analysis of Gifted and Talented Identification Practices. *Gifted Child Quarterly*, 1–28. <https://doi.org/10.1177/0016986217752107>
- Horak, A. K. and Galluzzo, G. R. (2017). Gifted middle school students ' achievement and perceptions of science classroom quality during problem-based learning. *Journal of Advanced Academics*, 28(1), 28–50. <https://doi.org/10.1177/1932202X16683424>
- Hu, W. and Adey, P. (2002). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389–403. <https://doi.org/10.1080/09500690110098912>
- Huffman, D. (1997). Effect of explicit problem solving instruction on high school students' problem-solving performance and conceptual understanding of physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(6), 551–570. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199708\)34:6<551::AID-TEA2>3.0.CO;2-M](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199708)34:6<551::AID-TEA2>3.0.CO;2-M)
- Işık, A., ve Güneş, E. (2017). Türk tarihinde özel yeteneklilerin eğitimi: Osmanlı enderun

mektebi. *Üstün Zekalılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi*, 4(3), 1–13.

İşeri Kobal, B. (2022). Sosyobilimsel Argümantasyona Dayalı Öğretim Yönteminin Özel Yetenekli Öğrencilerin Üstbiliş, Karar Verme Becerileri ve Argüman Kaliteleri Üzerine Etkisi (Doktora Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Imperio, A. (2022). The TASC learning framework for the education of “ non-cognitive ” skills : Applications in schools of all levels La cornice di apprendimento TASC per l ’ educazione alle competenze “ non-cognitive ”: Applicazioni nelle scuole di ogni ordine e grado. *Italian Journal of Education Research*, 29, 92–104. <https://doi.org/10.7346/sird-022022-p92>

Jo, S. M. (2009). A study of korean students ’ creativity in science using structural equation modeling by in the graduate college (Unpublished Doctoral Thesis). U.S.A: The university of Arizona.

Jo, S. and Ok Ku, J. (2011). Problem based learning using real-time data in science education for the gifted. *Gifted Education International* 27(3), 263–273.

Jolly, J. and Robins, J. (2021). Australian gifted and talented education: An analysis of government policies. *Australian Journal of Teacher Education*, 46(8), 70–95. <https://doi.org/10.14221/ajte.2021v46n8.5>

Kaçar, S. (2012). Görsel Sanatlarla Bütünleştirilmiş Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Fen Akademik Başarılarına, Bilimsel Yaratıcılıklarına Ve Sanat Etkinlikleriyle Fen Öğrenme Tutumlarına Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Kadayıfçı, H. (2008). Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğretim Modelinin Öğrencilerin Maddelerin Ayrılması ile İlgili Kavramları Anlamalarına Ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi (Doktora Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Kahraman, E. (2021). Stem Eğitiminin Ortaokul Öğrencilerinin Stem Mesleklerine Yönelik İlgiğine, Bilimsel Yaratıcılıklarına ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonlarına Etkisinin Araştırılması (Doktora Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Kanlı, E. (2021). “Özel Yetenekli Öğrencilerin Özellikleri ve Eğitimi”. M. Serdar Köksal ve M. Ramazan Barın (Eds.), *Özel Yetenek ve Bilsem’ler* (ss. 49–75). Ankara.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Eğitim Dergisi*, 20, 185–192.
- Karacalı, K. ve Özkan, M. (2021). Fen laboratuvarında kullanılan argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, sorgulayıcı öğrenme becerilerine ve yaratıcılıklarına etkisi. *KEFAD*, 22(2), 599–645. <https://doi.org/10.29299/kefad.856868>
- Karagözoğlu, N. (2020). Çevre sorunları, nedenleri ve çözüm önerileri: Yozgat örneği. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 42, 356–373.
- Karakuzu, B. (2021). STEM Temelli Algodoo Etkinliklerinin Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Işığın Madde ile Etkileşimi Ünitesindeki Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Kayseri: Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Karasar, N. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemi Kavramlar İlkeler Teknikler*. Ankara: Nobel akademik yayıncılık.
- Karasulu-Kavucuoğlu, M. (2019). 60-72 Aylık Çocukların Yaratıcılık Düzeyleri ile Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kartel, O. and Tortop, H. S. (2019). Üstün yetenekli ve normal öğrencilerin benlik saygısı ve bağlanma düzeyleri. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 6(2), 167-177.
- Kartika, S., Saepuzaman, D., Rusnayati, H., Karim, S. and Feranie, S. A. (2019). The influence of scientific creativity and critical worksheet (sccw) on project based learning to increase cognitive ability, scientific creative skills and scientific critical skills senior high school students on sound wave problem. *Journal of Physics: Conference Series*, 1280(5). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/5/052002>
- Kaya, F. (2020). “Üstün Yeteneklilerin Eğitiminde Modeller ve Stratejiler”. Uğur Sak (Ed.), *Üstün Yeteneklilerin Eğitiminde Modeller ve Stratejiler*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık. <https://doi.org/10.14527/9786257052832>

- Keleş, H. N. (2022). Sosyal bir problem olarak çevre sorunu: Alman yeşiller hareketi. *Olgu Sosyoloji Dergisi*, 1(1), 27–36.
- Khoiriyah, A. J. and Husamah, H. (2018). Problem-based learning: Creative thinking skills, problem-solving skills, and learning outcome of seventh grade students. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 4(2), 151–160. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v4i2.5804>
- Kilroy, D. A. (2004). Problem based learning. *Emergency Medicine Journal*, 21(4), 411–413. <https://doi.org/10.1136/emj.2003.012435>
- Kirişçi, N. (2020). “Zenginleştirme Stratejileri”. Uğur Sak (Ed.), *Üstün Yeteneklilerin Eğitiminde Modeller ve Stratejiler* (1. baskı, ss. 67–90). Ankara: Pegem Akademi.
- Kılınç, A. (2007). Probleme dayalı öğrenme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 561–578.
- Kırıcı, M. G. (2019). FeTeMM Destekli Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının 7. Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlama ve Bilimsel Yaratıcılıkları Üzerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Van: Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kırıcı, M. G. and Bakırcı, H. (2021). The effect of STEM supported research-inquiry-based learning approach on the scientific creativity of 7th grade students. *Journal of Pedagogical Research*, 5(2), 1–17. <https://doi.org/10.33902/jpr.2021067921>
- Koç Koca, A. ve Gürbüz, R. (2022). Özel yetenekli bireylerin eğitimi üzerine bir inceleme: Amerika birleşik devletleri-Almanya- Türkiye karşılaştırılması. *Route Education & Social Science Journal*, 9(4), 591–614. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17121/ressjournal.3208>
- Kök, F. Z. (2020). Probleme Dayalı Öğrenmenin Problem Çözme Becerisi ve İngilizce Öğrenmeye Yönelik Motivasyona Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Bartın: Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Köksal, M. S. (2021). “Bilim ve Sanat Merkezleri”. M. S. Köksal ve M. R. Barın (Eds.), *Özel Yetenek ve BİLSEM’ler* (ss. 165–187). Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Köksal, M. S., Kanlı, E., Akkanat, Ç., Akyol, C., Cangüven, H. D., Tuncel, H., Özer, İ. E., Erken, M. ve Kayran, Z. (2022). Bilim ve sanat merkezleri fen ve teknoloji alanı yardımcı

ders materyali. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.

Kömür, E. (2021). “Özel Yetenekli Bireylerin Eğitiminde Tarihsel Gelişim. M. S. Köksal ve M. R. Barın (Eds.), *Özel Yetenek ve BİLSEM’ler* (ss. 77–135). Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Ankara.

Kubat, U. (2018). Okul dışı öğrenme ortamları hakkında fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48, 111–135. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.429575>

Kuo, P. H. (2016). Effects of synchronous web-based instruction on students’ thinking styles and creativity. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(3), 609–619. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1234a>

Kurnaz, A. ve Arslantaş, S. (2018). Sınıf öğretmenlerine sunulan üstün yetenekli öğrenciler için farklılaştırılmış etkinlik geliştirme eğitiminin etkisinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 47(Özel Sayı 1), 309–332.

Kurtuluş, M. A. (2019). *Stem Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Problem Çözme Becerilerine, Bilimsel Yaratıcılıklarına, Motivasyonlarına ve Tutumlarına Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi) Antalya: Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Levent, F. (2011). “Üstün Yetenekli Çocukların Hakları”. *Üstün Yetenekli Çocukların Hakları El Kitabı* (ss. 43–72). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.

Leyland, P. (2009). Thinking actively in a social context. *Gifted Education International*, 25(3), 301–305. <https://doi.org/10.1177/026142940902500312>

Liana, Kosim, and Taufik, M. (2023). *The Influence of the Problem-Based Learning Model Assisted by PhET Simulations on Students ’ Problem-Solving Abilities and Mastery of Physics Concepts*. 2(2), 101–107. <https://doi.org/10.56566/amplitudo.v2i2.103>

Lunsford, L. G. (2022). “The mentor’s guide”. In *The Mentor’s Guide* (2nd edition). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003163862>

Ma, H. H. (2009). The effect size of variables associated with creativity: a meta-analysis. *Creativity Research Journal*, 21(1), 30–42. <https://doi.org/10.1080/10400410802633400>

- Mahanal, S., Zubaidah, S., Setiawan, D., Maghfiroh, H. and Muhaimin, F. G. (2022). Empowering college students' problem-solving skills through RICOSRE. *Education Sciences*, 12(196), 1–17. <https://doi.org/10.3390/educsci12030196>
- Maker, C. J. (1988). Curricula and teaching strategies for gifted students. *Indiana Department of Education, Office of Gifted & Talented Programs, in conjunction with Purdue University, Gifted Education Resource Institute*. <http://www3.imperial.ac.uk/edudev/workshops/specificteachingskills/designingcurriculaandlearning>.
- Maker, C. J. (1992). Curriculum development for the gifted (TX: Pro ed).
- Maker, C. J. (2005). The “discover” project: improving assessment and curriculum for diverse gifted learners. *National Research Center on the Gifted and Talented*.
- Maker, C. J. (2016). Recognizing and developing spiritual abilities through real-life problem solving. *Gifted Education International*, 32(3), 271–306. <https://doi.org/10.1177/0261429415602574>
- Maker, C. J. (2020). Identifying exceptional talent in science, technology, engineering, and mathematics: increasing diversity and assessing creative problem-solving. *Journal of Advanced Academics*, 31(3), 161–210. <https://doi.org/10.1177/1932202X20918203>
- Maker, C. J. (2021). Exceptional talent in the 21st century context: Conceptual framework, definition, assessment, and development. *Gifted Education International* (Vol. 37, Issue 2, pp. 158–198). <https://doi.org/10.1177/0261429421995188>
- Maker, C. J., Alhusaini, A. A., Pease, R., Zimmerman, R. and Alamiri, F. Y. (2015). “Developing Creativity, Talents, and Interests across the Lifespan: Centers for Creativity and Innovation.” 5(2), 83–109.
- Maker, C. J., Bahar, A., Alfaiz, F. S. and Pease, R. (2022). Developing and assessing creative scientific talent that is transformational through real engagement in active problem solving (REAPS). *Australasian Journal of Gifted Education*, 31(1), 5–21. <https://doi.org/10.21505/ajge.2022.0002>
- Maker, C. J., Jo, S. and Muammar, O. M. (2008). Development of creativity: The influence of

varying levels of implementation of the DISCOVER curriculum model, a non-traditional pedagogical approach. *Learning and Individual Differences*, 18(4), 402–417. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2008.03.003>

Maker, C. J., Muammar, O., Serino, L., Kuang, C. C., Mohamed, A. and Sak, U. (2006). The DISCOVER curriculum model: Nurturing and enhancing creativity in all children. *Kjep*, 3(2), 99–121.

Maker, C. J. and Pease, R. (2018). Real engagement in active problem solving: an international collaboration. In B. Wallace, D. A. Sisk, ve J. Senior (Eds.), *The SAGE Handbook of Gifted and Talented Education* (pp. 262–273). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203827741>

Maker, C. J. and Schiever, S. W. (2005). *Teaching models in education of the gifted* (Texas: Pro-ed Inc. (ed.); 3rd. ed.).

Maker, C. J. and Wearne, M. (2021). “Engaging gifted students in solving real problems creatively: implementing the real engagement in active problemsolving (REAPS) Teaching/Learning Model in Australasian and Pacific Rim Contexts”. S. R. Smith (ed.). *Handbook of Giftedness and Talent Development in the Asia-Pacific*. Singapore: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-3041-4>

Maker, C. J. and Zimmerman, R. (2008). Problem solving in a complex world: integrating discover, tasc, and pbl in a teacher education project. *Gifted Education International*, 24(2–3), 160–178. <https://doi.org/10.1177/026142940802400305>

Maker, C. J., Zimmerman, R., Gomez-Arizaga, M. P., Pease, R. and Burke, E. M. (2015a). “Developing real-life problem solving”. In H. E. Vidergor ve C. Ruth Harris (Eds.), *Applied Practice for Educators of Gifted and Able Learners* (Issue 2003, pp. 131–168). SensePublishers. https://doi.org/10.1007/978-94-6300-004-8_8

Maker, C. J., Zimmerman, R., Gomez-Arizaga, M. P., Pease, R. and Burke, E. M. (2015b). “Developing Real-Life Problem Solving”. In H. E. Vidergor ve C. Ruth Harris (Eds.), *Applied Practice for Educators of Gifted and Able Learners* (pp. 131–168). Sense Publishers.

Maker, C. J., Zimmerman, R., Gomez-Arizaga, M. P., Pease, R. and M.Burke, E. (2015).

“Developing real-life problem solving: integrating the discover problem matrix, problem based learning, and thinking actively in a social context”. In H. E. Vidergor ve C. R. Harris (Eds.), *Applied Practice for Educators of Gifted and Able Learners* (pp. 131–168). SensePublishers.

Maker, J., Zimmerman, R., Alhusaini, A. and Pease, R. (2015). Real Engagement in Active Problem Solving (REAPS): An evidence-based model that meets content, process, product, and learning environment principles recommended for gifted students. *Apex*, 19(1), 1–24. <https://doi.org/10.21307/apex-2015-006>

Matlin, M. W., ve Farmer, T. A. (2016). Cognition. In *Cognition* (Ninth edit). USA: Wiley.

MEB (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, Ankara.

MEB. (2019). Bilim ve Sanat Merkezi Yönergesi. Mill Eğitim Bakanlığı Tebliğler Dergisi, Cilt 82, Sayı 2747.

MEB (2020). BİLSEM Yönergesi, Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara, Türkiye.

MEB (2020). Bilim ve Sanat Merkezi Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, Ankara.

MEB (2021). Bilim ve Sanat Merkezi Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, Ankara.

MEB (2023). BİLSEM Öğrenci Tanılama ve Yerleştirme Kılavuzu, Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara,Türkiye.

Merritt, J., Lee, M. Y., Rillero, P. and Kinach, B. M. (2017). Problem-based learning in K-8 mathematics and science education: A literature review. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 11(2), 5–17. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1674>

Metin, M. ve Bozdoğan, A. E. (2020). Fen bilimleri dersi kapsamında planetaryuma düzenlenen bir gezinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, ilgi ve motivasyonuna etkisi. *Gazi Journal of Education Sciences*, 6(2), 240–260. <https://doi.org/10.30855/gjes.2020.06.02.004>

Miles, M. B. and Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis: An expanded sourcebook (2. baskı). SAGE Publications.

Milgram, R. M. (1980). Gifted children in Israel: Theory, pratice and research. *School*

Psychology International, (pp. 10-13)

- Miller, M. and D. Nunn, G. (2001). Using group discussions to improve social problem-solving and learning. In *Education* (Vol. 121, Issue 3, pp. 470–475). <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=39vehid=17vesid=661275da-0bf9-4b6b-8a8c-908bc8841174%40sessionmgr14>
- Musal, B., Taşkıran, H. C. ve Özkan, S. (2008). Türkiye’de tıp fakültelerinde probleme dayalı öğrenim yöntemi kullanımı. *Tıp Eğitimi Dünyası*, 28(28), 1–7.
- Mutohhari, F., Sutiman, S., Nurtanto, M., Kholifah, N. and Samsudin, A. (2021). Difficulties in implementing 21st century skills competence in vocational education learning. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 10(4), 1229–1236. <https://doi.org/10.11591/ijere.v10i4.22028>
- Ninkov, I. (2020). Education policies for gifted children within a human rights paradigm: a comparative analysis. *Journal of Human Rights and Social Work*, 5, 280-289.
- Nurbaiti, I., Arifmiboy, A., Iswantir, I., Afrinaldi, A., Sjech, U. I. N. and Djambek, M. D. (2023). Pengaruh penerapan model pembelajaran problem based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa di mts muhammadiyah alamanda. *Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Bahasa*, 1(4), 123–130.
- Nurhayati, E., Rizaldi, D. R. and Fatimah, Z. (2020). The Correlation of Digital Literation and STEM Integration to Improve Indonesian Students’ Skills in 21st Century. *International Journal of Asian Education*, 1(2), 73–80. <https://doi.org/10.46966/ijae.v1i2.36>
- Onuk, C. (2022). Özel Yetenekli Öğrencilerin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonlarının Bilimsel Yaratıcılık ile İlişkisinin İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Oruç, Ş., Çağır, S. ve Ateş, H. (2020). Üstün yetenekli çocukların eğitimsel beklentileri. *Türkiye Eğitim Dergisi*, 5(2), 302-319.
- Öz-Aydın, S. ve Ayverdi, L. (2014). BİLSEM’e kayıtlı olan ve olmayan öğrencilerin çevre sorununa çözüm önerilerinin bilimsel yaratıcılık açısından karşılaştırılması. *Journal of Turkish Science Education*, 11(1), 25–41. <https://doi.org/10.12973/tused.10101a>

- Özsevgeç, T. (2018). “Probleme Dayalı Fen Öğretimi”. Karamustafaoğlu, O., Tezel, Ö. ve Sarı U. (Editörler), Güncel Yaklaşım ve Yöntemlerle Etkinlik Destekli Fen Öğretimi (s. 124–150). Ankara: Pegem Akademi.
- Öztürk, S. C. (2018). Stem Eğitiminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Problem Çözme ve Eleştirel Düşünme Becerileri Üzerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Erzincan: Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özüpek, G. N. (2023). Problem Çözme Yaklaşımıyla Gerçekleştirilen Matematik Uygulamalarının 4. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Pallant, J. (2011). “SPSS survival manual a step by step guide to data analysis using SPSS”. In Automotive Industries AI (4th editio). Australia: Allen ve Unwin.
- Parno, Estianinur, and Latifah, E. (2021). The increase of problem solving skills of students through STEM integrated experiential learning with formative assessment. *AIP Conference Proceedings*, 2331(October). <https://doi.org/10.1063/5.0041681>
- Parno, Kusairi, S., Wahyuni, D. R. and Ali, M. (2021). The effect of the STEM approach with the formative assessment in PBL on students’ problem solving skills on fluid static topic. *Journal of Physics: Conference Series*, 2098(1), 0–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2098/1/012025>
- Parno, Yuliati, L. and Ni’Mah, B. Q. A. (2019). The influence of PBL-STEM on students’ problem-solving skills in the topic of optical instruments. *Journal of Physics: Conference Series*, 1171(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1171/1/012013>
- Pastores, M. I. and Pasia, A. E. (2023). Web-based learning resources and problem-solving skills of grade 9 students maryrose. *International Journal of Open-Access, Interdisciplinary ve New Educational Discoveries of ETCOR Educational Research Center (IJOINED ETCOR)*, II(3), 645–657.
- Patton, M. Q. (1987). How to use qualitative methods in evaluation. SAGE Publications.
- Pease, R., Vuke, M., June Maker, C. and Muammar, O. M. (2020). A practical guide for implementing the stem assessment results in classrooms: using strength-based reports and

real engagement in active problem solving. *Journal of Advanced Academics*, 31(3), 367–406. <https://doi.org/10.1177/1932202X20911643>

Pekbay, C. and Kahraman, E. (2023). An Analysis on the effect of design-based stem activity development process on prospective maths teachers ' problem-solving skills and scientific creativity. *International Consortium for Research in Science ve Mathematics Education*, 26(4), 84–110.

Rahman, M. M. (2019). 21st Century skill “problem solving”: defining the concept. *Asian Journal of Interdisciplinary Research*, 2(1), 64–74. <https://doi.org/10.34256/ajir1917>

Raj, H. and Saxena, D. R. (2016). Scientific creativity: A review of researches. *European Academic Research*, 4(2), 1122–1138.

Ramadhani, R., Huda, S. and Umam, R. (2019). Problem-based learning, its usability and critical view as educational learning tools. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 6(3), 219. <http://jgedc.org>

Raymond B. Cattell. (1974). Abilities : Their structure , growth , and action. Houghton Mifflin.

Regina, A., Yustina, and Daryanes, F. (2023). Problem-based Learning (PBL) effects through blended learning on collaborative ability of biology students. *Atrium Pendidikan Biologi*, 8(2), 42–47. [https://doi.org/10.1016/S0167-0115\(01\)00338-X](https://doi.org/10.1016/S0167-0115(01)00338-X)

Reinoso, J. L. (2011). Real-life problem solving: examining the effects of alcohol within a community on the navajo nation. *Gifted Education International*, 27(3), 288–299. <https://doi.org/10.1177/026142941102700306>

Reis, S. M. (2009). “Enrichment theorists”. In B. Kerr (Ed.), *Encyclopedia of giftedness, creativity and talent* (pp. 322–325). SAGE Publications. <https://doi.org/10.1177/104438942800900508>

Renzulli, J. S. (2009). “Enrichment triad model”. In *Encyclopedia of giftedness, creativity and talent* (pp. 323–328).

Renzulli, J. S., Smith, L. H. and Reis, S. M. (1982). Curriculum compacting: an essential strategy for working with gifted students. *Gifted Education International*, 82(3), 185–194. <https://doi.org/10.1177/026142948300100212>

- Riley, T., Webber, M. and Sylva, K. (2017). Real Engagement in active problem solving for māori boys: a case study in a new zealand secondary school. *Gifted and Talented International*, 32(2), 75–86. <https://doi.org/10.1080/15332276.2018.1522240>
- Rıza, E. T. (2002). Creativity: a new era in educational technology. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 133–146.
- Rogers, A., Day, J., Randall, F. and Bentall, R. P. (2003). Patients' understanding and participation in a trial designed to improve the management of anti-psychotic medication. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 38(12), 720–727. <https://doi.org/10.1007/s00127-003-0693-5>
- Şahin, F. (2018). Özel Yeteneklilerin Eğitimi Eğitsel Stratejiler ve Örneklerle Zenginleştirilmiş Müfredat Farklılaştırma Modelleri. Ankara: Nobel yayıncılık.
- Şahin, F. (2020). “Özel Yetenekliler İçin Mentörlük”. Uğur Sak (Ed.), Üstün Yeteneklilerin Eğitiminde Modeller ve Stratejiler (1.Baskı, ss. 131–149). Ankara: Pegem Akademi.
- Sak, U. (2016). Üstün Zekalılar Özellikleri Tanılamaları Eğitimleri (5. baskı). Ankara: Vize Basın Yayın.
- Sak, U., Ayas, M. B., Sezerel, B. B., Öpengin, E., Özdemir, N. N. ve Gürbüz, Ş. D. (2015). Türkiye’de Üstün Yeteneklilerin Eğitiminin Eleştirel Bir Değerlendirmesi. *Türk Üstün Zekâ ve Eğitim Dergisi*, 5(2), 110–132.
- Sak, U. and Maker, C. J. (2004). Discover assessment and curriculum model: the application of theories of multiple intelligences and successful intelligence In The Education of Gifted Students. *Eurasian Journal of Education Research*, 15, 1–15.
- Sak, U., Ünal, E. ve Kayacan, G. (2020). “Üstün Yetenekli Öğrencilerin Eğitiminde Gruplama Stratejileri”. Uğur SAK (Ed.), Üstün Yeteneklilerin Eğitiminde Modeller ve Stratejiler (1. baskı, ss. 25–48). Ankara: Pegem Akademi.
- Saka, A. Z. (2008). “Fen ve Teknoloji Öğretiminde Problem Çözme ve Probleme Dayalı Öğrenme”. Ö. Taşkın (Ed.), Fen ve Teknolojide Yeni Yaklaşımlar (1. Baskı, ss. 149–202). Ankara: Pegem Akademi.
- Sami, F., Malik, M. A. and Cheema, A. B. (2023). Enhancing critical thinking in physics

through real engagement in active problem solving (REAPS) Model. *Research Journal of Social Sciences ve Economics Review*, 4(2), 47–53.
[https://doi.org/https://doi.org/10.36902/rjsser-vol4-iss2-2023\(47-53\)](https://doi.org/https://doi.org/10.36902/rjsser-vol4-iss2-2023(47-53))

Sarioğlu, S. ve Ülger, B. B. (2023). “Üstün Yeteneklilik”. *Matematik ve Fen Bilimleri Eğitiminde Yeni Yaklaşımlar 2023-III*, 77.

Savery, J. R. (2015). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. In H. L. Walker, Cindy E. Hmelo - Silver, ve Peggy A. Ertmer (Eds.), *Essential Readings in Problem-based Learning* (pp. 5–15). Purdue University Press.

Sawilowsky, S. S. (2009). New effect size of thumb. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 8(2), 597–599. <https://doi.org/10.22237/jmasm/1257035100>

Schmidt, H. G., Rotgans, J. I. and Yew, E. H. (2011). The Process of problem-based learning: what works and why. *Medical Education*, 45(8), 792–806. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2011.04035.x>

Schmidt, H. G., Van Der Molen, H. T., Te Winkel, W. W. R. and Wijnen, W. H. F. W. (2009). Constructivist, problem-based learning does work: A meta-analysis of curricular comparisons involving a single medical school. *Educational Psychologist*, 44(4), 227–249. <https://doi.org/10.1080/00461520903213592>

Sedef, A. (2012). *Yaratıcı Drama Etkinliklerinin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Bilimsel Yaratıcılıklarına ve Öz Düzenlemelerine Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Denizli: Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Şenocak, E. (2006). “Probleme Dayalı Öğrenme”. M. Bahar (Ed.), *Fen ve Teknoloji Öğretimi* (1. baskı, ss. 77–108). Ankara: Pegem Akademi.

Şentürk, F. K. (2017). *FeTeMM Etkinliklerinin Fen Bilimleri Dersindeki Kavramsal Anlama ve Bilimsel Yaratıcılık Üzerindeki Etkisi ve Öğrenci Görüşleri* (Yüksek Lisans Tezi). Muğla: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Septiyana, W., Asih, E. C. M. and Dasari, D. (2019). The enhancement of mathematical problem-solving skill and self-efficacy achievement through thinking actively in a social context learning model. *Journal of Physics: Conference Series*, 1280(4).

<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/4/042009>

- Serin, M. K. (2014). İşbirliğine Dayalı Ortamlarda Gerçekleştirilen Üstbilişsel Sorgulama Temelli Öğretimin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine Etkisi (Doktora Tezi). Konya:Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Shalihah, F. (2019). Blended learning-based media usage to practice problem solving skills. *European Journal of Education Studies*, 5(9), 166–172. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2544571>
- Shavinina, L. V. (2009). On Giftedness and Economy: The impact of talented individuals on the global economy. In L. V. Shavinina (Ed.), *International Handbook on Giftedness* (pp. 925–944). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6162-2>
- Shore, B. M. (1982). Education of the gifted in canada: a brief overview. *Gifted Education International*, 1(1), 40–41. <https://doi.org/10.1177/026142948200100124>
- Sidek, R., Halim, L., Buang, N. A. and Arsad, N. M. (2020). Fostering scientific creativity in teaching and learning science in schools: A systematic review. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 6(1), 13-35.
- Siew, N. M., Chin, M. K. and Sombuling, A. (2017). The effects of problem based learning with cooperative learning on preschoolers’ scientific creativity. *Journal of Baltic Science Education*, 16(1), 100–112. <https://doi.org/10.33225/jbse/17.16.100>
- Siew, N. M., Chong, C. L. and Lee, B. N. (2015). Fostering fifth graders’ scientific creativity through problem-based learning. *Journal of Baltic Science Education*, 14(5), 655–669. <https://doi.org/10.33225/jbse/15.14.655>
- Simanjuntak, M. P., Hutahaeen, J., Marpaung, N. and Ramadhani, D. (2021). Effectiveness of problem-based learning combined with computer simulation on students’ problem-solving and creative thinking skills. *International Journal of Instruction*, 14(3), 519–534. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14330a>
- Sockalingam, N. and Schmidt, H. G. (2011). Characteristics of problems for problem-based learning: the students’ perspective. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 5(1), 3–16. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1135>

- Sternberg, R. J. (2020). Transformational Giftedness: Rethinking our paradigm for gifted education. *Roeper Review*, 42(4), 230–240. <https://doi.org/10.1080/02783193.2020.1815266>
- Summers, R., Alameh, S., Brunner, J., Maddux, J. M., Wallon, R. C. and Abd-El-Khalick, F. (2019). Representations of nature of science in u.s. science standards: a historical account with contemporary implications. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(9), 1–35. <https://doi.org/10.1002/tea.21551>
- Sun, M., Wang, M., Wegerif, R. and Peng, J. (2022). How do students generate ideas together in scientific creativity tasks through computer-based mind mapping? *Computers ve Education*, 176, 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104359>
- Sungur, G. and Bal, N. (2016). Analysis of 4th grade students' problem solving skills in terms of several variables. *Journal of Education and Practice*, 7(14), 1–9. www.iiste.org
- Suratno, J. and Waliyanti, I. K. (2023). The integration of geogebra in problem-based learning to improve students' problem-solving skills. *International Journal of Research in Mathematics Education*, 1(1), 63–75.
- Tamblyn, R. M., Barrows, H. S. and Gliva, G. (1980). An initial evaluation of learning units to facilitate problem solving and self-directed study (portable patient problem pack). *Medical Education*, 14(6), 394–400. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1980.tb02390.x>
- Tan, O.-S. (2003). Problem-based learning innovation: using problems to power learning in the 21st century. In Gale Cengage Learning. Cengage Learning. <https://doi.org/10.1136/emj.2003.012435>
- Tan, O.-S., Chye, S. and Teo, C.-T. (2009). Problem-based learning and creativity: a review of the literature. In Oon- Seng Tan (Ed.), Problem - based learning and creativity (pp. 15–38). <https://www.encyclopedia.com/education/applied-and-social-sciences-magazines/facilitating-problem-solving-processes-adaptors-and-innovators>
- Tan, S. (2020). Özel yetenekli öğrenciler için eğitim stratejileri, model ve uygulamalar. Ayşegül Ataman ve E. Rüya Özmen (Eds.), Öğrenme güçlüğü ve özel yetenek (ss. 205–225). Ankara: Vize Akademik.

- Tan, S., Erdimez, Ö. and Zimmerman, R. (2017). Concept mapping as a tool to develop and measure students' understanding in science. *Acta Didactia Napocensia*, 10(2), 109-122
- Tayyeb, R. (2013). Effectiveness of problem based learning as an instructional tool for acquisition of content knowledge and promotion of critical thinking among medical students. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*, 23(1), 42–46. <https://doi.org/10.2466/pms.1996.83.3f.1235>
- TBMM. (2012). Üstün yetenekli çocukların keşfi, eğitimleriyle ilgili sorunların tespiti ve ülkemizin gelişimine katkı sağlayacak etkin istihdamlarının sağlanması amacıyla kurulan meclis araştırması komisyonu raporu. https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2013_03/28093628_trkiyebykmilletmeclisraporu.pdf 16.03.2022 tarihinde ulaşılmıştır.
- Tekbaş, D. ve Ataman, A. (2004). Kaynaştırma Ortamında Üstün Zekalı Çocuğa Uygulanan Zenginleştirme Programı Hakkında Örnek Olay İncelenmesi ve Program Etkililiğine İlişkin Bir Araştırma. I. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları <http://www.tuzyeksav.org.tr/Uploads/pdf/1.turkiye-ustun-yetenekli-cocuklar-kongresi-23---25-eylul-2004-istanbul-bildiriler-kitabi.pdf#page=11>
- Tokur, F. (2019). Çevreye İlişkin Duygu Boyutu Kazandırılmış Etkinliklerin Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Çevre Okuryazarlıklarına ve Sürdürülebilir Çevreye Yönelik Tutumlarına Etkisi (Doktora Tezi). Adıyaman: Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tomlinson, C. A. (2005). Grading and differentiation: paradox or good practice? *Theory Into Practice*, 44(3), 262–269. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4403_11
- Tomlinson, C. A., ve Carbaugh, E. M. (2009). Parallel curriculum model. In *Encyclopedia of giftedness, creativity and talent* (pp. 665–673).
- Torrance, E. P. (1990). Torrance Tests of Creative Thinking.
- Tran, N. H., Huang, C. F., Hsiao, K. H., Lin, K. L. and Hung, J. F. (2021). Investigation on the influences of STEAM-based curriculum on scientific creativity of elementary school students. *Frontiers in Education*, 6(October), 1–8. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.694516>

- Uçar, C. (2018). Argümantasyon Tabanlı Öğretimin Öğrencilerin Bilimsel Yaratıcılıkları, Girişimcilikleri ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Üzerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Burdur: Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- VanTassel-Baska, L. (2000). Theory and research on curriculum development for the gifted. In Kurt A. Heller, F. J. Möns, R. J. Sternberg, ve R. F. Subotnik (Eds.), *International handbook of giftedness and talent* (2nd editio, pp. 345–365). Elsevier Scince Ltd.
- VanTassel-Baska, J., Hubbard, G. F. and Robbins, J. I. (2021). Differentiation of instruction for gifted learners: Collated evaluative studies of teacher classroom practices. *Handbook of giftedness and talent development in the Asia-Pacific*, 945-979.
- Wagner, D. A. (2018). “Learning as development”. In *Learning as Development*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203115305-4>
- Wallace, B. (2000). Teaching thinking and problem-solving skills. *Educating Able Children*, 4, 20–24.
- Wallace, B. (2008). The early seedbed of the growth of TASC: thinking actively in a social context. *Gifted Education International*, 24(2–3), 139–155. <https://doi.org/10.1177/026142940802400303>
- Wallace, B. (2015). “Using The tasc thinking and problem-solving framework to create a curriculum of opportunity across the full spectrum of human abilities”. In H. E. Vidergor ve C. Ruth Harris (Eds.), *Applied Practice for Educators of Gifted and Able Learners* (pp. 113–130). Sense Publishers.
- Wallace, B., Bernardelli, A., Molyneux, C. and Farrell, C. (2012). TASC: Thinking actively in a social context. a universal problem-solving process: A powerful tool to promote differentiated learning experiences. *Gifted Education International*, 28(1), 58–83. <https://doi.org/10.1177/0261429411427645>
- Wang, Y. and Chiew, V. (2010). On the cognitive process of human problem solving. *Cognitive Systems Research*, 11(1), 81–92. <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2008.08.003>
- Wartono, W., Diantoro, M. and Bartlolona, J. R. (2018). Influence of problem based learning learning model on student creative thinking on elasticity topics a material. *Jurnal*

- Webber, M., Riley, T., Sylva, K. and Scobie-Jennings, E. (2018). The Ruamano project: raising expectations, realising community aspirations and recognising gifted potential in māori boys. *The Australian Journal of Indigenous Education*, 49(1), 77–88. <https://doi.org/10.1017/jie.2018.16>
- Webster-Stratton, C., Reid, J. and Hammond, M. (2001). Social skills and problem-solving training for children with early-onset conduct problems: Who Benefits? *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 42(7), 943–952. <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed5&NEWS=N&AN=2001380196>
- Wiyanto, Saptono, S. and Hidayah, I. (2020). Scientific creativity: a literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/2/022044>
- Wood, D. F. (2003). ABC of learning and teaching in medicine problem based learning. *BMJ*, 326(8), 328–330. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqr093>
- Worrell, F. C., Subotnik, R. F., Olszewski-Kubilius, P. and Dixson, D. D. (2019). Gifted students. *Annual review of psychology*, 70, 551–576.
- Wu, I.-C., Pease, R. and Maker, C. J. (2015). Students’ perceptions of real engagement in active problem solving. *Gifted and Talented International*, 30(1–2), 106–121. <https://doi.org/10.1080/15332276.2015.1137462>
- Yalçın, H. (2015). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Sosyal Ağların Eğitimde Kullanılmasına İlişkin Görüşleri (Yüksek Lisans Tezi.) Adıyaman: Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yalçın, B. M., Karahan, T. F., Karadenizli, D., ve Şahin, E. M. (2006). Short-term effects of problem-based learning curriculum on students’ self-directed skills development. *Croatian Medical Journal*, 47(3), 491–498.
- Yalçın, H., Duruk, Ü., ve Akgün, A. (2022). “REAPS Modeline Uygun Modül Geliştirme: Sel Felaketi Örneği”. Yusuf Arslan (Ed.), *Bilim, Eğitim, Tarih, Toplum* (ss. 223–248).

İstanbul: Kalan Yayınları.

Yaman, S., ve Yalçın, N. (2003). Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi. *İlköğretim Online*, 4(1), 42–52.

Yanış Kelleci, H. (2020). Eğitsel Robotik Uygulamalarına Dayalı STEM Eğitimi Kapsamında Öğretmen Adaylarının Eğitsel Robotik TPAB Öz-Yeterlik İnançlarının Bilimsel Yaratıcılık ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi (Doktora Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Yeldan, İ. (2016). Sistematik Yaratıcı Problem Çözme Etkinliklerinin, Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Konusundaki Akademik Başarılarına, Yaratıcı Problem Çözme Becerilerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi) İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Yenilmez, K., ve Yaşa, E. (2007). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerine bir inceleme. *E- Journal of New World Sciences Academy*, 2(4), 272–287.

Yetkin, H. N. İ. (2021). Tasarım Temelli Öğrenme Uygulamalarının İlkokul 3. Sınıftaki Normal ve Özel Yetenekli Öğrencilerin Tasarım ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Rize: Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Lisansüstü Enstitüsü.

Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2018). Nitel Araştırma Yöntemleri (11. baskı). Ankara:Seçkin Yayıncılık.

Yıldız, Ş. (2019). Fen Bilimleri Dersinde Probleme Dayalı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine ve Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi) Sakarya: Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Yılmaz Baltacıoğlu, D. (2019). STEM Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Kavramsal Anlama ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Yulindar, A. (2017). Penerapan Model Real Engagement in Active Problem Solving (REAPS) Untuk Meningkatkan Kemampuan Problem Solving Dan Kognitif Siswa Menengah Atas (Unpublished doctoral thesis). Indonesia: The Universitas Pendidikan Indonesia

Yulindar, A., Setiawan, A. and Liliawati, W. (2018a). Enhancement of problem solving ability

of high school students through learning with real engagement in active problem solving (REAPS) model on the concept of heat transfer. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013(1), 012052. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012052>

Yulindar, A., Setiawan, A. and Liliawati, W. (2018b). Enhancement of problem solving ability of high school students through learning with real engagement in active problem solving (REAPS) model on the concept of heat transfer. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013(1), 012052. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012052>

Yüreğilli Göksu, D. (2021). “Bilim ve Sanat Merkezlerinde Eğitim ve Öğretim”. M. S. Köksal ve M. R. Barın (Eds.), *Özel Yetenek ve BİLSEM’ler* (ss. 189–227). Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Ankara.

Zimmerman, R., Maker, C. J., Gomez-Arizaga, M. P. and Pease, R. (2011). The use of concept maps in facilitating problem solving in earth science. *Gifted Education International*, 27(3), 274–287. <https://doi.org/10.1177/026142941102700305>

Meeting the needs of gifted and talented students”, Australian curriculum, <https://www.education.act.gov.au/support-for-our-students/g-and-talented-education>, E. T.: 24.05.2022

<https://education.nt.gov.au/support-for-teachers/student-diversity/gifted-and-talented-students>. E. T.: 24.05.2022

<https://www.ontarioschools.org/TalentedandGifted.aspx>, E.T.: 25.05.2022

<https://www.ontarioschools.org/TalentedandGifted.aspx>, E. T.: 26.05.2022

<https://orgm.meb.gov.tr/www/bilim-ve-sanat-merkezleri-nedir/icerik/1955>, E.T.: 01.01.2024

<https://orgm.meb.gov.tr/www/bilsemelerde-uygulanan-egitim-ve-programlar/icerik/1935>, E.T.:01.01.2024

<https://www.ourkids.net/gifted-kids-schools.php>, E. T.: 25.05.2022

<https://www.ourkids.net/school/academy-for-gifted-children-pace-richmond-hill/6#>, E. T.: 26.05.2022

Ek 3: Problem Çözme Becerileri Puanlama Anahtarı

Problem Çözme Becerisi Puanlama Anahtarı		
Probleme Odaklanma	0	Cevap yok
	1	Problemin amacına uygun olmayan yanlış sorunlar tespit etmiş veya oluşturduğu sorun listesi eksik.
	2	Problemin amacına tam olarak uygun olan sorunlar tespit etmiş veya tamamen doğru bir sorun listesi oluşturmuş.
Problemi Tanımlama	0	Problem hiç tanımlanmadı.
	1	Problemi eksik tanımladı ve problemin gerekçesini ve problem ile ilgili ne yapılması gerektiğini tam olarak belirtmedi.
	2	Problemi doğru tanımladı. Ancak gerekçesini ve problem ile ilgili ne yapılması gerektiğini tam olarak belirtmedi.
	3	Problemi eksiksiz bir şekilde tanımladı. Problemin gerekçesini ve problem ile ilgili ne yapılmasını tam olarak belirtti.
Probleme Çözüm Bulma	0	Çözüm önerisi sunmamış
	1	Problemin çözümü için yanlış veya eksik olan çözüm önerisi sunmuş
	2	Problemin çözümü için doğru olan bir tane çözüm önerisi sunmuş
	3	Problemin çözümü için doğru olan iki tane çözüm önerisi sunmuş
	4	Problemin çözümü için doğru olan üç ve daha fazla çözüm önerisi sunmuş
Uygulama	0	Uygulama yok
	1	En uygun çözüm önerisine doğru karar verilmemiş ve uygulama tamamen yanlış
	2	En uygun çözüm önerisine doğru karar verilmiş. Ancak uygulama yok
	3	En uygun çözüm önerisine doğru karar verilmiş. Ancak uygulamada bazı küçük hatalar var.
	4	En uygun çözüm önerisine doğru karar verilmiş ve doğru bir yöntemle uygulanmış.
Değerlendirme	0	Sonuç yanlış veya hiçbir şey yapılmamış
	1	Problemin amacına uygun bir çözüm ortaya koyamamış ve bunu etkili bir şekilde sunamamıştır.
	2	Problemin amacına uygun bir çözüm ortaya koymuş. Ancak bunu etkili bir şekilde sunamamıştır.
	3	Problemin amacına tam uygun bir çözüm ortaya koymuş ve bunu etkili bir şekilde sunmuştur.

Ek 4: Bilimsel Yaratıcılık Testi Değerlendirme Kriterleri

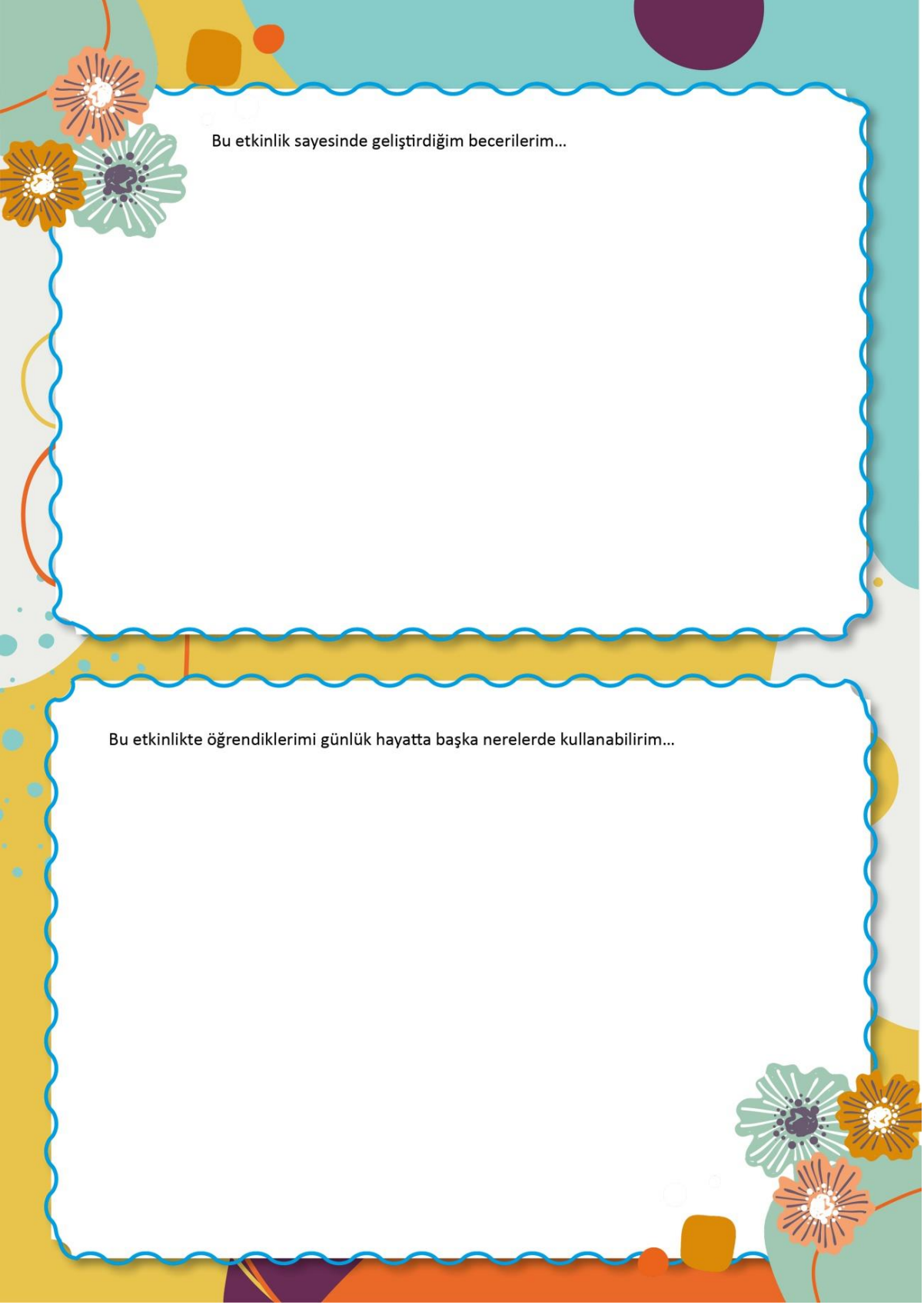
SORULAR	DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ			AMAÇ
	AKICILIK	ESNEKLİK	ÖZGÜNLÜK	
	Akıcılık puanı, kalitesi ne olursa olsun, denekler tarafından verilen tüm ayrı yanıtların sayılmasıyla elde edilir.	Her görev için esneklik puanı, cevapta kullanılan yaklaşımların veya alanların sayısı sayılarak elde edilir.	Özgünlük puanı, elde edilen tüm yanıtların sıklığının tablo haline getirilmesiyle geliştirilir.	
1. SORU: Bir cam parçasını bilimsel olarak hangi farklı şekillerde kullanabileceğinizi lütfen aşağıya yazınız. Örneğin; deney tüpü yapımı.	Her ayrı yanıt için +1 puan	Yapılan her farklı uygulama için +1 puan	Verilen tüm doğru yanıtlar içerisinde frekansı: • İlk % 5'e giren yanıtlar için 2 puan; • % 5 ile % 10 arasına giren yanıtlar için ise 1 puan verilir. • Ancak %10'nun üzerindeki yanıtlara puan verilmez	Sıra dışı kullanım
2. SORU: Eğer bir uzay gemisi ile seyahat edip farklı bir gezegene gitme imkânınız olsa, hangi bilimsel soruları araştırmak istersiniz? Lütfen merak ettiğiniz soruları düşünerek bu gezegene dair yazabildiğiniz kadar çok soru yazın. Örneğin, gezegende yaşayan herhangi bir canlı var mı?	Her ayrı yanıt için +1 puan	Yapılan her farklı uygulama için +1 puan	Verilen tüm doğru yanıtlar içerisinde frekansı: • İlk % 5'e giren yanıtlar için 2 puan; • % 5 ile % 10 arasına giren yanıtlar için ise 1 puan verilir. • Ancak %10'nun üzerindeki yanıtlara puan verilmez	Problemi bulma
3. SORU: Sıradan bir bisikleti daha ilginç, daha kullanışlı ve daha güzel yapmak mümkün olsaydı neler yapardınız? Lütfen yazınız. Örneğin, karanlıkta görülebilmesi için tekerlekleri fosforlu yapardım.	Her ayrı yanıt için +1 puan	Yapılan her farklı uygulama için +1 puan	Verilen tüm doğru yanıtlar içerisinde frekansı: • İlk % 5'e giren yanıtlar için 2 puan; • % 5 ile % 10 arasına giren yanıtlar için ise 1 puan verilir. • Ancak %10'nun üzerindeki yanıtlara puan verilmez	Ürün Geliştirme
4. SORU: Eğer yerçekimi kuvveti olmasaydı sizce dünyada neler olurdu? Örneğin insanlar havada uçuyor olurlardı.	Her ayrı yanıt için +1 puan	Yapılan her farklı uygulama için +1 puan	Verilen tüm doğru yanıtlar içerisinde frekansı: • İlk % 5'e giren yanıtlar için 2 puan; • % 5 ile % 10 arasına giren yanıtlar için ise 1 puan verilir. • Ancak %10'nun üzerindeki yanıtlara puan verilmez	Bilimsel hayal kurma
5. SORU: Bir kareyi en fazla kaç farklı yöntem kullanarak dört eşit parçaya bölebilirsiniz? Aşağıya çizip gösteriniz.		Verilen doğru yanıtlar içerisinde yanıtları: • % 5'e giren öğrencilere 3 puan, • % 5 ile % 10 arasına giren öğrencilere 2 puan, • Diğerlerine ise 1'er puan verilir		Problem çözme
6. SORU: Size iki tür peçete verilseydi hangisinin daha iyi olduğunu nasıl test edersiniz? Bunu yapmak için lütfen aklınıza gelen tüm yöntemleri, kullanacağınız araçları ve basit bir anlatımla nasıl bir yol izleyeceğinizi yazınız.		Esneklik puanı her bir doğru metot için en yüksek 9 puandır. (eğer birden fazla doğru metot varsa her biri için 9 puan alır) • Araç 3 puan • İlke 3 puan • İzlenen yol 3 puan	Verilen doğru yanıtlar içerisinde frekansı: • % 5'in altında ise 4 puan, • % 5 ile % 10 arasında ise 2 puan, • % 10'dan büyük ise puan verilmez	Bilimsel Deney Yapma
7. SORU: Lütfen bir elma toplama makinesi tasarlayınız. Tasarladığınız makinenin resmini çizerek, her parçanın adını ve ne tür bir işlevi olduğunu belirtiniz.	Yedinci sorunun puanlanması elma toplama makinesinin işlevlerine göre ayarlanır. Her bir işlev 3 puan verilir. Özgünlüğe göre 1 ile 5 puan arasında puanlama yapılabilir (1 işlev 1 puan, 2 işlev 2 puan, 3 işlev 3 puan, 4 işlev 4 puan ve 5 işlev ve üzeri ise 5 puan verilir)			Ürün tasarlama

Ek 5: Günlük

Sevgili Günlüğüm

Bu etkinlik ile ilgili duygu ve düşüncelerim...

Bu etkinliği tekrar yapsaydım neleri değiştirmek isterdim...



Bu etkinlik sayesinde geliştirdiğim becerilerim...

Bu etkinlikte öğrendiklerimi günlük hayatta başka nerelerde kullanabilirim...

Ek 6: REAPS modeli Görüşme Soruları

REAPS MODELİ İLE İLGİLİ GÖRÜŞME SORULARI

Görüşmenin yapıldığı ortam:

Tarih/Saat: .../06/2022

Görüşmeci:

Merhaba. Bu görüşmemizde sizinle bir dönem boyunca Bilim Uygulamaları seçmeli dersinde uyguladığımız REAPS Modeli ile ilgili bir görüşme yapmak istiyorum. Bu görüşmede amacım bu yöntemin uygulandığı gruplarda öğrencilerin REAPS Modelinin etkililiği ile ilgili ne düşündüklerini ortaya çıkarmaktır. Bu araştırmada ortaya çıkacak sonuçların REAPS Modelinin etkililiği konusunda özel yetenekli öğrencilerin eğitiminin niteliğinin artırılmasına katkıda bulunacağını ümit ediyorum. Bu nedenle sizin REAPS Modeli ile ilgili düşüncelerinizi öğrenmek istiyorum.

- Bu görüşme sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizli kalacaktır ve üçüncü şahıslar ile asla paylaşılmayacaktır. Düşünceleriniz rapora yazılırken kod isimler kullanılacaktır.
- Başlamadan önce söylediklerim ile ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mı?
- Görüşmeyi izin verirsiniz daha sonra analiz etmek ve raporlaştırmak için kaydetmek istiyorum. Bunun sizce bir sakıncası var mı?
- Bu görüşmenin yaklaşık olarak 30 dakika süreceğini tahmin ediyorum. Sabrınız için şimdiden çok teşekkür ederim. İzin verirsiniz sorulara başlamak istiyorum.

GÖRÜŞME SORULARI

1. REAPS modeli denilince aklınıza ne geliyor? Kısaca açıklayabilir misiniz?
2. Etkinliklerde REAPS Modelini uygularken;
 - zorlandığınız kısımlarınız nelerdir? Açıklayabilir misiniz?
 - hoşunuza giden taraflar nelerdir? Açıklayabilir misiniz?
3. Etkinliklerde grupla çalışırken neler hissettiniz?
4. Etkinliklerde uyguladığınız REAPS Modelinin herhangi bir becerinizi geliştirdiğini düşünüyor musunuz? Açıklayabilir misiniz?
5. Fen bilimleri dersinin diğer konularının da REAPS Modeli ile işlenmesini ister misiniz? Neden?
6. REAPS Modeli ile işlenen fen bilimleri dersinin geleneksel yöntemlerle işlenen fen dersinden farklı olduğunu düşünüyor musunuz? Nasıl?
7. Fen bilimleri dersinde uyguladığımız REAPS Modelinin diğer derslerde de kullanılması ile ilgili neler düşünüyorsunuz? Açıklayabilir misiniz?
8. Fen bilimleri dersinde uyguladığımız REAPS Modelinin günlük hayatta karşılaştığınız farklı problemlerin çözümünde kullanılabilmesi ile ilgili ne düşünüyorsunuz? Açıklayabilir misiniz?

Ek 7: Belirtke Tablosu

		Bilişsel Alan					
Konular	Kazanımlar	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Yaratma
CANLI-ÇEVRE ETKİLEŞİMİ (EVSEL ATIKLAR VE GERİ DÖNÜŞÜM)	K1. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.						X
	K2. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.		X				
	K3. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.				X		
	K4. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.		X				
	K5. Seçeceği bir çevre sorunun çözümüne ilişkin poster, kamu spotu veya kısa film hazırlar.			X			
	K6. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder.		X				
	K7. Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin özgün proje tasarlar.						X
	K8. Evsel atıkların kaynağından ayrıştırmasına yönelik öneriler sunar.						X
	K9. Bir dizi çözüm önerileri içerisinde en uygun olana karar verir.					X	
	TOPLAM		3	1	1	1	3
CANLI - ÇEVRE ETKİLEŞİMİ (TRAFİK SORUNU)	K1.Trafikteki yoğunluğun nedenlerini ifade ederek bu yoğunluğun yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.		X				
	K2. Yaşadığı yerdeki araç park sorununa yönelik özgün proje tasarlar.						X
	K3. Kavşaklarda bulunan trafik ışıklarındaki yoğunluğu azaltmaya yönelik özgün proje tasarlar.						X
	K4.Trafik yoğunluğu sorununun giderilmesi için ilgili paydaşlarla iletişime geçer.			X			
	K5. Bir problemin çözümüne yönelik en uygun çözüm önerisini sunar.						X
	K6. Trafik Sorununun insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerini açıklar.		X				
	K7. Bir dizi çözüm önerileri içerisinde en uygun olana karar verir.					X	
	K8. Yaşadığı çevrenin daha yaşanabilir olması için yeni fikirler üretir.						X
	K9. Seçeceği bir çevre sorunun çözümüne ilişkin poster, kamu spotu veya kısa film hazırlar.			X			
	TOPLAM	0	2	2	0	1	4

Ek 8: Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm Ders Modülü (Öğretmen Kılavuz Kitapçığı)

**REAPS MODELİNE UYGUN HAZIRLANMIŞ DERS MODÜLÜ 1
ÖĞRETMEN KLAVUZU**



MODÜL: CANLI-ÇEVRE ETKİLEŞİMİ

KONU: EVSEL ATIKLAR VE GERİ DÖNÜŞÜM

HARUN YALÇIN
FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENİ

Dersin Adı: Fen Bilimleri
Program: Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı
Modül: Canlı-Çevre Etkileşimi
Konu: Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm
Önerilen Süre: 10 ders saati
Öğrenci Kazanımları:
K1. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.
K2. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.
K3. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.
K4. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.
K5. Seçeceği bir çevre sorunun çözümüne ilişkin poster, kamu spotu veya kısa film hazırlar.
K6. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder.
K7. Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin özgün proje tasarlar.
K8. Evsel atıkların kaynağından ayrıştırmasına yönelik öneriler sunar.
K9. Bir dizi çözüm önerileri içerisinde en uygun olana karar verir.
Makro Kavramlar: Evsel atık maddeler, Atık çeşitleri, Geri dönüşüm, Çevre sorunları
Odak Sorular:
- Adıyaman'da çevreyi kirleten hangi katı atık maddeler var? - Adıyaman'da çevre kirliliğini azaltmak için neler yapılabilir?
Alt sorular:
- Çevreyi kirleten atık maddeler nelerdir? - Hangi maddelerin geri dönüşümü yapılabilir? - Çevre kirliliğinin insan sağlığına etkisi nedir? - İleri dönüşüm ve geri dönüşüm nedir?
Amaç:
- Çevre kirliliğinin insan yaşamına olan etkisini ortaya koymaktır. - Öğrencilerin Adıyaman halkının yaşam kalitesini iyileştirmek için disiplinler arası bir çalışma ortaya koyarak önemli kavram ve anlayışlara sahip olunması gerektiğini öğrenmelerine yardımcı olmaktır.

- Öğrencilere fikirlerini gerçek bir izleyici kitlesine, özellikle de okuldaki öğretmen, sınıf arkadaşları, diğer sınıftaki arkadaşları ve velilerine iletme fırsatı vermek ve böylece çevre kirliliğine ilişkin toplum bilincini artırmaktır.
- Geri dönüşümü yapılabilen maddeleri öğrenmek, geri ve ileri dönüşüm kavramlarının anlamlarını kavramak.
- Ayrıca, yakın çevrelerinde bulunan başka sorunların çözümünde de REAPS modeli kullanılarak çözümler üretilebileceği düşüncesi kazandırılması amaçlanmaktadır.

Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri: Beyin fırtınası, Soru-cevap, Tartışma, Problem çözme, Örnek olay yöntemi, İşbirlikçi öğrenme, Sorgulamaya dayalı öğrenme, Gezi ve Gözlem

Diğer disiplinler ile ilişki:

Matematik: Mahalle, okul, sokak, site, apartman vb. yerleri kirleten katı maddelerin miktarını karşılaştırma.

Bilgisayar Teknolojileri: Çevre kirliliğini önlemeye yönelik farkındalık oluşturmak için afiş, poster ve sunum hazırlama.

Teknoloji ve Tasarım: Tinkercad gibi programlarda 3D Modelleme hazırlama, maket tasarım ilkelerini uygulama.

Türkçe: Kendini ifade edebilme becerisi, Sunum becerisi.

Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereçler ve Kaynakça: Video hazırlama programları, 3D Modelleme programları (Tinkercad), Canva (afiş, sunum, poster hazırlama), Powerpoint ve Prezi (sunum hazırlama). Karton (50x70 cm), makas, renkli kalemler, yapıştırıcı, A4 kağıdı, bilgisayar, etkileşimli tahta.

Müfredat Farklılaştırma Boyutları: Müfredat farklılaştırma boyut ve alt boyutları REAPS ile birlikte verilir. Ders süreci yürütülürken bu boyutlar dikkate alınır.

- **İçerik** (Soyutluluk, karmaşıklık, çeşitlilik, öğrenme değerleri için organizasyon, seçkin kişilerin incelenmesi ve farklı yöntemlerin araştırılması).
- **Süreç** (Üst düzey düşünme becerileri, açık uçluluk, öğrenme hızı, keşfederek öğrenme, akıl yürütme süreçleri, seçme özgürlüğü, öğrenme sürecinin çeşitliliği, grup etkileşimi ve öğretim hızı).
- **Ürün** (gerçek yaşam problemleri, gerçek alıcı kitlesi, dönüşüm, uygun değerlendirme, üst düzey ürün ve ürün çeşitliliği).

- **Öğrenme Ortamı** (Öğrenci merkezli, bağımsız öğrenme, açık görüşlülük, farklı bakış açılarını kabul etme, karmaşıklık, gruplamada değişkenlik ve esneklik).

REAPS Modeline Göre Hazırlanmış Ders Modülünün Müfredat Farklılaştırma Boyutu ile İlişkisi:

İçerik farklılaşma boyutunda; öğrencilere sunulan veya öğrenci tarafından belirlenen problem içeriği ne kadar büyük fikir ve makro kavram içeriyorsa (soyutluluk), verilen teori, genelleme, kavram veya kavramlar ne kadar farklı disiplinlere hitap ediyorsa ve disiplinler arası bağlantı sayısı ne kadar fazla ise (karmaşıklık), verilen problem ne kadar fazla yöntem veya teknik ile çözülebiliyorsa, farklı problem tiplerini içeriyorsa ve farklı disiplinlerle ilişkili ise (çeşitlilik) ve verilen problemin çeşitli araştırma yöntem yöntemleri kullanılarak veri toplanmasına imkan verebilmesi (farklı yöntemlerin araştırılması) gibi alt boyutlar içerik boyutu ile ilişkilidir.

Süreç farklılaşma boyutunda; DISCOVER müfredat modelinde altı farklı problem tipi bulunmaktadır. I. Tip problemde, problem hakkında tüm detaylar bilinirken 6. Tip probleme doğru gidildikçe problem ile ilgili daha az şey bilinmektedir. Yani I. Tip problem tamamen kapalı uçlu iken VI. tip problem tamamen açık uçlu problem tipidir. Seçilen problem çeşidinin Tip VI olması (açık uçluluk), problemi çözerken bilgi ve kavrama düzeyinde bilgileri kullanmak yerine daha üst basamakta yer alan uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme basamakları kullanmak ve öğrendiklerini başka alanlara transfer edebilmek (üst düzey düşünme becerileri), problemi çözecek bilginin öğrenciye direk verilmesi yerine öğrencinin kendisinin deneyip, yaparak- yaşayarak öğrenme imkânı sağlaması (keşfederek öğrenme), öğrencilerin sorunları çözerken takım çalışması halinde iş birliği içerisinde çalışmasına fırsat verilmesi (grup etkileşimi) gibi alt boyutlar süreç boyutu ile ilişkilidir.

Ürün farklılaşma boyutunda; öğrencilerin gerçek yaşamdaki bir probleme çözüm sunmaları (gerçek yaşam problemleri) ve sunumlarını sorun ile ilgili paydaşlarla paylaşması (gerçek alıcı kitlesi) ve oluşturdukları ürünün yaratıcı, üst düzey ve taklitten uzak olması (üst düzey ürün), Öğrencilerin farklı güçlerini, ilgi alanlarını ve tercihlerini yansıtan çeşitli ürünler üretmeye teşvik edilmesi (ürün çeşitliliği) gibi alt boyutlar ürün boyutu ile ilişkilidir.

Öğrenme ortamı farklılaşma boyutunda; öğrenme ortamının öğrencinin ilgi, yetenek ve istekleri doğrultusunda sınıf içi ve sınıf dışında düzenlenebilmesi ve öğrenci merkezli bir öğrenme ortamının sağlanması (öğrenci merkezli), öğrencilerin kendi belirledikleri sorunları çözebilme imkânı tanımak ve değerlendirme süreçlerine tercih hakkı tanımak (bağımsız öğrenme), öğrencilerin farklı konulardaki görüşlerini rahatlıkla söyleyebilecek, kendi ilgi ve

isteklerine göre öğrenme ortamının düzenlenmesi (açık görüşlülük), bir konu ile ilgili farklı bakış açısı getiren öğrencilere karşı yargılayıcı ve dışlayıcı bir tutum sergilenmemesi (farklı bakış açılarını kabul etme), öğrencilerin öğrenme ortamının çeşitliliği ve daha üst düzeyde üniversite laboratuvarı gibi ortamlarda çalışma fırsatı verilmesi (karmaşıklık) gibi alt boyutlar öğrenme boyutu ile ilişkilidir.

Öğrenme-Öğretme Süreci: Öğrencilere derse gelmeden bir hafta öncesinde yaşadıkları alanlarda en fazla hangi atık maddelerin çevreye bırakıldığını tespit etmeleri için atık madde belirleme formu dağıtılır. Öğrencilerin bir hafta boyunca gözlem yaparak çevreye atılan atık madde miktarını en fazla atılan atık madde miktarına 10, en az atılan atık madde miktarına 1 olacak şekilde ilgili forma yazmaları istenir. Dersin giriş aşamasında ise öğrencilerin formlarına yazdıkları “atık madde miktarı belirleme formundaki” atık maddeleri grubundaki diğer öğrencilerle paylaşarak grupça en fazla görülen atık madde miktarını belirlemeleri istenir. Daha sonra öğrencilerin çevrelerini en fazla kirleten bu atık maddeyi azaltmaya yönelik ne yapacakları ile ilgili problemlerini tanımlamaları gerekir. Bu atık maddeyi azaltmaya yönelik bir paydaş grup belirleyerek bu sorunu bu paydaş grubun bakış açısı ile çözmeleri için REAPS’ in TASC döngüsünü takip etmeleri gerekir.

Öğrenciler tarafından problem belirlendiği için belirlenen problem türü, DISCOVER bileşeninde bulunan problem türlerinden tamamen açık uçlu olan, problem hakkında (problemin ne olduğu, hangi yöntem kullanılarak çözüleceği ve nasıl bir çözüm ortaya konulacağı) ne öğretmenin ne de öğrencinin bilgi sahibi olduğu bir problem olan VI. Tip problem türüdür. Öğrenciler bu problemi çözerken; muhakeme, yaratıcılık, üst biliş, sezgi ve mantık gibi genel zihinsel kapasitelerini kullanırlar. Öğrenciler VI. Tip probleme çözüm üretirken; Mekanik/teknik, matematiksel, duygusal ve görsel/uzamsal zekâ düzeylerini kullanırlar. Problemin çözümünü bir başkasına sunarken ise Sosyal ve dilbilimsel zekâ düzeylerini kullanırlar. Bu şekilde probleme çözüm bulma sürecinde öğrencilerin farklı zekâ alanlarına hitap edilmesi sağlanır.

Tamamen açık uçlu olarak belirlenen probleme çözüm bulmak için bir problem çözme döngüsü olan REAPS’ in TASC bileşenindeki adımlar takip edilir. TASC’ in her adımında neler yapılacağı aşağıda ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır. TASC’ in her aşamasında öğrencilere rehberlik edecek sorular bulunmaktadır (TASC etkinlik kağıdı 1). Daha sonra öğrencilerden buldukları çözümleri, uygun yöntem ve tekniklerle sınıf arkadaşlarına, okuldaki diğer öğrencilere, okul personellerine, velilere veya sorunun muhatabı olan kurum ve kuruluşlara çözümlerini sunmaları istenir.

PROBLEM ÇÖZME DÖNGÜSÜ “TASC”

1.Hafta (40 dk.+ 40 dk.):

Topla ve organize et: Öğrencilere ünitenin ana kavramı olan “Atık maddeler” ile ilgili sırasıyla aşağıdaki videolar ve konu ile ilgili sunumlar yapılır. Sunumlardan sonra öğrencilerin konu ile ilgili bildiklerini topla ve organize et aşamasında yazmaları istenir. Bu aşama probleme çözüm bulma sürecinin her aşamasında aktif olarak doldurulabilir. Bu şekilde konu ile ilgili ön bilgiler toplanarak organize edilmiş olur.

- 1) <https://sifiratik.gov.tr/atikTurleri>
[sayfasında atık türlerinin ilgili bilgi verilir.](#)
- 2) https://www.youtube.com/watch?v=ipBh4t4bWakveab_channel=CEVKOVakfi
ambalaj atıklar çöp değildir videosu izletilir.
- 3) https://www.youtube.com/watch?v=FCRmYV1AtlQveab_channel=SocialTv
insanoğlunun doğaya verdiği zararlar videosu izletilir.

2.Hafta (40 dk.+ 40 dk.):

Tanımla: Bu aşamada öğrenciler bir hafta boyunca yaşadıkları apartman, site, sokak, mahalle, okul, şehir vb. alanlarda en fazla hangi atıkların atıldığını bir hafta süreyle gözlem yaparlar. Gözlem sonuçlarını not aldıkları “atık madde belirleme formundan” yola çıkarak en fazla hangi atık maddelerin atıldığını tespit ederler. Bu aşamada grupça bir atık madde belirleyerek atık maddelerin miktarının azaltılması için ne yapılacağı ile ilgili beyin fırtınası yaparak kendilerine bir görev belirler. Ne yapmaları gerektiği ile ilgili amaçlarını açıkça belirtirler. Seçtikleri problemin gerekçelerini ortaya koyarlar. Kendi aralarında görev dağılımı yaparlar. Bu aşamada her bir grup problemi bir paydaş grup bakış açısıyla çözmek için paydaş gruplar belirleyerek probleme farklı açılardan yaklaşım sergilerler.

3.Hafta (40 dk.+ 40 dk.):

Üret: Bu aşamada öğrenciler tanımladıkları problemin çözümüne yönelik belirledikleri paydaş grubun bakış açısıyla olabildiğince çok sayıda fikir üretirler. Bu fikirler eleştirilmeden hepsi not edilir.

Karar ver: Bu aşamada problemi çözmek için hangi paydaşın gözünden sorunu çözeceklerini ve en ideal çözüm önerisini belirlemek için karar verirler. Verdikleri karar doğrultusunda problemin çözümü için bir model tasarlarlar. Çözüm uygulanabilirliği konusunda fikir alış verişinde bulunurlar. Ne yapacaklarını, nasıl yapacaklarını, neye ihtiyaçları olduğunu, başka kimlerle görüşmeler yapmaları gerektiğini belirlemeye çalışırlar. Ürün değerlendirme kriterlerini ortaya koyarlar.

4.Hafta (40 dk.+ 40 dk.):

Uygula: Bu aşamada problemi çözmek için belirledikleri çözüm yolunu veya yollarını uygulamaya koyarlar. Problemin çözümü için düşündükleri fikirlerini bir model, afiş, sunum, maket, tiyatro, drama vb. bir yöntem ile ortaya koymaya çalışırlar.

Değerlendir: Değerlendirme aşamasında problemin çözümü için uygulama aşamasında gerçekleştirilen faaliyetlerin amaca hizmet edip etmediğini, çözüm önerilerinin veya hazırlanan modelin işe yarayıp yaramadığını değerlendirirler. Aynı zamanda diğer grupların çözüm önerilerinin nasıl olduğunu, amaca hizmet edip etmeyeceğini de değerlendirirler.

5.Hafta (40 dk.+ 40 dk.):

İletişime geç: iletişim aşamasında gruplar probleme buldukları çözümü sınıf arkadaşlarına, öğretmenlerine, okuldaki diğer öğrencilere, velilere, okuldaki diğer personellere, sorunun ilgili paydaşlarına veya yetkililere belirledikleri bir yöntem (sunum, model, kısa film, afiş, drama, poster sunumu, sözlü anlatım gibi) ile sunmaya çalışırlar.

Deneyimden öğren: Bu aşamada Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm, çevre sorunları ile ilgili bildiklerini yansıtır. Bu süreçten neler öğrendiklerini, kendilerine neler kattığını, öğrendiklerini benzer çevresel problemlerde nasıl uygulanabileceğini belirlemeye çalışırlar.

ATIK MADDE BELİRLEME FORMU

[illegible]



Ek 9: TASC Etkinliği 1 (Eysel Atıklar ve Geri Dönüşüm)

GRUP ADI:

ÖĞRENCİ ADI-SOYADI:

MODÜL: CANLI-ÇEVRE ETKİLEŞİMİ

KONU: EVSEL ATIKLAR VE GERİ DÖNÜŞÜM

PROBLEM SENARYOSU

Sevgili öğrenciler yaşadığımız bölgede birtakım çevre problemleri bulunmaktadır. Bunlardan biri de atık maddelerin çevreye bırakılması. Yaşadığımız apartman, site, sokak, mahalle, okul, şehir vb. alanlarda en fazla hangi atıkların atıldığını bir hafta süreyle gözlem yaparak tespit ediniz. Tespit ettiğiniz atık maddelerden birini seçerek çevreye atılan atık maddelerin miktarının azaltılması ve belirlediğiniz atığın geri dönüşümü konusunda çevre sakinlerine bu atıkların miktarını azaltmalarına yönelik bir çözüm önerisi sununuz.

PROBLEMİNİZE ÇÖZÜM ÜRETİRKEN TASC AŞAMALARINI KULLANABİLİRSİNİZ

1. Topla ve Organize Et :

- a) Sevgili öğrenciler atık nedir? Geri dönüşüm nedir? Çevreye bırakılan evsel atık maddeler nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- b) Bu atık maddelerden hangilerinin geri dönüşümü yapılmaktadır?

.....

.....

.....

c) Geri dönüşümü yapılmayan evsel atık maddeler nelerdir?

2. Tanımla:

- ✓ Belirlediğiniz atık madde ile ilgili ne yapılması gerektiği ve nasıl bir görev üstleneceğinizi açıkça belirtiniz? (etkinlikte benden istenen görev nedir?)

- ✓ Belirlediğiniz problemi seçme gerekçelerinizi açıklayınız?

- ✓ Bu problemi çözmek için neye ihtiyacınız olduğunu belirleyiniz?

- ✓ Nasıl bir çalışma yapacağınızı, kimlerin hangi görevleri gerçekleştirebileceğini açıkça belirleyiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

3. Üret:

- ✓ Bu problemin çözülmesi için belirlediğiniz atık maddenin miktarının azaltılması veya geri dönüşümü için ne tür çözüm önerileri sunacağınızı maddeler halinde yazınız?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- ✓ Problemi çözmek için başka nerelerden ve kimlerden yardım alabileceğinizi belirleyin?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Karar ver:

- ✓ Belirlediğiniz atık madde miktarının azaltması için en iyi çözüm olarak düşündüğünüz fikrinizi belirtiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- ✓ Problemin çözümü için belirlediğiniz fikrinizi hayata geçirmek için yapılması gerekenlerle ilgili bir plan oluşturunuz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Uygula:

- ✓ Çözüm için aldığınızı kararı pratiğe geçirmek ve çözüm önerilerinizi başkalarına sunmak için bir çözüm önerisi oluşturunuz?(çözüm önerileriniz; bir kısa film, slayt, poster, afiş, maket, model, drama vb. olabilir.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. Değerlendirme:

- ✓ Çözüm önerinizin veya modelinizin işe yarayıp yaramadığınızı değerlendiriniz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- ✓ Problemi çözmek için nasıl daha iyi yapabildiniz?

.....

.....

.....

- ✓ Arkadaşlarınızın yaptığı çözüm önerilerini değerlendiriniz?

.....

.....

.....

.....

7. İletişime Geç:

- ✓ Çözüm önerinizi veya modelinizi çevre sakinlerine, velilere, sınıf arkadaşlarınıza, okulunuzdaki diğer öğrencilere veya yetkililere sununuz. Bunun için slayt, poster, afiş, maket, rol oynama, drama, kısa video, animasyon tarzı çalışmalar kullanabilirsiniz.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. Deneyimlerden Öğren:

✓ Bu süreçte neler öğrendiniz?

✓ Bu probleme yönelik oluşturduğunuz çözüm önerilerinizi başka hangi benzer durumlarda kullanılabilirsiniz?

[illegible]

Ek 10: Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm İle İlgili Öğrenme Aktiviteleri ve Bunların REAPS modeliyle ilişkisi

HAFTA	Öğrenme Aktiviteler	TASC	PDÖ	DISCOVER
1.HAFTA	<i>Problem ile ilgili bilgilerin listelenmesi</i> Çevremizi kirleten atık maddeler nelerdir? Çevreyi kirleten atık maddelerin insan yaşamına ne tür etkileri vardır?	Topla ve organize et Problemlerle ilgili kişisel bilgilerinizi toplayın ve düzenleyin.	Öğrenciler problemin anlaşılması için önceki bilgilerini listelerler.	Liste yapma: • Dilbilimsel Bilimsel kavramlarla ilgili bilginin listelenmesi: • Bilimsel Problem Tipi: Tip I
	<i>Problemin tanıtılması</i> Çevremizde görülen atık maddelerin listelenmesi https://sifiratik.gov.tr/ sitesinde sıfır atık projesinin tanıtılması Uzman konuklardan geri dönüşüm ve ileri dönüşüm konusunun işlenmesi	Topla ve organize et Bir uzmanın bakış açısından problemin yerel toplulukta nasıl görüldüğü hakkında bilgi toplayın ve düzenleyin.	Öğrenciler, iyi yapılandırılmamış bir problemle tanıştırılır. Problemin karmaşık bir anlayışını geliştirmeye başlamak için bütünsel öğrenmeyi kullanırlar.	• Görsel/ Mekansal • Somatik/ Bedensel • Sosyal • Bilimsel • Duygusal Problem Tipi: Tip I
2.HAFTA	<i>Probleme odaklanma</i> Çevreyi en fazla kirleten atık maddenin belirlenmesi ve bunun ile ilgili problemin belirlenmesi	Tanımla Çözülecek genel problemi tanımlayın.	Öğrenciler problemle ilgili karmaşık bir anlayış geliştirirler.	• Görsel/ Mekansal • Matematiksel • Mekanik/Teknik • Bilimsel Problem Tipi: Tip V
	Öğrencilerin Paydaş grupların bakış açısıyla probleme çözüm üretebilmesi	Tanımla Çözümlerin gelişiminde dikkate alınacak	Öğrenciler, iyi yapılandırılmamış bir problemle tanıştırılıyor.	• Somatik/ Bedensel • Sosyal

	için paydaş grupların misyonun ne olduğu, neler yapabileceklerini araştırmaları istenir.	farklı bakış açılarını tanımlayın	Öğrenciler, çözümlerin geliştirilmesinde dikkate alınacak çeşitli bakış açılarıyla tanıştırılmaktadır.	Problem Tipi: Tip V
	Öğrenciler, Geri dönüşüm, geri dönüştürülebilir ve geri dönüşümü yapılamayan evsel katı atıkları araştırır, evsel atıkların oluşturduğu çevre sorunları ile ilgili sahip oldukları mevcut bilgilerini paylaşırlar.	Topla ve organize et Odaklandığınız konular hakkında toplanan bilgileri hâlihazırda mevcut olan bilgilerle karşılaştırarak düzenleyiniz.	Belirlediğiniz katı atık ile ilgili sorunu tanımlayın. Öğrenciler, kendi yerel bölgelerindeki karmaşık, gerçek yaşam problemine ilişkin derinlemesine, bütünsel bir anlayış geliştiriyorlar. Zaman içinde problemdeki değişiklikleri analiz ediyorlar	• Görsel/Mekansal • Matematiksel • Dilbilimsel • Mekanik/ Teknik • Bilimsel • Somatik/ Bedensel Problem Tipi: Tip VI
	<i>Paydaş grubu tarafından çözülecek problemin belirlenmesi.</i> Öğrenciler, paydaş grubunun bakış açısından görüldüğü gibi problemin açık bir ifadesini yazarlar. Odaklanmalarına yardımcı olmak için şunu sorun: “Paydaş grubunuzun bakış açısından hangi	Tanımla Paydaş grubu tarafından çözülmesi gereken sorunu tanımlayın	Öğrenciler küçük gruplar halinde çalışıyor, soruna ilişkin karmaşık bir anlayış geliştiriyor ve farklı paydaşlar olarak düşünüyorlar.	• Bilimsel • Dilbilimsel • Sosyal Problem Tipi: Tip VI

	sorunu çözeceksiniz?” Onları yalnızca tek bir cümleyle net bir ifade yazmaya teşvik edin.			
3.HAFTA	<i>Beyin Fırtınası Kurallarını Kullanarak Fikir Üretme</i> (a) Öğretmen beyin fırtınası sürecini ve kurallarını açıklar. (b) Öğretmen ve her gruptan bir öğrenci kuralları uygular. (c) Bir öğrenci fikirleri büyük bir kâğıda yazar. (d) Öğrenciler beyin fırtınası sürecinde en az 20 dakika harcarlar. (e) Bitirdiklerinde öğrenciler fikirlerini büyük grupla paylaşırlar.	Üret Seçilen odak soruyu yanıtlayarak, beyin fırtınası kurallarını kullanarak ve mümkün olduğunca yaratıcı düşünmeye zaman ayırarak sorunu paydaşların bakış açısından çözmek için mümkün olduğunca çok fikir üretin.	Öğrenciler, küçük bir grup ortamında bütünsel öğrenmeyi kullanarak, kötü yapılandırılmış bir sorun için karmaşık anlayışlar geliştiriyor ve çözümler üretiliyorlar. Öğrenciler, disipline dayalı kavramlara ilişkin anlayışlarını pekiştiriyor ve bu bilgiyi yerel alanda gerçek bir soruna çözümler geliştirmek için uyguluyorlar.	• Sosyal • İşitsel • Dilbilimsel • Bilimsel • Duygusal Problem Tipi: Tip VI
	<i>Hangi fikrin en iyi olduğuna karar verme.</i> a) Büyük bir grupta fikirlerin kalitesine karar vermek için kriterler oluşturun. Öğretmenin ölçütlerin ne anlama geldiğini açıklaması ve maliyet	Karar verme Sorunu paydaşın bakış açısından çözmek için hangi fikir veya fikirlerin en iyi olduğuna karar verin. Oluşturacağınız çözüm için	Öğrenciler, yerel topluluklarından bir sorunun karmaşık anlayışlarını içeren önemli bir sorunu çözmek ve fikirlerini değerlendirmek için küçük gruplar halinde çalışıyorlar.	Kriter oluşturma ve seçme: • Sosyal • Duygusal • Dilbilimsel • Bilimsel • Matematiksel Fikir seçme: • Sosyal • Duygusal • Dilbilimsel • Bilimsel

	gibi bir örnek vermesi gerekebilir. (b) Öğretmen, tüm öğrencilerin fikirleri değerlendirmek için tüm grupların kullanacağı üç kriteri seçmesine yardımcı olur.	değerlendirme kriterlerinin belirleyin.	Çeşitli paydaşların bakış açılarından bütüncül öğrenmeyi kullanarak bu sorunu çözüyorlar.	• Matematiksel Problem Tipi: Tip VI
4.HAFTA	<i>Çözümün Uygulanması</i> a) Her paydaş grubu, çözümünün uygulanması için yazılı bir plan geliştirir. Bu plan, paydaş grubunun adını, grubun sorumluluklarını ve yetkilerini, problemin ve nedenlerinin kısa bir tanımını, planın amaçlarını, paydaş tarafından önerilen çözümün adım adım ayrıntılı bir tanımını içermelidir. (b) Her bir paydaş grubu, mevcut durumu, çözümü ve çözümün uygulanması halinde durumun nasıl olacağını gösteren bir 3D model ve bir afiş	Uygulama Seçilen çözümü uygulayın. Problemi çözmek için yazılı bir plan geliştirin ve problemin durumu, çözümü ve sorunun çözümünü gösteren bir 3D model veya afiş hazırlayın. Plan ve modelin açıklandığı bir sunum hazırlayın.	Öğrenciler, çeşitli paydaşların bakış açılarından önemli bir soruna ilişkin karmaşık bir anlayış geliştirmek için bütünsel öğrenmeyi kullanıyor. Öğrenciler, yerel topluluklarında gerçek olan bir soruna pratik, araştırmaya dayalı çözümler geliştiriyorlar	Yazılı plan: • Dilbilimsel • Bilimsel • Mekanik/Teknik • Sosyal 3D model: • Dilbilimsel • Bilimsel • Görsel/Mekansal • Mekanik/ Teknik • Somatik/ Bedensel • Matematiksel • Sosyal Problem Tipi: Tip VI

	yapar. Gruplar modelleri ve afiş üzerinde çalışmaya başlamadan önce, diğer gruptaki arkadaşlarının çözümlerini uygulamaya ikna etmenin yolları hakkında bir tartışma yapar. Bu tartışma, ikna edici paragraflar yazmayı, onları neyin ikna ettiği hakkında başkalarıyla röportaj yapmayı ve çalışmalarını gördüğü ve modelin ve afişin başkalarını ikna etme potansiyelini artırmanın yolları için önerilerde bulunduğu akran değerlendirme oturumları düzenlemeyi içerebilir. (c) Her bir paydaş grubu, plan, afiş ve modelin açıklandığı bir sunum oluşturur.			
	<i>Modelin değerlendirilmesi</i> Gruplar, geliştirdikleri kriterleri kullanarak modellerini	Değerlendir Karar verme adımında geliştirilen değerlendirme kriterlerini	Gruplar çözümlerini değerlendirme sonucunda gerekli olan kısımları gözden geçirirler.	Kriterleri uygula: • Dilbilimsel • Bilimsel • Matematiksel • Sosyal Problem Tipi: Tip VI

	değerlendirir ve her bir kriterin modellerine nasıl dâhil edildiğini açıklamaları istenir. Gruplar çözümlerini sunmadan önce öğretmen ve/veya ekran değerlendirmelerinin yapılması önerilir.	kullanarak çözümlerinizi ve modellerinizi değerlendiriniz.		
	<i>Uygulama planının değerlendirilmesi</i> Öğrenciler planlarını değerlendirmek için karar verme adımındaki kriterleri uygular. Öğretmenin yardımıyla geniş bir grup içinde modelleri değerlendirmek için kriterler oluşturulur. Her gruptaki öğrenciler ölçütleri planlarına ve modellerine uygular.	Değerlendir Problem çözme planlarını değerlendirin ve problem durumunu, çözüm ve sonuç modellerinizi değerlendirin.	Küçük gruplar halinde öğrenciler, karmaşık, önemli problemi çözmek için kriterleri uygulamak ve planlarını ve modellerini değerlendirmek için analitik becerileri kullanırlar.	Kriterleri uygula • Dilbilimsel • Bilimsel • Matematiksel • Sosyal Problem Tipi: Tip VI
5.HAFTA	Öğrenciler probleme buldukları çözümü, hazırladıkları modellerini sınıf arkadaşlarına, öğretmenlere, diğer sınıf arkadaşlarına ve velilerine sunarlar.	İletişime geç Öğrenciler birçok farklı seçeneği kullanarak çözümlerini sunarlar	Öğrenciler, Trafik Sorunun giderilmesine yönelik bütünsel bir bakış açısıyla, iyi yapılandırılmamış Trafik Sorunu hakkındaki çözümlerini iletmenin yollarını tasarlamak için	Drama: • Somatik/ Bedensel Gösterim: • Görsel/Mekansal • Matematiksel PowerPoint veya Prezi: • Mekanik/Teknik Film: • İşitsel • Görsel/Mekansal • Mekanik/Teknik Ses sunumu: • İşitsel • Dilbilimsel Poster: • Görsel/Mekansal

			küçük gruplar halinde çalışırlar	• Matematiksel Afiş: • Görsel/Mekansal Şarkı: • İşitsel Öykü Kitabı: • Görsel/Mekansal Sunum yapma: • Sosyal • Dilbilimsel • Bilimsel • Görsel/ Uzamsal • Matematiksel • İşitsel • Mekanik/Teknik • Duygusal Problem Tipi: Tip VI
	Öğrenciler, bireysel olarak, model oluşturma konusundaki deneyimlerini, oluşturdukları modelin kalitesini ve kişiler arası etkileşimlerini yansıtır. Neyi iyi yaptıklarını, gelecekte neyi farklı yapacaklarını ve etik maddelerin oluşturduğu çevre sorunlarına çözüm için oluşturdukları model hakkında öğrendiklerini yansıtırlar. Benzer durumlarda nasıl davranacaklarını anlatırlar.	Deneyim öğren Öğrenciler bireysel olarak, süreçteki deneyimlerini, oluşturdukları modelin kalitesini ve kişiler arası etkileşimlerini yansıtır. Neyi iyi yaptıklarını, gelecekte neyi farklı yapacaklarını, problem hakkında süreç sonunda ne bildiklerini, bilgilerini nasıl düzenlediklerini, fen öğretimi hakkında ne düşündüklerini ve REAPS modeli kullanılarak diğer	Öğrenilen deneyimlerden yola çıkarak gerçek yaşamdaki benzer durumlarda yapılandırılmamış problemleri tanımlamaya çalışırlar.	Yerel bir sorunu belirleme: • Dilbilimsel • Bilimsel • Duygusal • Manevi Problem Tipi: Tip VI Günlük yazma: • Dilbilimsel • Duygusal Problem Tipi: Tip VI

		problemlerin çözümü hakkında neler düşündüklerini ifade ederler.		
--	--	--	--	--



Ek 11: Trafik Sorunu Ders Modülü (Öğretmen Kılavuz Kitapçığı)

**REAPS MODELİNE UYGUN HAZIRLANMIŞ DERS MODÜLÜ 2
ÖĞRETMEN KLAVUZU**



**MODÜL: CANLI-ÇEVRE ETKİLEŞİMİ
KONU: TRAFİK SORUNU**

HARUN YALÇIN
FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENİ

Dersin Adı: Fen Bilimleri
Program: Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı
Modül: Canlı-Çevre Etkileşimi
Konu: Trafik Sorunu
Önerilen Süre: 10 Ders Saati
Öğrenci Kazanımları:
K1.Trafikteki yoğunluğun nedenlerini ifade ederek bu yoğunluğun yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.
K2. Yaşadığı yerdeki araç park sorununa yönelik özgün proje tasarlar.
K3. Kavşaklarda bulunan trafik ışıklarındaki yoğunluğu azaltmaya yönelik özgün proje tasarlar.
K4.Trafik yoğunluğu sorununun giderilmesi için ilgili paydaşlarla iletişime geçer.
K5. Bir problemin çözümüne yönelik en uygun çözüm önerisini sunar.
K6. Trafik Sorununun insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerini açıklar.
K7. Bir dizi çözüm önerileri içerisinde en uygun olana karar verir.
K8. Yaşadığı çevrenin daha yaşanabilir olması için yeni fikirler üretir.
K9. Seçeceği bir çevre sorunun çözümüne ilişkin poster, kamu spotu veya kısa film hazırlar.
Makro Kavramlar: Trafik Sorunu, Akıllı ulaşım, Çevre sorunları, Katlı otoparklar
Odak Sorular:
- Adıyaman’da ne tür trafik sorunları var? - Adıyaman’da Trafik Sorununu çözmek için neler yapılabilir? - Trafik yoğunluğunun insan sağlığına ve çevre kirliliğine etkisi nedir?
Alt sorular:
- Araçların egzozlarında çıkan dumanların küresel ısınmaya etkisi nedir? - Trafik yoğunluğunun çevre kirliliğine etkisi nedir? - Trafik sorunlarının insan yaşamına ne tür etkileri vardır? - Adıyaman’da kişi başına düşen araç sayısı nedir? - Trafik sıkışıklığına neden olabilecek olası durumlar nelerdir? - Trafik sıkışıklığının olumsuz yanları nelerdir? - Akıllı ulaşım sistemleri nelerdir? - Trafik yoğunluğunu azaltmaya yönelik teknolojik uygulamalar nelerdir?
Amaç:

- Öğrencilerin gerçek yaşamlarında görülen Trafik Sorunun farkına varmaları ve bu sorunun yol açabilecek olası etkilerini anlamalarına yardımcı olmaktadır.
- Trafik yoğunluğundan kaynaklı sorunların küresel ısınmaya, çevre kirliliğine ve insan yaşamına etkisi ortaya koymaktır.
- Öğrencilerin Adıyaman halkının yaşam kalitesini iyileştirmek için disiplinler arası bir çalışma ortaya koyarak önemli kavram ve anlayışlara sahip olunması gerektiğini öğrenmelerine yardımcı olmaktadır.
- Öğrencilere fikirlerini gerçek bir izleyici kitlesine, özellikle de okuldaki öğretmen, sınıf arkadaşları, diğer sınıftaki arkadaşları ve velilerine iletme fırsatı vermek ve böylece Trafik Sorununa ilişkin toplum bilincini artırmaktır.
- Öğrencilere yenilikçi fikirlerini geliştirmeleri, fikirleri iletme için çeşitli yöntemler oluşturarak, durumları, çözümleri ve olası sonuçları göstermek için 3D modeller ve maketleri yaparak yaratıcı problem çözme yeteneklerini geliştirmeleri için birçok fırsat verilecektir.
- Ayrıca, yakın çevrelerinde bulunan başka sorunların çözümünde de REAPS modeli kullanılarak çözümler üretilebileceği düşüncesi kazandırılması amaçlanmaktadır.

Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri: Beyin fırtınası, Soru-cevap, Tartışma, Problem çözme, İşbirlikçi öğrenme

Diğer disiplinler ile ilişki:

Matematik: Adıyaman'da kişi başına düşen araç sayısını hesaplama, tablo ve grafikler kullanma.

Bilgisayar Teknolojileri: Akıllı ulaşım sistemlerinin neler olduğunu araştırma, sunum, afiş ve poster hazırlama.

Teknoloji ve Tasarım: Tinkercad gibi programlarda 3D Modelleme hazırlama, maket tasarım ilkelerini uygulama.

Türkçe: Kendini ifade edebilme becerisi, Sunum becerisi.

Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereçler ve Kaynakça: Slaytlar, Videolar, Karton (50x70 cm), makas, renkli kalemler, yapıştırıcı, bilgisayar, etkileşimli tahta, silikon tabancası, oyuncak arabalar, abeslang çubukları, 3D Modelleme programları (Tinkercad), Canva (afiş, sunum, poster hazırlama), Powerpoint ve Prezi (sunum hazırlama).

Müfredat Farklılaştırma Boyutları: Müfredat farklılaştırma boyut ve alt boyutları REAPS ile birlikte verilir. Ders süreci yürütülürken bu boyutlar dikkate alınır.

- **İçerik** (Soyutluluk, karmaşıklık, çeşitlilik, öğrenme değerleri için organizasyon, seçkin kişilerin incelenmesi ve farklı yöntemlerin araştırılması).
- **Süreç** (Üst düzey düşünme becerileri, açık uçluluk, öğrenme hızı, keşfederek öğrenme, akıl yürütme süreçleri, seçme özgürlüğü, öğrenme sürecinin çeşitliliği, grup etkileşimi ve öğretim hızı).
- **Ürün** (gerçek yaşam problemleri, gerçek alıcı kitlesi, dönüşüm, uygun değerlendirme, üst düzey ürün ve ürün çeşitliliği).
- **Öğrenme Ortamı** (Öğrenci merkezli, bağımsız öğrenme, açık görüşlülük, farklı bakış açılarını kabul etme, karmaşıklık, gruplamada değişkenlik ve esneklik).

REAPS modeline Göre Hazırlanmış Ders Modülünün Müfredat Farklılaştırma Boyutu ile İlişkisi:

İçerik farklılaşma boyutunda; öğrencilere sunulan veya öğrenci tarafından belirlenen problem içeriği ne kadar büyük fikir ve makro kavram içeriyorsa (soyutluluk), verilen teori, genelleme, kavram veya kavramlar ne kadar farklı disiplinlere hitap ediyorsa ve disiplinler arası bağlantı sayısı ne kadar fazla ise (karmaşıklık), verilen problem ne kadar fazla yöntem veya teknik ile çözülebiliyorsa, farklı problem tiplerini içeriyorsa ve farklı disiplinlerle ilişkili ise (çeşitlilik) ve verilen problemin çeşitli araştırma yöntem yöntemleri kullanılarak veri toplanmasına imkân verebilmesi (farklı yöntemlerin araştırılması) gibi alt boyutlar içerik boyutu ile ilişkilidir.

Süreç farklılaşma boyutunda; DISCOVER müfredat modelinde altı farklı problem tipi bulunmaktadır. I. Tip problemde, problem hakkında tüm detaylar bilinirken 6. Tip probleme doğru gidildikçe problem ile ilgili daha az şey bilinmektedir. Yani I. Tip problem tamamen kapalı uçlu iken VI. tip problem tamamen açık uçlu problem tipidir. Seçilen problem çeşidinin Tip VI olması (açık uçluluk), problemi çözerken bilgi ve kavrama düzeyinde bilgileri kullanmak yerine daha üst basamakta yer alan uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme basamakları kullanmak ve öğrendiklerini başka alanlara transfer edebilmek (üst düzey düşünme becerileri), problemi çözecek bilginin öğrenciye direk verilmesi yerine öğrencinin kendisinin deneyip, yaparak- yaşayarak öğrenme imkânı sağlaması (keşfederek öğrenme), öğrencilerin sorunları çözerken takım çalışması halinde iş birliği içerisinde çalışmasına fırsat verilmesi (grup etkileşimi) gibi alt boyutlar süreç boyutu ile ilişkilidir.

Ürün farklılaşma boyutunda; öğrencilerin gerçek yaşamdaki bir probleme çözüm sunmaları (gerçek yaşam problemleri) ve sunumlarına sorun ile ilgili paydaşlarla paylaşması (gerçek alıcı kitlesi) ve oluşturdukları ürünün yaratıcı, üst düzey ve taklitten uzak olması (üst düzey

ürün), Öğrencilerin farklı güçlerini, ilgi alanlarını ve tercihlerini yansıtan çeşitli ürünler üretmeye teşvik edilmesi (ürün çeşitliliği) gibi alt boyutlar ürün boyutu ile ilişkilidir.

Öğrenme ortamı farklılaşma boyutunda; öğrenme ortamının öğrencinin ilgi, yetenek ve istekleri doğrultusunda sınıf içi ve sınıf dışında düzenlenebilmesi ve öğrenci merkezli bir öğrenme ortamının sağlanması (öğrenci merkezli), öğrencilerin kendi belirledikleri sorunları çözebilme imkânı tanımak ve değerlendirme süreçlerine tercih hakkı tanımak (bağımsız öğrenme), Öğrencilerin farklı konulardaki görüşlerini rahatlıkla söyleyebilecek, kendi ilgi ve isteklerine göre öğrenme ortamının düzenlenmesi (açık görüşlülük), Bir konu ile ilgili farklı bakış açısı getiren öğrencilere karşı yargılayıcı ve dışlayıcı bir tutum sergilenmemesi (farklı bakış açılarını kabul etme), öğrencilerin öğrenme ortamının çeşitliliği ve daha üst düzeyde üniversite laboratuvarı gibi ortamlarda çalışma fırsatı verilmesi (karmaşıklık) gibi alt boyutlar öğrenme boyutu ile ilişkilidir.

Öğrenme-Öğretme Süreci:

Öğrencilere derse gelmeden bir hafta öncesinde yapay zekânın ne olduğu, nasıl kullanıldığı, akıllı şehirlerin nasıl tasarlandıklarını araştırmaları istenir. Dersin başlangıcında öğrenciler her bir grupta dörder kişi olmak üzere dört gruba ayrılırlar. Dersin giriş aşamasında ise öğrencilere “yaşadığınız kentte trafikten kaynaklanan problemlerin neler olduğu sorulur”. Soru doğrultusunda öğrencilerin trafik sorunları hakkında düşünceleri ve trafik sorunlarını fark etmeleri beklenir. Öğrencilere fark ettikleri problemleri listelemeleri söylenir. Daha sonra listeledikleri trafik sorunlarından birini belirlemeleri istenir. Öğrenciler tarafından problem belirlendiği için belirlenen problem türü, DISCOVER bileşeninde bulunan problem türlerinden tamamen açık uçlu olan, problem hakkında (problemin ne olduğu, hangi yöntem kullanılarak çözüleceği ve nasıl bir çözüm ortaya konulacağı) ne öğretmenin ne de öğrencinin bilgi sahibi olduğu bir problem olan VI. Tip problem türüdür. Öğrenciler bu problemi çözerken; muhakeme, yaratıcılık, üst biliş, sezgi ve mantık gibi genel zihinsel kapasitelerini kullanılırlar. Öğrenciler VI. Tip probleme çözüm üretirken; Mekanik/teknik, matematiksel, duygusal ve görsel/uzamsal zekâ düzeylerini kullanılırlar. Problemin çözümünü bir başkasına sunarken ise Sosyal ve dilbilimsel zekâ düzeylerini kullanırlar. Bu şekilde probleme çözüm bulma sürecinde öğrencilerin farklı zekâ alanlarına hitap edilmesi sağlanır. Tamamen açık uçlu olarak belirlenen probleme çözüm bulmak için bir problem çözme döngüsü olan REAPS’ in TASC bileşenindeki adımlar takip edilir. TASC’ in her adımında neler yapılacağı aşağıda ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır. TASC’ in her aşamasında

öğrencilere rehberlik edecek sorular bulunmaktadır. Daha sonra öğrencilerden buldukları çözümleri, uygun yöntem ve tekniklerle sınıf arkadaşlarına, okuldaki diğer öğrencilere, okul personellerine, velilere veya sorunun muhatabı olan kurum ve kuruluşlara çözümlerini sunmaları istenir.

PROBLEM ÇÖZME DÖNGÜSÜ “TASC”

1. Hafta(40 dk.+ 40 dk.):

Topla ve organize et: Öğrencilere ünitenin ana kavramı olan trafik ile ilgili sırasıyla aşağıdaki videolar ve konu ile ilgili sunumlar yapılır. Sunumlardan sonra öğrencilerin konu ile ilgili bildiklerini topla ve organize et aşamasında yazmaları istenir. Bu aşama probleme çözüm bulma sürecinin her aşamasında aktif olarak doldurulabilir. Bu şekilde konu ile ilgili ön bilgiler toplanarak organize edilmiş olur.

- 1) https://www.youtube.com/watch?v=yJpuW1s5Ww0veab_channel=DWT%C3%BCrk%C3%A7e
- 2) https://www.youtube.com/watch?v=hDtb8a6OPxkveab_channel=ShowAnaHaber
- 3) https://www.youtube.com/watch?v=ZDjyDZDILPwveab_channel=LiderTV
- 4) https://www.youtube.com/watch?v=456Ce5OuPJuveab_channel=Karab%C3%BCkBelediyesi
- 5) https://www.youtube.com/watch?v=gUHV_wclZx0veab_channel=WikiSoftware

2. Hafta (40 dk.+ 40 dk.):

Tanımla: Bu aşamada öğrenciler beyin fırtınası yaparak trafik yoğunluğu ile ilgili problemler belirlemeleri istenir. Daha sonra belirledikleri problemlerden birini seçerek problemlerini tanımlarlar. Problem ile ilgili nasıl bir görev üstleneceklerini açıkça tanımlarlar. Sorunu çözmek için ne yapmaları gerektiği ile ilgili amaçlarını açıkça belirtirler. Seçtikleri problemin gerekçelerini ortaya koyarlar. Kendi aralarında görev dağılımı yaparlar. Bu aşamada her bir grup problemi bir paydaş grup bakış açısıyla çözmek için paydaş gruplar belirleyerek probleme farklı açılardan yaklaşım sergilerler.

3. Hafta (40 dk.+ 40 dk.):

Üret: Bu aşamada öğrenciler belirledikleri problemin çözümüne yönelik belirledikleri paydaş grup bakış açısıyla olabildiğince çok sayıda fikir üretirler. Bu fikirler eleştirilmeden hepsi not edilir.

Karar ver: Bu aşamada problemi çözmek için hangi paydaşın gözünden sorunu çözeceklerini ve en ideal çözüm önerisini belirlemek için karar verirler. Verdikleri karar doğrultusunda problemin çözümü için bir model tasarlarlar. Çözüm uygulanabilirliği konusunda fikir alış verişinde bulunurlar. Ne yapacaklarını, nasıl yapacaklarını, neye ihtiyaçları olduğunu, başka kimlerle görüşmeler yapmaları gerektiğini belirlemeye çalışırlar. Ürün değerlendirme kriterlerini ortaya koyarlar.

4. Hafta (40 dk.+ 40 dk.):

Uygula: Bu aşamada problemi çözmek için belirledikleri çözüm yolunu veya yollarını uygulamaya koyarlar. Problemin çözümü için düşündükleri fikirlerini bir model ile ortaya koymaya çalışırlar.

Değerlendir: Değerlendirme aşamasında problemin çözümü için uygulama aşamasında gerçekleştirilen faaliyetlerin amaca hizmet edip etmediğini, çözüm önerilerinin veya hazırlanan modelin işe yarayıp yaramadığını değerlendirirler. Aynı zamanda diğer grupların çözüm önerilerinin nasıl olduğunu, amaca hizmet edip etmeyeceğini de değerlendirirler.

7. Hafta (40 dk.+ 40 dk.):

İletişime geç: iletişim aşamasında gruplar probleme buldukları çözümü sınıf arkadaşlarına, öğretmenlerine, okuldaki diğer öğrencilere, velilere, okuldaki diğer personellere, sorunun ilgili paydaşlarına veya yetkililere belirledikleri bir yöntem (sunum, model, kısa film, afiş, drama, poster sunumu, sözlü anlatım gibi) ile sunmaya çalışırlar.

Deneyimden öğren: Bu aşamada trafik yoğunluğunu azaltmaya yönelik neler yapılabileceğini listelerler. Trafik yoğunluğunun insan yaşamında maddi ve manevi olarak nelere sebep olduğunu yansıtır. Bu süreçten neler öğrendiklerini, kendilerine neler kattığını, öğrendiklerini benzer problemlerde nasıl uygulanabileceğini belirlemeye çalışırlar.

TASC

DENEYIMDEN
ÖĞREN

Bu süreçte
neler
öğrendim?

TOPLA
ORGANİZE ET

Bunun
hakkında ne
biliyorum?

TANIMLA

Görev
nedir?

ÜRET

Kaç fikir
düşünebilirim?

KARAR VER

En iyi fikir
hangisi?

UYGULA

Haydi
yapalım?

DEĞERLENDİR

Ne kadar
iyiyim?

İLETİŞİME GEÇ

Haydi
fikrlerinizi
paylaş!

- ✓ Deneyimlerinizi belirtiniz?
- ✓ Bu süreçten ne öğrendiniz?
- ✓ Bu probleme yönelik oluşturduğunuz çözüm önerilerinizi başka hangi benzer durumlarda kullanılabilirsiniz?

- ✓ Sizce trafik yoğunluğu ne demektir?
- ✓ Trafik yoğunluğunun sebepleri nelerdir?
- ✓ Trafik yoğunluğunun insanlara ve çevreye ne tür etkileri vardır?

- ✓ Belirlediğiniz trafik yoğunluğu ile ilgili ne yapılması gerektiği ve nasıl bir görev üstleneceğinizi açıkça belirtiniz? (etkinlikte benden istenen görev nedir?)
- ✓ Trafik yoğunluğunu oluşturan problemlerden birini seçiniz? Bu problemi seçme nedeninizi açıklayınız?
- ✓ Bu problemi çözmek için bilmemiz gerekenler neler? Bu problemi çözmek için neye ihtiyacınız olduğunu belirleyiniz?

- ✓ Bu problemin çözülmesi için belirlediğiniz trafik yoğunluğunu azaltmaya yönelik ne tür çözüm önerileri sunacağınızı maddeler halinde yazınız?
- ✓ Problemi çözmek için başka nerelerden, kimlerden yardım alabilirim?

- ✓ Belirlediğiniz problemin çözümüne yönelik en iyi çözüm olarak düşündüğünüz fikrinizi belirtiniz?
- ✓ Problemin çözümü için belirlediğiniz fikrinizi hayata geçirmek için yapılması gerekenlerle ilgili bir plan oluşturunuz?

- ✓ Çözüm için aldığınızı kararı pratiğe geçirmek ve çözüm önerilerinizi başkalarına sunmak için bir çözüm önerisi oluşturunuz?

- ✓ Çözüm önerinizin veya modelinizin işe yarayıp yaramadığınızı değerlendiriniz?
- ✓ Arkadaşlarınızın yaptığı çözüm önerilerinin de işe yarayıp yaramadığını değerlendiriniz?

- ✓ Çözüm önerinizi veya modelinizi bölge halkına, velilere, yetkililere, sınıf arkadaşlarınıza, okulunuzdaki diğer öğrencilere sununuz

Ek 12: TASC Etkinliği 2 (Trafik Sorunu) (Öğrenci Kitapçığı)

PAYDAŞ GRUP ADI:

MODÜL: CANLI-ÇEVRE ETKİLEŞİMİ

KONU: TRAFİK SORUNU

TASC ETKİNLİK KAĞIDI

1. Topla ve Organize Et :

c) Sizce trafik yoğunluğu nedir?

.....

.....

.....

.....

d) Trafik yoğunluğunun nedenleri nelerdir?

.....

.....

.....

e) Trafik yoğunluğunun çevreye ve insanlara ne tür etkileri vardır?

.....

.....

.....

2. Tanımla:

✓ Trafik yoğunluğunu oluşturan problemlerin bir listesini oluşturunuz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

✓ Trafik yoğunluğunu oluşturan problemlerden birini seçiniz? Bu problemin neden olacağı sorunları yazarak seçme nedeninizi açıklayınız?

.....

.....

.....

.....

.....

- ✓ Bu problemi oluşturan nedenler nelerdir?

.....

.....

.....

- ✓ Bu problemi çözmek için nasıl bir çalışma yapacağınızı, kimlerin hangi görevleri gerçekleştirebileceğini açıkça belirleyiniz?

.....

.....

.....

.....

3. Üret:

- ✓ Bu problemin çözülmesi için belirlediğiniz trafik yoğunluğunu azaltmaya yönelik ne tür çözüm önerileri sunacağınızı maddeler halinde yazınız?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- ✓ Problemi çözmek için başka nerelerden, kimlerden yardım alabilirim?

.....

.....

.....

.....

4. Karar ver:

- ✓ Belirlediğiniz problemin çözümüne yönelik en iyi çözüm olarak düşündüğünüz fikrinizi belirtiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

- ✓ Problemin çözümü için belirlediğiniz fikrinizi hayata geçirmek için yapılması gerekenlerle ilgili bir plan oluşturunuz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Uygula:

- ✓ Çözüm için aldığınızı kararı pratiğe geçirmek ve çözüm önerilerinizi başkalarına sunmak için bir çözüm önerisi veya model oluşturunuz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. Değerlendirme:

- ✓ Çözüm önerinizin veya modelinizin işe yarayıp yaramadığınızı değerlendiriniz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- ✓ Problemi çözmek için nasıl daha iyi yapabildiniz?

.....

.....

.....

- ✓ Arkadaşlarınızın yaptığı çözüm önerilerini değerlendiriniz?

.....

.....

.....

.....

7. İletişime Geç:

- ✓ Çözüm önerinizi veya modelinizi çevre sakinlerine, velilere, sınıf arkadaşlarınıza, okulunuzdaki diğer öğrencilere veya yetkililere sununuz. Bunun için slayt, poster, afiş, maket, rol oynama, drama, kısa video, animasyon tarzı çalışmalar kullanabilirsiniz.

8. Deneyimlerden Öğren:

- ✓ Bu süreçte neler öğrendiniz?

- ✓ Bu probleme yönelik oluşturduğunuz çözüm önerilerinizi başka hangi benzer durumlarda kullanılabilirsiniz?

Ek 13: Trafik Sorunu ile İlgili Öğrenme Aktiviteleri ve Bunların REAPS modeliyle İlişkisi

HAFTA	Öğrenme Aktiviteler	TASC	PDÖ	DISCOVER
1.HAFTA	<i>Problem ile ilgili bilgilerin listelenmesi</i> - Trafik Sorununa yol açan durumlar nelerdir? - Trafik sorunlarının insan yaşamına ne tür etkileri vardır?	Topla ve organize et Problemle ilgili kişisel bilgilerinizi toplayın ve düzenleyin.	Öğrenciler problemin anlaşılması için önceki bilgilerini listelerler.	Liste yapma: - Dilbilimsel Bilimsel kavramlarla ilgili bilginin listelenmesi: - Bilimsel Problem Tipi: Tip I
	<i>Problemin tanıtılması</i> - Trafiğin yoğun olduğu alanların gezilerek gözlem yapılması - Trafik Sorunu ile ilgili videolar izlemek	Topla ve organize et Bir uzmanın bakış açısından sorun ve yerel toplulukta nasıl görüldüğü hakkında bilgi toplayın ve düzenleyin.	Öğrenciler, iyi yapılandırılmamış bir problemle tanıştırılır. Problemin karmaşık bir anlayışını geliştirmeye başlamak için bütünsel öğrenmeyi kullanırlar.	- Görsel/ Mekansal - Somatik/ Bedensel - Sosyal - Bilimsel - Duygusal Problem Tipi: Tip I
2.HAFTA	<i>Probleme odaklanma</i> - Adıyaman'da Trafik Sorununu çözmek için neler yapılabilir? - Trafik yoğunluğunun insan sağlığına ve çevre kirliliğine etkisi nedir?	Tanımla Çözülecek genel problemi tanımlayın.	Öğrenciler problemle ilgili karmaşık bir anlayış geliştirirler.	- Görsel/ Mekansal - Matematiksel - Mekanik/Teknik - Bilimsel Problem Tipi: Tip V
	Öğrencilerin Paydaş grupların bakış açısıyla probleme çözüm üretebilmesi için paydaş grupların misyonun ne olduğu, neler yapabileceklerini araştırmaları istenir.	Tanımla Çözümlerin gelişiminde dikkate alınacak farklı bakış açılarını tanımlayın	Öğrenciler, iyi yapılandırılmamış bir problemle tanıştırılıyor. Öğrenciler, çözümlerin geliştirilmesinde dikkate alınacak çeşitli bakış açılarıyla tanıştırılmaktadır.	- Somatik/ Bedensel - Sosyal Problem Tipi: Tip V
	Öğrenciler, Trafik Sorunu, trafik sorunlarının yarattığı çevre sorunları ile ilgili sahip oldukları mevcut bilgilerini paylaşırlar.	Topla ve organize et Odaklandığınız konular hakkında toplanan bilgileri halihazırda mevcut olan	Trafik sorunlarını tanımlayın. Öğrenciler, kendi yerel bölgelerindeki karmaşık, gerçek yaşam	- Görsel/Mekansal - Matematiksel - Dilbilimsel - Mekanik/ Teknik - Bilimsel - Somatik/

		bilgilerle karşılaştırarak düzenleyiniz.	problemine ilişkin derinlemesine, bütünsel bir anlayış geliştiriyorlar. Zaman içinde problemdeki değişiklikleri analiz ediyorlar	Bedensel Problem Tipi: Tip VI
	<i>Paydaş grubu tarafından çözülecek problemin belirlenmesi.</i> Öğrenciler, paydaş grubunun bakış açısından görüldüğü gibi problemin açık bir ifadesini yazarlar. Odaklanmalarına yardımcı olmak için şunu sorun: “Paydaş grubunuzun bakış açısından hangi sorunu çözeceksiniz?” Onları yalnızca tek bir cümleyle net bir ifade yazmaya teşvik edin.	Tanımla Paydaş grubu tarafından çözülmesi gereken sorunu tanımlayın	Öğrenciler küçük gruplar halinde çalışıyor, soruna ilişkin karmaşık bir anlayış geliştiriyor ve farklı paydaşlar olarak düşünüyorlar.	• Bilimsel • Dilbilimsel • Sosyal Problem Tipi: Tip VI
3.HAFTA	<i>Beyin Fırtınası Kurallarını Kullanarak Fikir Üretme</i> (a) Öğretmen beyin fırtınası sürecini ve kurallarını açıklar. (b) Öğretmen ve her gruptan bir öğrenci kuralları uygular. (c) Bir öğrenci fikirleri büyük bir kağıda yazar. (d) Öğrenciler beyin fırtınası sürecinde en az 20 dakika harcarlar. (e) Bitirdiklerinde öğrenciler fikirlerini büyük grupla paylaşırlar.	Üret Seçilen odak soruyu yanıtlayarak, beyin fırtınası kurallarını kullanarak ve mümkün olduğunca yaratıcı düşünmeye zaman ayırarak sorunu paydaşların bakış açısından çözmek için mümkün olduğunca çok fikir üretin.	Öğrenciler, küçük bir grup ortamında bütünsel öğrenmeyi kullanarak, kötü yapılandırılmış bir sorun için karmaşık anlayışlar geliştiriyor ve çözümler üretiyorlar. Öğrenciler, disipline dayalı kavramlara ilişkin anlayışlarını pekiştiriyor ve bu bilgiyi yerel alanda gerçek bir soruna çözümler geliştirmek için uyguluyorlar.	• Sosyal • İşitsel • Dilbilimsel • Bilimsel • Duygusal Problem Tipi: Tip VI

	<i>Hangi fikrin en iyi olduğuna karar verme.</i> a) Büyük bir grupta fikirlerin kalitesine karar vermek için kriterler oluşturun. Öğretmenin ölçütlerin ne anlama geldiğini açıklaması ve maliyet gibi bir örnek vermesi gerekebilir. (b) Öğretmen, tüm öğrencilerin fikirleri değerlendirmek için tüm grupların kullanacağı üç kriteri seçmesine yardımcı olur.	Karar verme Sorunu paydaşın bakış açısından çözmek için hangi fikir veya fikirlerin en iyi olduğuna karar verin. Oluşturacağınız çözüm için değerlendirme kriterlerinin belirleyin.	Öğrenciler, yerel topluluklarından bir sorunun karmaşık anlayışlarını içeren önemli bir sorunu çözmek ve fikirlerini değerlendirmek için küçük gruplar halinde çalışıyorlar. Çeşitli paydaşların bakış açılarından bütüncül öğrenmeyi kullanarak bu sorunu çözüyorlar.	Kriter oluşturma ve seçme: • Sosyal • Duygusal • Dilbilimsel • Bilimsel • Matematiksel Fikir seçme: • Sosyal • Duygusal • Dilbilimsel • Bilimsel • Matematiksel Problem Tipi: Tip VI
--	---	---	---	---

4.HAFTA	Çözümün Uygulanması a) Her paydaş grubu, çözümünün uygulanması için yazılı bir plan geliştirir. Bu plan, paydaş grubunun adını, grubun sorumluluklarını ve yetkilerini, problemin ve nedenlerinin kısa bir tanımını, planın amaçlarını, paydaş tarafından önerilen çözümün adım adım ayrıntılı bir tanımını içermelidir. (b) Her bir paydaş grubu, mevcut durumu, çözümü ve çözümün uygulanması halinde durumun nasıl olacağını gösteren bir 3D model ve bir afiş yapar. Gruplar modelleri ve afiş üzerinde çalışmaya başlamadan önce, diğer gruptaki arkadaşlarının çözümlerini uygulamaya ikna etmenin yolları hakkında bir tartışma yapar. Bu tartışma, ikna edici paragraflar yazmayı, onları neyin ikna ettiği hakkında başkalarıyla röportaj yapmayı ve öğrencilerin birbirlerinin çalışmalarını gördüğü ve modelin ve afişin başkalarını ikna etme potansiyelini artırmanın yolları için önerilerde bulunduğu akran değerlendirme oturumları düzenlemeyi içerebilir.	Uygulama Seçilen çözümü uygulayın. Problemi çözmek için yazılı bir plan geliştirin ve problemin durumu, çözümü ve sorunun çözümünü gösteren bir 3D model veya afiş hazırlayın. Plan ve modelin açıklandığı bir sunum hazırlayın.	Öğrenciler, çeşitli paydaşların bakış açılarından önemli bir soruna ilişkin karmaşık bir anlayış geliştirmek için bütünsel öğrenmeyi kullanıyor. Öğrenciler, yerel topluluklarında gerçek olan bir soruna pratik, araştırmaya dayalı çözümler geliştiriyorlar	Yazılı plan: • Dilbilimsel • Bilimsel • Mekanik/Teknik • Sosyal 3D model: • Dilbilimsel • Bilimsel • Görsel/Mekansal • Mekanik/ Teknik • Somatik/ Bedensel • Matematiksel • Sosyal Problem Tipi: Tip VI
---------	---	---	--	---

	(c) Her bir paydaş grubu, plan, afiş ve modelin açıklandığı bir sunum oluşturur.			
	<i>Modelin değerlendirilmesi</i> Gruplar, geliştirdikleri kriterleri kullanarak modellerini değerlendirir ve her bir kriterin modellerine nasıl dahil edildiğini açıklamaları istenir. Gruplar çözümlerini sunmadan önce öğretmen ve/veya akran değerlendirmelerinin yapılması önerilir.	Değerlendir Karar verme adımıda geliştirilen değerlendirme kriterlerini kullanarak çözümlerinizi ve modellerinizi değerlendiriniz.	Gruplar çözümlerini değerlendirme sonucunda gerekli olan kısımları gözden geçirirler.	Kriterleri uygula: • Dilbilimsel • Bilimsel • Matematiksel • Sosyal Problem Tipi: Tip VI
	<i>Uygulama planının değerlendirilmesi</i> • Öğrenciler planlarını değerlendirmek için karar verme adımıdaki kriterleri uygular. • Öğretmenin yardımıyla geniş bir grup içinde modelleri değerlendirmek için kriterler oluşturulur. • Her gruptaki öğrenciler ölçütleri planlarına ve modellerine uygular.	Değerlendir Problem çözme planlarını değerlendirin ve problem durumunu, çözüm ve sonuç modellerinizi değerlendirin.	Küçük gruplar halinde öğrenciler, karmaşık, önemli problemi çözmek için kriterleri uygulamak ve planlarını ve modellerini değerlendirmek için analitik becerileri kullanırlar.	Kriterleri uygula • Dilbilimsel • Bilimsel • Matematiksel • Sosyal Problem Tipi: Tip VI

5.HAFTA	Öğrenciler probleme buldukları çözümü, hazırladıkları modellerini sınıf arkadaşlarına, öğretmenlere, diğer sınıf arkadaşlarına ve velilerine sunarlar.	İletişime geç Öğrenciler birçok farklı seçeneği kullanarak çözümlerini sunarlar	Öğrenciler, Trafik Sorunun giderilmesine yönelik bütünsel bir bakış açısıyla, iyi yapılandırılmamış Trafik Sorunu hakkındaki çözümlerini öğretmen yollarını tasarlamak için küçük gruplar halinde çalışırlar	Drama: • Somatik/ Bedensel Gösterim: • Görsel/Mekansal • Matematiksel PowerPoint veya Prezi: • Mekanik/Teknik Film: • İşitsel • Görsel/Mekansal • Mekanik/Teknik Ses sunumu: • İşitsel • Dilbilimsel Poster: • Görsel/Mekansal • Matematiksel Afiş: • Görsel/Mekansal Şarkı: • İşitsel Öykü Kitabı: • Görsel/Mekansal Sunum yapma: • Sosyal • Dilbilimsel • Bilimsel • Görsel/ Uzamsal • Matematiksel • İşitsel • Mekanik/Teknik • Duygusal Problem Tipi: Tip VI
	Öğrenciler, bireysel olarak, model oluşturma konusundaki deneyimlerini, oluşturdukları modelin kalitesini ve kişiler arası etkileşimlerini yansıtır. Neyi iyi yaptıklarını, gelecekte neyi farklı yapacaklarını ve Trafik Sorununa çözüm için oluşturdukları model	Deneyim öğren Öğrenciler bireysel olarak, süreçteki deneyimlerini, oluşturdukları modelin kalitesini ve kişiler arası etkileşimlerini yansıtır. Neyi iyi yaptıklarını, gelecekte neyi farklı yapacaklarını, problem hakkında süreç sonunda ne	Öğrenilen deneyimlerden yola çıkarak gerçek yaşamdaki benzer durumlarda yapılandırılmamış problemleri tanımlamaya çalışırlar.	Yerel bir sorunu belirleme: • Dilbilimsel • Bilimsel • Duygusal • Manevi Problem Tipi: Tip VI Günlük yazma: • Dilbilimsel • Duygusal Problem Tipi: Tip VI

	hakkında öğrendiklerini yansıtırlar. Benzer durumlarda nasıl davranacaklarını anlatırlar.	bildiklerini, bilgilerini nasıl düzenlediklerini, fen öğretimi hakkında ne düşündüklerini ve REAPS modeli kullanarak diğer problemlerin çözümü hakkında neler düşündüklerini ifade ederler.		
--	---	---	--	--

NOT: Bu Tablo (Maker, Zimmerman, Gomez-Arizaga, Pease, ve Burke, 2015a; H. Yalçın vd., 2022) uyarlandı.



Yayınları ve/veya Bilimsel/Sanatsal Faaliyetleri:

Sıra No	Yayınları ve/veya Bilimsel/Sanatsal Faaliyetler
1	Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Ekici, M. ve Yalçın, H., (2014). Sanal ve geleneksel laboratuvar uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin ışık ve ses ünitesiyle ilgili başarıları üzerine etkisinin karşılaştırılması. <i>Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi</i> , 8(2), 92-106.
2	Özden, M., Çinici, A., Fırat, E.A. ve Yalçın, H.,(2014). Okul Deneyimi Dersinde Öğrenme Ortamı Olarak Facebook'un Kullanılmasına İlişkin Bir Çalışma. Adıyaman Üniversitesi Bilim, Kültür ve Sanat Sempozyumu, 3-4 Nisan, Adıyaman.
3	Yalçın, H. (2015). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Sosyal Ağların Eğitimde Kullanılmasına İlişkin Görüşleri (Yüksek Lisans Tezi). Adıyaman: Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
4	Sönmez, N., Güneş, E., Polat, M. ve Yalçın, H. (2019). Üstün Yetenekli Öğrencilerin Lego Robotik Öğretim Uygulamalarını Benimseme ve Kabul Etme Durumlarının Belirlenmesi. Uluslararası JILSES Kongresi, 21-22 Haziran, Ankara.
5	Açıkgül Fırat, E., Yalçın, H., Berber, S., İnce, F. E., Kurt, A. ve Özdoğan, T. (2020). Uzaktan Eğitim Öz-Yeterlik Algısı Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. VII th International Eurasian Educational Research Congress, 10-13 Eylül 2020, Eskişehir.
6	Çevik, M., Barış, N., Şirin, M., Ortak Kılınç, Ö., Kaplan, Y., Atabey Özdemir, B., Yalçın, H., Şeref, G., Topal, S., ve Delice, T. (2021). The effect of digital activities on the technology awareness and computational thinking skills of gifted students (eTwinning project example). <i>International Journal of Modern Education Studies</i> , 5(1), 205-244.
7	Yalçın, H., Duruk, Ü. ve Akgün, A. (2022). “REAPS Modeline Uygun Modül Geliştirme: Sel Felaketi Örneği”. Y. Arslan (Ed.), Bilim, Eğitim, Tarih, Toplum, (ss. 223–248). İstanbul: Kalan Yayınları.
8	Yalçın, H., Akgün, A. ve Tokur, F. (2023). Okul Dışı Öğrenme Ortamlarının Özel Yetenekli Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi ve Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi. International Education Congress Tam Metinler Kitabı, 20-23 Eylül, Ankara.

9	Yalçın, H. ve Akgün, A. (2023). REAPS Modelinin Özel Yetenekli Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi. 7.Uluslararası Çağdaş Eğitim Araştırmaları Kongresi Bildiri Özetleri Kitabı, 27-30 Eylül, Muğla.
---	--

