

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ



**MAKER MODELİ İLE HAZIRLANAN FARKLILAŞTIRILMIŞ
GEOMETRİ ETKİNLİKLERİ VE ÖZEL YETENEKLİ ÖĞRENCİLER**

ELVAN İNAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Sevinç MERT UYANGÖR (Tez Danışmanı)**
 Prof. Dr. Devrim ÜZEL
 Doç. Dr. Jale İPEK

BALIKESİR, HAZİRAN – 2023

ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan “**Maker Modeli ile Hazırlanan Farklılaştırılmış Geometri Etkinlikleri ve Özel Yetenekli Öğrenciler**” başlıklı tezde;

- Tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Elvan İNAN

ÖZET

MAKER MODELİ İLE HAZIRLANAN FARKLIlaştırILMIŞ GEOMETRİ ETKİNLİKLERİ VE ÖZEL YETENEKLİ ÖĞRENCİLER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ELVAN İNAN

BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. SEVİNÇ MERT UYANGÖR)

BALIKESİR, HAZİRAN - 2023

Araştırmanın amacı, Maker Modeli temel alınarak farklılaştırılmış geometri öğretiminin özel yetenekli öğrencilerde; geometriye yönelik tutum, problem çözme becerilerine yönelik algı, yaratıcı düşünme becerileri ve eleştirel düşünmeye yönelik eğilimleri üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırma deneysel desende bir karma yöntem araştırmasıdır. Araştırmanın nicel yöntemi kapsamında ön-son test tek gruplu yarı deneysel desen, nitel yöntem kapsamında durum çalışması deseni temel alınmıştır. Nicel verilerin analizinde t-testi ve betimsel istatistikler, nitel verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Çalışma 2021-2022 eğitim öğretim yarıyılında Güney Marmara Bölgesi'nde bulunan bir Bilim ve Sanat Merkezi, 8. sınıf düzeyinde Özel Yetenekleri Geliştirme programında öğrenim gören 30 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu amaçsal örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Araştırmada, üçgenin yardımcı elemanları ve özel merkez noktaları kazanımları temel alınarak farklılaştırılmış ders planları oluşturulmuş ve çalışma grubuna 20 ders saati olarak uygulanmıştır. Araştırmada nicel veri toplama aracı olarak “Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği”, “Üstün Yetenekli Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği”, “Ne Kadar Yaratıcısınız? Yaratıcılık Ölçeği”, “UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği”, “Grup Değerlendirme Formu” ve “Final Ürünü Dereceli Puanlama Anahtarı” kullanılmıştır. Farklılaştırılmış geometri öğretimine dair öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacı ile “Öğrenci Günlükleri” ve “Yarı yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu” kullanılmıştır. Geliştirilen farklılaştırılmış geometri öğretimi öğrencilerin; geometriye yönelik tutum, problem çözme becerilerine yönelik algı, eleştirel düşünmeye ilişkin eğilim ve yaratıcı düşünme düzeylerini anlamlı düzeyde artırdığı ve grup içi etkileşimleri üzerinde olumlu etki oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrenciler öğretim içeriğini ilgi çekici, sürecin üst düzey düşünmeyi desteklediği, ürün çalışmalarının yaratıcı düşünme için etkili olduğu ve öğrenci merkezli öğrenme ortamının kalıcı öğrenmeyi sağladığı yönünde görüş bildirmişlerdir.

ANAHTAR KELİMELELER: Özel yetenekli öğrenciler, farklılaştırılmış öğretim, maker model, geometri öğretimi

ABSTRACT

DIFFERENTIATED GEOMETRY ACTIVITIES PREPARED WITH THE MAKER MODEL AND GIFTED STUDENTS

MSC THESIS

ELVAN İNAN

BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

MATHEMATICS EDUCATION

(SUPERVISOR: PROF. DR. SEVİNÇ MERT UYANGÖR)

BALIKESİR, JUNE - 2023

The aim of this study is to examine the effects of differentiated geometry teaching using the Maker Model on students with special abilities. It focuses on their attitudes towards geometry, problem-solving skills, creative thinking, and tendencies towards critical thinking. This mixed-method research follows an experimental design. Quantitative analysis utilized a pre-post-test with a single-group semi-experimental design, while qualitative analysis employed a case study design. The quantitative data were analyzed using t-tests and descriptive statistics, while qualitative data underwent content analysis. The study took place during the 2021-2022 academic year, involving 30 eighth-grade students from a Science and Art Center in the Southern Marmara Region. The study group was selected using criterion sampling from purposeful sampling methods. Differentiated lesson plans were developed for the study, focusing on auxiliary elements of the triangle and special center points, which were implemented over 20 sessions. Various assessment tools were employed, including attitude scales, perception scales, and thinking tendency scales. Additionally, group evaluation forms, final product grading keys, student diaries, and semi-structured student interviews were used to gather students' opinions on differentiated geometry teaching. The findings revealed significant increases in students' attitudes towards geometry, perception of problem-solving skills, tendency towards critical thinking, and creative thinking levels. The differentiated approach also positively impacted student interactions within the group. Students expressed engagement with the teaching content, highlighted high-level thinking support during the process, and found the product work effective for enhancing creative thinking. They also appreciated the student-centered learning environment, which facilitated lasting learning experiences.

KEYWORDS: Gifted students, differentiated instruction, maker model, geometry teaching

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİL LİSTESİ	vi
TABLO LİSTESİ.....	vii
KISALTMALAR LİSTESİ	ix
ÖNSÖZ	x
1. GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu.....	1
1.2 Araştırmanın Amacı.....	4
1.3 Araştırmanın Problem Cümlesi.....	4
1.3.1 Araştırmanın Alt Problemleri.....	5
1.4 Araştırmanın Önemi.....	5
1.5 Sayıtlar	6
1.6 Sınırlılıklar	7
2. KURAMSAL ÇERÇEVE.....	8
2.1 Zekâ, Üstün Zekâ, Üstün Yetenek ve Özel Yetenek Kavramları	8
2.1.1 Zekânın Tanım ve Kuramları	8
2.1.2 Üstün Zekâ, Üstün Yetenek ve Özel Yetenek.....	11
2.2 Özel Yetenek ve Zekâ Kuramları	13
2.2.1 Renzulli Üç Halka Kuramı.....	14
2.2.2 Sternberg'in Üstün Yeteneklilik Kuramı (Üç Element).....	15
2.2.3 Sternberg ve Zhang'ın Beşgen Kuramı.....	16
2.2.4 Abraham Tannenbaum'un Üstün Yetenek Kuramı.....	17
2.2.5 Gardner Çoklu Zekâ Kuramı.....	19
2.2.6 Ayrımsal Üstün Zekâ, Üstün Yetenek Kuramı (DMGT).....	20
2.3 Özel Yetenekli Bireyler ve Özellikleri	21
2.3.1 Zihinsel Özellikleri.....	22
2.3.2 Sosyal Özellikleri	24
2.3.3 Kişisel Özellikleri.....	26
2.3.4 Bedensel Özellikleri	27
2.4 Özel Yetenekli Bireylerin Eğitimi	28
2.4.1 Özel Yetenekli Bireylerin Eğitiminde Farklılaştırma	29
2.4.2 Özel Yetenekli Bireylerin Eğitim Stratejileri.....	33
2.4.2.1 Zenginleştirme.....	33
2.4.2.2 Hızlandırma	36
2.4.2.3 Gruplama	38
2.4.2.4 Mentörlük	39
2.4.3 Dünyada ve Türkiye'de Özel Yetenekli Bireylerin Eğitimi	41
2.4.3.1 Dünyada Özel Yetenekli Bireylerin Eğitimi	42
2.4.3.2 Türkiye'de Özel Yetenekli Bireylerin Eğitimi	46
2.4.3.3 Özel Yetenekli Bireylere Yönelik Eğitim Modeli: Maker Modeli.....	55
2.5 Matematik Eğitimi ve Özel Yetenekli Bireyler	70

2.5.1 Matematikte Özel Yetenekli Bireyler	72
2.5.2 Geometri Eğitimi ve Özel Yetenekli Bireyler.....	76
2.5.3 Problem Çözme Becerileri	79
2.5.4 Yaratıcılık ve Yaratıcı Düşünme.....	84
2.5.5 Eleştirel Düşünme	91
2.6 Özel Yetenekli Bireylerde Farklılaştırılmış Matematik ve Geometri Öğretimi ile İlgili Araştırmalar	100
3. YÖNTEM.....	109
3.1 Araştırmanın Modeli	109
3.2 Çalışma Grubu	113
3.3 Veri Toplama Araçları	114
3.3.1 Kolb Öğrenme Stili Envanteri-III	116
3.3.2 Sternberg- Wagner Düşünme Stilleri Ölçeği	118
3.3.3 Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği.....	119
3.3.4 Üstün Yetenekli Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği.....	120
3.3.5 “Ne Kadar Yaratıcısınız?” Yaratıcılık Ölçeği.....	121
3.3.6 UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği	122
3.3.7 Grup Değerlendirme Formu	123
3.3.8 Final Ürünü Dereceli Puanlama Anahtarı	124
3.3.9 Öğrenci Günlükleri.....	125
3.4 Farklılaştırılmış Geometri Öğretiminin Oluşturulması.....	126
3.4.1 Analiz Aşaması	127
3.4.1.1 İhtiyaç Analiz	127
3.4.1.2 Öğrenen Analiz.....	128
3.4.2 Tasarım Aşaması.....	131
3.4.2.1 Maker Modeli Farklılaştırma Stratejilerinin Belirlenmesi	132
3.4.2.2 Ders Planlarının Düzenlenmesi	139
3.4.2.3 Ölçme ve Değerlendirme Araçlarının Belirlenmesi	141
3.4.3 Geliştirme Aşaması	142
3.4.4 Uygulama Aşaması	144
3.4.5 Değerlendirme Aşaması	145
3.5 Verilerin Analizi	147
3.5.1 Nicel Analiz	147
3.5.2 Nitel Analiz	149
3.5.3 Verilerin Birleştirilmesi	149
3.6 Araştırmada Geçerlik ve Güvenirlik	150
3.6.1 Nicel Araştırmada Geçerlik ve Güvenirlik	150
3.6.2 Nitel Araştırmada Geçerlik ve Güvenirlik	155
4. BULGULAR.....	161
4.1 Nicel Bulgular.....	161
4.1.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	161
4.1.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	163
4.1.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	165
4.1.4 Dördüncü Probleme İlişkin Bulgular	166
4.1.5 Beşinci Probleme İlişkin Bulgular	168
4.1.6 Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular	176

4.2 Nitel Bulgular.....	179
4.2.1 Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	179
4.2.1.1 “Euler Doğrusunu Keşfediyorum” Etkinliğine İlişkin Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular	179
4.2.1.2 “Göbeklitepe Arkeolojik Alanı” Etkinliğine İlişkin Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular	182
4.2.1.3 “Üçgensel Aydınlatma” Etkinliğine İlişkin Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular.....	185
4.2.1.4 “Yol Güzergâh Problemi” Etkinliğine İlişkin Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular.....	188
4.2.1.5 “Buluşma Noktası” Etkinliğine İlişkin Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular.....	191
4.2.1.6 “Minimum Uzunluk” Etkinliğine İlişkin Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular.....	194
4.2.2 Sekizinci Probleme İlişkin Bulgular	198
5. SONUÇ VE TARTIŞMA	215
5.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	215
5.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	217
5.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma	219
5.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	222
5.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	223
5.6 Altıncı Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	225
5.7 Yedinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma	228
5.8 Sekizinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma	234
6. ÖNERİLER	243
7. KAYNAKLAR	249
EKLER	277
EK A: Araştırma İzni ve Etik Kurul Onay Belgesi	277
EK B: Ölçek İzinleri	281
EK C: Kolb’un Öğrenme Stilleri Envanteri-III	283
EK D: Sternberg-Wagner Düşünme Stilleri	285
EK E: Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği	288
EK F: Üstün Yetenekli Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği	289
EK G: “Ne Kadar Yaratıcısınız?” Yaratıcılık Ölçeği.....	290
EK H: UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği.....	292
EK I: Grup Değerlendirme Formu	293
EK J: Final Ürünü Dereceli Puanlama Anahtarı	294
EK K: Öğrenci Günlükleri.....	296
EK L: Yarı yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu.....	297
EK M.1: Hazırlık Ders Planı	299
EK M.2: Birinci Ders Planı (Euler Doğrusunu Keşfediyorum)	301
EK M.3: İkinci Ders Planı (Göbeklitepe Arkeolojik Alanı).....	306
EK M.4: Üçüncü Ders Planı (Üçgensel Aydınlatma).....	313
EK M.5: Dördüncü Ders Planı (Yol Güzergâh Problemi)	318
EK M.6: Beşinci Ders Planı (Buluşma Noktası)	323
EK M.7: Altıncı Ders Planı (Minimum Uzunluk).....	329
EK N: Uygulama aşaması saha fotoğrafları.	336
ÖZGEÇMİŞ	342

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2. 1: Renzulli'nin Üç Halka Kuramı (Renzulli ve Reis, 2021'den uyarlanmıştır).	14
Şekil 2. 2: Sternberg'in Beşgen Kuramı.	16
Şekil 3. 1: Deneysel karma yöntem deseni akış diyagramı.	111
Şekil 3. 2: KÖSE III Koordinat Sistemi (Kolb, 1999)	117
Şekil 3. 3: Farklılaştırılmış geometri öğretiminin aşamaları.	126
Şekil 4. 1: Grup değerlendirme formu ortalama puan değerleri grafiği.	170
Şekil 4. 2: Birinci ders grup değerlendirme formu ortalama puan değerleri.	171
Şekil 4. 3: İkinci ders grup değerlendirme formu ortalama puan değerleri.	172
Şekil 4. 4: Üçüncü ders grup değerlendirme formu ortalama puan değerleri.	173
Şekil 4. 5: Dördüncü ders grup değerlendirme formu ortalama puan değerleri.	174
Şekil 4. 6: Beşinci ders grup değerlendirme formu ortalama puan değerleri.	175
Şekil 4. 7: Altıncı ders grup değerlendirme formu ortalama puan değerleri.	176
Şekil M. 1: Üçgenin yardımcı elemanları ve özel merkez noktalarının pergel çizimleri.	304
Şekil M. 2: Göbeklitepe arkeolojik alan krokisi	310
Şekil M. 3: Üçgensel aydınlatma led tasarımları	315
Şekil M. 4: Köylerin konumları ve yol bağlantıları	320
Şekil M. 5: Kapıdağ yarım adası bölgesinin haritası.	330
Şekil M. 6: Fermat-Toricelli noktası.	333
Şekil M. 7: Fermat-Toricelli noktasının ispatı.	333

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1: Maker Modeli içerik farklılaştırma alt boyutları.	58
Tablo 2.2: Maker Modeli süreç farklılaştırma alt boyutları.	61
Tablo 2.3: Maker Modeli ürün farklılaştırma alt boyutları.	64
Tablo 2.4: Maker Modeli öğrenme ortamı farklılaştırma alt boyutları.	67
Tablo 3.1: Veri toplama araçları ve öğrenen analizi ilişkisi.	115
Tablo 3.2: Veri toplama araçları ve alt problem ilişkisi.	115
Tablo 3.3: Grup değerlendirme toplam puan aritmetik ortalama değer aralığı.	123
Tablo 3.4: Grup değerlendirme maddeleri beşli likert aritmetik ortalama değer aralığı. .	124
Tablo 3.5: Üçlü likert ölçeği aritmetik ortalama değerlendirme aralığı.	125
Tablo 3.6: Çalışma grubu öğrencilerinin öğrenme stillerinin dağılımları.	129
Tablo 3.7: Çalışma grubu öğrencilerinin düşünme stillerini kullanma düzeylerine göre dağılımları.	130
Tablo 3.8: Ders ve ilgili kazanım maddeleri.	133
Tablo 3.9: Ders etkinlik süreleri.	145
Tablo 3.10: Normallik Analizi.	147
Tablo 3.11: Araştırmada yer alan nicel veri toplama araçlarının Cronbach's Alpha güvenirlik katsayı değerleri.	152
Tablo 4.1: Geometriye yönelik tutum ön test - son test puanları ilişkili örneklem t-testi analizi.	161
Tablo 4.2: Geometriye yönelik tutum ölçeği alt boyutlarına ait ön-son test ilişkili örneklem t-testi analizi.	162
Tablo 4.3: Üstün yetenekli öğrenciler için problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği ön test - son test puanları ilişkili örneklem t-testi analizi.	163
Tablo 4.4: Üstün yetenekli öğrenciler için problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği alt boyutlarına ait ön test - son test ilişkili örneklem t-testi analizi.	164
Tablo 4.5: "Ne Kadar Yaratıcısınız?" Yaratıcılık ölçeği ön test - son test puanları ilişkili örneklem t-testi analizi.	165
Tablo 4.6: "Ne Kadar Yaratıcısınız?" Yaratıcılık ölçeğine ilişkin ön test - son test frekans değerlerine ait yaratıcılık düzeyleri.	166
Tablo 4.7: UF/EMI Eleştirel düşünme eğilim ölçeği ön test - son test puanları ilişkili örneklem t-testi analizi.	166
Tablo 4.8: UF/EMI Eleştirel düşünme eğilim ölçeği alt boyutlarına ait ön test - son test ilişkili örneklem t-testi analizi.	167
Tablo 4.9: Grup değerlendirme formu puan değerleri.	169
Tablo 4.10: Puanlayıcılar arası tutarlılık değerleri.	177
Tablo 4.11: Değerlendirici puanları ve aritmetik ortama değerleri.	177
Tablo 4.12: Grupların final ürünü dereceli puanlama anahtarındaki boyutlara ilişkin analizi.	178
Tablo 4.13: "Euler Doğrusunu Keşfediyorum" etkinliğine ilişkin analiz sonuçları.	179
Tablo 4.14: "Göbeklitepe Arkeolojik Alanı" etkinliğine ilişkin analiz sonuçları.	183
Tablo 4.15: "Üçgensel Aydınlatma" etkinliğine ilişkin analiz sonuçları.	186
Tablo 4.16: "Yol Güzergâh Problemi" etkinliğine ilişkin analiz sonuçları.	189
Tablo 4.17: "Buluşma Noktası" etkinliğine ilişkin analiz sonuçları.	192
Tablo 4.18: "Minimum Uzunluk" etkinliğine ilişkin analiz sonuçları.	195
Tablo 4.19: İçerik boyutuna ilişkin analiz sonuçları.	199

Tablo 4.20: Süreç boyutuna ilişkin analiz sonuçları.....	203
Tablo 4.21: Öğrenme ortamı boyutuna ilişkin analiz sonuçları.	206
Tablo 4.22: Ürün boyutuna ilişkin analiz sonuçları.	211



KISALTMALAR LİSTESİ

BİLSEM	: Bilim ve Sanat Merkezi
BYF	: Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NAGC	: National Association for Gifted Children
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics
ÖYG	: Özel Yetenekleri Geliştirme
TBMM	: Türkiye Büyük Millet Meclisi
ÜYEP	: Üstün Yetenekliler Eğitim Programı



ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim sürecinde yolumu aydınlatan, varlığı ile bana güç veren, bilgi ve tecrübeleriyle bana destek olan, zorlu zamanlarda beni yüreklendiren, öğrenme yolculuğumda her daim yanı başımda olarak beni yalnız bırakmayan ve öğrencisi olmaktan onur duyduğum kıymetli danışmanım Sayın Prof. Dr. Sevinç MERT UYANGÖR hocama yürekten teşekkür ediyor ve en samimi duygularıyla sevgi, saygı ve şükranlarımı sunuyorum.

Balıkesir, 2023

Elvan İNAN



1. GİRİŞ

1.1 Problem Durumu

Özel yetenek kavramı; çeşitli davranış, beceri ve yetenek özelliklerini kapsayan çok boyutlu bir yapıya sahip olması gerekçesiyle, özel yetenekli bireylerin tanımı da geniş bir yelpazede yapılmaktadır (Reis ve Sullivan, 2009). Özel yetenekli bireyler akademik anlamda özel yeteneğe, entellektüel anlamda genel yeteneğe sahip; sanat uygulamaları alanlarında üst düzey performans sergileyen (National Association of Gifted Children [NAGC], 2006); sahip oldukları yetenek, yaratıcılık ve motivasyon etkileşimini bir arada kullanabilen (Treffinger ve Renzulli, 1986); akranlarına göre farklı öğrenme hızı, motivasyon ve öz düzenleme becerilerine sahip (Coleman ve Cross, 2021); yaratıcı ve eleştirel düşünme becerileri doğrultusunda karmaşık problemlere orijinal çözümler üretebilen (Maker, 2005); ilgi alanlarında bağımsız hareket etmeyi seven; yüksek düzeyde sorumluluk ve performans gösterebilen bireyler (VanTassel-Baska, 1998) olarak tanımlanmaktadır. Alan yazın incelendiğinde yaşadıkları toplumların %2'sini oluşturan özel yetenekli bireyler, var oldukları toplumlara katma değer ekleyerek ülkelerin gelişmesinde ve ilerlemesinde etkin olan insan kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır (Sak, 2010). Platon (2002) Devlet adlı eserinde “Altın Bireyler” olarak tanımladığı özel yetenekli bireylerin doğru eğitim almalarının önemi ve gerekliliğine dikkat çekerek, iyi eğitim almış nitelikli insanları ülkelerin geleceğinde katkı sağlayan ve fark yaratan potansiyel güç olarak ifade etmektedir. Bu açıdan özel yetenekli bireylerin eğitimi bireysel gelişimlerinin yanı sıra, toplumların gelecek kaderleri açısından da önem kazanmaktadır (Davaslıgil, 2004).

Dünyanın özel yetenekli bireylerin eğitime yönelik farkındalığı, 1957 tarihinde SSCB'nin Sputnik'i uzaya göndermesi ile artan bir ivmeyle gelişim göstermektedir. Uzay yarışının başlatan dünya ülkeleri ellerinde var olan insan potansiyelinin farkına vararak, bu potansiyeli güce çevirmek için özel yetenekli bireylerin ihtiyaçları doğrultusunda çeşitli eğitim programları düzenlenmiş ve yürütülen çalışmaları desteklemiştir (MEB, 2012). Akranlarında farklı ilgi, beceri, yetenek ve motivasyon özelliklerine sahip özel yetenekli bireylerin eğitimide, genel kitlenin ihtiyaçlarına yönelik planlanan geleneksel eğitim anlayışından farklı olması beklenen bir durumdur (VanTassel-Baska, 2006). Özel yetenekli öğrenciler güçlü yanlarını ve becerilerini fark etmeleri, geliştirmeleri ve kapasitelerini en üst düzeyde kullanabilmeleri için özel öğretim programlarına ihtiyaç duymaktadırlar

(Sternberg ve Grigokeronko, 2000; Passow ve Brooks, 1959). Aksi halde öğrenilen bilgi hatırlama, anlama, uygulama düzeyinde kalacak çözümleme, değerlendirme ve yaratma düzeyleri gibi üst düzey düşünme becerileri gelişimine destek olmayacaktır. Bu durumda, özel yetenekli öğrenciler var olan içsel potansiyellerini kullanamadıklarında zihinsel tembellik sonucu sahip oldukları yeteneklerinin köreleceği ve zamanla kaybolabileceği ifade edilmektedir (Sak, 2020). Bu nedenle özel yetenekli bireylerin öğretim yaşantılarında farklılaştırılmaya gidilmesi gerekmektedir (Tomlinson, 2001).

Öğretimde farklılaştırma; öğrencilerin hazırbulunuşluluk, ilgi alanı, zihinsel yeterlilik, öğrenme stili gibi bireysel farklılıklarından yola çıkılarak eğitim ihtiyaçlarını karşılamak üzere program öğelerinde yapılan eğitim düzenlemelerinin her biridir (Tomlinson, 2001; Van Tassel-Baska, 2007). Özel yetenekli bireylerin eğitime yönelik ilgili literatürde planlı, mevcut eğitimi destekleyici, yeteneği geliştirici ve amaca yönelik öğretim program modelleri üzerinde farklılaştırma çalışmaları mevcuttur. Farklılaştırılmış öğretim modellerinin teorik unsurları ve kriterleri birbirinden farklılık göstermekle birlikte; programın içerik, süreç, ürün ve ortam boyutlarında öğrencilerin bireysel özellikleri ve öğretimin hedefleri doğrultusunda hızlandırma ve zenginleştirme stratejilerine göre düzenlenmesini temel almaktadır (Sak, 2020; Şahin, 2022). Özel yetenekli bireyler için ideal uygunlukta standart bir öğretim modeli oluşturmak bireysel özellikleri dikkate alındığında mümkün olmadığı için farklı nitelikte öğretim program modelleri dile getirilmektedir. Bu kapsamda öğrenci grubunun ihtiyaçları, özellikleri, ilgi ve hazır bulunuşluk seviyesine göre en uygun model tercih edilerek öğretim yaşantıları planlanmalıdır (Akkaş ve Tortop, 2015; Sak, 2020).

Özel yetenekli bireylerin en belirgin özellikleri arasında; zihinsel işlem yapabilme, gelişmiş hafıza özelliği, mantıksal akıl yürütme, analitik düşünme, örüntüleri keşfetme, esnek düşünebilme, problem çözmeye yönelik yatkın olma, soyutlama yapabilme, tümevarımsal ve tüm dengelimsel düşünebilme gibi ileri düzey matematik becerileri yer almaktadır. Özel yetenekli bireylerin sahip oldukları beceri ve yetkinlikler dikkate alındığında matematik öğretiminin önemli bir yere sahip olduğu düşünülmektedir (Krutetskii, 1976). Bu nedenle özel yetenekli bireylerin ileri matematiksel düşünme becerilerini geliştirmek ve üst düzeye taşımak amacı ile ilgili literatürde çeşitli öğretimsel uygulamalar yer almaktadır. Uluslararası alanda özel yetenekli öğrencilerin matematik öğretimi ile ilgili yürütülen akademik çalışmalar incelendiğinde; farklılaştırma (Battal

Karaduman, 2012; Gavin, Casa, Firmender ve Carroll, 2013; Kök, 2012;  z akır, 2020;  z elik, 2017;  zyaprak, 2012; Taş, 2018), zenginleştirme (Al-Zaobi, 2014; Altıntaş, 2009; Brody, 1985), hızlandırma (Ambruster, 1996; Brody, 1990; Chilton, 2001;  ırak, 2021; Gagne ve Gagnier, 2004; Nance, 2013; Sayler ve Brookshire, 1993; Washington, 2000; Moon ve Callahan, 2001; Heilbronner, Connell. Dobyns ve Reis, 2010) stratejilerine dayalı çalışmaların yer aldığı görülmektedir. İlgili çalışmaların temel aldığı  ğretim programı farklılaştırma modelleri incelendiğinde Purdue Model (Altıntaş, 2009; Altıntaş, 2014), Paralel Müfredat Model (Battal Karaduman, 2012; E sizo lu ve  etin, 2022; Karataş, 2013; Kök, 2012;  zyaprak, 2012), Izgara Model (Battal Karaduman, 2012; E sizo lu ve  etin, 2022; Deringöl, 2013; Karataş, 2013;  zyaprak, 2012), Kaplan Model (Altıntaş, 2014), Maker Matrix (Altıntaş, 2014), Williams Model (Altıntaş, 2014) ve Autonomous Learner Model (Altıntaş, 2014) temelinde yapılan çalışmalara rastlanmaktadır. Matematik  ğretiminde, Maker Modeli ve farklılaştırma boyutlarını temel alarak öğretimin sürecini, içeriğini, ürün ve öğrenme ortamını yapılandıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmaların hedef aldığı matematik alanları incelendiğinde ise genelde cebirsel kazanımların yer aldığı (Akkaş, 2014; Al-Zoubi, 2014; Manuel ve Freiman, 2017; Taş, 2018; Westbrook, 2011), geometri öğrenme alanında (Battal Karaduman, 2012; Kök, 2012) ilgili çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmüştür. Probleme dayalı düzenlenen farklılaştırılmış  ğretim uygulamaları incelendiğinde ise geometri kazanımlarını temel alan içeriklerin az sayıda olduğu görülmektedir (Crowley, 2015). Özellikle   gende özel merkez noktaları kazanımlarını içeren çalışmalara rastlanmamaktadır. Gerçek ve gelecek yaşam problemlerini, üçgende özel merkez nokta bilgisine dayalı olarak çözüm getiren ve alıcı kitlenin ihtiyaçları doğrultusunda ürüne dönüştüren öğretimsel çalışmaların bulunmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca farklılaştırılmış matematik  ğretimi araştırmalarındaki çalışma grubu  ğrencilerinin ağırlıklı olarak ilköğretim düzeyinde olduğu ve ortaokul seviyesinde az sayıda uygulama yapıldığı görülmektedir (Bilgiç, 2021). Benzer nitelikte özelliklere sahip olan özel yetenekli öğrencilerin akranları ile birlikte çalışmalarını destekler grup etkinliklerinin sınırlı sayıda olduğu belirlenmiştir ( z elik, 2017;  zdemir, 2016).

Literatür incelendiğinde, özel yetenekli bireylerin matematik öğretimlerine odaklanan araştırmalarda; matematikte farklı öğrenme alanındaki kazanımlar temel alınarak içeriklerin düzenlenmesi, farklı  ğretim düzeyindeki  ğrenci kitlesine hitap edecek nitelikte çalışma örnekleminin çeşitlendirilmesi, farklı özellikte  ğretim programı

farklılaştırma modelleri temel alınarak öğrencilerde bilişsel ve duyuşsal beceri gelişimlerinin desteklenmesini içeren çalışmaların arttırılması, yaratıcı düşünmeyi destekler nitelikte ürün çalışmalarına yer verilmesi ve akranlar arası iletişimi geliştiren çalışmaların yürütülmesine ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Tüm bu nedenlerle Maker Modeli ve farklılaştırma boyutları temel alınarak, 8. sınıf düzeyinde öğrenim gören özel yetenekli bireylerde; hem disiplin içi hem de disiplinler arası etki gücü yüksek olan geometri kazanımlarına dayalı, gerçek yaşam problemlerini hedef alan eleştirel ve yaratıcı düşünme becerisini geliştirmeye yönelik öğrenme etkinlikleriyle, benzer yetenek ve becerilere sahip akranların işbirliğine dayalı çalışabilmelerini destekler ve gerçek alıcı kitlesine yönelik ürün tasarım çalışmalarını içeren öğretim düzenlemek ve ilgili alana katkı sağlamak mevcut çalışmanın temel motivasyonunu oluşturmaktadır.

1.2 Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, Maker Modeli temel alınarak tasarlanan farklılaştırılmış geometri öğretiminin 8. sınıf düzeyindeki özel yetenekli öğrencilerin; geometriye yönelik tutum, problem çözme becerilerine yönelik algı, yaratıcı düşünme becerileri ve eleştirel düşünmeye yönelik eğilimleri üzerindeki etkisini incelemektir.

Araştırmanın temel amacı doğrultusunda ilgili alt amaçlar oluşturularak; öğretim sürecinde organize edilen öğrenci ekibi çalışmalarının grup içi etkileşimleri üzerindeki etkisi, öğrenme çıktısına yönelik düzenlenen final ürünü çalışması değerlendirme puanlarının gösterdiği dağılımı ve yürütülen geometri öğretimine dair öğrencilerin görüşlerini belirlemek hedeflenmiştir.

1.3 Araştırmanın Problem Cümlesi

Araştırmanın amacına paralel olarak çalışmanın ana problem cümlesi “Maker Modeli temel alınarak hazırlanan farklılaştırılmış geometri öğretiminin 8. sınıf düzeyindeki özel yetenekli öğrencilerin; geometriye yönelik tutum, problem çözme becerilerine yönelik algı, yaratıcı düşünme becerileri, eleştirel düşünme eğilimi ve grup içi etkileşimleri üzerinde etkisi var mıdır? Öğrencilerin öğretim sürecine yönelik görüşleri nelerdir?” olarak tanımlanmıştır.

1.3.1 Araştırmanın Alt Problemleri

Araştırmanın ana problem cümlesine bağlı olarak alt problemler oluşturulmuş ve ilgili problemlere yanıt aranmıştır.

Maker Modeli temel alınarak hazırlanan farklılaştırılmış geometri öğretimi, 8. sınıf düzeyindeki özel yetenekli öğrencilerin:

1. Geometriye yönelik ön test - son test tutum puanları arasında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?
2. Problem çözme becerilerine yönelik ön test - son test algı puanları arasında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?
3. Yaratıcı düşünme becerileri ön test - son test puanları arasında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?
4. Eleştirel düşünme eğilimi ön test - son test puanları arasında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?
5. Gerçekleştirilen grup çalışmalarının, öğrencilerin grup içi etkileşimlerine etkisi ne düzeydedir?
6. Öğrenme çıktısına yönelik düzenlenen final ürünü değerlendirme puanları nasıl bir dağılım göstermektedir?
7. Öğrenme içeriği ve sürecine ilişkin öğrenci görüşleri nelerdir?
8. Farklılaştırma boyutlarına ilişkin öğrenci görüşleri nelerdir?

1.4 Araştırmanın Önemi

Özel yetenekli bireyler akranlarından farklı nitelikte duyuşsal ve bilişsel becerilere sahip olsalar bile, potansiyellerinin ortaya çıkması ve performansa dönüşmesi yönünde ilgi duydukları alanda farklılaştırılmış eğitim-öğretim uygulamalarına ihtiyaç duymaktadırlar (Bildiren, 2020; Güçin ve Oruç, 2015). Bu kapsamda özel yetenekli öğrencilerin eğitim yaşantıları, genel öğretim programları üzerine inşa edilmesi yanı sıra özgün bir şekilde içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamı boyutlarında farklılaştırma yapılarak düzenlenmektedir (Sak, 2020). Özel yetenekli bireylerin sahip olduğu beceri alanlarının ve yetenek düzeylerinin çeşitliliği dikkate alındığında ilgili alanda yürütülecek araştırmalara tüm zamanlarda ihtiyaç duyulduğu ve önem arz ettiği aşîkârdır (Levent, 2011).

Özel yeteneklilerin eğitim öğretim uygulamalarında matematik öğretimi farklılaştırmaya ihtiyaç duyulan temel disiplinler arasında yer almaktadır (Tomlinson, 2007). Matematik öğretiminde bireylerin bilişsel, duyuşsal ve sosyal ihtiyaçları dikkate alınarak farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin düzenlenmesi; özel yeteneklilerin bilgiyi geliştiren, dönüştüren ve üreten bireyler olma yolunda önemli etkenlerden biri olduğu düşünülmektedir (Aygün, 2010; Sak, 2020). Bu bireylerin matematik disiplninde derin öğrenmeler gerçekleştirerek edindiği bilgiyi; gerçek yaşamda bir problem durumuna transfer edebilmesi, probleme yaratıcı çözüm önerisi geliştirebilmesi, eleştirel bir yaklaşımla çözümü değerlendirmesi, ihtiyaca yönelik yaratıcı ve yenilikçi ürün ortaya koyabilmesi ve ilgili süreci nitelikli akranları ile birlikte yürütebilmesi hem kendi yaşamında hem de bulunduğu topluma fark yaratması açısından önemli olduğu düşünülmektedir (Altıntaş, 2014; Bıçakcı ve Baloğlu, 2018; Özçelik, 2017; Özyaprak, 2012).

Bilim ve teknolojiye dayalı olarak dönüşüm gösteren yenedünya düzeninde, bilgiyi üreten bireylerin yetişmesine yönelik söylemlerin giderek artmakta olduğu görülmektedir. Bu kapsamda 2020 yılında Dünya Ekonomik Forumu tarafından yayınlanan ‘Mesleklerin Geleceği 2020’ raporuna göre; dünyadaki değişimlere uyum sağlamak, dünya düzenini ileriye taşımak ve gelmekte olan dördüncü sanayi devrimine hazır olmak için 2025 yılında bireylerin sahip olması hedeflenen temel beceriler listesinde; analitik düşünme, aktif öğrenme, karmaşık problemlerin çözümü, teknoloji kullanımı, eleştirel ve yaratıcı düşünme maddelerinin yer aldığı görülmektedir (World Economic Forum, 2020). Bu nedenle ülkelerin kaderlerinde etkili bir role sahip olan özel yetenekli bireylerin eğitim süreçleri planlanırken, dünya genelinde kritik öneme sahip beceri ve yetkinlikler temel alınarak öğretimlerinin organize edilmesi önemli olduğu düşünülmektedir. Potansiyel gücü yüksek özel yetenekli bireylerin gelecekteki olası problemlere yaratıcı, pratik ve ekonomik çözüm önerileri üreten, entelektüel bilgi birikimine sahip, ülkesine faydalı bireyler olmaları bekleniyor ise öğretmenlerinde bu beklentiye uygun zengin öğrenme ortamları organize etmelerinin önemli bir ihtiyaç olduğu söylenebilir.

1.5 Sayıtlar

- Bilim ve Sanat Merkezinde öğrenim görmekte olan çalışma grubu öğrencilerinin, gerçekçi ve uygun kriterler kapsamında özel yetenekli öğrenci olarak belirlendiği varsayılmıştır.

- Çalışma grubu öğrencilerinin araştırmada yer alan ölçek sorularına samimi olarak cevap verdikleri; öğrenci günlükleri ve görüşme formu sorularında gerçek düşüncelerini dile getirdikleri kabul edilmiştir.
- Çalışma grubu öğrencilerinin araştırma sürecinde ders etkinliklerine, özel görevlere ve öğrenci grup çalışmalarına içten olarak katılım sağladıkları kabul edilmiştir.
- Araştırmada yer alan ölçme araçlarının geçerlik ve güvenirlik çalışmaları kapsamında, araştırmanın amacına yönelik olduğu ve veri toplamaya dair uygun olduğu kabul edilmiştir.
- Araştırmanın uygulama ve değerlendirme süreçlerinde; araştırmacının tarafsız olduğu ve öğrencileri manipüle etmediği kabul edilmiştir.
- Araştırmada yer alan ölçme araçlarının tüm öğrencilere eşit koşullarda ve tarafsız bir şekilde uygulandığı; veri toplama sürecinde yeterli zamanın ayrıldığı varsayılmıştır.
- Araştırma kapsamında hazırlanan ders planları, öğrenme etkinlikleri ve dereceli puanlama anahtarı ile ilgili başvuru uzman görüşlerinin yeterli olduğu kabul edilmiştir.

1.6 Sınırlılıklar

- Araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılında Güney Marmara Bölgesi'nde bulunan bir Bilim ve Sanat Merkezinde, Özel Yetenekleri Geliştirme Programı kapsamında matematik dersine devam eden 8. sınıf düzeyindeki 30 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışma ile sınırlıdır.
- Araştırmada hazırlanan farklılaştırılmış öğretim; matematik dersi, geometri öğrenme alanında yer alan üçgenlerin yardımcı elemanları ve özel merkez noktaları konusu ile sınırlıdır.
- Araştırmada yürütülen farklılaştırılmış öğretim; öğretim programı modellerinden Maker Modeli farklılaştırma stratejileri ile sınırlıdır.
- Araştırmada yer alan öğrenme stilleri, düşünme stilleri, geometriye yönelik tutum problem çözme becerilerine yönelik algı, yaratıcılık becerileri, eleştirel düşünme beceri eğilimi, grup değerlendirme ve ürün değerlendirme anahtarına dair nicel veri toplama araçlarından elde edilen nicel veriler; öğrenci günlükleri ve yarı yapılandırılmış öğrenci görüşme formları olan nitel veri toplama araçlarından elde edilen nitel veriler ile sınırlıdır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Zekâ, Üstün Zekâ, Üstün Yetenek ve Özel Yetenek Kavramları

2.1.1 Zekânın Tanım ve Kuramları

Zekâ; psikoloji ve eğitim bilimcilerin üzerinde yüz yılı aşkın süredir araştırma yaptığı konular arasında yer almaktadır (Gardner, 1993). Soyut yapıya sahip olması nedeni ile ilgili alan yazında yer alan zekâ kavramında ortak bir fikir birliğine varılamadığı görülmektedir. Bu nedenle bilim insanları, zekânın bileşenlerine dayalı olarak farklı zekâ tanımları ve kuramları dile getirmişlerdir (Sternberg ve Grigorenko, 2000).

İlk olarak zekâyı 1869 yılında; duysal kapasiteyle ilişkilendirerek bilgiyi yapılandırma ve kullanabilme becerisi olarak tanımlayan Sir Francis Galton, zekânın kalıtsal olduğunu ve çevrenin zekâ üzerinde etkisinin olmadığını öne sürdüğü Zekânın Sabitliği Teorisi'ni dile getirmiştir (Sternberg, 2005). Üstün yetenekliler alanında bir başlangıç olarak kabul edilen “Kalıtsal Deha” adlı eserinin sahibi Galton; bireylerdeki duysal ve algısal ayırt edicilik kapasitelerinin, sahip oldukları zekâ düzeyini ortaya koyduğunu iddia etmiştir (Plucker ve Esping, 2015).

Charles Spearman 1904 yılında zekâyı her türlü zihinsel faaliyetlerden etkilenen, genel ve özel zihinsel yetenek olmak üzere iki yapıda ele almış ve Two Factor Theory olarak adlandırılan genel zekâ kuramını bilim dünyası ile tanıştırmıştır. Spearman, insanların genetik yatkınlığa dayalı sahip olduğu problem çözme ve soyut düşünme gibi çok boyutlu zihinsel işlemler yeteneğini genel zihinsel yetenek (G factor), sayısal ya da sözel becerilerine ilişkin sahip olduğu spesifik alan yeteneğini özel zihinsel yetenek (S factor) olarak ifade etmektedir (Plucker ve Shelton, 2015).

Alfred Binet ise çevresel uyaranlara dikkat çekerek zekânın ve bileşenlerinin, karmaşık zihinsel işlevlerin çalışması sonucu ortaya çıkabileceğini dile getirmiştir. Binet zekânın; bireyin doğuştan kalıtıma dayalı sahip olduğu, sinir sisteminin işleyiş ve yapısından etkilenerek geliştiği, deneyimsel tecrübe ve çevresel faktörler ile biçimlendiğini dile getirmektedir. Zekânın muhakeme yeteneği olan kontrol, yönlendirme ve adaptasyon bileşenlerinden meydana geldiğini belirtmektedir. Binet 1905 yılında öğrencisi Simon ile birlikte Fransa hükümetinin program geliştirmeye dayalı olarak eğitim politikaları kapsamında yaptığı bir çalışmada, öğrencilerin objektif tanımlanmasına yönelik çağdaş zekâ

testlerinin babası olarak kabul edilen Binet-Simon Zekâ testini geliştirmiştir (Gardner, 1993; Esping ve Plucker, 2015).

Lewis Terman zekâyı soyut fikirlerle dayalı olarak düşünebilme yeteneği olarak tanımlamıştır. Terman 1916 yılında, Binet-Simon zekâ testini yeniden düzenleyerek IQ (intelligence quotient) kavramını ile zekâ bölümünü eklemiş ve literatürde Stanford-Binet zekâ testi olarak ifade edilen zekâ testini geliştirmiştir. Öğrencilerde zekâ düzeyleri üzerinde boylamsal çalışmalar yürüten Terman, IQ puanlarına göre ağır, ortalama, parlak, özel ve üstün olarak sınıflandırılabilir olduğunu ifade ederek öğrencilerin psikolojik, duygusal ve sosyal ihtiyaçlarının karşılanabileceğini dile getirmiştir (Terman, 1919).

Edward Thorndike zekâyı, olguları gerçek hali ile inceleyerek doğru sonuca ulaşabilme yeteneği olarak tanımlamıştır. 1920 yılında Thorndike, zekânın bağımsız faktörlerden oluştuğunu ifade ederek Çoklu Faktör Kuramı'nı dile getirmiştir. Thorndike çoklu faktör kuramına göre zekâ kavramını; sayılar ve sözcükler ile yapılan düşünme etkinliği olarak soyut zekâ, makine ve alet kullanabilme becerisi olarak mekanik zekâ ve insanları anlama ve yönetme becerisini kapsayan sosyal zekâ olmak üzere üç farklı sınıfta adlandırmıştır (Plucker ve Esping, 2014).

Thurstone “Zekâ tekli değil çoklu bir yapıdadır” söylemi ile zekânın birbirinden bağımsız faktörlerden oluştuğunu savunmuştur. Thurstone 1931 yılında, bireylerin zihinsel yeteneklerini ölçmek amacı ile yürüttüğü araştırmalarda farklı türlerde testler kullanarak ölçümler yapmış ve sonuç olarak bireysel performansların test içeriklerine göre değişkenlik gösterdiğini bulgulamıştır. Ulaştığı bulgular sonucunda sözel anlama, sözel akıcılık, sayılar, kavrama hızı, tümevarımsal muhakeme, görsel - uzamsal algılama ve hafıza olmak üzere birbirinden bağımsız yedi zihinsel yeteneğin olduğunu ifade ederek “Birincil Zihinsel Yetenekler Kuramı”nı dile getirmiştir (Sternberg ve Davidson, 2005).

Joy Paul Guilford zekâyı, hem kalıtım hem de çevre ile etkileşimine bağlı olarak birbiriyle ilişkili faktörlerden oluştuğunu, eğitimle gelişerek yaratıcı ve üst düzey zekâyı evirilebilir olduğunu savunmuştur. Guilford 1959 yılında, zekânın geleneksel yöntem ve testler ile ölçülemez olduğunu ifade ederek ilk kez kuramsal düzeyde zekâyı incelemiş ve “Üç Boyutlu Zekâ (Küp) Kuramı”nı dile getirmiştir. Buna göre zekâ içerik (biçimsel, sembolik, semantik), ürün (sistemler, dönüşümler, ilişkiler) ve işlem (bilgi, hafıza, üretim ve

değerlendirme) olmak üzere üç boyuttan oluşmaktadır (Davidson ve Downing, 2000; Guilford 1959; Gürel ve Tat, 2010).

Raymond Cattell 1963 yılında Akıcı Zekâ ve Kristalize Zekâ Kuramı'nı ortaya koyarak, zekânın kalıtımla transfer edilen biyolojik bileşenini akıcı zekâ ve yaşantı ile oluşan fizyolojik bileşenini ise kristalize zekâ olarak adlandırmıştır (Plucker ve Esping, 2015). Howard Gardner (1983) zekâyı; bireylerin var olduğu sosyal kültürde değerli bir ürün ortaya koyma, problemler karşısında orijinal çözüm önerileri sunma ve var olan problemleri tespit ederek karmaşık olayları keşfetme becerisi olarak tanımlamıştır. Gardner zekânın, çoklu yapıya sahip olarak yaşamın çeşitli alanlarında farklı yetenek ve beceriler ile ilişkili olduğunu, geleneksel testler ile ölçülemeyeceğini dile getirmiştir. Gardner; bireylerin sadece belirli bir alanda baskın zekâya sahip olabileceğini ve bu alan doğrultusunda zekânın geliştirilmesi gerektiğini savunmaktadır (Davidson ve Downing, 2000; Gardner, 1983; Gürel ve Tat, 2010).

Robert Sternberg (2005) zekâyı; bireyin sahip olduğu potansiyelin farkında olması ve bunu aktif hayatta kullanarak başarılı olma becerisi olarak tanımlamıştır. Sternberg zekânın; analitik, yaratıcı ve pratik zekâ olmak üzere üç boyuttan oluştuğunu dile getirmiştir. Analitik zekâ; okuduğunu anlama, akıl yürütme, çözümleme, analitik düşünme ve mantıksal çıkarımlar yapabilmeyi içeren geleneksel zekâ testlerinin temel aldığı becerileri içermektedir. Yaratıcı zekâ; yeni bir durum karşısında uyum sağlayabilme, sezgileri ve iç görüyü kullanabilme, olaylar karşısında sentezleme yapabilme becerilerini kapsamaktadır. Pratik zekâ ise analitik ve yaratıcı zekâyı gerçek yaşamda bir arada kullanabilme becerileridir (Sternberg, 2005). Sternberg'e göre çoğu insanın farklı düzeylerde sahip olduğu bu üç zekâ boyutunu aktif hale getirerek ileri düzeye taşıması ve gerçek yaşamda kullanabilir olmasını sağlayarak zekâ kapasitelerini geliştirilebilir olması değerlidir. Aksi takdirde sahip olunan beceriler pasif halde kalarak körelme durumu söz konusu olmaktadır (Sternberg, 2005; Sternberg ve Davidson, 2005)

Zekâ ile yapılan araştırma ve ilgili sonuçlar tarihsel süreçte incelendiğinde, zekâ tanımlamalarının ve kuramlarının değişiklik gösterdiği görülmektedir. İlk yapılan çalışmalarda zekânın tek boyutlu yapıya sahip olduğu, sayısal değerlere bağlı ölçülebilir olduğu ve bireylerin sahip olduğu potansiyellerini belirlemek için kullanıldığı dile getirilirken; son yıllardaki çalışmalarda zekânın farklı bileşenlerden etkilendiği,

geliştirilebilir olduğu, sadece sayısal verilere bağlı kalmadan gerçek hayata dayalı beceriler kapsamında ölçülebilir olduğu ve bireylerin gizil güçlerini belirlemek ve potansiyele dönüştürmek için kullanıldığı söylemler dile getirilmektedir (Bildiren, 2018; Gürel ve Tat, 2010; Sak, 2020).

2.1.2 Üstün Zekâ, Üstün Yetenek ve Özel Yetenek

Zekâ kavramı üzerinde yapılan çalışma ve ilgili sonuçların, bilim insanlarını farklı zekâ profilleri üzerinde düşünmeye sevk ettiği görülmektedir. 1900 yılı itibari ile zekâ testlerinin daha yaygın olarak kullanılması ile bu testlerde farklı düzeyde performans gösteren bireylerin bulgulanması sonucunda normlardan farklı bireyleri tanımlama ihtiyacını oluşturmuştur (Davaslıgil, 2004). Yapılan bilimsel alan çalışmalarında; zekâ testlerinden yüksek puan alan üstün zekâlı bireylerin yanı sıra, akranlarından farklı özel yeteneklere ve üst düzey becerilere sahip olan bireylere de dikkat çekilmiştir. Bu bağlamda üstün zekâ, üstün yetenek ve özel yetenek gibi kavramlar dile getirilmiştir (Plucker ve Esping, 2014). Uluslararası literatüre bakıldığında “talanted” ve “gifted” olmak üzere iki kelime karşımıza çıkmaktadır. “Talanted” zihinsel güç veya genel yetenek olarak nitelendirilirken; “Gifted” doğuştan üstün yeteneğe sahip Tanrı’nın bir lütfu ifadesi ile tanımlama yapıldığı görülmektedir (Plucker ve Esping, 2015; Sak,2020; Sternberg, 2000).

Üstün zekâlı birey tanımlamalarının ilk ifadesi Terman tarafından yapıldığı bilinmektedir. Terman (1925) tek faktörlü olarak açıkladığı üstün zekâyı Stanford-Binet testinden alınan IQ puanı ile ilişkilendirdiği puanlamada %2’lik dilime giren bireyler olarak ifade ederek; 110-120 zekâ bölümünü üstün zekâlı, 120-140 zekâ bölümünü çok üstün zekâlı ve 140 zekâ bölümü üzerindeki deha olarak tanımlamasıyla özel zekâlı bireyler üzerinde en kapsamlı araştırmayı gerçekleştirmiştir (MEB, 2021; Sak,2020).

1972 yılında Amerika Birleşik Devletleri’nde Sidney Marland tarafından, üstün yetenekli ve zekâlı bireyler tanımlanarak, eğitimlerine yönelik Marland Raporu hazırlanmıştır. Bu raporda zekâ yerine yetenek kavramı kullanılarak üstün yetenekli öğrencilerin tanımını; özel akademik yetenek, genel zihinsel yetenek, yaratıcı düşünme, liderlik özelliği, psikomotor beceri ve sanatsal alan becerisinde en az birinde üst düzey performans sergileyen bireyler olarak yapılmıştır. Raporda; alan uzmanları tarafından, profesyonel yöntem ve teknikler ile tanınmış üstün yetenekli öğrencilerin ilgi ve yetenekleri doğrultusunda farklılaştırılmış bir eğitim-öğretim programına gereksinim duydukları ifade

edilmektedir. Bu öğrencilerin eğitimlerinde doğru yöntem, teknik ve ortam koşulları sağlandığında sahip olunan potansiyel gücün performansa dönüşerek açığa çıktığı, böylece hem kendine hem de yaşadığı topluma katkı sağlayan bireyler olabilecekleri ifade edilmiştir (Marland, 1972).

Joseph Renzulli (1978) üstün zekâlı bireylerin genel veya özel bir alanda akranlarına göre üst düzey potansiyele sahip, ilgili alanda başarılı performans gösteren, yaratıcı düşünme becerisi güçlü, başladığı işi yüksek motivasyon ile yürütme ve tamamlama becerisine sahip, kendi yaşitlarının bulunduğu kümede %98'inden üstün olan bireyler olarak tanımlamaktadır. Gardner'in (1993) üstün zekâlı bireyleri; belli bir alanda beceri ve bilgiye sahip, özel yetenek ve yaratıcılık sergileyen bireyler olarak tanımlamaktadır. Barbara Clark (1997) üstün zekâyı; bireyin kalıtsal yatkınlığına ve çevre ile etkileşimine bağlı olarak gelişim gösteren, beyin işlevlerinin yüksek düzeyde hızlandırılmış ve bütünleştirilmiş olarak gerçekleşmesi durumu ile açıklamaktadır. Clark'a göre üstün zekâ; duyuşsal, bilişsel ve psikomotor becerilere bağlı olarak sinir sisteminin üst seviyede etkileşime girmesi ile yaratıcılık, akademik başarı ve sanatsal alanda performans sergilenmesidir. Maker (2005) üstün zekâyı, yalnız IQ puanı ile belirlemenin ötesinde çoklu bileşenlere bağlı olarak çeşitlilik gösteren karmaşık problemleri çözebilme yeteneği olarak ifade etmektedir. VanTassel-Baska (2003) üstün zekâyı; çözümlenmesi zor olan problemleri kolaylıkla çözeabilen, ilgi ve yeteneği doğrultusunda belirli bir alanda üst düzey uzmanlığa sahip, zihinsel alanda yaşitlarına göre ileri düzeyde bulunan, yaratıcı düşünebilen, analiz ve sentez becerisine sahip kişiler olarak tanımlamaktadır. Gagne (2004) ise üstün yetenek ve özel yetenek kavramlarını birbirinden ayırarak, üstün yeteneği (giftedness) eğitimle kazanılmayan doğuştan gelen özel bir durum, özel yeteneği (talent) ise eğitimle kazanılabilen ve geliştirilebilen bir özellik olarak tanımlamış ve iki kavramı birbirinden ayırmıştır.

Türkiye'de 2004 yılında gerçekleştirilen ilk Ulusal Üstün Yetenekliler Kongresi'nde üstün yetenekli ifadesini kullanılarak; uzmanlar tarafından belirlenmiş, genel veya özel yetenek alanlarında akranlarına göre üst düzey performans sergileyen bireyler olarak tanımlanmıştır. 2018 yılında Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğüne çıkarılan uygulama planında, Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM) Yönergesi başlığında “üstün yetenekli” yerine “özel yetenekli” ifadesi kullanılarak “*Yaşitlarına 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 birey” söylemi ile özel yetenekli bireylerin tanımı detaylandırılmıştır (MEB, 2018a). Mevcut araştırmada ilgili MEB (2018a) yönergesinde geçen “özel yetenekli” ifadesi temel alınarak yürütülen araştırma kapsamında “özel yetenekli birey” ifadesi kullanılmaktadır.

Başlangıçta üstün zekâ ve üstün yetenek tanımlarının IQ temelli sınıflandırmaya dayalı olarak yapıldığı görülmektedir. Kullanılan zekâ testlerinin puanlama yapısına göre bireylerin üstün zekâlı ve üstün yetenekli olarak nitelendirildikleri görülmektedir. Üstün zekâ; bilişsel, duyuşsal, psikomotor ve sinirsel iletişimin yüksek seviyelerde gözlenen çeşitli ölçeklerde sürekli olarak 130 ve daha üstü skorlara sahip bireyler olarak ifade edilmektedir. Özel yetenek ise bireyin yaşadığı toplum ve kültürün yapısından etkilenen bir tanımlamaya dayalı olarak; yaşlılarından daha belirgin ölçüde güzel sanatlar, matematik, fen bilimleri ve mühendislik gibi özel yeteneklere ve becerilere sahip özel bireyler olarak tanımlanmıştır (MEB, 2021; Plucker ve Esping, 2015; Treffinger ve Renzulli, 1986). Özel yetenekli bireyler akranlarına oranla daha yüksek yaratıcı, yansıtıcı, analitik ve eleştirel düşünme becerileri gibi bilişsel becerilere sahip, üst düzey görev sorumluluğu ve başarmaya dair yüksek motivasyon gibi duyuşsal becerileri olan bireyler olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca bu bireylerin alanda geçerli ve güvenilir yöntemler ile tanınması ve ihtiyaçları doğrultusunda farklılaştırılmış eğitim-öğretim programları ile yeteneklerinin geliştirilmesi önemi üzerinde durulmaktadır (MEB, 2021; Şahin, 2022; Sak, 2020).

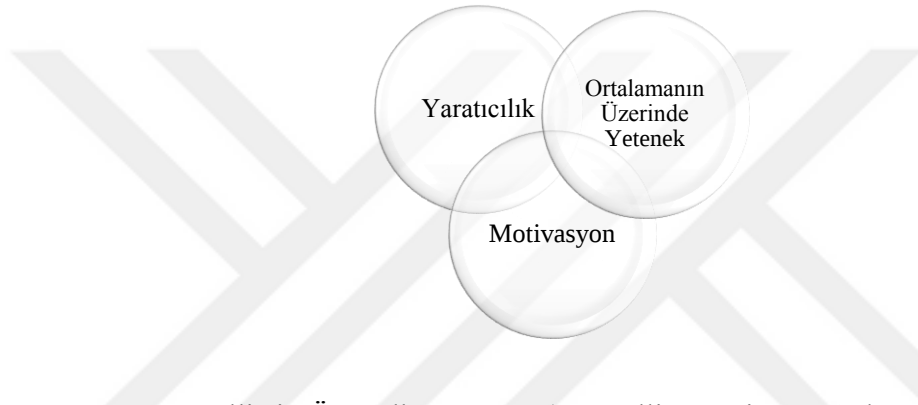
Zekâ gibi üstün zekâ ve özel yetenek kavramları da sosyal ve psikolojik yapıdan etkilenen soyut kavramlar olması nedeni ile bireysel farklılıklar, toplumun sosyal ve kültürel yapısı, yaşanan coğrafyanın niteliği ve içinde bulunan zaman bileşenlerine bağlı olarak ilgili literatürde çok boyutlu değerlendirilerek farklı kuramlar ile ifade edilmektedir (Davis ve Rimm, 2004; İnci, 2021; MEB, 2021).

2.2 Özel Yetenek ve Zekâ Kuramları

Özel yetenekli bireylerin spesifik özellikleri üzerine kurgulanmış kuramlar özel yetenekliliğin evrimsel sürecini; psikometrik yapı, sosyal bileşenler, bilişsel ve sistemsel yaklaşımlar bağlamında ele almakta ve açıklamaktadır (MEB, 2021).

2.2.1 Renzulli Üç Halka Kuramı

Renzulli'nin tanımladığı Üç Halka Kuramı'na göre özel yeteneklilik; ortalamanın üzerinde yetenek, yaratıcılık ve motivasyondan oluşan üç kümenin etkileşiminden ortaya çıkmaktadır. Bu kurama göre tek bir baskın özelliğe sahip küme davranışı, bireydeki özel yeteneği ortaya çıkarmak için yeterli değildir. Tanımlanan üç kümenin kombinasyonu sonunda özel yetenekle ilgili bireylerdeki davranış ve edinimler ortaya çıkmaktadır. Renzulli Üç Halka Kuramı'nı tüm zamanlarda sözü edilen özel yetenekli bireylerin özelliklerini analiz ederek tanımlamıştır (İnci, 2021; Sak, 2020; Tortop, 2018). Üç Halka Kuramı'na ait görsel model Şekil 2.1'de yer almaktadır.



Şekil 2. 1: Renzulli'nin Üç Halka Kuramı (Renzulli ve Reis, 2021'den uyarlanmıştır).

Ortalamanın üzerinde yetenek kümesinin elemanları, özel ve genel yeteneklerden oluşmaktadır. Genel yetenek; sözel ve sayısal muhakeme, bilgi işleme kapasitesi, soyut düşünme ve deneyimle edinilen bilgileri gerçek yaşamda yeni duruma uyarlama becerisi olarak tanımlanmaktadır. Genel yetenek soyut düşünme, bilgiyi hatırlama ve işleme, deneyimle edinilen bilgileri yaşamdaki yeni duruma uyarlama kapasitesi olarak nitelendirilmektedir. Örneğin sanat, liderlik, insan ilişkileri, yönetici işlev becerileri gibi birçok alan ortalamanın üzerindeki davranışların görülebileceği yerlerdir. Matematik, doğa bilimleri, dil bilimleri, sosyal bilimler, felsefe, müzik, görsel sanatlar gibi akademik yansıması olan disiplinler genel yetenek alanları olarak nitelendirilmektedir. Bu alandaki yetenekler genel zekâ testleri ile ölçülebilmektedir. Özel yetenek; edinilen bilginin özel bir alanda yüksek performans ile gösterme becerisidir. Örneğin matematik, fizik, kimya, resim, müzik, heykel, fotoğraf, tiyatro, astronomi, istatistik gibi gerçek yaşam yansıması yoğun olan spesifik beceriler özel yetenek alanları olarak nitelendirilmektedir. Özel yetenekler ilgili alan doğrultusunda genel zekâ testleri ile ölçülebildiği gibi gözleme ve

performansa dayalı ölçme yöntemleri de yapılmaktadır (İnci, 2021; MEB, 2021; Renzulli, 2016; Renzulli ve Reis, 2021; Sak, 2020).

Motivasyon kümesi; ilgili alanda çalışma isteği ve çabası gösterme, süreç boyunca azimli ve kararlılık içinde olma, başarmaya dair özgüven sahibi olma, tüm koşullar altında pes etmeden sebat içinde çalışmayı sürdürebilme ve amaçlanan hedef doğrultusunda bireysel adanmışlık hissi ile çalışabilme becerilerini içermektedir. Motivasyon özel yetenekli bireylerde; hayatın içindeki kritik problemleri fark edebilme, çözüm için istekli olmak, problemi yüksek standartlarda çözümlemeye yönelik yaklaşım gösterme ve süreçte yeni durumlara uyum sağlama yeteneği olarak karşımıza çıkmaktadır (MEB, 2021; Renzulli, 2016; Renzulli ve Reis, 2021; Sak, 2020).

Yaratıcılık kümesi; akıcı düşünme, merak, esnek ve özgün düşünme, deneyime ve yenilikler açık olma, risk alma, ayrıntılara dikkat etme, orijinal çözümler geliştirme ve estetik özelliklere duyarlı olmak gibi bileşenlerden oluşmaktadır. Yaratıcılık bu kuram için en önemli küme ve özel yetenekli bireylerin sahip olduğu en önemli beceri olarak nitelendirilmektedir (İnci, 2021; Renzulli, 2016; Renzulli ve Reis, 2021).

2.2.2 Sternberg'in Üstün Yeteneklilik Kuramı (Üç Element)

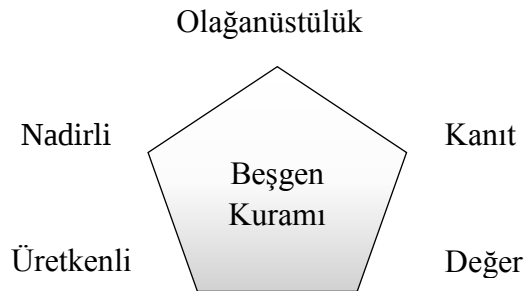
Sternberg'e göre özel zekâ ve yetenek davranışları; bireyin bulunduğu çevre koşullarına uyum sağlayabilme, çevreyi farklı dönüşümler içerisinde değiştirebilme ve uygun çevre ortamını seçebilme becerilerinde ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle Sternberg; yaratıcı, analitik ve pratik olmak üzere üç tür zekâ alanından söz etmektedir (Sternberg, 1997). Bu kurama göre özel yetenek; bu üçlü saç ayağı zekâ türlerinin dengeli etkileşimi ile ortaya çıkmakta ve çevresel faktörler ile gelişmektedir. İlgili kuram alan yazında “Üçlü saç ayağı kuramı” olarak da bilinmektedir (MEB, 2021; Sak, 2020).

Analitik zekâ; fikirleri, olayları, durumları ve sorunları analiz etme, yargılama, neden sonuç ilişkisi kurma, kritik etme ve değerlendirme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır. Bir problem karşısında sorunu tanımlama, mantıksal düşünme, strateji geliştirme, çözümleme sürecini yönetme, çıkarım yapma ve ilişkilendirme gibi bilişsel süreçleri içermektedir. İleri analitik zekâyâ sahip bireyleri Stanford-Binet ve WISC gibi standart zekâ testleri ve başarı testleri ile belirlemek mümkündür. Yaratıcı zekâ; problemleri keşfedebilme, sorunları tanımlayabilme, orijinal ve sıradışı çözümler geliştirebilme, yaratıcı ve kaliteli ürün ortaya

koyabilme ya da var olan ürünü farklı nitelikler ile detaylandırma bilme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel alanda yapılan çalışmalar ve sanatsal içerikli çalışmalarda yaratıcı zekâ ya sahip olan bireyler kendilerini fark ettirerek özgün sonuçlara imza attıkları gözlenmektedir. Yüksek yaratıcı zekâyâ sahip bireyleri Torrance'ın Yaratıcı Düşünce Testi, şekil ve sözel testleri ile belirlemek mümkündür. Pratik zekâ ise analitik ve yaratıcı zekânın günlük hayatta kullanılması ve uygulanması olarak tanımlanmaktadır. Pratik zekâ deneyimle ve yaşla gelişim gösteren zihinsel kapasiteyi yansıtmaktadır. Pratik zekâyâ sahip olan bireyler gerçek yaşama ait problemleri akılcı, işlevsel ve ekonomik yollarda çözümler geliştirebilme ve doğru uygulama alanları bulma becerilerine sahiptirler (İnci, 2021; Sternberg, 2005; Sternberg, 2021; MEB, 2021).

2.2.3 Sternberg ve Zhang'ın Beşgen Kuramı

Sternberg ve Zhang tarafından 1995 yılında geliştirilen Beşgen Kuramına göre özel yetenekli bireylerin tanımlanmasında sadece IQ puanının kullanılıyor olmasının yetersiz olduğu, bireyin özel bir performans ortaya koyması için belirli kriterlere sahip olmaları gerektiğini dile getirilmiştir. Bu kurama göre zekâ kriterlerinden oluşan beşgen bir yapı tanımlanarak bireylerin özel yetenekli sayılabilmesi için bu kriterleri sağlıyor olmaları gerektiği belirtilmektedir. Beşgen Kuramı kriterleri; nadirlik, olağanüstülük, üretkenlik, değer ve kanıt olarak tanımlanmıştır. Kuram araştırmacıların gözlem ve deneyimleri sonucunda elde ettikleri sonuçları ortaya koymaktadır (Sternberg ve Zhang, 1995). Sternberg ve Zhang tarafından geliştirilen Beşgen Kuramı'na ait görsel model Şekil 2.2'de yer almaktadır.



Şekil 2. 2: Sternberg'in Beşgen Kuramı.

Olağanüstülük; bireyin var olduğu toplumda en az bir alanda farklı ve üstün olması, buna bağlı olarak olağanüstü fark yaratan performans göstermesi olarak tanımlanmaktadır. Olağanüstülük ölçütü olarak aynı yaş düzeyi ve benzer deneyime sahip bireyler arasında ortaya konulan zihinsel işlevler ve özel performans değerleri olduğu belirtilmektedir.

Nadirlik; bireyin sahip olduğu olağanüstü yeteneğin ve potansiyelin yaşadığı toplumda az sayıda bulunan ve akran grupları değerlendirildiğinde çok nadir bir özellik olarak tanımlanması durumudur. Olağanüstülük ölçütünü destekler nitelikte olan nadirlik ölçütü tanımlanan alanda çok iyi olursa bile aynı düzeyde farklı kişilerde görülen bir özellik ise bireyin özel yetenekli olduğunun göstergesi sayılmamaktadır. Üretkenlik; bireyin özel yetenek alanında performans sergilemesi, özgün bir ürün ortaya koyması ve bunun tekrarlanarak üretime açık olma durumu demektir. Üretkenliğin birikime bağlı olma özelliğinden dolayı bu kriter çocuk gruplarında potansiyel üretkenlik, yetişkinlerde ise gerçek üretkenlik olarak nitelendirilmektedir. Kanıt; bireyin sahip olduğu özel yeteneğin verilere dayalı olarak ispatlanması ve toplum tarafından bu ispatın kabul görmesi gerekliliğidir. Bireyin özel yetenekli olduğuna dair iddiaların ötesinde bilimsel geçerliliği olan araçlar ile objektif ölçümlere bağlı değerlendirilme yapılması beklenmektedir. Değer; bireylerin yaşadığı kültürel yapı ve sosyal toplum tarafından ihtiyaç duyulan ve değer verilen alanda yüksek performans göstermesi olarak tanımlanmıştır. Özel yeteneğin toplumsal bir nitelendirme olması nedeni ile değer kriteri bulunduğu coğrafya ya göre farklılık göstermektedir (İnci, 2021; MEB, 2021; Sak, 2020; Sternberg ve Zhang, 1995).

2.2.4 Abraham Tannenbaum'un Üstün Yetenek Kuramı

Abraham Tannenbaum (1983) tarafından beş temel kritere bağlı olarak geliştirilen özel yetenek kuramı, şekil olarak denizyıldızı formuna sahip olması ile ilgili alanda Deniz Yıldızı Kuramı olarak bilinmektedir. Deniz Yıldız Kuramı'nda üstün zekânın ve özel yeteneğin tek bir etkenden oluşmadığı, çocukluk döneminde potansiyel belirtisi gösterdiği, zaman içinde çok boyutlu faktörlerin etkileşim sonucu gelişerek bireyin yetişkinliğinde açıkça gözlenebilir olduğu söylenmektedir (Sak, 2020; Tannenbaum, 2000). Kurama göre bireyin özel yetenekli olmasına etken olan faktörler; özel yetenek, genel yetenek, zihinsel olmayan bireysel faktörler, çevresel faktörler ve şans faktörü olarak ifade edilmektedir. Bu faktörlerin her biri dinamik ve statik alt boyutlardan oluşmaktadır. Statik faktörler bireyin hazırbulunuşluğuna dair özellikleri içerirken, dinamik faktörler eğitsel ve sosyal öğrenme süreçlerini nitelendirmektedir (MEB, 2021; Tannenbaum, 2000). Tannenbaum tarafından geliştirilen Deniz Yıldız Kuramı'na ait görsel model Şekil 2.3'de yer almaktadır.



Şekil 2. 3: Deniz Yıldız Kuramı.

Genel yetenek; bireylerin akıl yürütme, soyut düşünme ve çıkarım yapma gibi becerilerini ve farklılıklarını belirleyen, ölçülebilir yetenek alanıdır. Tannenbaum'a göre genel yeteneğin etkisi her yetenek alanında kısmen bulunarak, bireylerde farklı baskınlık göstermektedir. Bireylerin kapasitelerinin belirlemek için IQ testleri gibi standartlaştırılmış zekâ testleri kullanılarak ölçümler yapılır. Özel yetenek; bireyin sahip olduğu potansiyelin performansa dönüştüğü yetenek alanıdır. Tannenbaum'a göre; kişiye özel genel yeteneğin müzik, sanat, fen bilimleri ve matematik gibi spesifik alanlarda olgunlaşarak özel yeteneğe dönüşmesi üstün zekanın oluşması için gerek koşuldur. Bu nedenle özel yeteneğin erken yaşlarda keşfedilmesi ve yeteneğin geliştirilerek bireyin ilgili alanda uzmanlaşması önemlidir. Zihinsel olmayan bireysel faktörler; özel yeteneklerin gelişmesi ve gerçekleşmesine yardımcı olacak duyuşsal becerilerdir. Genel ve özel yetenek bireysel başarı için yeterli olmayıp ilgi, algı, motivasyon, inanç, özbenlik, irade, azim ve göreve adanmışlık gibi duyuşsal faktörlerin etkileşime girmesi özel yeteneğin gelişmesini destekleyeceği belirtilmektedir. Çevresel faktörler; bireyin aile ortamı, okul ortamı, eğitim koşulları, arkadaş grupları, ülkenin sosyal ve ekonomik durumu yakın ve uzak çevresel unsurlardan oluşmaktadır. Bireylerin doğumdan sonra karşılaştığı tüm çevresel uyaranların özel yeteneğinin ortaya çıkması ve gelişim sağlaması yönünde önemli bir rolü bulunmaktadır. Ayrıca bireyin yaşadığı toplumun sosyal ve kültürel yapısı, sahip olunan özel yeteneğin toplumsal kabul ya da red durumunda önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Şans; özel yeteneğin doğru zamanda ve doğru yerde ortaya çıkması, ikinci kişiler tarafından fark edilmesi ve geliştirilmesine yönelik bireyim eğitimsel fırsatlar bulmasına ilişkin yaşamın insanın karşısına tesadüfî bir durum sonucunda çıkardığı en kritik faktördür. Şans faktörü özel yeteneğin başarıya ulaşması yönünde kısmet ya da kader

diye nitelendirilen insan kontrolünün dışında gerçekleşen bir unsur olarak tanımlanmaktadır (Bildiren, 2018; İnci, 2021; MEB, 2021; Sak, 2020; Tannenbaum, 2003). Sonuç olarak Tannenbaum'a göre bireylerin var olan yüksek yeteneğinin olgunlaşıp üst düzey yeteneğe dönüşmesi için Deniz Yıldız Kuramı'nda tanımlanan beş faktörün birlikte süreç, destekler olması gerekmektedir. Bir faktörün yetersi olması ve diğer dört faktörün üst düzeyde çalışması yetenek gelişimin sekteye uğratabilmektedir (MEB, 2021; Tannenbaum, 2000).

2.2.5 Gardner Çoklu Zekâ Kuramı

Howard Gardner 1983 yılında zekâyı çok boyutlu potansiyel olarak tanımlayarak, Çoklu Zekâ Kuramını ileri sürmüştür. Gardner, birbirinden bağımsız olan bilişsel yetenek alanlarının olduğunu, beynin farklı bölümlerinin çalıştırması sonucunda farklı zekâ türlerinin ortaya çıktığını ifade etmektedir. Bu nedenle bireylerin sahip oldukları zekâ değerini tek bir standart test ile ölçmek yerine ayrı ayrı alanlarda ölçümler yapılarak farklı potansiyel değerlerinin belirlenmesi gerekliliğini öne sürmektedir. Kurama göre; bireylerin sahip oldukları zekâ alanları belirlenerek eğitim-öğretim sürecinin tasarlanması, bireysel alandaki yetenek ve becerileri gelişimlerini ileri düzeyde desteklemektedir. 1983 yılında "Aklın Çatıları" kitabında; mantıksal-matematiksel zekâ, görsel-uzamsal zekâ, dilsel-sözel zekâ, bedensel-kinestetiksel zekâ, müziksel zekâ, sosyal zekâ ve içsel zekâ olmak üzere yedi zeka türü olduğunu ifade ederek Çoklu Zekâ Kuramını dile getirmiştir. Gardner, 1999 yılında çalışmasının revize ederek doğacı zekâ türünü eklemiş ve 2006 yılında ise varoluşçu zeka türünü ekleyerek zekanın dokuz alanda çeşitlilik gösterdiğini ifade etmiştir (Gardner, 1999; Gardner, 2006; Gürel ve Tat, 2010; Sak, 2020; MEB, 2021).

Mantıksal-matematiksel zekâ; sayısal örüntüleri fark edebilme, akıl yürütebilme, analitik düşünebilme, sayısal muhakeme kurabilme, analiz ve sentez yapabilme ve karmaşık problemleri çözebilme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır. Görsel-uzamsal zekâ; üç boyutlu düşünebilme, imgeleme, nesneleri zihinde canlandırma, hayal edebilme, düşünme ve yorumlama becerisi olarak nitelendirilmektedir. Dilsel-sözel zekâ; dili yazılı ve sözlü olarak etkin kullanabilme, kendini doğru ifade edebilme yeteneğidir. Bedensel-kinestetiksel zekâ; bireyin fikir ve duygularını ifade edebilmek için vücut dilini doğru kullanabilme ve bedensel davranışlarını kontrol edebilme becerisi olarak tanımlanmaktadır. Müziksel zekâ; ses, ritim ve melodileri ayırt etme, tanımlama ve yorumlama becerisini ifade eden müzikal yetenek olarak tanımlanmaktadır. Sosyal zekâ;

kendisinden başka bireyleri davranışsal, duygusal ve kültürel olarak anlama ve onlarla etkili iletişim kurabilme becerisi olarak tanımlanmaktadır. İçsel zekâ; bireyin zihinsel ve duygusal becerilerini farkında olması ve yönetebilme becerisine bağlı özbenlik bilgisi olarak nitelendirilmektedir. Doğacı zekâ; kişinin çevresinde bulunan canlı ve cansız nesneleri tanımlama, kavrama ve sınıflandırma yeteneğini ifade etmektedir. Varoluşçu zekâ; bireyin öz varlığını ve çevresinde bulunan kişilerin varlığını sorgulama ve anlamlandırma becerisini ifade etmektedir (Altan, 2011; Gardner 1983; Gürel ve Tat, 2010; İnci, 2021; MEB, 2021; Sak, 2020)

2.2.6 Ayrımsal Üstün Zekâ, Üstün Yetenek Kuramı (DMGT)

Francoys Gagne tarafından 2004 yılında dile getirilen Ayrımsal Üstün Zekâ, Üstün Yetenek kuramında (Differentiated model of giftedness and talent, DMGT) üstün yetenek ve üstün zekâ ve kavramlarını birbirinden ayırarak tanımlamıştır. Gagne üstünlük kavramını, ilgili uzmanlık alanında sahip olunan doğal yeteneğin eğitim-öğretim ve deneyimsel yaşantı yoluyla üst düzey beceriye dönüşen doğal yetenek olarak tanımlamaktadır. Bu bağlamda Gagne'ye göre üstün zekâ; kalıtıma bağlı olarak doğuştan gelen, en az bir yetenek alanına ilişkin kendini gösteren üst düzey doğal zihinsel kapasiteyi ifade etmektedir. Üstün yetenek ise; doğal zihinsel kapasitenin yaşam ile birlikte sistemli olarak gelişerek bilginin üst düzeyde orta çıkma hali olarak tanımlanmaktadır. Kurama göre üstün zekâ bir bireyin sahip olduğu potansiyel, üstün yetenek ise süreç içerisinde potansiyelin gelişerek performansa dönüştüğü halidir. Kuram; üstün yetenek, üstün zekâ, bireysel katalizörler, çevresel katalizörler, deneyim-öğrenme ve şans bileşenlerinden oluşmaktadır (Gagne, 1985; İnci, 2021; MEB, 2021; Sak, 2020).

Üstün zekâ; geniş bir etki büyüklüğüne sahip olarak her alandaki becerinin performansa dönüşmesini sağlayan ham madde olarak tanımlanmaktadır. Üstün zekâyı etkileyen yaratıcılık, zihinsel, duygusal-motor ve sosyal-duyuşsal olmak üzere dört zekâ türü bulunmaktadır. Üstün zekâ, çocukların eğitim ortamlarında daha net gözlenmektedir. Örneğin akademik bilgi gelişim düzeyleri zihinsel yetenek, çevresindeki problemi fark ederek çözüm yolları geliştirmek yaratıcı yetenek, müzik ve resim gibi becerilerde duygusal-motor yetenek, akran iletişimi gibi sosyal etkileşimlerde sosyal duyuşsal yetenekler ortaya çıkmaktadır. Üstün yetenek; üstün zekânın yaşantıya bağlı olgunlaşan, günlük hayatta eylem ve ürüne dönüşebilen özel yetenek hali olarak tanımlanmaktadır. Matematik, fen bilimleri, sanat, halkla ilişkiler özel yetenek alanlarına örnek verilebilir.

Bireysel katalizörler; kişisel özelliklere bağlı olarak psikolojik ve fiziksel katalizörler olarak ikiye ayrılmaktadır. Psikolojik katalizör olarak tanımlanan özyönetim, tutum, motivasyon, irade, öz benlik ve öz güven gibi duyuşsal beceriler; fiziksel katalizör olarak da bireyin fiziksel yapısı, anatomik ve morfolojik özellikler, sağlık durumu ve bedensel engel düzeyi gibi kişisel özelliklerine bağlı durumlar yetenek gelişimini olumlu ya da olumsuz etkilemektedir. Çevresel katalizörler; yeteneğin gelişim sürecinde mikro ve makro katalizör olarak ortaya çıkmaktadır. Bireyin yakın çevresini oluşturan mikro katalizörler aile yapısı, okul ortamı ve toplumun kültürel yapısı; uzak çevresinde var olan makro katalizörler ülkenin coğrafik yapısı, demografik bileşenler, sosyoekonomik durumu, politik ve finansal yapısı yetenek gelişimini dolaylı ya da doğrudan etkilemektedir. Üstün zekâ çevrenin olumlu etkisine bağlı olarak eyleme dönüşümü desteklenirse üstün yetenek ortaya çıkmaktadır. Deneyim-öğrenme; üstün zekânın üstün yeteneğe dönüşmesi için gerekli ön koşul olarak nitelendirilmektedir. Yeteneğin gelişmesi, öğrenmenin deneyime bağlı sistematik ilişkisi ile başlamakta ve ilişkinin yoğunluğuna göre şekil almaktadır. Şans; üstün zekânın üstün yeteneğe dönüşmesine yönelik rastlantısal olaylar olarak tanımlanmaktadır. Gagne, çok değişkenli yapısı gereği şans faktörünü kuramı kapsayan arka plan bileşeni olarak da nitelendirmektedir (Gagne, 2017; MEB, 2021; Sak; 2020).

Özel yetenekli bireyleri tanımlamak amacı ile ifade edilen kuramların içeriğine bakıldığında bireysel, toplumsal, sosyolojik ve çevresel farklılıkların kuramların ana çatısını oluşturduğu görülmekle birlikte özel yetenekli bireylerin bilişsel ve duyuşsal özellikleri açısından ortak ifadeler rastlanmaktadır. Bu nedenle akranlarından farklı özelliklere sahip özel yetenekli bireylerin bilişsel, bedensel, kişisel, sosyal ve öğrenme özelliklerini irdelemek bu kişileri daha iyi analiz etmemizde bir önemli basamak olacaktır.

2.3 Özel Yetenekli Bireyler ve Özellikleri

Özel yetenekli bireyler yaşıtlarından farklı; özel alanlarda yetenek sergileyen, çok boyutlu düşünme ve öğrenme becerilerine sahip, bilişsel gelişimleri ileri düzeyde farklılık gösteren bireyler olarak nitelendirilmektedir (MEB, 2020a; MEGEP, 2007). Bu bireyler duyuşsal ve bilişsel özellikleri bakımından akranlarından farklı ortak niteliklere sahip olsalar bile kendi içlerinde özel yetenek alanları, yaşamsal deneyimler, kişilik özellikleri, motivasyon düzeyleri, öğrenme tercihleri gibi pek çok alanda farklılık göstermektedir (Ataman, 2007; Meb, 2018b; Silverman, 2012). İlgili alınıyazında özel yetenekli bireylere ait niteleyici özellikler yer alsada bu ifadeler doğrudan tanımlayıcı olmak yerine; çevresinde yer alan

aile bireyleri, öğretmenler ve uzmanları için farkındalığı arttırma ve rehber olma niteliği taşımaktadır (MEB, 2021). Araştırmanın bu aşamasında literatürde yer alan çalışmaların bulgu ve sonuçlarına göre özel yetenekli çocukların bilişsel, sosyal, kişisel ve bedensel özelliklerine yer verilmektedir

2.3.1 Zihinsel Özellikleri

Özel yetenekli bireyler; kronolojik yaşın bilişsel yaşından farklı olması nedeni daha ileri ve hızlı düzeyde bilişsel gelişime sahip bireylerdir. Bu bireylerde nöral aktivitelerinin farklı kapasiteye sahip olması; bilgiyi algılama, depolama, geri getirme ve yeni duruma transfer etme gibi zihinsel işlem süreçlerin daha hızlı olmasına neden olmaktadır. Bu nedenle yaşitlarına oranla üst düzey bilişsel becerilere sahip olan bireyler olarak tanımlanmaktadırlar (Çitil ve Ataman, 2018; Koçer, 2004; MEB, 2018a; MEB, 2020a).

Dil ve matematik gibi sembol sistemlerinin erken yaşta gelişmesi soyut düşünme yeteneğini olumlu yönde etkileyerek yaşitlarına oranla yüksek performans gösterdikleri bilinmektedir (Duan, Dan ve Shi, 2013; MEB, 2013a; Sak, 2012). Erken dil gelişimine bağlı olarak bireylerin akranlarından daha erken konuşmaya başlaması, dili gelişmiş bir düzeyde kullanabilme, kelime dağarcığının zengin olması, erken yaşta okuma ve yazma gelişimi, görülmektedir (Çağlar, 2004, Davis, 2014; Sak, 2010). Soyut düşünebilmenin etkisi ile kavram oluşturma becerileri gelişen bireyler de dile ait mecazi anlamları daha kolay kavrayabilmektedirler (Bildiren, 2020; Çağlar, 2004; Enç, 2005; MEB, 2021).

Soyut düşünme becerileri erken yaşta gelişen özel yetenekli bireylerde, matematiksel düşünme becerilerinin üst düzey gelişimi de söz konusu olabilir (Davaslıgil, 2004). Erken çocukluk döneminde; örüntüsel bağlantılar, sayılar, görsel-uzamsal ilişkilerin bulunduğu oyun veya materyallere ilgi duyarak ileri seviyede uzmanlaşma davranışı gösterebilirler. Bu beceriler ileriki yaşlarda gelişerek hızlanır ve daha karmaşık bilgi işlemsel becerilere dayalı yeteneğe dönüşebilmektedir (Ataman, Dağlıoğlu ve Şahin, 2014; MEB, 2012; MEB, 2021). Özel yetenekli bireylerin matematik alanında, bulunduğu sınıf düzeyinin üzerinde performans gösterdiği ilgili alan yazında yer almaktadır (Bapoğlu, 2010; Bildiren, 2018; Koçer, 2004). Bu durum ortalama sınıf düzeyine göre eğitim ve öğretimin uygulandığı sınıf ortamlarında özel yetenekli bireylerin dersten sıkılmasına ve bilişsel alanda gelişimlerinin kısıtlanmasına neden olduğu belirtilmektedir (Davis, 2014; Silverman, 2012). Bu nedenle bireylerde matematiksel beceri gelişimini desteklemek ve

derinleştirmek için hazırbulunuşluluk, ilgi ve algılarına yönelik eēitsel müdahalelerin yapılması önemli olduēu belirtilmektedir (Akarsu, 2004; Ataman, 2004; Sak, 2012; Sak, 2020; MEB, 2021).

Sanatsal alanda özel yetenekli bireylerin de sahip oldukları beceri ve yetenekler, erken yaş döneminde ortaya çıkabilmektedir. Resim, müzik, heykel, dans gibi zihinsel beceri ve bedensel koordinasyonun bir arada olduēu becerilerin gelişimi için yüksek i motivasyon sahip oldukları bilinmektedir (MEB, 2020a; MEGEP, 2007). Yüksek yaratıcılık becerisine dayalı olarak gerçekleşen sanatsal alandaki özel yetenekli bireylerde; yüksek hayal gücü, özgün ve orijinal ürün ortaya koyma becerisi, ileri görsel ve işitsel hafıza, gelişmiş perspektif ve derinlik algıları, yeni deneyimlere ve yeniliklere açık olma, duygularını sanat alanında ifade edebilme, üç boyutlu düşünebilme, görsel-uzamsal ilişki kurabilme, bütünü parçalara ayırma ve parçalardan bütüne ulaşma becerilerine sahip bireyler oldukları ifade edilmektedir (Bapoēlu, 2010; Davaslıgil, 2004; MEB, 2012; MEB, 2020a; Tuna, 2012; Winner ve Martino, 2003). Bu bireylerin erken yaşta tanılanması ve yetenekleri doērultusunda yakın çevresinden sanatsal materyal ve alan uzmanlarından eēitim desteēi saēlanması beceri gelişimi için son derece önemlidir (Enç, 2005; Koçer, 2004). Aksi takdirde sahip olunan yetenekler sönerek krelmekte ya da çevresi tarafından becerisi anlaşılmayan ve takdir edilemeyen özel bireyler ruhsal anlamda çöküntü yaşayabilmektedirler (Bildiren, 2018; MEB, 2021; Sak, 2020; Tuna, 2012).

Özel yetenekli bireylerin belirgin zihinsel özelikleri arasında güçlü ve mükemmel bir hafızaya sahip olmaları yer almaktadır. Deneyime baēlı olarak görsel, işitsel ve dokunma duygusu ile ērenmeye ilgi göstermektedirler. Bu nedenle çoklu duyu organları ile edindikleri yeni bilgiyi imgeleyerek uzun belleēe kaydetmeye baēlı derin bir hafızaya sahiptirler (Akarsu, 2004; Bildiren, 2018).

Özel yetenekli bireyler yaşıtlarına göre dikkat süreleri uzun olduēu için ilgi duydukları ve algılarını oluşturan konularda uzun süre yoēunlařabilme yeteneēine sahip bireylerdir (Davaslıgil, 2004). Karřılařtıēı olay ya da durumu anlamlandırmak için neden, niçin ve nasıl gibi soruları sıklıkla sorarak, elde ettiēi sonuçlardan mantıksal çıkarımlar yapmaya yatkındırlar (Ataman, 2005). Zihnen aktif olmayı sevmeleri nedeni ile geniş bir hayal gücüne sahiptirler. Bu nedenle yaratıcı düşünme becerileri yaşıtlarına oranla daha gelişmiş düzeydedir (Bapoēlu, 2010). Yaratıcılıkları doērultusunda; karmaşık problemler üzerinde

akıcı ve esnek düşünme, mantıksal çıkarımlar yapma, orijinal fikirler geliştirme ve çözüme ait ürün ortaya koyabilme yetenekleri gelişmiş bireylerdir (MEB, 2021, Sak, 2020).

Özel yetenekliler çalıştıkları konu üzerinde başkasının yönlendirmesi dışında kendi düşünme yapılarına has yol haritası oluşturarak ilerlemeyi tercih eden bireylerdir (Akarsu, 2004). Bu nedenle süreç içerisinde genel olarak; olası tüm detayları düşünme, gözlem yapma, veriler toplama, elde ettiği bulgulara karmaşık ilişkiler kurma, bilgi transferi sağlama, genelleme yapma ve sonuca ulaşma gibi yöntemler kullandıkları gözlemlenmektedir (Ataman, Dağlıoğlu ve Şahin, 2014; Çitil ve Ataman, 2018; MEB, 2018b; MEB, 2021).

Üst düzey eleştirel düşünme becerisine sahip bu bireyler mantık süzgeçlerinden geçmeyen hiçbir bilgiyi kabullenemezler. Hap bilgiler yerine, ispata dayalı gerçekçi alt yapısı olan bilgileri algılarına dayalı olarak kabullenirler (Ataman, Dağlıoğlu ve Şahin, 2014; MEB, 2013a; MEB, 2018a). Tekrara bağlı rutinlerden hoşlanmadıkları için öğrenme ortamlarında ki aldıkları uyarılar yetersiz olduğu takdirde kolaylıkla sıkılmalarına ve sürecin dışına çıkmalarına neden olabilmektedir (Bildiren, 2020; Silverman, 2012). Hatta nitelikli uyarıcılar almadıkları takdirde bilişsel gelişimlerinin desteklenmemesi ve yeteneklerinin gün yüzüne çıkmamama tehlikesi de söz konusu olabilir (Clark, 2016). Bu nedenle bu öğrencilerin erken yaşta tanınması ve öğrenme yaşantılarında yetenekleri doğrultusunda farklılaştırılma yapılması özel yeteneklerinin gelişimi için önem arz etmektedir (Akarsu, 2004; MEB, 2020a; MEB, 2021). Bilişsel alanda meydana gelen hızlı ilerleme fiziksel, sosyal ve duygusal gelişim alanlarında aynı rotada olmadığı için bu bireylerde farklı sosyal ve duygusal problemler yaşayabilme ihtimali söz konusu olabilir (Sak, 2020).

2.3.2 Sosyal Özellikleri

İlgili literatürde, bireylerde bulunan özel yeteneğin açığa çıkması için sosyal çevre etkileşimi önemli bir faktör olarak tanımlanmaktadır (Davaslıgil vd., 2004). Bireyin sosyal yaşam özellikleri ve bulunduğu ortamın sosyal yapısının etkileşimi ayrı bir öneme sahiptir. Bu nedenle özel yetenekli bireylerin erken yaşta tanınması ile yakın çevresini oluşturan aile ve okul ortamında düzenlemeler yapılarak ihtiyaç duydukları sosyal ortamın sağlanması gerekmektedir (Bildiren, 2011; Bilgili, 2000; Çağlar, 2004).

Özel yetenekli bireylerin sosyal gelişimi ve özellikleri kapsamında yapılan araştırmalarda normal bireylerde olduğu gibi bazı davranış bozukluğu ve sosyal uyumsuzluk gözlemlense de genel olarak pozitif davranış ve tutuma sahip olduğu görülmektedir (Clark, 2016; Silverman, 2012). Özel yetenekli bireyler sosyal arkadaş ortamlarında akranlarından önde olarak gruba liderlik yapmayı ve grubu yönetme eğilimi içindedirler (Davis ve Rimm, 2004). Dili doğru kullanma becerisine bağlı olarak kendilerini rahat ifade edebilen, bireysel ve grup içi sosyal iletişimleri yüksek bireylerdir (Akarsu, 2001; MEB, 2021). Bilişsel ve duyuşsal açıdan akranlarında daha olgun olan özel yetenekli bireyler akranları ile sağlıklı iletişim kurmaları yanı sıra, zihinsel yaşıtları ile iletişim kurmayı ve arkadaşlık etmeyi tercih ettikleri görülmektedir. Arkadaş olarak benzer düzeyde ilgi alanları ve yetenek seviyelerine sahip kişiler ile daha rahat iletişim kurdukları ve kendilerini daha rahat ifade ettiklerini belirtilmektedir (Bildiren, 2011; Sak, 2020).

Sosyal adalet duyguları yüksek bu bireylerin; doğru ve dürüst olma, yaşamsal haklara saygılı olma, toplumsal değerlere hassasiyet, gelişmiş ahlaki değerler ve eşitlik bilincine sahip oldukları bilinmektedir (Kaplan, 2009; Silverman, 2012). Ayrıca yaratıcı becerileri yüksek düzeyde olan özel yetenekli bireyler çevresinde oluşan problemlere karşı farkında olma, alternatif çözümler üretme ve yaşadığı topluma katkı sunma duyarlılığına sahip bireyler olarak nitelendirilmektedir (Çağlar, 2004; MEB, 2021).

Bunun yanı sıra avantaj gibi algılanan özel yeteneklilik, bulunduğu sosyal yapıda kabul görmemeye bağlı olarak dışlanma ve ötekileştirme ile dezavantajlı duruma dönüşebilmektedir (Koçer, 2004; Sak, 2010). Farklı özelliklere ve yeteneklere sahip bu bireylerin çevresindeki kişiler tarafından doğru anlaşılabilmesi ya da kıskançlık duygusu ile ötekileştirilerek sosyal toplumun içine dâhil edilmemesi ile yalnız bırakılma durumunu meydana getirebilmektedir (Bildiren, 2018; Davaslıgil, 2007). Ayrıca bireyin bulunduğu çevreye uyum sağlamadığı için kendisini sosyal dünyadan izole ederek, kendi oluşturduğu dünya içinde yaşamayı tercih etmesine bağlı yalnızlık durumunu seçebilmektedir (Clark, 2016). Bu durumun kişilerin ruhsal sağlığını olumsuz etkilemesi ya da özel yeteneğin pasifleşerek etkisini yitirmesi gibi olumsuz sonuçlar göstermesi kaçınılmazdır (Akarsu, 2004; Sak, 2012). Ayrıca toplumsal kabul görememe sonucunda; davranış problemleri, sosyal uyumsuzluk, hatta suç işlemeye eğilimin gösterme gibi olumsuz durumların meydana geldiğini ileri süren araştırma sonuçları bulunmaktadır (Bildiren, 2011; Silverman, 1993).

2.3.3 Kişisel Özellikleri

Özel yetenekli bireylere ait kişilik özellikleri incelendiğinde; yaşıtlarına oranla yüksek ideallere sahip, ilgi ve algılarına yönelik çalışmaktan mutlu olan, belirlediği hedef doğrultusunda sabırlı ve kararlı olmayı seven, sorumluluklarının farkında olarak hareket eden, tüm olumsuzluklara rağmen azimli bir şekilde amacına yönelik tutum sergileyen ve sonuçta başarmaktan mutluluk duyan bireyler oldukları görülmektedir (Bildiren, 2018; Sak, 2020; MEB, 2021; MEGEP, 2007).

Özel yetenekli bireylerin en büyük kişisel özellikleri arasında mükemmeliyetçi olmaları gelmektedir (Davis; 2014; Özyaprak ve Davasligil, 2015). Bulunduğu bir eylemde ya da çevrede en iyi olma, en iyi gerçekleştirme ve en başarılı sonuca ulaşma duygusunu üst düzeyde yaşadıkları görülmektedir (Akarsu, 2001). Bu özellik bireyin var olan potansiyeli en üst düzeyde performansa dönüştürme ve yaratıcılığını destekleme olanağı sağlamanın yanı sıra, işe başlama ya da sonuçlandırma açısından süreci engelleme olarak bir dezavantaj durumuna da dönüşebilmektedir (Özyaprak ve Deringöl, 2015; Sak, 2020).

Diğer bir baskın kişisel özellikleri ise yüksek motivasyon düzeyleridir (Silverman, 2012). Sıra dışı konu alanlarında çalışma yapmak, merakları doğrultusunda öğrenmeye istekli olmak, yeri geldiğinde amaçları uğruna büyük riskler almak, yüksek hayal gücü ile süreci tasarlamak ve sonuçta özgün fikirler geliştirmek; tüm bunları yaparken içsel bir güç ve motivasyon temelinde gerçekleştirmek önemli kişisel özellikleri arasında yer almaktadır (Akarsu, 2001; Davasligil vd., 2004; MEB, 2021).

Yüksek öz güvene sahip bu bireylerde kaderci anlayışın dışında davranış sergileyerek olayları kontrol etme ve yönetme, öz denetime bağlı olarak aldığı kararları doğrulama ve hataları fark edip düzenleme becerileri olan özgür iradeleri kuvvetli bireylerdir. Bu nedenle bağımsız olma ve bağımsız çalışma isteği yoğun bireylerdir (Enç, 2005; Silverman, 1993).

Duygusal yoğunlukları yüksek bu bireylerde sevinç, mutluluk, korku, üzüntü, kaygı gibi duyguları normların üstünde yaşam ve buna bağlı olarak tepki verme eğilimi göstermektedir (Ataman, 2007; Bildiren, 2020). Eleştiriye karşı aşın tepki verme, duygularının kolayca incinmesi, dışardan gelen uyaranlara fiziksel reaksiyonlar gösterme gibi duygu kontrolünde zorlanma yaşadıkları dile getirilmektedir. İkili ilişkilerde saygı ve

güvene dayalı uzun süreli arkadaşlıkları olan empati yetenekleri yüksek bireylerdir. (Bildiren, 2020; MEB, 2021; Sak, 2012)

Özel yetenekli bireylerinde görülen bazı olumsuz kişilik özellikleri fark edilmemeleri ya da anlaşılmalardan kaynaklı gelişen; topluma ya da bulunduğu çevreye uyumsuzluk, içe kapanık olma durumu, yoğun tepkiler ve duyarlılık, karmaşık duygu ve düşünceleri yönetememe, düşük benlik saygısı, yüksek düzeyde duygusal yoğunluk olarak ifade edilmektedir (Özbay ve Palancı, 2000).

2.3.4 Bedensel Özellikleri

Özel yetenekli bireylerin bedensel gelişimlerini araştıran Galton ve Terman, yaşadıkları toplumlarda fark yaratan özel yetenek sahibi ünlü bireylerin bedensel özelliklerini analiz ederek, elde ettikleri bulgular temelinde belirli yargılara varmışlardır. Buna göre özel yetenekli bireylerin akranlarına kıyasla daha uzun ve kilolu olduğu, daha kuvvetli ve dayanıklı bedene sahip olduklarını tespit etmişlerdir (Davis ve Rimm, 1994).

Özel yetenekli bireylere ait bebeklik bilgilerini içeren hastane kayıtlarını inceleyen araştırmalara göre akranlarına oranla doğum ağırlıklarının yaklaşık yarım kilo daha fazla ve boy uzunluklarının 1-1,5cm daha fazla olduğunu tespit edilmiştir. Sonrasında ise aylık ve yıllık periyotlarda yapılan bedensel gelişim süreçlerine ait bilgilerde yaşlıtlarına oranla daha hızlı bir fiziksel olgunlaşma gösterdikleri bulgulanmıştır (Enç, 2005; Koçer, 2004).

Özel yetenekli bireylerin bedensel özellikleri kapsamında farklı zamanlarda yapılan çalışmalarda elde edilen ortak sonuçlara göre yaşlıtlarına göre ağırlık ve boy uzunluklarının daha fazla olduğu, hastalıklara karşı daha dirençli oldukları, bedensel sakatlık ya da duyu organı bozuklarının daha az sayıda görüldüğü, keskin özellikte duyulara sahip oldukları ve ortalama yaşama sürelerinin uzun olduğu belirtilmiştir (Akarsu, 2001; Ersoy ve Avcı, 2001; Davaslıgil, 2007; MEB, 2021).

Özel bireylerin sinir sistemleri incelendiğinde ise aşırı duyarlı ve gelişmiş yapıda olduğu bu nedenle çocukluk dönelerinde erken yürüme, erken konuşma, az sürede uyuma ve olaylara karşı hızlı fiziksel tepkiler verdikleri belirlenmiştir (Davis, 2014). Bu bireylerde motor kas gelişimi ileri düzeyde olması nedeni ile yaşlıtlarına oranla koordinasyon düzeyleri yüksek, bedenlerinin denge kontrolünü yapabilen, daha kuvvetli, oldukça

hareketli ve hızlı oldukları gözlenmektedir (Davaslıgil, 2004). Psikomotor becerileri alanında yetenekli olan bu bireylerde atletizm, jimnastik, yüzme gibi büyük kas gelişimine dayalı spor dallarında; heykel, resim gibi küçük kas gelişimiyle orantılı sanatsal alanlarda yetkin oldukları belirlenmiştir (Ataman, 2005; Davis, 2014; MEB, 2021).

2.4 Özel Yetenekli Bireylerin Eēitimi

Normal sınıf düzeyinde  ērencilere sunulan  ēretim programları ortalama zekâ ve yetenek düzeyine sahip  ērencilerin ihtiyaçları doērultusunda hazırlanmaktadır. Bu durumda hedef kazanım hatırlama, anlama ve uygulama düzeyinde kalarak üst düzey düşünme becerilerini içeren analiz, deēerlendirme ve yaratma seviyesinde gelişim göstermeme sonucunu meydana getirebilmektedir (Kanlı, 2020; Sak, 2020). Literatürde geleneksel anlayışla düzenlenen  ēretim programlarının özel yetenekli bireylerde bilimsel, akademik, sosyal ve sanatsal yeteneklerinin ortaya çıkması ve geliştirmesine yönelik eēitimsel fırsatların yeterli olmadığı yönde düşünceler belirtilmektedir ( itil ve Ataman, 2018). Özel yetenekli bireylerde bu durum detaylı incelendiēinde ise sahip oldukları potansiyel gücün üst düzey düşünme becerileri ile desteklenmediēinde gelişimi saēlanamayacaēı ve zaman içine k relebileceēi durumu söz konusu olmaktadır (Silverman, 2012). Ayrıca potansiyelin nötr olması yanı sıra kişilik bozuklukları ve psikolojik sorunlu bireyler haline dönüşmesi durumu gündeme gelmektedir (Davis; 2014). Ülkelerin nüfuslarına oranla özel yetenekli birey sayısının sahip olduēu dilim d ř n ld ē nde stratejik bir deēere sahip olan bu bireylerin potansiyellerinin deēerlendirilmesi bulunduēu topluma, ait olduēu ülkeye ve tüm dünyaya yarar saēlayacaēı durumu bir gerçektir ( itil, 2018; Davis ve Rimm, 2004). Bu nedenle özel yetenekli bireylerin bireysel  ērenme özellikleri ve eēitimsel ihtiyaçları temel alınarak politikaların oluşturulması, eēitim- ēretim programlarının düzenlenmesi, bireylerin eēitimlerine yönelik kurumların oluşturulması ve sahada yer alan  ēretmen eēitimlerinin yapılandırılması büyük önem tařıd ēı ifade edilmektedir (Kanlı, 2020; Silverman, 2012; MEB, 2018b; MEB, 2021; TBMM, 2012).

Özel yetenekli bireylerin hazırbulunuşluk düzeyi, ilgi alanları ve ihtiyaçları belirlenerek yetenek alanlarını ortaya çıkarmak ve üst seviyede gelişimini saēlamak hedefi ile uygun  ēretim programları hazırlanmalıdır (Sak, 2012). Uygulanan eēitimsel müdahaleler ile bireylerin düşünme beceri gelişimi desteklenerek sahip oldukları potansiyel becerilerinin performansa dönüşmesine yönelik fırsatlar oluşturulmalıdır (Bildiren, 2020; MEB, 2021). Uygulanacak pedagojik yaklaşımlar ile başarmaya yönelik motivasyon oluşturma,

alışmalarını organize edebilmeye yönelik özdenetim algıları geliştirme, yetenek alanlarında fark yaratmaya dair zgven duygusu oluşturma ve akademik kariyerlerini planlamaya yönelik özyönetim gibi duyuşsal beceri gelişimleri desteklenmelidir (Kaplan, 1986; MEB, 2021). Zihinsel ynden uyarılmalarına yönelik sorgulama tabanlı, yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme gibi st düzey düşünme becerilerini destekler nitelikte öğrenme organizasyonları düzenlenmelidir (Bildiren, 2020; MEB, 2021; Silverman, 1993). Öğrencilerin düşüncelerini özgürce paylaştıkları, derinlemesine soru sordukları ve deneyimleyerek öğrenebildikleri, grup etkileşimine dayalı ya da bireysel çalışmaya dayalı olarak öğrenme ortamları oluşturulmalıdır (Sak, 2010; Kanlı, 2020).

Özel yetenekli bireylerin her biri farklı özel yetenek ve becerilere sahip olması, kişisel, zihinsel ve duygusal ihtiyaçlarının farklı olması ve bulundukları sosyal yapının özellikleri dşnldğnde; eğitimlerinin pedagojik anlamda çok boyutlu bir yapıda olduğu görülmektedir. Öğrencilerin eğitimsel ihtiyaçları, öğrenme yaşantıları ve bireysel özelliklerindeki farklılıklar dikkate alındığında, bu bireylerin eğitimi organize edilirken farklılaştırılmış eğitim programlarına ihtiyaç duyulmaktadır (MEB, 2018b; MEB, 2021; zyaprak, 2016; Reis, Renzulli ve Burns, 2021; Sak, 2010).

2.4.1 Özel Yetenekli Bireylerin Eğitiminde Farklılaştırma

Farklılaştırma; ğrenenlerin bireysel özellikleri, öğrenme stilleri, öğrenmeye yönelik ilgileri, hazırbulunuşluk düzeyleri, yetenek ve becerilerinin farklı olduğu düşüncesinden hareketle (Davis, Rimm ve Siegle, 2014); ihtiyaçları doğrultusunda çeşitli öğrenme deneyimleri oluşturarak (Tomlinson, 2001); sürecin bireysel farklılıklar temelinde tasarlanması olarak tanımlanan ğretim felsefesidir (Tomlinson, 2014). Farklılaştırma; ğrencinin sürecin hangi noktasında bulunduğu, ne bildiği ve neyi öğrenmeye gereksinimi olduğuna yönelik duyarlı olarak eğitim ve öğretimin bu doğrultuda organize edilmesi (Kaplan, 2009); buna bağlı olarak öğrenenleri bulundukları noktadan daha ileriye taşması olarak tanımlanmaktadır (Akkaş ve Tortop, 2015; Sak, 2020). Farklılaştırma terimi ilgili literatürde normal yetenekli ve özel yetenekli öğrencilerin eğitimine yönelik yıllardır kullanılmakla birlikte ilk defa Ward (1961) tarafından farklılaştırılmış ğretim özel yetenekli öğrencilerin öğrenme gereksinimlerini karşılamak için kullanmıştır (Aktaran: Bloom, 2009). Zaman içerisinde ilgili alanda yürütülen araştırmalar incelendiğinde özel yetenekli öğrencilerin eğitim ve ğretim planlanmasında en etkili stratejilerden biri farklılaştırma yaklaşımı olarak nitelendirilmektedir (Kaplan, 2009; Maker, 1982; Sak,

2020; Tomlinson, 2014; VanTassel-Baska, 2003). Buradan hareketle; özel yetenekli bireylerin eğitiminde farklılaştırma; öğrenenlerin öğrenme profilleri, geçmiş öğrenme deneyimleri, beceri düzeyleri, yetenek alanları, öğrenme hızları ve öğrenme gereksinimleri temelinde farklılıklar dikkate alınarak sahip oldukları potansiyel gücü en üst seviyeye çıkarmak için öğretimsel açıdan en uygun yöntem ve tekniklerin belirlenmesi ve öğrenme ortamının oluşturulması olarak tanımlanmaktadır (Akkaş ve Tortop, 2015; Ataman, 2005; Kaplan, 2009; MEB, 2018b; MEB, 2021; Maker, 1982; Özyaprak, 2016; Subban, 2006; Tomlinson, 2014; VanTassel-Baska, 2003). Bu kapsamda mevcut öğretim programının temel bileşenleri; süreç, içerik, ürün ve öğrenme ortamında farklılaştırma yapılarak özel yetenekli öğrencilerin akademik başarıları, bilişsel ve duyuşsal becerileri gelişimleri desteklenmektedir (Adams ve Pierce, 2009; Kaplan, 2009; Maker, 1982; MEB, 2018b; MEB, 2021; Renzulli ve Reis, 1997; Reis vd., 2021; Tomlinson, 2014; VanTassel-Baska ve Wood, 2009). Bu aşamada öğretmenler; öğrenenleri zorlayacak öğrenme içeriklerini oluşturması, üst düşünme beceri gelişimine destekler nitelikte yöntem ve tekniklerin belirlenmesi, öğrenenlerin öğrenmenin merkezinde olduğu bağımsız ve esnek ortam koşullarının oluşturulması ve kazanımına dair öğrenme çıktısına ortaya koyabilmesine yönelik öğretimi tasarlayarak bu yolda öğrenenlere rehber olma görevi üstlenmektedir (Renzulli ve Reis, 1997; Tomlinson, 2001; MEB, 2018b; MEB, 2021; Subban, 2006; Winebrenner, 2003; VanTassel-Baska ve Wood, 2009).

VanTassel-Baska (2005) göre farklılaştırma öğretim programında karmaşıklık, zorlayıcılık, derinlik, soyutluk, hızlandırma ve yaratıcılık uyarlamalarını kapsamaktadır. Farklılaştırılmış öğretimde yeni bilgilerin disiplin içi ardıl sunulmasından öte, disiplinler arası organize edilerek bilgilerin ağsal yapıda karmaşık yapılandırılması önemlidir (MEB, 2018b; MEB, 2021; Maker, 1982; VanTassel-Baska, 2021). Özel yetenekli bireylerin ilgili alanda yetenek ve becerilerini ortaya çıkarmaları ve üst düzeyde kullanmalarını desteklemek amacı ile zorlayıcı öğrenme etkinliklerine farklılaştırma kapsamında yer verilmelidir (MEB, 2018b; MEB, 2021; Kaplan 2009; Tomlinson, 2017; VanTassel-Baska ve Brown, 2014). Özel yetenekli öğrencilerin hedeflenen kazanımlarda ilgileri ve yetenekleri doğrultusunda derinlemesine araştırma yapmaları, alan uzmanı rol modelinde süreci yönetmeleri, sürecin sorumluluğunu alarak yeni bilgiler keşfetmeye yönelik öğrenme imkânı bulacağı derin öğrenme çalışmalarına yer verilmelidir (Maker, 1982; MEB, 2018b; MEB, 2021; Tomlinson, 2014; VanTassel-Baska ve Brown, 2014; VanTassel-Baska and Baska, 2021). Farklılaştırılmış öğretimde konuya dair temel

bilgiler, kavram öğretimi, ilke ve kuramlar taksonomik akışta sunularak öğrencilerin farklı çıkarımlar ve genellemelere ulaşması adına soyutluk sağlanmalıdır (Tomlinson, 2012; Kaplan 2009). Özel yetenekli bireylerin akranlarına göre daha hızlı öğrenme gerçekleştirmeleri nedeni ile sürecin ilgili öğrenme topluluğunun özellikleri temel alınarak hızlandırma yapılmalıdır (Kaplan 2009; VanTassel-Baska ve Brown, 2014). Konu sunumlarında gereksiz tekrarlardan ve örneklemelerden kaçınarak; ilgili konuda karmaşık problemlere çözüm aranması, konunun alt bileşenlerinde derin araştırma yapması ve sınıf tartışmaları düzenlenerek öğrencilerin düşünme beceri gelişimleri desteklenmelidir (Maker, 1982; MEB, 2018b; MEB, 2021; VanTassel-Baska ve Wood, 2009). Yaşadıkları dünyanın problemlerini fark edebilme ve problemlere sıra dışı çözüm önerileri getirebilmelerini destekleyen üst düzey düşünme becerilerinin gelişimine yönelik öğrenme deneyimleri organize edilerek yaratıcılıkları desteklenmelidir (Kaplan 2009; VanTassel-Baska, 2021). Farklılaştırılmış öğretiminin tüm sınıfa uygulanabilir olması kadar, küçük grup çalışmaları ve bireysel çalışmalara uyarlanabilir olması; akranlar arası iletişim ve işbirliğine dayalı öğrenme etkinliklerini içermelidir (MEB, 2021; Tomlinson, 2012; VanTassel-Baska ve Brown, 2014). Farklılaştırılmış öğretimin önemli noktalarından biri esnek gruplama yapılmasıdır (Subban, 2006). Özel yetenekli bireyler akranlarından ne kadar farklı özelliklere sahip iseler, kendi aralarında da birçok başlıkta farklılaşmaktadırlar (VanTassel-Baska ve Wood, 2009). Bu nedenle öğretimde esnek yapıda gruplamalar oluşturularak çoklu etkileşimlere dayalı zengin öğrenme ortamları oluşturulmalı ve bireysel farklılıklara yönelik empatinin gelişimi desteklemelidir (Maker, 1982; Tomlinson, 2014; Reis vd., 2021; VanTassel-Baska, 2003).

Farklılaştırılmış eğitim düzenlenmeden önce hedef kitlenin öğrenme stilleri, hazırbulunuşluk düzeyi ve ilgilerini belirlemeye yönelik ön değerlendirme yapılmalıdır (Tomlinson, 2014). Hazırbulunuşluk, öğrenenlerin ilgili disiplinle sahip olduğu temel bilgileri, hedef konuya yönelik ön bilgileri, eksik olduğu bölümleri ve hangi noktada bulunduğu yönelik bilgileri ifade etmektedir (MEB, 2018b; MEB, 2021; Tomlinson, 2017). Öğretmen, öğretime dair planlama yaparken etkinliklerin zorluk seviyelerini öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyine göre organize ederek öğretimi ilgi çekici hale getirmelidir. Farklılaştırmanın gereği öğrenme etkinlikleri öğrenci seviyelerinin biraz üstünde zorlaştırılarak yapılmalı ve öğrenenleri bir üst noktaya taşınmalıdır (Özyaprak, 2016). Bu kapsamda hedef grubun hazırbulunuşluk düzeyinin ilgili etkinlik tasarımı için temel bilgi hükmündedir (VanTassel-Baska ve Brown, 2014). Hazırbulunuşluğa göre

farklılaştırma yapılırken önce konunun anahtar kavramları ve temel konuları üzerinde bir çerçeve oluşturularak kaynak ve materyal sunulabilir. Sonrasında tek boyutlu problem çözümlerinden, karmaşık ve çok boyutlu akıl yürütmeyi gerektiren problemler üzerinde çalışmalar düzenlenmelidir (Maker, 1982; MEB, 2018b; MEB, 2021; Tomlinson, 2012; VanTassel-Baska, 2005). Öğrencinin bağımsız çalışmasını desteklemek amacı ile açık uçlu etkinlikler tanımlanarak öğrenenlerde beceri gelişimleri desteklenmelidir (Özyaprak, 2016). Bu aşamada öğrencilerin öğrenmeye ve ilerlemeye dair hızlarının farklı olması durumu göz önünde bulundurularak farklı hazırbulunuşluk seviyelerine göre öğretim organize edilmelidir (Akkaş ve Tortop, 2015; MEB, 2021; Sak, 2020; Tomlinson, 2014; VanTassel-Baska, 2005).

Öğretimin ilgiye göre farklılaştırılması; kazandırılmak istenen bilgi ve becerilerin öğrenenlerin ilgileri doğrultusunda çalışma fırsatının oluşturulması olarak nitelendirilmektedir (Reis vd., 2021; VanTassel-Baska ve Wood, 2009). Tüm öğrencilerin öğretim programlarında yer alan konulara ilişkin aynı düzeyde ilgiye sahip olması beklenen bir durum değildir. Bu kapsamda konunun hedef kitle için ilgi çekici ve öğrenmeye dair merak uyandırıcı bağlantılar kurularak etkinlikleri bireysel ilgi alanlarına göre seçme olanağı sağlanmalıdır (MEB, 2018b; Tomlinson, 2017). İlgi temelli çalışmalarda öğrenenlerin ilgi alanları doğrultusunda çalışmalarının bireysel üretkenliklerini ve akademik başarılarını pozitif anlamda etkileyeceği belirtilmektedir (VanTassel-Baska ve Wood, 2009). Özel yetenekli bireylere ilgileri yönünde tercih hakkı sunmak ve bağımsız öğrenmeleri için desteklemek konu alanında çalışma için olumlu tutum geliştirmeleri, ilgili alanda derin çalışmalar yürütmeleri, yaratıcı ürün ortaya koymaları ve var olan ilgi alanlarının yanı sıra farklı konu başlıklarında da ilgilerinin oluşması adına önemli olduğu belirtilmektedir (MEB, 2018b; MEB, 2021; Tomlinson, 2017; VanTassel-Baska ve Brown, 2014).

Öğrenme stili, öğrencilerin öğrenme çevresini nasıl algıladıkları, etkileşime nasıl girecekleri ve nasıl tepkide bulunduklarına ilişkin bilgiler sunan fiziksel, duygusal ve bilişsel özelliklerinin örüntüsü olarak tanımlanmaktadır (Keefe ve Ferrell, 1990). Öğrenme stili bireylerin; öğrenme yolculuğunda öncesinde yeni bilgiyi öğrenmeye yönelik eylem alması, esnasında öğrenirken bilgiyi yapılandırmasına ilişkin uyguladığı yöntem ve sonrasında bilgiyi hatırlamaya yönelik düşünsel becerilerinin kendine özel bir yol ile oluşturması olarak tanımlanmaktadır (Özyaprak ve Davasligil, 2015; VanTassel-Baska ve

Wood, 2009). Öğretimin öğrenme stillerine göre farklılaştırılması aşamasında öğretmenler; öğrencilerinin kendileri gibi öğrenmediklerini ve her bireyin kişisel öğrenme stilleri oluşturduklarının kabul ederek esnek öğrenme etkinlikleri planlamaları ifade edilmektedir (Tomlinson, 2014; Subban, 2006). Bu kapsamda eğitimcilerin hedef kitleyi çok iyi tanımaları, öğrenme tercihlerini analiz etmeleri ve bireysel tercihlere tolerans sağlanarak öğrenme etkinliklerini düzenlemeleri gerektiği belirtilmektedir (Tomlinson, 2017). Öğrenenlere, öğrenme stilleri doğrultusunda esnek öğrenme ortamlarının oluşturulması öğrenmenin daha kısa sürede, etkili bir yapıda ve nitelikli olarak gerçekleşeceği belirtilmektedir. Kendi öğrenme stiline göre öğrenmeyi gerçekleştiren birey yeni bilgiyi yapılandırmak gerektiğinde ilgili alana sağlıklı bir şekilde transferini sağlayacaktır (Sak, 2020; VanTassel-Baska, 2005). Özel yetenekli öğrencilerde farklılaştırılmış öğretim düzenlenirken ilgili alanda tanımlanan, eğitim stratejileri temel alınarak süreç yönetilmelidir (Kaplan 2009; Renzulli ve Reis, 2008; Tomlinson, 2014; VanTassel-Baska, 2021).

2.4.2 Özel Yetenekli Bireylerin Eğitim Stratejileri

Özel yetenekli bireylerin kişisel, zihinsel, duyuşsal ve sosyal özellikleri akranlarına göre farklılık gösterdiği için öğretimsel süreçleri planlanırken bireysel ihtiyaçlarına uygun farklılaştırılmış eğitimsel uygulamalar yapılması gerekmektedir. Bu uygulamalar özel yetenekli bireylerin eğitim stratejileri olmak üzere; zenginleştirme, hızlandırma, gruplama ve mentörlük olarak ifade edilmektedir (Bildiren, 2011; Kanlı, 2011; MEB, 2018b; MEB, 2021; Reis vd., 2021; Sak, 2020; Şahin, 2022).

2.4.2.1 Zenginleştirme

Zenginleştirme, öğretim programını ve eğitsel fırsatları çeşitlendirerek öğretimin içeriğini ötesine taşımak için uygulanan eğitimsel stratejidir (MEB, 2018b; Renzulli, 2005). Normal sınıf programında eğitim-öğretim faaliyetine devam eden özel yetenekli öğrencilerin yetenekleri ve ihtiyaçları doğrultusunda farklılaştırılmış öğrenme deneyimlerinin uygulanarak öğretimin planlanmasını esas almaktadır (Renzulli ve Reis, 2008). Zenginleştirme öğrencilerin bireysel özellikleri ya da grubun genel özellikleri, hazırbulunuşluk düzeyi ve motivasyonları temel alınarak eğitim uygulamalarında yapılan düzenlemeleri içermektedir (MEGEP, 2007). Zenginleştirme stratejisinin amaçları arasında öğrenci becerilerini kronolojik yaşın ötesinde performans dayalı geliştirme, hedef programın ilerisinde içerik ve kaynaklara yer verme, esnek öğrenme ortamı ve ilerleme

hızı fırsatı sağlama, farklı disiplinler ve konularda içerik oluşturma, disiplinler arası konu başlıklarında akademik motivasyon sağlama, öğrencilerde ilgi ve merak uyandırarak araştırma becerilerini geliştirme, kariyer planlaması becerisi kazandırma, yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme beceri gelişimini destekleme, öz farkındalık ve özdenetim gibi duyuşsal beceri gelişimini destekleme yer almaktadır (Davis vd., 2013; MEB, 2018b; MEB, 2021; Renzulli, 2005; Sak, 2020; Şahin, 2022; Tomlinson, 2014; Tortop, 2015). Zenginleştirme uygulamalarının tümünde genel hedef; öğretim programında yer alan herhangi bir kazanımın tüm öğrencilerde öğrenme deneyimi ve seviyesini arttırarak aktif, bağımsız, kaliteli ve verimli öğrenmeyi desteklemektir (Renzulli ve Reis, 1997; Renzulli, 2005).

Zenginleştirme stratejisi süreç, içerik ve ürün odaklı yaklaşım olmak üzere üç temelde uygulanmaktadır (Renzulli ve Reis, 2008; Sak, 2020). İçeriğe dayalı zenginleştirme akademik konu alanında yapılarak; öğretim programında yer alan konuların kapsamı genişletilir, üst sınıflardan kazanımlar transfer edilir ve ileri düzeyde konu başlıklarına yer verilerek hedeflenen içerik öğrenciye aktarılır. İçerikte yer alan konu başlığı zengin etkinlikler ve farklı materyaller ile sunularak ilgili konuda öğrenmenin genişletilmesini içeren yatay zenginleştirme, ilgili konunun derinlemesine araştırmaya sunularak nedenleri ve olası çözüm önerilerine dair ileri düzey öğretimi içeren dikey zenginleştirme uygulamalarını kapsamaktadır (Davaslıgil, 2004; Enç, 2005; MEB, 2018b; Sak, 2020; Tomlinson, 2014; VanTassel-Baska, 2013). Sürece dayalı zenginleştirme; üst düzey düşünme beceri gelişimini destekler nitelikte öğretimsel yöntem ve uygulamaları içermektedir. Özel öğretimsel teknikler kullanılarak öğrencilerde problem çözme, yaratıcı düşünme, kritik düşünme, analitik düşünme, eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme ve bilgi işlemsel düşünme gibi bilişsel beceri gelişimlerini temel alan zenginleştirme uygulamalarını kapsamaktadır (Altıntaş, 2014; MEB, 2018b; MEB, 2021; Tomlinson, 2014; VanTassel-Baska, 2013). Ürüne dayalı zenginleştirme; içerik ve süreç ile elde edilen kazanımların zengin öğrenme çıktıları ile sunulmasını temel almaktadır. Ürün dijital tabanlı bir uygulama, materyal tabanlı bir modelleme, proje, performans ödevi, çalışma raporu, şiir, roman, öykü gibi ortaya konulan gözle görülür nitelikte olabileceği gibi orijinal bir fikir ve becerileri kapsar nitelikte sunulabilmektedir (Davis vd., 2014; Renzulli ve Reis, 2008; Sak, 2020; MEB, 2018b; Türkman, 2017).

Zenginleştirme türleri arasında; müfredat daraltma, içerik transferi, saha gezileri, bağımsız çalışmalar ve okul sonrası programlar yer almaktadır (MEB, 2018b; MEB, 2021; Renzulli, 2005; Sak, 2020; Tomlinson, 2014). Müfredat daraltma; özel yetenekli bireylerin yeterli düzeyde bilgi sahibi olduğu ünite veya kazanımlar atlanarak ya da konu başlıklarına ayrılan süreler kısaltılarak öğretim programının hedeflenen süreden öncesinde tamamlanmasını içeren uygulamalardır (Renzulli ve Reis, 2008). Daraltma kapsamında oluşan ek zaman diliminde konu ile ilgili farklı bilgiler sunma, ilgili alanda araştırma ödevleri organize etme, uygulamaya dayalı projeler düzenleme ya da üst sınıftan kazanımlar eklenerek içerik transferi söz konusu olmaktadır. İçerik transferi; sınıf atlama veya üst sınıftan ders seçebilme ihtimali bulunmayan durumlarda, öğrencilerin seviyeleri ve yetenekleri doğrultusunda üst sınıftan kazanımlar ve ders içerikleri transfer edilerek zenginleştirme uygulaması yapılan uygulamalardır (Davis vd., 2014; MEB, 2018b; Sak, 2020; Tomlinson, 2014). Saha gezileri; öğrencilerin bilimsel, kültürel ve sosyal konularda keşfederek öğrenmelerini sağlamak amacı ile düzenlenen uygulamalardır. İyi bir planlama ile düzenlenen saha çalışmalarında öğrencilerin; gezi öncesinde ön hazırlık, gezi esnasında gözlem ve gezi sonrasında ilgili alanda üst düzey araştırma yapmaları hedeflenmektedir (Sak, 2020; Türkman, 2017). Saha gezileri arasında; müzeler, arkeolojik kazı alanı, laboratuvarlar, bilim merkezleri, gözlem evleri, sanat galerileri, ekolojik tarım alanları gibi öğrencilerin sahada araştırma yapabilecekleri alanlar yer almaktadır (Altıntaş, 2014; Tomlinson, 2014). Bağımsız çalışmalar; öğrencini ilgi duyduğu alan ve sahip olduğu yetenek doğrultusunda bireysel yürüttüğü proje uygulamaları olarak nitelendirilmektedir (Sak, 2020). Bu çalışmalar; bilimsel içerikli araştırma projeleri, sanatsal alanda yürütülen projeler, yazılı ve sözlü eser üretimine dayalı proje çalışmalarını kapsamaktadır. Özel yetenekli öğrenciler bağımsız çalışmalar ile ilgi duyduğu alanda uzun ve derinlemesine araştırma yaparken akademisyenler, bilim insanları ve sanatçılar ile iletişim kurarak birlikte çalışma; konferans ve seminerlere katılım sağlayarak bilimsel araştırmaları yakından etüt etme gibi fırsatlar yakalamaktadırlar. Ayrıca deneysel uygulamalarda ilgili sahada yakından araştırma yapma, laboratuvar ve bilim merkezlerinde çalışarak bilimsel süreci yürütme imkânı bulmaktadırlar (Davis, Rimm ve Siegle, 2014; Renzulli ve Reis, 2008; Türkman, 2017). Okul sonrası programlar; hafta sonu, ara tatil ve yaz tatillerinde öğrencilerin kişisel gelişimlerini hedefler nitelikte, alan uzmanları tarafından verilen eğitimler ve öğretilerden oluşmaktadır. Okul sonrası programlar arasında seminerler, kurslar, çalıştaylar, eğitim kampları, ulusal ve uluslararası öğrenci geliştirme programları yer almaktadır. Bu programlarda benzer özelliklere sahip özel yetenekli öğrencilerin bir

araya gelerek ortak çalışma düzenleme, duygu ve düşüncelerini paylaşmaları, kazandığı deneyimleri birbirlerine aktarmaları gibi fırsatlar sunmaktadır (Sak, 2020; Renzulli ve Reis, 2008; MEB, 2021).

Zenginleştirme stratejisinin önemli avantajları arasında özel yetenekli bireylerin yanı sıra farklı yetenek düzeyindeki bireylere de uygulanabilir olmasıdır. Böylece farklı beceri ve yetkinliklere sahip akranlar aynı ortamda birbirlerinden olumlu etkilenecek gelişim gösterme fırsatı yakalamaktadır. Bu durumun farklılıklara saygı duyma, ilişkilerde esnek olma ve uyumlu sınıf ortamının oluşmasında etkili olmaktadır (Ataman, 2000; Renzulli, 2005; Türkman, 2017). Ayrıca özel yeteneklerin keşfedilmemiş gizli kalmış bireylerin belirlenmesi ve yapılan testlerde yetenekli olduğu belirlenmiş ama özel alan yeteneği ortaya çıkmamış olan bireylerde zenginleştirme uygulamaları sonunda olumlu sonuçlar elde edildiği ilgili literatürde ifade edilmektedir (Altıntaş, 2014; Davis vd., 2014). Zenginleştirme stratejisinin bir diğer avantajları arasında tüm yerleşim bölgelerinde, farklı okul türlerinde ve tüm sınıf düzeyinde uygulanabilir olması yer almaktadır (Ataman, 2000). Zenginleştirme stratejisinin uygulandığı programlar normalin biraz üstünde zekâyâ sahip parlak öğrenci olarak nitelendirilen bireyler için uygun olup üst düzey zekâyâ sahip deha öğrenciler için yetersiz kaldığı belirtilmektedir (Renzulli, 2005). Bu öğrencilerde zekâ puanları yükseldikçe karmaşık öğrenme ve soyutlama gibi eğitsel ihtiyaçlarında değişebileceği için sadece zenginleştirmeye dayalı uygulamalarının yetersiz ve farklı stratejiler ile desteklenmesi gerekmektedir (Altıntaş, 2014; Silverman, 2012; MEB, 2018b; MEB, 2021).

2.4.2.2 Hızlandırma

Hızlandırma; bireyin sahip olduğu bilişsel ve duygusal gelişimi ile akademik hazır bulunuşluk düzeyi göz önünde bulundurularak, eğitim programlarına daha erken katılım sağlama ya da programlar arasında daha hızlı ve kısa sürede ilerlemesini temel alan eğitimsel müdahaledir. Bir başka tanımlama ile bireyin kronolojik yaşı yerine beceri ve yeterliliklerine dayalı olarak eğitim-öğretim programına katılımını sağlayan eğitsel stratejidir (Kanlı, 2020; MEB, 2021). Hızlandırmaya ait uygulamalar sınıf temelli ve konu temelli olarak iki farklı türde yapılmaktadır (Sak, 2020; Kanlı, 2020). Sınıf temelli yaklaşımda; bireyin okul yaşantısına erken başlama, bulunduğu sınıf düzeyinden daha üst bir seviyedeki sınıfa geçiş yapma, okuldan erken dönem mezuniyeti ve üniversite eğitimine erken kabul edilme şeklinde çeşitlendirilmektedir (MEGEP, 2007; MEB, 2021). Konu

temelli hızlandırma ise özel yeteneği ve becerisi doğrultusunda üst sınıftan ders alma, performansının gelişimine yönelik farklı bir kurumdan eğitim alma, yükseköğretim kurumlarında ileri düzey ders alma, öğretim programında daha az tekrar ve örneklerin olduğu bildiği konuların elendiği yöntemle daraltmaya gidilme, konuyu bireyin tercih ettiği hızda öğretim yapma ve ilgili olduğu konu alanında öğretim programına ilave yapma gibi uygulamaları içermektedir (Ataman, 2004; Sak, 2020; Kanlı, 2020; MEB, 2021).

Özel yetenekli bireylerin öğretim planlaması yapılırken uygulanan testler ve gözlemlere ait bulgular uzmanlar tarafından değerlendirilerek, bireyin hızlandırma müdahalesine ihtiyaç durumu tespit edilir ve gerekli nitelikte yönlendirme yapılır. Bu bağlamda hızlandırma öğrencinin seviyesi üzerinde zorlanacağı, uyum sağlayamayacağı üst düzey içerik planlamasının dışında, bireysel farklılıkların temel alındığı, sistemin içinde özel yeteneğin körelmesi yerine gelişmesi ve parlaması adına yapılan bir yöntemdir (Clark, 2015; Davaslıgil, 2004). Bireysel özellikler temelinde yürütülen hızlandırma programları akademik becerileri yüksek olan öğrencilerde erken yaşlarda ilgi alanları doğrultusunda çalışma yapma, kariyerlerine erken yaşlarda başlama ve genç yaşlarında başarılı olan bireylerin ilgili alanda daha derinleşme gibi olanaklara imkân sağlaması açısından önemlidir (MEB, 2021; Bildiren, 2020). Ayrıca sosyal ve duygusal olarak farklı özelliklere sahip olan bu bireylerde normal öğretim programı hızının üzerine çıkarak öğrencilerin sıkılmasına fırsat vermeme, öğrenmeye karşı istekli katılma, öğrenmede tatminkâr olarak kalıcı öğrenmeyi destekleme, okula daha çok ilgi gösterme ve motivasyon sağlama gibi duyuşsal ihtiyaçlarını karşılayan en verimli uygulamalardan biridir (Kanlı, 2020; Sak, 2020; Şahin, 2022; Van-Tassel Baska, 1998).

İlgili literatürde zihinsel alanda özel yeteneğe sahip bireylerde, hızlandırma stratejisinin akademik başarı ve sosyal-duygusal gelişimi üzerinde anlamlı düzeyde etkili olduğuna dair araştırma bulgularına rastlanmaktadır (Steenbergen-Hu ve Moon, 2011; Kulik ve Kulik, 1982). Bununla birlikte özel yetenekli bireylerin eğitimlerinde hızlandırma stratejisini etkin bir şekilde kullanılmadığı görülmektedir (Kanlı, 2020; Sak, 2020). Buna gerekçe olarak; akranlarından büyük bireyler ile öğrenim görmelerinin benlik algılarına zarar verebileceği, bulunduğu yeni ortama ayak uydurmakta zorluk çekebileceği, olası dışlanma ile karşı karşıya gelen bireylerde sosyal gelişimlerini olumsuz yönde etkileyeceği yünden fikirler öne sürülmektedir (Davis vd., 2014; Robinson, Dailey, Hughes ve Cotabish, 2014). Zihinsel işlevleri, sosyal duygusal uyumu ve akademik becerileri farklı olan özel yetenekli

bireylerde hızlandırma uygulamasının belli kriterler ve ilkeler temel alınarak uygulanması önerilmektedir (Kanlı, 2020). Hızlandırmaya dair yapılan araştırma ve değerlendirmelerin uzmanlar eşliğinde düzenlenmesi, bireyin geçiş yapacağı sınıfın ortalamasından üst düzeyde beceri sergilemesi, fiziksel olarak sağlıklı olması, bireyin çevresindeki kişilerin dayatması ile değil kendi rızası doğrultusunda uygulamanın yapılması, dahil olduğu sınıf ortamının bilgilendirilmesi ve bireyleri yeni duruma karşın sosyal olgunluk göstermesi, hızlandırma programının deneme sürecine tabii tutulması ve olası olumsuz durumlar tespit edildiğinde sonlandırılması, öğrencinin beklentisini karşılayamama gibi durumlarda düzenlemeye gidilerek yeni programlama yapılmasının faydalı olacağı belirtilmektedir (Davis vd., 2014; Kanlı, 2020; Sak, 2020; Van-Tassel Baska, 1986).

2.4.2.3 Gruplama

Özel yetenekli bireylerin akranlarına göre zihinsel kapasiteleri, duyuşsal özellikleri, öğrenme hızları ve motivasyon düzeyleri farklı olması nedeni ile öğrenme ortamında bireysel farklılıklar göstermektedir (Kulik ve Kulik, 1992). Literatüre bakıldığında bu bireylerin normal öğretim programının uygulandığı sınıflarda akademik olarak ileri düzeyde olmaları, karşılaştığı yeni bilgiyi yaşlılarından daha hızlı öğrenmeleri, söz konusu konu alanına ilgi duymadıkları ya da yetersiz gördükleri için sıkıldıkları, farklı konu alanında çalışmak istedikleri için dışlanma ile karşı karşıya geldikleri ve sahip oldukları özel yeteneklerini ortaya çıkarabilme konusunda zorlandıkları belirtilmektedir (Kulik ve Kulik, 1992; Rogers, 2002; Türkman, 2017; Tomlinson, 2014). Bununla birlikte özel yetenekli bireyler kendileri gibi özelliklere sahip yetenekli bireyler ile bir arada eğitim-öğretim uygulamalarında yer aldıklarında daha katılımcı, mutlu, üretken, iletişim ve işbirliğine açık, fikirlerine rahatlıkla dile getiren, yetenek alanlarında ileri düzeyde gelişim gösteren nitelikler sergiledikleri ifade edilmektedir. Bu nedenle özel yetenekli bireylerin bir araya getirildiği gruplama uygulamasına ve programlarına gereksinim oluşturmaktadır (Bildiren, 2018; Sak, 2020; Şahin, 2022).

Gruplama; benzer ihtiyaçlara ve yetenek düzeylerine sahip bireylerin farklı ortamda bir araya getirilip öğrenme süreçlerinin organize edilmesi olarak tanımlanmaktadır (Kulik ve Kulik, 1992). Gruplama farklı bir okul ortamında, aynı okulda ama farklı sınıflarda ya da aynı sınıfta öğrenci kümeleri oluşturularak benzer özellikte bireylerin kısa süreli veya uzun süreli bir arada çalışma imkânı sağlayan öğretimsel bir stratejidir. Gruplama uygulamasının, özel yetenekli bireylerde sosyal gelişimlerine ve akademik ilerlemelerine

katkı sunmanın yanı sıra potansiyellerini gerçekleştire bilmelerine de olanak sağladığı ifade edilmektedir (Kulik ve Kulik, 1992; Sak, 2020; Türkman, 2017).

Özel yetenekli bireylerde gruplama türleri; uygulamanın süresi açısından tam zamanlı gruplama ve yarı zamanlı gruplama olarak, uygulamanın içeriği açısından homojen gruplar ve heterojen gruplara olmak üzere iki ana başlıkta ifade edilmektedir (Kulik ve Kulik, 1992). Tam zamanlı gruplamada öğrenciler öğretim yılı süresince tüm derslerini aynı sınıf ortamında birlikte almaktadırlar. Sınıfın içeriği sadece özel yetenekli bireylerden oluşan homojen yapıda olabileceği gibi özel yetenekli ve normal öğrencilerin bir arada olduğu heterojen yapıda da olabilir. Tam zamanlı homojen gruplara örnek olarak; özel okul, okul içinde okul, kısmen özel sınıf, tam özel sınıf, sınıflar arası özel sınıf ve XYZ grupları verilmektedir. Tam zamanlı heterojen gruplara ise örnek olarak; normal sınıf öğretimi ve karma sınıflar verilmektedir. Yarı zamanlı gruplamada öğrenciler haftanın belirli günü ve belirli saat dilimlerinde bir araya gelerek eğitim almaktadırlar. Yarı zamanlı homojen gruplara örnek olarak; kaynak oda, sınıf içi benzer yetenek grubu, derse dayalı tekrarlı grup ve kısmen özel sınıflar verilmektedir. Yarı zamanlı heterojen gruplara ise sınıf içi karmaşık yetenek ve sınıf içi çok düzeyli gruplar verilmektedir (Bildiren, 2018; Kanlı, 2020; MEGEP, 2007; MEB, 2018b, MEB, 2021; Sak, 2020; Şahin, 2022) Yeteneklere dayalı olarak düzenlenen homojen gruplamanın özel yetenekli bireylerde sosyal-duygusal ve akademik başarı üzerinde olumlu yönde etkisi olduğu ilgili literatürde belirtilmektedir. Araştırma bulgularına göre homojen gruplamanın öğrencilerde yaratıcılık, eleştirel düşünme ve ders başarılarında anlamlı artışlar olduğu yönde sonuçlara ulaşılmıştır (Dunbar Phillips, 2001; Kulik ve Kulik, 1982; Rogers, 1991). Gruplama uygulamasında grubun yapısı ve işleyişi açısından düzenleme yapılırken grup üyelerinin özellikleri, akademik düzeyi, bilişsel becerileri, öğrencilerin ihtiyaç ve beklentileri, programın hedef ve amaçları, maddi kaynaklar ve ortam koşulları gibi çoklu değişkenler göz önünde bulundurularak yapılması önerilmektedir (Sak, 2020; Şahin, 2022).

2.4.2.4 Mentörlük

Mentörlük; ilgili alanda belirli düzeyde deneyim ve bilgi sahibi olan bir kişinin daha az deneyim ve bilgiye sahip olan diğer kişiye hedefine ulaşması ve amaçlarını gerçekleştirmesi adına iletişim ve işbirliğine dayalı yardımcı olma durumu olarak tanımlanmaktadır (Goff ve Torrance, 1999; Rogers, 2002). Mentörler konu alanında öğrenciyi bilgilendirmek, öğrenmeye karşı motivasyon sağlamak, ilgi ve algılarını

genişletmek adına imkân oluşturmak ve amaçları temelinde süreci planlamak adına danışmanlık yapan uzman kişilerdir (Siegle ve McCoach, 2005). Tarih sürecinde bakıldığında ünlü hükümdarların ya da bilim insanlarının bir akıl hocası eşliğinde çalıştığı ve olağanüstü başarılarla imza attığı görülmektedir. Sokrat'ın Plato'ya, Aristo'nun Büyük İskender'e ve Akşemsettin'nin Fatih Sultan Mehmet'e mentörlük yaptığı tarih sayfalarında yazmaktadır. Çok eskilere dayanan mentörlük kavramının deha niteliğindeki bireylerin gelişim süreçlerinde ne kadar önemli olduğu görülmektedir (Sak, 2020).

Özel yetenekli bireylerde mentörlük programının amacı; bireyi tüm özellikleri ile ele alarak akademik, duygusal, sosyal ve özel yetenek alanındaki gelişimlerini desteklemektir (Bildiren, 2018). Öğrenciyi ilgili uzmanlar ile bir araya getirerek çalışma imkânı sağlamak, özel yetenek alanındaki gelişim ve değişimi desteklemek, kişisel beceri ve yetkinliklerini keşfettirerek öğrencinin sahip olduğu potansiyel gücü ortaya çıkarmak, potansiyeli ürün ve ya fikir olarak performansa dönüşümünü için fırsat oluşturmak ve bireyin karakter gelişimini duygusal yönden desteklemek mentörlük olgusunun amaçları arasında yer almaktadır (Siegle ve McCoach, 2005; MEB, 2021; Rogers, 2002). Özel yetenekli bireylerde verilen mentörlük hizmeti bireylerin; güçlü bir iç motivasyon sağlaması, çalışmalarını organize etmesi, zamanı yönetimi yapabilmesi, doğru bir rotada kariyer planlaması yapmasına bağlı sonuçlar hem kişisel gelişiminde hem de var olduğu toplumun gelişimi adına önemli olduğu söylenebilir (Sak, 2020).

Mentör hizmeti veren kişilerin; öğrencilerin karmaşık ve sıra dışı konu alanlarında bilgilendirmek adına etkinlik düzenleyen öğretmen, yürüdüğü yolda karşısına çıkabilecek engeller ile baş edebilme farkındalığını sağlayacak rehber, kişisel beklenti ve karar alma sürecinde öğrenciye destek olacak danışman, öğrencilere yaratıcı öğrenme ortamları organize ederek ilgili alanda bilgi sahibi olmalarını destekleyen alan uzmanı, hayranlık duydukları ve ilham aldıkları doğru rol model, duygusal açıdan her yönden destekleyen duygu ve düşüncelerini rahatlıkla paylaşaabilecekleri arkadaş rollerine sahip olmaları beklenmektedir (Clasen ve Clasen, 2003; Sak, 2012; Rogers, 2002). Birey ile mentör arasındaki ilişki program ve çalışmanın kapsamına bağlı olarak değişim göstermekle birlikte; uygulamanın planlı ve program dahilinde yürütüldüğü, görüşmelerin düzenli ve sık yapıda gerçekleştiği, minimum bir yıl süren bir zamana yayılan, yüz yüze ya da online olarak gerçekleşen destek sürecini kapsamaktadır (Sak, 2020).

Mentörlük desteği her özel yetenekli birey için mutlak ihtiyaç olduğu söylemek doğru olmadığı belirtilmektedir (Bildiren, 2020). Öğrenci tarafından mentörlük programının kabul edilmesi, bireyin gerçekten böyle bir ihtiyaç halinde olmasının uzmanlar tarafından teyit edilmesi ve programın birey üzerinde fayda sağlaması gerekli koşuldur (Siegle ve McCoach, 2005). Yapılan araştırmalarda mentörlük desteğinin deha sahibi özel yetenekliler, düşük başarı gösteren özel bireyler ve yapılan zekâ testlerin yüksek başarı gösterip özel yeteneğini keşfedememiş bireylerde yapılmasının daha yararlı olduğu belirtilmektedir (Rogers, 2002). Yine yapılan başka bir araştırma sonucuna göre özel yetenekli mentörlük hizmeti alan bireylerde mentörü olmayan bireylere göre akademik alan başarısının daha yüksek olduğu, özgüven ve özdenetim gibi duyuşsal becerilerini daha iyi olduğu, okula karşı olumlu tutum kazanarak devamsızlığının daha az olduğu belirtilmektedir (Siegle ve McCoach, 2005).

Mentörlük uygulamasının başarısı mentörlük yapan kişilerin alanda uzman olması, özel yetenekli bireylerin eğitimi alanında pedagojik açıdan bilgi sahibi olması, iletişim becerilerinin güçlü, bireyin duygu ve düşünceleri karşısından duyarlı, bilgi ve deneyimini paylaşmak için istekli olması gerektiği belirtilmektedir (Clasen ve Clasen, 2003; Rogers, 2002). Branş öğretmenleri ve rehber öğretmen yanı sıra üniversite, araştırma kurumları, sivil toplum örgütleri, spor kuruluşları, sanat atölyeleri ve sahada çalışan meslek alanlarında uzman bireylerde olabilmektedirler. Özel yetenekli bireylerin eğitiminde mentörlük uygulaması planlı ve sistematik olarak uzman kişiler tarafından yapıldığında bireyin hayatını zenginleştirerek kendisini gerçekleştirebilme adına çok daha faydalı olduğu ifade edilmektedir (Sak, 2020).

2.4.3 Dünyada ve Türkiye’de Özel Yetenekli Bireylerin Eğitimi

Dünya ülkelerinin eğitim-öğretim politikaları incelendiğinde özel yetenekli bireylerin potansiyellerini ortaya çıkarmak ve performans dönüşümünü sağlamak için ilgili alanda özel uygulamalara rastlanmaktadır. Bu bireylerin akranları arasından tanınması kadar onlara sunulacak öğretimsel yaşantılarının düzenlemesi, kalitesi ve niteliğinin artırılması da önem taşımaktadır. Kuşkusuz özel yetenekli bireylerin potansiyellerini doğru bir rotada şekillendirmek aynı zamanda bir ülkenin de geleceğini şekillendirmek anlamında gerekli ve önemli bir eylemdir (Bilgiç ve Ataman, 2020). Bu kapsamda özel yetenekli bireylere yönelik eğitim uygulamalarının, dünya ülkelerinde nasıl ele alındığını incelemek eğitsel bir bakış açısı ortaya koyabilmek adına önemli olduğu düşünülmektedir

2.4.3.1 Dünyada Özel Yetenekli Bireylerin Eğitimi

Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) özel yetenekli bireylerin eğitimi 1920 ve 1930 yılları arasında zenginleştirme, hızlandırma, gruplama ya da sınıf atlatma gibi uygulamalarla başlamasına rağmen, 1957'lerde Sovyetler Birliği'nin uzay araştırmalarında öne çıkması ve Sputnik'i uzaya göndermesiyle ilgili alanda çalışmalar yoğunlaştırılmıştır. ABD 1958 yılında özel yetenekli bireylerin eğitimini düzenleyen yasa çalışması ile bu alanda ilk adım atan ülkelerden biri olmuştur. 1972 yılında yayınlanan Marland Raporu ile özel yetenekli bireylerde farklılaştırılmış eğitim programı uygulamaları dile getirilirken, 1974 yılında Üstün Yetenekliler Birimi kurulmuştur. 1978 yılında Javits Yasası ile özel yetenekli bireylerin eğitime yönelik çalışmalar ve projeler federal düzeyde destek vermeye başlanmıştır. 1988 yılında Üstün Yetenekli Çocuklar Ulusal Derneği (National Association for Gifted Children, NAGC) tarafından özel yetenekli bireylerin eğitim programlarına dair standartlar ortaya konulmuş ve 2010 yılında yapılan düzenlemeler sonucunda son halini almıştır (Epçaçan ve Bahçeci, 2022; Koca ve Gürbüz, 2022; Reid, 2015). Sözü edilen standartlar; öğrenme gelişimi, durum belirleme, eğitim programı planlama ve eğitim, öğrenme ortamları, programlama ve mesleki gelişim başlıklarında düzenlenmiştir. Günümüzde özel yetenekli öğrencilerin eğitimlerini destekleyen birçok kuram ve model uygulamasına dayalı olarak federal düzeyde ve farklı eyaletlerde çalışmalar devam etmektedir. Eyaletler farklı planlama ve uygulamalar düzenleyerek özel programlar oluşturmalarının yanı sıra standartlara bağlı genel amaç olarak; öğrenmede fırsat çeşitliliği, kendini gerçekleştirebilme, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerileri üzerinde hedef kazanımlar desteklenmektedir. ABD'de eğitimler; tam zamanlı homojen sınıflar, tam zamanlı heterojen sınıflar ve yarı zamanlı ya da geçici gruplamalar olmak üzere farklı gruplamalar üzerinden yürütülmektedir. Eğitimler yalnızca okullardaki gruplama, zenginleştirme ve hızlandırma programları ile sınırlı alanda kalmayıp; yatılı okullar, üniversiteler tarafından desteklenen öğretim programları, bilim merkezleri, sanat atölyeleri, yaz okulları, hafta sonu programları ve bağımsız araştırma kampları gibi uygulamalar yapılmaktadır (Epçaçan ve Bahçeci, 2022; Koca ve Gürbüz, 2022; MEB, 2021; TBMM, 2012).

Rusya'da özel yetenekli bireylerin eğitimi, 1950'li yıllarında Nobel ödüllü bilim insanlarının öncülüğünde kurulan iki türde okula dayanmaktadır. Birinci türdeki okullar, bölgedeki ortaokul öğrencileri arasından biyoloji, kimya, fizik, matematik ve enformatik disiplinlerinde ayrı ayrı seçilen öğrencilerin öğrenim gördüğü okullardır (Koca ve Gürbüz,

2022). Bu okullar Leningard, Moskova, Novosibirsk ve Kiev'deki üniversite bünyesinde kurularak, üniversitedeki akademisyenler ve bilim insanları tarafından yetenekli öğrencilere öğretim verilmiştir. İkinci türdeki okullar ise edebiyat, dil, felsefe, müzik, resim ve dans alanlarında eğitimler düzenlenmiştir. Bu okullar arasında Straganov Sanat Okulu, Gnesin Müzik Okulu ve Leningrad Bale Okulu yer almaktadır (Koca ve Gürbüz, 2022; Gür, 2017). Bu okullarda öğretim stratejisi olarak zenginleştirme ve genişletmeye yönelik öğretimde farklılaştırma uygulamalarına yer verilmiştir. Rusya'nın sanat ve bilim alanında üst düzey performans sergileyen yetenekli kişileri bu okullarda yetiştirmiş bireylerdir. 1992 yılında ise Sozvezdie'de özel yetenekliler devlet okulu kurularak tematik disiplinlerde düzenlenen öğretim programları ile araştırma becerilerini geliştirme, yaratıcı düşünmeyi destekleme ve küresel problemleri çözme becerilerini geliştirmesine yönelik eğitimler düzenlenmiştir. Rusya'da özel yetenekli bireylerin eğitimlerine ayrı bir önem verilerek devletin birinci nitelikteki politikaları arasında yer almış ve ülkenin gelişimine olumlu yönde katkı sağlamıştı (Epçaçan ve Bahçeci, 2022; MEB, 2013; TBMM, 2012).

Almanya'da ilk olarak 1913 yılında özel yetenekli bireylerin eğitime yönelik” Umut Çocukları” isimli özel sınıf uygulaması yapılmış ve 1917 yılında özel yetenekliler okulu Berlin'de açılmıştır. 1978 yılında uzman psikolog ve veliler tarafından Alman Üstün Yetenekli Çocuklar Derneği (Gesellschaft Für Das Hochbegabte Kind, DGFHK) oluşturmuşlardır (Ziegler, Stoeger, Harder ve Balestrini, 2013). Bu kurum özel yeteneklilerin eğitimi alanında kamuoyunun ilgisini çekerek okul dışı ortamlarda zenginleştirme etkinlikleri organize etmiştir. Sonrasında hükümetin ve özel vakıfların desteğini alarak üniversite ve okulların işbirliği içinde çalıştığı araştırma merkezleri kurulmuştur (Reid ve Boettger, 2015; TBMM, 2012). 1981 yılında ise özel yetenekli bireylerin tanınarak özel alan eğitimi aldıkları Braunschweig kurulmuş ve günümüze kadar etkinliği devam etmektedir. Bu okulda öğrenciler duyuşsal, bilişsel ve psiko-motor becerilerine yönelik eğitimler verilmekte; matematik, fen bilimleri ve dil yeteneklerine göre tematik alanda dersler almaktadırlar (Reid ve Boettger, 2015; MEB, 2013a; Ziegler vd., 2013). Almanya'da bireysel yetenek ve beceri gelişimini temel alan özel yetenekli eğitimi, devlet politikaları ile desteklenmektedir. Bu doğrultuda daha çok bireyselleştirmiş eğitimler tercih edilerek zenginleştirme, farklılaştırma, hızlandırma ve gruplama stratejileri kullanılmaktadır (Gür, 2017; Koca ve Gürbüz, 2022; TBMM, 2012)

İngiltere’de 1944 yılında başlayan özel yetenekliler eğitimi günümüzde tüm okulların gündeminde olan bir konudur. Devlet okulu kadar özel okullarında yaygın olarak bulunduğu İngiltere’de her okul bünyesinde özel eğitim koordinatörlüğü bulunurken, bazı okullarda özel yetenek alanları ile öğrenci olarak eğitimlerini düzenlemektedir. Aynı zamanda genel eğitim politikasına sahip olup müzik ve farklı alanlarda sanat eğitimlerinin yoğun yapıldığı yetenek okulları da bulunmaktadır (Koca ve Gürbüz, 2022; Reid ve Boettger, 2015). Özel yetenekli bireylere yönelik düzenlenen öğretim programları, normal öğrenciler ile bir arada kaynaştırmaya dayalı olarak esnek ve erişilebilir özellikte genel öğretim programı içinde yer almaktadır. Programda farklılaştırma ve hızlandırma stratejisine dayalı olarak etkinlikler düzenlenmektedir (Gür, 2017; Koca ve Gürbüz, 2022). Ayrıca özel yetenekliler alanında öğretmenlerin yetiştirilmesi, öğretim malzemelerinin ve materyalleri hazırlanmasında Eğitim Programı Geliştirme Ulusal Derneği (National Association for Curriculum Enrichment) gerçekleştirdiği çalışmalar ile özel yeteneklilerin eğitimin düzenlemelerini desteklemektedir (Gür, 2017; Reid ve Boettger, 2015).

Özel yetenekli birey eğitimi ulusal öncelik olarak nitelendiren İsrail, yetenekli bireylerin eğitimi alanında en ciddi çalışan ülkelerden birisidir. Bir ülkenin en önemli zenginlik değerinin yetenek olduğu düşünülen İsrail’de 70’li yıllarda bakanlık kararı ile ülkedeki özel yetenekli bireylerin eğitim koordinasyonundan sorumlu olan Üstün Yetenekliler Müdürlüğü kurulmuştur (David, 2016; Epçaçan ve Bahçeci, 2022; MEB, 2012). İsrail’de özel yeteneklilerin eğitimi; ilgili bireylere yönelik kurulan özel okullarda, donanımlı okullar içinde oluşturulan özel sınıflarda ve öğretimde zenginleştirilmiş özel öğretim programları oluşturulmak üzere üç ana başlık altında uygulanmaktadır. Ülke genelinde yürütülen tanılama çalışmaları sonrasında %1’lik dilimde yer alan öğrenciler ilgili özel okullarda ya da okullar içinde oluşturulan özel sınıflarda eğitime alınmaktadır. %1’lik dilimde yer alan en başarılı öğrenciler, Kudüs’te bulunan OFEK (Ufuk) adlı özel yetenekliler okuluna kabul edilmektedir (Epçaçan ve Bahçeci, 2022; TBMM, 2012; Yaşar, 2010). Bu okulda alanında uzman akademisyenler tarafından öğrencilere uygulamaya dayalı üst düzey eğitimler vermektedir. Okulda öğrencilerin zekâ muhakemelerini geliştirme adına not tutmadan öğretim yapılmaktadır. Öğretim programlarında teknoloji, bilişim ve genetik gibi konulara yer verilmektedir. Tanılama çalışmalarında %3’lük dilimde bulunan öğrenciler ise zenginleştirme programlarına dâhil edilerek, okul içi planlanan zenginleştirme uygulamalarına ya da okuldan sonra gerçekleştirilen etkinlik programlarına kabul edilirler. İsrail’de zenginleştirme stratejisi üzerine okul öncesinden

başlayan ve tüm yaş gruplarını içine alan ağsal yapı olarak tasarlanmıştır (Epçaçan ve Bahçeci, 2022; Genç, 2016; TBMM, 2012). Lise öğrencilerinin zenginleştirme uygulamaları “Weizmann Bilimsel Araştırma Enstitüsü” ve “Tel-Aviv Üniversitesi Teknoloji Enstitüsü” kapsamında yürütülmektedir. Öğrencilere matematik, fen bilimleri ve teknoloji alanında bilimsel alan çalışmaları yaptırılırken gerçek yaşam problemleri üzerine de eğitimler düzenlenmektedir. Okul sonrası yürütülen etkinlik grupları için matematik, fen bilgisi, bilişim teknolojisi, müzik ve resim gibi alanlarda eğitimler düzenlenmektedir (Epçaçan ve Bahçeci, 2022; David, 2016; MEB, 2013a; TBMM, 2012).

Güney Kore’de özel yetenekli bireylerin eğitimleri, 1972 yılında hükümet desteği ile kurulan Güney Kore Eğitim Geliştirme Enstitüsü (KEDI) tarafından düzenlenmektedir (Jeong ve Ryu, 2017). Hükümet, özel yetenekli bireylerin eğitimini daha sistematik yürütebilmek için 2000 yılında Üstün Zekâlıların Eğitimi Kanunu’nu çıkararak özel bir model tanımlamıştır (Oya, 2005; TBMM, 2012). Bu modele göre eğitim; üniversiteler ya da yerel eğitim merkezlerinde özel eğitime dayalı “Özel Yetenekliler Eğitim Merkezi”, okul temelli çalışan ve farklı okullardaki öğrencilerin bir araya gelerek öğrenim yaptıkları “Donanımlı Okullar İçerisinde Özel Sınıflar” ve bilimde uzmanlaşmayı destekleyen “Özel Yeteneklilere Okulları” olmak üzere üç eğitim programından oluşmaktadır. “Advance Plusment” adı verilen özel yetenekli öğrenciler için tanımlan programda öğrenciler lise yıllarında üniversitelerden ders alabilmektedirler (Epçaçan ve Bahçeci, 2022; Jaeboon, Byoungjik ve Deoknan, 2016). Ülkede ailelerin eğitim düzeyleri yüksek olması nedeni ile dördüncü sınıfa kadar öğrencilerin eğitim ihtiyaçları ve yetenekleri ile aileler ilgilenmektedir. Dördüncü sınıftan sonra devlet tanılama ile başlayarak yetenekli bireyleri eğitimlerini düzenlemektedir. Sadece IQ puanlamasına dayalı testler yerine; özel yetenek, okul başarısı, zeka düzeyi, yaratıcılık, motivasyon ve liderlik gibi çeşitli özellikleri içeren çoklu değerlendirme anlayışını temel alan testler ile belirlenen bireyler okullarındaki özel sınıflarda öğrenim görmektedirler (Jeong ve Ryu, 2017). Güney Kore’de 6 yıl süren ilköğretim döneminden sonra öğrenciler fen lisesi sınavlara girerek yüzdelerine göre liseler yerleştirilmektedir. %0.01’lik dilim ile öğrenci alan Seul Fen Lisesi özel yetenekli öğrencilerin eğitim aldığı en prestijli eğitim kurumudur. 2009 yılında Bilim Teknoloji ve Eğitim Bakanlığı tarafından özel yetenekli bireyler için akademi haline getirilmiş Seul Fen Lisesi hızlandırma, farklılaştırma ve zenginleştirmeye stratejilerine yönelik eğitim uygulamaları sunaktadır (Ryu vd., 2021).

Avustralya’da 1990 yıllarından itibaren özel yetenekli öğrencilerin eğitimi eyaletler düzeyinde farklılık gösterse de ülke genelinde gittikçe yaygınlaşmaktadır. Avustralya’da, 4-6 yaş aralığında genel eğitim içinde öğrenim gören öğrenciler derecelendirmeye tabi tutularak okul öncesi öğretim döneminde bireysel yetenekleri belirlenmektedir. Derecelendirme sonucunda iki yıl süresince dört kişilik sınıflarda eğitim gören öğrenciler, altı yaşında üç yıl süren ikinci öğretim dönemine geçiş yapmaktadırlar. Bireysel eğitim ve öğretim uygulamalarının temel alındığı zenginleştirme ve hızlandırmaya dayalı programlarda öğrenim gören öğrenciler, yetenekleri ve becerileri doğrultusunda mesleki olarak yönlendirilirler. Genel eğitim içinde farklı okullardan öğrencilerin oluşturduğu türdeş grup uygulamaları, PEAC programı gibi ilgi alanlarını üst düzeyde geliştiren programlar, araştırma merkezleri, vakıflar ve üniversiteler özel yetenekli öğrencilerin öğretimlerini desteklemektedirler (Genç, 2016; Koca ve Gürbüz, 2022; MEB; 2013a).

Çin’de 1973 yılında özel yeteneklilerin eğitimi zamanla ulusal öncelik halini alarak gelişme göstermiştir (Liu ve Barnhart, 1996; Sisk, 1992; Zhang, 2005; Zhang, 2017). Ülkenin kültürüne uygun ve dünya ülkelerinin kriterleriyle paralel olacak nitelikte zekâ testleri geliştiren eğitim bakanlığı öğrencileri sistematik tarama ile tanımlayarak farklılaştırılmış eğitim programları sunmaktadır (Zhang, 2005). Özel yetenekli bireyler için hızlandırma ve zenginleştirme stratejisini temel alan ortaokul ve lise düzeyinde özel okullar hizmet vermektedir (Zhang, 2017). Çin’de birçok üniversite özel yetenekli bireyler için radikal hızlandırma uygulamasına izin vererek öğrencilerin erken kayıt yapmasına imkân tanımaktadır. Böylece yetenekli gençler erken yaşta yükseköğrenime dâhil olarak akademisyen olma fırsatı yakalamaktadırlar. Genç yaşta bilim çalışmalarında yer bulan bireyler ilgili alanda daha derin ve uzun çalışma yaparak ülkelere katkı sağlamaktadırlar (Koca ve Gürbüz, 2022; Zhang, 2017)

2.4.3.2 Türkiye’de Özel Yetenekli Bireylerin Eğitimi

Ülkemizde özel yetenekli bireylerin sistemli olarak seçildiği ve özel yetenekleri doğrultusunda yetiştirildikleri en nitelikli eğitim uygulamaları Osmanlı İmparatorluğu döneminde kurulan Enderun Mektepleri olarak tarihte yerini almaktadır (Erdoğan, Ağaoğlu ve Bilgiç, 2012). II. Murat tarafından 15. yüzyılın ortalarında kurulan ve Fatih Sultan Mehmet tarafından işleyişi geliştirilen Enderun Mektepleri, fethedilen ülkelerdeki özel yetenek sahibi devşirme çocuklarının devletin farklı kademelerinde görevlendirilmek üzere eğitimler aldıkları okul olarak bilinmektedir (Akarsu, 2004; Enç, 1979; Enç, 2004; Çitil,

2009; İpşirli, 2013). Enderun sisteminde; İslam bilimleri, devlet yönetimi, savaş eğitimi, beden eğitimi ve el becerilerine yönelik zenginleştirilmiş eğitimler alan özel yetenekli bireyler devletin bilim, sanat ve yönetim kadrolarını oluşturarak güç devlet anlayışının güçlü eğitim sisteminden geçer fikrini ortaya koymaktadır (Erdoğan vd., 2012; İpşirli, 2013; MEB, 2013a; MEB, 2021).

Türkiye Cumhuriyeti kurulduktan sonra özel yetenekli bireylerin eğitimlerine yönelik ilk uygulama, 1929 yılında MEB tarafından çıkarılan 1416 Sayılı kanun maddesi “Ecnebi Memleketlere Gönderilecek Talebeler Hakkında Kanun” düzenlemesidir. Kanunda yurt dışında eğitim almak isteyen yetenekli bireylerin burs imkânları ve eğitim olanakları hakkında düzenlemeler yapılmıştır. İlk olarak Türkiye Cumhuriyeti’nin ihtiyaçları doğrultusunda insan kaynağı yetiştirmek niyeti ile yapılandırılan yasa günümüzde geçerliliğini koruyarak bilim ve sanat alanında yetenekli daha çok öğrencinin lisansüstü eğitimler almasına yönelik 1999 yılında kapsamı genişletilerek uygulanmaya devam etmektedir. Yasa ile yüksek lisans ve doktora eğitimini yurt dışında yapmak isteyen özel yetenekli bireylerin eğitimleri MEB tarafından finanse edilmektedir (Çitil, 2009; Enç 2004; MEB, 2013a; MEB, 2021; TBMM, 2012).

1948 yılında “İdil Biret-Suna Kan Yasası” olarak da bilinen özel yeteneklilerle ilgili 5245 sayılı “İdil Biret ve Suna Kan'ın Yabancı Memleketlere Müzik Tahsiline Gönderilmesine Dair Kanun” ilk kanun yasası olmuştur. Yasanın 1956 yılında kapsamı genişletilerek 6660 Sayılı “Müzik ve Plastik Sanatlarda Olağanüstü Yetenek gösteren Çocuklar Hakkında Kanun” düzenlemesiyle plastik sanatlar, resim ve müzik alanında özel yetenek gösteren öğrencilerin yurt içinde ve yurt dışında eğitimleri desteklenmiştir. Halen yürürlükte olan kanun maddesi ile 1978’e kadar 20’ye yakın sanat alanında yetenekli kişiler devlet himayesinde eğitim almıştır (Ataman, 2004; Enç, 2004; MEB, 2013a; TBMM, 2012).

Ülkemizde özel yetenekli öğrencilerin eğitim uygulamalarına yönelik ilk deneme 1960 yılında Ankara’da gerçekleştirilen “Özel Sınıf ve Türdeş Yetenek Sınıfları” isimli çalışmadır. Ankara’da Rehberlik ve Araştırma merkezinin öncülüğünde bazı ilkökul öğrencilerine zekâ testleri uygulanarak IQ seviyeleri belirlenmiş ve 125 üzeri puana sahip öğrencilere özel sınıf oluşturularak zenginleştirilmiş öğretim programı uygulanmıştır. Program ilkökul ve ortaokul eğitim dönemini kapsayacak şekilde planlanmış olsa da tanılama dışı öğrencilerin programa dâhil olması yönünde baskılar neticesinde pilot

uygulama 1964-1965 yılları arasında uygulandıktan sonra durdurulmuş ve öğrenciler Maarif Koleji'ne alınmıştır (Akarsu, 2001; Enç, 2004; MEB, 2021).

Ülkemizde Ortaöğretim düzeyinde özel yetenekli bireylerin eğitimlerini desteklemek amacıyla 1964 yılında Fen Liseleri açılmıştır. Bu düzenleme kapsamında ilk uygulama olarak Ford Vakfı'nın desteği doğrultusunda açılan Ankara Fen Lisesi'dir. Bu uygulama kapsamında öğretim farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş eğitim programları düzenlenmiş, eğitim öğretim kaynakları yurtdışından desteklenmiş, öğretmenler alana yönelik eğitimler almış, okul binası düzenlenerek laboratuvar ve araç-gereç temini yapılmıştır. İlk dönemlerde başarılı öğrenciler yetiştirmeleri nedeniyle yoğun ilgi görmüş ve zamanla sayıları artırılmıştır. (Ataman, 2007; MEB, 2021; TBMM, 2012). Ford Vakfı'nın Ankara Fen Lisesi'nden mali desteğini sonlandırması ile özel eğitim programı hedef özelliğini yitirmiştir (Levent, 2011; Enç, 2004). Ankara Fen Lisesi ve sonrasında açılan fen liseleri; öğrenci belirleme sisteminin değişmesi, öğretimin içeriğinin yenilenmemesi, yeterli kaynak kitap ve materyal sağlanamaması ve okullardaki donanımsal eksiklerden dolayı özel yetenekli birey yetiştirme özellikleri etkisini yitirmiştir (MEB, 2021). Fen ve matematik alanında yetenekli öğrencileri seçerek ülkenin ihtiyaç duyduğu bilim insanlarını yetiştirme amacı ile açılan fen liseleri, günümüzde ortaokul başarı puanı ve liseye giriş sınavı ile öğrenci kabul eden eğitim kurumları olarak faaliyetlerine devam etmektedir. Ancak zenginleştirme ve farklılaştırılma programları yerine MEB ortaöğretim kurumları Fen Lisesi programı ülke genelinde uygulanmaktadır (MEB, 2021).

1989-1990 eğitim öğretim yılında resim ve müzik alanlarında yetenekli olan öğrencilere, yeteneklerinin gelişimini desteklemek amacı ile İstanbul Anadolu Güzel Sanatlar Liseleri açılmış ve sonraki yıllarda ülke genelinde sayıları artmıştır. Yetenek sınavı ile alım yapılan bu okullarda öğrenciler belirlenen değerlendirme kriterlerine göre okullara kabul edilmektedir. BİLSEM'e resim ve müzik alanından kayıt yaptırmış öğrencilerin, güzel sanatlar liselerine doğrudan kayıt yaptıрма hakkı bulunmaktadır (Enç, 2004; MEB, 2021).

Sanat alanında uzman öğretmen kadrosu eşliğinde düzenlenen eğitimler, MEB tarafından hazırlanan standart programlar temel alınarak ve bireysel yeteneklere göre farklılaştırma yapılarak uygulanmaktadır. (Levent, 2014; Davaslıgil, 2004). 2004-2005 eğitim öğretim döneminde ise spor alanında yetenekli öğrencilerin eğitimini desteklemek amacı ile Spor Liseleri açılmıştır (TBMM, 2012).

1990 yılında da Sezai Türkeş ailesinin maddi gücü yeterli olmayan özel yetenekli öğrencilerin eğitimlerini sağlamak amacı ile bir vakıf kurarak İnanç Türkeş Özel Vakıf Okulu açılmıştır. MEB, kurumu özel yetenekliler okulu olarak kabul etmediği için yabancı dil eğitimi yapan anadolu lisesi statüsüne tabii tutulmuştur. Açıldığı yıllarda ortaokul kademesine öğretim yapan okul, ilköğretimin zorunlu sekiz yıl olması sebebi ile lise eğitimi verilmeye başlayarak 1993'te Türkiye'nin ilk özel yetenekli lisesi sıfatını almıştır. 2001 yılında “Türkiye Eğitim Vakfı'nın (TEV)” kurumu devralmasıyla, okulun ismi “Türk Eğitim Vakfı İnanç Türkeş Özel Lisesi (TEVİTOL)” adı alarak Gebze'deki İnanç Öğrenme Köyü yerleşkesinde eğitimine devam etmektedir (Akarsu,2004; Bildiren ve Uzun, 2007).

1992 yılında ülkemizin sahip olduğu sosyal, ekonomik ve kültürel şartlar dikkate alınarak özel yetenekli bireylerin eğitimlerine yönelik MEB tarafından Ek Ders Uygulama Okulu kurulmuştur (Dönmez, 2004; Özer, 2021). 1993 yılında kurumun ismi Bilim ve Sanat Merkezi (BİLSEM) olarak düzenlenerek Ankara, İstanbul, İzmir, Denizli ve Bayburt olmak üzere toplam 5 ilde pilot okulda uygulamaya geçilmiştir. 1995 yılında pilot uygulamalardan Ankara'da yer alan çalışma resmileşerek Ankara Yasemin Karakaya Bilim ve Sanat Merkezi adını almıştır (Dönmez, 2004; Özer, 2021). BİLSEM'ler özel yetenekli bireylere farklılaştırma, zenginleştirme, hızlandırma stratejileri temelinde proje tabanlı destek eğitim hizmeti sunan okul dışı resmi eğitim kurumları olarak faaliyet göstermektedir. Ülkemizde 2022 yılı itibari ile 81 il ve bağlı ilçelerinde 355 BİLSEM hizmet vermeye devam etmektedir (MEB, 2022).

Türkiye'de ilk defa 2002 yılında İstanbul Üniversitesi, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi bünyesinde “Özel Eğitim Bölümü Üstün Zekâlılar Ana Bilim Dalı” kurularak özel yetenekli bireylerin eğitime yönelik sınıf öğretmenleri yetiştirme programı başlatmıştır. Böylece özel yetenekli bireylere yönelik ilköğretim itibari ile farklılaştırılmış bir eğitim programı hazırlamak ve uygulamak adına öğretmen yetiştirme çalışmaları başlatılmıştır (Davaslıgil ve Zeana, 2004). 30 Haziran 2002'de MEB ve İstanbul Üniversitesi arasında imzalanan protokol ile Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi tarafından yürütülen “Üstün Zekâlıların Eğitimi Projesi” kapsamında, Beyazıt Ford Otosan İlköğretim Okulu projenin uygulama okulu olarak programa dâhil edilmiştir. 2002-2003 eğitim ve öğretim yılında başlayan projede; normal zekâ düzeyine sahip öğrenciler ile özel yetenekli öğrencilerin bir arada eğitim gördüğü okulda öğrencilerin duyuşsal, zihinsel ve sosyal ihtiyaçlarına yönelik farklılaştırılmış öğretim programı uygulanmaya başlamıştır. Sınıfın yarısı Rehberlik

Araştırma Merkezi tarafından yapılan zekâ testleri ve ölçümler sonucu özel yetenekli olduğu belirlenen, diğer yarısı da herhangi bir değerlendirmeye tabii tutulmayan İstanbul'un farklı ilçelerinden öğrencilerin okula kabul edilmesi ile oluşturulmuştur. 2013 yılında proje sonlandırılarak okul kapatılmıştır (Davaslıgil vd., 2004; Dönmez, 2004; Levent, 2011; MEB, 2021).

Anadolu Üniversitesi ve TÜBİTAK'ın işbirliği sonucu, 2007 yılında Anadolu Üniversitesi Üstün Zekâlıların Eğitimi Anabilim Dalı Başkanlığı tarafından, “Üstün Yetenekliler Eğitim Programı (ÜYEP)” kurulmuştur. ÜYEP, altıncı sınıftan dokuzuncu sınıfa kadar özel yetenekli öğrencilere okullarındaki eğitimlerine ek olarak hafta sonu ve yaz programları ile farklılaştırılmış eğitim-öğretim ve rehberlik hizmetleri sunmaktır (ÜYEP, 2013). Kendine özgü tanılama, eğitim uygulama ve değerlendirme modellerine sahip ÜYEP programında; fen bilimleri ve matematik ağırlıklı hızlandırma ve zenginleştirme stratejilerini temel alan bireysel farklılıklarına uygun eğitim programı uygulanmaktadır. ÜYEP genel amacı zekâ, özel yetenek ve yaratıcılık alanında akademik araştırmalar yürütmek ve öğrencilerin potansiyellerini ileri düzeye taşımaya yönelik eğitim öğretim uygulamaları hazırlamaktır (Sak, 2012; MEB, 2021; ÜYEP, 2013).

2011 tarihinde Karabük Üniversitesi ve Karabük Milli Eğitim Müdürlüğü işbirliği bünyesinde, özel yetenekli öğrencilerin eğitimlerine ve yetiştirmelerine katkı sağlamak amacıyla “Karabük Üniversitesi Üstün Yetenekliler Eğitim Araştırma Uygulama Merkezi (KUYEM)” kurulmuştur. Karabük Üniversitesi öğretim elamanlarının yer aldığı Tanılama Komisyonu tarafından özel yetenek sınavları ve değerlendirme sonuçları ile öğrenci kabul eden merkezde; okullardaki öğretim programına paralel KUYEM tarafından geliştiren zenginleştirilmiş, hızlandırılmış, farklılaştırılmış ve bireyselleştirilmiş eğitim programları uygulanmaktadır. Program içeriğinde; uyum etkinliği, bilgi ve beceri eğitimi, özel yetenek alanını belirleme ve geliştirme eğitimi programları yer almaktadır. İlköğretim çağındaki öğrenciler güz, bahar ve yaz dönemi olarak okul dışındaki zamanlarda üç dönem eğitim programına alınmaktadırlar (Çetin ve Özyürek, 2015; MEB, 2013a).

İnönü Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Trakya Üniversitesi bünyesinde Üstün (Özel) Yetenekliler Araştırma ve Uygulama Merkezi açılarak özel yetenekli öğrencilerin eğitimlerinin desteklenmiştir. Bu kapsamda öğrencilerin erken yaşta sahip olduğu yetenek alanlarında üniversite bünyesinde çalışmalar

organize edilerek geleceğin bilin insanları olmalarına yönelik motivasyon sağlamaları ve yaratıcı becerilerinin uyarılması ile potansiyellerini ortaya çıkarmaları hedeflenmiştir (MEB, 2013a).

2000 yılı itibari ile günümüze kadar özel yetenekli bireylerin eğitimlerine yönelik çalışmaların akademik alanda güçlenerek devam ettiği görülmektedir. Aynı zamanda devlet politikaları ile desteklenen eğitim ve öğretim uygulamaları ile ülkemizde ilgili alanda çalışmalarda köklü değişiklikler ve düzenlemeler yapılarak kurumsal yapılandırılmaya gidilmiştir. 2006 ve 2010 tarihleri arasında gerçekleştirilen Milli Eğitim şuralarında özel yetenekli bireylerin eğitimlerine yönelik ifadeler yer verildiği görülmektedir. 2009 yılında MEB ve TÜBİTAK işbirliğinde özel yetenekli bireylerin eğitim stratejileri, uygulama ve planlamaya ilişkin toplantılar gerçekleştirilerek üniversitelerin işbirliğinde sempozyumlar, kongreler, çalıştaylar ve konferanslar düzenlenmiştir. 2012 yılında Türkiye Büyük Millet Meclisi (TBMM) tarafında özel yetenekli çocukların keşfedilmesi, eğitimlerine yönelik sorunların tespiti, ülke gelişimine katkı sağlayacak istihdamların oluşturulması ve ileriye yönelik politikaların oluşturulması hedefi ile meclis araştırma komisyonu oluşturularak ayrıntılı bir rapor hazırlanmıştır (TBMM, 2012).

Ülkemizde özel yetenekliler alanındaki gerçekleştirilen eğitim ve öğretim uygulamaları kronolojik sırada incelendiğinde en kapsamlı çalışma olarak Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) karşımıza çıkmaktadır (Yıldız, 2010). Şubat 2007 tarihinde, 2593 sayılı Tebliğler Dergisinde özel yetenekli bireylerin eğitim ve öğretim faaliyetlerini düzenleyen “Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesi” yayınlanmıştır. Yönergede BİLSEM’lerin amacı, yönetici ve öğretmen seçimi, öğrenci tanılama ve kayıt sistemi, eğitim programlarına ilişkin usul ve esaslar belirtilmiştir (MEB, 2007). 2013 yılında özel yetenekli öğrencilerin tanınması, eğitim programlarının yapılandırılması, ilgili personelin yetiştirilmesi ve eğitim ortamlarının düzenlenmesi gibi konu başlıklarında yapılması planlanan çalışmaların yer aldığı “Özel Yetenekli Bireyler Strateji ve Uygulama Planı 2013-2017” yayınlanmıştır (MEB, 2013a). 2015 yılında özel eğitime ihtiyacı olan öğrenciler ve özel yetenekli bireylerin öğrenim görmekte olduğu okul veya kurumlarda zorunlu Destek Eğitim Odası açılmasına yönelik MEB Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından “Destek Eğitim Odası Açılması Genelgesi” yayımlanmıştır (MEB, 2015). 2015 ve 2016 yıllarında BİLSEM’lerin yapısı ve işleyişi yeniden gözden geçirilerek Bilim ve

Sanat Merkezleri Yönergesinde önemli düzenlemeler yapılmıştır (MEB, 2016). Yıllar içinde ihtiyaç duyulan; yönetim, işleyiş eğitim ve öğretim ile ilgili yönerge maddeleri düzenlenmiş (MEB, 2019) ve en son halini 2020 yılında almıştır (MEB, 2020a).

BİLSEM’ler; ilkokul, ortaokul ve lise çağında örgün eğitim kurumlarında öğrenim görmekte olan özel yetenekli öğrencilere kurumları dışında bir uygulama ile destek eğitim öğretim hizmeti veren “Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğüne” bağlı eğitim kurumlarıdır. BİLSEM’lerin genel amacı, tanılanmış özel yetenekli öğrencilerin sahip oldukları bireysel yetenekleri doğrultusunda potansiyellerini ortaya çıkarmaları ve geliştirerek en üst düzeyde kullanmaları sağlanarak eğitim yaşantıları desteklemektir. BİLSEM’de öğrencilerin eğitsel gereksinimleri ve bireysel özellikleri temel alarak, resmi okullardaki eğitimle bütünlük sağlayan farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş bir eğitim programı sunulmaktadır. BİLSEM’de öğrencilerinin zihinsel ve duyuşsal alanlarda üst düzey gelişimleri hedeflenerek düzenlenen eğitimler, bireysel öğrenme deneyimine dayalı olarak öğrenci merkezli organize edilmektedir. Öğretim sürecinde öğrencilerin özel yetenekleri doğrultusunda çevresinde var olan problemleri fark etmeleri, disiplinler arası düşünerek çözüm önerileri sunmaları ve soruna bilimsel düşünme basamaklarını takip ederek yaratıcı ürüne dayalı projeler geliştirmeleri hedeflenmektedir. BİLSEM’de öğrenim gören öğrencilerin, ülkenin kalkınmasında katkı sağlayacak şekilde gerçek ve gelecek toplumsal ihtiyaçlara yönelik fikir, teknik buluş ve yaratıcı araç geliştirerek kendilerini gerçekleştirmiş bireyler olmaları beklenmektedir. BİLSEM’lerde genel öğretim programlarından farklı olarak özel yetenekli öğrencilere yönelik geliştirilen öğretim programları uygulanmaktadır. BİLSEM’lerde eğitim ve öğretim faaliyetleri MEB tarafından hazırlanan, çerçeve niteliğindeki farklılaştırılmış öğretim programları ve atölye modülleri kapsamında zenginleştirme, hızlandırma ve gruplama eğitim stratejileri temel alınarak yürütülmektedir. Özel yetenekli öğrencilere ilişkin geliştirilen öğretim programları öğrencilerin sahip oldukları bireysel özellikleri, öğrencilerin yetenekleri, zekâ alanları, öğrenme ihtiyaçları ve öğrenme stilleri doğrultusunda ilgili öğretmen tarafından farklılaştırma ve zenginleştirme çalışmaları ile düzenlenmektedir. BİLSEM’lerdeki farklılaştırılmış öğretim programları; ileri düzeyde kavram öğretimi, üst düzey duyuşsal ve bilişsel beceri gelişimi, öğretim stratejileri ve esnek öğrenme deneyimlerini kapsamaktadır. BİLSEM’lerde İlköğretim Matematik, Lise Matematik, Fen Bilimleri, Fizik, Kimya, Biyoloji, Türk Dili ve Edebiyatı, Türkçe, Felsefe, Sosyal Bilimler, Tarih, Coğrafya, İngilizce, Sınıf Öğretmenliği, Görsel Sanatlar, Müzik, Teknoloji Tasarım, Bilişim

Teknolojileri ve Rehberlik olmak üzere 19 branşda genel çerçeve öğretim programları ve atölye planlamaları uygulanmaktadır (MEB, 2020a; MEB, 2021; MEB, 2022).

BİLSEM’de tanılama ve yerleştirme uygulamaları; aday gösterme, grup taraması ve bireysel değerlendirme olmak üzere üç aşamadan oluşan ardıl bir süreçte gerçekleşmektedir. İlk aşamada 1. Sınıf, 2. sınıf ve 3. sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan öğrenciler sınıf öğretmenleri tarafından genel zihinsel, görsel sanatsal ve müzik alanlarında değerlendirme yapılarak yetenekli olan öğrenciler aday gösterilir. İkinci aşamada öğrenciler tablet sınavı ile ön değerlendirmeye alınarak belirlenen puan ortalamasını geçen bireyler diğer aşmaya geçme hakkı kazanmaktadır. Üçüncü aşamada öğrenciler yetenek alanlarına göre bireysel değerlendirmeye tabii tutulmaktadırlar. Belirlenen baraj puanının üstünde değer alan öğrenciler BİLSEM’e kayıt olma hakkı kazanmaktadır. Tanılama süreci sonunda BİLSEM’lere kayıt yaptıran öğrenciler “Uyum Programı”, “Destek Eğitimi Programı”, “Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı (BYF)”, “Özel Yetenekleri Geliştirme Programı (ÖYG)” ve “Proje Üretimi ve Yönetimi Programı” üzerinden eğitim programlarına alınmaktadırlar (Bilgiç vd., 2021; Kurnaz ve Ekici. 2020; MEB, 2020a; MEB, 2020b; MEB, 2021).

Uyum programı, BİLSEM’in temel işleyişini, hedeflerini, değerlerini, kurum yapısını, eğitim programını, öğretmenlerini ve diğer öğrencilerinin tanıtılması amacı ile ortalama 40 ders saati olacak şekilde planlanan hızlandırılmış uyum sürecini içermektedir. Öğrencileri tanımayı amaçlayan uyum programı tüm öğrencilere hitap edebilecek düzeyde tasarlanarak; onların sosyal, psikolojik ve kişisel gelişimlerine katkı sağlayan, estetik duyguları geliştiren ve bilimsel düşüncüyü destekler nitelikte etkinliklerden oluşmaktadır. Uyum programını tamamlayan genel zihinsel yetenek alanı öğrenciler destek eğitim programına, görsel sanatlar ve müzik yetenek alanındaki öğrenciler ise özel yetenekleri geliştirici eğitim programlarına geçiş yaparak devam ederler (Bilgiç vd., 2021; MEB, 2020a; MEB, 2020b; MEB, 2021).

Destek programı; öğrencilerde geliştirilmesi hedeflenen temel becerilerin farklı disiplinlerde tekil olarak ya da disiplinler arası ilişkilendirilerek tasarlanan eğitim uygulamalarını kapsamaktadır. Destek eğitim programının öğrencilerdeki hedeflediği beceriler: iletişim, iş birliği, grupta çalışma, etkili karar verme, kaynakları etkin kullanma, bilimsel araştırma, problem çözme, girişimcilik, yaratıcı ve eleştirel düşünme, teknoloji

okuryazarlığı, sosyal sorumluluk ve öğrenmeyi öğrenme olarak belirtilmektedir. Destek eğitimi; BİLSEM'lere 2. sınıf ve 3. sınıfta kayıt yaptıran öğrenciler için iki eğitim ve öğretim yılı, 4. sınıfta kayıt yaptıran öğrenciler için ise bir eğitim ve öğretim yılı olacak şekilde sınıf öğretmenleri veya branş öğretmenleri tarafından planlanıp uygulanmaktadır. Destek eğitim programı sonrasında; danışman ve rehber öğretmenlerin değerlendirme verileri temel alınarak öğrenciler bireysel yeteneklerini fark etme programına yönelik öğrenci gruplarına ayrılmaktadır (MEB, 2020a; MEB, 2020b; MEB, 2021).

Bireysel yetenekleri fark ettirme programı (BYF); öğrencilerin bireysel yeteneklerini keşfetmeleri ve ilgili alanları doğrultusunda yaratıcılık becerilerini öne çıkarmalarını imkân sağlayan disiplinlerin yer aldığı öğretim uygulanmalarından oluşmaktadır. Öğrencilerin akademik süreçte derinlemesine araştırma yapabileceği yetenek alanlarını belirlemek amacı ile disiplinlere ait becerileri fark ettirmeye yönelik etkinlikler ilgili branş öğretmenleri tarafından uygulanmaktadır. Program 5. sınıf düzeyinden başlatılarak öğrencilerin tüm alanları tanınması esaslı ile BYF 1 ve BYF 2 olmak üzere iki eğitim öğretim yılı olarak planlanmakta ve uygulanmaktadır (Bilgiç vd., 2021; MEB, 2020a; MEB, 2020b; MEB, 2021).

Özel yetenekleri geliştirme programı (ÖYG); görsel sanatlar ve müzik alanlarında yetenekli öğrencilerin uyum programı sonunda, genel zihinsel alanında yetenekli öğrencilerin BYF programı sonrasında yetenekleri doğrultusunda yönlendirildikleri, bilimsel ve sanatsal temelli etkinliklerin yoğunluk kazandığı eğitim programıdır. ÖYG programı; temel disiplin odaklı ya da disiplinler arası ilişkilendirme ile derinlemesine çalışmaların yapıldığı, ileri düzeyde bilgi ve beceri kazanımları desteklenerek üretim odaklı çalışmaların organize edildiği öğrenci merkezli eğitim ve öğretim uygulamalarını kapsamaktadır. Programı öğrencilerin BİLSEM'e kaydolduğu sınıf seviyesine göre değişiklik göstermekle beraber; genel zihinsel yetenek alanındaki öğrenciler için iki eğitim öğretim yılı, müzik ve görsel sanatlar alanındaki öğrenciler için yedi eğitim öğretim yılı olarak planlanmaktadır (Bilgiç vd., 2021; MEB, 2020a; MEB, 2020b; MEB, 2021).

Proje üretimi ve yönetimi programı; ÖYG programını tamamlayan öğrencilerin yetenek, beceri, ilgi ve merakları doğrultusunda belirlenen alanda bireysel ya da grup çalışmaları ile yürütülen eğitim öğretim programıdır. Proje programındaki öğrenciler her eğitim öğretim yılı içinde, danışman öğretmenlerin rehberliğinde en az bir proje hazırlayarak yılsonunda

ilgili kuruma sunmaktadır. Danışman öğretmen bu süreçte bilgi aktarmaktan çok öğrenciye çalışmalarında destek olurken faydalı model, marka ve patent başvurusu süreçlerine rehberlik etmektedir. BİLSEM’de yürütülen tüm programların temelinde öğrencilerin yetenekleri doğrultusunda bilimsel araştırmalar ya da sanatsal etkinlikler yaparak fikir geliştirme ve proje üretme temelinde; öğrencilerin yaşadığı dünyadaki problemlere yaratıcı çözümler üreten, bilimsel alanda çalışma yapabilen, üst düzey düşünme becerilerini geliştiren bireyler olmaları hedeflenmektedir (Bilgiç vd., 2021; MEB, 2020a; MEB, 2020b; MEB, 2021).

BİLSEM’lerdeki tüm öğretim programları öğrencilerin duyuşsal, bilişsel, psikomotor ve sosyal gelişimlerini hedefleyen; üst düzey ve kapsamlı nitelikte tema ve kavramlardan oluşan; disiplinler arası spesifik konulara ve problemlere yer veren; zorlayıcı ve kompleks içeriklerin dahil edilerek derin öğrenmeyi amaçlayan; öğrencilerin ilgi alanları doğrultusunda araştırma yapmalarına fırsat oluşturan; yaratıcı ve eleştirel düşünme gibi ileri düzey düşünme becerilerini destekleyen bir yapıya sahiptir (MEB, 2021).

2.4.3.3 Özel Yetenekli Bireylere Yönelik Eğitim Modeli: Maker Modeli

Öğretim programı modelleri; öğrenciye kazandırılması hedeflenen bilgi, beceri ve tutumlara ilişkin eğitim ve öğretime yönelik planlanmaların yapıldığı, kuramsal çerçevelerin sunulduğu sistematik bir organizasyondur. Öğretim modelleri; bulunduğu toplumun sosyal yapısı, ekonomik durumu, kültürel çeşitliliği ve bilimsel bakış açısı temel alınarak genel öğrenci kitlesine uygun standart bir yapıda uygulanmaktadır (MEB, 2018). Özel yetenekli bireylerin öğretimsel ihtiyaçları ve bireysel özellikleri dikkate alındığında standart modellerin bu bireylerin gereksinimlerini karşılamayacağı düşünülmektedir. Bu bireyler akranlarına göre farklı yetenek, beceri, ilgi, algı ve hazırbulunuşluk düzeyin sahip olması gerekçesi ile özel eğitime ihtiyaç duymaktadırlar. Bu kapsamda ile ilgili literatürde özel yetenekli bireylere yönelik öğretim modelleri tanımlanmıştır (Sak, 2020; Şahin, 2022). Öğrenci profillerinin çeşitlilik göstermesine bağlı olarak, bu modeller temel ilkelere sadık kalmak koşulu ile kendi içinde farklılaşmaktadır. Sözü edilen temel ilkeler; öğretimim kapsamlı kavram ve temalardan oluşturulması, spesifik konuların yer aldığı disiplinler arası öğrenme etkinliklerine yer verilmesi, gerçek yaşam bağlantılı ve probleme dayalı öğrenme yaşantılarının organize edilmesi, ileri düşünme beceri gelişimlerini destekleyecek nitelikte olması, öğrenenlerin ilgileri doğrultusunda keşfetmelerini destekleyen derin öğrenme deneyimlerine yer verilmesi, akran iletişimine dayalı işbirlikçi

çalışmalarının yanında bireysel beceri gelişimine yönelik bağımsız öğrenme organizasyonlarının düzenlenmesi, bilimsel araştırma becerilerinin desteklenmesi, yaratıcı düşünme ve ürün ortaya koymaya dair öğrenenleri motive etmesi, bireysel yetenek ve becerilerini keşfetmelerine olanak sağlaması, bireylerin sahip olduğu farklılıklara ve yeteneklere saygı duyması olarak nitelendirilmektedir. Ayrıca özel yetenekli öğrencilere yönelik öğretim modellerinin; özel yetenekli eğitim programlarına yönelik çatı görevi görmesi, sistematik bir yapıya sahip olması, tüm içerik alanlarında transfer edilebilir olması, yaş gruplarında göre ana bileşenlerin esnek olması, bireysel öğrenme ve büyük grupla öğrenmeye yönelik uyarlanabilir olması, öğrenenlerin özel eğitim ihtiyaçlarını cevaplayacak nitelikte farklılaştırılmış olması ifade edilmektedir (Renzulli ve Reis, 2021; Sak, 2020; Şahin, 2022; VanTassel-Baska ve Brown, 2014).

Öğretim programının özel yetenekli öğrencilerde farklılaştırılması; genel öğretim programında yer alan hedef konu ve ilgili kazanımların özel yetenekli bireylerin özellikleri, öğrenme ihtiyaçları, zekâ alanları, öğrenme stilleri, ilgi ve yetenekleri temel alınarak uyarlanması, etkili pedagojinin belirlenmesi ve uygun öğrenme etkinliklerinin oluşturulması olarak tanımlanmaktadır (Kaplan, 2009). Bu kapsamda farklılaştırılmış öğretim, farklı düzeyde bulunan bireylerin farklı ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik öğretimin; süreç, içerik, ortam ve ürün boyutlarında düzenlemeye yönelik temel amaca sahiptir. Farklılaştırılmış öğretim programı; genel öğretim programından bazı bölümlerin çıkarılması, daraltılması ya da üst sınıftan kazanım eklenmesi olarak hızlandırma; öğretim programında farklı düzeyde yer alan kazanımları birleştirerek derinleştirmeye, programdan farklı konu başlıkları ekleyerek genişletmeye dayalı olarak zenginleştirilme stratejisi ile yapılmaktadır. Farklılaştırmış öğretim uyarlamalarının özel yetenekli öğrencilerin ilgilerini çekecek ve zihinsel yapılarına uygun düzeyde, öğrenenlerin seviyelerine göre uygun hız seviyesinde, bilginin ardıl yapıda değil eş zamanda sunulduğu karmaşıklıkta, öğrenenlerin ilgileri ve yetenekleri doğrultusunda derin öğrenme gerçekleştirebileceği nitelikte olması ifade edilmektedir (VanTassel-Baska, 1998; VanTassel-Baska ve Brown, 2014).

Özel yetenekli bireylerin eğitimde kullanılmakta olan farklılaştırılmış öğretim modelleri genel öğretim programını; süreç, içerik, ürün ve öğrenme ortamı olmak üzere dört ana boyutta ele alarak farklılaştırma stratejileri sunmaktadırlar. Söz konusu modellerin genelinde içerik olarak bilginin derin ve karmaşıklığı, sürecin üst düzey düşünme becerinin

gelişimini desteklemesi, öğrenme ortamının öğrenci merkezli ve bağımsız öğrenmeye zemin oluşturması, ürün olarak tanımlanan öğrenmeye dair çıktıların gerçek hayatta bir problemin çözümüne yönelik olmasını sağlayan farklılaştırma önerileri dile getirilmektedir. Sözü edilen ana boyutlarına içeriğinin çeşitlendirilmesi ve farklı yöntemlerle uygulanmasına dair ilgili alanda özel yeteneklilerin öğretimine yönelik çeşitli farklılaştırılmış öğretim modelleri yer almaktadır (Sak, 2020; Şahin, 2022). Alan yazın incelendiğinde özel yetenekli öğrenciler için geliştirilen öğretim modelleri arasında; Üyep Müfredat Modeli, Bütünleştirilmiş Müfredat, Paralel Müfredat Modeli, Purdue Üç-Evre Modeli, Otonom Öğrenme Modeli, Izgara Modeli, Entegre Müfredat Modeli ve Maker Modeli yer almaktadır (Sak, 2020, Şahin, 2022). Farklı özel yeteneklere sahip bireyler için ideal uygunlukta bir model oluşturmak ya da öğretimlerin tek bir model üzerinden düzenlemek bireysel özellikleri dikkate alındığında mümkün değildir. Önemli olan belirlenen içerik, süreçte ele alınacak öğrenme yaklaşımları ve sonuçta elde edilmek istenen ürün dikkate alınarak; çalışma yapılacak öğrenci grubunun öğrenme stilleri, ilgi ve hazır bulunuşluk seviyesine en uygun modelin tercih edilmesi ve öğretimin planlanmasıdır (Sak, 2020). Mevcut araştırmada; hedef çalışma grubu öğrencilerinin sahip oldukları öğrenme ve düşünme stillerinin nitelikleri; öğretim sürecinin probleme dayalı bir öğretim yaklaşımını içermesi, gerçek ve gelecek yaşam problemleri karşısında çözüm üretmeye yönelik ilgi ve algı oluşturulması, geometri öğrenme alanına ait soyut ve karmaşık içeriğinin temel alınması, gerçek alıcı kitlesine yönelik ürün tasarımının hedeflenmesi, akranlar arası iletişim ve işbirliğine dayalı çalışmaların yürütülmesi, yaratıcı ve eleştirel düşünmeye ilişkin üst bilişsel beceri gelişimlerinin desteklenmesi gerekçesine bağlı olarak özel yetenekli bireylerin farklılaştırılmış eğitim modellerinden Maker Modeli tercih edilmiştir. Bu kapsamda Maker Modeli ve farklılaştırma boyutları açıklanmıştır.

June Maker 1982 yılında temel öğretim programını özel yetenekli öğrencilerin bireysel özellikleri doğrultusunda farklılaştıran Maker Modeli'ni önermiştir. Maker Modeli özel yetenekli öğrencilerin beceri, yetenek, ilgi ve ihtiyaçları temel alınarak mevcut öğretim programını farklılaştırma stratejileri ile destekleyen uygulamaları kapsamaktadır. Maker'e göre öğretim programının öğeleri hem nicel hem de nitel olarak farklılaştırılıp, hedef konu karmaşık ve ilgi çekici hale getirilerek öğrencilere sunulmalıdır. Model; problem çözme, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, kritik karar alma, tahminlerde bulunma ve plan yapma gibi üst düzey düşünme becerileri gelişimine odaklanmaktadır. Maker Modeli; gerçek yaşam problemlerine alternatif çözüm önerileri getirme, disiplinler arası düşünme,

gerçek alıcıya yönelik yaratıcı ürün tasarımı yapma, iletişim ve işbirliğine dayalı çalışma düzenleme, öz denetim ve öz yönetim yapabilme becerilerinin önemi vurgulanmaktadır. Maker Modelinde öğretim programı içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamı olmak üzere dört ana boyutta ve ana boyuta bağlı olarak alt boyutlarda farklılaştırma önerilmektedir (Maker, 1982; Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020; Şahin, 2022).

a. İçerik Boyutu: Öğretim programında temel alınan konu ve hedef kazanımları ifade eden içerik boyutu bilgi, kavram, yaklaşım, kuram, ilke ve genellemelerden oluşmaktadır. Maker Modeline göre içerik özel yetenekli öğrencilerin kişisel özellikleri ve eğitsel ihtiyaçları dikkate alınarak düzenlenmeli, hızlandırma ve zenginleştirme stratejileri kullanılarak sunulmalıdır. Model öğretim programının içeriğini; soyutluk, karmaşıklık, çeşitlik, organizasyon, seçkin kişilerin yaşamı ve araştırma yöntemleri olmak üzere alt boyutlarda farklılaştırma önermektedir (Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020). İçerik ana boyutuna ait alt boyutlar ve kapsamı Tablo 2.1’ de sunulmuştur.

Tablo 2.1: Maker Modeli içerik farklılaştırma alt boyutları.

Alt Boyutlar	Kapsamı
Soyutluluk	Gerçeklerin ötesine geçme
Karmaşıklık	Genişlik ve derinlik
Çeşitlilik	Farklı içerik ve fikirlere maruz bırakma
Organizasyon	İçeriğin düzenlenmesi
Seçkin Kişilerin Yaşamı	İçerik ile ilgili çalışan insanların öyküleri
Araştırma Yöntemleri	İçeriğe özgü yöntem bilgisi

Soyutluluk: Bilgi; veri, kavram, genelleme ve kuram olmak üzere dört düzeye sahiptir. Öğretimin içeriği düzenlenirken bu taksonomik akış temel alınarak yapılandırılmalıdır. Maker Modelinde özel yetenekli öğrencilerin akranlarına göre ileri düzeyde öğrenebilme kapasitelerine sahip oldukları gerekçesi ile sunulan bilginin ham madde olarak veri düzeyinde bulunmasının yanı sıra daha çok kavram, genelleme ve kuram gibi soyut yapılara yer verilmesi önerilmektedir. Kavramlar arasında ilişkilendirme, yeni genellemeler kurabilme, konu ile ilişkin kuramları tartışabilmeye yönelik öğrenme etkinlikleri organize edilmelidir (Maker, 1982; Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020; Şahin, 2022).

Karmaşıklık: Hedef kazanıma ait kavramların disiplin içi ve disiplinler arası bağlantılar ile sunulması konunun geniş ölçüde ve derinlemesine ele alınması karmaşıklık alt boyutunu

ifade etmektedir. Maker Modelinde öğrenenlere bilginin farklı başlıklarda ilişkilendirilerek ağsal yapıda sunulması, sıra dışı bağlantılar kurularak analogik ve çağrışımsal düşünme becerilerine yönelik öğrenme etkinliklerin düzenlenmesi önerilmektedir. Modelde içeriğin sahip olduğu soyutluk düzeyinin karmaşıklığı da olumlu yönde etkilediği bu nedenle kuramların soyut kavram ve genellemeler ile desteklenmesinin öğrencilerde öğrendiklerini derinleştirme fırsatı oluşturduğu belirtilmektedir. Ayrıca kişisel özellikleri göz önünde bulundurulduğunda özel yetenekli bireylerin bilgi ile karmaşık yapıda karşılaşması konuyu geniş bir çerçevede değerlendirmesi ve derinlemesine analiz etmesi açısından pozitif bir kazanım sağlayacağı ifade edilmektedir (Maker, 1982; Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020; Şahin, 2022).

Çeşitlilik: İçeriği oluştururken normal öğretim programın dışına çıkılarak öğrencilerin ilgi duydukları konu alanlarında başlıklar seçilerek öğretimi yapılandırma çeşitlilik alt boyutunu nitelendirmektedir. Bu kapsamda Maker Modelinde farklı problem durumları ile öğrencileri karşı karşıya bırakmak, çoklu disiplinler ile problem durumunu ilişkilendirmek, buna bağlı öğrenme senaryoları oluşturmak, meraklarını ve motivasyonlarını artıracak çeşitli öğrenme stratejileri kullanmak çeşitlilik boyutunda kullanılan farklılaştırma yöntemleri olarak belirtilmektedir. Maker; özel yetenekli öğrencilerin öğretiminde rutin çalışmalardan daha çok gündem ötesi konu başlıkları ile içeriğin çeşitlendirilmesi ve bağımsız çalışabilecekleri öğrenme organizasyonlarının düzenlenmesinin sahip oldukları potansiyellerini ortaya çıkarabilmelerinde önemli bir etken olduğu belirtilmektedir. Konu farklı bilimsel ve sanatsal yaklaşımlar ile yapılandırılarak farklı beceri düzeylerin sahip olan özel yetenekli öğrenciler için içerik çeşitlendirilmelidir (Maker, 1982; Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020; Şahin, 2022).

Organizasyon: İçeriğinin tema, anahtar kavramlar ve genellemeler doğrultusunda düzenlenmesi olarak organizasyon alt boyutunu tanımlanmaktadır. Organizasyonun niteliği öğrencilerde akıl yürütme sürecini aktifleştirerek konu bütünlüğündeki yapılar ve kategoriler arasındaki bağlantıları algılamasına olanak sağlamaktadır. İçeriğin disiplinler arası organize edilmesi olası problem durumlarında öğrenenlerin farklı konuların ve kavramların arasındaki ilişkileri kurması açısından önemli olup ilgili çözümü başka bir problem durumuna transfer edebilme beceri gelişimini desteklemektedir. Bu nedenle Maker konu içeriğinin kronolojik yapıda ya da benzerliklere göre düzenlemek yerine temel kavramlar ve genellemeler üzerinde organize edilmesinin, öğrencilerin zengin bağlantılar

kurması ve bilgiyi yapılandırmasına olanak sağladığı belirtilmektedir (Maker, 1982; Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020; Şahin, 2022).

Seçkin Kişilerin Yaşamı: İçerikte yer alan konuda çalışma yürütmüş veya eser ortaya koymuş seçkin kişilerin yaşam öyküleri, öğrenenlerin doğru rol model olması amacı ile öğretim programına dâhil edilmesi olarak tanımlanan alt boyuttur. Maker Modelinde ilgili konu alanında çalışma yapmış bireylerin kişilik yapıları, sosyal ilişkileri, aile içi ve toplumdaki yaşayışları, duygusal sorunları, akademik öyküleri, mesleki gelişimleri, başarı hikâyeleri, başarısız olduğu aşamaları buna rağmen vazgeçmeden inandıkları yolda çalışmalarına devam etmeleri gibi yaşanmış öykülerin öğrenenlerde duyuşsal becerilerinin gücünü fark etmeleri açısından öğretim sürecinde yer verilmesinin değerli olduğu belirtilmektedir. Seçkin kişilerin yaşamı hedeflenen içeriğin bir alt öğrenme alanı olarak sunulması yanında tümüyle bir ünite olarakta sunulabilmektedir. İçeriğe yaşam öyküleriyle dâhil edilen kişiler; tarihte yaşamış ünlü kişiler ya da deha sahibi özel nitelikli bireyler olabileceği gibi günümüzde yaşayan başarılı kişiler ya da yakın çevrede var olan çalışmaları ile fark yaratan insanlar da olabilmektedir. Bu kişilerin biyografileri incelenebilir, çalışmaları gözlemlenebilir, iletişim araçları ile bağlantı kurularak görüşmeler düzenlenebilir, çalışma ortamlarında ziyaret edilebilir ya da sınıf ortamına davet edilerek yapılan söyleşilerle öğretim zenginleştirmeye dayalı farklılaştırılabilir (Maker, 1982; Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020; Şahin, 2022).

Araştırma Yöntemleri: çalışılan disiplin alanına özel araştırma yöntem bilgisi olarak araştırma yöntemleri alt boyutunu nitelendirilmektedir. Her disipline özgü çalışma yöntemi, yorumlama, kanıtlama ve genelleme aşamalarından oluşan araştırma yöntem basamakları bulunmaktadır. Özel yetenekli öğrencilerin ortaya koydukları düşünce ve fikirlerinin somut kanıtlar sunarak desteklemeleri ve mantık silsilesi içinde argümana dönüştürmeleri için ilgili araştırma yöntemlerini kullanabilmeleri gerekmektedir. Bu nedenle gözlem yapma, veri toplama, bilgileri sınıflandırma, bulguları analiz etme ve sonuçları değerlendirme aşamalarından oluşan sistematik yapının ve gerekçelerinin kullanılacağı öğrenme etkinlikleri oluşturularak öğrenenlere araştırma yöntem bilgisi kazandırılmalıdır. Özel yetenekli öğrencilerin bilimsel karmaşıklığa ve çok boyutlu problem durumlarına merakları yoğun bulunmaktadır. Bu nedenle araştırma yöntem basamaklarını kullanabilecekleri merak durumlarına uygun keşifçi nitelikte öğrenme etkinlikleri hazırlamak ilgileri doğrultusunda bilimsel araştırma yapma becerilerini arttıran

kritik bir strateji olacağı düşünülmektedir (Maker, 1982; Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020; Şahin, 2022).

b. **Süreç Boyutu:** Öğretim programındaki içeriğin öğrenciye sunulma yöntemi ve öğrenenlerin fiziksel ve zihinsel öğrenmeye katılma eylemi olarak nitelendirilen süreç boyutu, özel yetenekli öğrencilerin öğretiminde farklılaştırılma stratejilerinin en yoğun kullanıldığı boyuttur. Süreç boyutu özel yetenekli öğrencilerin problem çözme, analitik düşünme, yorumlama, karar verme, yaratıcı çözüm önerileri getirme gibi üst düzey düşünme becerilerinin gelişimi destekler nitelikte düzenlenerek sahip oldukları potansiyelleri gerçekleştirmeye yönelik öğrenme sürecinin organizasyonunun içermektedir. Model öğretim programının sürecini; üst düzey düşünme becerileri, açık uçluluk, keşifçi öğrenme, akıl yürütme, öğretimin hızı ve süreç çeşitlendirilmesi olmak üzere alt boyutlarda farklılaştırma önermektedir (Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020). Süreç ana boyutuna ait alt boyutlar ve kapsamı Tablo 2.2’ de sunulmuştur.

Tablo 2.2: Maker Modeli süreç farklılaştırma alt boyutları.

Alt Boyutlar	Kapsamı
Üst Düzey Düşünme Becerileri	Analiz, sentez ve değerlendirme
Açık Uçluluk	Farklı düşünmeye teşvik etme
Keşifçi Öğrenme	Tümevarımsal muhakeme
İspat ve Akıl Yürütme	Neden sonuç ilişkisi kurma
Öğretimin Hızı	Hızlandırma Stratejileri
Süreç Çeşitlendirilmesi	Yöntem ve stratejileri çeşitlendirme

Üst Düzey Düşünme Becerileri: Öğretim programındaki içeriği bilgi olarak sunmaktan öte, öğrencinin edindiği bilgiyi uygulama yapmasına yönelik öğretim stratejilerinin işe koşulması üst düzey düşünme becerileri alt boyutunu ifade etmektedir. Bu kapsamda Maker Modeli, Bloom taksonomisinde yer alan analiz, sentez ve değerlendirme aşamalarına yönelik problem durumları oluşturularak öğrenenlerde eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme gibi üst düzey düşünmeye teşvik edilmesini önermektedir. Maker Modelinde probleme dayalı öğretim etkinlikleri hazırlanarak özel yetenekli öğrencilerde bilgiyi yorumlama ve uygulama sürecinde farklılaştırma stratejisinin kullanılması, üst düzey düşünme beceri gelişimini destekleyerek öğrenmenin kalitesini ve kalıcılığını artırdığı ifade edilmektedir (Maker, 1982; Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020; Şahin, 2022).

Açık Uçluluk: öğretimde çoğul düşünme gerektiren problemlere yer verilerek öğrenenleri yaratıcı düşünmeye sevk eden öğretim uygulamaları açık uçluluk alt boyutunu nitelendirmektedir. Özel yetenekli öğrencilerde öğretim programı düzenlenirken gerçek yaşam sorunlarını temel alan farklı çözüm önerilerine açık problem durumlarının oluşturulması alternatif çözümler üretebilme, geliştirilen çözümlere eleştirel gözle bakabilme, çözümün iyi ve kötü taraflarını analiz etme, tahminlerde bulunma ve en iyi çözüme karar verme gibi beceri gelişimi destekleyeceği için önemli bir farklılaştırma stratejisi olarak değerlendirilmektedir. Bu durum ayrıca öğrencilerde akıl yürütme, araştırma yapma, yaratıcı fikir geliştirme ve özgün çözümler üretme aşamalarında motivasyon düzeylerini olumlu yönde etkilemektedir (Maker, 1982; Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020; Şahin, 2022).

Keşifçi Öğrenme: Gözlem yapma, deneyimleme, veri toplama, ilişkilendirme ve doğrulama yaparak anlam oluşturma süreci olarak keşifçi öğrenme alt boyutu nitelendirilmektedir. Maker'e göre süreci öğrencinin yaparak yaşayarak deneyimleri ile bilgiye ulaşması, geliştirdiği yeni fikri sınaması ve sonucunda genelleme yaparak sunuca ulaşması temelinde keşfe dayalı öğretimin organize edilmesi ileri düzey düşünme beceri gelişimini desteklemektedir. Bu nedenle etkinliklerde zihinsel süreçlere yer verilerek tüm dengelsel anlayış ile düzenlenmesi özel yetenekli öğrencilerde bilginin üretim sürecini görmesi ve buna bağlı olarak akıl yürütme ve rasyonel düşünme beceri gelişimini olumlu yönde etkileyeceği belirtilmektedir (Maker, 1982; Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020; Şahin, 2022).

İspat ve Akıl Yürütme: Öğretim programında düşünme süreçlerine başvurularak öğrencinin ulaştığı genellemelere açıklık getirmesi, örneklendirerek kanıt öne sürebilmesi ispat ve akıl yürütme alt boyutunu nitelendirmektedir. Maker, özel yetenekli öğrencilerin öğretim programı düzenlenirken akıl yürüttürmeye dayalı kazanımlar ve etkinliklere yer verilmesinin, öğrenenlerde düşünme süreçlerini yönetebilme becerisi kazandıklarını ifade etmektedir. Bu kapsamda öğrencinin vardığı sonucu ispata dayalı açıklaması, örneklendirerek kanıt sunması ve başka örnek duruma transfere ederek uyarlamasını içeren öğrenme etkinliklerinin düzenlenmesi önerilmektedir. Ayrıca öğrenciler arasında tartışma ortamları oluşturularak ortak bir problem durumunda bireysel akıl yürütme süreçlerini birbirileri ile paylaşmaları istenerek var olan soruna getirilen farklı düşünme süreçlerinin etüt etmeleri ve çıkarımda bulunmalarını sağlar nitelikte etkinlikler düzenlenmelidir. Sonuç

olarak ispat ve akıl yürütmeye dayalı farklılaştırma stratejilerine yer verilerek öğrenenlerin salt bilgi edinimi düzeyinden aktif bilgi oluşturma ve kullanabilme düzeyine eriştikleri belirtilmektedir (Maker, 1982; Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020; Şahin, 2022).

Öğretimin Hızı: özel yetenekli bireyler akranlarına göre daha kısa sürede öğrenen, bilgiyi daha hızlı hatırlayan ve tekrarlardan sıkılan karakteristik özellikleri ile dikkat çekmektedir. Bu kapsamda öğretim sürecindeki hız planlaması öğrencilerin özelliklerine göre düzenlenmelidir. Maker Modelinde öğretmen anlatımının kısa tutularak artan zamanda üst düzey düşünmeye yönelik stratejiler ve yöntemlere yer verilerek sürecin farklılaştırılmasına yönelik planlama yapılmasına önem verilmektedir. Öğretimin disiplinler arası yapıda düzenlenerek karmaşık öğrenme durumlarının oluşturulması, soyut düşünmeye zaman ayrılması, derinlemesine araştırma yapabilmek için ve kavramlar arasında bağlantı oluşturabilmeleri için yeterli zaman planlamasının yapılması önerilmektedir. Ayrıca program sıkıştırma ve hızlandırma stratejileri kullanılarak öğretim programının dışında farklı konu başlıklarına da yer verilerek program zenginleştirilmesi önerilmektedir (Maker, 1982; Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020; Şahin, 2022).

Süreç Çeşitlendirilmesi: Öğretimdeki süreci tek bir yönteme ve stratejiye bağlı kalmadan öğrencilerdeki farklılıkları temel alınarak çeşitlendirilmesi ve sürecin öğrencinin seçme özgürlüğüne imkân sağlayacak nitelikte düzenlemesi süreç çeşitlendirilmesi alt boyutunu nitelendirmektedir. Maker Modelinde öğretimin; buluş yoluyla öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme, proje temelli öğrenme, bilgisayar destekli öğrenme, probleme dayalı öğrenme ve oyun tabanlı öğrenme gibi çeşitli yöntemler ile sürecin tasarlanması öğrencilerde zengin öğrenme yaşantılarının desteklenmesi açısından önemli olduğu belirtilmektedir. Ayrıca Maker Modelinde bireysel farklılıklara dikkat çekilerek süreçte öğrencinin ilgi alanları ve yetenek türüne göre bağımsız çalışma yapabilme ortamı oluşturularak öğrencinin kendi seçimine dayalı çalışma sürecini düzenlemesinin desteklenmesi önerilmektedir. Bu aşamada öğrencinin kendi öğrenme stilinde ve hızında süreci planlamasına bağlı olarak nitelikli ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşeceği belirtilmektedir (Maker, 1982; Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020; Şahin, 2022).

c. Ürün Boyut: Öğretim esnasında ya da sonrasında öğrenenlerden beklenen davranış veya öğrenme çıktısı olarak ifade edilen ürün boyutu, eğitim ve öğretimdeki hedeflenen amaçların öğrenciye kazandırıldığına dair önemli bir gösterge olarak nitelendirilmektedir.

Maker Modeline göre duyuşsal, bilişsel veya fiziksel bir eser olarak ortaya konulması hedeflenen öğrenme çıktıları; problem çözümleri, yaratıcı fikir geliştirme, proje ödevleri, deneysel uygulamalar, öğrenme raporları, edebi eserler, görsel veya işitsel eserler olarak belirlenebilmektedir. Ürünün niteliği ve kapsamı öğretmen tarafından planlanabileceği gibi öğrencinin özgür tercihi de bırakılarak tasarlanabilmektedir. Özel yetenekli öğrencilerden beklenen öğrenme çıktılarının öğrenenlerde potansiyel güçlerini ortaya koyabilecekleri profesyonel ürün niteliğinde olmasının önemi vurgulanmaktadır. Bu kapsamda öğretim programında hedeflenen ürünler gerçek yaşam problemlerini temel alan, gerçekçi bir alıcı kitlesine hitap eden, alan uzmanı ölçütleri ile değerlendirilen, ürün çeşitliliğine imkân tanıyan özgün ve yaratıcı çalışmaları desteklere nitelikte tasarlanmalıdır. Model öğretim programının ürün boyutunu; gerçek yaşam problemleri, gerçek alıcı kitle, gerçekçi değerlendirme, üst düzey ürün, üründe çeşitlilik olmak üzere alt boyutlarda farklılaştırma önermektedir (Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020). Ürün ana boyutuna ait alt boyutlar ve kapsamı Tablo 2.3.' de sunulmuştur.

Tablo 2.3: Maker Modeli ürün farklılaştırma alt boyutları.

Alt Boyutlar	Kapsamı
Gerçek Yaşam Problemleri	Gerçek dünya problemlerini sorgulanma
Gerçek Alıcı Kitle	Hedefe yönelik gerçekçi ürün tasarımı
Gerçekçi Değerlendirme	Kriterlere göre değerlendirilme
Üst Düzey Ürün	Özgün ve yaratıcı ürün tasarımı
Üründe Çeşitlilik	Öğrenme çıktılarında çeşitlilik

Gerçek Yaşam Problemleri: Toplum ve bireyler için işlevsel değeri bulunan gerçek problem durumlarını ele alarak alternatif fikir ve çözüm önerileri geliştirmeye yönelik öğrenme çıktılarının organizasyonu olarak tanımlanan gerçek yaşam problemleri alt boyutu, öğrencilerin yaratıcı ürün ortaya koyma adına Maker Modelinin en temel stratejisi olarak nitelendirilmektedir. Maker, evrensel problemlere duyarlı, yeniliklere meraklı ve fark yaratmaya meyilli olan özel yetenekli öğrencilerin ürün olarak ortaya sunacağı eserlerde, kendileri ve diğer insanlar açısından bir anlamı olmasının özel yeteneğini gerçekleştirebilme adına önemli olduğu belirtmektedir. Bu kapsamda geleceğin bilim insanları ve sanatçıları olmaya aday özel yetenekli bireylerin genç yaşta yaşadıkları toplumun sorunlarını fark etmeleri ve problemlere dair çözüm önerileri getirmelerini destekler nitelikte ürüne dayalı etkinliklerinin organize edilmesi önerilmektedir. Bu gerekçe ile öğretimin içeriğinin ve sürecinin nihai bir ürün ile desteklendiği; evrensel,

ulusal ve yerel nitelikte problemlere yönelik araştırma projeleri yürütülebilir (Maker, 1982; Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020; Şahin, 2022) .

Gerçek Alıcı Kitle: Çalışılan problem durumuna ait çözümün gerçek alıcıya hitap etmesi durumunu nitelendiren gerçek alıcı kitle alt boyutu, ürüne dair gerçeklik hissini arttırarak insanlık yararına çalışma yapmaya dair öğrenci motivasyonunu olumlu yönde etkilemektedir. Bu kapsamda öğrenme çıktısı olarak tanımlanan ürün çalışmalarının gerçek alıcı kitlesi dikkate alınarak organize edilmesi ve değerlendirme aşamasında da ilgili kişilerin yer alacağı profesyonel ürün çalışmaları düzenlenmelidir. Maker’e göre ürüne ait değerlendirme sadece öğretmen tarafından yapıldığında projenin gerçekçiliğinden çıkarak öğretmeni memnun etme durumu gündeme gelebilmektedir. Bu kapsamda geliştirilen öğrenme çıktısının alan uzmanları, akademisyenler, yerel yönetimler, sivil toplum kuruluşları, okul yönetimi ve diğer öğrencileri de içine alan gerçek alıcı kitlesinin değerlendirilmesine sunulması yapılan projenin ve ürün kalitesini arttıracığı belirtilmektedir (Maker, 1982; Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020; Şahin, 2022) .

Gerçekçi Değerlendirme: Gerçek alıcı kitlesi tarafından belirlenen ölçütlerle ürünün değerlendirilmesi gerçekçi değerlendirme alt boyutunu nitelendirmektedir. Bu kapsamda öğretim programının ürün boyutu düzenlenirken hedeflenen öğrenme çıktısının objektif nitelikte değerlendirilmesine yönelik önlemler alınmalıdır. Ürünün özelliği ve yapısına dair sahada çalışan bilirkişiler, alan uzmanları, ilgili disipline ait öğretmenler, projenin sunulacağı kurum ve kuruluşların ölçütleri ve bilimsel süreç becerileri dikkate alınarak değerlendirmenin içeriği ve yapısı oluşturulup öğrencilere sunulmalıdır. Maker, ürünü değerlendirmeye yönelik kriterlerin öğretim programının başlangıcında oluşturulmasının; hem öğrenenlere çalışma boyunca rehberlik edeceğini hem de öğrenenlerin değerlendirme ölçütlerini esas alarak daha gerçekçi ve nitelikli ürün ortaya koyacağını ifade etmektedir (Maker, 1982; Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020; Şahin, 2022).

Üst Düzey Ürün: öğrenenlerin bilişsel becerilerini kullanarak sentez ürün ortaya koyabilmesi olarak nitelendirilen üst düzey ürün alt boyutu, özel yetenekli öğrencilerde en kritik farklılaştırma stratejileri arasında yer almaktadır. Maker Modelinde özel yetenekli bireylerin öğretimleri organize edilirken hedeflenen temel unsurlardan biri de bireyin problem durumu karşısında beceri ve yeteneklerine bağlı olarak yaratıcı ve özgün nitelikte ürün veya öğrenme çıktısı ortaya koyabilmesini sağlamaktır. Bu kapsamda öğrencilerin

ödöl, ceza, beklenti ve rekabet gibi dışsal baskılardan uzak tutularak; özgün çalışmalar yapmaları yönünde akademik, duygusal ve sosyal gelişimlerini destekler nitelikte mentörlük hizmeti verilmelidir. Ürün geliştirme basamağında alan uzmanları ile buluşturma, alanda yapılan çalışmalardan örnekler sunma, literatür araştırması aşamasında rehberlik yapma gibi akademik destek; öğrenci takım çalışmaları düzenleyerek akranları ile iletişim ve işbirliğine dayalı çalışma organize edebilmesine yönelik sosyal destek; yaratıcı ve özgün ürün ortaya koyma adına olumlu motivasyon geliştirmesine yönelik duygusal destek sağlanmalıdır (Maker, 1982; Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020; Şahin, 2022).

Üründe Çeşitlilik: Öğretimdeki öğrenme çıktılarının tek düze olmasından öte niteliksel ve niceliksel çeşitlilik barındırmasının önemini vurgulayan üründe çeşitlilik alt boyutu, öğrencilerin belirli kalıplar içinde sıkışmadan özgürce üretmelerini destekleyen bir farklılaştırma stratejisi olarak nitelendirilmektedir. Maker, özel yetenekli öğrencilerin farklı yetenek ve beceri düzeylerine sahip olduğu düşünöldüğünde tek tip bir öğrenme çıktısının öğretim yaşantılarını renklendirmeyeceğı, çalışmaya dair motivasyonlarını olumsuz yönde etkileyeceğı ve potansiyellerini ortaya koymaları konusunda yeterli olmayacağı belirtilmektedir. Bu kapsamda öğrencilerin kapasitelerini ve yeterliliklerini gösterebilecekleri ürün türünde çeşitliliğe yer verilmesi belirtilmelidir. Modele göre ürün biçimini sadece öğretmenin seçimine dayalı olmadan öğrencinin tercihine bırakılmasında önemli olduğu belirtilmektedir. Ürünün ana temasına sadık kalınarak öğrencilerin farklı özellikte bilgi iletişim teknolojileri kullanarak kodlama programları ya da 3D modelleme programları üzerinde ürün tasarlaması, somut materyal kullanarak prototip hazırlanması, deneysel yöntemler ile çalışarak örnek olay durumları üzerinde kanıta dayalı ürün ortaya koyabilmesi gibi ürün niteliğı çeşitlendirilebilir. Ayrıca ürün çalışmalarına öğretim programının farklı aşamalarında ayrı ayrı yer verilip süreç içerisinde birden fazla öğrenme çıktısı tanımlanarak ürünlerin hem niceliğı hem de niteliğı artırılabilir (Maker, 1982; Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020; Şahin, 2022).

d. Öğrenme Ortamı Boyutu: Öğrenme fırsatlarının sunulduğu mekanlar olarak ifade edilen öğrenme ortamı boyut, öğrenenlerin tüm etkinliklere aktif katılımını sağlayacak nitelikte tasarlanmış ideal ortamlar olarak nitelendirilmektedir. Öğretimin hedefleri göz önünde bulundurulduğunda; sınıflar, laboratuvarlar, kütüphaneler, bilgisayar odaları, atölyeler, müzeler, sergi salonları, planetaryum ve herbaryum gibi farklı özelliklere sahip alanlar öğrenme ortamı olarak kullanılmaktadır. Öğrenme ortamları düzenlenirken

mekânın fiziksel özellikleri kadar, öğrenme toplumunda oluşturacağı psikolojik boyutlar da dikkate alınmalıdır. Öğrenme ortamı olarak en çok kullanılan sınıfların hem bireysel çalışmalara hem de grup çalışmalarına uygun olacak şekilde düzenlenmesi, ortamın öğrenci-öğrenci ve öğretmen-öğrenci iletişimine açık yapılandırılması, farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin bireysel tercihlerine karşılık veren esnek yapıda olması Maker Modelinde önemli olduğu belirtilmektedir. Model öğretim programının öğrenme ortamı boyutunu; öğrenen merkezli, bağımsız öğrenme, kabul edicilik, açıklık, karmaşıklık ve gruplamada değişkenlik olmak üzere alt boyutlarda farklılaştırma önermektedir (Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020). Öğrenme ortamı ana boyutuna ait alt boyutlar ve kapsamı Tablo 2.4’ de sunulmuştur.

Tablo 2.4: Maker Modeli öğrenme ortamı farklılaştırma alt boyutları.

Alt Boyutlar	Kapsamı
Öğrenen Merkezli	Deneyime dayalı öğrenme
Bağımsız Öğrenme	Tercih ve kararlara yönelik tolerans
Kabul Edicilik	Ön yargısız olma
Açıklık	Farklılığa ve çeşitliliğe yönelik tolerans
Karmaşıklık	Karmaşık öğrenme görevleri
Gruplamada Değişkenlik	Esnek gruplama

Öğrenen Merkezli: Öğrenme ortamının öğrencilerin ilgi, yetenek ve öğrenme profilleri dikkate alınarak düzenlenmesini öngören ve öğrenenlerin süreçte aktif olarak deneyimlerine dayalı olarak öğrenmesini nitelendirilen öğrenen merkezli alt boyutu, öğrenmede kalıcılığı sağlayan kritik bir öneme sahiptir. Maker’e göre özel yetenekli öğrencilerin öğrenme ortamları öğrencilerin ilgileri doğrultusunda araştırma yapma, sorgulama ve keşfetme imkânı bularak optimum düzeyde öğrenmenin gerçekleşeceği nitelikte yapılandırılmalıdır. Öğretim programı dışında farklı konu alanlarında çalışma yapabileceği, karşılaştığı yeni bilgiye dayalı derin öğrenme gerçekleştirebildiği, yaparak yaşayarak deneyimleyerek öğrendiği, konu hakkında tartışmaların yürütüldüğü ve öğrencinin öğrenme merkezinde aktif rol alarak kendi öğrenme sorumluluğunu üstleneceği esnek yapıda düzenlenmelidir (Maker, 1982; Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020; Şahin, 2022).

Bağımsız Öğrenme: Öğrenme ortamında öğrencilerin tercih ve kararlarına gösterilen tolerans derecesi olarak nitelendirilen bağımsız öğrenme alt boyutu, öğrencinin bağımsızlığını temel alan bir farklılaştırma stratejisidir. Özel yetenekli öğrenciler genel

olarak öğrenme yaşantılarında kendi rotalarını oluşturmayı, karar alıcı mekanizmalarda yer almayı ve bağımsız olmaya dair yatkınlık göstermektedirler. Bu kapsamda özel yetenekli öğrencilere öğrenme ortamlarında bazı haklar ve sorumluluklar verilerek bağımsız olma duyguları desteklenmelidir. Akademik olarak özel çalışmak istediği konuda tercihleri doğrultusunda araştırma yapmasını desteklemek, proje ve ödev etkinliklerinde çalışmanın yapısı ve içeriği hakkında özgür bırakmak, bireysel çalışma ya da grup ile çalışmayı tercihlerine sunarak tolerans gösterilmelidir. Sosyal olarak sınıf kurallarının oluşturulması, sınıf içi etkinliklerin organizasyonu, sınıf temizliği ve düzenlemesi gibi sınıf yönetimi konularında söz hakkına sahip olması ve tercihte bulunması sağlanmalıdır. Ayrıca öğrencilere bazı konular onların sorumluluğuna bırakılarak plan yapma, karar alma, öz yönetim ve öz denetim beceri gelişimleri desteklenmelidir (Maker, 1982; Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020; Şahin, 2022).

Kabul Edicilik: öğrencilerin düşüncelerine saygı duyulduğu, görüşlerine değer verildiği, sıra dışı fikirlerinden dolayı yargılanmadığı aksine kabul görüldüğü ve desteklendiği öğrenme ortamlarını nitelendiren alt boyuttur. Modelde, öğretmenin öğrencileri yargılamadan öncelikle dinlemesi gerektiği ve ifade edilen fikri anlamaya çalışarak dile getirilen düşüncenin değerli olduğuna dair bireye olumlu mesaj iletmesinin önemi belirtilmektedir. Öğrencilerin görüşlerine değer verilmediği ve yargılandığı sınıf ortamları bireyin öğrenme sürecinde kendisini geri çekmesine ya da çevresine değer vermemesine neden olabilmektedir. Öğretmen yıkıcı eleştiriye dayalı yargılayıcı bir sınıf iklimi yerine, ortaya sunulan fikri tüm unsurları ile ele alan yapıcı eleştiriye dayalı değerlendirmenin hâkim olduğu öğrenme ortamları oluşturmalıdır. Fikrin değerlendirmesine yönelik süreç; öğrenciyi dikkate alma, anlamaya çalışma, fikirlerine kabul oluşturma ve detaylandırma aşamalarından oluşmalıdır. Maker, fikirleri doğrultusunda kabul gören özel yetenekli öğrencilerin yargılanma duygusundan arınarak yaratıcı düşünmeye yönelik motivasyon oluşturacağını ve sahip olduğu potansiyeli ürüne dönüştürebileceğini belirtmektedir (Maker, 1982; Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020; Şahin, 2022).

Açıklık: Öğrenme ortamının farklılığa, değişkenliğe ve çeşitliliğe karşı tolerans derecesini nitelendiren açıklık alt boyutu, bireylerin tercihlerinden dolayı hoş karşılandığı, her türlü fikir ve düşünceye karşı saygı duyan ve değişime açık sınıf iklimini oluşturmaya dayalı farklılaştırma stratejisidir. Maker'e göre özel yetenekli bireylerin gelişimsel özellikleri, yetenek düzeyleri, ilgi alanları, öğrenme stilleri ve motivasyon biçimlerinin farklı özellikte

olması sonucu öğrenme ortamlarının da bu çeşitliliği karşılar toleranslı bir anlayışla düzenlenmesini gerekmektedir. Bu nedenle esnek öğretim programları oluşturularak öğrenme ortamlarındaki sıra dışı gelişimlere hazır olunmalı; yeni fikir, yaklaşım ve uygulamalara karşı açık bir tutum sergilenmelidir (Maker, 1982; Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020; Şahin, 2022).

Karmaşıklık: Öğrenme ortamlarını oluşturan fiziksel çevrenin ve öğrenme etkinliklerindeki görevlerin karmaşıklık derecesini nitelendiren alt boyuttur. Maker'e göre özel yetenekli öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini kullanmalarını sağlamak ve gelişimini desteklemek amacı ile karmaşık öğrenme görevleri organize edilmelidir. Örneğin olay yeri inceleme senaryosuna dayalı bir öğrenme etkinliği, dünyanın geleceğini etkileyen özel bir uzay görevi, yeni keşfedilen bir maddenin içeriğinin analizi gibi karmaşık etkinlikleri düzenlenebilir. Bu görevleri yerine getirirken de çalışmanın yürütüleceği ortamın bireysel yeteneklerini en verimli şekilde kullanmalarını destekleyecek ve araştırma yapmaya yönelik motivasyonu sağlayacak nitelikte olmasının önemli olduğu belirtilmektedir. Öğrenme ortamının fiziksel yapısı ve materyal çeşitliliği öğrenciyi zihinsel olarak uyararak özel becerilerini ortaya çıkarmada olumlu etki oluşturacağı belirtilmektedir. Örneğin genetik çalışmalarının yürütüldüğü laboratuvarlar, uzay hareketlerinin gözlemlenebileceği teleskoplar, üniversitelerin araştırma ve simülasyon merkezleri gibi karmaşık özellikte öğrenme ortamlarında öğrenci çalışmaları organize edilebilir (Maker, 1982; Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020; Şahin, 2022).

Gruplamada Değişkenlik: Öğrenme ortamında öğrencilerin konu alanı, yetenek, beceri ve ilgileri doğrultusunda bir arada çalışma yapabilmelerine yönelik gruplama stratejisini nitelendiren alt boyuttur. Maker, özel yetenekli öğrencilerin öğrenme yaşantıları organize edilirken klasik sınıf ortamlarındaki statik grup uygulamaları yerine esnek ve değişken gruplama yapılmasının önemli olduğunu belirtmektedir. Ayrıca gruplar oluşturulurken öğrenci tercihlerini de dikkate alınmasının önemi vurgulanmaktadır. Böylece kaliteli bir grup içi etkileşimi oluşturularak öğrenenlerin hem bireysel sorumluluğu alma hem de bulunduğu topluluğun sorumluluğunu alması yönünde desteklemektedir. Grup planlaması yapılırken öğrenme etkinliğinin niteliği, öğrenmede hedeflenen amaçlar, öğrencilerin öğrenme stilleri, bireysel özellikleri, ilgi alanları beceri ve yetenekleri dikkate alınmalıdır (Maker, 1982; Maker ve Schiever, 2005; Sak,2020; Şahin, 2022).

2.5 Matematik Eğitimi ve Özel Yetenekli Bireyler

Matematik; cebirsel ve geometrik düşünmenin hâkim olduğu, soyut ve somut kavramlar içeren, akıl yürütmeyi gerektiren, farklı disiplinler ile ilişkili olan ve özel bir sembolik dile sahip bilim dalıdır (Altun, 2006). Bazı öğrenciler tarafından ezberlenmesi gereken formüller ve kurallar bütünü olarak nitelendirilen matematik dersi, bazı öğrenciler içinse dünyayı anlamaya ve yorumlamaya dayalı baktığı pencere olarak nitelendirilmektedir (Baykul, 2005). Yüksek düzeyde akıl yürütme, analitik düşünme, problem çözme becerisine sahip, gelişmiş sayı ve sembol duyusu yeteneği olan, matematik öğrenmeye ve yapmaya karşı yüksek motivasyon ve beceriye sahip bireyleri ilgili literatür matematikte özel yetenekli bireyler olarak tanımlamaktadır (Budak, 2008; Özyaprak ve Davasligil, 2015). İlgili alanda çalışma yapan eğitimciler ve araştırmacıların bu bireyleri bilişsel, fiziksel ve duyuşsal anlamda tanımları öğrencilerin öğretim yaşantılarını doğru yönde organize edebilmeleri açısından oldukça önemli olduğunu belirtilmektedir (Özyaprak, 2016; Yetim ve Türk, 2019). Bu gerekçe ile bu bölümde matematik alanında özel yeteneklilik, bireylerin özellikleri ve eğitimi başlıklarında kavramlara yer verilmiştir. Matematikte özel yeteneklilik kavramına yönelik ilgili literatürde farklı tanımlamalar yer almaktadır.

Krutetskii (1976)'e göre matematikte özel yetenek, dünyayı matematiksel bir bakış açısı ile görme ve olayların ardındaki matematik ilişkisini ortaya çıkarmaya dayalı “matematiksel düşünüş” olarak tanımlanan özel bir zihinsel organizasyondur. Krutetski bu özelliğe sahip bireylerin yaşadığı dünyayı uzlamsal ilişkiler ve sayısal bağlantılar ile algılayan zihin yapılarına sahip olduklarını belirtmektedir. Matematik alanında özel yeteneğe sahip olan bireyleri “çok iyi yapanlar” diye tanımlayan Krutetskii, matematiksel yeteneğin doğumdan itibaren 7 yaşına kadar temel formda ve ileri yaşlarda daha geniş bir temada karakterize olarak gözlemlenebildiğini ifade etmektedir (Krutetskii, 1976).

Wagner ve Zimmermann (1986) matematikte özel yeteneği; problemdeki matematiksel yapıyı fark etme, verileri organize edebilme, matematiksel ilişkileri kurma, matematiksel kuramlar ile destekleme, süreci tersine çevirme, problemin temsiliyi değiştirerek yeni problemler inşa etme yeteneklerinin bütünü olarak tanımlamaktadır. Sözü edilen yeteneklerin tümüne yakın sayıda ölçülebilir yüksek başarı sergileyen bireylerin, matematik alanında ve matematikle ilişkili disiplinlerde sıra dışı çalışmalar yürütme ve

yaratıcı ürün ortaya koyabilme olasılığının yüksek olduğunu ifade etmektedirler (Wagner ve Zimmermann, 1986).

Miller (1990) matematikte özel yeteneği; matematik bilgisini en üst seviyede kullanabilme ve sadece aritmetik hesaplamalarda yüksek performans göstermesinden öte olayların ardında yatan matematiksel yapıyı fark etme, akıl yürütme, mantıksal kurguyu çözümleme ve elde ettiği çıkarımda genellemeye varabilme yeteneği olarak tanımlamaktadır.

Matematikte özel yetenekliliği ile ilgili yapılan tanımlar arasında matematik başarı testlerinden akranlarına göre daha üst düzeyde başarı gösterme ya da genetik tabanlı bir tanımlama ile genel zekâ olarak özel bir fark ile doğma şeklinde olduğu görülmektedir (Brody, 1985). Bu tanımlamaya paralel bir ifade ile Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics, NCTM) matematikte özel yetenekliliği başarı testlerinde öğrencilerin gösterdiği performanslar düzeyinde değerlendirerek, standart başarı testlerinden %95 ve üzerinde puan alan bireyler olarak tanımlamaktadır. (Sheffield, 1994).

Usiskin (2000) matematiksel özel yeteneği; matematiksel sezgiye sahip olma, geometrik düşünme, sembolik dil kullanımı, mantıksal çıkarım yapma, genelleme ve soyutlama yapabilme becerilerinde üst düzey yeteneğe sahip olmaya bağlı çok boyutlu bir yapı olarak nitelendirmektedir (Usiskin, 2000)

Sriraman (2005) matematikte özel yeteneği ve bağlı olan alt becerileri tüm yetişkinlik düzeyinde ele alarak yürüttüğü araştırmada alan yazında en kapsamlı tanımlamayı yapmıştır. Sriraman (2005)'a göre matematikte özel yetenek; matematiksel yapıları fark etme, soyutlama ve genelleme, mantıksal düşünme ve çıkarım yapma, verileri organize etme, problemi çözme ve oluşturma, problemi zihinde canlandırma, holistik ve analitik düşünme, matematiksel düşüncede esnek olma ve düşüncüyü revize etme, matematiksel kanıt ortaya koyma, sezgiye dayalı tahminde bulunma, bağımsız olarak matematiksel prensipleri keşfetme, tekrarlı düşünebilme, çözüme ilişkin alternatif kararlar geliştirme, matematiksel yapının doğru ve yanlış olma halini test etme becerisidir.

Matematikte özel yeteneklilik ile ilgili yapılan araştırmaların içeriğine bakıldığında matematikte yetenekli olan bireylerin sahip olduğu özelliklerin ortak payda da bulunduğu

görülmektedir. Mevcut araştırmanın bu aşamasında, çalışmanın hedef kitlesi matematikte özel yetenekli bireyler olması ve matematik dersi geometri öğrenme alanında farklılaştırma etkinlikleri düzenlenmesi gerekçesine bağlı olarak bu bireylerin matematik alanında sahip oldukları özellikleri detaylı olarak açıklamak gerekliliği duyulmuştur

2.5.1 Matematikte Özel Yetenekli Bireyler

Matematikte özel yetenekli bireyler; matematiksel kavramları hızlı öğrenebilen, kavramlar arasında ilişkiler kurabilen (Sheffield, 1994; Sriraman, 2003; Sriraman, Haavold ve Lee, 2013), genelleme ve soyutlama gücü yüksek (Greenes, 1981; Manuel ve Freiman, 2017), disiplin içi ve disiplin dışı bilgiyi transfer edebilen (Greenes, 1981; Miller, 1990), mantıksal akıl yürütme ve sıra dışı muhakeme becerisine sahip (Krutetskii, 1976; House, 1987; Wagner ve Zimmermann, 1986) bireyler olarak tanımlanmaktadır. Sayıların niteliğini anlama, zihinsel olarak hızlı işlem yapabilme, esnek zihinsel stratejiler üretebilme, doğru tahminde bulunma, sayı ve sembole dayalı sayısal işlemlere eğilimler gösteren güçlü sayı duyusuna sahip bireylerdir (Manuel ve Freiman, 2017; Sriraman, 2003). Matematikte olağan üstü işlem yeteneğine sahip bu bireyler yaşlarına göre gelişmiş hafıza özelliği ve zihinsel çevikliğe sahip olmaları ile dikkat çekmektedir (Greenes, 1981). Dünyayı matematiksel bir bakış açısı ile algılayan bu bireyler ilgili alanda araştırma yapmaya, yeni ilişkiler keşfetmeye ve derin öğrenmeye yatkın kişilerdir (House, 1987; Miller, 1990). Zihinsel yetenekleri gereği matematiksel örüntüleri keşfetme, tanımlama ve devam ettirme becerilerine sahiptirler (Krutetskii, 1976; Sriraman, 2005; Wagner ve Zimmermann, 1986). Esnek işlem becerisi ile süreci tersine çevirerek tümevarımsal ve tümdengelimsel düşünebilme potansiyeline sahiptirler (Sheffield, 2003). Matematiksel kuram ve kanıtları bağımsız olarak keşfetmeye yönelik davranışlara meyillidirler. Matematiksel yapı karşısında tekrar tekrar düşünerek doğruluğunu veya yanlışlığını sınamaya yönelik sorgulayıcı ve eleştirel davranış göstermektedirler (Sriraman vd., 2013). Bu kapsamda üst düzey ve ilginç sorular sormaları ile dikkat çekmektedirler (House, 1987; Sriraman, 2005).

Problem çözmeye meraklı ve yatkın olan matematikte özel yetenekli öğrenciler; karmaşık ve zor problemler üzerinde düşünmeyi seven (Sriraman, 2003), çözüme yönelik yaratıcı stratejiler geliştiren (Sheffield, 1994), problem durumunu çok boyutlu ele alarak birden fazla yaratıcı çözüm önerileri dile getiren (Greenes, 1981), bu süreçte sabırlı ve kararlı bir davranış sergileyen (Budak, 2007) bireylerdir. Problem durumu karşısında gözlem yapma,

ölçme, verileri sınıflandırma, çıkarım yapma, tahmin kurma, matematik model oluşturma, yorumlama ve karar verme becerilerine sahip bireylerdir (Greenes, 1981; Sriraman, 2003). Problemi çözerken uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarından oluşan taksonomik akışı takip ederek sistemli bir yapıda ilerlemeyi tercih eden özel yetenekli bireyler, probleme ait değişkenleri manipüle ederek yeni problem kurma becerilerine sahip bireyler olarak nitelendirilmektedir (Krutetskii, 1976; Sriraman, 2003; Wagner ve Zimmermann, 1986). Problem durumuna yönelik en kolay yolu bulma, en kısa sürede çözümü, en net biçimde açıklama ve en kısa yapılara genelleme gibi çözüme ilişkin ekonomik yolları bulma ve üretme çabası gösteren özelliklere sahiptirler (Krutetskii, 1976). Problem çözmeye yönelik yüksek motivasyona sahip bu bireyler rutin olmayan ve ilk defa karşılaştıkları matematik problemleri karşısında bile hızlı düşünme, mantık kurma ve genelleme yaparak orijinal çözüm üretebilmelerinin; doğuştan gelen verileri organize edebilme yetenekleri ile bağlantılı olduğu ifade edilmektedir (Greenes, 1981; Krutetskii, 1976; Wagner ve Zimmermann, 1986). Matematikte özel yetenekli öğrenciler ile ilgili literatürde sözü geçen tanımlamalar ve nitelendirmeler temelinde hedef öğrenci grubunun matematik alanında öğrenim yaşantılarının düzenlenmesi durumu söz konusudur.

Bulundukları toplumların %2 sini oluşturan özel yetenekli bireyler, matematiği farklı bilim dallarında kullanarak tüm zamanlarda fark yaratacak potansiyele sahip bireylerdir. Bu nedenledir ki özel yetenekli bireylerin matematik öğretimlerini organize etmek toplumların refah düzeyini de doğrudan etkilemektedir (Renzulli, 1999; Sak, 2020). Bu nedenle özel yetenekli bireylerin matematiği birebir uygulamadan öte matematik bilgisi üreten nitelikli bireyler olmaları için öğretim yaşantıları düzenlenmelidir (Sheffield, 2003). Özel yetenek ve becerilere sahip bu bireylerin matematik öğretimi organize edilirken normal öğretim programlarından farklı olması beklenen bir durumdur (Özyaprak, 2016). Matematikte özel yetenekli öğrenciler bireysel özellikleri, ihtiyaçları, ilgi ve yetenekleri doğrultusunda farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş öğretim programlarına gereksinim duyarlar (Van Tassel-Baska ve Stambaugh, 2006)

Matematikte özel yetenekli bireylerde öğretimin içeriği düzenlenirken; hedeflenen matematiksel bilgi, temel kavramlar, konuya özel ilkeler, genellemeler ve teorilerden oluşan soyut bilgi türlerine yer verilmelidir (Sak, 2020; Özyaprak ve Davasligil, 2015). Hedeflenen içerik öğrencilerin ilgi ve algılarına uygun disiplin içi ve disiplinler arası bağlantılar oluşturularak karmaşık yapıda kurgulanmalıdır. İçerik farklı konu başlıkları,

olaylar ve disiplinler ile ilişkilendirilerek kapsamlı temalar halinde sunulmalı ve öğrenenlerin bilgiyi derinleştirmelerine fırsat oluşturulmalıdır (Davis, Rimm ve Siegle, 2014; Özyaprak, 2016). İçerikte hızlandırma stratejisine dayalı olarak öğretim programı daraltılıp, oluşan ek sürede üst düzey kazanımlara yer verilmelidir (Maker ve Schiever, 2005). Ayrıca öğretim programında yer almayan, üst düzey konu başlıklarına yer verilerek içerik farklılaştırılmalıdır (Davis vd., 2014). Öğrencilerin akıl yürütme becerilerini kullanabilmelerine yönelik genellemelere dayalı öğrenme organizasyonları yapılmalıdır (Sriraman, 2003). Bu kapsamda matematiksel ispat yöntemlerine yer verilerek kanıta dayalı öğretim etkinlikleri düzenlenmelidir. İçerik sunulurken hedef kitlenin bireysel özellikleri dikkate alınarak, düz anlatımlardan ve konuya dair sık tekrarlardan uzak durulmalıdır (Altıntaş, 2014; Güçyeter, 2018).

Öğretimin süreci düzenlenirken üst düzey düşünme becerileri ve matematiksel süreç becerileri temel alınarak yapılandırılmalıdır (Mann, 2006; Maker ve Schiever, 2005). Özel yetenekli bireyler var olan bilgiyi edinmesinin ötesinde, bilgiyi farklı bir duruma transfer edebilmesi ve yeni bir bilgi üretebilmesine yönelik analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarını uygulayacağı öğrenme etkinliklerine ihtiyaç duyarlar (Güçyeter, 2018). Bu gerekçe ile öğrenenleri düşünmeye ve üretmeye sevk etmek amacı ile yaparak yaşayarak öğrenebileceği keşifçi öğrenme etkinlikleri ile karşı karşıya bırakılıp matematiksel ve bilimsel süreç becerilerinin desteklenmesi önerilmektedir (Maker ve Schiever, 2005; Sak, 2020). Özellikle rutin olmayan gerçek yaşam ile bağlantılı problem durumları oluşturularak yaratıcı, eleştirel, yansıtıcı ve analitik düşünme gibi üst düzey düşünme beceri gelişimleri desteklenmelidir (Davis vd., 2014; Sak, 2020). Problemler çoklu çözüm yollarına sahip açık uçlu yapıda hazırlanarak yakınsak ve ıraksak düşünmeyi teşvik eden öğretim süreci organize edilmelidir (Baska ve Strambauhg, 2006; Özyaprak ve Davasligil, 2015). Öğretim programının içeriği zihinsel kapasitelerine uygun düzeyde zorlaştırılarak öğrenenleri matematikte derin düşünmeye teşvik edecek ve potansiyelleri maksimum düzeye çıkarabilecek esnek öğretimsel stratejileri tercih edilmelidir (Mann, 2006; Özyaprak ve Davasligil, 2015).

Matematikte özel yetenekli bireylerin, öğrenmenin merkezinde yer aldığı bağımsız öğrenme ortamları organize edilmelidir. Bu kapsamda matematik öğretiminde sanal ve somut manipülatiflere, web tabanlı programlara ve dinamik yazılım programlarına yer verilmelidir (Özyaprak, 2016). Yaşantı deneyimleri ile öğrenebileceği materyal tabanlı

etkinlikler oluşturularak uzamsal düşünme beceri gelişimleri desteklenmelidir. Özel yetenekli bireylerin sahip oldukları özellikleri nedeni ile olaylara farklı yönden bakma ve değerlendirme yaklaşımı içindedirler (Deringöl ve Davasligil, 2020; Sriraman, 2003). Bu nedenle öğrenme ortamlarında dile getirdikleri eylemlere ve beyan ettikleri düşüncelere ket vurulmadan kabul edici bir anlayışla yaklaşım gösterilmelidir. Bu kapsamda öğrenme etkinlikleri olası değişikliklere uyum sağlayacak esnek yapıda oluşturulmalıdır (Maker ve Schiever, 2005). Öğrencilerin kendi görüşlerini dile getirebilecekleri ve düşüncelerine açıkça tartışabilecekleri özgür öğrenme ortamları oluşturulmalıdır (Sak, 2012).

Matematikte özel yetenekli bireylerin üst düzey niteliğinde ürün ortaya koymalarına yönelik organizasyonlar yapılmalıdır (Deringöl ve Davasligil, 2020). Gerçek dünyada bir probleme çözüm getirmek ve ihtiyacı karşılamak üzere, hedef kitlenin beklentisine yönelik öğrenme çıktılarını ortaya sunabilmelerine fırsat veren ürün çalışmaları düzenlenmelidir (Davis vd., 2014). Ürün tasarımı sürecini gerçekçi ve verimli kılmak adına, ürünlerin alanda uzman kişilerin değerlendirilmesine sunulacak geri bildirimler alınmalıdır (Maker ve Schiever, 2005). Böylece geleceğin problemlerine yaratıcı çözümler üretmeleri hedeflenen özel yetenekli öğrencilerin küçük yaşlarında ürün tabanlı çalışmalar ile ilgili alan motivasyonları oluşturulmalıdır (Mann, 2006; Özyaprak ve Davasligil, 2015). Matematikte özel yetenekli bireylerde gerçekleştirilen matematik öğretimin etkisini sınamak amacı ile süreç değerlendirilmesi yapılmalıdır. Bu kapsamda ürün değerlendirmesi, proje takip çizelgesi, akran değerlendirme ve portföyler kullanılabilir (Güçyeter, 2018). Süreci değerlendirme aşamasında özellikle öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerini yazılı olarak paylaşmaları gerekçesi ile matematik günlükleri kullanılabilir (Özyaprak ve Davasligil, 2015). Matematik günlükleri; öğrencilerin problemi çözerken nasıl düşündükleri ve çözüme nasıl ulaştıklarını sistemli bir şekilde not aldıkları değerlendirme aracıdır. Bu kapsamda öğrencilere gerçek matematikçiler gibi çalışmalarını kayıt altına alma, matematikçi gibi düşünebilme ve yazabilme fırsatına sağlanmış olur (Sak, 2010; Sheffield, 2003). Matematikte özel yetenekli bireylerin matematik öğretimleri organize edilirken tüm bu ifade edilen yöntem ve teknikler dikkate alınmasının yanı sıra, her biri farklı özelliklere sahip bu bireylerin öğrenim yaşantılarını yetenek ve beceri düzeyleri dikkate alınarak kişiye özgü biçimde düzenlenmesi ilgili literatürde önerilmektedir (Mann, 2006; Sak, 2020; VanTassel-Baska ve Stambaugh, 2006).

Geleceğin bilim insanları, mühendisleri, mimarları, ekonomistleri ve sanatçıları olmaya namzet olan özel yetenekli bireylerin geometrinin doğadaki varlığını, gerçek dünyadaki yansımalarını, bilimsel çalışmalardaki etkisini ve sanattaki gücünü fark etmeleri; buna bağlı olarak gerçek dünya sorunları karşısında geometri bilgisi kullanarak problem çözebilmeye becerilerine yönelik algı geliştirmeleri, çalışma sürecini yönetirken eleştirel düşünmeye yönelik eğilim göstermeleri ve problem durumu karşısında çözüm ya da ürün ortaya sunarken yaratıcı düşünme becerilerini en üst düzeyde kullanabilmeleri mevcut araştırmanın hedefleri arasında yer almaktadır. Bu nedenle araştırmanın bu aşamasında geometri öğretimi ve geometriye yönelik tutum, problem çözme becerilerine yönelik algı, yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünmeye yönelik eğilim kavramlarının tanımlanması ve özel yetenekli bireyler kapsamında açıklanması gerekliliği duyulmuştur.

2.5.2 Geometri Eğitimi ve Özel Yetenekli Bireyler

Geometri nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve aralarındaki ilişkileri inceleyen; geometrik şekil ve cisimlerin açı, uzunluk, alan ve hacim ölçülerini konu edinen; kendine özgü evrensel semboller ve terminolojiye sahip matematiğin bir öğrenme alanıdır (Baykul, 2005; Johnston-Wilder, Mason, 2005). Geometri öğretiminin akademik öğrenme üzerindeki temel amacı öğrenenlerin; düzlem ve uzay geometrisi arasındaki ilişkiyi tanımlaması, geometrik nesnelerin özelliklerini açıklaması, karşılaştırması ve sınıflandırması; geometrik kavramlar arasında ilişki kurabilmesi; geometrik dönüşümleri açıklaması; konumsal ve uzamsal farkındalık geliştirmesi; postulat, varsayım, teorem silsilesinin ilişkisini kavraması; tümevarım ve tümdengelim ile çıkarım yapabilmesi; analitik, vektörel ve sentetik yaklaşımları kullanabilmesi olarak tanımlanmıştır. Ayrıca öğrenenlerin, kazanımlar doğrultusunda yapılan çıkarım ve genelleme çalışmaları ile ispat yapma becerisi; geometri bilgisinin disiplin içi ve disiplinler arası transfer edilerek farklı biçimde kullanılmasına yönelik etkinlikler ile akıl yürütme becerisi, gerçek yaşamda karşılaştığı bir duruma geometri bilgisini kullanarak çözüm getirmesi ile problem çözme becerisi; ağsal yapıda bilgileri bir birleri ile bağlantılı organize ederek ilişkilendirme becerisi; geometrinin evrensel yapıya sahip sembol ve terimlerini doğru ve etkili kullanabilme ile iletişim becerisi; geometrik yapılar arasında sebep sonuç ilişkisi kurarak karar verme ile eleştirel düşünme becerisi, sorulara kendine özel benzersiz yöntemler geliştirerek çözüm üretmesi ile yaratıcı düşünme becerisi; bilimsel yaklaşım kullanarak planlama yapabilme ile araştırma ve sorgulama beceri gelişimlerini desteklemek geometri

öğretimin temel amaçları arasında yer almaktadır (MEB, 2009; MEB, 2013b; MEB, 2018b).

Gerçek yaşam ile matematik arasında anlamlı bir bağ oluşturan geometri, dünyayı anlamak ve ifade etmek için etkin bir öğrenme alanı olarak nitelendirilmektedir (Altun, 2005; Duatepe Paksu ve Ubuz, 2009; Mistretta, 2000). Geometrinin oluşturduğu bakış açısı ile ileri hayal gücü ve sezgisel düşünme becerisi desteklenen öğrenenlerin, uzamsal düşünme yeteneğinin gelişimini de desteklemektedir (Baykul, 2005; Tutak, 2008). Matematikteki soyut kavramların anlatılmasında ve teorilerin ispatında bilgiyi somutlaştırmak için önemli bir etkiye sahiptir (Altun, 2005; Güven, 2006). İspata dayalı geometri etkinliklerinin öğrencilerde eleştirel düşünme gelişimine önemli katkı sağladığı gibi ve problem tabanlı geometri etkinlikleri de analitik düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişimine etkisi yüksektir (Duatepe Paksu ve Ubuz, 2009). Geometri, farklı disiplinlerin içeriğinde de yer alarak bilim ile yaşamı birebirine yaklaştıran önemli bir araçtır (Altun, 2005; Duatepe Paksu ve Ubuz, 2009; Güven, 2006). Bu kapsamda geometri; fen bilimleri, sosyal bilimler ve beşerî bilimlerin öğretiminde de önemli bir katalizör etkisi oluşturmaktadır (Baykul, 2005; Bindak, 2004). Geometri zihni çok boyutlu harekete geçirerek, üst bilişsel beceri gelişimini desteklemeye yönelik bir araç olarak da nitelendirilmektedir (Altun, 2005; Baykul, 2005). Öğrenenlerin geometriksel düşüncenin kullanımına bağlı olarak kavramları görselleştirebildikleri, kavramlar arasında görsel ilişkiler oluşturdıkları, şekilleri manipüle ederek farklı formlarda değerlendirdikleri ve bu kapsamda mantıksal çıkarımlar yaparak sıra dışı yaklaşımlar ile genellemeler yapabildikleri belirtilmektedir (Bindak, 2004). Bireylerin öğrenme yolculuğuna başladıkları ilk çocukluk dönemlerinde, geometrik nesnelerden oluşan öğrenme materyallerinin gücü ve önemi yadsınamaz. Çocukların imgeleme, sınıflama, sıralama ve ayırt etme işlemlerine ilk önce geometrik yapıları kullanarak başlaması, geometrinin öğrenme sürecinde ne kadar önemli ve başrolde bir karakter olduğuna dair kanıtta sunmaktadır (Hacısalıhoğlu, Mirasyedioğlu ve Akpınar, 2004). Ayrıca estetik duyguların gelişimini destekleyen geometri, sanatın farklı alanlarında ve toplumların kültürel yapılarını oluşturan figürlerin inşasında yer almaktadır (Duatepe Paksu ve Ubuz, 2009; Mistretta, 2000). Hem bilimin farklı alanlarında hem de sanatın yapıtaşlarında önemli bir etkiye sahip olan geometri, farklı beceri ve yeteneklere sahip olan özel yetenekli bireylerin her yaş döneminde öğretim yaşantılarını organize edilmesinde önemli bir öğrenme alanı olarak karşımıza çıkmaktadır (Karaduman ve Davaslıgil, 2019).

Öğrenme ihtiyaçları, ilgi düzeyleri, algılarının yönelimi, akademik hazırbulunuşluk düzeyi açısından akranlarından farklılık gösteren özel yetenekli öğrencilerin geometri alanında öğrenme yaşantıları düzenlenirken de bu farklılıklar dikkate alınarak yetenek ve becerilerini desteklemek amacı ile farklılaştırılmış geometri öğretimi organize edilmelidir (Özyaprak, 2012). Özel yetenekli bireylerde farklılaştırılmış geometri öğretimi alanında yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde düzenlenen farklılaştırma programlarının öğrenenlerde; geometri başarılarını, yaratıcı düşünme düzeylerini ve uzamsal düşünme yeteneği üzerinde anlamlı düzeyde arttırdığını ifade edilmektedir (Battal Karaduman, 2012; Kök, 2012). Ayrıca matematikte özel yetenekli bazı bireylerin; ileri düzey zihinsel becerileri, gelişmiş uzamsal yetenek düzeyleri, güçlü sorgulama becerileri, sebep sonuç ilişkilerini irdelemeye yönelik eğilimleri ve görsel algılarının yüksek olması sebebi ile cebirsel problemleri çözümlerken geometrik yapıları kullanma eğilimi gösterdikleri bulgulanmıştır (Özyaprak, 2012). Bu bireylerin akranlarına göre; geometrik yapılar arasında ilişkiler oluşturma, ilişkilere dayalı yeni geometrik bağlantılar keşfetme, geometrik ispatlar yapma yönelik eğilim gösterme, geometrik sembollere yönelik hâkimiyet ve şekil örüntülerinde hızlı genelleme yapabilme davranışlarında daha hızlı ve yetkin oldukları ifade edilmektedir (Haylock ve Thangata, 2007). Bu kapsamda özel yetenekli bireylerin geometri öğrenme alanlarında daha derin çalışmalar yürütülerek beceri ve yetenek gelişimleri desteklenmelidir (Stanley, 1991).

Tutum bireyin nesne, konu veya kişilere yönelik genel olarak olumlu veya olumsuz duygu durumuna bağlı davranış oluşturma eğilimleri olarak tanımlanmaktadır. Tutum yaşantı yolu ile kazanılan, doğrudan gözlemlenemeyen ve müdahale edilmediğinde devam eden psikolojik bir süreçtir (Tavşancıl, 2005). Geometriye yönelik tutum ise bireyin deneyimleri sonucu geometriye karşı olumlu veya olumsuz duygusal eğilim oluşturma, geometrinin faydalı olduğuna inanma ve buna bağlı olarak geometri aktiviteleriyle uğraşma ya da kaçınma durumudur (Cansız Aktaş ve Aktaş, 2013). Bireylerin ilgili alana yönelik olumlu tutum oluşturmada; inançları, düşünceleri, bilgileri ve performansları etkilidir.

Geometri öğrenme alanı sahip olduğu akademik yoğunluk, gerçek dünya ile bağlantılı olduğu noktalar ve disiplinler arası çoklu etkileşim özellikleri dikkate alınarak oluşturulan öğrenme ortamları; öğrencilerde geometrinin etkili gücünü fark etmelerine ve takdir etmelerine olanak sağlayacaktır (Karaduman ve Davaslıgil, 2019; Özyaprak, 2012). Geometrinin oluşturduğu bakış açısı sayesinde hayatın içinde karşılaştığı bir problem

durumunu geometrik özellikler ve teoremler kullanarak yorumlamak, cebirsel forma dönüştürerek çözümlmek, modelleme yaparak doğrulamak ve yaratıcı bir çözüm önerisi oluşturmak; özel yetenekli bireylerde geometri alanında özel çalışmalar yürütmeleri adına itici bir güç oluşturacağı düşünülmektedir (Karaduman ve Davaslıgil, 2019). Buna paralel olarak geometri alanında çalışma yapmaya ve üretmeye yönelik olumlu tutum geliştirebileceklerdir. Bu kapsamda ilgili alanda farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin organize edilerek öğrenenlerin geometriye yönelik ilgi, algı ve tutumlarının pozitif anlamda desteklenmesi önemli olduğu düşünülmektedir (Karaduman ve Davaslıgil, 2019; Kök, 2012; Özyaprak, 2012; Taş, 2018). Bireylerin öğrenme yaşantılarında geometriye yönelik tutumlarının her dönemde pozitif kalmasının; konu alanının gerçek yaşam ile bağlantı kurularak anlatılması, ilgili konunun dikkat çekici hale getirilmesi ve bu süreçte kullanılan yöntem, teknik ve materyal kullanılmasına bağlı olduğu ifade edilmektedir (Bindak, 2004; Barutçu Akyar, 2010; Cansız Aktaş ve Aktaş, 2013).

2.5.3 Problem Çözme Becerileri

İnsanoğlu hayatı boyunca çeşitli problem durumları ile karşılaşmakta ve bu problemleri çözmeye çalışarak yaşamlarını en ideal şekilde devam ettirmektedirler. Alan yazında problem kavramını açıklamak için yapılan tanımlamalara bakıldığında; normale ters düşen aykırı bir engel durumu (Altun, 2006), bireylerin hedefe giderken karşı karşıya kaldıkları ve sonucunu tahmin edemediği zorluklar (Yavuz, Arslan ve Gülten, 2010), zihin karışıklığı sonucu oluşan ve bireyin sahip olduğu birikimlerini doğru kullanarak çözülmesi gereken olay durumu (Türnüklü ve Yeşildere, 2005), hazırda çözümü bulunmayan ve bireylerin merak duygusuna bağlı olarak tecrübesi ile çözümleyebileceği sıra dışı durum (Olkun ve Toluk, 2002) ifadelerine rastlanmaktadır. Karşılaşılan sorunun problem niteliğini taşıması için; bireyde çözüme yönelik istek uyandırması, belirli bir hedef içermesi, hedefe ulaşmanın zorlu yollara bağlı olması, hazırda çözüme dair bir prosedür bulunmaması, kişiyi keşfetmeye ve araştırma yapmaya yönelten bir yapıya sahip olması gerektiği ifade edilmektedir (Bingham, 2004).

Problem ile karşı karşıya kalınmasından, sonuca ulaşmaya kadar geçen dinamik süreç ise problem çözme olarak tanımlanmaktadır (Olkun ve Toluk, 2018; Silver, 1997). Problem çözme; problemi anlama, bileşenlerini tanımlama, varsayımlar oluşturma, çözüme yönelik planlama yapma, çözüm yöntemlerinin sınanması, gerektiğinde çözüm stratejisinin düzenlenmesi, elde edilen verileri değerlendirme, en etkili çözüm biçimini seçme ve

sonucu doğrulayan kanıtlar sunabilmeye ilişkin alt becerileri kapsamaktadır (Mayer, 1992; Barrows, 1986). Bu kapsamda problem çözme; hedeflenen amaca ulaşılırken ortaya çıkan engelleri bertaraf etmeye yönelik duyuşsal ve bilişsel çabaları içeren davranışsal bir süreçtir (Bingham, 2004). Problem çözme duyuşsal boyut ile başlamaktadır. Bireyin problem çözümüne yönelik ilgi ve merak duyması, bu süreçte kendine güvenmesi, süreci yönetmeye ilişkin eğilim göstermesi, çözümün aşamalarında karşılaştığı zorluklar karşısında pes etmeden mücadele etmesi problem çözümünde önemli bileşenler olarak nitelendirilmektedir (Heppner, Witty ve Dixon, 2004; Mayer, 1992). Problem çözme sürecinde bilişsel boyut ise problemi tanımlama, analiz ederek eksik bilgileri belirleme, önceki bilgileri kullanarak problemi sentezleme, yaratıcı çözüm önerileri sunma, eleştirel düşünme ile çözümü sına ve karar verme becerilerinden oluşmaktadır (Mayer ve Wittrock, 1996; Törnükü ve Yeşildere, 2005). Tüm bu sözü edilenler dikkate alındığında problem çözme üst düzey düşünmeyi içeren bir beceri olarak karşımıza çıkmaktadır (Çelikkaleli ve Gündüz, 2010). Problem durumu ve yaklaşımı nasıl olursa olsun bu süreçte kişilerin problem çözme becerilerini öğrenmiş olmaları gerekmektedir (Güven, 2010). Alan yazında problem çözme becerisine sahip bireylerin; problem üzerinde uzun süre düşünebilen, problemin neden sonuç ilişkisini kurabilen, hedefe giden yolda engelleri aşabilen, üstbilişsel düşünme sürecini yönetebilen, uygun planlanma ve stratejileri oluşturan, süreç boyu zihinsel modellemeyi kurabilen, en doğru sonucu bulmak için sabırlı ve esnek yapıda çalışma yapabilen bireyler oldukları ifade edilmektedir (Sternberg, 1985). Bu nedenle problem çözme becerilerine sahip bireylerin yaşamlarının her aşamasında yüz yüze geldiği sorunları çözme başarısı gösterdiği ifade edilmektedir (Durmaz ve Altun, 2014; Silver, 1997).

Bireylerin gerçek dünyada karşılaştıkları sorunlar ile baş ederek çözümleyebilmesi hem kendi yaşantılarında konfor sağlaması, hem yaşadığı toplumun refaha ulaşması, hem de bulunduğu ülkenin alternatifleri karşısında daha ileri bir düzeyde varlığını göstermesi açısından önemli bir etkiye sahiptir (Heppner vd., 2004). Bu gerekçe ile 2005 yılı itibari ile revize edilen öğretim programlarında problem çözme becerisi ve gelişimi önemli bir yere sahiptir. Öğretim programlarının genel amaçları arasında yer alan problem çözme becerisi, aynı zamanda her disiplinde hedeflenen temel beceriler içerisinde yer alarak bu becerinin önemine vurgu yapılmıştır (MEB, 2009; MEB, 2013b; MEB, 2018c). Öğretim programlarında, sadece nitelikli bilgeye sahip olunmasının problem çözmek için yeterli

olmadığı aynı zamanda bilgiyi etkili kullanabilmesi için problem çözme beceri gelişimi ve öğretiminin önemli olduğu ifade edilmektedir (Durmaz ve Altun, 2014).

Ülkemizde son yıllarda hazırlanan matematik dersi öğretim programlarının içeriğine bakıldığında, kazandırılması öngörülen temel beceriler arasında ilk sırada problem çözme becerisi olduğu görülmektedir (MEB, 2009; MEB, 2013b; MEB, 2018c). Problem çözme, matematik öğretim programı içerisindeki her öğrenme alanı için geliştirilmesi hedeflenen temel beceri olarak nitelendirilmekte ve hem öğretim yaklaşımı hem de öğrenme aracı olarak önerilmektedir. Matematik öğretiminde problem; öğrencinin daha önceden çözümlemediği ve ilk kez karşılaştığı bir sorunun, önceki bilgi ve deneyimlerini sentezleyerek alışlagelmişin dışında çözüm yolu ile sonuca ulaşmasını gerektiren zorlu zihinsel bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Problemler; kapalı uçlu ve açık uçlu olarak sınıflandırılmaktadır. Kapalı uçlu problemler; gereksiz ya da eksik bilgiler içermeyen, iyi yapılandırılmış, temel algoritmalar ve bilgilerin doğrudan kullanarak çözümlenebileceği problemler olarak tanımlanmaktadır. Problem basit aşamalar takip edilerek çözümlenebiliyorsa rutin olan problemler; karmaşık işlem adımları içeriyor ve öğrenenlerin çözüm aşamasında yorum katması bekleniyorsa rutin olmayan problemler olarak adlandırılmaktadır. Açık uçlu problemler; belli bir algoritmaya sahip olmayan, birden fazla strateji kullanılarak çözümlenmesi gereken, tek doğru cevabı bulmayarak farklı sonuçlar elde edilen iyi yapılandırılmamış problemler olarak tanımlanmaktadır. Açık uçlu problemlerde öğrenenlerin üst bilişsel becerileri öne koşularak süreci yönetmeleri beklenmektedir. Öğretim programlarında problem çözme becerileri, rutin olmayan problemler ve açık uçlu problemler olarak vurgulanmaktadır. Matematik dersi öğretim programında her sınıf seviyesinde ve her konu başlığında problem çözme çalışmaları yapılarak ilgili becerinin öğretilmesi ve geliştirilmesi belirtilmektedir. Bu kapsamda tasarlanan problemlerin öğrenenlerin günlük yaşantıları ve gereksinim duyduğu konu başlıklarında yapılandırılması, ilgi çekici ve ilginç olması, problemi çözmeye ihtiyaç hissetmesi, sahip olduğu bilgi ve beceriyi farklı durumlarda kullanabilmesine olanak sağlaması özellikle olması belirtilmektedir. Öğrenenlerin problem üzerinde uzun süre düşünceleri ve uğraşmaları yönünde fırsat tanınması, alternatif ve sıra dışı çözümler geliştirmelerine yönelik öğrenme ortam koşullarının oluşturulması, çözüme yönelik düşünceleri özgürce dile getireceği sınıf ikliminin sağlanması, farklı çözüm yollarına değer verilerek akıl yürütme ve yaratıcı düşünme becerilerine bağlı ileri düzey düşünme becerilerinin desteklenmesi ve en iyi çözümü belirlemeye yönelik sınıf içi tartışma

ortamları oluşturularak problem çözme süreci yönetilmesi gerekliliği ifade edilmektedir (MEB, 2009; MEB, 2013b; MEB, 2018c).

Problem çözme sürecinde bireylerin; probleme karşı tutumları, çözebileceğine ilişkin inançları, süreci yönetme konusunda kendilerine güvenmeleri olarak nitelendirilen problem çözme becerilerine yönelik algıları sürecin en kritik bileşeni olarak değerlendirilmektedir (Ekici ve Balım, 2013). Problem çözme beceri algısı; bireylerin süreçteki performansına ilişkin inancı ve yargıları olarak tanımlanmaktadır (Kaplan, Duran ve Baş, 2016). Bireyin sahip olduğu problem çözme beceri algısı hem okul derslerinde hem de güncel hayatta karşı karşıya kaldıkları problem durumlarında süreci etkileyen en önemli faktör olduğu belirtilmektedir (Tösten, Han ve Anık, 2017). İlgili alan yazında problem çözme becerisine yönelik olumlu ya da yüksek algıya sahip olan bireylerin; sorunlarla baş edebilmede daha yetenekli (Heppner vd., 2004; Türnüklü ve Yeşildere, 2005), sezgisel kararlar verebilen (Durmaz ve Altun, 2014), psikolojik açıdan daha sağlıklı (Heppner vd., 2004), akademik başarıları yüksek (Or ve Bal, 2021), üst bilişsel farkındalıkları olan (Durmaz ve Altun, 2014; Kaplan vd., 2016), yaşam boyu öğrenme becerisine sahip (Dervişoğulları, 2019), akranları ile uyumlu ilişkiler kurabilen (Türnüklü ve Yeşildere, 2005), sosyal dünyada ileri düzey iletişim kurabilen (Tösten, Han ve Anık, 2017), olumlu benlik algısı ve özgüvenleri yüksek (Özdemir, Duran ve Kaplan, 2016) bireyler oldukları yönünde araştırma sonuçlarına rastlanmaktadır. Problem çözme becerilerine ilişkin olumsuz ya da düşük algıya sahip olan bireylerin ise yüz yüze geldikleri problemlerde özgüvensiz, çözüme yönelik eylem almada isteksiz, çözüm sürecinden kaçınma eylemi gösteren davranışlar ortaya koydukları ifade edilmektedir (Heppner vd., 2004). Ayrıca matematik disiplninde problem çözme becerilerini kazandırma ve geliştirme ile ilgili öğretimleri düzenlenen bireylerde matematik problemlerini çözmeye yönelik özgüven duydukları, sürecin bir parçası olmaktan zevk duydukları ve akademik olarak başarı puanlarının yüksek olduğu bulgulanmıştır (Biber ve Kutluca 2013; Wismath, Or ve Bal, 2021; Orr ve Zhong, 2014). Tüm bu nedenlerle öğrenenlerde problem çözmenin aşamaları, süreçte kullanılan stratejiler, bilişsel ve duyuşsal becerilerin kullanımı ile ilgili problem çözmeye yönelik öğretimsel uygulamalar yürütülerek olumlu algı geliştirmeleri desteklenmelidir. Öğrenenlerin yaş düzeylerine uygun, gerçek dünya problemlerinin temel alındığı, yakın çevre etkileşimi ile desteklenen, çözüm yöntemlerine değer verildiği ve çözümün gerçek yaşamda karşılığı olan matematik kazanımlarına paralel problem etkinlikleri düzenlenerek

problem çözme becerilerine ilişkin algıları oluşturulmalı ve geliştirilmelidir (Durmaz ve Altun, 2014).

Problem çözme sadece matematik dersi içinde uygulanan öğretim yaklaşımdan çok öte, bireyin gerçek yaşamdaki bir problem durumu karşısında başa çıkabilmesini sağlayan özelliği ile kazandırılması ve geliştirilmesi gereken bir beceridir (Silver, 1997). Problem çözücü bireylerin küreselleşen dünyada aranılan kişiler olarak nitelendirilmesi bu becerinin şimdi ve gelecek için önemini daha da ortaya koymaktadır (Stankovski vd., 2019). Bu bireyler problemlere getirdikleri farklı yaklaşımlar ile tüm zamanlarda değişim ve dönüşümde fark yaratacak kilit özelliğe sahiptirler (Reaves, 2019). Bu aşamada bu özelliğe namzet olan özel yetenekli bireylerin sahip olduğu potansiyel güç gündeme gelmektedir (Davashgil, 2004). Problem çözme becerisi özel yetenekli bireylerin en önemli niteliklerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Sahip oldukları duyuşsal ve bilişsel yetenekler doğrultusunda akranlarından daha farklı özellikte problem çözme yaklaşımı gösterdikleri alan yazında ifade edilmektedir (Sak, 2011). Sharma (2013) özel yetenekli bireylerin tespit edilmesinde problem çözme becerisinin temel ölçüt olarak ön plana çıktığını ifade etmektedir. Krutetskii (1976) matematikte özel yetenekli bireylerin özelliklerini ifade ederken yaratıcı ve etkili bir problem çözücü olduklarının altını çizmektedir. Krutetskii'ye (1976) göre bu öğrencilerin problem çözme sürecinde genelleme ve soyutlama özelliklerinin akranlarına oranla hem niteliksel hem de niceliksel farklı olduğunu belirtmektedir. Sheffield'a (2008) göre matematikte özel yetenekli bireyler belirlenirken kişinin problem çözme süreci analiz edilerek; çözüm yönteminin farklılığı, problemdeki verileri ayırt etmesi, problemdeki örüntüleri fark edebilme, sonucun sıra dışı olma özelliği ve sonucu farklı bağıntılarla ilişkilendirme yeteneğinin gözlenmesi gerektiğini ifade etmektedir. Maker'a (2005) göre özel yetenekli bireylerin en ayırt edici özelliği; zor problemleri basitleştirme ve basit problemleri karmaşık yapıya dönüştürme becerisine sahip olarak problem çözme sürecindeki yaklaşımlarının akranlarına göre sıra dışı güce sahip olmasıdır. Sriraman (2003) ise özel yetenekli bireylerin problem sürecinde; esnek, hızlı, başarılı, sistemli ve organizatör problem çözücü olduklarını dile getirmektedir. Davidson ve Sternberg (1984) bu öğrencilerin problem üzerinde uzun süre yoğunlaşabildiği, çeşitli stratejiler kullandıkları, analiz ve sentez gibi ileri düzey düşünme ile probleme yaklaştıkları, çözüm sürecinde sabırlı ve kararlı davranış sergiledikleri, bilgi ve becerilerini kullanarak orijinal çözüm yollarına oluşturdukları, sonuçta yaratıcı ve etkili çözümler ortaya koyduklarını ifade etmektedirler.

Özel yetenekli öğrencilerin, gerçek yaşam problemleri karşısında sahip oldukları becerilerini ortaya koymaları ve geliştirmeleri yönünde eğitim programlarına ihtiyaçları vardır. Yüz yüze geldiği problem durumunda duyuşsal ve bilişsel becerilerini kullanarak, probleme ilişkin yaratıcı çözüm üretmeleri yönünde öğretimsel uygulamalarla farklılaştırılmaya gidilmesi gerekmektedir (Sak, 2011; Tomlinson, 2001). Bu kapsamda literatürde matematik disipliniinde yürütülen problem çözme becerileri üzerine akademik çalışmalar yer almaktadır (Akkaş, 2014; Arıkan, 2019; Aydoğdu, 2014; Boran, 2016; Dervişoğulları, 2019; Karabulut, 2018; Karabey, 2010; Koçyiğit, 2015; Öztelli Ünal, 2019; Yıldız, Baltacı ve Güven, 2011). Çalışmalar incelendiğinde temel alınan problemlerin cebirsel içerikli olduğu ve geometri öğrenme alanında ait az sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Geometri özel yetenekli ve normal zekâ düzeyi öğrencileri için genelde olumsuz algı ve tutuma sahip olunan matematiğin öğrenme alanı olarak karşımıza çıkmaktadır (Bindak, 2004; Cansız Aktaş ve Aktaş, 2013; Sak, 2011; Özyaprak, 2012; Yıldız vd., 2011). Bu nedenle geometri kazanımları temelinde probleme dayalı öğrenme etkinlikleri organize edilerek, öğrenenlerin problem çözme becerilerine yönelik algı ve tutumlarının geliştirilmesi önemli olduğu düşünülmektedir (Bindak, 2004; Özyaprak, 2012).

2.5.4 Yaratıcılık ve Yaratıcı Düşünme

Zihinsel işlevin en gizemli ve heyecan verici boyutu olarak nitelendirilen yaratıcılık; eğitimciler, bilim insanları ve psikologlar tarafından yıllardır tanımlanmaya ve anlaşılmaya çalışılmaktadır (Khatena, 2011). Yaratıcılık; doğrudan gözlenebilir olmaması, çoklu faktörlerden etkilenmesi ve farklı bakış açıları ile yorumlanmasının getirdiği karmaşıklık sonucu ilgili literatürde çeşitli tanımlamalara rastlanmaktadır. Sternberg ve Lubart'a (1996) göre yaratıcılık ortam koşullarına uygun, orijinal ve kalitesi yüksek özgün iş üretme yeteneği; Plucker, Beghetto ve Dow'a (2004) göre sosyal çevrenin yararına sıra dışı nitelikte algılanabilir davranış ürünü geliştirme; Usiskin'e (2000) göre esnek düşünme yeteneği; Bogen ve Bogen'e (2003) göre var olan bilgiye farklı şekil verilerek özgün nitelikte yeniden düzenlenme yeteneği; Doğan'a (2016) göre merak, sabır, araştırma ve özgün düşünmeye dayalı buluş yapma yeteneği; Sylvan'a (1997) göre diğer insanların görmediği, duymadığı ve düşünmediği alanda cesaretle eyleme geçme yeteneği; Juter ve Sriraman'a (2011) göre bir problem durumuna yenilikçi ve olağan dışı çözümler üretme yeteneği; Runco'ya (1993) göre ıraksak ve yakınsak düşünme, sorgulayıcı bakış açısı ile problemleri fark edebilme ve problem çözmeye yönelik yüksek motivasyon sahip olma

yeteneği; Sriraman ve K ymaz'a (2009) göre özgün ve i e yarar nitelikte ürün ortaya koyabilme yeteneği; Sternberg'e (1997) göre analitik, sentetik ve pratik becerilerini bir arada kullanabilme yeteneği ve zeki insan davranışının temel bileşeni olarak nitelendirilmektedir.

Yaratıcılık ve yaratıcı düşünme üzerine uzun yıllar çalışmalar yürüten Torrance (1976) yaratıcılığı sezgi süreci olarak nitelendirerek, yaşamdaki eksik noktaları ve detaylardaki boşlukları fark etme; eksik ögeler üzerinde düşünme, varsayımlar oluşturma ve özgün çözümler arama; çözümleri sınavarak değerlendirme, sonuçları karşılaştırma ve hataları ayıklayıp yeniden deneme; elde ettiği sonuçlara ortaya sunarak başkaları ile paylaşma şeklinde tanımlanmaktadır. Torrance (1974) yaratıcılığı esneklik, akıcılık, özgünlük (yenilik) ve detaylandırma (zenginleştirme) olmak üzere dört bileşene dayandırmaktadır. Akıcılık çok sayıda ve devamlı olarak fikir üretebilme; esneklik problem durumunu çok boyutlu ele alarak üretilen düşünceyi farklı durum, kişi ve zamana göre değiştirerek düzenleyebilme; özgünlük standartların dışında ve herkesten farklı olarak düşünebilme, sıra dışı ürün ve yapıtlar ortaya koyma; detaylandırma dile getirdiği fikir ve düşünceleri doğru ifade etme, düşünceye yeni detaylar ekleyerek ürünü zenginle tirmektir.

Literatürde yapılan tanımların içeriği incelendiğinde yaratıcılık; sıra dışı bir bakış açısı ile çevredeki problemi fark etme, olaylardaki karanlık noktaları ayıt etme, eski bilgilerine dayalı olarak yeni durum ile ilgili bağlantılar keşfetme, düşüncelerini sınavarak yeniden düzenleme, doğruluğunu sorgulamak ve farklı açılardan değerlendirmek için tekrar deneme ve sonuçta bir amaca yönelik ortam şartlarına uygun özgün bir ürün ortaya koyabilme adına yürütülen zihinsel, bilişsel ve duyuşsal düşünme süreçlerinin bileşimi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yaratıcı düşünme süreci bilinçaltına dayalı gerçekleşen hazırlık, kuluçka, aydınlanma ve gerçekleşme/doğrulama aşamalarından oluşmaktadır (Bogen ve Bogen, 2003; Wallas, 1926). Hazırlık aşaması; hedef problem üzerine odaklanma, problemin daha net tanımlama, yaşantısına dayalı bellekteki bilgileri değerlendirme, problem hakkında bilgi toplama, düzenleme ve organize etme, bilgiler arası ilişkiler kurarak hipotez geliştirme ve genellemeler yapma eylemlerini içermektedir. Kuluçka aşaması; problemin tüm değişkenleri ile ele alındığı, olay durumun sentezlendiği, farklı gözlem ve düşüncelerin sürece dâhil edildiği, olası seçeneklerin arttırıldığı eylemlerini içermektedir. Aydınlanma

aşaması; çözüme dair fikrin zihinde belirmediği, çözümün bütünsel olarak ya da sahip olduğu parçaların aydınlandığı, anlık gerçekleşen içgörü ve düşüncenin sözel olmayan oluşumunun gerçekleştiği aşamadır. Gerçekleşme-Doğrulama aşaması; aydınlanma aşamasında zihinde beliren fikrin gerçek problem durumunda sınanması, hazırlık aşamasındaki belirlenen ölçülere uygunluğunun incelenmesi, zayıf noktaların tespit edilmesi, yanlışlıkların düzeltilerek yeniden doğruluğuna ilişkin test edilmesi eylemlerini içermektedir (Bogen ve Bogen, 2003; Haladyna, 1997; Runco, 2004; Sternberg, 1984; Wallas, 1926). Yaratıcı düşünme süreci merak, ilgi ve soru sormaya dayalı dinamik bir yapıya sahiptir. Kişinin doğruyu aramaya ilişkin merak duygusu, sonucun problemin çözümüne olan katkısına yönelik ilgisi ve süreci başında sonuna kadar itici gücü olan sorular sormak tüm yaratıcı düşünme sürecini şekillendirmekte ve ayakta tutmaktadır (Doğan, 2016;).

Problem durumunu ortaya çıkaran, problemle ilgili çok sayıda bilgileri analiz ederek ilişkiler oluşturan, özgün bir bakış açısı ile örnek olay durumunu sentezleyen ve sonuçta herkesten farklı orijinal çözüm sunan sürecin öznesi yaratıcı birey ve sahip olduğu özellikleri bu noktada karşımıza çıkmaktadır (Davis ve Rimm, 2004; Runco, 2004). Kendilerine özgü kişilik yapısı olan yaratıcı bireyler; çok sayıda fikir üretebilen, farklı bakış açıları ile olayları değerlendiren, sıra dışı fikir ve ürün geliştirebilen, dile getirdiği fikirleri geliştirerek zenginleştiren, her türlü yeni bilgi ve duruma açık, farklı ve yeni yolları denemek için risk alabilen, etrafındaki olup bitene duyarlı, olayların arka tarafında gerçekleşen yapılara karşı meraklı, keşfetmeye yönelik tutum sergileyen, kanıta dayalı düşünmeyi tercih eden, motivasyonları yüksek, kuşkucu bakış açısına sahip, karmaşadan düzen oluşturabilen, zorlu görevlerin içinde yer almayı seven, yüksek düzeyde öz düzenleme ve öz farkındalık becerilerine sahip, bağımsız çalışmayı seven ve tercih eden, ileri düzey anolojik düşünebilen, tahmin ve sezgileri yüksek, güçlü hayal gücüne sahip, parça ve bütün ilişkisini kurabilen bireyler olarak nitelendirilmektedir (Bogen ve Bogen, 2003; Doğan, 2016; Torrance, 1995; Sriraman ve Kıymaz, 2009).

Alan yazında yaratıcılık ve özel yeteneklilik arasındaki ilişkinin sorgulandığı araştırmalar incelendiğinde yaratıcılık kavramının özel yetenekli olmada bir ölçüt olarak nitelendirilen çalışmalar rastlanmaktadır. Sternberg'e (2005) göre bireyin özel yetenekli olarak tanımlana bilmesi için yetenek gösterdiği ilgili alanda üretkenliğe ve yaratıcılığa açık olması gerektiğini belirtmektedir. Renzulli (1978) ise dile getirdiği tanımlamada yetenek,

yaratıcılık ve göreve bağlılık kavramlarının kesişimi olarak özel yetenekli bireyleri ifade etmektedir. Mevcut araştırmada özel yetenekli bireylerde matematikte yaratıcı düşünme beceri gelişimi hedef noktası olması gerekçesi ile bu aşamada matematikte yaratıcılık kavramının tanımlanması gerekliliği duyulmuştur.

Matematikte yaratıcılığı, matematiksel yeteneğin en önemli unsuru olarak nitelendiren alan yazında matematikte yaratıcılığı tanımlamaya yönelik birçok ifade yer almaktadır. Haylock'a (1984) göre matematikte yaratıcılık matematiksel yapılar arasında sıra dışı bağ oluşturarak yeni ilişkileri görebilme ve açık uçlu problemlere çok boyutlu cevap verebilme yeteneği; Sriraman'a (2005) göre problemin yapısını fark etme, doğru ilişkiler kurma, standart dışı bir düşünce ile problemi çözümlemeye yönelik matematiksel karar verme süreç becerisi, Livne ve Milgram'a (2006) göre algoritmik olmayan örüntüler arasında bağ kurabilme, zihinde çok boyutlu düşünebilme ve bir probleme birden fazla orijinal çözüm üretebilme yeteneği; Ervynck'e (2002) göre disiplin içi tümevarımlı ve tümdengelimli çıkarım yapma, matematiksel yapılarda mantıksal ilişki kurabilme ve problem çözme yeteneği; Runco (1993)'ya göre problemi fark etme ve çözme, yakınsak ve ıraksak düşünebilme, matematiksel sorgulama yeteneği; Krutetskii'e (1976) göre matematiksel içeriği genelleme, matematiksel yapıları soyutlaştırma, bilişsel işlemler arası kolaylıkla geçiş yapabilme ve alışılmadık yollardan problem çözme yeteneği olarak tanımlanmıştır.

Carlton (1959), önde gelen 14 matematikçinin eğitimsel kavram analizini yaparak matematikte yaratıcı düşünme ve matematikte potansiyel yaratıcı kişilerin 21 karakteristik özelliklerini ifade eden bir liste oluşturmuştur. Carlton'a (1959) göre bu bireylerin; hızlı zihinsel işlem yapabilme, zor problemler üzerine çalışma isteği, matematiksel ispata yönelik eğilim, bir problemi tekrar tekrar çözme isteği, doğru sonuca yönelik sezgisel güç, bireysel matematik üretme isteği, problemi bütün olarak görme ve çözme becerisi, matematik sorularını herkesten farklı çözmeye meyilli olma, yeni problem oluşturmaya yönelik meraklı olma, problemin değişkenlerini düzenleyerek sonucu tahmin etme, tüm soruların çözülebilir olmasına yönelik inancı, matematiksel sembol dilini kullanmaya yatkın olma, matematik hakkında konuşmaktan mutluluk duyma, matematiksel kavramlara hâkim olma, yüksek sayı duyusuna sahip olma, tümevarım ve tümdengelim ile genellemeler oluşturma, ileri soyut düşünme yeteneği, yüksek hayal gücü, çok boyutlu düşünme ve imgeleme becerilerine sahip olduklarını bulgulamıştır. Balka (1974) matematiksel yaratıcılığın belirlenmesine ilişkin gerçekleştirdiği ölçek çalışmasında,

matematikte potansiyel yaratıcı yeteneğe sahip olan kişileri belirten altı kriter dile getirmiştir. Balka'a (1974) matematiksel yaratıcılık kriterlerini; neden sonuç ilişkisine bağlı hipotezler geliştirme, matematiksel ilişkileri fark etme ve tanımlama, zihinde matematiksel yapıları oluşturma ve düzenleme, sıra dışı matematiksel fikirler üretmek ve değerlendirmek, matematiksel problem durumunun verilerini analiz etme ve eksik bilgileri fark etme, genel matematik problemini özel alt problemlere indirgeme olarak tanımlamıştır.

Matematikte yaratıcılık ve matematikte yaratıcı bireylere yönelik literatürde yapılan tanımlamalar incelendiğinde; problemdeki matematiksel yapıları görme, aralarında farklı ilişkiler kurarak alışılmadık yollardan çözümler üretme, yeni orjinal matematik problemleri kurma, farklı yapıdaki örüntüleri çözümleme, genelleme ve soyutlama yapabilme, disiplin içi bağlantılarla özgün genellemelere ulaşma, sorgulama ve ispata dayalı çalışma, matematiksel dil yapısına hâkim olma, matematiksel bilgiyi zihinde inşa etme becerileri yer aldığı görülmektedir. Bireyler doğuştan matematikte yaratıcılığa ilişkin yeteneklere sahip olsalar bile bu potansiyellerinin fark edilmesi, ortaya çıkması ve filizlenmesine yönelik yaşantı deneyimlerine ihtiyaç duyarlar. Potansiyel güç performansa dönüşmediği takdirde bu özel yetenek körelmekte ve zamanla yok olmaktadır. Bu nedenle matematikte özel yetenekli bireylerin, matematiksel yaratıcılıklarının gelişmesi için uygun ortam koşullarına gereksinimleri vardır (Bahar ve Maker,2011; Balka, 1974; Haylock, 1984; Krutetskii, 1976; Livne ve Milgram, 2006; Leikin ve Pitta-Pantazi, 2013; Mann, 2005; Usiskin, 2000).

Her eğitim programının özel hedefleri arasında eğitim-öğretim uygulamalarının öğrencilerde yaratıcı düşünme ve yaratıcı ürün ortaya koyabilmeye yönelik davranış oluşturmalarının desteklenmesi yer almaktadır. Özel yetenekli bireylerde ise doğuştan var olan yaratıcı gücün ilgili disiplinde keşfedilerek ortaya çıkması ve daha ileri düzeyde geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu kapsamda hedef öğrenci grubunun ihtiyaçları doğrultusunda farklılaştırılmış özel öğretim programları ve çeşitli öğrenme etkinlikleri düzenlenerek matematiksel yaratıcılıklarının gelişimi desteklenmelidir (Bicakci ve Baloğlu, 2018; Sak, 2021). Özel yetenekli bireylerinde matematiksel yaratıcılıklarının gelişimine yönelik düzenlenen farklılaştırılmış eğitim/öğretim uygulamalarında öğrencinin keşfetme sürecinin baş aktörü olarak yer aldığı deneyime bağlı öğrenme etkinlikleri oluşturulmalıdır (Şengil Akar, 2017; Akgül, 2014; Akkaş, 2014; Alkan, 2014; Altıntaş,

2014; Battal Karaduman, 2012; Kök, 2012;  z elik, 2017;  zyaprak, 2012; Taşkın, 2017; Taş, 2018). Öğrenenlerin yaratıcı düşünmeye yönelik eylem alması için zorluk derecesi yüksek problem durumları ve örnek olay durumları ile baş başa bırakılarak yaratıcı fikirler üretmeleri ve yaratıcı ürünler ortaya sunmaları açısından cesaretlendirilmelidir (Bahar ve Maker,2011). Bu süreçte öğrenciler belirli kalıplarla sınırlanmadan çalışmak istediği ilgili alan ve yöntem konusunda seçme hakkı tanınarak öğrenme eylemine katılımın gönüllük esası temelinde başlatılmalıdır. Konu ile ilgili problem  z mleri, ispat çalışmaları, disiplinler arası etkileşimli etkinlikler, dijital yazılım ve kodlama gibi alternatif çalışmalar eğilim göstermeleri sınırlamalar getirilmeden desteklenmelidir (Karabey ve Yürümezoğlu, 2015; Leikin ve Pitta-Pantazi, 2013). Öğrenenlerin bu süreçte dilerse bağımsız tek başına dilerse grup etkileşimi ile çalışmalarına yönelik ilgili organizasyonlar yapılmalıdır. Öğretici bu aşamada öğrencilerin yaratıcılık sürecine müdahale etmemek için herhangi bir yönlendirme yapmamalıdır. Tüm süreç; özgürce düşüncelerinin paylaşıldığı, tüm fikirlerin kabul gördüğü, bireysel kararlara saygı duyulan, empatinin hâkim olduğu, katılımcılara söz hakkının verildiği güvenli sınıf ikliminde yürütülmelidir (Bahar ve Maker,2011; Hershkovitz, Peled ve Littler, 2009).  ğrencelerin yaratıcı düşünme ve ürün ortaya koymalarına yönelik; yaratıcılığa yönelik olumlu tutum geliştirme,  stbilişsel yaratıcılık algılarını destekleme, uygulama ve öğrenme aktiviteleri ile yaratıcı yeteneklerin eyleme geçmeye yönelik uygun ortam koşulları organize edilmelidir (Davis ve Rimm, 2004).

Özel yetenekli bireylerde matematikte yaratıcı düşünme becerisinin gelişimine yönelik esneklik, akıcılık ve özgünlük kriterlerine uygun sıra dışı problem durumları ve özel görevler tanımlanmalıdır (Hershkovitz vd., 2009; Leikin ve Pitta-Pantazi, 2013). Tanımlanan görevlerin; yaratıcılığı harekete geçirme ve üst seviyeye taşması için zorlayıcı problem durumları içermesi, tek  z m yerine alternatif üzümlerin dile getirilebileceği açık uçlu yapıda olması, genelleme ve çıkarım yapabilmeye uygun olması, öğrenenlerin mevcut matematik bilgisini kullanabilmesini sağlaması yanında derin matematik bilgisinin de kullanılmasına yönelik olması, farklı disiplinlerle de olayın araştırılmasına olanak sağlaması, öğrenenlerin karar verme becerilerini desteklemesine yönelik çoklu yapıda kurgulanması, farklı durum ve zamanlar için geliştirilmeye açık olması ve görev sonunda  z m n sınıf ortamında tartışılmaya açılarak akran ve uzman değerlendirmesinin yapılması önerilmektedir (Bahar ve Maker, 2011; Karabey ve Yürümezoğlu, 2015; Livne ve Milgram, 2006).

Özel yetenekli bireylerin potansiyellerini harekete geçirecek nitelikte, matematikte sıra dışı yaratıcı ürünler ortaya koymalarına yönelik onları cesaretlendirecek ürün tabanlı proje ödevleri tanımlanmalıdır (Bahar ve Maker, 2011; HersHKovİt vd., 2008). Gerçek dünya problemlerine disiplinler arası iletişimle çözüm önerileri sunacak araştırma projelerinin öğrenenlerde, matematiğin gerçek dünyada kullanım alanları ve farklı disiplinlerle olan ilişkisini anlamlandırmada katalizör etki oluşturacağı ifade edilmektedir (Leikin ve Pitta-Pantazi, 2013). Sosyal hayat ile ilgili toplumun yararına düzenlenen proje çalışmaları özel yetenekli bireylerin yaşadığı toplum için yaratıcı ürün geliştirmesine yönelik eyleme geçmesi için itici bir güç olacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda proje çalışmalarının; çoklu değişkene bağlı yapıda olması, disiplin içi ve disiplinler arası çalışmaya uygun olması, nitelikli ürün ortaya koymaya yönelik zorlayıcı ve karmaşık olması, gerçek yaşam durumuna ve gerçek alıcı kitleye hitap eden gerçekçi ürün niteliği taşıması, sektördeki alan uzmanları ile iletişim kurularak profesyonel bakış açıları ile desteklenmesi, akranları ile iletişim ve işbirliğine dayalı çalışma yapmaya uygun olması, ürüne dayalı beyin fırtınası yapmaya imkân sağlayan tartışmaya açık olması önerilmektedir (Bahar ve Maker,2011; Leikin ve Lev, 2013; Livne ve Milgram, 2006; Leikin ve Pitta-Pantazi, 2013).

İleri düzey düşünme yeteneğine sahip olan özel yetenekli bireylerin disiplin içi derin çalışmalar yaparak yaratıcı çözümler üretmelerine yönelik pür matematik problemleri ile karşı karşıya bırakılmalıdır (Bahar ve Maker, 2011). Matematik yapısı gereği sürekli büyümeye genişlemeye ve yeni örüntüleri keşfetmeye olanak sağlayan bir disiplindir. Bu kapsamda öğrenenlerin matematik alanında yaratıcılıklarının geliştirilmesine yönelik genelleme ve ispat çalışmalarına yer verilerek derin matematik yapmaya cesaretlendirilmelidir (Livne ve Milgram, 2006). Literatürde yer alan matematiksel yapıların incelenerek analiz edilmesi, çözümlenerek sentezlenmesi ve ortak yapıların tanımlanarak değerlendirilmesine yönelik genelleme yapmaya ilişkin çalışmalar düzenlenmelidir. Tümdengelim ve tümevarım temelinde yürütülen genelleme çalışmaları yaratıcı düşünme becerisi dışında; akıl yürütme, eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme ve analitik düşünme gibi diğer üst düşünme becerilerini de harekete geçirmektedir (Bahar ve Maker,2011; Karabey ve Yürümezoğlu, 2015; Leikin ve Lev, 2013).

Matematik öğretim programında öğrenme alanı olarak tanımlanan geometri ve kazanımlarının öğretimini de matematik öğretim kapsamında değerlendirilerek, öğrenenlerde yaratıcılığı geliştirmek amacı ile sözü edilen çalışmalara ihtiyaç

duyulmaktadır (Battal Karaduman, 2012). Gerçek dünyayı algılamamızda en önemli araç olan geometri, bilim ve sanatta da etkili olarak yer almaktadır. Disiplin içi ve disiplinler arası yapıları anlamlandırmada önemli gücü olan geometrinin öğrenenlerde yaratıcı düşünme berilerinin gelişimlerini desteklediği ifade edilmektedir (Battal Karaduman, 2012; Kök, 2012).

2.5.5 Eleştirel Düşünme

Sokrates'e kadar dayanan eleştirel düşünme kavramı, felsefeciler tarafından davranışlara rehberlik eden mantıklı düşünme olarak tanımlanırken zaman içinde daha kapsamlı tanımlamalar ile açıklanmaya çalışılmıştır (Seferoğlu ve Akbıyık, 2006). Dewey (2022) eleştirel düşünmeyi; inancın veya bilginin onu destekleyen eğilimler ve gerekçeler ışığında dikkatli, kalıcı ve aktif bir şekilde değerlendirilmesi olarak tanımlamaktadır. Scriven ve Paul'e (1987) göre eleştirel düşünme; inanç ve eyleme yönelik bilgiyi araştırma, gözlem ve deneyim aracılığı ile toplamak; elde edilen bilgiyi akıl yürütmeye dayalı olarak analiz etme, sentezleme, değerlendirme, uygulama ve kavramsallaştırma sürecine rehberlik etme becerisidir. Facione (1990) ise eleştirel düşünmeyi; analiz, yorumlama, değerlendirme ve sonuca varma sürecinde alınan kararın gerekçelerini metodolojik, kavramsal ve bağlamsal olarak ortaya sunabilme becerisi olarak nitelendirmiştir. Ennis (1996) eleştirel düşünmeyi, yapılacak eyleme ve inanca yönelik karar vermeye odaklı akla uygun, mantıklı ve yansıtıcı düşünebilme olarak ifade etmiştir. Halpern (1997) ise eleştirel düşünmeyi istenilen bir sonucun olma olasılığını arttıran strateji ve bilişsel becerilerin kullanımı olarak tanımlamaktadır. Ayrıca Halpern (1997) eleştirel düşünmeyi varsayımların farkına varabilme, yeni varsayımlar ortaya koyabilme ve doğruluğunu değerlendirebilme adımlarını içeren; mantıklı, amaçlı ve hedefe yönelik düşünme süreci olarak nitelendirmektedir. Willingham (2008) eleştirel düşünmeyi; olay, kavram ya da olguya yönelik bireysel yargıda bulunabilmek amacı ile araştırma yapma, farklı açılardan bakabilme, analiz etme, sezgileri kullanabilme, ilişkilendirme, yorumlama, değerlendirme ve açıklama yapabilme gibi becerilerin sistematik olarak kullanıldığı süreç olarak tanımlamıştır. Nosich (2016) gerçekçi problemlere yönelik mantıklı yargılar ve akılcı düşünmeyi içeren bir süreç olarak nitelendirmektedir.

Lipman (1988) eleştirel düşünmenin, gelişigüzel sıradan düşünme ile farklı olarak yapılandırılmış ve sağlam temelli ölçütler kullanılarak; değerlendirmenin bu ölçütlere dayalı mantıksal çıkarımlarla yapıldığını ifade etmektedir. Lipman'a (1988) göre bu

ölçütler; değerlendirme, sınıflama, yordama, mantıksal çıkarımda bulunma, farz etme, ilkeleri kavrama, bağlantılı ilişkileri belirtme, hipotez oluşturma, nedene dayalı fikir sunma, ölçütlere bağlı olarak karar verme olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımlamaya bağlı olarak Beyer (1995) eleştirel düşünmenin diğer düşünme becerilerinde ayırt edici unsurlarını; kanıt, ölçütler, eğilimler, muhakeme, bakış açısı, yargı yöntemleri ve ölçütlerin uygulanması olarak tanımlamıştır. Beyer'e (1995) göre eleştirel düşünme süreci, sözü edilen unsurların birleşik ya da eş zamanlı etkileşimine dayalı olarak yapılmaktadır.

Amerikan Psikoloji Derneği tarafından, 1990 yılında 46 kuramcının katılımıyla yürütülen Delphi Projesi'nde eleştirel düşünmenin tanımı, içerdiği temel beceriler ve kapsadığı alt beceriler hakkında bir rapor hazırlanmıştır. Çalışmaya katılan araştırmacılar eleştirel düşünmenin; *“Bireyin temel bir amaca yönelik olarak kontrolü dahilinde yorumlama, analiz, değerlendirme yapma ve çıkarımda bulunmasını sağlayan doğru düşünebilme ve karar verebilme yetisi.”* olduğunu ifade etmektedir. Söz konusu karar verme yetisinin; yöntemsel, kavramsal ve bağlamsal düşüncelerin kanıta dayalı olarak açıklanması olduğu ifade edilmektedir. Eleştirel düşünür bireyleri; meraklı, açık fikirli, esnek, konuya hâkim, tarafsız, önyargısız, dürüsttür, sorunların üstesinden gelen, mantıklı kararlar veren ve kararlarını yeniden gözden geçirmeye istekli kişilerdir. Delphi Projesi raporuna göre eleştirel düşünmenin temel becerileri; yorumlama, analiz yapma, değerlendirme, çıkarımda bulunma, açıklama ve özdüzenleme olarak belirlenmiş ve alt beceriler ile detaylandırılmıştır (Facione, 1998). Yorumlama; olayların, verilerin, kararların, inançların, prosedürlerin veya kriterlerin içerdiği anlamı ve önemi açıklayabilme becerisidir. Yorumlamanın alt becerilerini; anlamı açıklama, düzeyini belirleme, kodlama, kategorize etme ve anlamı netleştirme oluşturmaktadır. Analiz yapma; kavramlar, tanımlar, açıklamalar, fikirler, sorular, deneyimler, yargılar, düşünceler, sebep ve sonuçları ifade etme için çeşitli gösterimler ile ilişkileri tanımlayabilme becerisidir. Analizin alt becerileri; fikir ve düşünceleri inceleme, argümanları belirleme ve argümanları analiz etme oluşturmaktadır. Değerlendirme; tanımların, varsayımların, açıklamaların iddiaların mantıksal yapısını güvenirliliğine dayalı olarak değerlendirme becerisidir. Değerlendirmenin alt becerilerini hipotezleri değerlendirme ve argümanları değerlendirme oluşturmaktadır. Çıkarımda bulunma; mantığa dayalı sonuçlar ortaya koymak için temel unsurları belirlemek, güvence altına almak, hipotezler oluşturmak ve ilgili konu alanındaki bilgileri dikkate alarak elde edilen veriler, kanıtlar ve görüşlerden hareketle sonuca ulaşabilme becerisidir. Çıkarım yapmanın alt becerilerini sorgulama ve yansıtma

oluşturmaktadır. Açıklama; ilgili sonucu dayandığı metodoloji, kavramsal yapı, bağlamsal düşünceler ve hakkındaki deliller aracılığı ile akıl yürütmeye dayalı ifade etme becerisidir. Açıklamanın alt becerileri; sonuçları ifade etme, yöntemi gerekçelendirme, argümanları sunma, doğruluğunu kanıtlama ve olası tartışmaları sunma oluşturmaktadır. Öz düzenleme; kişinin bilişsel etkinliklerini ve bu etkinliklerin uygulanış biçimini denetlemesi, sorgulaması ve yargılayarak ilgili düzenlemeleri yapabilmesi beceridir. Öz düzenlemenin alt becerilerini öz düzenleme ve öz değerlendirme oluşturmaktadır (Facione, 1998).

Delphi Projesi’de araştırmacıların vardığı sonuç doğrultusunda eleştirel düşünme, duyuşsal eğilim boyutu ve bilişsel beceri boyutu olmak üzere iki boyuttan oluşmaktadır (Facione, 1998). Benzer şekilde Paul (1990) yürüttüğü araştırma sonunda eleştirel düşünmenin boyutlarını; duyuşsal stratejiler boyutu, bilişsel mikro stratejiler ve bilişsel makro stratejiler boyutu olmak üzere üç başlık altında açıklamıştır. Duyuşsal stratejiler, zihin yapısının duygusal olarak düşünme sürecine hazır olması ve aktif düşünmeye yönelik motive olması ifade etmektedir. Bu kapsamda eleştirel düşünmede duyuşsal stratejiler; bağımsız düşünebilme, akıl fikir yürütme, sağduyuyu kullanma, tevazu, sabır, cesaret ve güven geliştirme olarak nitelendirilmektedir. Bilişsel stratejiler ise zihnin düşünme işlevine, düşünme becerilerinin nasıl dâhil olduğunu ifade etmektedir. Bilişsel mikro stratejiler, gerçek beceride uzmanlaşmak için gerekli olan alt düzeydeki temel becerileri ifade etmektedir. Bilişsel mikro stratejiler; varsayımlar oluşturma, karşılaştırma yapma, farklılıkları belirleme, çelişkileri fark etme, gerçekleri ayırt etme, çıkarımda bulunma, yorum yapma, kanıtları değerlendirme ve sonuca ulaşma olarak nitelendirilmektedir. Bilişsel makro stratejiler, mikro stratejiler üzerine inşa edilen üst düzey bilişsel beceriler olarak tanımlanmaktadır. Bilişsel makro stratejiler; diyalektik akıl yürütme, sokratik sorgulama, disiplinler arası bağlantılar kurma, eleştirel dinleme, prosedürleri analiz etme, alternatif çözümler üretme, argümantasyon tabanlı düşünme, kaynakları doğrulama, yeni kriterler geliştirme, benzer durumları karşılaştırmak ve bakış açısını geliştirme olarak nitelendirilmektedir (Paul, 1990).

Eleştirel düşünme ile ilgili literatürde yer alan tanımlamalar incelendiğinde eleştirel düşünmenin; bireylerin bir amaç doğrultusunda, önyargılar ve varsayımlardan uzak, araştırmaya dayalı davranışların hâkim olduğu, var olan bilgini sınındığı, farklılıklarının tartışıldığı, her açıdan sorgulandığı, öneri ve kanıtların değerlendirildiği, muhakeme ve mantığa dayalı olarak yeni iddiaların dile getirildiği, sağlam temellere ve ölçüte dayalı

yapılandırılmış, nesnel bir yolla sonuca ulaşılan, kanıta dayalı sonuçların sunulduğu, problem çözme ve karar verme gibi düşünme becerileri ile ilişkili aktif zihinsel bir süreçtir. Eleştirel düşünme bireyin düşünme süreçlerinin farkında olduğu ve başkalarının düşüncelerini dikkate alarak çevresindeki olayları anlamak için mükemmel düşünceyi üreten disiplinli zihinsel organizasyondur. Ayrıca eleştirel düşünme çevremizdeki problemlerin ya da sorunların özüne inerek en ince ayrıntılarının değerlendirildiği, olayları farklı açılardan irdeleme fırsatı sunan, olguları almaya ve anlamlandırmaya çalışan, doğrunun yanıltan ayrıldığı, gerçeğe ulaşmaya yönelik keşfetme sürecidir. Sonuç olarak eleştirel düşünme, bilişsel ve duyuşsal becerilerden oluşan bir süreç olduğu söylenebilir.

Nosich (2016) eleştirel düşünme becerilerine sahip ve kullanabilen bireylerin özelliklerini dile getirdiği çalışmasında eleştirel düşünürleri; olayları derinlemesine anlamaya çalışan, mantıklı bir sonuca ulaşmaya kadar zihinsel süreci terk etmeyen, her türlü inanç ve bakış açısına karşı tarafsız davranan, olguyu farklı bakış açılarıyla değerlendiren, bilmedikleri şeylere karşı zihinsel alçak gönüllülüğe sahip daha çok özer çalışmayı tercih eden bireyler oldukları yönde tespitlerini dile getirmiştir. Ennis'e (2011) eleştirel düşünürler; göre açık fikirli olarak alternatif düşüncelere karşı önyargısız yaklaşım gösteren, yeni ve farklı bilgiler edinmek için çalışan, neden - sonuç ilişkisini açıklamaya yönelik eğilim gösteren, gerekçelere ve kanıtlara dayalı olarak değerlendirme yapan, akıl yürütmeyi etkili bir biçimde kullanan, doğru sorular soran, deneyleri iyi planlayan, makul hipotezler oluşturan, kavramlara ve tanımlara dair hâkimiyeti olan ve olayların arka planında işleyen yapıya yönelik dinamik merak duygusuna sahip bireylerdir.

Ennis (1985)'e göre eleştirel düşünme becerilerine ve yeteneklerine sahip olan bireyler, eleştirel düşünme eğilimine sahip olmadığı takdirde söz konusu becerileri yeterli düzeyde kullanamamakta veya kullansa bile başarılı olamamaktadırlar. Bu kapsamda bireylerin sahip oldukları eleştirel düşünme becerilerini, en etkili biçimde kullanabilmeleri için öncelikle ilgili alanda duygusal eğilimlere sahip olmaları gerekmektedir. Eğilimler insanın çevresindeki nesne, olay, ilgili durum ya da olguya karşı bilgi, deneyim ve duygularından hareketle oluşturduğu duygusal yaklaşım olarak tanımlanmaktadır. Eğilimler kişilerin sözü edilen eyleme karşı istek, duygu, düşünce ve davranışlarını etkilemektedir. Çevresel faktörlerden etkilenebilen eğilimler, zaman içinde olumlu ya da olumsuz yönde gelişim göstermektedirler. Bu kapsamda ileri düzey eleştirel düşünme eğilimine sahip bireyler ilgili becerileri işler hale getirerek ideal süreci başlatırken; düşük düzeyde eleştirel

düşünme eğilimi olan bireyler zor sorunların çözümü ile ilgilenmez, dile getirilen yargıları sorgulamaz, problemlere alternatif çözümler geliştirmek için uğraşmaz ya da problemi çözmek için hiç çaba göstermezler. Bu nedenle eleştirel düşünmeye eğilimi bireyin problemlere, özel durumlara, yaşadığı zorluklara karşı tavrını ve bakışını etkileyerek, bilişsel ve duyuşsal beceri sürecini başlatan kritik bir öneme sahiptir (Ennis, 1985; Facione, 1998)

Delphi Projesi kapsamında yürütülen çalışmada eleştirel düşünme eğilimi; analitik, özgüven, meraklı olma, olgunluk, doğruyu arama, açık fikirlilik ve sistematik olmak üzere yedi düşünme eğilimine dayandırılmıştır. Analitik; potansiyel problem yaratan durumuna odaklanma, olası yargı ve sonuçlara ilişkin varsayımlar oluşturma, problem durumu zorlaşsa bile ilgili kanıt bulma ve akıl yürütme sürecine değer verme eğilimidir. Özgüven; kişinin bireysel akıl yürütme sürecine yönelik güven düzeyi, doğru karar verme konusunda kişisel inancı ve çevresindeki kişilerinde onun yapacağına dair güven duymaları yönündeki eğilimleridir. Meraklı olma; bilgili olmanın değerini ve öğrenmenin kıymetini bilen, herhangi bir kişisel çıkar olmaksızın içsel motivasyonla süreci yönetmeye ilişkin eğilimdir. Olgunluk; sorunu çözme, araştırma yapma ve yargıya varma aşamalarında olası problem durumları ile karşılaşma, zorluklar ile başa çıkma, eksik bilgileri tamamlama ve inandırıcı birçok seçeneğin olabileceği bilincinde olmaya yönelik eğilimdir. Doğruyu arama; doğruya ulaşmak için istekli olan, ne olursa olsun doğrunun peşine düşen, yeni ve farklı sorular sormak için cesaretli olan, doğruyu bulmak adına tartışmalara giren, ulaştığı sonuç düşüncelerini destelemese bile objektif olmaya yönelik eğilimdir. Açık fikirlilik; farklı düşüncelere saygı duyma, tüm dile getirilen görüşlere karşı duyarlı ve hoşgörülü olma, farklı fikirlerin altında yatan duygu ve düşüncesi anlamaya yönelik eğilimdir. Sistematik; araştırma sürecinde planlı ve düzenli olma, sistemli çalışma, belirli bir terminoloji takip etme, planlama dışı durumlarda uygulamak için alternatif yöntemler geliştirmeye yönelik eğilimdir (Facione, 1990).

21 yüzyılda teknoloji ve sanayinin hızla ilerlemesi, sektörde farklı düşünen bireylerin ihtiyacını gündeme getirmektedir. Bireyler ilgili alanda yüksek düzeyde akademik bilgiye sahip olsalar bile bilgiyi dönüştürme, değiştirme ve farklı formda yapılandırma becerilerine sahip olmadıkça özgün bilgi üretemezler. Oysaki içinde yaşadığımız yüzyıl itibari ile hem bugün için hem de yarın için fark yaratan bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle ülkelerin geleceğe yönelik dile getirdikleri ulusal kalkınma planlarının içinde kilit

becerilere sahip olan nitelikli insan gücü ifadesine yer verilmektedir (Kurnaz,2019; Önal, 2020; Ünlü, 2017). Bu kapsamda gelecek dünyanın yapılanmasına yönelik düzenlenen formlar, konferanslar ve kongrelerin sonuç metinlerine bakıldığında nitelikli birey yetiştirmek için hedeflenen becerilerin listesinin ilk üç sırasında eleştirel düşünme becerisi yer aldığı görülmektedir (World Economic Forum, 2020). Eleştirel düşünme becerisine sahip bireyler toplumsal gelişmeyi tetikleyerek ülkelerinin kalkınmasında etkin bireyler olacakları ifade edilmektedir. Bireylerin toplumun idaresinde söz sahibi olduğu zaman doğru kararlar verebilecek yetkinlikte olmaları, gündelik yaşamlarında da olayları her açıdan ele alarak değerlendirme yapmaları, ezber ve kalıp bilgileri kendi yorumları ile düzenleyerek özgün düşünceler üretebilmeleri için eleştirel düşünme becerinin bireye öğretilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir (Kurnaz, 2019; Polat, 2014). Bu nedenle bireylerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesine yönelik öğretim programlarının ve etkinliklerinin düzenlenmesi gündeme gelmektedir (Eğmir ve Gürbüz, 2018). Türkiye’de 2005 yılı itibari ile yapılandırmacı eğitim anlayışı temelinde, kademeli olarak öğretim programları yeniden düzenlenmektedir. Yıllar içinde yapılan çalışmaların içerikleri incelendiğinde eleştirel düşünme becerileri tüm disiplinlerin öğretim programlarının yapısına dâhil edildiği ve ilgili disiplinde eleştirel düşünme becerisinin geliştirilmesine ilişkin ifadelerin sıklıkla yer aldığı görülmektedir. Ülkemizde son yıllarda yürütülen eğitim politikaları doğrultusunda bireylerin eleştirel düşünmeye dayalı öğrenme yaşantılarının organizasyonunun giderek önem kazandığı söylenebilir.

Eleştirel düşünme becerisi doğal sürece bağlı olarak kendiliğinden öğrenilen ya da aile içi eğitim ile gelişen bir beceri değildir. Plan ve program dâhilinde, gerekli öğrenme ortam ve koşulları sağlandığında, tüm disiplinler kapsamında öğretilebilecek ve geliştirilebilecek düşünme becerisidir. Bu bağlamda ilgili literatürde eleştirel düşünme becerisini öğretilmesine yönelik yöntem ve yaklaşımlar dile getirilmektedir (Eğmir ve Gürbüz, 2018; Önal, 2020). Eleştirel düşünmenin öğretimine yönelik ilgili literatürde; konu tabanlı yaklaşım, beceri temelli yaklaşım, içerik temelli yaklaşım ve karma yaklaşım olmak üzere dört temel yaklaşım yer almaktadır (Ennis, 2011). Konu tabanlı öğretim yaklaşımı; ilgili konu alanı ile eleştirel düşünme becerilerinin bir arada öğretildiği yaklaşımdır. Bu yaklaşımda öğrenenlerin eleştirel düşünme becerilerini söz konusu disiplindeki konu alanına uyarlayarak sürecin yönetilmesi amaçlanmaktadır (Halpern, 2001). İçerik temelli öğretim yaklaşımı; içerik öğretiminin ön planda olduğu ve eleştirel düşünmenin sürecinde içinde gelişmesine yönelik yaklaşımdır. Bu yaklaşımda eleştirel düşünme becerileri açıkça

öğretilmekten ziyade, ilgili konu alanı öğretimi gerçekleştirilirken problem çözme etkinlikleri ve grup tartışma ortamlarında kendiliğinden gelişmesi hedeflenmektedir (Elder ve Paul, 2001). Beceri temelli öğretim yaklaşımı; eleştirel düşünme öğretiminin herhangi bir disiplin içeriğine bağlı kalınmadan bağımsız olarak ayrı bir ders kapsamında öğretilmesini ifade etmektedir. Ders içeriğinin tek odağı eleştirel düşünebilme becerileri oluşturmaktadır. Konu alan bilgisine bağlı olmadan öğrenilen bu düşünme becerileri sonrasında farklı disiplinlere rahatlıkla transfer edilebilmektedir (Ennis, 2011; Lipman, 1988; Willingham, 2008). Karma öğretim yaklaşımı hem beceri temelli hem de içerik temelli ya da konu tabanlı öğretim yaklaşımlarının bir arada kullanılmasını ifade etmektedir. Karma yaklaşıma göre eleştirel düşünmenin gelişimine yönelik öğretim beceri temelli olarak başlar ve ilgili disiplindeki içerik ya da konuya göre devam eder. Böylece ilgili öğretim yaklaşımlarının güçlü taraflarının birleştirilmesine olanak sağlanmaktadır (Ennis, 2011).

Alan yazında öğrenenlere eleştirel düşünmenin öğretilmesine yönelik öğrenme ortamının organizasyonu, sınıf içi uygulamalar, öğrenme etkinlikleri, süreç planlaması ve öğretmenin rolüne ilişkin öneriler yer almaktadır. Eleştirel düşünme öğretiminde öğrenenlerin olay ve olguları her açıdan ele alarak özgürce düşünebilmeleri, önyargılarda uzak düşündüklerini dile getirebilmeleri, tüm katılımcılara eşit hakların tanındığı, herkesin fikrinin değer gördüğü, sıra dışı söylemlerde ötekileştirilmediği, her söyleme saygı duyularak anlaşılmaya çalışıldığı, kabul edici bir yaklaşımın sunulduğu, rekabetçi olmayan, korku ve kaygıdan uzak demokratik ortam koşulları sağlanmalıdır (Kurnaz, 2019; Önal, 2020). Öğrenme ortamları sadece sınıf içi çalışma alanı ile sınırlandırılmayıp ilgili disiplinle derin çalışma yapabilecekleri laboratuvar ve atölyeler, olay yeri ve ilgili kişileri yakından etüt edebilecekleri gözlem ve saha çalışmaları, ilgili alanda yetkin kişilerin görüş ve fikirlerini almak için uzmanlar ile söyleşiler yapılarak ortam koşulları çeşitlendirilmelidir (Eğmir ve Gürbüz, 2018). Eleştirel düşünmeyi teşvik edici; öğrenme senaryoları, özel görevler, açık uçlu problem durumları, materyal tabanlı çalışmalar, ödev ve proje çalışmaları organize edilerek öğrencinin süreçte bilişsel, duyuşsal ve fiziksel olarak aktif katılımı sağlanmalıdır (Kurnaz, 2019; Seferoğlu ve Akbıyık, 2006). İlgili literatüre göre, öğrencilerde düşünme becerilerinin gelişmesine yönelik öğrenme koşullarının oluşmasında sürece rehberlik eden eğitimcilerin kilit rol üstlendikleri belirtilmektedir (Beyer, 1995; Polat, 2014). Bu süreçte eğitimcilerin alanında bilgili, öğretim yöntemleri konusunda yetkin, eleştirel düşünmeye yönelik olumlu tutuma sahip ve öğrencileri için doğru rol model olmaları belirtilmektedir

(Önal, 2020; Ünlü, 2017). Ayrıca eğitimciler öğrencilerin; eleştirel düşünür olmaları yönünde ısrarcı ve güdüleyici, akıl yürütme ve sorgulama becerilerini kullanmaya teşvik edici, merak duygularını harekete geçiren, yeni bilgiler öğrenmeleri için istek oluşturan, özgüven ve özsaygıyı destekler nitelikte öğrenme organizasyonları tasarlamalıdır (Beyer, 1995; Seferoğlu ve Akbıyık, 2006). Eleştirel düşünme beceri gelişimini hedefleyen öğretmen; öğretimin her aşamasında bu becerileri kullanmaya yönelik eğilimli olmalı, bu yönde ders planlarını düzenlemeli ve eleştirel düşünme kullanırken öğrencilere nedenlerini açıklayarak farkındalık oluşturulmalıdır (Nosich, 2016). Eğitimci doğru sorular sorarak öğrencilerin sebep-sonuç ilişkisi oluşturmalarını, düşünmeye sevk ederek varsayımlar ve yargılar arasında ilişkileri keşfetmelerini ve yoruma dayalı örnek olaylar sunarak çıkarımda bulunmalarını sağlamalıdır (Ennis, 2011; Beyer, 1995). Gerçek hayattaki olaylarla bağlantılı problem durumları oluşturularak eleştirel düşünmenin reel yaşamdaki kritik önemi öğrencilere fark ettirilmelidir (Nosich, 2012). Eleştirel düşünme öğreniminde öğrenci grup çalışmaları düzenleyerek öğrencilerin birlikte tartışmaları, fikir alışverişi yapmaları, iletişim kurmaları, bir olaya farklı açılardan bakabilmeyi ve farklı düşüncelere saygılı olmaları desteklenmelidir (Beyer, 1995; Kurnaz, 2019; Nosich, 2016).

Özel yetenekli bireylerde ise eleştirel düşünme becerileri; yetenekleri, duyuşsal ve bireysel özellikleri nedeni ile baskın görülen bir düşünme becerisidir. Bu öğrencilerde eleştirel düşünmeye yönelik eğilim oluşturmak, ileri düzey eleştirel düşünebilmeyi öğrenmelerini sağlamak ve gelişmesi yönün desteklemek en temel eğitimsel amaçlar arasında yer almaktadır. Bu kapsamda özel yeteneklilerin düşünme becerilerini harekete geçirecek ve en üst düzeyde kullanmalarını sağlayacak nitelikte öğretim yaşantılarını düzenlenmelidir (Sak, 2020). Van Tassel-Baska (2010) gerçekleştirdiği araştırmada özel yetenekli öğrencilerde gelişmesi hedeflenen eleştirel düşünme becerilerinin; problemi tanımlama, gizli kavramları belirleme, olay durumuna farklı bakış açıları getirme, bilimsel veriler ile problemi detaylandırma, bilimsel nitelikte kanıtlar ile destekleme ve olası sonuçları tahmin etme olarak tanımlanmaktadır. İlgili literatürde bu öğrenciler için tanımlanmış olan farklılaştırılmış öğretim programlarının yapısına ve içeriğine bakıldığında eleştirel düşünme becerisinin, programların temel bir parçası olduğu ve süreç boyutunun temel becerisi olarak yer aldığı görülmektedir. Özel yetenekli bireylerin belirli bir disiplinde derinleşmeleri ve ilgili alanda uzmanlaşmaları hedeflendiği gibi disiplinler arası düşünebilmeleri ve gerçek yaşam ile ilgili problem durumlarının yaratıcı çözüm önerileri sunmalarında beklenen hedefler arasında yer almaktadır. Bu kapsamda özel yetenekli

öğretim programlarında problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme bir arada yer alan düşünme becerileridir (Van Tassel-Baska ve Strambaugh, 2006; Jewell, 1996). Özel yetenekliler eğitimi alanında yer alan farklılaştırılmış öğretim modeli olan Maker modeli de bu üç düşünme becerisi üzerine kurgulanmıştır. Model de açık uçlu bir gerçek yaşam ile ilgili bir problem durumu, çözüme yönelik eleştirel düşünme ve akıl yürütmeye dayalı süreç ve çözüme yönelik yaratıcı fikir ya da ürün ortaya koyabilmesini hedefleyen ürün çalışmaları yer almaktadır (Maker, 1982).

Alan yazında eleştirel düşünme öğretiminin belirli ölçütler temelinde yürütülmesi gerektiği belirtilmektedir. Bu kapsamda Jewel (1996) özel yetenekli öğrencilerin eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeye ilişkin muhakeme taksonomisi oluşturmuş ve öğretimleri planlarken bu taksonomik akıştan faydalanılabileceğini belirtmiştir. Jewel (1996) muhakeme taksonomisi; muhakemenin amaçları, muhakeme stratejileri ve muhakeme eğilimleri olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Muhakemenin amaçları; planlama yapma, problem çözme, karar verme, çözüm önerme ve iletişim kurma aşamalarından oluşmaktadır. Muhakeme stratejileri; araştırma topluluğunun parçası olma, Model oluşturma, tartışma ortamı kurma, kanıtları dikkate alma ve etik muhakeme yapma aşamalarından oluşmaktadır. Muhakeme eğilimleri; kendini sorgulama, fikirleri için gerekçe araştırma ve sunma, alternatif modelleri değerlendirme, farklı düşünceler ve inançlara ile empati kurma oluşmaktadır.

Tüm bunlar dikkate alındığına eleştirel düşünme, bireylerin günlük yaşamında her türlü konu başlığında karşılaştığı problemlere çözümler üretebilmeleri ve buna bağlı olarak yaşam kalitelerini artıracabilecekleri zihinsel güç olarak karşımıza çıkmaktadır (Kurnaz, 2019). Bu nedenle eleştirel düşünme becerisi MEB ortaokul öğretim programında tüm disiplinlere ait program içeriklerinde temel beceriler başlığında yer almaktadır. Ayrıca tüm disiplinlerde eleştirel düşünme becerilerini, ders kazanımları ile ilişkilendirerek ilgili kazanımın açıklamalarında yer verilmiştir. MEB ilköğretim, ortaokul ve ortaöğretim matematik öğretim programlarının içeriğine bakıldığında da eleştirel düşünmenin öğrencilerin tüm öğrenme yaşantısında aktif yer aldığı görülmektedir. Ortaokul matematik öğretim programında eleştirel düşünme; kuşkuyla dayalı sorgulayıcı bir yaklaşımla olaylara bakma, yorum yapabilme ve karar verebilme becerisi olarak tanımlanmaktadır. Matematik öğretim programı kazanımları; olguya ait sebep-sonuç ilişkisini tespit etme, matematiksel yapılardaki benzer ve farklı durumları yakalama, çeşitli ölçütler kullanarak sınıflama ve

sıralama yapma, dile getirilen varsayım ve kuramların geçerliliğini belirleme ve teyit edebilme, bir problem durumuna yönelik analiz yapabilme, ilgili kanıtlara dayanarak değerlendirme yapma, çıkarımlarda bulunarak anlamlandırma gibi eleştirel düşünmenin alt becerilerle detaylandırılmıştır (MEB, 2018b; MEB, 2018c).

Matematik dersi, eleştirel düşünmenin en yoğun kullanıldığı derslerden biri olması nedeni ile öğretimin verimli geçmesi adına sürecin doğru yönetilmesi gerektiği belirtilmektedir (Ennis, 2011). Matematik öğretiminde eleştirel düşünme, problem çözme ile yakından ilişkilidir. Bu kapsamda öğrencilerin dikkatlerini çekecek nitelikte gerçek yaşamla ilişki bir problem durumu ile karşı karşıya bırakılarak süreç başlatılabilir (Altıntaş, 2009). Öğrencilerin problemi tanımlaması, bileşenlerini belirlemesi, olay durumu ile gözlem yaparak ilgili verileri toplamasına yönelik öğrenme etkinlikleri düzenlenebilir (Nosich, 2016). Süreç içinde eleştirel yaklaşımlarda bulunurken ölçüt kullanmalarının gerekliliği ve önemi belirtilmelidir. Elde edilen bilgiler ile problem çözümüne yönelik çıkarımların dile getirileceği sınıf içi tartışma ortamı oluşturularak karşılıklı soru cevap etkinlikleri ile süreç çeşitlendirilebilir. Öğrenenler farklı görüşleri analiz etme ve varsa çelişkileri tespit etmeye yönelik yönlendirilmelidir (Altıntaş, 2009). Tüm fikirlerin sorgulandığı ve kanıtlara dayalı olarak sunulduğu tümevarımsal ve tümdengelimsel uygulamalar yürütülebilir. Bu aşamada öğrenenler kendi düşünce ve fikirlerini oluşturmaları konusunda cesaretlendirmelidir (Nosich, 2012). Problemin çözümüne yönelik ulaşılan sonuçların sınanarak doğruluğunun değerlendirildiği ve güvenilirliğinin ortaya sunulduğu çalışmalar düzenlenebilir (Beyer, 1995). Böylece süreç eleştirel düşünme becerisinin gelişimini destekler nitelikte taksonomik akışta yürütülebilir (Ennis, 1986). Matematik öğretiminde eleştirel düşünmenin öğretilmesi ve uygulanmasına aşamasında, öğrenenlerin düşünme becerisine eğilimleri arttıracak nitelikte süreç yönetilmelidir (Yurtkulu, 2018). Öğrenciler farklı düşünmeye cesaretlendirilmeli, düşüncelerini rahat ifade etmeleri yönünde ortam koşulları oluşturulmalı, ilgili konu hakkında araştırma yapmaları için merak duyguları desteklenmeli; tüm düşüncelere değer verilerek özgüven gelişimi sağlanmalı ve eleştiren düşünür olmaları yönünde motivasyon oluşturulmalıdır (Altıntaş, 2009; Yurtkulu, 2018).

2.6 Özel Yetenekli Bireylerde Farklılaştırılmış Matematik ve Geometri Öğretimi ile İlgili Araştırmalar

Kamarudin, Sharif ve Kamarulzaman (2022) tarafında yürütülen araştırmada farklılaştırılmış matematik öğretimin, özel yetenekli öğrencilerde matematik tutumları ve

matematiksel düşünme süreci üzerindeki etkisi incelenmiş, ayrıca matematik dersi performansları takip edilmiştir. Çalışma farklılaştırılmış öğretimi temel pedagoji olarak benimseyen bir lisede öğrenim görmekte olan özel yetenekli öğrencilerin katılımı ile bir öğrenim dönemi boyunca sürdürülmüştür. Araştırmada öğrencilere farklılaştırılmış öğrenme etkinlikleri temel alınarak matematik eğitimi uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda farklılaştırılmış öğretim uygulamasının özel yetenekli öğrencilerde matematiğe yönelik tutumlarını güçlendirdiği, matematiksel düşünme süreci üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu ve matematik performanslarında artış yarattığı bulgulanmıştır.

Çırak (2021) araştırmasında özel yetenekli öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda teknoloji destekli zenginleştirilmiş matematik öğretim programı tasarlamak, uygulanan öğretimin öğrencilerde akademik başarıları ve matematiğe yönelik tutumları üzerinde oluşturulduğu etkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma 5. sınıf düzeyinde Bilim ve Sanat Merkezinde öğrenim görmekte olan 36 öğrencinin katılımıyla tek gruplu ön test - son test deneysel desende gerçekleştirilmiştir. 8 hafta süren çalışmada öğrencilere çokgenler, dönüşüm geometrisi, matematik tarihi, katı cisimler, koordinat sistemi konu başlıklarında teknoloji ile zenginleştirilmiş etkinlikler tasarlanmış ve uygulanmıştır. Araştırma sonucuna göre teknoloji destekli uygulamalar ile zenginleştirilmiş matematik öğretimine katılan öğrencilerin matematik başarılarının anlamlı düzeyde artırdığı bulgulanmıştır.

Taş (2018) yaptığı çalışmada özel yetenekli öğrencilere yönelik düzenlenen farklılaştırılmış bilgisayar destekli matematik öğretiminin, matematiğe yönelik tutum ve bilgi işlemsel düşünme öz yeterlik becerisine etkisini incelemek; etkinliklere yönelik öğretmen-öğrenci görüşlerinin belirlemek amaçlamıştır. Çalışmanın nicel aşamasında ön test - son test kontrol gruplu deneysel desen ile nitel aşamasında durum çalışması kullanılmıştır. Araştırma 7. Sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan 22 öğrencinin katılımı ile “Rasyonel Sayılar” ve “Yüzde hesaplamalar” ünite kazanımları temel alınarak yürütülmüştür. Farklılaştırmış etkinlikler Wolfram Mathematica Programı ile hazırlanmıştır. Elde edilen bulgulara göre farklılaştırılmış matematik öğretiminin; bilgi işlemsel düşünme becerilerinin yaratıcılık ve algoritmik düşünme boyutlarında; matematiğe yönelik tutumda ise gereklilik ve çalışma boyutlarında deney grubu lehine anlamlı farklılık oluşturduğu gözlemlenmiştir. Nitel veriler analiz edildiğinde ise öğrencilerin ilgili disipline yönelik farklılaştırılmış öğretime ihtiyaç duydukları, bu alanda

daha fazla çalışmaların yürütülmesi ve örnek etkinliklerin artmasına dair öğretmenlerin gereksinim duydukları belirlenmiştir.

Manuel ve Freiman (2017) matematikte özel yetenekli öğrencilerle problem kurma becerisine dayalı zenginleştirilmiş matematik öğretimi geliştirmeyi amaçlamıştır. Araştırma iki farklı ortaokulda öğrenim gören matematikte özel yetenekli toplam 40 öğrencinin katılımı ile bir ders yılı boyunca sürmüştür. Öğrenciler çoklu ortam kaynaklarını kullanarak problem senaryoları oluşturmuş ve çözülmesi için birbirleri ile paylaşmışlardır. Araştırma sonunda yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmeleri yapılmış ve sürecin öğrencilerde oluşturduğu etkileri incelenmiştir. Elde edilen verilere göre; öğrencilerin problem oluşturmaktan büyük keyif aldıkları, ilgili çalışmanın ileri zamanlarda tekrarlanarak sürdürülmesi, farklı ders ve konu başlıklarında da problem oluşturma çalışmalarının organize edilmesi, sanal öğrenme topluluğunda akran iletişimin öğrencileri mutlu ettiği ve sürece katıl sağlamlasında büyük etkisi olduğuna dair öğrenci görüşleri elde edilmiştir.

Özçelik (2017) gerçekleştirdiği çalışmada, 2. sınıf düzeyi öğrenim gören özel yetenekli öğrencilerde farklılaştırılmış matematik öğretiminin akademik başarı, sosyal beceri ve yaratıcılık becerisi üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu amaçla sosyal ve bilişsel alanlarda farklılaştırılmış matematik öğretim programı geliştirilerek 14 hafta süresince çalışma grubuna uygulanmıştır. Deneysel uygulama sonucu elde edilen nicel veriler değerlendirildiğinde farklılaştırılmış programın özel yetenekli öğrencilerde matematik başarısı, yaratıcılık düşünme ve sosyal becerileri gelişimi üzerinde etkili olduğu bulgulanmıştır. Elde edilen nitel veriler değerlendirildiğinde ise farklılaştırılmış matematik programın öğrenenlerde yaratıcılık becerilerinin sergilenmesinde olanak sağladığını, ders başarısının artış göstermesi ile derse katılımın arttığı, grup çalışmalarının süreç içerisinde akran iletişimini geliştirdiğini, uygulanan öğretimin muhakeme becerileri gelişimini olumlu yönde destelediği belirlenmiştir.

Yıldız (2016) yürüttüğü farklılaştırılmış geometri öğretiminde özel yetenekli öğrencilerin rutin olmayan geometri problemlerini, dinamik yazılım programı ile çözümlerken kullandıkları geometrik yapı becerilerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma ortaöğretim 9. Sınıfta düzeyinde öğrenim görmekte olan 15 yaş grubu, altı öğrencinin katılımı ile yürütülen bir durum çalışmasıdır. Araştırmacı tarafından oluşturulan gerçek dünya ile

bağlantılı geometri problemleri dokuz ders saati süresince öğrencilere yöneltilmiştir. Öğrencilerin GeoGebra üzerinde yaptıkları çalışmalar ekran ve ses kaydı olarak alınmış, ardından öğrencilerle klinik görüşme gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında özel yetenekli öğrencilerin önceki bilgilerini geometrik oluşturma sürecinde aktif olarak kullandıkları, geometrik kavram ve yazılım basamaklarını eşgüdümlü kullandıkları ve çözüme yönelik modelleme yaptıkları belirlenmiştir. Sonuç olarak özel yetenekli öğrencilerin dinamik yazılım programı kullanarak probleme daha yaratıcı çözüm önerileri getirdikleri bulgulanmıştır.

Özdemir (2016) çalışmasında matematikte özel yetenekli 5. sınıf ve 6. sınıf öğrencilerinin duygusal, zihinsel ve sosyal ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik farklılaştırılmış öğretim materyalleri ve etkinlikleri tasarlanmak ve geliştirmek amaçlamıştır. Araştırmada özel yetenekli bireylere yönelik tasarlanan farklılaştırılmış matematik etkinliklerini; sahip olması gereken özellikler, etkinliklerin öğretmenlere faydaları ve öğrencilere faydaları başlıklarında inceleme yapılmıştır. Tasarım tabanlı araştırma modeli kapsamında yürütülen çalışmada farklılaştırılmış materyallerin etkisini belirlemeye yönelik öğrenci ve öğretmen görüşmeleri, alan gözlemleri, ses kayıtları, içerik ve doküman analizleri ile nitel veriler toplanmış ve değerlendirilmiştir. Farklılaştırılmış etkinliklerin sahip olması gereken özellikler içerik, etkinlik türü ve uygulama metodu başlıklarında kategorize edilmiştir. Bu kapsamda farklılaştırılmış etkinliklerin; içerik kapsamında ileri düzey düşünme gerektiren, zorlayıcı nitelikte ve ilgi çekici olması gerektiği; etkinliğin türü kapsamında problem çözme, disiplinler arası, program ötesi, teknoloji destekli, yaratıcı zekâ soruları ve bulmaca tabanlı olması; uygulama metodu bakımından ise tüm sınıfa toplu olarak uygulanabilir olması, özel yetenekli çocuklar yönelik bireysel uygulanabilir olması, matematik merkezleri uygulamasına yönelik olması, proje tabanlı çalışmalarda ve ödev etkinliği olarak uygulanabilir olması ifade edilmiştir. Etkinliklerin öğretmenlerde özel yetenekli bireylerin eğitime yönelik farkındalıklarının oluşmasına, mesleki öz yeterliliklerinin gelişimine ve işbirlikçi çalışmalara oluşmasına ilişkin faydalı olduğu belirlenmiştir.

Altıntaş (2014)'te yürüttüğü çalışmada ortaokul seviyesindeki özel yetenekli öğrencilerin matematik öğretimine yönelik farklılaştırma yaklaşımı geliştirmeyi; geliştirilen farklılaştırılmış öğretimi hem normal düzey hem de özel yetenekli bireyler üzerinde uygulayarak başarı ve yaratıcı düşünme becerileri üzerindeki etkisini incelemeyi; sürecin öğrenci ve öğretmen görüşleri bakımından değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bilinçli Tüketim

Aritmetiği, Grafikler ve Oran-Orantı kazanımları temel alınarak yürütülen çalışmada içerik, ürün, süreç ve öğrenme ortamı boyutlarında; Williams Model, Autonomous Learner Model, Maker Model, Maker Matrix Model, Kaplan Model ve Purdue Modeline dayalı olarak farklılaştırma yapılmıştır. Araştırmacı 5. 6. ve 7. sınıflarda öğrenim gören 144 normal düzey ve 68 özel yetenekli öğrenciler ile karma araştırma deseninde yürüttüğü araştırmada nicel bölümünde ön test-son test kontrol gruplu deneysel modeli, nitel bölümünde ise durum çalışması kullanılmıştır. Sonuçta başarı ve yaratıcılık puanları hem deney grubunda hem de kontrol grubunda artış göstermiştir. Öğrenci ve öğretmen görüşlerinin de alındığı çalışmada öğrenciler; çalışmanın eğlenceli olduğunu, matematiksel beceri gelişimi ve akran iletişimi adına katkı sağladığını ve akademik olarak öğretici olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmenler ise çalışmaların farklı zekâ türlerine yönelik düzenlendiğini, etkinliklerin öğrenci seviyelerine göre uygun ve etkili olduğu, yapılan projelerin başarılı ve yenilikçi olduğu ve matematikte farklı konu başlıklarında da uygulanabilir olduğu yönünde görüşlerini ifade etmişlerdir.

Akkaş (2014) farklılaştırılmış problem çözme öğretiminin özel yetenekli öğrencilerde matematik problemlerine yönelik tutum, problem çözme başarısı ve yaratıcı düşünme becerisi üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma kapsamında ilköğretim 4. ve 5. sınıf matematik öğretim programında bulunan doğal sayılar ve dört işlem becerisi ile ilgili kazanımlar temel alınarak problem çözme kazanımları oluşturulmuş ve farklılaştırmış öğretim tasarlanmıştır. Araştırma, özel yetenekli öğrenci olarak tanınmış ve BİLSEM’de öğrenim görmekte olan 15 öğrencinin gönüllü katılımı ile ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desende yürütülmüştür. 13 hafta süresince deney grubu öğrencilerine araştırma kapsamında tasarlanan farklılaştırılmış problem çözme öğretimi gerçekleştirilirken, kontrol grubu öğrencilerinde öğretime müdahale edilmemiştir. Araştırmanın sonucunda ölçme araçlarından elde edilen bulgular incelendiğinde problem çözme ve yaratıcı düşünme becerileri gelişimlerinin deney grubu lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Al-Zoubi (2014) yürüttüğü araştırmada özel yetenekli öğrencilerde matematik ve düşünme becerileri gelişimine yönelik düzenlenen farklılaştırma ve zenginleştirme öğretiminin akademik başarı üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma Ürdün’de özel yetenekli öğrencilerin öğretiminin yürütüldüğü “Al-Kourah Pioneer Center For Gifted and Talented Students (APCGTS)” merkezinde 7. sınıf düzeyinde öğrenim gören 30 öğrencinin katılımı

ile ön-son test, tek gruplu yarı deneysel desende gerçekleştirilmiştir. Farklılaştırma ve zenginleştirme programı öğrencilerin ihtiyaçları ve öğrenme stilleri temel alınarak; sorgulamaya dayalı öğrenme, açık uçlu problem çözme becerisi ve keşfederek öğrenme yaklaşımları temelinde matematik etkinlikleri düzenlenmiştir. Araştırma sonucunda APCGTS merkezinde yürütülen farklılaştırma ve zenginleştirme öğretim programı öğrencilerde akademik başarıları üzerinde olumlu etki gösterdiği bulgulanmıştır.

Karataş (2013) yürüttüğü araştırmada özel yetenekli bireylerin hazırbulunuşluk düzeyi ve ihtiyaçları doğrultusunda farklılaştırılmış matematik öğretimi tasarlamak ve öğretimin matematiğe yönelik tutum, akademik başarı, akademik benlik ve yaratıcılığa ilişkin etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma 5. sınıf düzeyi 24 özel yetenekli öğrencinin ile ön ve son test deney-kontrol gruplu deneysel süreçte yürütülmüştür. 5. Sınıf matematik öğretim programı Kesirler ünitesi kazanımları temel alınarak yürütülen çalışmada Izgara Müfredat Modeli ve Paralel Müfredat Modeli dayalı olarak süreç, içerik, öğrenme ortamı ve ürün boyutlarında farklılaştırma yapılmıştır. 24 ders saati süren uygulamada “Kesirler” kazanımları, “Denge” temasında konu geçişleri yapılarak Türkçe, Fen Bilgisi, Sosyal Bilgiler ve Müzik disiplinleriyle birlikte ele alınmıştır. Sonuçta, özel yetenekli öğrencilerin matematik öğretimine yönelik tasarlanan ve uygulanan farklılaştırılmış programın, öğrenci başarı düzeyleri, akademik benlik, matematiğe yönelik tutum ve yaratıcılık becerilerin üzerinde anlamlı düzeyde arttırdığı bulgulanmıştır.

Özyaprak (2012) araştırmasında özel yetenekli öğrencilerin bilişsel ve akademik ihtiyaçları doğrultusunda farklılaştırılmış matematik programı geliştirmek, uygulamak, duyuşsal ve bilişsel beceriler üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma 5. sınıf düzeyi 24 özel yetenekli öğrencinin gönüllü katılımı ile ön-son test, deney ve kontrol gruplu deneysel desende yürütülmüştür. 5. Sınıf matematik öğretim programı “Çizgi Grafikleri” ve “Denklemler” ünite kazanımları hedef alınarak gerçekleştirilen çalışma “Değişim” teması kapsamında 28 ders saati sürecinde yürütülmüştür. Ünite ve ilgili kazanımlar Paralel Müfredat Modeli ve Izgara Müfredat modeli farklılaştırma ilkeleri; içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamı boyutları farklılaştırma stratejileri; Bloom’un revize edilmiş taksonomisi gözetilerek matematik öğretimi düzenlenmiştir. Araştırma sonucunda özel yetenekli öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda da hazırlanan farklılaştırılmış matematik öğretimi öğrenenlerde matematiğe yönelik tutum, akademik başarı ve yaratıcı düşünme becerileri üzerinde anlamlı düzeyde artış oluşturmıştır.

Kök (2012) paralel öğretim program modeli ve yaratıcı düşünmeyi temel alarak yürüttüğü çalışmada, farklılaştırılmış geometri öğretiminin 5. sınıf düzeyinde öğrenim gören özel yetenekli öğrencilerde uzamsal yetenek, yaratıcılık ve başarıya olan etkisini incelemiştir. Bu amaçla 5. sınıf matematik öğretim programında bulunan “Çokgenler” ile “Geometrik Cisimler” ünitelerinde farklılaştırmış geometri ünite programı oluşturmuş ve etkililiği sınamıştır. Deneme modellerinden ön test - son test deseni kullanılan araştırma, Bilsem 5. sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan 30 özel yetenekli öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre farklılaştırmış geometri öğretiminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin yaratıcılık, uzamsal düşünme yeteneğini ve akademik başarının arttırdığı gözlenmiştir.

Battal Karaduman (2012), paralel müfredat modeli temel alarak yürüttüğü çalışmada, farklılaştırılmış geometri öğretiminin 5. sınıf özel yetenekli öğrencilerde uzamsal yetenek düzeyi, yaratıcı düşünme ve erişim üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmacı beşinci sınıf matematik öğretim programında bulunan “Geometri - Ölçme - Sayılar” ve “Geometri- Ölçme” ünitelerinde öğrencilerin ihtiyaçları doğrultusunda farklılaştırmış geometri programı oluşturmuş, uygulamış ve etkililiği sınamıştır. Ön test - son test, deney ve kontrol gruplu deneysel desenin kullanıldığı araştırma, 5. sınıf düzeyinde öğrenim gören 32 özel yetenekli öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre farklılaştırılmış öğretim programının deney grubu öğrencilerinde yaratıcı düşünme, akademik başarı ve uzamsal yetenek düzeyini arttırdığı ifade edilmiştir.

Westbrook (2011) yürüttüğü çalışmada 9. Sınıfta öğrenim gören özel yetenekli öğrencilerin öğrenme stilleri temel alınarak düzenlenen farklılaştırılmış matematik öğretiminin problem çözme becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışma grubu öğrencileri öğrenme stillerine göre gruplara ayrılarak ön - son test, deney ve kontrol gruplu yarı deneysel desende yürütülmüştür. Deney grubu öğrencileri işitsel, görsel ve kinestetik öğrenme stillerine göre, kontrol grubunda ise random olmak üzere gruplar oluşturulmuş ve farklılaştırılmış matematik öğretimi gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın veri toplama aracı olarak 16 açık uçlu problemlerden oluşan başarı testi, 15 açık uçlu performanstan oluşan görevi testi ve problem çözme tutum ölçeği uygulanmış ve veriler analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinde problem çözme başarı testi son test lehine anlamlı farklılık bulgulanmıştır.

El-Demerdash'nin (2010) lise düzeyinde öğrenim gören matematikte özel yetenekli öğrencilerin geometride yaratıcı becerilerini keşfetmeleri ve geliştirmeleri amacı ile zenginleştirme ilkelerine dayalı olarak geometri öğretim programı düzenlemiş ve etkisini sınamıştır. Araştırmada Öklid geometrisine dayalı içerik, dinamik yazılım programı Cinderella ile sunularak keşfetmeye ve probleme dayalı öğretim etkinlikleri düzenlenmiştir. Ön test ve son test tek gruplu deneysel desende yürütülen araştırma 12 hafta sürmüştür. Araştırmanın sonunda geometrik yaratıcılık testi puanları son test lehine anlamlı farklılık gösterdiği bulugulanmıştır. Sonuç olarak zenginleştirme ilkelerine dayalı tasarlanan geometri öğretimin lise düzeyi öğrencilerde yaratıcı düşünme becerileri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu ifade edilmiştir.

Connerly'nin (2006) ilköğretim düzeyinde özel yetenekli öğrencilerde farklılaştırılmış öğretim tasarımı düzenleyerek eleştirel düşünme becerilerinin öğretilip öğretilmeyeceğini değerlendirmeye yönelik yürüttüğü çalışma sonucunda eleştirel düşünme becerilerinin öğrenilmesinin, bireylerde farklı düşünme becerilerini de aktif bir şekilde kullanmasına ve geliştirmesine imkân sağladığı tespit edilmiştir. Alan yazında farklı disiplinler altında özel yetenekli bireylerde farklılaştırılmış öğrenme etkinliklerinin eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisini inceleyen araştırmalarda yer almaktadır.

İlgili alanda yapılan araştırmalar incelendiğinde özel yetenekli öğrencilerde farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş öğretim uygulamalarının bireylerde duyuşsal ve bilişsel beceriler üzerinde olumlu etki oluşturulduğu görülmektedir. Araştırmaların dayandırıldığı öğretimsel yaklaşımlar incelendiğinde; bazı çalışmalarda literatürde yer alan özel yetenekli bireylerin öğretimine yönelik farklılaştırılmış öğretim modellerinin temel alındığı, bazı çalışmalarda ise içerik, süreç, öğrenme ortamı ve ürün boyutlarında uygulanan farklılaştırma ve zenginleştirme stratejileri temel alındığı görülmektedir. Araştırmaların çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin sınıf düzeyleri incelendiğinde yoğunlukla ilköğretim düzeyi olduğu ortaokul seviyesinde az sayıda araştırma yürütüldüğü belirlenmiştir. Yapılan araştırmalardaki temel alınan üniteler ve kazanımları incelendiğinde geometri öğrenme alanında oldukça az çalışmanın yürütüldüğü görülmektedir. Geometri öğrenme alanında yapılan çalışmalarda çoğunlukla dinamik yazılım uygulamasına dayalı olduğu ve gerçek yaşam problemleri ile bağlantılı öğretim etkinliklerinin ender sayıda gerçekleştiği görülmektedir. Araştırmalarda yapılan öğretmen ve öğrenci görüşleri incelendiğinde her sınıf düzeyinde öğrenim gören özel yetenekli öğrencilerin farklı öğretim

uygulamalarına gereksinim duydukları bulgulanmıştır. Bu kapsamda matematikte özel yetenekli öğrencilerin potansiyelleri doğrultusunda öğretimlerinin planlanması ve yeteneklerinin performansa dönüşmesinin destekler nitelikte farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş öğretim programlarının tasarlanmasının bir ihtiyaç olduğu söylenebilir. Tüm bu nedenlerle mevcut araştırmada; 8. sınıf düzeyinde öğrenim gören özel yetenekli öğrencilerde geometri öğrenme alanında yer alan üçgenin yardımcı elemanları ve merkez noktaları kazanımlarına yönelik gerçek dünya ile bağlantılı olan probleme dayalı öğretimin, Maker Modeli farklılaştırma stratejileri temelinde yürütülmesine karar verilmiştir.



3. YÖNTEM

Bu bölümde; araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin analizi, araştırma süreci, farklılaştırılmış geometri öğretiminin düzenlenmesi, araştırmada geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarına yer verilmiştir.

3.1 Araştırmanın Modeli

Araştırma yaklaşımı bilimsel çalışmanın amacı doğrultusunda doğru ve güvenilir veriler elde etmek için süreç boyunca takip edilen basamakları belirlemeye yönelik fikri belirten gösterimdir. Bu nedenle çalışma yaklaşımı temel alınarak araştırmanın içeriği doğrultusunda verilerin toplanması, analiz edilmesi ve yorumlanmasına yönelik süreç yönetimi organize edilmektedir. Araştırma kapsamında tanımlanan probleme ilişkin, çalışmanın veri setinden elde edilen istatistiki eğilimleri ve kişisel deneyimleri birbirleri ile bütünleştirerek yorumlamak gerekçesi ile karma yöntem araştırması benimsenmiştir.

Karma yöntemler araştırmaları hem nicel hem de nitel verilerin çalışma sürecinde farklı aşamalarda toplandığı, analiz edildiği ve birleştirilerek yorumlandığı yaklaşımdır. Araştırmadaki hedef problemi daha iyi anlamak ve yorumlamak için nicel veya nitel yöntemlerin tek başına yeterli olmadığı durumlarda karma araştırma yöntemi kullanılmaktadır. Nicel araştırma yöntemleri genellenebilir ve hassas ölçüm yapma imkânına sahipken katılımcıların bakış açılarını derinlemesine incelemek için uygun değildir. Nitel araştırma yöntemleri ise kişilerin duygu ve düşüncelerini detaylı irdelenmesi söz konusu iken elde edilen sonuçların geniş bir evrene genelleme yapma imkânına sahip değildir. Bu nedenle karma yöntem araştırmalarında, nicel ve nitel yöntemlerin doğası gereği sahip olduğu güçlü yönler bir araya getirilerek zayıf yönlerinin bertaraf edilmesi ve elde edilen verilerin birbirini tamamlaması hedeflenmektedir (Creswell ve Creswell, 2021).

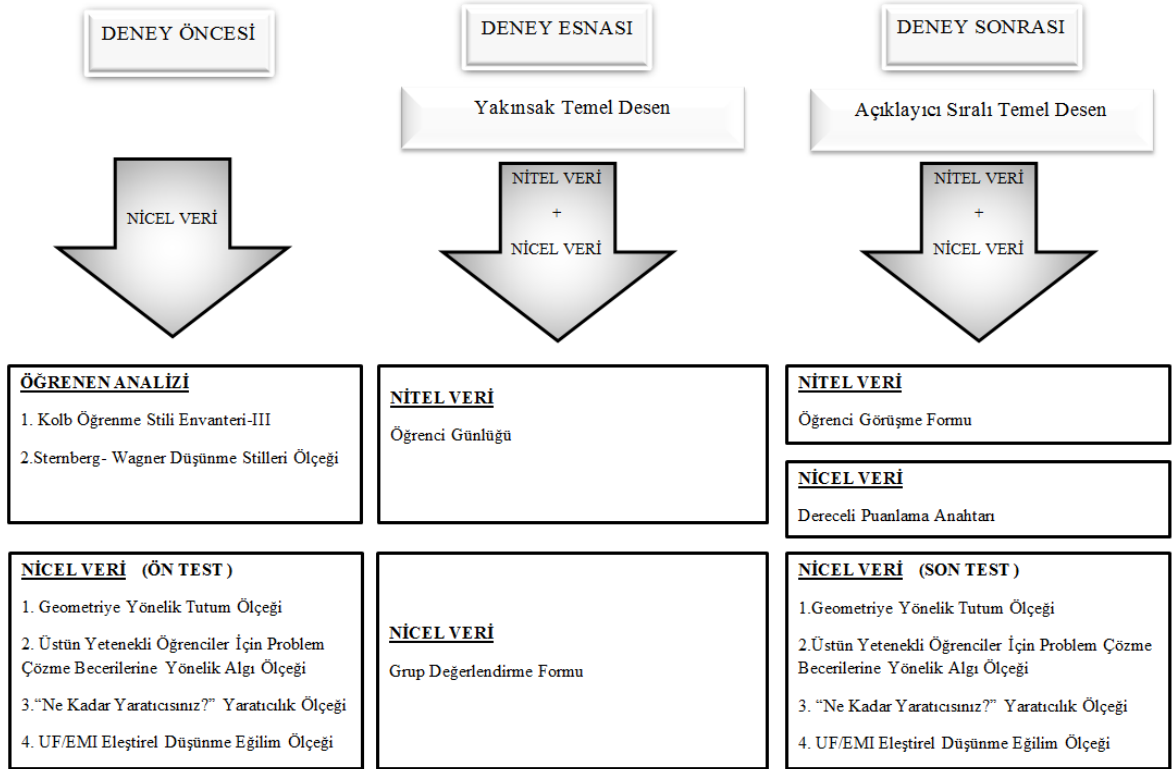
Karma yöntem araştırmaları nicel ve nitel verilerin hangi aşamada toplandığı, elde edilen verilerin nerde ve nasıl birleştirileceğine ilişkin özelliklerine göre yakınsak desen, açıklayıcı ardışık desen ve keşfedici ardışık desen olmak üzere üç temel desene sahiptir. Yakınsak karma desen hem nicel hem de nitel veri setinden eş zamanlı elde edilen verilerin ayrı ayrı analiz edildiği ve bulguların birbirlerini doğrulayıp doğrulamadığı amacı ile sonuçların kıyaslanarak birleştirildiği tek aşamalı bir yaklaşımdır. Bu desen probleme nicel ve nitel olarak farklı bakış açısı getirerek bütüncül bir anlayışla değerlendirme imkânı

sağlamaktadır. Açıklayıcı ardışık desen; nicel bir alt yapı üzerine kurgulanarak verileri detaylı açıklamak ve rafine etmek için nitel yöntemlerin kullanıldığı iki aşamalı bir karma desendir. Birinci aşamada çalışmanın ana kütlesinden nicel veriler toplanmakta ve elde edilen bulgular analiz edilerek araştırmanın ikinci basamağı planlanmaktadır. Nicel bulgular çalışmanın nitel boyutu için örneklemin belirlenmesinde ve çalışma grubuna yöneltilecek sorunların içeriğinin oluşturulmasına yönelik veri sağlarken, nitel veriler nicel verilerden elde edilen sonuçları derinlemesine açıklamaktadır. Keşfedici ardışık karma desen; ilk aşamada problemin nitel yöntemler ile keşfedildiği, sonrasında nicel araştırma inşa etmek için (yeni bir müdahale programı ya da yeni veri toplama aracı) farklı bulgular ile desteklendiği ve son aşamada ise süreci nicel yaklaşım ile test edildiği üç aşamalı bir karma desendir (Creswell ve Plano Clark, 2015; Creswell ve Creswell, 2021).

Karma yöntem araştırmalarındaki temel desenlere farklı süreç ve adımlar eklenerek, karmaşık yapıda yürütülen araştırmalar için deneysel (müdahale) desen, sosyal adalet deseni ve çok aşamalı değerlendirme deseni olmak üzere üç farklı gelişmiş karma yöntem desenleri tanımlanmıştır. Deneysel (müdahale) karma yöntem deseni; tanımlanan müdahale programının test edilmesi ve yapılan müdahalenin çıktılar üzerindeki etkisinin belirlenmesine ilişkin temel karma desenlerin deneysel bir yapı içinde kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Deneysel karma yöntem deseni, katılımcıların deneyimlerine ait nitel verileri araştırmaya ikincil veri kaynağı statüsünde dahil ederek araştırma problemini açıklamayı hedeflemektedir. Bu kapsamda sürecin hedef ve kaynaklarına bağlı olarak nitel veriler; deney öncesinde, deney esnasında, deney sonrasında olmak üzere tek bir aşamada veya zaman içinde çoklu aşamalarda deneysel uygulama içine dahil edilmektedir. Deneysel karma yöntem deseni, müdahalenin yapısını ve katılımcılar hakkında temel bilgileri belirlemeye yönelik sürecin başlangıcında nitel veriler eklenmesiyle keşfedici ardışık deseni; katılımcıların müdahale programına nasıl tepki verdikleri olumlu ya da olumsuz durumları tespit etmeye yönelik deney sırasında nitel veriler eklenmesiyle yakınsak deseni; istatistiksel sonuçları detaylandırmak ve irdelemek amacı ile deney sonrasında nitel veriler eklenmesiyle açıklayıcı ardışık deseni araştırma sürecinde geniş bir yapıda kullanmaktadır (Creswell, 2017; Creswell ve Creswell, 2021).

Mevcut çalışmada Maker Modeli temel alınarak hazırlanan farklılaştırılmış geometri öğretiminin, özel yetenekli öğrencilerde duyuşsal ve üst düzey düşünme becerilerine etkisini belirlemek ve öğrencilerin müdahale sürecine yönelik kişisel deneyimlerini tespit

edebilmek amaçlandığı için araştırmada deneysel (müdahale) karma yöntem deseni tercih edilmiştir. Araştırmanın deneysel karma yöntem deseni akış diyagramı oluşturularak Şekil 3.1’de sunulmuştur. Müdahale programına nitel veriler deney esnasında eklenerek yakınsak temel desen ve deneyden sonrasında eklenerek açıklayıcı sıralı temel desen araştırma yapısına dâhil edilmiştir. Deneysel süreç sırasında; çalışma grubu öğrencilerinin farklılaştırılmış geometri öğretimi ile ilgili deneyimlerini tespit etmek ve müdahaleyi değerlendirmek amacı ile öğrenci günlükleri aracılığı ile nitel veriler toplanmıştır. Bu kapsamında gerçekleştirilen her ders planı sonrasında içerik ve süreç ile ilgili öz değerlendirme yapmaları için açık uçlu sorularda oluşan öğrenci günlüğü formları oluşturulmuş, elde edilen nitel veriler değerlendirilmiş ve bir sonraki süreç yönetimi düzenlenmiştir. Deneysel süreç sonrasında ise gerçekleştirilen geometri öğretiminin, Maker Modeli farklılaştırma boyutlarına yönelik öğrenci deneyimlerini belirlemek amaçlı öğrenci görüşme formu aracılığı ile nitel veriler toplanmıştır. Bu kapsamda çalışma grubu öğrencilerinin yürütülen farklılaştırmış öğretim uygulamasını içerik, süreç, ortam ve ürün alt boyutları ile ilgili değerlendirme yapmaları için görüşme formu oluşturulmuş ve nitel verilerden elde edilen bulgular nicel veriler ile bütünleştirilmiştir.



Şekil 3.1: Deneysel karma yöntem deseni akış diyagramı.

Araştırma; özel yetenekli öğrencilerde farklılaştırılmış geometri öğretimi gerçekleştirmek ve etkinliğini sınamak amacı ile yürütülen müdahaleye dayalı bir uygulama olması gerekçesiyle, nicel araştırma yöntemi kapsamında ön test - son test tek gruplu deneysel desen modeli tercih edilmiştir. Bu aşamada çalışma grubu seçkisiz olmayan örnekleme yöntemi ile belirlenerek araştırma yarı deneysel desen modeli ile yürütülmüştür. Deneysel desenler bir müdahalenin etkisini belirleyebilmek ve değişkenler arasında neden sonuç ilişkilerinin tanımlamak üzere gerçekleştirilen araştırma modelidir. Creswell'e (2017) göre deneysel desenler arasında en zayıf tek gruplu deneysel desen olmasına rağmen yeni bir öğretim tasarımı geliştirilirken araştırmanın doğası gereği tercih edilmesi tavsiye edilen bir yöntemdir. Bu kapsamında tek gruplu yarı deneysel desende yürütülen araştırmada geliştirilen farklılaştırılmış geometri öğretiminin öğrencilerdeki duyuşsal ve üst düzey düşünme becerilerine etkisi nicel veri araçları ile değerlendirilmiştir. Çalışmada uygulanan deneysel desende bağımlı değişkenler; özel yetenekli öğrencilerde geometriye yönelik tutum, problem çözmeye yönelik algı, eleştirel düşünmeye yönelik eğilim ve yaratıcı düşünme becerileri olarak belirlenmiştir. Sözü edilen bağımlı değişkenler üzerinde etkisi incelenen bağımsız değişken ise farklılaştırılmış geometri öğretimi oluşturmaktadır. Çalışma grubu öğrencilerine nicel veriler kapsamında deneysel süreç öncesinde ön testler yapılmış, ardından araştırmacı tarafından geliştirilen farklılaştırılmış öğretim ders planı ve etkinlikleri ile müdahale koşulları uygulanmış ve deneysel süreç sonrasında son testler yapılarak, bağımsız değişkenin bağımlı değişkenler üzerinde etkisi incelenmiştir. Ayrıca müdahale programı esnasında yürütülen ekip çalışmalarına ilişkin grup değerlendirme formu ve ürün çalışmalarına ilişkin dereceli puanlama anahtarı ile nicel veriler toplanmıştır. Veri setlerinden elde edilen değerler istatistiksel analizler yapılarak sonuçları yorumlanmıştır.

Araştırmada yürütülen farklılaştırılmış geometri öğretimi müdahale sürecine yönelik çalışma grubu öğrencilerini kişisel deneyimlerini tespit edebilmek ve görüşlerini belirlemek amaçlandığı gerekçesi ile nitel araştırma yöntemi kapsamında durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması; bir olayın, sosyal grubun, birbirine bağlı sistemlerin ya da programın kendi doğal ortamında derinlemesine incelendiği araştırma yöntemidir. Hedef duruma ilişkin bireyleri, ortamı, olguyu ve süreci bütüncül bir yaklaşımla ele alarak durumdan nasıl etkilendikleri üzerine çalışmaktadır. Olayı meydana getiren detayları tanımlamak, olaya ilişkin açıklama geliştirmek ve değerlendirmek amacı ile kullanılmaktadır. Mevcut araştırma kapsamında gerçekleştirilen farklılaştırılmış geometri

öğretimine ilişkin çalışma grubu öğrencilerinin öğrenme deneyimleri hakkında görüşleri araştırma kapsamında oluşturulan nitel veri setleri ile toplanmıştır. Bu kapsamda çalışma grubu öğrencilerine her ders planı sonrasında öz değerlendirme yapmaları için açık uçlu sorulardan oluşan öğrenci günlükleri ve öğretim modelinin kurgulandığı süreç, içerik, ortam ve ürün başlıklarına ilişkin öğrenci görüşlerini belirlemeye yönelik yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmeleri gerçekleştirilmiştir. Öğrenci günlükleri ve öğrenci görüşme formlarından elde edilen nitel veriler betimsel ve içerik analizi ile analiz edilmiş, cevaplar kodlanarak temalara ayrılmış yüzde ve frekans değerler ile sonuçlar tartışılmıştır.

3.2 Çalışma Grubu

Çalışma 2021-2022 eğitim öğretim yarıyılında Güney Marmara Bölgesi'nde bulunan bir Bilim ve Sanat Merkezinde, Özel Yetenekleri Geliştirme (ÖYG) programı kapsamında matematik dersine devam eden 30 öğrencinin gönüllü katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Mevcut araştırmada çalışma grubu, seçkisiz olmayan örnekleme tekniklerinde yer alan amaçsal örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Amaçsal örnekleme yöntemlerinde, araştırmanın amacına bağlı olarak bilgi açısından zengin durumların derinlemesine araştırma yapılabilir olması ile çalışma yürütülmektedir. Ölçüt örnekleme yönteminde ise gözlem birimlerinin belirlenmiş olan niteliklere sahip kişiler ya da olaylar kapsamında bir dizi ölçütü karşılayan durumların çalışılması olarak tanımlanmaktadır. (Büyüköztürk vd. 2019). Çalışmadaki temel alınan ölçüt özel yetenekli olarak tanımlanmış; Bilim ve Sanat Merkezi, ÖYG programında öğrenim gören matematik öğrencisi olması ve Milli Eğitim Bakanlığına (MEB) bağlı ilköğretim kurumlarında 8. Sınıf öğrencisi olması kapsamında belirlenmiştir. Çalışma grubu öğrencileri oluşturulurken ÖYG matematik grubu öğrencileri ile araştırmanın süreci, yapısı ve içeriği hakkında bilgilendirilme sunumu yapılmış, sonrasında araştırmaya gönüllü olarak katılacaklarını beyan eden 17 kız ve 13 erkek olmak üzere toplam 30 kişi ile çalışmaya dâhil edilmiş, çalışma ile ilgili öğrenci velileri bilgilendirilmiştir.

Araştırmada temel alınan deneysel karma yöntem deseni kapsamında yürütülen müdahale esnasında ve sonrasında nitel veriler çalışma yapısına dâhil edilmiştir. İlk nitel veri olarak çalışma grubu öğrencilerinin farklılaştırılmış geometri öğretimi ile ilgili bireysel öğrenme deneyimlerini tespit etmek gerekçesi ile araştırmanın deneysel sürecinde yer alan tüm katılımcılardan öğrenci günlükleri doldurmaları istenmiş. Bu nedenle bu aşamadaki çalışma grubu deneysel süreçte olduğu gibi amaçsal örnekleme yöntemlerinden ölçüt

örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Burada sözü edilen ölçüt deneysel süreçteki tüm uygulamalarda yer alan çalışma grubu öğrencisi olması olarak tanımlanmıştır. İkinci nitel veri ise yürütülen müdahale sonrasında temel alınan Maker Modeli farklılaştırma boyutlarına göre gerçekleştirilen geometri öğretiminin değerlendirmelerine yönelik yarı yapılandırılmış öğrenci görüşme formu aracılığı ile çalışma yapısına dâhil edilmiştir. Bu aşamada çalışmanın geometri öğretimi alanında yürütülüyor olması gerekçesi ile öğrencilerin sahip oldukları geometriye yönelik tutum düzeyleri temel alınarak örneklemin belirlenmesi tercih edilmiştir. Bu kapsamda yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmelerinde yer alacak öğrencilerin seçilmesinde, amaçsal örnekleme yöntemlerinde maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Maksimum çeşitlilik örnekleme türünde amaç, araştırmada kendi içinde benzeşik olan birbirinden farklı durumların belirlenmesi ve temel alınan evrendeki bireyleri maksimum çeşitlilikte temsil edebilecek bir çalışma grubu seçilmesidir (Büyüköztürk vd., 2019). Creswell'e (2017) göre durum çalışmalarında üç veya dört durum belirlenerek örneklem büyüklüğü oluşturulmalıdır. Bu çalışmada temel alınan geometri öğretimi olduğu için geometri tutum durumlarına göre çeşitlilik sağlanması amaçlanarak farklı geometri tutum değerlerine sahip olan katılımcıların geometri öğretim sürecini değerlendirmelerinin zengin veri elde etmek için uygun olduğu düşünülmüştür. Geometriye yönelik ön tutum puan değeri; alt, orta ve üst olmak üzere olarak üç seviye kümesinde değerlendirilmiştir. Alt seviye kümesinden bir öğrenci, orta seviye kümesinden bir öğrenci ve üst seviye kümesinden bir öğrenci olmak üzere maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemine göre toplam üç öğrenci belirlenerek görüşmeler yapılmıştır. Araştırma uygulaması için gerekli resmi izinler alınmış ve ilgili resmi yazı raporun ekler bölümünde (Ek A) sunulmuştur.

3.3 Veri Toplama Araçları

Araştırma deneysel karma yöntem deseni temel alınarak düzenlendiği için çalışma sürecinde nicel ve nitel veri araçları kullanılmıştır.

Öncelikle öğretim tasarımıyla yer alan ihtiyaç analizi kapsamında uygulama öncesinde öğrencilerin baskın öğrenme stilleri belirlemek amacı ile “Kolb Öğrenme Stili Envanteri-III” (Gencel, 2007) ve bireyin farklı durumlarda kullandığı düşünme yollarının belirleme amacı ile “Sternberg-Wagner Düşünme Stilleri Ölçeği” (Buluş, 2006) uygulanmıştır. Elde edilen veriler ışığında öğrencilerin öğrenme ve düşünme stilleri kriterleri dikkate alınarak farklılaştırılmış öğretim modeline karar verilmiş ve geometri öğretimine dair ders planları

hazırlanmıştır. İhtiyaç analizi kapsamında uygulanan öğrenen analizi ve ilgili veri toplama araçların ilişkisi Tablo 3.1’de sunulmuştur.

Tablo 3.1: Veri toplama araçları ve öğrenen analizi ilişkisi.

Öğrenen Analizi	Veri Toplama Araçları
Öğrenme Stilleri	Kolb Öğrenme Stili Envanteri-III
Düşünme Stilleri	Sternberg- Wagner Düşünme Stilleri Ölçeği

Tasarlanan farklılaştırılmış geometri öğretimini öğrenciler üzerinde etkisini belirlemek için uygulama öncesinde ve sonrasında “Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği” (Cansız Aktaş ve Aktaş, 2013), “Üstün Yetenekli Öğrenciler İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği” (Sarıkaya ve Özgöl, 2015), “Ne Kadar Yaratıcısınız? Yaratıcılık Ölçeği” (Aksoy, 2004) ve UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği (Ertaş Kılıç ve Şen, 2014) kullanılmıştır. Ayrıca araştırma sürecinde işbirliğine dayalı çalışmalar yürütmek amacı ile tanımlanan grup çalışmalarını değerlendirmeye yönelik grup değerlendirme formu ve öğrenme çıktısı olarak nitelendirilen final ürünü değerlendirmesine yönelik dereceli puanlama anahtarı kullanılmıştır. Nicel verilerle elde edilen bulguları detaylandırma ve derinleştirmek adına nitel veriler toplanmıştır. Nitel veriler ise ders sürecine yönelik hazırlanan öğrenci günlükleri ve yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmelerinden ulaşılan bulgular oluşturmaktadır. Araştırmada ana problem cümlesini detaylandırmak için sekiz alt problem oluşturulmuş, veri toplama araçları ile alt problemler ilişkilendirilmiştir. Alt problemler ile veri toplama araçlarının ilişkisi Tablo 3.2’de sunulmuştur.

Tablo 3.2: Veri toplama araçları ve alt problem ilişkisi.

Alt Problemler	Veri Toplama Araçları
1. Maker Modeli temel alınarak hazırlanan farklılaştırılmış geometri öğretimi, 8.sınıf düzeyindeki özel yetenekli öğrencilerin; geometriye yönelik ön test - son test tutum puanları arasında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?	Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği
2. Maker Modeli temel alınarak hazırlanan farklılaştırılmış geometri öğretimi, 8.sınıf düzeyindeki özel yetenekli öğrencilerin; problem çözme becerilerine yönelik ön test - son test algı puanları arasında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?	Üstün Yetenekli Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği
3. Maker Modeli temel alınarak hazırlanan farklılaştırılmış geometri öğretimi, 8.sınıf düzeyindeki özel yetenekli öğrencilerin; yaratıcı düşünme becerileri ön test - son test puanları arasında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?	Ne Kadar Yaratıcısınız? Yaratıcılık Ölçeği

Tablo 3.2 (Devam)

Alt Problemler	Veri Toplama Araçları
4. Maker Modeli temel alınarak hazırlanan farklılaştırılmış geometri öğretimi, 8.sınıf düzeyindeki özel yetenekli öğrencilerin; eleştirel düşünme eğilimi ön test - son test puanları arasında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?	UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği
5. Maker Modeli temel alınarak hazırlanan farklılaştırılmış geometri öğretiminde, gerçekleştirilen grup çalışmalarının; 8.sınıf düzeyindeki özel yetenekli öğrencilerin grup içi etkileşimlerine etkisi var mıdır?	Grup Değerlendirme Formu
6. Maker Modeli temel alınarak hazırlanan farklılaştırılmış geometri öğretiminde, öğrenme çıktısına yönelik düzenlenen; final ürünü çalışması değerlendirme puanları nasıl bir dağılım göstermektedir?	Final Ürünü Dereceli Puanlama Anahtarı
7. Maker Modeli temel alınarak hazırlanan farklılaştırılmış geometri öğretiminde, 8.sınıf düzeyindeki özel yetenekli öğrencilerin; öğrenme içeriği ve sürecine ilişkin görüşleri nelerdir?	Öğrenci Günlükleri
8. Maker Modeli temel alınarak hazırlanan farklılaştırılmış geometri öğretiminde, 8.sınıf düzeyindeki özel yetenekli öğrencilerin; farklılaştırma boyutlarına ilişkin öğrenci görüşleri nelerdir?	Yarı yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu

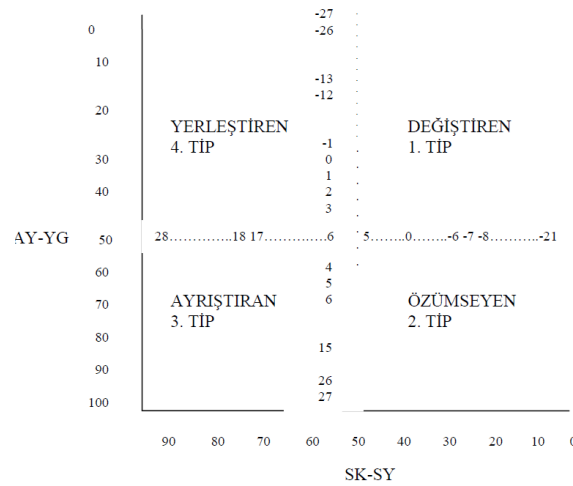
Etik kurallar çerçevesinde araştırmada kullanılacak tüm ölçekler için çalışma öncesinde ölçek sahiplerinden mail yolu ile izin alınmıştır. Ölçek sahiplerinin izinlerine dair maillerin ekran görüntüsü raporun ekler bölümünde (Ek B) sunulmuştur.

3.3.1 Kolb Öğrenme Stili Envanteri-III

Öğrenme stili bireylerin öğrenme ortamını algılama şeklini, öğrenme ortamına ilişkin etkileşimini ve buna bağlı tepkilerini ortaya koyan duyuşsal, bilişsel ve fizyolojik özelliklerin bileşkesi olarak tanımlanmaktadır. Öğrencilerin sahip oldukları zihinsel, bedensel ve yetenek özellikleri ile sosyal yapı, kültürel çevre etkisi ve tutum değerleri bireysel öğrenme sürecini etkilemekte ve buna bağlı olarak bireylerde çeşitli öğrenme stilleri oluşmaktadır. Bireylerin sahip olduğu öğrenme stilleri öğrenme sürecini, hedef kazanımın etkinliğini ve kalıcılığın doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle bir öğretim tasarımı geliştirilirken çalışma grubu öğrencilerini sahip olduğu öğrenme stilleri belirlenip bu doğrultuda ders sürecini tasarlanmasının önemli olduğu düşünülmektedir (Aşkar ve Akkoyunlu, 1995; Babadoğan, 2000; Erden ve Altun, 2006) .

Mevcut araştırmada öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek amacıyla Kolb (1999) tarafından deneyimsel öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilen ve Gencel (2007) tarafından Türkçe'ye uyarlanarak geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış olan "Kolb

Öğrenme Stili Envanteri-III” kullanılmıştır. “Kolb Öğrenme Stili Envanteri-III” bireylerin Somut Deneyim (SD), Yansıtıcı Gözlem (YG), Soyut Kavramsallaştırma (SK) ve Aktif Deneyim (AD) öğrenme biçimlerine belirlemeye yönelik dört seçeneğin yer aldığı 12 adet tamamlamalı maddeden oluşmaktadır. Ölçek maddelerinde yer alan seçenekler 1 ile 4 arasında puanlama yapılarak en düşük puan 12, en yüksek puan 48 olmak üzere birleştirilmiş puanlar hesaplanmaktadır. Analiz sonucu elde edilen birleştirilmiş puanlamada Soyut Kavramsallaştırma (SK) ile Somut Deneyim (SD) arasındaki puan farkı ve Aktif Deneyim (AD) ile Yansıtıcı Gözlem (YG) arasındaki puan farkı hesaplanmakta, puanlama sonucu -36 ile +36 arasında değer alabilmektedir. SK-SD değerinin pozitif olması öğrenmenin soyut, negatif olması ise öğrenmenin somut olduğunu belirtmektedir. AD-YG değerlerinin pozitif olması öğrenmenin aktif, negatif olması öğrenmenin yansıtıcı olduğunu belirtmektedir. Elde edilen puanlar Şekil 3.2’de yer alan koordinat sistemine; SK-SD değeri y eksenini ve AD-YG değerleri x eksenini olacak şekilde yerleştirilmektedir. Koordinat düzlemindeki sayısal değerlerin kesiştiği alan bireylerin öğrenme stilini belirtmektedir. Kolb öğrenme stiline göre; Soyut Kavramsallaştırma (SK) ile Aktif Deneyim (AD) Ayırıştırıcı öğrenme stilini, Somut Deneyim (SD) ile Aktif Deneyim (AD) Yerleştiren öğrenme stilini, Somut Deneyim (SD) ile Yansıtıcı Gözlem (YG) Değiştiren öğrenme stilini ve Soyut Kavramsallaştırma (SK) ile Yansıtıcı Gözlem (YG) Özümseyen öğrenme stilini oluşturmaktadır (Gencel, 2007).



Şekil 3.2: KÖSE III koordinat sistemi (Kolb, 1999)

Gencel (2007) tarafından envanterin öğrenme stili boyutlarının Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları; Somut Deneyim 0.76, Yansıtıcı Gözlem 0.71, Soyut Kavramsallaştırma 0.80 ve Aktif Deneyim 0.75 olarak belirtilmiştir. Mevcut araştırma

kapsamında ölçeğin tümü için Cronbach Alfa değeri 0.77 olarak hesaplanmış; alt boyutlarına ait değerleri ise Somut Deneyim 0.77, Yansıtıcı Gözlem 0.78, Soyut Kavramsallaştırma 0.74 ve Aktif Deneyim 0.79 olarak belirtilmiştir. Güvenilirlik katsayıları ile elde edilen bulgular göre, Gencel (2007) çalışmasında olduğu gibi mevcut araştırmada da öğrenme stilleri envanteri ve alt boyutlarının güvenilirlik değerlerinin yüksek olduğu bulunmuştur. “Kolb Öğrenme Stili Envanteri-III” raporun ekler bölümünde (Ek C) sunulmuştur.

3.3.2 Sternberg - Wagner Düşünme Stilleri Ölçeği

Bireyler karşılaştıkları bir olay ya da problem durumunda; sahip oldukları inanç ve değerler doğrultusunda tepki vermektedir. Bu süreci bireylerin sahip olduğu düşünme stilleri yönetmektedir. Buluş (2006), özel yetenekli bireylerin öğretim ortamları düzenlenirken sahip oldukları düşünme stillerini belirlenmenin ve buradan elde edilen veriler doğrultusunda öğretimi planlanmanın önemini vurgulamaktadır. Bu nedenle araştırmada yer alan çalışma grubu öğrencilerinin sahip oldukları düşünme stilleri; Sternberg - Wagner (1992) tarafından zihinsel benlik-yönetimi kuramına dayalı olarak geliştirilen ve Buluş (2006) tarafından Türkçe’ye uyarlanarak geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılan olan “Sternberg - Wagner Düşünme Stilleri Ölçeği” kullanılarak belirlenmiştir. Ölçek kişilerin tüm düşünme stratejilerini ölçen bir araç olmamakla birlikte, olası durumlarda kullandığı düşünme stillerinin belirlenmesine yöneliktir. Olumlu cümle yapısına sahip olan düşünme stilleri ölçeğinin maddeleri, bireylerin karşılaştığı olası bir durumda zihinsel yönden sahip olduğu düşünce kalıplarını belirtmesine yönelik yapılandırılmıştır. Düşünme stilleri ölçeğinin 5 temel boyut ve 13 alt boyuttan oluşan maddelerinin boyutları sırasıyla; A) Fonksiyonlar (yasama, yürütme, yargı), B) Biçimler (hiyerarşik, monarşik, oligarşik, anarşik), C) Seviyeler (global, lokal), D) Alanlar (içsel, dışsal), E) Eğilimler (liberal, muhafazakar) düşünme stillerini belirlemeye yönelik tasarlanmıştır. 13 alt boyut olarak belirlene düşünme stiline her birini beşer madde ile ölçmek için toplam 65 maddeden oluşan ölçek 7 dereceli likert formunda; “bana hiç uygun değil” (1 puan), “bana pek uygun değil” (2 puan), “bana çok az uygun” (3 puan), “bana biraz uygun” (4 puan), “bana oldukça uygun” (5 puan), “bana çok uygun” (6 puan), “tamamen bana uygun” (7 puan) biçiminde düzenlenmiş ve puanlanmıştır. Ölçeğin maddeleri 1 ile 7 arasında puan değerine sahip olması açısından 5 maddeye sahip olan her bir alt boyuttan alınabilecek en düşük puan 7 ve en yüksek puan 35 olarak belirlenmiştir. Ölçekte yer alan boyutlar birbirinden bağımsız olarak hesaplandığı için kuramsal olarak

ölçeğin genelinden alınabilecek puan ve puanlama durumu yoktur. Buluş (2006) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ölçeğin Cronbach"s alpha katsayısı ölçeğin tamamı için 0.81 olarak hesaplanmış, alt boyutları ile ilgili güvenirlik katsayıları ise sırasıyla; yasama boyutu için 0.78, yürütme boyutu için 0.73, yargı boyutu için 0.82, monarşik boyutu için 0.54, hiyerarşik boyutu için 0.78, oligarşik boyutu için 0.77, anarşik boyutu için 0.73, global boyutu için 0.81, lokal boyutu için 0.78, içsel boyutu için 0.84, dışsal boyutu için 0.85, liberal boyutu için 0.89, muhafazakâr boyutu için 0.89 şeklinde belirlenmiştir. Mevcut araştırmada ki Cronbach Alfa değeri ölçeğin tümü için 0.78 olarak hesaplanmış; alt boyutlarına ise yasama 0.74, yürütme 0.79, yargı 0.76, monarşik 0.71, hiyerarşik 0.72, oligarşik 0.79, anarşik 0.71, global 0.83, lokal 0.82, içsel 0.77, dışsal 0.75, liberal 0.84, muhafazakâr 0.86 olarak hesaplanmıştır. Buluş (2006) çalışmasında olduğu gibi yürütülen araştırmada da Düşünme Stilleri ölçeğini ve ilgili alt boyutlarının güvenirlik katsayıları değerlerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. "Sternberg-Wagner Düşünme Stilleri Ölçeği" raporun ekler bölümünde (Ek D) sunulmuştur.

3.3.3 Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği

Araştırma kapsamında uygulanan farklılaştırma yaklaşımının; öğrencilerin geometriye yönelik tutumları üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla Cansız Aktaş ve Aktaş (2013) tarafından geliştirilen 5'li likert tipi "Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek 13 olumlu, 10 olumsuz toplam 23 maddeden oluşmaktadır. Olumlu maddeler 1, 2, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 15, 19, 21, 22 ve olumsuz maddeler 3, 4, 6, 8, 12, 14, 16, 17, 18, 20, 23 olarak belirtilmiştir. Olumlu ölçek maddelerine verilen cevaplar, "Kesinlikle Katılmıyorum" 1 puan, "Katılmıyorum" 2 puan, "Karasızım" 3 puan, "Katılıyorum" 4 puan, "Tamamen Katılıyorum" 5 puan şeklinde; olumsuz ölçek maddelerine verilen cevaplar ise "Kesinlikle Katılmıyorum" 5 puan, "Katılmıyorum" 4 puan, "Karasızım" 3 puan, "Katılıyorum" 2 puan, "Tamamen Katılıyorum" 1 puan şeklinde değerlendirilmiştir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 24, en yüksek puan ise 120'tir. Ölçek; kendini yeterli görme ve geometriden hoşlanma, geometrik kavramları ilişkilendirme, geometri gerçek yaşam ilişkisi ve geometri dersinin öğretim programındaki yeri olmak üzere dört alt boyuttan oluşmaktadır. Cansız Aktaş ve Aktaş (2013) tarafından ölçeğin tümü için güvenirlik katsayısı Cronbach Alfa değeri 0.895 olarak hesaplanmış, alt boyutlarına ait güvenirlik katsayıları değerleri ise kendini yeterli görme ve geometriden hoşlanma (birinci faktör) için 0.810, geometrik kavramları ilişkilendirme (ikinci faktör) için 0.717, geometri gerçek yaşam ilişkisi (üçüncü faktör) için 0.780, geometri dersinin öğretim programındaki

yeri (dördüncü faktör) için 0.614 olarak hesaplanmıştır. Mevcut araştırma kapsamında ise ölçeğin tümü için güvenirlik katsayısı Cronbach Alfa değeri 0.74 olarak hesaplanmış, alt boyutlarına ait güvenirlik katsayıları değerleri ise birinci faktör için 0.781, ikinci faktör için 0.792, üçüncü faktör için 0.701, dördüncü faktör için 0.71 olarak hesaplanmıştır. Mevcut araştırmadaki Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği ve alt boyutlarının güvenirlik katsayıları değerleri, Cansız Aktaş ve Aktaş (2013) çalışmasında olduğu gibi yüksek olduğu bulunmuştur. “Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği” raporun ekler bölümünde (Ek E) sunulmuştur.

3.3.4 Üstün Yetenekli Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği

Özel yetenekli öğrencilerin problem çözme becerilerini gelişimini desteklemek amacı ile farklılaştırılmış geometri öğretimi kapsamında gerçek yaşam sorunlarını temel alan probleme dayalı öğretim etkinlikleri düzenlenmiştir. Bu kapsamda çalışma grubu öğrencilerinin problem çözme becerilerine ilişkin algılarını ölçmeye yönelik Sarıkaya ve Özgöl (2015) tarafından tasarlanan “Üstün Yetenekli Lise Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği” çalışmaya katılan öğrencilere uygulanmıştır. Mevcut araştırmadaki çalışma grubu öğrencileri 8. Sınıf olması nedeni ile sözü edilen ölçek aracını kullanmak amacı ile ölçek sahipleri ile iletişim kurulduğunda ölçeğin 11-18 yaş aralığındaki katılımcılara uygulanabilir olduğu ifade edilmiştir. Araştırmada çalışma grubunun özel yetenekli bireylerden oluşması, problem çözme becerilerini gelişimine yönelik değişimin analiz edilmek istenmesi, ilgili alanda hedef örnekleme yönelik başka ölçek çalışmasının bulunmaması gerekçesi ile Sarıkaya ve Özgöl (2015) tarafından geliştirilen ölçek araştırmanın veri setine eklenmiştir. Problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği, 10 olumlu madde ve 12 olumsuz madde olmak üzere 22 maddeden oluşmaktadır. Olumlu ölçek maddeleri 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ve olumsuz ölçek maddeleri 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 olarak belirtilmiştir. Problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği; problem çözme becerisine güven, özdenetim ve kaçınma olmak üzere üç faktörden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan maddeler “Hiçbir zaman” 1 puan, “Nadiren” 2 puan, “Ara sıra” 3 puan, “Sık sık” 4 puan ve “Her zaman” 5 puan ile değerlendirilmekte olan 5’li likert tipi dereceleme ölçeğidir. Olumsuz maddelerden alınan puanlar ters kodlama ile “Hiçbir zaman” 5 puan, “Nadiren” 4 puan, “Ara sıra” 3 puan, “Sık sık” 2 puan ve “Her zaman” 1 puan olarak hesaplanmaktadır. Ölçekten alına bilecek en düşük puan 22 ve en yüksek puan 110 olarak hesaplanmaktadır. Ölçeğin güvenirliği için

hesaplanan güvenilirlik katsayıları ölçeğin tümü için iç tutarlılık değeri 0.87, iki yarı test değeri 0.85 ve test tekrar test değeri 0.85 olarak bulunmuştur. Mevcut araştırmada tüm ölçeğin güvenilirlik katsayısı Cronbach Alfa değeri 0.77 olarak, alt boyutlarına ait katsayıları değerleri; problem çözme becerisine güven boyutu için 0.82, özdenetim boyutu için 0.775 ve kaçınma boyutu için 0.766 olarak bulunmuştur. Sarıkaya ve Özgöl (2015) tarafından yürütülen araştırmada elde edilen sonuçlara göre sözü edilen ölçeğin, özel yetenekli öğrencilerin problem çözmeye yönelik algılarını tespit etmeye yönelik geçerli ve güvenilir ölçümler sağlayan bir ölçüm aracı olarak kullanılabileceği belirtilmektedir. Güvenilirlik katsayıları bulgularına göre, Sarıkaya ve Özgöl (2015) araştırmasında da olduğu gibi mevcut çalışmada da problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği ve alt boyutlarının güvenilirlik katsayı değerlerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. “Üstün Yetenekli Lise Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği” raporun ekler bölümünde (Ek F) sunulmuştur.

3.3.5 “Ne Kadar Yaratıcısınız?” Yaratıcılık Ölçeği

Araştırmada geliştirilen farklılaştırma yaklaşımının öğrencilerin yaratıcılık becerisi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla orijinali Whetton ve Cameron (2002) tarafından “How Creative Are You?” ismiyle geliştirilen. Türkçe’ye uyarlanarak geçerlik güvenilirlik çalışması Aksoy (2004) tarafından yapılan “Ne Kadar Yaratıcısınız?” ölçeği kullanılmıştır. Yaratıcılık ölçeği, katılımcı öğrencilerin sahip olduğu tutumları, değerleri, güdüler, yaratıcı ve kişilik özelliklerini ve karakterize etmekte ve yüksek yaratıcı kişiliklerinin belirlenmesine amacıyla geliştirilmiştir. Tek faktörden oluşan bu ölçekte 39 madde “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” olmak üzere 3’lü likert tipi dereceleme ölçeği, bir tanede kategorik olmak üzere toplam 40 madde bulunmaktadır. Ölçekte yer alan maddeler birbirinden farklı puanlamalara sahip olmak ile birlikte ölçek maddeleri en düşük puan -2 ve en yüksek puan 4 ile değerlendirilmektedir. 40. soru bir derecelendirme ölçeği türünden olmayıp soru ‘sizi en iyi yansıtan 10 kelimeyi seçiniz’ şeklinde yaratıcılıkla ilgili 54 tane kimlik sıfatı verilmiş ve kişinin bunlardan kendine en uygun olan 10 kelimeyi seçmesi istenmektedir. Tanımlanmış sıfatların ölçek puanlama değeri 0 puan ile 2 puan arasında değerlendirmektedir. İlk 39 madde ve 40 madde ile elde edilen puanlar birlikte değerlendirilerek katılımcıların bireysel yaratıcılık puanları hesaplanmaktadır. Aksoy (2004) tarafından ölçekten alınan toplam puanlara göre yaratıcılık düzeyleri; 10 puandan az değerler için “Yaratıcılığı Olmayan”, 10–19 puan arası “Ortanın Altında Yaratıcı”, 20–39 puan arası “Orta Düzeyde Yaratıcı”, 40–64 puan arası “Ortanın Üzerinde Yaratıcı”, 65–

94 arası “Oldukça Yaratıcı” ve 95–116 puan arası “Olağanüstü Yaratıcı” olarak belirtilmektedir. Aksoy (2004) tarafından yapılan geçerlik ve güvenirlik çalışması sonucu tek faktörlü ölçeğin açıklanan varyans oranı %45 olup Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0.94 olarak belirlenmiştir. Mevcut araştırmada ise ölçeğin güvenirlik katsayısı Cronbach Alfa değeri 0.906 olarak belirlenmiştir. Yürütülen araştırmadaki Yaratıcılık Ölçeği güvenirlik katsayıları değerleri, Aksoy (2004) çalışmasında olduğu gibi yüksek düzeyde olduğu bulunmuştur. “Ne Kadar Yaratıcısınız? Yaratıcılık Ölçeği” raporun ekler bölümünde (Ek G) sunulmuştur.

3.3.6 UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği

Araştırmada geliştirilen farklılaştırma yaklaşımının öğrencilerin eleştirel düşünmeye yönelik eğilimi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla Florida Üniversitesi araştırmacıları tarafından geliştirilen, Ertaş Kılıç ve Şen (2014) tarafından Türkçe’ye uyarlanarak geçerlik güvenirlik çalışması yapılan “UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek bilişsel olgunluk, yenilikçilik ve katılım olmak üzere üç alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçek 5’li likert tipi tipinde 25 maddeden oluşmakta olup ölçekte yer alan maddeler “kesinlikle katılıyorum” 5 puan. “katılıyorum” 4 puan. “kararsızım” 3 puan. “katılmıyorum” 2 puan. “kesinlikle katılmıyorum” 1 puan olarak kodlanmaktadır. Tamamı olumlu cümle yapısına sahip olan ölçekten alınabilecek en düşük toplam puan 25 ve en yüksek toplam puan 125 olarak hesaplanmaktadır. Katılım boyutu 11 madde, bilişsel olgunluk boyutu 7 madde ve yenilikçilik boyutu 7 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin güvenirliği için, ölçeğin tamamının ve alt boyutlarının iç tutarlılık katsayıları kontrol edilmiştir. Ertaş Kılıç ve Şen (2014) tarafından yapılan çalışmada Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı ölçeğin tümü için 0.91, katılım alt boyutu için 0.88, bilişsel olgunluk alt boyutu için 0.70, yenilikçilik alt boyutu için 0.73 olarak belirtilmiştir. Mevcut araştırmada ölçeğin tümü için Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı değeri 0.875 olarak hesaplanmış, alt boyutlarına ait katsayı değerleri ise katılım boyutu için 0.76, bilişsel olgunluk boyutu için 0.85, yenilikçilik boyutu için 0.81 olarak bulunmuştur. Ertaş Kılıç ve Şen (2014) çalışmasında olduğu gibi mevcut araştırmada da Eleştirel Düşünme Eğilim ölçeğini ve alt boyutlarının güvenirlik değerlerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. “UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği” raporun ekler bölümünde (Ek H) sunulmuştur.

3.3.7 Grup Değerlendirme Formu

Araştırma sürecinde çalışma grubunda yer alan özel yetenekli öğrencilerin, akranları ile birlikte düşünmeleri, işbirlikçi çalışma yapabilmeleri, doğru iletişim kurabilmeleri, bir grubun parçası olabilme ve sorumluluklarını yerine getirme becerilerinin gelişmesine yönelik ekip çalışmaları tanımlanmış ve ders kapsamında verilen görevi birlikte gerçekleştirilmesi istenmiştir. Ekip çalışması sürecinde, çalışma grubu öğrencilerinden on öğrenci takımı oluşturulmuştur. Bu kapsamda grup içi etkileşimi belirlemeye yönelik 2009 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan öğretim programında yer alan “Grup Değerlendirme Formu” uygulanmıştır (MEB, 2009). Grup değerlendirme formu 5’li likert tipi formatında 15 maddeden oluşmaktadır. Tümü olumlu cümle yapısına sahip olan maddeler “Her Zaman” 5 puan, “Sıklıkla” 4 puan, “Bazen” 3 puan, “Nadiren” 2 puan ve “Hiçbir Zaman” 1 puan olarak kodlanmaktadır. Formdan alınabilecek en düşük puan 15, en yüksek puan ise 75’tir.

Grup değerlendirme formundan elde edilen gruplara ait toplam puan aritmetik ortalama verilerinin değerlendirilmesinde Tablo 3.3’deki aralık değerleri kullanılmıştır. Aralıkların eşit olduğu varsayılmış, toplam puan aritmetik ortalama için puan aralık değeri 12 olarak [Puan Aralığı = (En Yüksek Değer – En Düşük Değer)/5 = (75 – 15) / 5 = 60/5 = 12] hesaplanmıştır (Kaplanoğlu, 2014). Bu hesaplamalara göre aritmetik ortalama puanları değerlendirme aralıkları Tablo 3.3’de sunulmuştur.

Tablo 3.3: Grup değerlendirme toplam puan aritmetik ortalama değer aralığı.

Aralık	Düzye
15-27	Çok Yetersiz
28-39	Yetersiz
40-51	Orta
52-63	İyi
64-75	Çok İyi

Grup değerlendirme formundan elde edilen her derse ilişkin form maddeleri beşli likert aritmetik ortalama verilerinin değerlendirilmesinde Tablo 3.4’deki aralık değerleri kullanılmıştır. Aralıkların eşit olduğu varsayılmış, beşli likert aritmetik ortalama için puan aralık değeri 0,80 olarak [Puan Aralığı = (En Yüksek Değer – En Düşük Değer) / 5 = (5 – 1)/5 = 4/5 = 0,8] hesaplanmıştır (Kaplanoğlu, 2014). Bu hesaplamalara göre grup değerlendirme maddeleri beşli likert aritmetik ortalama puanları değerlendirme aralıkları Tablo 3.4’de sunulmuştur.

Tablo 3.4: Grup değerlendirme maddeleri beşli likert aritmetik ortalama değer aralığı.

Aralık	Düzey
1,00-1,80	Çok Yetersiz
1,81-2,60	Yetersiz
2,61-3,40	Orta
3,41-4,20	İyi
4,21-5,00	Çok İyi

Grup Değerlendirme Formu, öğretim tasarımında uygulanan her ders planı sonrasında öğrencilere altı defa uygulanmıştır. “Grup Değerlendirme Formu” raporun ekler bölümünde (Ek I) sunulmuştur.

3.3.8 Final Ürünü Dereceli Puanlama Anahtarı

Araştırmada, “Üçgenin Yardımcı Elemanları” ve “Üçgenin Özel Merkez Noktaları” kazanımları temel alınarak farklılaştırılmış geometri öğretimi düzenlenmiş ve çalışma grubu öğrencilerine uygulanmıştır. Bu kapsamda kazanımların gerçek yaşama transfer edilmesi hedefi ile çalışma grubu öğrencilerinden uygulama sonrasında Üçgen Köy Tasarımı final ürünü hazırlamaları istenmiştir. Bu aşamada öğrencilerin sundukları final ürünlerini değerlendirmek amacı ile araştırmacı tarafından “Final Ürünü Dereceli Puanlama Anahtarı” düzenlenmiştir. Dereceli puanlama anahtarına ile öğrenci performansının farklı boyutlarda ele alınarak süreç ve ürünün birlikte değerlendirildiği, beklenen hedefleri açıkça ortaya koyarak öğrencinin çalışma planlamasına rehberlik edebilmesi ve değerlendirme aşamasındaki olası hataları azaltarak objektif puanlama yapılabilmesi amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda ilgili alan yazında ürün değerlendirilmesine dayalı olarak yapılan puanlama ölçekleri incelenmiş ve mevcut araştırmadaki final ürününün hangi boyutlarda değerlendirilmesi gerektiğine karar verilmiştir. Yapılan incelemeler doğrultusunda ölçülecek performans ve becerilere ait boyutlar Geometri Alan Bilgisi, Probleme Durumu, Sorgulama/Eleştirel Düşünme, Yaratıcı Fikir Geliştirme, Ürün Tasarımı, Araştırma Yapma ve Sunum Becerileri başlıklarında belirlenmiştir. Dereceli puanlama anahtarının boyutlarına ait düzeyler; “düşük düzey” (1 puan), “orta düzey” (2 puan) ve “ileri düzey” (3 puan) başlıklarında tanımlanarak, değerlendirme aşamasında toplamda en düşük 24 puan ve en yüksek 72 puan alınabilecek; analitik yapıda 24 maddeli dereceli puanlama anahtarı oluşturulmuştur. Dereceli puanlama anahtarının değerlendirilmesinde Tablo 3.5’deki aralıklar kullanılmıştır. Aralıkların eşit olduğu varsayılarak, aritmetik ortalama için puan aralık değeri 0.66 olarak [Puan Aralığı = (En

Yüksek Değer – En Düşük Değer) / 3 = (3 – 1) / 3 = 2/3 = 0,66] hesaplanmıştır (Kaplıanoğlu, 2014). Hesaplamalara göre değerlendirme aralığı Tablo 3.5’de sunulmuştur.

Tablo 3.5: Üçlü likert ölçeği aritmetik ortalama değerlendirme aralığı.

Aralık	Düzey
1.00 - 1,66	Düşük
1,67 - 2,33	Orta
2,34 - 3,00	İleri

Hazırlanan puanlama anahtarı için ölçme alanında uzman bir akademisyene ve matematik öğretimi alanında uzman bir akademisyene başvurularak görüşleri alınmıştır. Alan uzmanlarının önerileri doğrultusunda ilgili düzenlemeler yapılarak puanlama anahtarı uygulamaya hazır hale getirilmiştir. “Final Ürünü Dereceli Puanlama Anahtarı” raporun ekler bölümünde (Ek J) sunulmuştur.

3.3.9 Öğrenci Günlükleri

Çalışma grubu öğrencilerinin araştırma kapsamında gerçekleştirilen farklılaştırılmış geometri öğretimi ile ilgili öz değerlendirme yapımları için “Öğrenci Günlüğü” hazırlanmıştır. Açık uçlu sorularda oluşan öğrenci günlükleri öğrencilerin geometri öğretiminde uygulanan etkinlikler ve içerikleri ile ilgili farklı değişkenler bakımından düşüncelerini tespit etmeye yönelik yedi soru maddesi oluşturulmuştur. Bu kapsamda öğrencilerin etkinliklerde neler öğrendiği, başarılı olduğu bölümleri, zorlandığı anları, süreç içerisinde yapmaktan mutlu olduğu aşamaları, ders işleyişinde karşılaşmayı beklemediği durumları ve etkinliğin geliştirilmesine yönelik önerileri ile ilgili görüşlerini belirtebilecekleri açık uçlu sorular oluşturulmuştur. Öğrenci Günlüğüne ait sorular hazırlanırken Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan öğretim programında (MEB, 2009) yer alan Öz Değerlendirme Formu soruları temel alınmıştır. Her ders planı sonrasında öğrenciler tarafından ilgili derse ait öğrenci günlüklerinin doldurulması istenmiş, elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilmiş ve bulgular yorumlanmıştır. “Öğrenci Günlüğü” formu raporun ekler bölümünde (Ek K) sunulmuştur.

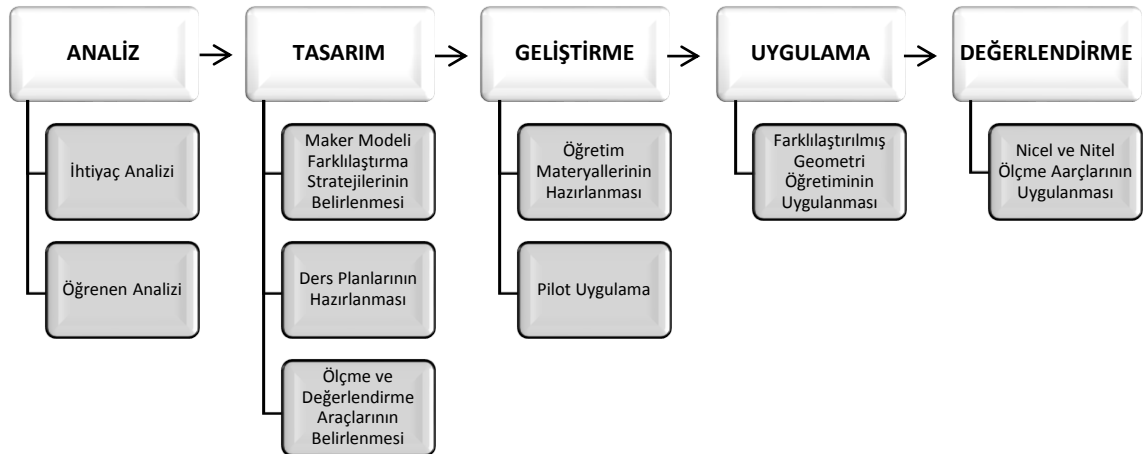
3.3.10 Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen geometri öğretiminde temel alınan farklılaştırma boyutlarına yönelik öğrencilerin düşüncelerini belirlemek amaçlı yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmeleri yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde araştırmacı tarafından

oluşturulan “Öğrenci Görüşme Formu” kullanılmıştır. Formun içeriğinde yer alan soruların oluşturulmasında araştırma sürecinde temel alınan özel yetenekli öğrencilerin farklılaştırılmış öğretim modellerinden Maker Modeline ait içerik, süreç, ortam ve ürün farklılaştırma boyutları dikkate alınmıştır. Bu kapsamda öğrencilerden uygulanan öğrenme etkinliğini farklılaştırma esaslarına göre değerlendirmeleri istenilmiştir. Oluşturulan görüşme formu için dört temel soru belirlenmiş, soruları detaylandırmak için alternatif sorular ve sonda soruları ile desteklenmiştir. Öğrenci görüşme formu hazırlandıktan sonra uzman görüşüne başvurulmuş ve gelen öneriler doğrultusunda soru içeriklerinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Araştırma sonrasında çalışma grubunda yer alan öğrencilerden üç öğrenci ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrenci görüşme formu soruları kullanılmıştır. Görüşmeler yaklaşık olarak her öğrenci için 30 dakika sürede gerçekleştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmelerinde, öğrenciler maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. “Öğrenci Görüşme Formu” raporun ekler bölümünde (Ek L) sunulmuştur.

3.4 Farklılaştırılmış Geometri Öğretiminin Oluşturulması

Mevcut araştırma kapsamında farklılaştırılmış geometri öğretimi düzenlenirken literatürde yer alan öğretim tasarımı modelleri kaynak alınmıştır. Öğretim tasarımı, belirlenen öğrenci grubu için hedeflenen bilgi ve beceri gelişimi gerçekleştirmek üzere, öğrenme teorilerine dayalı öğretimi en ideal ölçüde planlamak ve organize etmek olarak tanımlanmaktadır. İlgili literatürde öğretim tasarım modelleri genel olarak analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır (Özdemir ve Mert Uyangör, 2011). Araştırmada Şekil 3.3’teki akış takip edilerek geometri öğretimi organize edilmiştir.



Şekil 3.3: Farklılaştırılmış geometri öğretiminin aşamaları.

3.4.1 Analiz Aşaması

Analiz aşaması, mevcut öğretim problemlerinin tespit edilmesi, eğitiminle ilgili gereksinimlerin dile getirilmesi ve çözüme yönelik öneriler sunarak gerçekleştirilecek öğretim hedeflerinin belirlendiği aşamadır. Analiz aşamasında öğretimdeki hedef kitlenin özellikleri, öğretim ihtiyaçları, öğrenme özellikleri, öğrenme ortam ve koşulları, kurumsal politikalar, öğretim için ayrılacak bütçe ve zaman yönetimi belirlenmektedir (Özdemir ve Mert Uyangör, 2011). Bu kapsamda mevcut araştırmada ihtiyaç analiz ve öğrenen analizi yapılmıştır.

3.4.1.1 İhtiyaç Analiz

İhtiyaç analizi, araştırmanın temel aldığı hedef ve amaçların ilgili gerekçeler sunularak ortaya konulduğu aşamadır (Özdemir ve Mert Uyangör, 2011). İhtiyaç analizi kapsamında, literatürde yer alan özel yetenekli öğrencilerde farklılaştırılmış öğretim uygulamaları ve matematik öğretimi üzerine yürütülmüş akademik çalışmalar incelenmiştir.

Özel yetenekli bireyler; yetenek alanlarını ve ilgili becerilerini keşfetmesi, geliştirmesi ve kapasitelerini en üst düzeyde kullanabilmeleri için farklılaştırılmış eğitim uygulamalarına ihtiyaç duymaktadırlar (Renzulli ve Reis, 1985). Öğrencilerin eğitim ihtiyaçlarını karşılamak üzere hazırlanmış, ilgi alanı, zihinsel yeterlilik gibi bireysel farklılıklar temel alınarak içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamı gibi program öğelerinde farklılaştırma yapılarak öğretim programları düzenlenmektedir (Tomlinson, 2001; Van Tassel-Baska, 2007). Özel yetenekli bireylerin farklılaştırılmış öğretim programları düzenlenirken birçok öğretim yöntemi temel alınmakla birlikte, geleceğin problemlerine yaratıcı çözüm önerileri getirmeleri hedeflenen bu özel kitlenin öğretim yaşantılarında da probleme dayalı öğrenme uygulamalarına yer verilmesi ilgili literatürde önemle ifade edilmektedir (Kaplan, 1986; Maker, 1993; Manuel ve Freiman, 2017; Sriraman, 2003). Disiplin içi ve disiplinler arası karmaşık bağlantılar kurularak düzenlenen probleme dayalı öğretim etkinlikleri öğrencileri özgün düşünmeye teşvik ederek, potansiyellerini performansa dönüştüren öğrenme ortamlarını oluşturmaktadır (Ataman. Dağlıoğlu ve Şahin, 2014; Baki, Yıldız ve Baltacı, 2012). Özellikle açık uçlu problem durumları ile karşı karşıya kalan öğrencilerde akıl yürütme, eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme ve yaratıcı düşünme gibi üst düzey beceri gelişimleri desteklenerek öğrenmenin kalıcılığı ve kalitesinin artırdığı ifade edilmektedir (Barrows, 1986; Erdem, 2005; Kaplan, 1986; Maker, 1993).

Gerçek yaşam sorunlarını temel alan probleme dayalı öğretim etkinlikleri, birçok disiplinde olduğu gibi matematiksel düşünme beceri gelişimini de önemli düzeyde destekleyen öğretim yaklaşımları arasında yer almaktadır (VanTassel-Baska, 2003). Bu kapsamda BİLSEM matematik dersi özel yeteneklerin geliştirilmesi öğretim programında; giriş, gelişme ve sonuç etkinlikleri düzenlenirken probleme dayalı öğretim uygulamalarına yer verilmesi gerekliliği ifade edilmektedir (MEB, 2021). İlgili literatür incelendiğinde özel yetenekli öğrencilerle yürütülen farklılaştırılmış öğretim uygulamalarında probleme dayalı öğretim çalışmalarına rastlanmaktadır (Akkaş, 2014; Arıkan, 2014; Arıkan, 2019; Aydoğdu, 2014; Ayvaz, 2019; Boran ve Aslaner, 2008; Boran, 2016; Dervişoğulları, 2019; Durmaz, 2014; Karabey, 2010; Karabulut, 2018; Koçyiğit, 2015; Kök, 2012; Özyaprak, 2012; Sağ, 2012; Sezerel, 2012; Sıdar, 2011; Ünal, 2019; Yılmaz, 2019). Yapılan araştırmaların içerikleri incelendiğinde temel alınan kazanımların cebirsel ağırlıkta olduğu, geometri alanındaki kazanımlara az sayıda yer verildiği görülmektedir.

Geometri kazanımları; akademik yoğunluğa sahip olması, soyut yapıda olması, disiplin içi ve disiplinler arası etkileşiminin yüksek olması, nedeni ile öğretim sürecinde farklılaştırma gereksinimi yüksek olan öğrenme alanıdır (Duatepe, 2000; Altun, 2005). Özel yetenekli öğrencilerde geometri öğretiminde probleme dayalı farklılaştırılmış öğretim ortamları hazırlamak, bireylerin duyuşsal ve bilişsel beceri gelişimini destekleyerek sahip oldukları potansiyeli eylem ve ürüne dönüştürmek için zengin öğrenme yaşantısı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu nedenle gerçek yaşam ile bağlantılı probleme dayalı farklılaştırılmış geometri öğretiminin özel yetenekli öğrencilerde bir ihtiyaç durumu oluşturduğu düşünülmektedir.

3.4.1.2 Öğrenen Analiz

Öğrenen analizi; araştırmanın çalışma grubunu oluşturan hedef kitlenin tanımlandığı, özelliklerinin belirlendiği, hazırbulunuşluk seviyelerinin tespit edildiği, ilgi ve algılarının ortaya çıkarıldığı, düşünme ve öğrenmeye dair özelliklerinin belirlendiği aşamadır (Özdemir ve Mert Uyangör, 2011). Mevcut araştırmada öğrenen analizi kapsamında; öğrencilerin öğrenme ortamını ilişkin algı ve tepkilerini belirleyebilmek amacı ile öğrenme stilleri analizi ve karşılaştıkları olay durumunda hangi eğilimde tepki verdiklerini belirlemek amacı ile düşünme stilleri analizi yapılmıştır.

a. Öğrenme Stilleri Analizi

Mevcut araştırmada çalışma grubu öğrencilerinin sahip oldukları öğrenme stillerinin dağılımını belirlemek amacı ile “Kolb Öğrenme Stili Envanteri” (Gencel, 2007) uygulanmış, elde edilen veriler betimsel analiz ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 3.6’da sunulmuştur.

Tablo 3.6: Çalışma grubu öğrencilerinin öğrenme stillerinin dağılımları.

Öğretme Stilleri	N	f	%
Ayrıştıran	30	14	46,7
Yerleştiren	30	8	26,7
Değiştiren	30	5	16,7
Özümseyen	30	3	10

Tablo 3.6 incelendiğinde çalışma grubu öğrencilerinin %46,7 oranla ayrıştıran öğrenme stiline sahip olduğu görülmektedir. Ayrıştıran öğrenme stili, aktif deneyim (yaparak-yaşayarak) ve soyut kavramsallaştırma (düşünerek) öğrenme yollarının birleşimi olarak tanımlanmaktadır. Bu açıdan çalışma grubu öğrencilerinin yaklaşık yarısı ayrıştıran öğrenme stiline sahip olup; problem durumuna karşı çözüm metotları ile ilgilenmeyi, süreçte teknik görevler üstlenmeyi, akıl yürütme ve mantıksal çıkarımlara dayalı karar vermeyi, sistemsal bir planlama ile çalışmayı ve deneyimlerine bağlı uygulama yaparak öğrenmeyi tercih ettikleri söylenebilir.

Çalışma grubu öğrencilerinin %26,7 oranla yerleştiren öğrenme stiline sahip olduğu görülmektedir. Yerleştiren öğrenme stili, somut deneyim (hissederek) ve aktif deneyim (yaparak-yaşayarak) öğrenme yollarının birleşimi olarak tanımlanmaktadır. Yerleştiren öğrenme stiline sahip olan çalışma öğrencilerinin öğrenme sürecine zihinsel ve fiziksel olarak aktif katılım ile keşfetmeye dayalı öğrenmeyi, planlama yaparak kararlar almayı, değişime açık olarak süreci yürütmeyi, hissederek öğrenmenin sürecinde var olmayı ve yeni deneyimler içinde yaparak yaşayarak öğrenmeyi gerçekleştirdikleri bulgulanmıştır.

Çalışma grubu öğrencilerinin %16,7 oranla değiştiren öğrenme stiline sahip olduğu görülmektedir. Değiştiren öğrenme stili, somut deneyim (hissederek) ve yansıtıcı gözlem (izleyerek) öğrenme yollarının birleşimi olarak tanımlanmaktadır. Değiştiren öğrenme stiline sahip olan çalışma öğrencilerinin olaylara farklı açılardan bakarak değerlendirmeyi,

beyin fırtınası yaparak fikirler arası ilişki kurmayı, kendi duygularını katarak olayları değerlendirmeyi ve bireysel çalışarak öğrenmeyi tercih ettikleri belirlenmiştir.

Çalışma grubu öğrencilerinin %10 oranla özümseyen öğrenme stiline sahip olduğu görülmektedir. Özümseyen öğrenme stili, yansıtıcı gözlem (izleyerek) ve soyut kavramsallaştırma (düşünerek) öğrenme yollarının birleşimi olarak tanımlanmaktadır. Değiştiren öğrenme stiline sahip olan çalışma öğrencilerinin yapılandırılmış sistematik bilgiyi uzman bir kişi tarafından dinleyerek öğrenmeyi gerçekleştirdikleri söylenebilir.

b. Düşünme Stilleri Analizi

Mevcut araştırmada çalışma grubu öğrencilerinin sahip oldukları düşünme stillerinin dağılımını belirlemek amacı ile “Sternberg - Wagner Düşünme Stilleri Ölçeği” (Buluş, 2006) uygulanmış, elde edilen veriler betimsel analiz ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 3.7’de sunulmuştur.

Tablo 3.7: Çalışma grubu öğrencilerinin düşünme stillerini kullanma düzeylerine göre dağılımları.

Temel Boyut	Alt Boyut	N	X	Ss
Fonksiyonlar	Yasama	30	25,46	6,18
	Yürütme	30	26,80	4,89
	Yargı	30	25,13	7,68
Biçimler	Monarşik	30	20,13	4,41
	Hiyerarşik	30	21,80	7,40
	Oligarşik	30	21,53	6,13
	Anarşik	30	23,70	6,68
Seviyeler	Global	30	19,53	8,33
	Lokal	30	18,36	4,06
Alanlar	İçsel	30	23,33	6,53
	Dışsal	30	22,16	5,63
Eğilimler	Liberal	30	23,06	8,68
	Muhafazakar	30	18,30	7,144

Tablo 3.7 verileri incelendiğinde çalışma grubu öğrencilerinin fonksiyonlar temel boyutunda: yönergeleri takip eden, rehberlik öncülüğünde çalışmayı ve yapılandırılmış problem çözmeyi seven yürütme düşünme stilini ($X=26,80$); özgürce çalışmayı seven yaratıcı projelerde yer almak isteyen, kurallara bağlı kalmadan kendi tarz ve metotlarını ortaya koyan ve yenilikçi fikirler üreten yasama düşünme stilini ($X=25,46$); olayları

karşılaştıran, analiz eden, değerlendirme ve çözümleme yapan yargı düşünme stilini (X=25,13) tercih ettikleri bulgulanmıştır.

Veriler biçimler temel boyutunda incelendiğinde çalışma grubu öğrencilerinin: yaratıcılık potansiyeline sahip, prosedür ve yönergeleri esnek bir anlayışla değerlendiren anarşik düşünme stiline (X=23,70); zaman planlaması ile sistematik çalışan ve farklı işleri sıralayarak aynı anada yapan hiyerarşik düşünme stiline (X=21,80); aynı anda bir çok işi yapmak isteyen fakat işlerin öncelik sırasına karar veremeyen ve zamanlama problemi çekebilien oligarşik düşünme stiline (X=21,53); bir amaç uğruna tek bir işe yoğunlaşan ve kendisini çalışmaya adayan monarşik düşünme stiline (X=20,13) sahip oldukları söylenebilir.

Veriler seviyeler temel boyutunda incelendiğinde çalışma grubu öğrencilerinin: karşılaştığı durumu genel çerçeve ile değerlendiren, bütüncül bakışa sahip, makro analiz ve soyut düşünceyle uğraşmayı seven global düşünme stilini (X=20,13); somut detaylarla ilgilenen, mikro analiz ve ayrıntılara dikkat eden lokal düşünme stilini (X=20,13) kullanıyor oldukları belirlenmiştir.

Veriler alanlar boyutunda incelendiğinde çalışma grubu öğrencilerinin; kendi düşünceleri doğrultusunda bağımsız olarak hareket etmeyi seven içsel düşünme stilini (X=23,33); dışa dönük kişilik yapısı ile grup çalışmasını seven ve sosyal olarak baskın dışsal düşünme stilini (X=22,16) tercih ettikleri görülmektedir.

Veriler eğilimler boyutunda incelendiğinde çalışma grubu öğrencilerinin; sıra dışı stile sahip, değişimi seven, problemlere alternatif çözüm üretmeyi seven ve farklı öğretim yöntemlerini tercih eden liberal düşünme stilini (X=23,06); geleneksel yöntemleri tercih eden muhafazakar düşünme stiline (X=18,30) sahip oldukları söylenebilir.

3.4.2 Tasarım Aşaması

Tasarım aşaması, öğretimin amaç ve hedeflerinin dile getirildiği, ilgili içeriğe yönelik kazanımların belirlendiği, öğretimsel yöntem ve stratejilerin oluşturulduğu, öğretim sürecinin düzenlendiği, ders planı ve etkinliklerini oluşturulduğu, kullanılacak ölçme araçlarına karar verildiği ve gerçekleştirilecek öğretimin tüm detaylarının sistematik olarak planlandığı en kritik aşamadır (Özdemir ve Mert Uyangör, 2011). Bu aşamada, analiz

aşamasında elde edilen tespitler doğrultusunda öğretimin tüm bileşenleri ile planlaması yapılmaktadır. Mevcut araştırmanın tasarım aşamasında; öğretimin amaçları, öğrenme hedefleri, temel alınan farklılaştırma modeli, öğretme-öğrenme süreçlerinde kullanılacak farklılaştırma stratejileri, ders planlarının yapısı ve öğretimi değerlendirmek için kullanılacak ölçme araçları belirlenmiştir.

İhtiyaç analizi kapsamında özel yetenekli öğrencilerin öğretim programları düzenlenirken sahip oldukları becerileri performansa dönüştürecek gerçek dünya ile ilişkili öğrenme deneyimlerinin organizasyonun önemli olduğu bulgulanmıştır. Bu gerekçe ile mevcut araştırmada özel yetenekli öğrencilerin duyuşsal ve üst bilişsel beceri gelişimlerini desteklemek için gerçek yaşam ile bağlantılı olan probleme dayalı öğretim etkinlikleri düzenlenmesine karar verilmiştir. Yine ihtiyaç analizi aşamasında özel yetenekli öğrencilerde gerçekleştirilen probleme dayalı matematik öğretimini temel alan öğrenme etkinliklerinde geometri öğrenme alanında oldukça az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Bu kapsamda özel yetenekli öğrencilerde geometri öğretiminde probleme dayalı farklılaştırılmış öğrenme etkinlikleri hazırlanarak sahip oldukları potansiyeli eyleme ve ürüne dönüştürmek için zengin öğrenme yaşantısı oluşturmak hedeflenmiştir. Öğrenen analizi kapsamında çalışma grubu öğrencilerinin deneyimlerine bağlı olarak öğrenmeyi, akıl yürütmeye dayalı karar vermeyi, problem durumlarına ilişkin çözüm üretmeyi ve öğrenme sürecinde teknik görevler üstlenmeyi tercih eden “Ayrıştıran” öğrenme stiline sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca öğrenenlerin soyut düşünmeye, yapılandırılmış problem çözmeye, yaratıcı ürün tasarımı yapmaya, olayları makro boyutta değerlendirmeye, sıra dışı ilişkiler kurmaya yönelik düşünme stillerinin eğilimli oldukları tespit edilmiştir. Tüm bu sebeplerle mevcut araştırmada özel yetenekli bireylerin eğitiminde yer alan öğretim programı farklılaştırma modellerinden Maker Modeli ve farklılaştırma stratejileri temel alınarak geometri öğretimi düzenlenmesi amaçlanmıştır.

3.4.2.1 Maker Modeli Farklılaştırma Stratejilerinin Belirlenmesi

Maker Modeli’nin temel aldığı içerik, süreç, öğrenme ortamı ve ürün boyutlarında farklılaştırma stratejileri belirlenerek öğrenme etkinlikleri tasarlanmıştır.

a. İçerik Boyutu

Öğretimin içerik boyutu düzenlenirken ilgili kazanımların belirlenmesinde çalışma grubu öğrencilerinin özellikleri, öğretim düzeyleri ve eğitimsel ihtiyaçları temel alınarak

farklılaştırma, zenginleştirme ve hızlandırma stratejileri kullanılmıştır. Bu nedenle MEB matematik öğretim programı ve BİLSEM ÖYG matematik öğretim programında yer alan çalışma grubu öğrencilerinin sınıf düzeyine uygun kazanımların yanı sıra üst sınıf düzeyinden kazanımlar seçilerek ilgili kazanım maddelerinde farklılaştırma ve zenginleştirme yapılmıştır. Bu kapsamda MEB 8.sınıf matematik öğretim programında Geometri ve Ölçme öğrenme alanındaki üçgenler alt öğrenme alanında yer alan üçgenin yardımcı elemanları ve özellikleri konu başlığındaki kazanımlar; BİLSEM matematik ÖYG 1 öğretim programında Geometri modülündeki üçgenler alt öğrenme alanında yer alan açıortay, kenarortay, yüksekliği ve kenar orta dikmelerinin kesişimi kazanımları; BİLSEM matematik ÖYG 2 öğretim programında Geometri modülündeki üçgenin özel noktaları öğrenme alanında yer alan kazanımlar ve MEB 9. sınıf matematik öğretim programında Geometri öğrenme alanındaki üçgenler alt öğrenme alanında yer alan üçgenin yardımcı elemanları konu başlığındaki kazanımlar öğretimin içeriğine dahil edilmiştir. Dersler ve ilgili hedef kazanımlar Tablo 3.8’de sunulmuştur.

Tablo 3.8: Ders ve ilgili kazanım maddeleri.

Etkinliğin Adı	Etkinlik ile İlgili Kazanımlar	Durumu
Euler Doğrusunu Keşfediyorum	M.8.3.1.1. Üçgende kenarortay, açıortay ve yüksekliği inşa eder. a) Kâğıtları katlayarak, keserek, kareli kâğıt üzerinde çizim yaparak üçgenin elemanlarını oluşturmaya yönelik çalışmalara yer verilir. b) Eşkenar, ikizkenar ve dik üçgen gibi özel üçgenlerde kenarortay, açıortay ve yüksekliğin özelliklerini belirlemeye yönelik çalışmalara da yer verilir.	MEB 8. Sınıf kazanımı
	3.4.1. Üçgenlerin özel noktalarını oluşturur. Üçgenin ağırlık merkezi, iç teğet çember merkezi, çevrel çember merkezi ve diklik merkezi gibi özel noktalarını keşfetmeye yönelik çalışmalara yer verilir.	BİLSEM ÖYG 2 kazanımı
	a) Pergel ve ölçüsüz cetvel kullanarak üçgenin elemanlarını inşa eder ve üçgenin özel merkezlerini (ağırlık merkezi, iç teğet çember merkezi, çevrel çember merkezi ve diklik merkezi) belirler. b) Dinamik yazılım programları kullanarak üçgenin elemanlarını inşa eder ve üçgenin özel merkezlerini belirler. c) Merkez noktalarının birbirine göre durumlarını karşılaştırır ve Euler doğrusunu oluşturur. d) Euler doğrusunun varlığını farklı özellikteki üçgenlerde araştırır. e) Leonhard Euler’in yaşamı ve çalışmaları hakkında bilgi edinir, dünya bilim tarihine katkılarını fark eder.	Farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş kazanım

Tablo 3.8 (Devam)

Etkinliğin Adı	Etkinlik ile İlgili Kazanımlar	Durumu
Göbeklitepe Arkeolojik Alanı	9.4.3.1. Üçgenin iç ve dış açıortaylarının özelliklerini elde eder.	MEB
	9.4.5.1. Üçgenin alanı ile ilgili problemler çözer.	9. Sınıf kazanımı
	4.1.8. Üçgende iç ve dış açıortay teoremlerini ispatlar. a) Açıortay üzerinde alınan bir noktadan açının kollarına indirilen dikmelerin uzunluklarının eşit olduğu ispatlamaya yönelik çalışmalara yer verilir. b) İç ve dış açıortayların kesişimleri ile ilgili neden-sonuç ilişkilerinin incelendiği çalışmalar yapılır. c) Açıortayın uzunluğu ile kenarları arasındaki bağıntı elde edilir. ç) Ölçüsüz cetvel-pergel ve dinamik geometri yazılımlarından faydalanılır	BİLSEM ÖYG 1 kazanımı
	4.1.12. Üçgenin farklı alan formüllerini ispat eder a) İç teğet çemberin yarıçapı ile çevresi ve kenar uzunlukları verilen bir üçgenin alanını (Heron formülü) elde eden formüllerin ispatlarına yer verilir. b) İspatlar yapılırken öğrencilerin karşılaştıkları güçlüklerin ve kullandıkları farklı stratejilerin tartışıldığı çalışmalara yer verilir.	
	3.4.1. Üçgenlerin özel noktalarını oluşturur Üçgenin iç teğet çember merkezi ve dış teğet çember merkezi gibi özel noktalarını keşfetmeye yönelik çalışmalara yer verilir.	BİLSEM ÖYG 2 kazanımı
Üçgensel Aydınlatma	a) İç teğet çemberin yarıçap uzunluğu ile dış teğet çemberlerin yarıçap uzunlukları arasında ki matematiksel bağıntıyı oluşturur. b) Matematikçi İskenderiyeli Heron'nun yaşamı ve çalışmaları hakkında bilgi edinir, dünya bilim tarihine katkılarını fark eder.	Farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş kazanım
	9.4.3.2. Üçgenin kenarortaylarının özelliklerini elde eder.	MEB
	9.4.5.1. Üçgenin alanı ile ilgili problemler çözer.	9. Sınıf kazanımı
	4.1.9. Üçgende kenarortay teoremini ispatlar. a) Kenarortayların kesiştiği nokta ile bu noktanın kenarortay üzerinde ayırdığı parçalar arasındaki neden sonuç ilişkisi üzerinde durulur. b) Kenarortayların kesiştiği nokta inşa edilerek, üçgenin ağırlık merkezi olduğu belirtilir ve üçgenin ağırlık merkezinin özelliklerine yer verilir. c) Dik üçgende, hipotenüse ait kenarortay uzunluğunun hipotenüs uzunluğunun yarısı olduğunu göstermek için ölçüsüz cetvel-pergel ve dinamik geometri yazılımları kullanılır.	BİLSEM ÖYG 1 kazanımı
	3.4.1. Üçgenlerin özel noktalarını oluşturur. Üçgenin ağırlık merkezi gibi özel noktalarını keşfetmeye yönelik çalışmalara yer verilir.	BİLSEM ÖYG 2 kazanımı
	a) Üçgende kenarortay doğrularının oluşturduğu üçgensel bölgelerin alanları ve bu alanların birbirlerine oranlarını belirler. b) Üçgende kenarortay doğrularının oluşturduğu çokgensel bölgelerin alanları ve bu alanların birbirlerine oranlarını belirler.	Farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş kazanım

Tablo 3.8 (Devam)

Etkinliğin Adı	Etkinlik ile İlgili Kazanımlar	Durumu
Yol Güzergah Problemi	4.1.11. Üçgenin çeşidine göre yüksekliklerinin kesiştiği noktanın konumunu neden-sonuç ilişkisi kurarak belirler. a) Pergel-cetvel kullanarak veya bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla bir üçgenin yükseklikleri çizilerek kesişimleri üzerinde durulur. Farklı üçgen çeşitleri üzerinde örnekler yapılır. b) İkizkenar üçgenin tabanında alınan bir noktadan kenarlara çizilen dikmelerin uzunlukları toplamı ile üçgenin eş olan kenarlarına ait yükseklik arasındaki ilişki bulunur. c) Eşkenar üçgen içerisinde alınan bir noktadan kenarlara indirilen dikmelerin uzunlukları toplamı ile üçgenin yüksekliği arasındaki ilişkiyi elde etmeye yönelik çalışmalara yer verilir.	BİLSEM ÖYG 1 kazanımı
	3.4.1. Üçgenlerin özel noktalarını oluşturur. Üçgenin diklik merkezi gibi özel noktalarını keşfetmeye yönelik çalışmalara yer verilir.	BİLSEM ÖYG 2 kazanımı
	Üçgende yükseklik ayaklarının belirttiği Ortik üçgeni oluşturur ve özelliklerini belirler.	Farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş kazanım
Buluşma Noktası	4.1.10. Üçgenin kenar orta dikmelerinin kesişimini inşa eder. a) Bir doğru parçasının orta dikmesi üzerinde alınan her noktanın, doğru parçasının uç noktalarına eşit uzaklıkta olduğu ve bunun karşınının da doğru olduğu gösterilir. b) Ölçüsüz cetvel-pergel ve dinamik geometri yazılımlarından yararlanılır. c) Üçgenin çevrel çemberinin özelliklerine yer verilir.	BİLSEM ÖYG 1 kazanımı
	3.4.1. Üçgenlerin özel noktalarını oluşturur. Üçgenin çevrel çember merkezi gibi özel noktalarını keşfetmeye yönelik çalışmalara yer verilir.	BİLSEM ÖYG 2 kazanımı
Minimum Uzunluk	3.4.1. Üçgenlerin özel noktalarını oluşturur. Üçgenin Fermat noktası, Symmedian noktası, Gergonne noktası, Nagel noktası, Spieker merkezi, Feuerbach noktası, Napoleon noktaları gibi özel noktaları keşfetmeye yönelik çalışmalara yer verilir.	BİLSEM ÖYG 2 kazanımı
	Matematikçi Jean Pierre Fermat'ın yaşamı ve çalışmaları hakkında bilgi edinir, dünya bilim tarihine katkılarını fark eder.	Farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş kazanım

Öğretimin içeriği oluşturulurken veri, kavram, genelleme ve teori sıralamasında bir taksonomik akış temel alınmıştır. Temel bilgi ham madde niteliğinde kullanılarak daha çok kavramlar arasında ilişki kurabilme, ilişkilerden genellemeler oluşturabilme ve kazanıma bağlı literatürde yer alan teoriler ve kuramlar üzerine düşünerek farklı çıkarımlar geliştirebilme anlayışında soyut yapılara yer verilmiştir. İçerik sunulurken hedeflenen kazanım disiplin içi ve disiplin dışı karmaşık bağlantılar kurularak ağsal yapıda organize edilmiştir. Bu kapsamda öğrencilerin ilgi duyabilecekleri güncel konular ya da yakın çevreden bir olay ile ilişkilendirilerek öğrenme senaryoları oluşturulmuş, disiplinler arası konu başlıklarına yer verilerek içerik çeşitlendirilmiştir. Özellikle ders içeriğinde sürdürülebilir kalkınma hedeflerine dikkat çekilerek geleceğin bilim insanları olmaya aday olan özel yetenekli öğrencilerin genç yaşta, ilgili alanda yaratıcı çalışma yürütmeleri konusunda algı oluşturmak hedeflenmiştir. Hedef problemin çözüme dair sunacakları düşüncelerini kanıta dayalı ifade etmelerine yönelik cebirsel ve geometrik ispat yöntemlerine içerikte yer verilmiştir. Ayrıca içerik ile ilgili ünlü matematikçilerin yaptıkları çalışmaları temel alan öğrenme etkinlikleri düzenlenerek bilim insanlarının ilgili alanda nasıl çalıştığı, bilginin tarihsel süreçte nasıl oluştuğu ve geliştiğine dair entelektüel bakış açısı kazanımları hedeflenmiştir.

b. Süreç Boyutu

Öğretimin süreç boyutu organize edilirken, içeriğin çalışma grubu öğrencilerine sunulmasına ilişkin yöntem ve teknikler belirlenmiştir. Bu kapsamda öğrencilerin, öğrenen analizi basamağında belirlenen öğrenme stilleri ve düşünme stilleri temel alınarak öğrenme yaşantıları organize edilmiştir. Mevcut araştırmada dersin giriş aşamasında kullanılmak üzere; yenilenmiş Bloom taksonomisinin üst basamaklarında yer alan analiz, değerlendirme ve yaratma basamaklarına yönelik probleme dayalı öğrenme etkinlikleri tasarlanmıştır. Bu kapsamda özel yetenekli öğrencilerde; problemi tanımlama, problemin değişkenlerine belirleme, değişkenler arasında ilişki kurabilme, ilişkiye bağlı çıkarım yapabilme, çözüme yönelik tahminde bulunabilme, problemi matematiksel yapıda modelleme, elde edilen verileri yorumlama ve problemin çözümüne yönelik karar verebilme basamaklarından oluşan bilimsel süreç becerilerinin gelişimleri desteklemek hedeflenmiştir. Dersin derinleşme aşamasında ise edinilen yeni bilginin yorumlandığı, farklı formlarda sorgulandığı ve yeni bir problem durumuna transferinin yapıldığı keşfetmeye dayalı öğrenme etkinlikleri düzenlenmiştir. Bu kapsamda öğrenciler çoğulcu düşünme gerektiren açık uçlu problem durumları ile karşı karşıya bırakılmıştır.

Öğrenenlerde yeni problem durumuna yönelik araştırma yapma, analitik düşünme, akıl yürütme, yaratıcı fikir geliştirme, düşüncelerini sınayarak eleştirel bakabilme ve özgün çözümler üretme gibi üst düzey düşünme becerilerinin gelişimi hedeflenmiştir. Öğrencilerin ulaştıkları genellemelere açıklık getirmeleri, düşüncelerini kanıta dayalı sunabilmeleri ve akıl yürütmeye teşvik etmeye yönelik matematiksel ispat etkinliklerine yer verilmiştir. Bu kapsamda hedef kazanım ile ilgili literatürde yer alan teorem ve ispatlar dile getirilerek, farklı durum ve olasılıkların sorgulandığı ispat çalışmaları organize edilmiştir. Öğretim sürecinde öğrencilere bireysel ya da grup arkadaşları ile çalışabilecekleri özel görevler verilerek bağımsız araştırma yapabilecekleri öğrenme etkinlikleri oluşturulmuştur. Bu kapsamda öğrencilere ilgi ve yetenekleri doğrultusunda kendi öğretim sürecini planlamasına yönelik imkân sağlanarak öğretim sürecinin bireye özel çeşitlendirilmesi hedeflenmiştir. Mevcut çalışmada farklı yetenek ve becerilere sahip öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımlarını sağlamak gerekçesi ile süreçte; öğretmen sunumlarına bağlı olarak sunuş yoluyla öğretim, keşfetmeye dayalı öğrenme etkinlikleri ile buluş yoluyla öğretim, özel görevlerin tanımlandığı öğrenme etkinlikleri ile araştırma-inceleme yoluyla öğretim, Geogebra ve Desmos gibi dinamik yazılım programlarını yer aldığı öğrenme etkinlikleri ile bilgisayar destekli öğretim, bağımsız öğrenme ortamlarının oluşturulduğu online çalışma alanları ile web tabanlı öğretim, kazanıma dayalı problem durumlarının oluşturulması ve çözüme yönelik düzenlenen etkinlikler ile probleme dayalı öğretim, öğrenci ekip çalışmaları organizasyonları ile işbirlikli öğrenme ve ulaşılan sonucun sınıf ortamında paylaşım ve tartışmaya dayalı sunum etkinlikleri ile tartışma yöntemi gibi çeşitli öğretim stratejilerine yer verilmiştir. Öğretim sürecinde özel yeteneklerin bireysel özellikleri dikkate alınarak konu anlatımları ve konu tekrarlarına kısa süreler ayrılmış daha çok inceleme araştırma, problem çözme, soyut düşünme, çözüme yönelik tartışma, akıl yürütme, ispat yapma, modelleme ve derin öğrenme gibi etkinliklere yer verilerek öğretim programını hızlandırma ve zenginleştirme stratejileri kullanılmıştır.

c. Ürün Boyutu

Öğretimin ürün boyutu düzenlenirken, gerçekleştirilen dersin hedef kazanımı ile ilgili Ürün Tasarım Etkinliği ve öğretim sürecinin tamamlanması sonucunda hedeflenen tüm kazanımların birlikte yer aldığı Final Ürünü çalışmaları organize edilmiştir. Ürün çalışmaları öğrencilerin özel yeteneklerini keşfedebilecekleri ve potansiyel güçlerini ortaya koyabilecekleri nitelikte; fiziksel, bilişsel veya duyuşsal bir eser olarak yapılandırılmıştır. Çalışmalar ders kapsamında edinmiş olduğu bilgiyi, gerçek yaşamda bir problemin

çözümüne yönelik kullanabilmesini içeren yaratıcı ve eleştirel düşünme beceri gelişimini destekler amaçla düzenlenmiştir. Bu kapsamda özel yetenekli bireylerin yaşadıkları çevre ve dünya problemlerine yönelik farkındalık sahibi olmaları ve bu yönde çalışmalar yapmaları hedeflenmiştir. Ortaya konulacak olan öğrenme çıktılarının insanlık ve dünya yararına olması gerekçesi ile ilgili alanda derin araştırma yapması, problemi disiplin içi çok boyutlu ele alarak hedef kazanımların ötesinde araştırmalar yapması, farklı disiplinler açısından sorunu ele alarak çalışmayı yürütmesi, alıcı kitlenin ihtiyaçlarını belirleyerek bu yönde gerçekçi nitelikte ürün tasarımı yapmaları hedeflenmiştir. Ayrıca hedef kazanım ile ilgili literatürde yer alan teoremlerin sorgulandığı ve daha ötesine gidebilmek için keşfe dayalı ispat çalışmalarının hedeflendiği ürün etkinlikleri düzenlenmiştir. Bu kapsamda özel yetenekli öğrencilerin cebirsel ve geometrik ispat yöntemleri kullanarak bilimsel araştırma yöntemleri çerçevesinde kanıta dayalı çalışmalar yapmaları ve ilgili literatüre katkı sağlayacak düzeyde nitelikli ürün ortaya sunmaları hedeflenmiştir. Mevcut araştırmada final ürünü çalışması kapsamında insanlar için bir yaşam alanı tasarlanırken, öğretimin hedef kazanımlarını oluşturan üçgende merkez noktalarının kullanılmasını temel alan “Üçgen Köy Tasarımı” öğrenci grup çalışması olarak organize edilmiştir. Öğretimin hazırlık dersinde final ürünü senaryosu, çalışmanın içeriği, süresi, sunumu ve değerlendirme kriterleri öğrencilerle paylaşılmıştır. Final ürünü çalışması ile ilgili ders kazanımlarını gerçek yaşamda bir problem durumuna transfer edebilme, disiplinler arası özellikte ürün tasarımı yaparak çok boyutlu düşünebilme, sürdürülebilir çevre anlayışı ve sürdürülebilir yaşam alanlarına yönelik farkındalık oluşturma, sosyal yaşama dair araştırma yaparak gerçek alıcı kitleye uygun ürünü tasarımı yapabilme, alan uzmanları ile iletişim kurarak profesyonel nitelikte ürün tasarımı yapabilme, yaratıcı fikir geliştirme ve bunu modelleyebilme beceri gelişimleri hedeflenmiştir. Öğrenci ekipleri çalışmalarını; matematik öğretmeni ve yerel belediyenin şehir planlama yetkilisi tarafından oluşturulan komisyona sunarak Final Ürünü Dereceli Puanlama Anahtarı kapsamında ürün değerlendirilmesi yapılmıştır.

d. Öğrenme Ortamı Boyutu

Öğretimin öğrenme ortamı organize edilirken, ortamın hem fiziksel özellikleri hem de öğrencilerde oluşturacağı psikolojik etkileri dikkate alınmıştır. Mevcut araştırmanın öğretim etkinlikleri, çalışmanın yürütüldüğü BİLSEM’de matematik sınıfında gerçekleştirilmiştir. Sınıf ortamı öğrencilerin etkinliklere rahat ve aktif olarak katılım sağlayabileceği nitelikte düzenlenmiştir. Portatif özellikte olan sınıf sıraları bireysel ve

grup çalışmalarında farklı konumlandırılarak öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci iletişimine uygun nitelikte düzenlenmiştir. Öğrencilerin etkinlikler kapsamında ilgili literatürde araştırma yapabilmeleri, web tabanlı ve dinamik yazılım programları kullanabilmeleri amacı ile sınıf ortamında bilgisayar, tablet ve etkileşimli sınıf tahtası gibi teknoloji tabanlı donanımlara yer verilmiştir. Ayrıca materyal tabanlı çalışmalarda öğrencilerin ihtiyaç duyacağı araç ve ekipman desteği sağlanmıştır. Ders planlarında hedef kazanıma yönelik bir problem senaryosu oluşturularak sorunun çözümüne yönelik öğrencilere görevler tanımlanmıştır. Bu kapsamda öğrencilerin, kişisel deneyimlerine bağlı olarak öğrenmelerini destekleyen öğrenci merkezli ortam koşulları oluşturulmuştur. Problemin çözümüne yönelik araştırma yapması, gözlemelerine dayalı ilişki kurması, oluşturduğu hipotezleri sınayarak karar vermesine yönelik materyal tabanlı öğrenme etkinlikleri oluşturulmuştur. Bu aşamada çeşitliliğe ve değişkenliğe karşı açık bir sınıf iklimi oluşturularak öğrencilerin tercihleri yönünde araştırma yapmalarına yönelik esnek ortam koşulları sağlanmıştır. Hedef kazanım ile ilgili derin öğrenmenin gerçekleşmesi amacı ile öğrenenlere ders dışı zamanlarda çalışma yapmaları için öğrenme etkinlikleri düzenlenmiştir. Bu çalışmalardan bazıları Padlet, Nearpod, Canva, Linoit gibi web2.0 araçları ve metaverse teknolojisi ile 3 boyutlu sanal ortamlarda gerçekleştirilmek üzere organize edilmiştir. Böylece öğrenenlere bağımsız öğrenme ortamları oluşturularak kendi öğrenme stillerinde ve öğrenme hızların çalışma yapabilecek online ortamlar oluşturulmuştur. Öğrencilerin hedef problem durumu ile ilgili düşüncelerini özgürce paylaşmaları ve çözüme yönelik olası durumları tartışmaları adına öğrencilerin beyin fırtınası yapabileceği tartışma ortamları oluşturulmuştur. Bu aşamada öğrencilerin dile getirdikleri her türlü düşünceye saygı duyarak, ön yargıdan uzak ve anlamaya odaklı kabul edici bir öğrenme ortamı sağlanmıştır. Mevcut araştırmada özel yetenekli bireylerin akranları ile birlikte işbirliğine dayalı çalışmalar yürütebilme beceri gelişimlerine yönelik öğrenci ekip çalışmaları tanımlanmıştır. Bu kapsamda öğrenci ekiplerine karmaşık öğrenme görevleri verilerek yaratıcı ve eleştirel düşünme beceri gelişimleri desteklenmiştir.

3.4.2.2 Ders Planlarının Düzenlenmesi

Mevcut araştırmada yürütülecek geometri öğretiminde derslerin, Maker Modeli farklılaştırma stratejileri kapsamında organize edilmesi gerekçesine bağlı olarak ders planlarının 5E öğrenme modeline uygun yapıda hazırlanmasına karar verilmiştir. 5E öğrenme modeli hedef kazanımları keşfetme, önceki bilgiler ile ilişkilendirme, deneysel

süreç ile uygulama ve farklı bir olay durumuna transferini sağlayarak bilgiyi yapılandırma etkinliklerini kapsayan dinamik bir öğrenme modeli olarak tanımlamaktadır. 5E öğrenme modeli Giriş aşaması (Entering), Keşfetme aşaması (Exploring), Açıklama aşaması (Explaining), Derinleştirme aşaması (Elaborating) ve Değerlendirme aşaması (Evaluating) olmak üzere beş aşamadan oluşmaktadır (Bybee vd., 2006).

Mevcut araştırmada dersin giriş basamağında hedef kazanıma yönelik gerçek yaşamda karşımıza çıkabilecek bir örnek olay ve buna bağlı problem durumu sunularak öğrencilerin öğrenme sürecine karşı ilgi ve algısı oluşturulmuştur. Ders senaryoları güncel bir olay ya da yakın çevreden bir problem durumu üzerine kurgulanmış ve öğrencilere çözüm sürecinde yer almalarını sağlayan görevler atanarak derse yönelik motivasyonları artırılmıştır. Bu basamakta tartışma ortamı oluşturularak öğrencilerin problem durumuna yönelik karşılıklı konuşmaları, önceki bilgileri ile problem durum arasında bağlantı kurmaları, öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini harekete geçirerek olası çözüm önerileri hakkında yorum yapmaları hedeflenmiştir.

Dersin keşfetme basamağında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine geliştirmeye yönelik grup çalışmaları ya da bireysel çalışmalar organize edilmiştir. Bu kapsamda problem durumuna yönelik araştırma ve gözlem yapmaları, problemin değişkenlerini tanımlayarak aralarındaki ilişkileri sorgulamaları, tahmin ve çıkarımlar geliştirmeleri, somut malzemelere ya da dinamik yazılım programları kullanarak problemi durumunu ifade eden bir model oluşturmaları, hazırlanan model üzerinde çalışma yaparak verilere ulaşmaları, elde ettikleri verileri ilişkilendirerek yorumlamaları, hipotezler kararak test etmeleri ve çözüme dair karar vermeleri hedeflenmektedir. Bu aşamada öğrencilerin kendi öğrenme hızlarında, deneyimlerine bağlı olarak öğrenecekleri, akranları ile iletişim ve işbirliğine dayalı çalışma yapabilecekleri esnek öğrenme ortamları oluşturularak keşfetme süreci düzenlenmiştir.

Dersin açıklama basamağı; öğrenci çalışmalarının sunulduğu, temel kavramların ve hedef kazanıma yönelik bilimsel bilgilerin paylaşımı olarak organize edilmiştir. Bu kapsamda öğrencilerin keşfetme basamağında probleme dair yürüttükleri çalışma ve ulaştıkları sonuçları paylaşımlarına yönelik öğrenci sunumları düzenlenmiştir. Dile getirilen sonuçlara ilişkin sınıf içi tartışmalar yürütülerek öğrencilerin düşüncelerini arkadaşları ile özgürce paylaşabilmeleri, olaylara farklı açılarda bakabilmeleri, farklı düşüncelere saygı

duyabilmelerine yönelik beceri gelişimleri desteklenmiştir. Bu aşamada öğrencilerin ulaştıkları olası yanlış sonuçları ya da kavram yanlışları öğretmen tarafında düzeltilerek hedef kazanıma yönelik tanım, kavram ve teoriler ile ilgili ders anlatımları yapılmıştır.

Dersin derinleşme basamağı; açıklama aşamasında verilen bilgilerin yapılandırılması ve derin öğrenmenin gerçekleşmesine yönelik yeni problem durumlarının oluşturulduğu öğrenme etkinlikleri ile organize edilmiştir. Bu kapsamda öğrendiği bilgileri gerçek yaşamda farklı bir problemin çözümüne uygulayabileceği öğrenme etkinlikleri düzenlenerek üstbilişsel düşünme beceri gelişimleri desteklenmesi amaçlanmıştır. Etkinlikler grup çalışmaları olarak tanımlanarak ders dışında yüz yüze ya da online çalışma ortamlarında gerçekleştirilecek nitelikte organize edilmiştir. Böyle öğrencilerin ders dışı zamanlarda sosyal iletişimde kalarak öğrenmeye ve üretmeye devam etmeleri hedeflenmiştir. Ayrıca öğrenilen bilgilerin farklı açılarda sorgulandığı ve yeni durumların araştırılmasına yönelik ispat ve akıl yürütmeye dayalı öğrenme etkinlikleri düzenlenmiştir. Böylece öğrenenlerin cebirsel ve geometrik ispat yöntemleri kullanarak akademik tabanlı derin öğrenme yapmaları hedeflenmiştir.

Değerlendirme aşamasında öğrencilerden derste uygulanan etkinlikler ve içerikleri ile ilgili öz değerlendirme yapmaları için açık uçlu sorulardan oluşan öğrenci günlükleri, gerçekleşen öğrenci takım çalışmaları kapsamında grup içi etkileşimi belirlemeye yönelik değerlendirme akran değerlendirmesi yapmaları için grup değerlendirme formu uygulanmıştır. Araştırma kapsamında hazırlanan ders planları EK M.1, EK M.2, EK M.3, EK M.4, EK M.5, EK M.6 ve EK M.7’de sunulmuştur.

3.4.2.3 Ölçme ve Değerlendirme Araçlarının Belirlenmesi

Mevcut çalışmanın özel yetenekli öğrencilerde duyuşsal ve bilişsel becerileri gelişimine yönelik etkisini belirlemek ve gerçekleştirilen öğretimi değerlendirmek amacı ile kullanılacak ölçme araçları belirlenmiştir. İlgili literatür incelenerek çalışma grubunda yer alan öğrencilerin özellikleri ve hedeflenen beceri gelişimlerine yönelik ölçme araçlarının seçimi yapılmıştır. Bu kapsamda farklılaştırılmış geometri öğretiminin öğrencilerde; geometriye yönelik tutumları üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla “Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği (Cansız Aktaş ve Aktaş, 2013)”, problem çözme becerilerine ilişkin algılarını belirlemeye yönelik “Üstün Yetenekli Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği (Sarıkaya ve Özgöl, 2015)”, yaratıcılık becerisi

üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla “Ne Kadar Yaratıcısınız? Yaratıcılık Ölçeği (Aksoy, 2004)”, eleştirel düşünmeye yönelik eğilimi üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik “UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği (Ertaş Kılıç ve Şen, 2014)” ve araştırma sürecinde gerçekleşene öğrenci grubu çalışmalarının grup içi etkileşimine etkisini belirlemek amacıyla “Grup Değerlendirme Formu” araştırmaya dahil edilmiştir.

Maker Modeli temel alınarak yürütülen farklılaştırılmış geometri öğretiminin çalışma grubu öğrencilerinde içerik, süreç, ortam ve ürün boyutlarında uygulanan öğretim stratejileri ile ilgili düşüncelerini belirlemeye yönelik yarı yapılandırılmış “Öğrenci Görüşme Formu”, gerçekleştirilen öğrenme etkinlikleri ile ilgili çalışma grubu öğrencilerinin düşüncelerini belirlemeye yönelik açık uçlu sorulardan oluşan “Öğrenci Günlükleri”, geometri öğretimi sonunda öğrenme çıktısı olarak beklenen final ürünü “Üçgen Köy Tasarımı” çalışmasını değerlendirmeye yönelik “Final Ürünü Dereceli Puanlama Anahtarı” içerik ve yapısı mevcut araştırma özelinde araştırmacı hazırlanmıştır. Hazırlanan değerlendirme araçları ölçme ve değerlendirme alanında uzman akademisyenlere sunulurak görüşleri doğrultusunda düzenlenmiştir.

3.4.3 Geliştirme Aşaması

Geliştirme aşaması, öğretim planlamasının tasarım basamağında belirlenen öğretimsel materyallerin oluşturulduğu ve öğretime dair ön izlemelerin yapılarak gerekli düzenlemelerin gerçekleştirildiği aşamadır (Özdemir ve Mert Uyangör, 2011).

Öğretimin tasarım aşamasında hedef içeriğe yönelik 5E öğrenme modeli temel alınarak altı ders planı oluşturulmuştur. Geliştirme aşamasında ise ders planlarının giriş, keşfetme, açıklama, derinleşme ve değerlendirme aşamalarında kullanılmak üzere öğretim etkinlikleri ve materyaller hazırlanmıştır. 5E öğrenme modeline göre giriş aşamasında ilgili kazanıma yönelik, öğrenenlerin ilgi ve algısını çekmek amacı ile gerçek yaşam sorunlarını temel alan probleme dayalı öğrenme senaryoları oluşturulmuştur. Hazırlanan senaryo metinleri hedef kazanıma yönelik güncel bir problemi dile getiren ve öğrenenlerden problemin çözümüne ilişkin görevlendirmeleri içerecek nitelikte yapılandırılmıştır. Oluşturulan öğrenme senaryolarının ilgili kazanım ile ilişkisi ve öğrenci yaş düzeyine uygunluğu, alanda uzman bir akademisyen tarafından incelenmiş ve önerileri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Hazırlanan senaryo metinleri bir Türkçe öğretmeni tarafından incelenerek anlatım hataları düzenlenmiş ve son halini almıştır.

Ayrıca senaryo metinleri öğrencilerin dikkati çekmek amacı ile web 2.0 araçları kullanılarak dijital ortama aktarılmış ve dijital hikâye formu verilmiştir. Bu aşamada ise hazırlanan dijital materyaller bilişim teknolojileri öğretmeni tarafından incelenerek uygulama ile ilgili gerekli düzenlemeler yapılmıştır. 5E öğrenme modelinin keşfetme aşamasında öğrenenlerin önceki basamakta karşılaştıkları probleme çözüm önerileri geliştirmeleri için yürütecekleri çalışmaya yönelik gerekli materyal ve malzemeler organize edilmiştir. Ayrıca bu aşamada problem durumunun çözümüne yönelik geliştirdikleri hipotezleri deneyimlemeleri için GeoGebra, Desmos, Cabri gibi dinamik yazılım programları belirlenmiştir. 5E modelinin açıklama aşamasında hedef kazanıma yönelik akademik bilgilendirilmenin yapıldığı ders sunumları web 2.0 dijital sunum aracı Genially kullanılarak oluşturulmuştur. Sunum linkleri, gerçekleştirilen derslerde öğrenciler ile paylaşarak öğrenenlerin ders sonrasında da konu anlatımlarına ulaşmaları hedeflenmiştir. 5E modelinin derinleşme aşamasında yürütülen farklılaştırılmış geometri öğretimine ilişkin ürün çalışmalarının bazıları online ortamda yürütülecek nitelikte oluşturulmuştur. Öğrenenlerin hedef kazanıma yönelik öğrenme çıktılarını ders dışı etkinlik olarak online ortamda bir araya gelip gerçekleştirmeleri için web tabanlı dijital ortamlar oluşturulmuştur. Bu kapsamda kullanılacak olan dijital ortamlar web 2.0 araçları olan Linoit, Canva, Nearpod ve Padlet kullanılarak organize edilmiştir. Ayrıca hedef kazanıma yönelik konu alanında çalışma yapmış bilim insanlarından Leonhard Euler, Heron ve Jean Pierre Fermat hakkında yaşam öyküleri ve bilim tarihine olan katkılarına yönelik grup çalışmalarının yürütüleceği Metaverse de sanal oda tasarımları oluşturulmuştur. 5E öğrenme modelinin değerlendirme aşamasında ise kullanılacak olan ölçme araçları online ortamda hazırlanmıştır.

Geliştirme aşamasının ikinci basamağında hazırlanan ders planları; hedeflenen kazanımlar, öğrenme etkinlikleri, öğretimsel stratejiler, öğrenme ortam koşulları, ölçme değerlendirme araçları ve beklenen öğrenme çıktıları çerçevesinde uygunluğuna dair öğretim tasarımı alanında uzman bir akademisyen tarafından incelenmiştir. Bu kapsamda kazanımların öğrenci düzeyine uygun olduğu, öğretim etkinliklerinin kazanımlara yönelik hazırlandığını, belirlenen öğretimsel stratejilerin ilgili sürece uygun olduğu hem yüz yüze hem de online öğrenme ortamlarının birbirlerini destekler nitelikte olduğu, kullanılan ölçme araçlarının hedeflenen beceri gelişimine yönelik olduğu ve beklenen öğrenme çıktılarının öğretim yaşantısını yansıttığı yönünde görüşlerini dile getirmiştir. Uzman tarafından yapılan

öneriler üzerine düzenleme ve değişiklikler yapıldıktan sonra ders planları pilot uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Geliştirme aşamasının son basamağında tasarlanan öğrenme etkinliklerine yönelik pilot uygulama çalışması yapılmıştır. Pilot uygulama Güney Marmara bölgesinde yer alan bir BİLSEM’de ÖYG öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama sürecinde araştırmacı ile bir gözlemci yer alarak etkinliklerin işleyişi hakkında gözlem notları alınmıştır. Bu notlar ışığında öğretim etkinliklerinde son düzenlemeler yapılmış ve uygulama aşamasına hazır hale getirilmiştir.

3.4.4 Uygulama Aşaması

Uygulama aşaması tasarlanan öğretimin, çalışma grubu öğrencileri ile uygulamaya konulduğu aşamadır. Uygulamanın amacı tasarlanan öğretimin etkili ve verimli bir şekilde gerçekleşmesini sağlayan koşulları oluşturmaktır (Özdemir ve Mert Uyangör, 2011).

Bu aşamada, tasarlanan farklılaştırılmış geometri öğretiminin uygulaması gerçekleştirilmiştir. Uygulama aşamasının birinci basamağında çalışma grubu öğrencileri ile hazırlık dersi yapılarak altı ders planı olarak hazırlanan öğretimin; hedeflenen içeriği, süreçte uygulanacak öğretimsel yaklaşımlar, öğrenme ortam koşulları ve öğrenme sonucunda ortaya koymaları beklenen öğrenme çıktıları hakkında bilgilendirme sunumu yapılmıştır. Ayrıca hazırlık dersinde öğrencilere, tasarlanan geometri öğretimi uygulaması sonucunda üçgenin merkez noktaları bilgisinin gerçek yaşama transfer edilmesi hedeflenen final ürünü çalışması “Üçgen Köy Tasarımı” senaryo kurgusu sunulmuştur. Öğrencilere final ürününün içeriği, kapsamı, grup etkileşimi ile gerçekleşmesi ve değerlendirilmesine yönelik bilgilendirmeler yapılmıştır.

Uygulama aşamasının ikinci basamağında ise 5E öğrenme modeli temel alınarak tasarlanan ders planları çalışma grubu öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Uygulama aşamasının son basamağını ise öğrenci takımları tarafından hazırlanan final ürünü çalışmalarının sunum etkinlikleri oluşturmaktadır. Araştırmanın uygulama aşaması çalışma grubu öğrencilerinin katılımı ile toplam 20 ders saati süresince gerçekleştirilmiştir. İlgili ders etkinlikleri ve ders sürelerine ait bilgiler Tablo 3.9’da sunulmuştur. Uygulama aşaması saha fotoğrafları EK N’de sunulmuştur

Tablo 3.9: Ders etkinlik süreleri.

Etkinliğin Adı	Etkinlik Süresi
Hazırlık Dersi	40 dk
Euler Doğrusunu Keşfediyorum	40+40+40+40 dk
Göbeklitepe Arkeolojik Alanı	40+40+40+40 dk
Üçgensel Aydınlatma	40+40 dk
Yol Güzergah Problemi	40+40 dk
Buluşma Noktası	40+40+40 dk
Minimum Uzunluk	40+40 dk
“Üçgen Köy Tasarımı” Final Ürünü Sunumu	40+40 dk

3.4.5 Değerlendirme Aşaması

Değerlendirme aşaması, tasarlanan öğretimin verimliliğini ve etkililiğini belirlendiği, öğretimin geliştirilmesine yönelik önerilerin dile getirildiği aşamadır. Öğretim öncesinde, öğretim sırasında ve öğretim sonrasında olmak üzere öğretim tüm aşamalarında değerlendirme yapılarak; uygulanan öğretim yöntemi, öğrenenlerde oluşturduğu etki, kullanılan materyaller, yürütülen süreç ve öğrenme çıktıları üzerinde meydana gelen değişim değerlendirilmektedir. Değerlendirme, her öğretim etkinliği sonrasında yapılan biçimlendirici değerlendirme ve öğretim uygulamasının sonunda yapılan bütüne dönük değerlendirme olmak üzere iki farklı yöntemle yapılabilmektedir (Özdemir ve Mert Uyangör, 2011). Mevcut araştırmada öğrenci günlükleri ve grup değerlendirme formu uygulaması ile biçimlendirici değerlendirme; uygulanan ölçekler, yarı yapılandırılmış öğrenci görüşme formu ve final ürünü dereceli puanlama anahtarı uygulaması ile bütüne dönük değerlendirme yapılmıştır.

Gerçekleştirilen farklılaştırılmış geometri öğretiminde her ders planı sonrasında çalışma grubu öğrencilerinin öğrenme etkinliği ile ilgili düşüncelerini almak amaçlı açık uçlu sorulardan oluşan öğrenci günlükleri uygulanmış ve elde edilen veriler içerik analizi ile değerlendirilmiştir. Böylece öğrenenlerin, öğretim uygulamasının her aşamasında görüşleri alınarak yapılan değerlendirmeler doğrultusunda bir sonraki ders planında düzenleme yapabilmek için fırsat oluşturulmuştur. Bu kapsamda öğrenci günlüklerinden elde edilen sonuçlara dayanarak bir sonraki dersin daha verimli gerçekleşmesi adına; zaman yönetimi, öğrenme ortamı, kullanılan somut materyaller, dinamik yazılımlar ve hedeflenen öğrenme çıktıları revize edilmiştir.

Araştırma sürecinde özel yetenekli öğrencilerin akranları ile iletişim ve işbirliğine dayalı çalışma yapabilme becerilerini desteklemek amacı ile ekip çalışmaları düzenlenmiş ve her ders planı sonrasında yürütülen öğrenci grubu çalışmasını değerlendirmek için grup değerlendirme formu uygulamıştır. Elde edilen veriler ışığında bir sonraki grup içi çalışmasının görev kapsamı, bireysel sorumluluk alma derecesi, görevin içeriği ve yapısı düzenlenerek öğrencilerin akranları ile en yüksek seviyede çalışma yapabilmelerine yönelik ortam koşulları ve süreç düzenlenmiştir.

Maker Modeli temel alınarak gerçekleştirilen farklılaştırılmış geometri öğretimin sonunda çalışma grubu öğrencilerinin; uygulanan öğretimin içerik, süreç, ortam ve ürün boyutlarında düşüncelerini belirlemek amaçlı yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmeleri yapılmış ve elde edilen veriler içerik analiz ile değerlendirilmiştir. Böylece tasarlanan ve uygulamaya konulan geometri öğretiminin öğrenenlerde oluşturduğu etki, farklılaştırma stratejileri esaslarına göre değerlendirmiş ve bulgular ışığında öneriler dile getirilmiştir.

Gerçekleştirilen geometri öğretimi sonunda çalışma grubu öğrencilerine final ürünü olarak tanımlanan “Üçgen Köy Tasarımı” çalışmasını değerlendirmek için “Final Ürünü Dereceli Puanlama Anahtarı” uygulanmış ve elde edilen veriler yorumlanmıştır. Gerçek alıcı kitlenin ihtiyaçları, akademik alan bilgisi, ilgili alanda araştırma yapabilme, söz konusu probleme yaratıcı çözüm önerileri getirebilme, eleştirel düşünme, ürün tasarımı ve sunum becerilerinin bir arada değerlendirileceği puanlama anahtarı öğrencilerle araştırmanın başlangıcında paylaşılarak objektif puanlama koşulları oluşturulmuştur. Böylece öğrencinin performansı farklı boyutlarda ele alınarak süreç ve ürün birlikte bütünsel olarak değerlendirmiştir. Elde edilen veriler değerlendirilerek bulgular ışığında önerilerde bulunulmuştur.

Mevcut çalışmada geliştirilen farklılaştırılmış geometri öğretiminin, özel yetenekli öğrencilerde duyuşsal ve bilişsel becerilerine etkisini tespit etmek amacı ile öğretimin tasarım aşamasında belirlenen ölçme değerlendirme araçları ön test ve son test uygulanmıştır. Araştırma öncesi veriler ile sonrasındaki veriler karşılaştırılarak uygulanan öğretimin hedeflenen beceriler üzerindeki etkisine dayalı olarak değerlendirmeler yapılmıştır. Elde edilen bulgular temelinde önerilerde bulunulmuştur.

3.5 Verilerin Analizi

3.5.1 Nicel Analiz

Öğrenme analizi kapsamında çalışma grubu öğrencilerini sahip olduğu öğrenme stilleri belirlemek amaçlı “Kolb Öğrenme Stili Envanteri-III” (Gencel, 2007) uygulanmış, veriler puanlama kriterlerine göre hesaplanmış ve analize ait tanımlanan koordinat sisteminde ki öğrenme stilleri belirlenmiştir. İşlem sonunda çalışma grubu öğrencilerine ait öğrenme stillerinin dağılımları frekans değerleri ve yüzdelik oran değerleri tablolar halinde ifade edilmiştir. Ayrıca öğrenme analizi kapsamında öğrencilerinin sahip oldukları düşünme stillerini belirlemeye yönelik “Sternberg - Wagner Düşünme Stilleri Ölçeği” (Buluş, 2006) uygulanmış elde edilen puan ortalamaları ve standart sapma değerleri verileri betimsel istatistik yapılarak yorumlanmıştır. Analiz sonucu çalışma grubuna ait olan temel boyutlar kapsamında baskın düşünme stilleri ortalama puan değerleri belirlenmiş ve tablolar halinde ifade edilmiştir.

Araştırmada çalışma grubu öğrencilerin “Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği” (Cansız Aktaş ve Aktaş, 2013), “Ne Kadar Yaratıcısınız? Yaratıcılık Ölçeği” (Aksoy, 2004), “Üstün Yetenekli Öğrenciler İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği” (Sarikaya ve Özgöl, 2015) ve “UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği” (Ertaş Kılıç ve Şen, 2014) ile elde edilen ön test ve son test değerleri Google form üzerinden toplanmış, veriler Excel programına girilmiş ve ardından SPSS 25.0 istatistik programına aktarılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu 50 kişiden az olması nedeniyle verilerin normalliğine yönelik analiz Shapiro Wilks testi ile değerlendirilmiştir. Ayrıca çarpıklık ve basıklık değerleri hesaplanmış, elde edilen analiz sonuçları Tablo 3.10’da sunulmuştur.

Tablo 3.10: Normallik Analizi

Ölçek	Test	N	$\bar{X}$	Shapiro-Wilk	Skewness	Kurtosis	Sig (p)
Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği	Ön Test	30	87,47	,961	-,044	-,014	,333*
	Son Test	30	103,03	,967	,180	,435	,458*
Üstün Yetenekli Öğrenciler İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği	Ön Test	30	83,23	,958	-,261	-,542	,274*
	Son Test	30	98,00	,966	-,088	-,517	,428*

*p>,05

Tablo 3.10 (Devam)

Ölçek	Test	N	$\bar{X}$	Shapiro-Wilk	Skewness	Kurtosis	Sig (p)
“Ne Kadar Yaratıcısınız?” Yaratıcılık Ölçeği	Ön Test	30	47,70	,934	,547	-,109	,063*
	Son Test	30	68,16	,959	-,178	-,885	,292*
UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği	Ön Test	30	98,73	,954	,412	-,705	,213*
	Son Test	30	112,73	,957	,399	,138	,252*

*p>,05

Tablo 3.10 değerleri incelendiğinde çalışma grubu öğrencilerinin tüm ölçeklerde gerçekleştirilen ön test-son test verilerinin ($p>,05$) normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca test puanlarına ait Skewness ve Kurtosis değerlerinin +1 ile -1 aralığında olduğu görülmüştür. Buna dayanarak normal dağılım gösteren ön test ve son test verilerin analizinde ilişkili (bağımlı) gruplar için t-testi (paired samples t-test) kullanılmıştır. Analiz verilerine göre aritmetik ortalama, standart sapma, t ve p puan değerleri incelenmiş, araştırmanın problemlerine yönelik elde edilen bulgular bilimsel çerçeve içinde yorumlanmıştır (Büyüköztürk, 2019).

Araştırma kapsamında ders etkinlikleri bireysel ve grup etkinlikleri olmak üzere iki farklı türden tanımlanmıştır. Bu nedenle çalışma grubu öğrencileri ile on öğrenci ekibi oluşturulmuş. Grup çalışmalarını değerlendirmek için her ders planı sonrasında çalışma grubu öğrencilerine grup değerlendirme formu uygulanmış ve kendi gruplarını değerlendirmeleri istenmiştir. Grup Değerlendirme Formundan elde edilen veriler grupların sahip olduğu aritmetik ortalama puan değerlerine göre tablolar halinde sunulmuştur. Böylece araştırma süresince grupları iç dinamiği, ekip içi uyum ve etkileşimi elde edilen puan değerlerine göre sayısal olarak sunulmuş ve elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

Araştırmada final ürünü olarak tanımlanan “Üçgen Köy Tasarımı” çalışması, mevcut araştırma için hazırlanan “Final Ürünü Dereceli Puanlama Anahtarı” kapsamında değerlendirilmiştir. Öğrenci ürünleri değerlendirme komisyonu tarafından puanlandıktan sonra, aritmetik ortalama değerleri hesaplanarak nihai puanlar oluşturulmuştur. Puanlamalar; tüm grupların dereceli puanlama anahtarından aldıkları ortalama değerler ve

grupların dereceli puanlama anahtarının boyutlarından aldıkları ortama değerler başlıklarında hesaplanarak elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

3.5.2 Nitel Analiz

Araştırma kapsamında, çalışma grubu öğrencilerinin farklılaştırılmış geometri öğretimi ile ilgili öz değerlendirme yapmaları için öğrenci günlükleri uygulanmıştır. Açık uçlu yedi sorudan oluşan öğrenci günlüğü her ders etkinliği sonrasında öğrencilere toplam altı defa uygulanmıştır. Nitel verilerin analizinde betimsel analiz ve içerik analizi kullanılmıştır. Öğrenci günlüğünde; neler yaptım, neler öğrendim, başarılı olma, zorlandım, mutlu olma, beklenmeyen ve yeniden düzenleme başlıklarına ilişkin açık uçlu yapıda sorular yöneltilmiş olduğundan betimsel analiz ile temalar bu kapsamda belirlenmiştir. Soru maddelerine verilen cevaplar ise içerik analizine tabii tutularak kodlar oluşturulmuş ve kodlara ait frekans değerleri hesaplanarak tablolar halinde sunulmuştur.

Araştırma kapsamında geometri öğretiminde temel alınan Maker Modeli farklılaştırma boyutlarına yönelik çalışma grubu öğrencilerinin düşüncelerini belirlemek amaçlı yarı yapılandırılmış öğrenci görüşme formu uygulanmıştır. Araştırmanın nicel verileri açıklamak için maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemiyle belirlenen üç öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış ve öğrenci görüşme formu uygulanmıştır. Nitel verilerin analizinde betimsel analiz ve içerik analizi kullanılmıştır. Formda öğrencilere içerik, süreç, öğrenme ortamı ve ürün boyutlarına ilişkin farklılaştırma stratejilerine yönelik açık uçlu yapıda sorular yöneltilmiş olduğundan betimsel analiz ile temalar ve kategoriler belirlenmiştir. Görüşme sonrası ise belirlenen tema ve kategorilere göre içerik analizi yapılarak kodlar oluşturulmuş ve tablolar halinde sunulmuştur.

3.5.3 Verilerin Birleştirilmesi

Karma yöntem araştırmalarında nitel aşama ile nicel aşamanın bir araya geldiği nokta olarak tanımlanan birleştirme, araştırma sürecinin en kritik noktası olarak nitelendirilmektedir. Birleştirme, tercih edilen karma yöntem deseninin temel felsefesi göz önünde bulundurularak nicel ve nitel araştırma yaklaşımının; verilerin toplanması, analiz edilmesi ve yorumlanması aşamalarında birbirini tamamlaması ve tanımlaması olarak ifade edilmektedir. Birleştirme kapsamında araştırmacının; “neden entegre ediyoruz?”, “neleri entegre ediyoruz?”, “ne zaman entegre ediyoruz?” ve “nasıl entegre ediyoruz?” sorularına açıklık getirmesi beklenmektedir (Creswell ve Plano Clark, 2018; Plano Clark, 2019). Bu

kapsamda araştırmada tercih edilen deneysel karma yöntem deseni ilkeleri temel alınarak, araştırmanın nicel veri setlerinden elde edilen bulguların, nitel veri setlerinden elde edilen bulgularla açıklamak ve doğrulamak gerekçesi ile birleştirme yapılmaktadır. Bu nedenle müdahale sürecine yönelik ğrenci görüşme formları ve ğrenci günlüklerinden elde edilen kişisel deneyimleri; problem çözmeye yönelik algı, geometriye yönelik tutum, grup içi etkileşimleri, eleştirel düşünme eğilimi ve yaratıcı düşünme becerilerine ilişkin elde edilen araştırma sonuçlarına entegre edilerek birleştirme süreci yönetilmesi hedeflenmektedir. Araştırmada yürütülen deneysel karma yöntem deseni metodolojik prosedürleri gereğince nitel veriler müdahale esnasında ve sonrasında toplanarak araştırmaya dâhil edilmesi öngörülmüştür. Bu kapsamda araştırmanın temel aldığı problem durumuna yönelik tanımlanan karma araştırma soruları ve analizi aşamasında, nicel bulgular ile nitel bulguların birbirleri ile nasıl ilişkili olduğunu irdelemek amacı ile sonuç ve tartışma aşamasında birleştirme yapılması planlanmaktadır. Deneysel karma yöntem deseni doğası gereğince nitel verilere ait bulgular nicel bulguların içine gömülerek birleştirme işlemi yürütülmesi hedeflenmektedir.

3.6 Araştırmada Geçerlik ve Güvenirlik

Bilimsel araştırmalarda elde edilen sonuçların uygun, doğru ve inandırıcı olması çalışmada karşılanması gereken önemli unsurlar arasında bulunmaktadır (Yıldırım ve şimşek, 2016). Geçerlik ve güvenirlik kavramları ise bilimsel araştırmanın değerini belirleyen temel ölçütler olarak nitelendirilmektedir (Creswell ve Creswell, 2021). Geçerlik; çalışmanın kapsamı, amacı ve ölçülmek istenen değere yönelik ölçümlerin ne derece doğru sonuç vermesiyle ilişkili iken, güvenirlik; eş değer koşullar altında ve farklı zamanlarda yapılan ölçümlerden benzer sonuçların alınabilmesiyle ilişkilidir (Büyüköztürk vd., 2019). Creswell'e (2017) göre karma yöntem araştırmalarında nicel ve nitel yöntemlerin geçerlik ve güvenirlik önlemleri ayrı ayrı dikkate alınarak çalışma süreci organize edilmesi önem taşımaktadır. Mevcut araştırma kapsamında, alan yazında yer alan geçerlik ve güvenirlik önlemleri dikkate alınarak çalışma süreci düzenlenmiştir (Büyüköztürk vd., 2019; Yıldırım ve şimşek, 2016).

3.6.1 Nicel Araştırmada Geçerlik ve Güvenirlik

Nicel araştırmalarda güvenirlik; belirlenen bir özelliği açıklamaya yönelik yapılan ölçümelerin benzer şartlarda tekrarlanabilir olması (Crocker ve Algina, 1986) ya da tesadüfi hatalardan ölçüme sonuçlarının arınmasına dair bir l (Turgut, 1990) olarak

tanımlanmaktadır. Araştırmanın güvenilirliğini desteklemek için çalışmada kullanılan ölçme araçlarının duyarlı, tutarlı ve kararlı olması beklenmektedir. Ölçmenin güvenilirliği etkileyen faktörler arasında ölçme aracının nitelikleri, ölçmeye katılan birey ve grup özellikleri, ölçmenin yapıldığı koşul ve zamana bağlı özel durumlar yer almaktadır (Büyüköztürk vd. 2019).

Ölçme aracından kaynaklı güvenilirliği etkileyen faktörler; ölçme aracında bulunan madde sayısı, maddelerin anlaşılabilir olması, ölçülmek istenen nitelikte sorular düzenlenerek ölçme aracının homojen dağılım göstermesi, uygulama yönergesinin bulunması, puanlama kriterlerinin belirlenmesi ve puanlama aşamasına uzman görüşleri dâhil edilerek nesnelliğin sağlanması olarak ifade edilmektedir (Büyüköztürk vd. 2019). Bu kapsamda mevcut araştırmada kullanılan tüm ölçekler için uygulamanın süresi, cevaplamanın nasıl yapılacağı, puanlama ile ilgili ayrıntılar, verilen cevaplarda düzenleme yapılabilmesine dair uygulama süreci ile ilgili bilgilendirme içeren yönergeler oluşturulmuş ve ilgili ölçeklere eklenmiştir. Ayrıca ölçeklerin araştırmacı kontrolünde uygulanması sağlanarak katılımcıların ölçek maddelerine ilişkin olası sorularının cevaplandırılmasına yönelik önlemler alınmıştır. Ölçme araçlarındaki ifadelerin katılımcılar için anlaşılır düzeyde olmasına yönelik çalışma grubu öğrencilerin yaş aralığına uygun ölçekler araştırma sürecinde dâhil edilmiştir. Ayrıca veri toplama araçları belirlenirken ölçekte bulunan soruların anlaşılabilir bir dile sahip olması, soruların sayısal çokluğu, araştırmanın amacına yönelik içeriğe sahip olması, ölçeklerin alt boyutlarını oluşturan faktörlerin ve içeriklerinin ölçeğin bütününe göre homojen olması dikkate alınmıştır.

Araştırmada kullanılan ölçme araçlarındaki olumlu ve olumsuz maddelere ilişkin puanlama koşulları ve kriterler belirtilerek tüm puanlayıcıların öznellikten uzak ortak payda da çalışması sağlanmıştır. Araştırmacı tarafından nicel veri setlerine ait ölçme, puanlama ve analiz işlemleri tamamlandıktan sonra alan uzmanları ile sonuçlar paylaşarak puanlama ve analizlerin kontrollerinin sağlanması ile tutarlı sonuçlara ilişkin kanıt oluşturulması hedeflenmektedir.

Araştırma kapsamında nicel veri setinde yer alan “Üstün Yetenekli Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği” (Sarıkaya ve Özgöl, 2015), “Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği” (Cansız Aktaş ve Aktaş, 2013), “Ne Kadar Yaratıcısınız? Yaratıcılık Ölçeği” (Aksoy, 2004) ve “UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim

Ölçeği” (Ertaş Kılıç ve Şen, 2014) ölçme araçlarından elde edilen sonuçların güvenilirliğine ait değerlendirme Cronbach’s Alpha güvenirlik katsayısı hesaplanarak belirlenmiş ve Tablo 3.11’de sunulmuştur.

Tablo 3.11: Araştırmada yer alan nicel veri toplama araçlarının Cronbach’s Alpha güvenirlik katsayı değerleri.

Ölçek	Alt Boyutlar	Madde Sayısı	Cronbach’s Alpha Değeri
Kolb Öğrenme Stili Envanteri-III	Somut Deneyim		0,770
	Yansıtıcı Gözlem		0,780
	Soyut Kavramsallaştırma		0,740
	Aktif Deneyim		0,790
	Ölçeğin Bütünü	12	0,770
Sternberg- Wagner Düşünme Stilleri Ölçeği	Yasama	5	0,740
	Yürütme	5	0,790
	Yargı	5	0,760
	Monarşik	5	0,710
	Hiyerarşik	5	0,720
	Oligarşik	5	0,790
	Anarşik	5	0,710
	Global	5	0,830
	Lokal	5	0,820
	İçsel	5	0,770
	Dışsal	5	0,750
	Liberal	5	0,840
	Muhafazakâr	5	0,860
	Ölçeğin Bütünü	65	0,780
Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği	Kendini Yeterli Görme ve Geometriden Hoşlanma	7	0,781
	Geometrik Kavramları	6	0,792
	İlişkilendirme		
	Geometrinin Gerçek Yaşam İlişkisi	8	0,701
	Geometri Dersinin Öğretim Programındaki Yeri	3	0,710
	Ölçeğin Bütünü	24	0,740
Üstün Yetenekli Lise Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği	Güven	11	0,820
	Özdenetim	7	0,775
	Kaçınma	4	0,766
	Ölçeğin Bütünü	22	0,770
“Ne Kadar Yaratıcısınız? Yaratıcılık Ölçeği”	Ölçeğin Bütünü	39	0,906
UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği	Katılım	11	0,760
	Bilişsel Olgunluk	7	0,850
	Yenilikçilik	7	0,810
	Ölçeğin Bütünü	25	0,875

Tablo 3.11 verileri incelendiğinde araştırmada yer alan ölçeklerin tümüne ve alt boyutlarına ilişkin güvenirlik katsayısı değerleri 0,70 üzerinde olduğu görülmektedir. Büyüköztürk vd., (2019) göre güvenirlik katsayısı 0,70 üzeri bir değer sahip ise ölçme aracının güvenirlik niteliğini taşıdığını ifade etmektedir. Bu nedenle yapılan ölçümlere ait sonuçların güvenirliği sağlayan değere sahip olduğu söylenebilir.

Ayrıca araştırma kapsamında öğrencilerin oluşturdukları final ürünlerini öznel yargıdan bağımsız olarak değerlendirmeye yönelik dereceli puanlama anahtarları oluşturulmuştur. Puanlama anahtarı oluşturulurken sürece yönelik değerlendirmeyi hedef alan kriterler belirlenmiş ve ilgili puanlama yapılarak analitik yapıda dereceli rubrik hazırlanmıştır. Hazırlanan ölçme aracı alanda uzman iki akademisyene sunularak görüşleri alınmış ve önerileri doğrultusunda düzenlenmiştir.

Ölçmeye katılan birey ve gruba bağlı güvenirliği etkileyen faktörler arasında ölçeklerin uygulama aşamasındaki katılımcıların motivasyon düzeyleri, kaygıları, tutumları, uykusuzluk ve hastalık gibi unsurların bireysel puanlamayı etkileyeceği; çalışma grubunun homojen yapıda oluşturulmasının sonraki ölçümlerde puanlardaki tutarlılığı etkileyeceğine yönelik unsurlar yer almaktadır (Büyüköztürk vd. 2019). Bu kapsamda ölçmeye katılan bireylerin sahip oldukları gerçek düşüncelerini ortaya koymalarına yönelik olumsuz önyargılarını kırmak için ölçeklerde kişisel bilgilere yer verilmeyerek kendileri katılımcı kodları ile nitelendirilmeleri talep edilmiştir. Böylece ölçek sonuçlarına ilişkin olumsuz tutum ve kaygıları bertaraf edilmiştir. Uygulama aşamasında bireylerin kişisel sağlık sorunları söz konusu olduğunda ise ölçme eylemi yakın bir zamanda kişiye yönelik planlanmıştır. Bireylerin ölçme uygulaması sürecinde kendilerini rahat hissedecekleri doğal ortam sağlanarak ölçek maddelerine samimi ve gerçekçi cevaplar vermeleri yönünde desteklenmiştir.

Uygulama koşulları ve zamana bağlı güvenirliği etkileyen faktörler arasında uygulamaya dair ortam koşulları ve zaman yönetiminin doğru yapılması yer almaktadır (Büyüköztürk vd. 2019). Bu kapsamda mevcut araştırmada ölçek uygulamalarının matematik dersliğinde yapılması seçilerek ortak mekân koşulları oluşturulmuştur. Matematik dersliğinin yeterli aydınlatma düzeyinde olması, uygun oda ısısında bulunması, gerekli havalandırılmanın yapılması ve birbirlerinde etkilenmemeleri için uygun oturma düzenine yönelik önlemler alınması planlanmaktadır. Ayrıca her ölçek için katılımcıların rahatlıkla cevaplaya bileceği

standart süreler belenerek zaman planlaması düzenlenmiştir. Ön test ve son testler arasında da on haftalık bir periyot belirlenerek testlerin birbirine çok yakın ve çok uzak bir zaman geçmeden yapılmasına yönelik önlemler alınmıştır.

Nicel araştırmalarda geçerlik: veri toplama aracının ölçmek istediği olguyu farklı olgularla karıştırmadan doğru ölçebilmesi olarak tanımlanmaktadır. Ölçme aracından elde edilen puanın gerçek ölçüm değerini yansıtmayı beklenmektedir (Creswell ve Creswell, 2021). Geçerlik kavramı iki başlığa ayrılarak, bağımlı değişkende gözlenen değişimin bağımsız değişken yardımıyla açıklanabilir olma derecesine iç geçerlik; ölçüm sonunda elde edilen sonuçların evrene genellenebilir olma derecesine dış geçerlik şeklinde tanımlanmaktadır (Creswell ve Creswell, 2021; Tutar ve Erdem, 2020).

İç geçerliliği tehdit eden unsurlar arasında deneklerin seçimi, deneklerin olgunlaşması, deneklerin geçmişi, denek kaybı, deneklerin beklentisi, dışsal değişkenler, etkileşme, veri toplama aracı, ön test etkisi ve istatistiksel regresyon yer almaktadır. Bu kapsamda çalışma grubu öğrencilerinin, BİLSEM öğrenci tanılama süreci ile belirlenerek özel yetenekli öğretim programına dâhil olan benzer özellikteki öğrencilerden olduğu için örneklem seçiminin hedef evreni temsil eder nitelikte olduğu söylenebilir (Creswell ve Creswell, 2021). Araştırma BİLSEM ÖYG programında öğrenim görmekte olan 8. sınıf düzeyinde bulunan ve aynı yaş grubundaki matematik öğrencileri ile yürütülmekte olup, örneklem olgunlaşma etkisi tüm çalışma grubu öğrencilerinde aynı düzeyde olduğu söylenebilir. Çalışma grubu öğrencilerinin müdahale sürecinde olumlu ya da olumsuz beklentilerine bağlı olarak normalden farklı tepki vermemelerine yönelik; yapılan ölçümlerin araştırma amacına dayalı gerçek duyguları belirlemeye yönelik olduğu, verilen cevapların gizli tutulacağı, not ile değerlendirilmeyeceği, öğrenci isimlerinin yerine katılımcı kodlar ile verilerin toplanacağı yönünde açıklama yapılarak örneklem beklenti etkisi kontrol altına alınmaya çalışılmıştır. Araştırmada “UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği” (Ertay Kılıç ve Şen, 2014), “Ne Kadar Yaratıcısınız? Yaratıcılık Ölçeği” (Aksoy, 2004), “Üstün Yetenekli Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği” (Sarıkaya ve Özgöl, 2015) ve” Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği” (Cansız Aktaş ve Aktaş, 2013) ön test ve son test olarak tüm çalışma grubu öğrencilerine uygulanması hedefi ile iç geçerliğe yönelik ön test etkisi bertaraf edilmeye çalışılmıştır. İki test arasında on haftalık bir süre belirlenmiş olup çalışma grubunun sorulara olası aşına olma durumuna yönelik iç geçerlik önlemi alınmıştır.

Dış geçerliliği tehdit eden faktörler arasında ise beklentilerin etkisi, örneklem etkisi ve ön test deneysel değişken etkileşimi yer almaktadır (Creswell ve Creswell, 2021). Bu kapsamda çalışmanın farklı durum ve şartlarda yapılabilmesi için hedef evren, seçilen örneklem ve özellikleri, kullanılan yöntem ve gerekçesi, veri toplama araçları, analiz aşamaları ve müdahale süreci detaylı anlatımlar yapılarak betimlenmiştir. Araştırmada tasarlanan geometri öğretimi bir pilot uygulama ile farklı bir öğrenci grubuna uygulanarak olası tehdit unsurlarının varlığının tespit edilmesi ve gerekli önlemlerin alınması sağlanmıştır. Araştırmanın hazırlık aşamasında, çalışmanın amacına yönelik ilgili alanda ayrıntılı literatür taraması yapılmış ve sonrasında ilgili alan yazınıla paralel olduğu noktalar belirlenerek araştırmanın genellenebilir olduğu desteklenmiştir. Tüm müdahale uygulamaları ve veri ölçme araçlarının uygulanması matematik dersi sınıfında araştırmacının yönetiminde yapılarak örneklemin olası tepkisellik etkisini azaltmak ve araştırmanın doğal bir süreçte yürütülmesi sağlanmıştır. Müdahale aşaması on haftalık bir süreçte planlanarak ön test ve son test arasında geçen süre sınırlandırılmıştır. Böylece deneysel süreçte karşılaşılabilecek değişimin sadece bağımlı değişkenle açıklanabilir olma durumu desteklenerek sonuçların genellenebilir olması sağlanmıştır.

3.6.2 Nitel Araştırmada Geçerlik ve Güvenirlik

Nitel araştırmanın doğası gereği alan yazında nicel araştırmadaki geçerlik ve güvenirlik kavramlarının sahip olduğu çerçeveden farklı sınıflamalar yapılmaktadır. Bu kapsamda iç geçerlik kavramına karşılık inandırıcılık, dış geçerlik kavramına karşılık aktarılabilirlik, iç güvenirlik kavramına karşılık tutarlık ve dış güvenirlik kavramına karşılık teyit edilebilirlik gelmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

İnandırıcılık: Bilimsel araştırmanın önemi alan yazına sunduğu katkı ve yaşamda karşılaşılabilen sorunlara çözüm getirebilmesi ile değerlendirilmektedir. Bunun yanında araştırmanın bilimsel olarak kabul edilebilir olması için sürecin açık yönetilmesi, sonuçların net ve anlaşılır olabilmesi, tutarlılık göstermesi ve farklı araştırmacılar tarafında teyit edilebilir olması gerekmektedir. Aksi halde bilimsel çalışmanın inandırıcılığı yönünde kuşku ortaya çıkması söz konusu olabilmektedir. Yürütülen çalışmanın inandırıcılığının başarılı olabilmesine yönelik uzun süreli etkileşim, uzman incelemesi, çeşitleme, derin odaklı veri toplama, katılımcı teyidi gibi stratejilerin kullanılması önerilmektedir (Creswell ve Creswell, 2021; Yıldırım ve Şimşek, 2016; Lincoln ve Guba,

1985). Bu bağlamda aşağıda mevcut araştırmada inandırıcılığının sağlanması için alınan önlemler sunulmuştur:

a. Uzun süreli etkileşim: Araştırmacının gözlenen ortamda mümkün olduğunca uzun süreli kalması ve katılımcılar ile uzun süreli bir etkileşim içinde olması, araştırmacının varlığından doğa bilecek olumsuz etkileri ya da öznel yargıları en aza indirilebilmektedir. Böylece araştırmacının varlığı katılımcılar için doğal bir sürece dönüşerek araştırmacı ile katılımcılar arasında güven ortamı oluşmaktadır. Katılımcılar ile yapılan görüşme sayılarının artması ile içten ve samimiyete dayalı verilerin elde edilmesi için önemli bir etkidir. Ayrıca insanın doğasından kaynaklı ruh halinin zaman dönemime göre olası değişiklik gösterebilmesi de ölçüm sonucunu olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle uzun süreli bir etkileşim içinde verilerin farklı zaman periyodu ile toplanması araştırmanın geçerliliğini arttırmaktadır (Creswell, 2017; Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu kapsamda mevcut araştırma, çalışma grubu öğrencilerin matematik dersi 2021-2022 eğitim öğretim dönemi içinde araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Böylece araştırmanın gerçekleştiği ders ortamı katılımcıları uzun süre içinde bulunduğu öğrenme ortamına dönüşmüş ve elde edilen verilerin inandırıcılığı olumlu yönde desteklenmiştir. Araştırmada her ders planı sonrasında öğrenme günlüklerinden elde edilen veriler ile zaman içinde katılımcıların içtenlikle cevap verdikleri ve tüm duygularını yansıttıkları veri kaynağına dönüşerek çalışmanın geçerliliği arttıracakı düşünülmüştür. Ayrıca süreç içinde altı farklı zaman diliminde toplanan öğrenme günlükleri verileri ile katılımcıların dönemsel olumsuz duygu durumları bertaraf edilmesi hedeflenmiştir.

b. Derin odaklı veri toplama: Araştırmacının çalışma alanında daha uzun süre kalması ile sürecin detaylı incelenmesine olgu ya da olayın derinlemesine ele alınmasını sağlayarak katılımcıların bakış açısı ile yorumlanmasına olanak sağlamaktadır. Bu ise araştırmacının ortaya çıkan örüntüleri doğrulamak adına araştırma sorularını detaylandırarak derinlemesine veri toplama, karşılaştırma ve ilişkilendirmesi için bir fırsat oluşturmaktadır. Elde edilen verilere eleştirel bir gözle bakarak araştırma sorularının yanıt aramadaki yeterliliğini sorgulanmakta ve gerektiği anda yeni veriler toplayarak sonucunu teyit etmesi ile araştırmanın geçerliliğini arttırmaktadır (Plano Clark ve Creswell, 2015). Bu kapsamda mevcut araştırmada, tüm süreci yürüten araştırmacı müdahale sürecinde öğrencilerin yaşadıkları duygu durumunu ve öğrenme hikâyelerini gözleme fırsatı yakalayarak derinlemesine inceleme imkânı bulmuştur. Bu bağlamda süreçte keşfettiği ilişkileri teyit

etmek adına yarı yapılandırılmış öğrenci görüşme formu sorularını detaylandırarak derinlemesine bilgi toplanmasına olanak sağlamıştır. Ayrıca yarı yapılandırılmış görüşmelerde ihtiyaç anında ek sorular ile desteklenerek ulaşılan sonuçların doğrulanması için fırsatlar oluşturulmuştur.

c. Çeşitleme: Araştırmacının çalışma sürecinde elde ettiği farklılıkları görmezden gelerek ortak bir sonuca ulaşmak yerine farklılıklardan doğan zenginliğe odaklanması araştırmanın geçerliği üzerine önemli bir etkidir. Araştırmacının olguya dair farklı bakış açıları ve ilişkileri ortaya çıkarması çalışmanın zenginleşmesini destekleyerek inandırıcılığını yönünde olumlu bir alt yapı oluşturabilir. Çalışmada çeşitli veri kaynakların kullanılması, farklı yöntemlere başvurulması, farklı bakış açılara yer verilmesi ile araştırmada çeşitleme stratejisini ile sonuçların inandırıcılığı arttırılmaya çalışılmıştır (Plano Clark ve Creswell, 2015; Creswell, 2017; Streubert ve Carpenter, 2011). Bu kapsamda nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin güçlü yanlarını birleştirecek karma yöntem araştırması ile sürece farklı bakış açısı sağlamak; öğrenci günlükleri, yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmeleri, akran değerlendirme formları, ürün değerlendirme formu, ilgili becerilere yönelik anket ve ölçek kullanımı ile farklı nitelikte veri setleri kullanarak değerlendirme sürecini zenginleştirmek; katılımcılara farklı öğrenme deneyimleri yaşatarak çoklu durumların incelenmesi araştırma sonuçlarının inandırıcılığını arttırmıştır.

d. Uzman incelemesi: Araştırmanın hedef konusunda alan bilgisine sahip ve nitel araştırma yöntemleri alanında uzman kişilerin çalışmanın tüm boyutlarını incelemesi, değerlendirmesi ve geri bildirimler sunarak önerilerde bulunması araştırmanın niteliğini arttırarak inandırıcılık konusunda önemli bir destek olacağı ifade edilmektedir. Uzman incelemesine tabii olan araştırma; temel alınan yöntem ve ilgili desen, araştırmanın veri setleri, analiz aşaması, bulgu ve sonuçların bütünleşmesi adımlarında kontrol sağlayarak bilimsel açıdan araştırmanın geçerliliğini arttırmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016; Creswell ve Creswell, 2021). Bu kapsamda araştırma süresince alan uzmanı bir akademisyen ile sürekli ve etkili iletişim sürdürülerek araştırmanın müdahale aşamasının organizasyonu, yöntemle ait çatının oluşumu ve verilerin analiz edilerek raporlanması aşamalarında görüşleri alınarak öneriler doğrultusunda düzenlemeler yapılmıştır. Çalışmanın nitel veri analizi aşamasında araştırmada kullanılacak öğrenme günlükler, yarı yapılandırılmış öğrenci görüşme formu, final ürünü değerlendirme anahtarı ile ilgili veri setleri düzenlenirken hem alan uzmanı hem de ölçme alanında araştırmacı uzman görüşüne

başvurularak alınan geri bildirimler doğrultusunda araştırmanın inandırıcılığı desteklenmiştir. Ayrıca veri setlerinden elde edilen nitel verilerin analizi aşamasında süreç uzman incelemesine dayalı olarak sürdürülerek çalışmanın geçerliliği artırılmaya çalışılmıştır.

Aktarılabilirlik: Nicel çalışmalarda örneklemden elde edilen verilerin istatistiksel sonuçlarla evrene genellenebilir olması mümkünken nitel araştırmalarda genelleme amacı yoktur. Bunun yerine çalışmayı okuyanların kendi çalışmalarına uygulama yapabilmeleri için ayrıntılı tanımlayarak aktarılabilirlik değerini ortaya konulmalıdır. Böylece okuyucu benzer katılımcı ve ortam koşulları için anlayış oluşturarak uygulamalarına daha bilinçli ve deneyimli yaklaşabilmektedir. Araştırmacı, katılımcıların süreç içinde yaşadıkları deneyimleri ayrıntılı olarak tanımlamalıdır ki okuyanlar sonuçları kendi çalışmalarına aktarılabilir. Bu nedenle örneklemin nasıl seçildiği, çalışma grubunun özellikleri, çalışmanın yürütüldüğü ortam ve araştırmanın süreci detaylı belirtilmelidir. Araştırmanın aktarılabilirliğini desteklemek için amaçlı örnekleme ve ayrıntılı betimleme önerilmektedir. (Creswell ve Creswell, 2021; Yıldırım ve Şimşek, 2016).

a. Amaçlı Örnekleme: Nitel araştırmalarda amaçlı örnekleme yöntemi ile çalışmanın doğasına en uygun nitelikte katılımcılar belirlenerek araştırmanın aktarılabilirliği desteklenmektedir (Erlandson vd, 1993). Bu kapsamda mevcut araştırmada hedeflenen olay ve olguları değişkenlik gösteren özellikleri ile ortaya koymak için amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme ve maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemleri ile çalışma grubu belirlenmiştir.

b. Ayrıntılı Betimleme: araştırma sonuçlarının aktarılabilirliği verilerin kabul edilebilir oranda betimlenmesine bağlıdır. Ayrıntılı betimleme verinin ham halinin kodlar ve temalara göre düzenlenerek yorum yapmadan aktarılmasıdır. Ayrıca ayrıntılı betimleme araştırma sürecinin detaylandırılarak okuyucunun büyük resmi ve ayrıntıları görmesine olanak sağlamaktır (Creswell ve Creswell, 2021; Erlandson vd, 1993). Bu kapsamda mevcut araştırmada; araştırma yöntem ve desenin seçimi, çalışmanın sınırlıkları ve sayıtların açıklanması, belirlenen kriterlere göre çalışma grubunu oluşturması, araştırma ortamının tanımlanması, veri setinin oluşturma gerekçeleri, uygulamanın yapıldığı müdahale sürecinin yönetimi, verilerin analizi ve verileri hangi aşamalarda birleştirildiği, araştırma sonuçlarının ilgili literatürle paralel olduğu ve ayrıştığı noktalar hakkında

gerekçelerine dayalı olarak detaylı açıklama yapılarak ayrıntılı betimleme ile sunulmuştur. Böylece farklı zamanlarda ilgili alanda araştırma yapacak kişiler için çalışma ortamını zihninde canlandırabilir kılınarak olası sonuçlarına ulaşma ve yorumlama fırsatı oluşturma ve kendi çalışmalarına aktarabilmelerine yönelik kaynak sağlanmıştır. Ayrıntılı betimleme kapsamında öğrenci günlükleri ve yarı yapılandırılmış görüşme formlarından elde edilen veriler kişisel yorumlamadan uzak doğrudan alıntılar ile sunularak yorumu daha sonrasında yapılmasıyla, araştırmanın sonraki aşamalarda yorum ve açıklamalarına temel oluşturması sağlanmıştır. Okuyucular; yorumsuz hali ile verileri okuyarak araştırmacının ulaştığı olduğu sonuçları bu verilere göre değerlendirme olanağı bulabileceklerdir. Ayrıca nitel veri setlerinden elde edilen ham verinin tema, kategori ve yüzdelik frekans halinde düzenlenerek yorumsuz sunulması ile ayrıntılı betinlemeyi desteklenmiştir.

Tutarlılık: nicel araştırmada olgunun zamana ve ortam koşullarına bağla olarak tekrar edilebilir olması güvenilirliğe ilişkin bir kanıt oluştururken nitel araştırmanın doğası gereği sürekli değişim içinde olan olgunun araştırılma sürecinde güvenilirliğini sağlamak için tutarlılık kavramı tanımlanmaktadır. Bu bağlamda süreç içerisinde; araştırmanın amacı, cevap aradığı problem durumları, ana probleme bağlı tanımlanan alt problemler, amaca yönelik veri araçlarının belirlenmesi ve oluşturulması, verilerin toplanması, verilerin analizi edilmesi ve ulaşılan sonuçlar arasında tutarlı bir yapının kurulması ve araştırmaya dışarıdan ikinci bir gözle bakılarak araştırmacının tutarlı davranıp davranmadığını sunulması önerilmektedir (Lincoln ve Guba, 1989). Bu kapsamda; Maker Modeli temel alınarak oluşturulan farklılaştırılmış geometri öğretiminin, özel yetenekli öğrencilerde geometriye yönelik tutum, problem çözmeye yönelik algı, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme becerilerine ve grup içi etkileşimlerine etkisini belirlemek, öğrencilerin müdahale sürecine yönelik kişisel deneyimlerini tespit amacı ile düzenlenen mevcut araştırmada hedef yönünde tutarlı bir yapıda organize edilmiştir. Araştırmanın amacına yönelik nitel, nicel ve karma yöntem soruları açık bir ifade ile oluşturulmuş, bu soruları cevaplamaya yönelik nicel veri setleri belirlenirken nitel verilere ilişkin görüşme formları hazırlanmıştır. Araştırma sürecinde temel alınan deneysel karma yöntem deseni kapsamında verilerin hangi aşamalarda toplanacağı, nasıl bütünleştirileceği ve analiz edilmesine ilişkin detaylar belirtilmiştir. Tüm bu süreç alanda uzman bir akademisyen tarafından tutarlı bir yapıda sürdürüldüğüne yönelik kontrol edilmesi ve araştırma sonuçlarının elde edilen veriler ile uyum sağlandığının kontrolleri yapılarak tutarlılığa dair önlemler alınmıştır. Ayrıca güvenilirlik için Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen güvenilirlik değeri

hesaplanmıştır. Nitel verilerin kodlanması aşamasında kavramsallaştırma yaklaşımındaki tutarlılığına ilişkin Miles ve Huberman (1994) tarafından dile getirilen güvenilirlik değeri hesaplanmıştır. Öğrenci günlükleri ve görüşme formlarında elde edilen verilerin uzman ve araştırmacı tarafından kodlanma işlemi yapıldıktan sonrasında görüş ayrılığı ve görüş birliği olan kodlar belirlenerek Güvenirlik Katsayısı = $\{[(\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}) / \text{Görüş Birliği}] \times 100\}$ hesaplaması yapılmıştır. Öğrenci günlüklerine ait güvenilirlik katsayısı %94 ve öğrenci görüşme formlarına ait güvenilirlik katsayısı %96 olarak bulgulanmıştır. Kodlayıcılar arasındaki güvenilirlik katsayısına bağlı tutarlılık değerinin %70'in üzerinde olduğu belirlenerek mevcut araştırmanın kodlayıcılar arasında uyuma sağlandığı ve nitel verilerinin tutarlı olduğu, bu bağlamda da güvenilir olduğu düşünülmektedir (Miles ve Huberman, 1994).

Teyit Edilebilirlik; bilimsel araştırmalarda ulaşılan sonuçların araştırmacının öznel yargılarından arınmış ve gerçeği yansıtır nitelikte olması çalışmanın güvenilirliği açısından en önemli niteliklerden birisidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Nitel araştırmanı doğası gereği araştırmacının tam anlamı ile nesnel bir yaklaşımda olması mümkün olmadığı kabulü ile nesnellik yerine teyit edilebilirlik kavramı tanımlanmaktadır (Lincoln ve Guba, 1989). Araştırmanın kişisel duygu ve yorumlardan uzak olması, önyargısız ve tarafsız bir tutum sergilemesi gerekçesi ile önlemler alınması önerilmektedir. Bu kapsamda çalışma süresince araştırmacı tarafından ulaşılan sonuçların ham veriler ile eşleşip eşleşmediğine ilişkin teyit mekanizması ile desteklenmiştir. Katılımcılar ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formları ve öğrenci günlüklerinden elde edilen bulgulara ilişkin sonuç ve yorumların ham verilerde yer aldığına dair teyidi yapılması amacı ile alanda uzman bir akademisyenden destek alınmıştır. Bu nedenle toplanan tüm verilerin, analize ilişkin kodlama ve tema oluşturma işlem basamaklarının orijinal hali ile çalışma sonuna kadar saklanarak uzman incelemesine sunulacaktır. Ayrıca tüm çalışma boyunca öğrencileri olumlu ya da olumsuz yönlendirmelerden uzak olunması, yarı yapılandırılmış görüşmelerde yer alacak katılımcıların bir gerekçeye bağlanarak maksimum çeşitlilik örneklemiyle belirlenmesinin tarafsız seçim şartlarının oluşturulması, nitel verilerde kodlama işlemleri yapılırken tarafsız ve önyargısız bir tavır için olunması, yapılan kodlama işleminin araştırmacı dışında uzman bir akademisyen tarafından tekrarlanması yapılarak iki ölçüm arasındaki tutarlılığın teyit edilmesi araştırma kapsamında teyit edilebilirliğe yönelik alınan önlemler arasında yer almaktadır.

4. BULGULAR

4.1 Nicel Bulgular

4.1.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Maker Modeli temel alınarak hazırlanan farklılaştırılmış geometri öğretimi, 8. sınıf düzeyindeki özel yetenekli öğrencilerin; geometriye yönelik ön test - son test tutum puanları arasında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruya yanıt bulabilmek için çalışma grubu öğrencilerine uygulama öncesinde ve sonrasında “Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği” uygulanmış, normal dağılım gösterdiği belirlenen ($p>0,05$) verilerin analizinde ilişkili (bağımlı) gruplar için t-testi (paired samples t-test) uygulanmıştır. Bulgular Tablo 4.1’de yer almaktadır.

Tablo 4.1: Geometriye yönelik tutum ön test - son test puanları ilişkili örneklem t-testi analizi.

Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	P
Ön Test	30	87,46	14,56	29	-8,694	,000*
Son Test	30	103,03	6,73			

* $p<0,05$

Tablo 4.1 incelendiğinde çalışma grubu öğrencilerinin geometriye yönelik tutum ölçeği ön test puan ortalamaları ($\bar{X}=87,46$) ile son test puan ortalamaları ($\bar{X}=103,03$) arasında istatistiksel olarak son tutum puanları lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür [$t(29)= -8,694$; $p=,00$; $p<,05$]. Bu bulgulara göre uygulanan farklılaştırılmış geometri öğretimi, çalışma grubu öğrencilerinin geometriye yönelik tutumları üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturduğu söylenebilir.

Geometriye yönelik tutum ölçeği; kendini yeterli görme ve geometriden hoşlanma, geometrik kavramları ilişkilendirme, geometri gerçek yaşam ilişkisi ve geometri dersinin öğretim programındaki yeri olmak üzere dört alt boyuttan oluşmaktadır. Farklılaştırılmış geometri öğretiminin çalışma grubu öğrencilerinde, geometriye yönelik tutum ölçeğinin alt boyutlarına ilişkin ön test ve son test verilerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemek amacı ile ilişkili (bağımlı) gruplar için t-testi (paired samples t-test) uygulanmış ve sonuçlar Tablo 4.2’de sunulmuştur.

Tablo 4.2: Geometriye yönelik tutum ölçeği alt boyutlarına ait ön test - son test ilişkili örneklem t-testi analizi.

Boyutlar	Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	P
Kendini yeterli görme ve geometriden hoşlanma	Ön Test	30	25,63	5,06	29	-6,836	,000*
	Son Test	30	30,70	2,03			
Geometrik kavramları ilişkilendirme	Ön Test	30	21,76	3,33	29	-7,764	,000*
	Son Test	30	25,23	2,02			
Geometri gerçek yaşam ilişkisi	Ön Test	30	29,63	5,55	29	-6,722	,000*
	Son Test	30	34,86	2,48			
Geometri dersinin öğretim programındaki yeri	Ön Test	30	10,43	3,02	29	-5,906	,000*
	Son Test	30	12,23	1,79			

*p<0,05

Tablo 4.2 incelendiğinde kendini yeterli görme ve geometriden hoşlanma alt boyutunda son test puanlarının ön test puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu söylenebilir [$t(29) = -6,836$; $p = ,00$; $p < ,05$]. Çalışma grubu öğrencilerin kendini yeterli görme ve geometriden hoşlanma boyutunda ön test aritmetik ortalama puanlarının $\bar{X} = 25,63$ ve son test aritmetik ortalama puanlarının $\bar{X} = 30,70$ olduğu görülmektedir. Buna göre farklılaştırılmış geometri öğretimi çalışma grubu öğrencilerinin, geometri alanında kendini yeterli görme ve geometri uygulamalarından hoşlanma üzerinde anlamlı bir etki oluşturduğu söylenebilir.

Geometrik kavramları ilişkilendirme alt boyutunda son test ortalama puanlarının ön test puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir [$t(29) = -7,764$; $p = ,00$; $p < ,05$]. Çalışma grubu özel yetenekli öğrencilerin geometrik kavramları ilişkilendirme boyutunda ön test aritmetik ortalama puanlarının $\bar{X} = 21,76$ ve son test aritmetik ortalama puanlarının $\bar{X} = 25,23$ olduğu görülmektedir. Buna göre farklılaştırılmış geometri öğretimi çalışma grubu öğrencilerinin, geometrik kavramları ilişkilendirme becerisine yönelik anlamlı bir etki oluşturduğu söylenebilir.

Geometrinin gerçek yaşam ilişkisi alt boyutunda son test ortalama puanlarının ön test puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu söylenebilir [$t(29) = -6,722$; $p = ,00$; $p < ,05$]. Çalışma grubu öğrencilerin geometrinin gerçek yaşam ilişkisi boyutunda ön test aritmetik ortalama puanlarının $\bar{X} = 29,63$ ve son test aritmetik ortalama puanlarının $\bar{X} = 34,86$ olduğu görülmektedir. Buna göre farklılaştırılmış geometri öğretimi çalışma

grubu özel yetenekli öğrencilerinin, geometri ile gerçek yaşam arasında ilişki kurma becerisine yönelik anlamlı bir etki oluşturduğu söylenebilir.

Geometri dersinin öğretim programındaki yeri alt boyutunda son test ortalama puanlarının ön test puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir [$t(29) = -5,906$; $p = ,00$; $p < ,05$]. Çalışma grubu öğrencilerin geometri dersinin öğretim programındaki yeri boyutunda ön test aritmetik ortalama puanlarının $\bar{X} = 10,43$ ve son test aritmetik ortalama puanlarının $\bar{X} = 12,23$ olduğu görülmektedir. Buna göre farklılaştırılmış geometri öğretimi çalışma grubu özel yetenekli öğrencilerinin, geometri dersinin öğretim programındaki öneminin farkına varma boyutunda anlamlı bir etki oluşturduğu söylenebilir.

4.1.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “Maker Modeli temel alınarak hazırlanan farklılaştırılmış geometri öğretimi, 8. sınıf düzeyindeki özel yetenekli öğrencilerin; problem çözme becerilerine yönelik ön test - son test algı puanları arasında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruya yanıt bulabilmek için çalışma grubu öğrencilerine uygulama öncesinde ve sonrasında “Üstün Yetenekli Öğrenciler İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği” uygulanmış, verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilerek ($p > 0,05$) verilerin analizinde ilişkili (bağımlı) gruplar için t-testi (paired samples t-test) kullanılmıştır. Analize ilişkin sonuçlar Tablo 4.3’de yer almaktadır.

Tablo 4.3: Üstün yetenekli öğrenciler için problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği ön test - son test puanları ilişkili örneklem t-testi analizi.

Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Ön Test	30	83,23	9,35	29	-11,401	,000*
Son Test	30	98,00	4,45			

* $p < 0,05$

Tablo 4.3 incelendiğinde çalışma grubu öğrencilerinin, problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği ön test puan ortalamaları ($\bar{X} = 83,23$) ile son test puan ortalamaları ($\bar{X} = 98,00$) arasında istatistiksel olarak son tutum puanları lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir [$t(29) = -11,401$; $p = ,00$; $p < ,05$]. Bu sonuçlara göre çalışmada uygulanan farklılaştırılmış geometri öğretimi çalışma grubu özel yetenekli öğrencilerin, problem çözme becerilerine yönelik algıları üzerinde olumlu yönde bir farklılık oluşturduğu söylenebilir.

Problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği; problem çözme becerisine güven, özdenetim ve kaçınma olmak üzere üç faktörden oluşmaktadır. Farklılaştırılmış geometri öğretiminin çalışma grubu öğrencilerinde, problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeğinin alt boyutlarına ilişkin ön test ve son test verilerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemek amacı ile ilişkili (bağımlı) gruplar için t-Testi (paired samples t-test) uygulanmış ve sonuçlar Tablo 4.4’de sunulmuştur.

Tablo 4.4: Üstün yetenekli öğrenciler için problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği alt boyutlarına ait ön test - son test ilişkili örneklem t-testi analizi.

Boyutlar	Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	P
Güven	Ön Test	30	41,20	4,68	29	-11,943	,000*
	Son Test	30	49,10	2,72			
Özdenetim	Ön Test	30	27,16	3,36	29	-7,880	,000*
	Son Test	30	31,60	1,40			
Kaçınma	Ön Test	30	17,30	1,78	29	-8,618	,000*
	Son Test	30	14,86	2,30			

*p<0,05

Tablo 4.4 incelendiğinde problem çözme becerisine yönelik güven alt boyutunda son test ortalama puanlarının ön test puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir [$t(29) = -11,943$; $p = ,00$; $p < ,05$]. Çalışma grubu öğrencilerinin güven boyutu kapsamında ön test aritmetik ortalama puanlarının $\bar{X} = 41,20$ ve son test aritmetik ortalama puanlarının $\bar{X} = 49,10$ olduğu görülmektedir. Buna göre farklılaştırılmış geometri öğretimi çalışma grubu öğrencilerinin, geometri derslerinde problem çözme becerilerine yönelik güven duygusu üzerinde anlamlı bir etki oluşturduğu söylenebilir.

Problem çözme becerilerine yönelik özdenetim alt boyutunda son test ortalama puanlarının ön test puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür [$t(29) = -7,880$; $p = ,00$; $p < ,05$]. Çalışma grubu öğrencilerinin özdenetim boyutu kapsamında ön test aritmetik ortalama puanlarının $\bar{X} = 27,16$ ve son test aritmetik ortalama puanlarının $\bar{X} = 31,60$ olduğu görülmektedir. Buna göre farklılaştırılmış geometri öğretimi çalışma grubu öğrencilerinin, geometri ile ilgili karşılaştığı bir problem durumunda düşüncelerini yönetmek ve düzenlemek adına oluşturduğu özdenetim becerisine yönelik anlamlı bir etki oluşturduğu söylenebilir.

Problem çözme becerilerine yönelik kaçınma alt boyutunda son test ortalama puanlarının ön test puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür [$t(29) = -$

8,618; $p=,00$; $p<,05$]. Çalışma grubu öğrencilerinin kaçınma boyutu kapsamında ön test aritmetik ortalama puanlarının $\bar{X}=17,30$ ve son test aritmetik ortalama puanlarının $\bar{X}=14,86$ olduğu görülmektedir. Buna göre farklılaştırılmış geometri öğretimi çalışma grubu öğrencilerinin, geometri problemlerini çözümlemede kaçınmaya dayalı davranışlarında azalma sağladığına yönelik anlamlı bir etki oluşturduğu söylenebilir.

4.1.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Maker Modeli temel alınarak hazırlanan farklılaştırılmış geometri öğretimi, 8. sınıf düzeyindeki özel yetenekli öğrencilerin; yaratıcı düşünme becerileri ön test - son test puanları arasında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruya yanıt bulabilmek için çalışma grubu öğrencilerine uygulama öncesinde ve sonrasında “Ne Kadar Yaratıcısınız? Yaratıcılık Ölçeği” uygulanmış, verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilerek ($p>0.05$) verilerin analizinde ilişkili (bağımlı) gruplar için t-testi (paired samples t-test) kullanılmıştır. Analize ilişkin sonuçlar Tablo 4.5’de yer almaktadır.

Tablo 4.5: “Ne Kadar Yaratıcısınız?” yaratıcılık ölçeği ön test - son test puanları ilişkili örneklem t-testi analizi.

Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Ön Test	30	47,70	10,17	29	-23,872	,000*
Son Test	30	68,16	7,33			

* $p<0,05$

Tablo 4.5 incelendiğinde çalışma grubu öğrencilerinin “Ne Kadar Yaratıcısınız?” yaratıcılık ölçeği ön test puan ortalamaları ($\bar{X}=47,70$) ile son test puan ortalamaları ($\bar{X}=68,16$) arasında istatistiksel olarak son yaratıcılık puanları lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir [$t(29)= -23,872$; $p=,00$; $p<,05$]. Bu sonuçlara göre çalışmada uygulanan farklılaştırılmış geometri öğretimi çalışma grubu öğrencilerinin, yaratıcılık becerileri üzerinde olumlu yönde bir etki oluşturduğu söylenebilir.

“Ne Kadar Yaratıcısınız?” yaratıcılık ölçeğinin Türkçe’ye uyarlama çalışmasını yapan Aksoy (2004) ölçekten alınabilecek puanlar kapsamında yaratıcılık düzeylerini; “Yaratıcılığı Olmayan (10 puandan az değerler), Ortanın Altında Yaratıcı (10–19 puan arası), Orta Düzeyde Yaratıcı (20–39 puan arası), Ortanın Üzerinde Yaratıcı (40–64 puan arası), Oldukça Yaratıcı (65–94 puan arası), Olağanüstü Yaratıcı (95–116 puan arası)” olmak üzere altı başlıkta nitelendirmektedir. Bu çalışmada ön test ve son test sonuçlarında

ölçekten alınan puanlara ait frekans ve yüzde tablosu oluşturulmuş ve Tablo 4.6’da sunulmuştur.

Tablo 4.6: “Ne Kadar Yaratıcısınız?” yaratıcılık ölçeğine ilişkin ön test - son test frekans değerlerine ait yaratıcılık düzeyleri.

Puan	Yaratıcılık Düzeyi	Ön Test		Son Test	
		f	%	f	%
10 puandan az	Yaratıcılığı Olmayan	0	0	0	0
10–19 puan arası	Ortanın Altında Yaratıcı	0	0	0	0
20–39 puan arası	Orta Düzeyde Yaratıcı	6	20	0	0
40–64 puan arası	Ortanın Üzerinde Yaratıcı	19	63,33	12	40
65–94 puan arası	Oldukça Yaratıcı	5	16,66	18	60
95–116 puan arası	Olağanüstü Yaratıcı	0	0	0	0

Tablo 4.6 incelendiğinde çalışma grubu öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerine ait puan değerlerinin ön test verilerinde Ortanın Üzerinde Yaratıcı (% 63,33), Orta Düzeyde Yaratıcı (% 20) ve Oldukça Yaratıcı (% 16,66) düzeyinde olduğu; son test verilerinde ise Ortanın Üzerinde Yaratıcı (% 40) ve Oldukça Yaratıcı (% 60) düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu değerlere göre farklılaştırılmış geometri öğretimi çalışma grubu öğrencilerinin yaratıcılık düzeyleri üzerinde de olumlu yönde bir etki oluşturduğu söylenebilir.

4.1.4 Dördüncü Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Maker Modeli temel alınarak hazırlanan farklılaştırılmış geometri öğretimi, 8. sınıf düzeyindeki özel yetenekli öğrencilerin; eleştirel düşünme eğilimi ön test - son test puanları arasında anlamlı bir fark yaratmış mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruya yanıt bulabilmek için çalışma grubu öğrencilerine uygulama öncesinde ve sonrasında “UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği” uygulanmış, verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilerek ($p>0,05$) verilerin analizinde ilişkili (bağımlı) gruplar için t-testi (paired samples t-test) kullanılmıştır. Analize ilişkin sonuçlar Tablo 4.7’de yer almaktadır.

Tablo 4.7: UF/EMI Eleştirel düşünme eğilim ölçeği ön test - son test puanları ilişkili örneklem t-testi analizi.

Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Ön Test	30	98,73	12,96	29	-7,393	,000*
Son Test	30	112,73	5,70			

* $p<0,05$

Tablo 4.7 incelendiğinde çalışma grubu öğrencilerinin UF/EMI eleştirel düşünme eğilim ölçeği ön test puan ortalamaları ($\bar{X}=98,73$) ile son test puan ortalamaları ($\bar{X}=112,73$) arasında istatistiksel olarak son test eleştirel düşünme puanları lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir [$t(29)= -7,393$; $p=,00$; $p<,05$]. Bu sonuçlara göre çalışmada uygulanan farklılaştırılmış geometri öğretim etkinlikleri çalışma grubu öğrencilerinin, eleştirel düşünme eğilimi becerilerini geliştirme noktasında olumlu yönde etki oluşturduğu söylenebilir.

UF/EMI Eleştirel düşünme eğilim ölçeği yenilikçilik boyutu, bilişsel olgunluk boyutu ve katılım boyutu olmak üzere üç alt boyuttan oluşmaktadır. Farklılaştırılmış geometri öğretim etkinliklerinin çalışma grubu öğrencilerinde, eleştirel düşünme eğilim düzeylerini belirleyen ölçeğinin alt boyutları kapsamında ön test ve son test verilerine göre farklılaşp farklılaşmadığını incelemek amacı ile ilişkili (bağımlı) gruplar için t-testi (paired samples t-test) uygulanmış ve sonuçlar Tablo 4.8’de sunulmuştur.

Tablo 4.8: UF/EMI Eleştirel düşünme eğilim ölçeği alt boyutlarına ait ön test - son test ilişkili örneklem t-testi analizi.

Boyutlar	Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	P
Yenilikçilik	Ön Test	30	27,43	4,13	29	-7,222	,000*
	Son Test	30	31,50	2,01			
Bilişsel Olgunluk	Ön Test	30	27,60	3,68	29	-6,791	,000*
	Son Test	30	31,53	2,43			
Katılım	Ön Test	30	43,70	5,95	29	-5,939	,000*
	Son Test	30	49,70	3,01			

* $p<0,05$

Tablo 4.8 incelendiğinde eleştirel düşünme eğilim becerisine yönelik yenilikçilik alt boyutunda son test ortalama puanlarının ön test puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir [$t(29)= -7,222$; $p=,00$; $p<,05$]. Çalışma grubu öğrencilerinin yenilikçilik boyutu kapsamında ön test aritmetik ortalama puanlarının $\bar{X}=27,43$ ve son test aritmetik ortalama puanlarının $\bar{X}=31,50$ olduğu görülmektedir. Buna göre farklılaştırılmış geometri öğretim etkinlikleri çalışma grubu öğrencilerinin, geometri alanında yenilikçi olma ve yeni bilgiler öğrenme eğilimine yönelik anlamlı bir etki oluşturduğu söylenebilir.

Bilişsel Olgunluk alt boyutunda son test ortalama puanlarının ön test puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür [$t(29)= -6,791$; $p=,00$; $p<,05$].

Çalışma grubu öğrencilerinin bilişsel olgunluk boyutu kapsamında ön test aritmetik ortalama puanlarının $\bar{X}=27,60$ ve son test aritmetik ortalama puanlarının $\bar{X}=31,53$ olduğu görülmektedir. Buna göre farklılaştırılmış geometri öğretim etkinliklerinin çalışma grubu öğrencilerinin, karar alma sürecinde kendi eğilimlerinin farkında olarak problem çözümlerinde objektif bakış açısına sahip bilişsel olgunluk becerisine ilişkin anlamlı bir etki oluşturduğu söylenebilir.

Katılım alt boyutunda son test ortalama puanlarının ön test puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür [$t(29) = -5,939$; $p = ,00$; $p < ,05$]. Çalışma grubu öğrencilerinin katılım boyutu kapsamında ön test aritmetik ortalama puanlarının $\bar{X}=43,70$ ve son test aritmetik ortalama puanlarının $\bar{X}=49,70$ olduğu görülmektedir. Buna göre farklılaştırılmış geometri öğretim etkinliklerinin çalışma grubu öğrencilerinin, bireysel becerilerini gerçekleştirmek adın bir problemin sürecine dâhil olma durumuna ilişkin katılım becerisine yönelik anlamlı bir etki oluşturduğu söylenebilir.

4.1.5 Beşinci Probleme İlişkin Bulgular

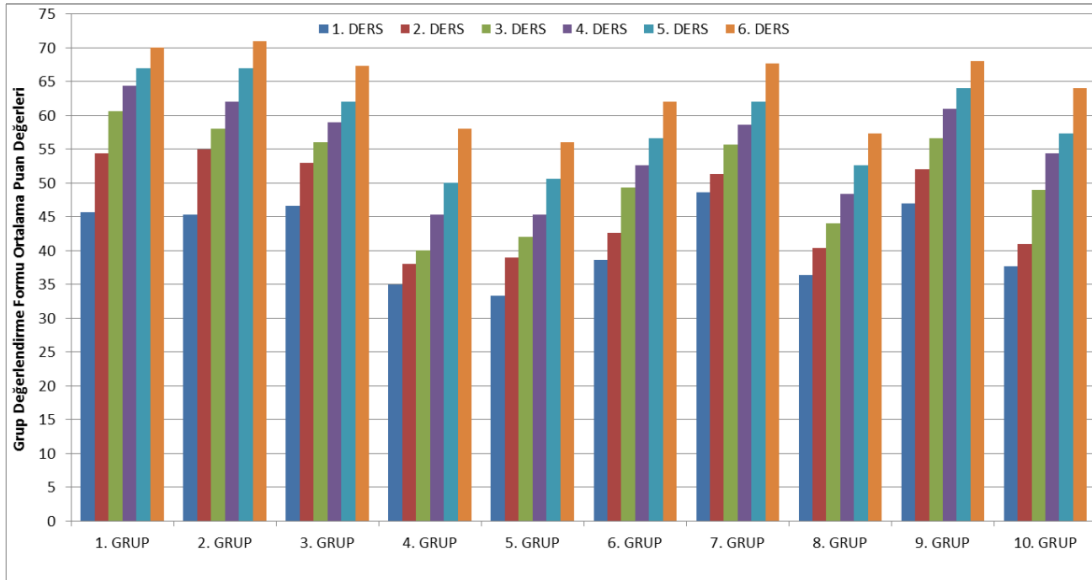
Araştırmanın beşinci alt problemi “Maker Modeli temel alınarak hazırlanan farklılaştırılmış geometri öğretiminde, gerçekleştirilen grup çalışmalarının; 8. sınıf düzeyindeki özel yetenekli öğrencilerin grup içi etkileşimlerine etkisi var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruya yanıt bulabilmek için çalışma grubu öğrencilerine, gerçekleştirilen her ders etkinliği sonrasında grup değerlendirme formu uygulanmıştır. Bu forma göre öğrencilerden ait oldukları grubun yapısı ve işleyişi hakkında düşüncelerini belirtmeleri istenmiştir. Formun değerlendirmesinde; ilk olarak gruplara ait aritmetik ortalama, maksimum ve minimum puan değerleri hesaplanmış, ikinci olarak çalışma ekiplerinin ders etkinliklerine göre gelişim süreci incelenmiş, son olarak dersler bazında çalışma grubu öğrencilerin grup değerlendirme maddeleri ortalama değerleri analiz edilmek üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada grup değerlendirme formundan elde edilen veriler gruplara ait aritmetik ortalama, maksimum ve minimum puan değerleri hesaplanmıştır. Böylece araştırma sürecindeki grup içi etkileşimin yönelimi gözlenmiştir. Grup değerlendirme, aritmetik ortalama puanları Tablo 3.3’de tanımlanan puan aralık değeri (15-27: Çok Yetersiz; 28-39: yetersiz; 40-51: orta; 52-65: iyi; 64-75: çok iyi) temel alınarak yapılmıştır. Buna göre elde edilen bulgular tabloda Tablo 4.9’da sunulmuştur.

Tablo 4.9: Grup değerlendirme formu puan değerleri.

Çalışma Grupları	Puan Türleri	1. Ders Grup Çalışması	2. Ders Grup Çalışması	3. Ders Grup Çalışması	4. Ders Grup Çalışması	5. Ders Grup Çalışması	6. Ders Grup Çalışması
1. Grup	N	3	3	3	3	3	3
	X	45,66	54,33	60,66	64,33	67	70
	Maksimum	46	55	62	69	71	72
	Minimum	45	53	58	61	62	66
	ss	0,57	1,15	2,30	4,16	4,58	3,46
2. Grup	N	3	3	3	3	3	3
	X	45,33	55	58	62	67	71
	Maksimum	48	60	60	63	71	73
	Minimum	44	52	57	61	65	70
	ss	2,30	4,35	1,73	1	3,46	1,73
3. Grup	N	3	3	3	3	3	3
	X	46,66	53	56	59	62	67,33
	Maksimum	50	60	60	62	64	68
	Minimum	43	45	51	55	60	67
	ss	3,51	7,54	4,58	3,60	2	0,57
4. Grup	N	3	3	3	3	3	3
	X	35	38	40	45,33	50	58
	Maksimum	37	40	43	47	52	59
	Minimum	32	35	35	44	47	57
	ss	2,64	2,64	4,35	1,52	2,64	1
5. Grup	N	3	3	3	3	3	3
	X	33,33	39	42	45,33	50,66	56
	Maksimum	34	40	45	46	52	57
	Minimum	33	38	40	45	49	55
	ss	0,57	1	2,64	0,57	1,52	1
6. Grup	N	3	3	3	3	3	3
	X	38,66	42,66	49,33	52,66	56,66	62
	Maksimum	42	48	51	54	59	64
	Minimum	36	38	48	51	55	61
	ss	3,05	5,03	1,52	1,52	2,08	1,73
7. Grup	N	3	3	3	3	3	3
	X	48,66	51,33	55,66	58,66	62	67,66
	Maksimum	51	52	57	60	63	69
	Minimum	47	51	54	57	61	67
	ss	2,08	0,57	1,52	1,52	1	1,15
8. Grup	N	3	3	3	3	3	3
	X	36,33	40,33	44	48,33	52,66	57,33
	Maksimum	37	42	46	50	53	59
	Minimum	35	38	43	47	52	56
	ss	1,15	2,08	1,73	1,52	0,57	1,52
9. Grup	N	3	3	3	3	3	3
	X	47	52	56,66	61	64	68
	Maksimum	50	55	60	63	65	69
	Minimum	43	50	53	58	63	67
	ss	3,60	2,64	3,51	2,64	1	1
10. Grup	N	3	3	3	3	3	3
	X	37,66	41	49	54,33	57,33	64
	Maksimum	38	43	49	57	59	66
	Minimum	37	40	49	50	54	63
	ss	0,57	1,73	0	3,78	2,88	1,73

Tablo 4.9 verileri incelendiğinde, çalışmada yer alan öğrenci grublarına ait altı ders planı grup değerlendirme formu puan değerlerinin aritmetik ortalama, maksimum ve minimum puanlarının birinci dersten başlayarak birbirini takip eden tüm derslerde artış gösterdiği görülmektedir. En yüksek artışı gösteren ekip olarak onuncu grup öğrencilerini birinci ders puan ortalamalarının yetersiz (37,66) düzeyden altıncı ders sonunda çok iyi (64,00) yükseldiği, ikinci grup öğrencilerini birinci ders puan ortalamalarının orta düzeyden (45,33) altıncı ders sonunda çok iyi (71,00) düzeye yükseldiği ve birinci grup öğrencilerini birinci ders puan ortalamalarını orta düzeyden (45,66) altıncı ders sonunda çok iyi (70,00) düzeye yükseldiği görülmektedir. En az düzeyde artışı gösteren ekip olarak yedinci grup öğrencilerini birinci ders puan ortalamalarının orta düzeyden (48,66) altıncı ders sonunda çok iyi (67,66) düzeye yükseldiği, üçüncü grup öğrencilerini birinci ders puan ortalamalarının orta düzeyden (46,66) altıncı ders sonunda çok iyi (67,33) düzeye yükseldiği ve sekizinci grup öğrencilerini birinci ders puan ortalamalarını yetersiz (36,33) düzeyden altıncı ders sonunda iyi (57,33) düzeye yükseldiği görülmektedir.

İkinci aşamada grup değerlendirme formu aritmetik ortalama puan değerlerinin dersler ve çalışma ekiplerine göre gelişimini göstermek için ilgili puanlara ait sütun grafiği oluşturulmuş ve Şekil 4.1 de sunulmuştur.

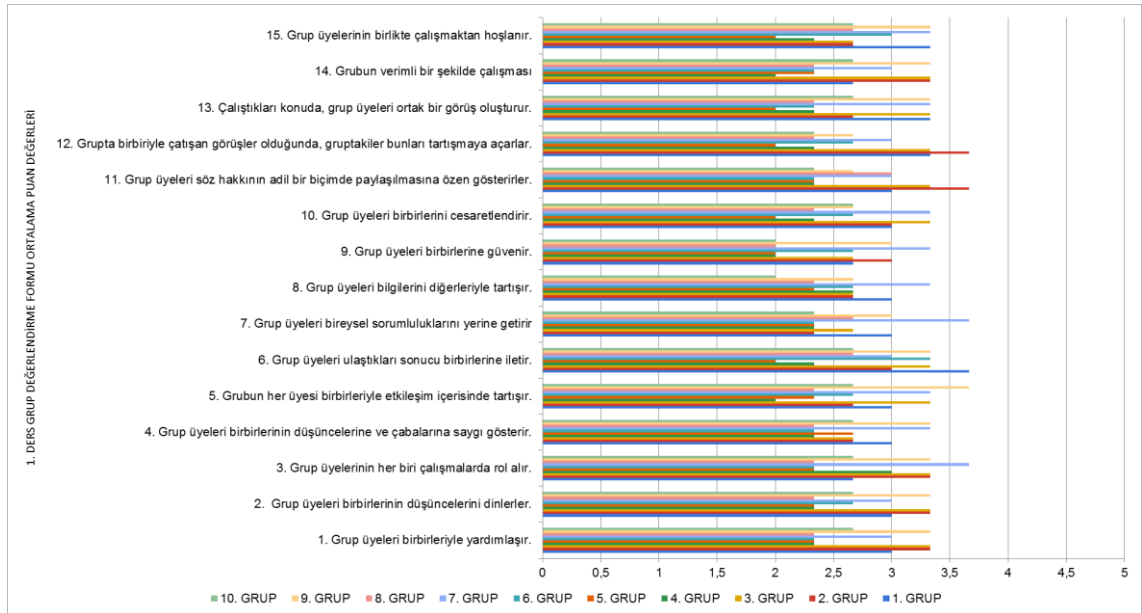


Şekil 4. 1: Grup değerlendirme formu ortalama puan değerleri grafiği.

Şekil 4.1’de yer alan veriler incelendiğinde gerçekleştirilen ders etkinlikleri sonucu çalışma grubu değerlendirme formundan elde edilen aritmetik ortalama puan değerlerinin

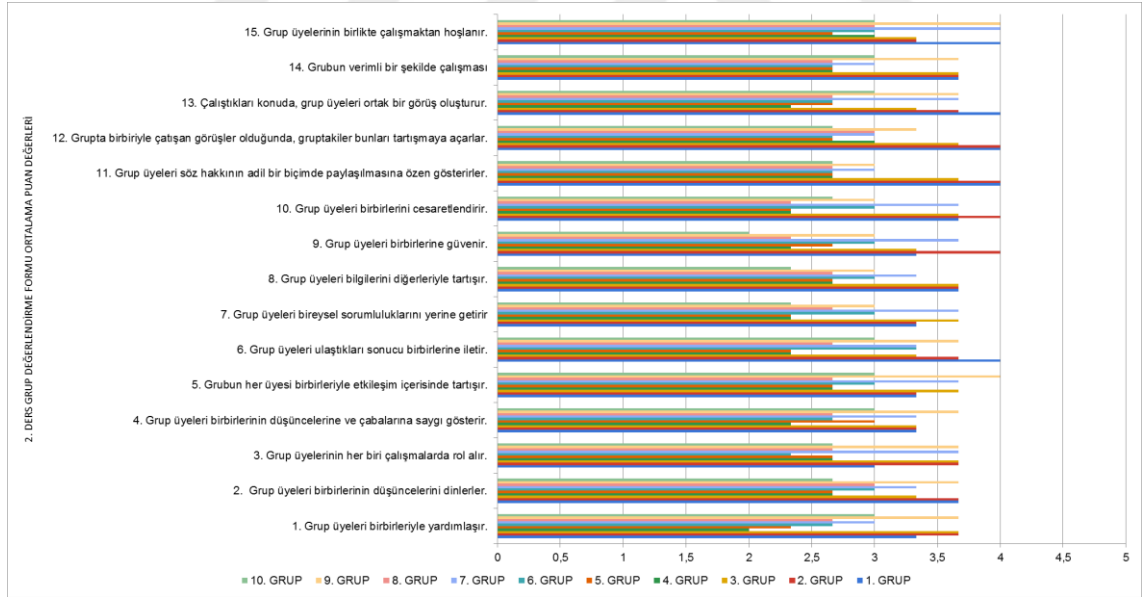
ve düzey niteliklerinin tüm gruplarda arttığı görülmektedir. Grafiğe göre birinci ders sonrasında ilk veriden elde edilen sonuçlar incelendiğinde en düşük grup değerlendirme formu aritmetik puanının 33,33 (yetersiz düzey) değeri ile beşinci gruba ait olduğu ve en yüksek grup değerlendirme formu aritmetik puanının 48,66 (orta düzey) değeri ile yedinci gruba ait olduğu görülmektedir. Bu verilere göre, özel yetenekli öğrencilere yönelik geliştirilen öğretim tasarım sürecinin ortalama bir grup içi etkileşime sahip olan öğrenciler ile çalışmanın başladığı söylenebilir. Grafiğe göre altıncı ders sonrasında son veriden elde edilen sonuçlar incelendiğinde en düşük grup değerlendirme formu aritmetik puanının 56 (iyi düzey) değeri ile beşinci gruba ait olduğu ve en yüksek grup değerlendirme formu aritmetik puanının 71 (çok iyi düzey) değeri ile ikinci gruba ait olduğu görülmektedir. Bu durumda öğretim tasarımı sürecinde grup içi dinamiği, ekip üyeleri arasındaki uyum ve grup etkileşiminin farklılaştırılmış geometri öğretimi ile gelişerek orta düzeyden çok iyi düzeye artış sağladığı söylenebilir.

Üçüncü aşamada ise grup değerlendirme formu her derse göre ayrı ayrı analiz edilmiş ve grupların formda yer alan sorulara verdikleri cevaplar ve madde puan ortalamaları incelenmiştir. Grup değerlendirme formu maddere ait beşli likert aritmetik ortalama puan aralığı Tablo 3.4’te tanımlanan aralık değerleri (1,00-1,80: Çok Yetersiz; 1,81-2,60: Yetersiz; 2,61-3,40: Orta; 3,41-4,20: İyi; 4,21-5,00: Çok İyi) temel alınarak yapılmıştır. Elde edilen verilen ile sütun grafiği oluşturulmuş; Şekil 4.2, Şekil 4.3, Şekil 4.4, Şekil 4.5, Şekil 4.6 ve Şekil 4.7’de sunulmuştur.



Şekil 4. 2: Birinci ders grup değerlendirme formu ortalama puan değerleri.

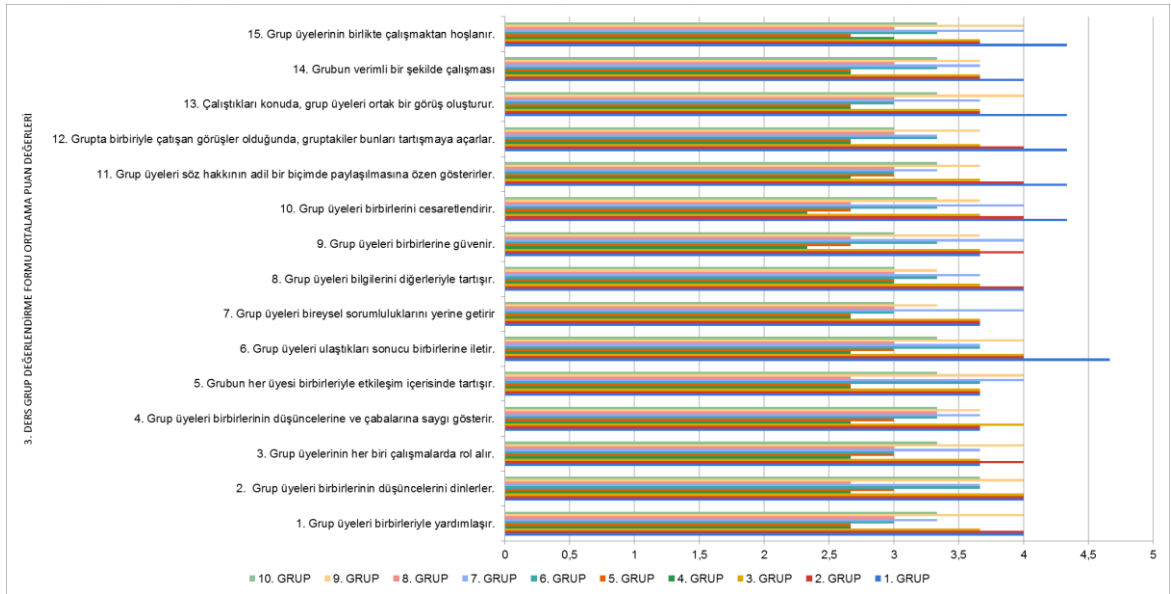
Şekil 4.2’de yer alan veriler incelendiğinde grup içi yardımlaşma maddesinin ortalama puanı 2,33 – 3,33 arasında; üyelerin birbirlerinin düşüncelerini dinlemesi maddesinin ortalama puanı 2,33 – 3,33 arasında; her grup üyesinin çalışmada rol alması maddesinin ortalama puanı 2,33 – 3,66 arasında; üyeler arası saygı gösterme maddesinin ortalama puanı 2,33 – 3,33 arasında; grup içi etkileşimli tartışma maddesinin ortalama puanı 2,33 – 3,66 arasında; kişisel çaba ile varılan sonucun üyeler arası paylaşımı maddesinin ortalama puanı 2,33 – 3,66 arasında; bireysel sorumlulukları yerine getirme maddesinin ortalama puanı 2,33 – 3,66 arasında; kişisel bilgileri birbirleri ile tartışma maddesinin ortalama puanı 2 – 3,33 arasında; üyeler arası güven maddesinin ortalama puanı 2 – 3,33 arasında; birbirlerini cesaretlendirme maddesinin ortalama puanı 2 – 3,33 arasında; söz hakkının adil paylaşımı maddesinin ortalama puanı 2,33 – 3,66 arasında; grup içi farklı görüşlere saygı duyma maddesinin ortalama puanı 2 – 3,66 arasında; ortak görüş oluşturabilme maddesinin ortalama puanı 2 – 3,33 arasında; grup içi verimli çalışabilme maddesinin ortalama puanı 2 – 3,33 arasında; birlikte çalışmaktan hoşlanma maddesinin ortalama puanı 2 – 3,33 arasında değer aldığı görülmektedir.



Şekil 4. 3: İkinci ders grup değerlendirme formu ortalama puan değerleri.

Şekil 4.3’de yer alan veriler incelendiğinde grup içi yardımlaşma maddesinin ortalama puanı 2 – 3,66 arasında; üyelerin birbirlerinin düşüncelerini dinlemesi maddesinin ortalama puanı 2,66 – 3,66 arasında; her grup üyesinin çalışmada rol alması maddesinin ortalama puanı 2,33 – 3,66 arasında; üyeler arası saygı gösterme maddesinin ortalama puanı 2,66 – 3,66 arasında; grup içi etkileşimli tartışma maddesinin ortalama puanı 2,66 – 4 arasında;

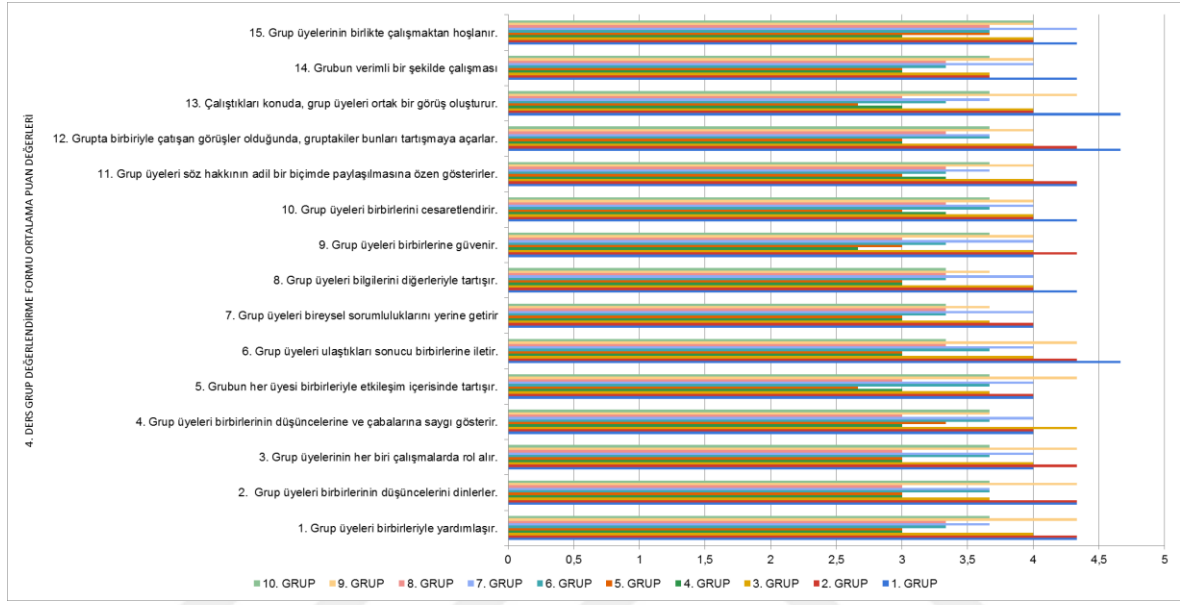
kişisel çaba ile varılan sonucun üyeler arası paylaşımı maddesinin ortalama puanı 2,33 – 4 arasında; bireysel sorumlulukları yerine getirme maddesinin ortalama puanı 2,33 – 3,66 arasında; kişisel bilgileri birbirleri ile tartışma maddesinin ortalama puanı 2,33 – 3,66 arasında; üyeler arası güven maddesinin ortalama puanı 2 – 4 arasında; birbirlerini cesaretlendirme maddesinin ortalama puanı 2,33 – 4 arasında; söz hakkının adil paylaşımı maddesinin ortalama puanı 2,66 – 4 arasında; grup içi farklı görüşlere saygı duyma maddesinin ortalama puanı 2,66 – 4 arasında; ortak görüş oluşturabilme maddesinin ortalama puanı 2,33 – 4 arasında; grup içi verimli çalışabilme maddesinin ortalama puanı 2,66 – 3,66 arasında; birlikte çalışmaktan hoşlanma maddesinin ortalama puanı 2,66 – 4 arasında değer aldığı görülmektedir.



Şekil 4. 4: Üçüncü ders grup değerlendirme formu ortalama puan değerleri.

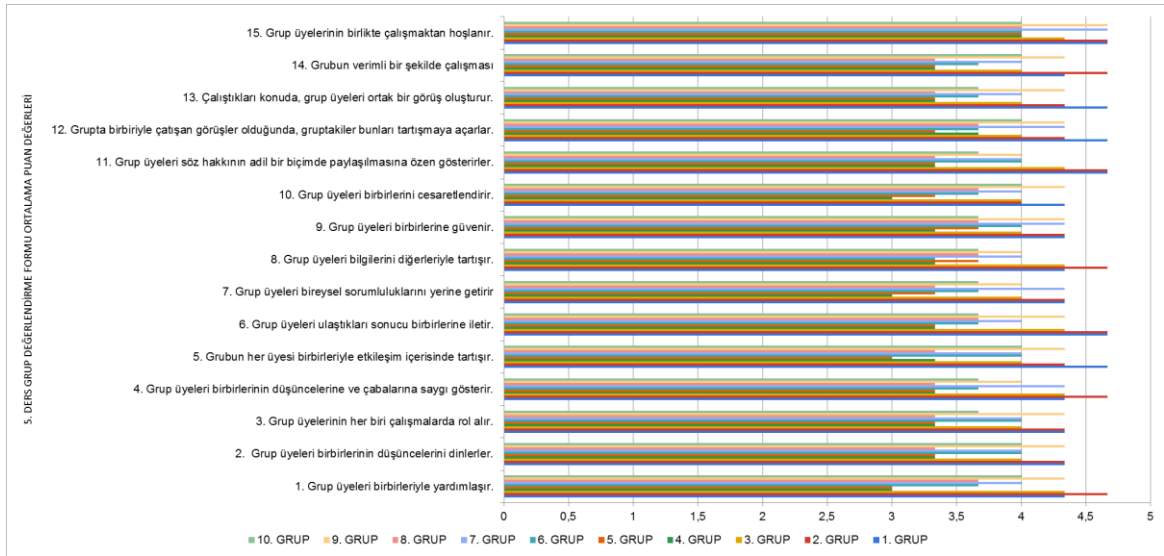
Şekil 4.4’de yer alan veriler incelendiğinde grup içi yardımlaşma maddesinin ortalama puanı 2,66 – 4 arasında; üyelerin birbirlerinin düşüncelerini dinlemesi maddesinin ortalama puanı 2,66 – 4 arasında; her grup üyesinin çalışmada rol alması maddesinin ortalama puanı 2,66 – 4 arasında; üyeler arası saygı gösterme maddesinin ortalama puanı 2,66 – 4 arasında; grup içi etkileşimli tartışma maddesinin ortalama puanı 2,66 – 4 arasında; kişisel çaba ile varılan sonucun üyeler arası paylaşımı maddesinin ortalama puanı 2,66 – 4,66 arasında; bireysel sorumlulukları yerine getirme maddesinin ortalama puanı 2,66 – 4 arasında; kişisel bilgileri birbirleri ile tartışma maddesinin ortalama puanı 3 – 4 arasında; üyeler arası güven maddesinin ortalama puanı 2,33 – 4 arasında; birbirlerini cesaretlendirme maddesinin ortalama puanı 2,66 – 4,33 arasında; söz hakkının adil

paylaşımı maddesinin ortalama puanı 2,66 – 4,33 arasında; grup içi farklı görüşlere saygı duyma maddesinin ortalama puanı 2,66 – 4,33 arasında; ortak görüş oluşturabilme maddesinin ortalama puanı 2,66 – 4,33 arasında; grup içi verimli çalışabilme maddesinin ortalama puanı 2,66 – 4 arasında; birlikte çalışmaktan hoşlanma maddesinin ortalama puanı 2,66 – 4,33 arasında değer aldığı görülmektedir.



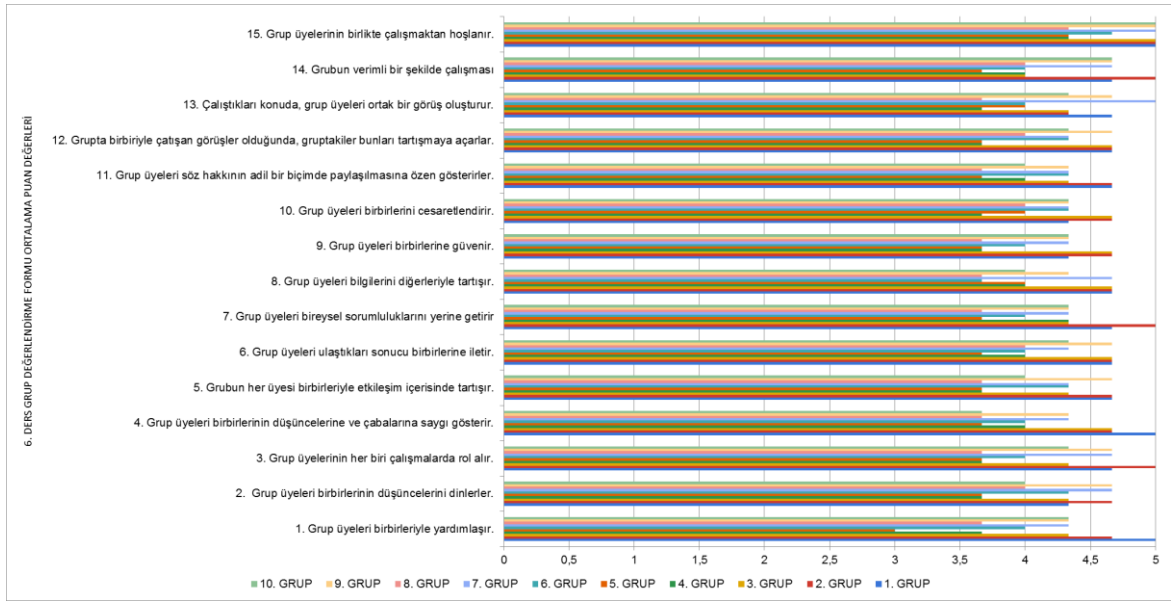
Şekil 4. 5: Dördüncü ders grup değerlendirme formu ortalama puan değerleri.

Şekil 4.5’de yer alan veriler incelendiğinde grup içi yardımlaşma maddesinin ortalama puanı 3 – 4,33 arasında; üyelerin birbirlerinin düşüncelerini dinlemesi maddesinin ortalama puanı 3 – 4,33 arasında; her grup üyesinin çalışmada rol alması maddesinin ortalama puanı 3 – 4,33 arasında; üyeler arası saygı gösterme maddesinin ortalama puanı 3 – 4,33 arasında; grup içi etkileşimli tartışma maddesinin ortalama puanı 2,66 – 4,33 arasında; kişisel çaba ile varılan sonucun üyeler arası paylaşımı maddesinin ortalama puanı 3 – 4,66 arasında; bireysel sorumlulukları yerine getirme maddesinin ortalama puanı 3 – 4 arasında; kişisel bilgileri birbirleri ile tartışma maddesinin ortalama puanı 3 – 4,33 arasında; üyeler arası güven maddesinin ortalama puanı 2,66 – 4 arasında; birbirlerini cesaretlendirme maddesinin ortalama puanı 3 – 4,33 arasında; söz hakkının adil paylaşımı maddesinin ortalama puanı 3,33 – 4,33 arasında; grup içi farklı görüşlere saygı duyma maddesinin ortalama puanı 3 – 4,66 arasında; ortak görüş oluşturabilme maddesinin ortalama puanı 2,66 – 4,66 arasında; grup içi verimli çalışabilme maddesinin ortalama puanı 3 – 4,33 arasında; birlikte çalışmaktan hoşlanma maddesinin ortalama puanı 3 – 4,33 arasında değer aldığı görülmektedir.



Şekil 4. 6: Beşinci ders grup değerlendirme formu ortalama puan değerleri.

Şekil 4.6'da yer alan veriler incelendiğinde grup içi yardımlaşma maddesinin ortalama puanı 3 – 4,66 arasında; üyelerin birbirlerinin düşüncelerini dinlemesi maddesinin ortalama puanı 3,33 – 4,33 arasında; her grup üyesinin çalışmada rol alması maddesinin ortalama puanı 3,33 – 4,33 arasında; üyeler arası saygı gösterme maddesinin ortalama puanı 3,33 – 4,66 arasında; grup içi etkileşimli tartışma maddesinin ortalama puanı 3 – 4,66 arasında; kişisel çaba ile varılan sonucun üyeler arası paylaşımı maddesinin ortalama puanı 3,33 – 4,66 arasında; bireysel sorumlulukları yerine getirme maddesinin ortalama puanı 3 – 4,33 arasında; kişisel bilgileri birbirleri ile tartışma maddesinin ortalama puanı 3,33 – 4,66 arasında; üyeler arası güven maddesinin ortalama puanı 3,33 – 4,33 arasında; birbirlerini cesaretlendirme maddesinin ortalama puanı 3 – 4,33 arasında; söz hakkının adil paylaşımı maddesinin ortalama puanı 3,33 – 4,66 arasında; grup içi farklı görüşlere saygı duyma maddesinin ortalama puanı 3,33 – 4,66 arasında; ortak görüş oluşturabilme maddesinin ortalama puanı 3,33 – 4,66 arasında; grup içi verimli çalışabilme maddesinin ortalama puanı 3,33 – 4,66 arasında; birlikte çalışmaktan hoşlanma maddesinin ortalama puanı 4 – 4,66 arasında değer aldığı görülmektedir.



Şekil 4. 7: Altıncı ders grup değerlendirme formu ortalama puan değerleri.

Şekil 4.7’de yer alan veriler incelendiğinde grup içi yardımlaşma maddesinin ortalama puanı 3 – 5 arasında; üyelerin birbirlerinin düşüncelerini dinlemesi maddesinin ortalama puanı 3,66 – 4,66 arasında; her grup üyesinin çalışmada rol alması maddesinin ortalama puanı 3,66 – 5 arasında; üyeler arası saygı gösterme maddesinin ortalama puanı 3,66 – 5 arasında; grup içi etkileşimli tartışma maddesinin ortalama puanı 3,66 – 4,66 arasında; kişisel çaba ile varılan sonucun üyeler arası paylaşımı maddesinin ortalama puanı 3,66 – 4,66 arasında; bireysel sorumlulukları yerine getirme maddesinin ortalama puanı 3,66 – 5 arasında; kişisel bilgileri birbirleri ile tartışma maddesinin ortalama puanı 3,66 – 4,66 arasında; üyeler arası güven maddesinin ortalama puanı 3,66 – 4,66 arasında; birbirlerini cesaretlendirme maddesinin ortalama puanı 3,66 – 4,66 arasında; söz hakkının adil paylaşımı maddesinin ortalama puanı 3,66 – 4,66 arasında; grup içi farklı görüşlere saygı duyma maddesinin ortalama puanı 3,66 – 4,66 arasında; ortak görüş oluşturabilme maddesinin ortalama puanı 3,66 – 5 arasında; grup içi verimli çalışabilme maddesinin ortalama puanı 3,66 – 5 arasında; birlikte çalışmaktan hoşlanma maddesinin ortalama puanı 4,33 – 5 arasında değer aldığı görülmektedir.

4.1.6 Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın altıncı alt problemi “Maker Modeli temel alınarak hazırlanan farklılaştırılmış geometri öğretiminde, öğrenme çıktısına yönelik düzenlenen; final ürünü çalışması değerlendirme puanları nasıl bir dağılım göstermektedir?” şeklinde ifade edilmiştir. Mevcut araştırmada üçgende merkez nokta kazanımlarını hedef alan, yaşam alanı tasarımı

çalışması “Üçgen Köy Tasarımı” öğrenci grup çalışması olarak tanımlamış ve nihai final ürünleri “Final Ürünü Dereceli Puanlama Anahtarı” ile değerlendirilmiştir.

Final ürünü hakkında öğrencilere öğretim öncesinde bilgi verilmiş ve ürün değerlendirme kriterleri öğrenci grupları ile paylaşılmıştır. Öğretim sonunda öğrenci takımları bölgede bulunan belediye şehir planlama sorumlusu ve matematik öğretmeninden oluşan iki kişilik bir komisyon önünde sunumları gerçekleştirmiş ve dereceli puanlama anahtarı temel alınarak değerlendirilme yapılmıştır. İki değerlendirici tarafından gerçekleştirilen puanlama sonrasında puanlayıcılar arası tutarlılık değerleri “Uyum Yüzde Oranı” ve “Cohen Kappa Katsayısı” her öğrenci grubu için belirlenmiş ve ilgili uyum oranları Tablo 4.10’da sunulmuştur.

Tablo 4.10: Puanlayıcılar arası tutarlılık değerleri.

	1. Grup	2. Grup	3. Grup	4. Grup	5. Grup	6. Grup	7. Grup	8. Grup	9. Grup	10. Grup
Uyum Yüzde Oranı	95,83	91,66	91,66	87,5	95,83	91,66	91,66	87,5	91,66	91,66
Cohen Kappa Katsayısı (κ)	0,91	0,78	0,83	0,76	0,92	0,79	0,86	0,70	0,83	0,83

Tablo 4.10 incelendiğinde tüm öğrenci gruplarında puanlayıcılar arası uyum yüzdesinin %87,5 ile %95,83 arasında olduğu ve Cohen Kappa katsayı (κ) değerlerinin 0,70 ile 0,92 arasında olduğu belirlenmiştir. Bulgular ışığında puanlayıcılar arasında iyi düzeyde tutarlılık bulunduğu söylenebilir (Kılıç, 2015; Landis ve Koch, 1977).

Grupların değerlendirme puanları oluşturulurken, puanlayıcıların dereceli puanlama anahtarına verdikleri puanların aritmetik ortalama değerleri alınarak nihai puanlar oluşturulmuştur. Değerlendiricilerin öğrenci gruplarına ilişkin puanlamaları ve aritmetik ortalama değerleri Tablo 4.11’de sunulmuştur.

Tablo 4.11: Değerlendirici puanları ve aritmetik ortama değerleri.

	1. Grup	2. Grup	3. Grup	4. Grup	5. Grup	6. Grup	7. Grup	8. Grup	9. Grup	10. Grup
Birinci Değerlendirici	2,58	2,70	2,45	2,75	1,79	2	1,87	2,04	2,41	2,54
İkinci Değerlendirici	2,62	2,79	2,54	2,87	1,83	2,08	1,95	2,16	2,5	2,6
Aritmetik Ortalama	2,60	2,75	2,5	2,81	1,81	2,04	1,91	2,10	2,45	2,58

Tablo 4.11 değerleri incelendiğinde en başarılı öğrenci grubunun 2,81 ortalaması ile 4. grup olduğu ve en düşük başarıya sahip olan öğrenci grubunun 1,81 ortalaması ile 5. grup olduğu görülmektedir. Gruplara ait aritmetik ortalama puanları Tablo 3.5’de tanımlanan puan aralık değeri (1,00-1,66; düşük; 1,67-2,33: orta; 2,34-3,00: ileri) temel alınarak yapıldığında ise düşük düzeyde puana sahip grubun olmadığı; 5. Grup (1,81), 6. Grup (2,04), 7. Grup (1,91) ve 8. Grubun (2,10) orta düzeyde puana sahip olduğu; 1. Grup (2,60), 2. Grup (2,75), 3. Grup (2,5), 4. Grup (2,81), 9. Grup (2,45) ve 10. Grubun (2,58) ileri düzeyde puana sahip olduğu görülmektedir.

Final ürünü süreç ve sonuç kapsamında değerlendirmeye alınarak mevcut öğretimde yer alan temel kazanımlar, hedeflenen beceriler, ürün çalışması ve sunum becerileri boyutlarında puanlama yapılmıştır. Bu nedenle final ürünü dereceli puanlama anahtarında; geometri alan bilgisi, problem durumu, sorgulama /eleştirel düşünme, yaratıcı fikir geliştirme, ürün tasarımı, araştırma yapma ve sunum becerileri boyutları oluşturulmuştur. Çalışma gruplarının final ürünü dereceli puanlama anahtarında yer alan boyutların aritmetik ortalama değerleri hesaplanarak Tablo 4.12’de sunulmuştur.

Tablo 4.12: Grupların final ürünü dereceli puanlama anahtarındaki boyutlara ilişkin analizi.

Boyutlar	1. Grup	2. Grup	3. Grup	4. Grup	5. Grup	6. Grup	7. Grup	8. Grup	9. Grup	10. Grup	Ortalama Puan
Geometri Alan Bilgisi	3	3	3	3	2	2	2	2,33	3	3	2,63
Problem Durumu	3	3	2,33	3	1,66	2	2,33	2	2,33	2,66	2,43
Sorgulama /Eleştirel Düşünme	2,62	2,87	2,5	3	2,5	1,75	1,5	1,87	2,12	2,62	2,34
Yaratıcı Fikir Geliştirme	2,25	2,5	2,25	2,62	1,5	1,75	1,37	1,75	2,12	2	2,01
Ürün Tasarımı	2	2,33	2	2,33	1,66	2	1,33	1,83	2	2	1,94
Araştırma Yapma	2,33	2,66	2,33	3	1,66	1,83	2	2	2,66	3	2,34
Sunum Becerileri	3	3	3	3	2,62	2,87	2,87	2,87	3	2,87	2,91

Tablo 4.12 değerleri incelendiğinde çalışma gruplarının aritmetik ortalama değerlerinin ürün tasarımı boyutunda 1,94 ortalaması ile en düşük değere sahip olduğu ve sunum becerileri boyutunda 2,91 ortalaması ile en yüksek olduğu görülmektedir. Tablo 3.5’de

tanımlanan puan aralık değeri temel alınarak yapıldığında ise düşük düzeyde puana sahip boyutun olmadığı; orta düzeyde puana sahip boyutların yaratıcı fikir geliştirme (2,01) ve ürün tasarımı (1,94) boyutlarında olduğu; ileri düzeyde puana sahip boyutların geometri alan bilgisi (2,63), problem durumu (2,43), sorgulama /eleştirel düşünme (2,34), araştırma yapma (2,34) ve sunum becerileri (2,91) boyutlarından olduğu görülmektedir.

4.2 Nitel Bulgular

4.2.1 Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın yedinci alt problemi “Maker Modeli temel alınarak hazırlanan farklılaştırılmış geometri öğretiminde, 8. sınıf düzeyindeki özel yetenekli öğrencilerin; öğrenme içeriği ve sürecine ilişkin görüşleri nelerdir?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruya yanıt bulabilmek için çalışma grubu öğrencilerine uygulama sonrasında öğrenci günlüğü formu uygulanmıştır. Açık uçlu, yedi sorudan oluşan öğrenci günlükleri ile elde edilen nitel verilerin analizinde betimsel ve içerik analizi kullanılmıştır. Sorulara yönelik; Neler Yaptım, Neler Öğrendim, Başarılı Olma, Zorlanma, Mutlu Olma, Beklenmeyen ve Yeniden Düzenleme olmak üzere yedi tema oluşturulmuş; temalar altında öğrencilerin duygu ve düşüncelerini tespit etmeye yönelik içerik analiz ile kodlar oluşturulmuştur.

4.2.1.1 “Euler Doğrusunu Keşfediyorum” Etkinliğine İlişkin Öğrenci

Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular

“Euler Doğrusunu Keşfediyorum” isimli etkinlik ile ilgili öğrenci günlüklerinin analizinden elde edilen bulgular Tablo 4.13’ de sunulmuştur.

Tablo 4.13: “Euler Doğrusunu Keşfediyorum” etkinliğine ilişkin analiz sonuçları.

Tema	Kod	f
Neler Yaptım	Pergel çalışması	20
	Geogebra çalışması	20
	Kağıt katlama çalışması	20
	Metaverse çalışması	15
	“Menti” ile beyin fırtınası	12
	Akıl yürütme	12
	Grup çalışması	11
	Euler doğrusu	18
Neler Öğrendim	Üçgenin yardımcı elemanları ve doğruları	10
	Üçgene ait merkez noktalar	10
	Ünlü matematikçilerin bilime katkısı	10
	Pergel çizimleri	9

Tablo 4.13 (Devam)

Tema	Kod	f
Başarılı Olma	Akıl yürütme	13
	Geogebra çalışması	10
	Kağıt katlama çalışması	10
	Metaverse çalışması	7
	Grup çalışması	7
Zorlanma	Pergel çalışması	25
	GeoGebra çalışması	12
	Kağıt katlama çalışması	10
Mutlu Olma	Yeni bir bilgi ile karşılaşmak	10
	Başarmak	9
	Deneyime bağlı öğrenme	9
	Ünlü matematikçilerin bilime katkısı	9
	Metaversede çalışmak	8
Beklenmeyen	Dokuz nokta çemberi	8
	Euler doğrusu	7
	Disiplinler içi bağlantı	7
	Merkezlerin konumu	6
	Üçgenlerde yeni merkezlerle karşılaşmak	5
Yeniden Düzenleme	Değiştirmedim	19
	Dersin süresini arttırma	5
	Fikrim yok	4

Tablo 4.13 verileri incelendiğinde “Neler Yaptım” temasına ait kodların; Pergel çalışması, Geogebra çalışması, Kağıt katlama çalışması ve Metaverse çalışması başlıklarında yoğunlaştığı; “Menti” ile Beyin fırtınası, Akıl Yürütme ve Grup çalışması başlıklarında ise daha az oranda yer aldığı gözlenmektedir. Bu kapsamda ders sürecinde üçgenin yardımcı elemanlarını kağıt katlama, pergel çizimleri ve GeoGebra uygulaması ile akıl yürüterek oluşturmaları, dersin giriş aşamasında Menti ile yapılan beyin fırtınası etkinliği ile öğrenmeye hazır hale gelmeleri ve ders sonunda grup çalışması ile Metaversede Euler için sanal oda tasarım uygulamasının öğrenciler tarafından akılda kalıcı düzeyde etki oluşturduğu söylenebilir.

“Neler öğrendim” temasına ait kodların; Euler doğrusu, Üçgenin yardımcı elemanları ve doğruları, Üçgene ait merkez noktalar ve Ünlü matematikçilerin bilime katkısı başlıklarında yoğunlaştığı; Pergel çizimleri başlığında ise daha az oranda yer aldığı gözlenmektedir. Bu kapsamda ders içeriğine üst sınıflarda çekilen ve öğretim programında yer almayan üst düzey kazanımın öğrencilerde öğrenmeye karşı ilgi oluşturduğu, ünlü

bilim insanlarının gerçekleştirdiği çalışmalar ve yaşam öykülerinin özel yetenekli bireylerde etkili olduğu çıkarımı yapılabilir.

“Başarılı Olma” temasına ait kodların; Akıl yürütme, Geogebra çalışması ve Kağıt katlama çalışması başlıklarında yoğunlaştığı; Metaverse çalışması ve Grup çalışması başlıklarında ise daha az oranda yer aldığı gözlenmektedir. Bu kapsamda öğrencilerin ders sürecinde bireysel ya da grup olarak eylemin merkezinde yer aldığı yaparak yaşayarak öğrendiği etkinliklerde daha başarılı olduğunu düşünmektedir.

“Zorlanma” temasına ait kodların; Pergel çalışması başlığında oldukça fazla miktarda yoğunlaştığı; GeoGebra çalışması ve Kağıt katlama çalışması başlıklarında ise daha az oranda yer aldığı gözlenmektedir. Bu kapsamda daha önceki öğrenme yaşantılarında pergel çizimleri ile ilgili etkinliklerde yer almadıkları ve bu nedenle zorlandıkları, GeoGebra üzerinde çalışmaya dair deneyimlerinin az olması ve kağıt katlama çalışmasında ise bazı durumlarda katlamaya dair işlemi hayal edemedikleri için zorlandıkları belirlenmiştir.

“Mutlu Olma” temasına ait kodların; Yeni bir bilgi ile karşılaşmak, Başarmak, Deneyime bağlı öğrenme, Ünlü matematikçilerin bilime katkısı ve Metaverse de çalışmak başlıklarında birbirine yakın ölçüde yer aldığı gözlenmektedir. Bu kapsamda öğrencilerin içerikte yer alan yeni bilgileri farklı uygulamalar eşliğinde deneyimleyerek öğrenmeleri, süreçte tanımlanan bireysel ya da grup etkileşimli görevleri başarı ile tamamlamaları öğrencilerde mutluluk etkisi oluşturduğu düşünülmektedir.

“Beklenmeyen” temasına ait kodların; Dokuz nokta çemberi, Euler doğrusu, Disiplinler içi bağlantı, Merkezlerin konumu ve Üçgenlerde yeni merkezlerle karşılaşmak başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Bu kapsamda ders içeriğinde dile getirilmeyen Dokuz nokta çemberi bilgisinin günlüklerde görülmesinin, öğrencilerin karşılaştığı yeni bilgiler doğrultusunda bireysel çalışma ve araştırma yapma üzerinde farkındalık yarattığı, üçgende farklı merkezler ile karşılaşması ve bunların bazılarının doğrusal oluşu öğrencilerde beklenmeyen bir etki oluşturduğu belirlenmiştir.

“Yeniden Düzenleme” temasına ait kodların; Değiştirmedim başlığında yoğunlaştığı ayrıca Dersin süresini arttırma başlığında da görüş bildirdikleri gözlenmektedir.

“Euler Doğrusunu Keşfediyorum” etkinliğine ilişkin öğrenci günlüklerinde yer alan cümlelerden örnekler sunulmuştur.

Ö23: “Üçgenin yardımcı elemanlarını pergel çizimleri, kağıt katlama çalışması ve Geogebra uygulamasında nasıl yaparız diye düşünerek bulduk. Sonrada ekip arkadaşlarımla birlikte Metaverse odasını tasarladık.”

Ö2: “Üçgenin yardımcı elemanları ve bir noktada kesiştiğini, bazı noktaların da Euler doğrusu üzerinde olduğunu öğrendim. Eulerin hayatı ve çalışmaları hakkında bilgiler öğrendim.”

Ö14: “Açıortay, kenarortay ve yükseklikleri önce kağıdı katlayarak sonrada geogebra da bulduk. Çalışmada güzel mantık kurdum ve arkadaşlarıma göre daha başarılı oldum. Grup arkadaşlarım ile birlikte sanal dünya Metaverse de matematikçi Euler için çalıştık ve yaşamı ile ilgili sanal bir oda hazırladık.”

Ö7: “İlk defa pergel kullandım zordu. Elimde tutmak çevirmek hareket ettirmek çok zordu. Daha önceki derslerimizde pergel çalışması hiç yapmadığımız için oldukça zorlandım. Sadece ben değil aslında tüm grup arkadaşlarım pergelli hareket ettirirken zorlandı. Öğretmenimiz elimizden tutup yardım etti bize”

Ö4: “Geometri ile ilgili farklı bilgiler öğrenmek uğraşmaktan genelde çok mutlu olurum. Sanki bu matematik dersinde de deney yaptık. Üç farklı etkinliğin hepsini de deneyerek yaparak öğrendik. Kağıt katlayarak geometri yapma çok eğlenceliydi mesela. Perle bulduğumuz nokta ile katlama yaparak bulduğumuz nokta aynı çıktı. Bu çok güzeldi.”

Ö28: “Çalışma sonunda üçgende birçok merkez nokta bulduk. Bende acaba başka noktalar var mı diye araştırma yaptım ve 9 nokta çemberi çıktı karşıma, Nagel noktası vardı, Spieker merkezi diye bir nokta buldum daha öncce hiç duymadığım noktaları bunlar. Beklemediğim bir durumdu diye bilirim.”

Ö22: “Birbirine bağlı bir etkinlikti güzeldi bence böyle kalsın değişmesin. Ama süre kısa geldi bana daha uzun olsa belki farklı şeylerde bulabilirdik. Süreyi değiştirip ve uzun yapardım belkide.”

4.2.1.2 “Göbeklitepe Arkeolojik Alanı” Etkinliğine İlişkin Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular

“Göbeklitepe Arkeolojik Alanı” isimli etkinlik ile ilgili öğrenci günlüklerinin analizinden elde edilen bulgular Tablo 4.14’ de sunulmuştur.

Tablo 4.14: “Göbeklitepe Arkeolojik Alanı” etkinliğine ilişkin analiz sonuçları.

Tema	Kod	f
Neler Yaptım	Problem çözümü	13
	Kroki üzerinde çalışma	11
	Grup çalışması	10
	Akıl yürütme	9
	GeoGebra çalışması	8
	Pergel çalışması	7
	Metaverse çalışması	6
Neler Öğrendim	İç ve dış teğet çember merkezi	18
	Üçgende açıortay	13
	Üçgende alan formülleri	12
	Göbeklitepe alan bilgisi	8
	Ünlü matematikçilerin bilime katkısı	7
Başarılı Olma	Geogebra çalışması	9
	Akıl yürütmek	8
	İspat çalışması	6
	İşlem becerisi	6
	Metaverse çalışması	6
	Grup çalışması	5
Zorlanma	Bağlam oluşturmak	9
	Pergel çalışması	8
	GeoGebra çalışması	5
	Akıl yürütmek	4
	Zorlanmadım	2
Mutlu Olma	Keşifçi öğrenme	7
	İspat çalışması	6
	Hikayeleştirme	6
	Metaverse	6
	Başarmak	6
	Grup çalışması	5
	Problem çözme	4
Beklenmeyen	Disiplin içi bağlantı	8
	Gerçek dünya bağlantısı	7
	Ünlü matematikçilerin bilime katkısı	5
	Antik çağdan Metaverseye geçiş	5
	Üçgende alan formülü bulmak	3
Yeniden Düzenleme	Değiştirmedim	18
	Dersin süresini arttırma	8
	Saha çalışması	7
	Pergel çalışması çıkabilir	3

Tablo 4.14 verileri incelendiğinde “Neler Yaptım” temasına ait kodların: Problem çözümü, Kroki üzerinde çalışma ve Grup çalışması başlıklarında yoğunlaştığı; Akıl Yürütme, GeoGebra çalışması, Pergel çalışması ve Metaverse çalışması başlıklarında ise daha az

oranda yer aldığı gözlenmektedir. Bu kapsamda ders sürecinde grup etkileşimi ile gerçekleştirilen, materyal ve dijital tabanlı problem çözümüne yönelik etkinliklerin öğrenciler tarafından akılda kalıcı düzeyde etki oluşturduğu söylenebilir.

“Neler öğrendim” temasına ait kodların: İç ve dış teğet çember merkezi, Üçgende açıortay, Üçgende alan formülleri, Göbeklitepe alan bilgisi ve Ünlü matematikçilerin bilime katkısı başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Bu kapsamda ders içeriğinde yer alan ve üst sınıf düzeyinden çekilmiş konu başlıklarının öğlencilerde öğrenmeye karşı ilgi oluşturduğu, tarihsel bir hikâye eşliğinde disiplinler arası bir etkileşimin öğrenmeye yönelik algı yarattığı, ünlü bilim insanlarının yaşam öyküleri ve gerçekleştirdiği çalışmaların özel yetenekli bireylerde etkili olduğu düşünülmektedir.

“Başarılı Olma” temasına ait kodların: Geogebra çalışması, Akıl yürütmek, İşlem becerisi ve İspat çalışması başlıklarında yoğunlaştığı; Metaverse çalışması ve Grup çalışması başlıklarında ise daha az oranda yer aldığı gözlenmektedir. Bu kapsamda öğrencilerin ders sürecinde yer alan zihinsel becerilerini kullandıkları çalışmalarda daha başarılı olduğunu düşündükleri belirlenmiştir.

“Zorlanma” temasına ait kodların: Bağlam oluşturmak ve pergel çalışmalarında yoğunlaştığı; GeoGebra çalışması, Akıl yürütmek ve Zorlanmadım başlıklarında ise daha az oranda yer aldığı gözlenmektedir. Bu kapsamda çalışama grubu öğrencilerinde disiplin içi geçiş yaparken zorlandıkları çıkarımı yapılabilir.

“Mutlu Olma” temasına ait kodların: Keşifçi öğrenme, İspat çalışması, Hikâyeleştirme, Metaverse ve Başarmak birbirine yakın ölçüde yer alarak yoğunlaştığı; Grup çalışması ve Problem çözme başlıklarında ise daha az oranda yer aldığı gözlenmektedir. Bu kapsamda öğrencilerin ders sürecinde kurgulanan öğrenme hikâyesine dâhil olmaları, yaparak yaşayarak yeni bilgileri keşfetme sürecini yaşamaktan ve sonucunda başarılı olmaktan dolayı mutlu oldukları düşünülmektedir.

“Beklenmeyen” temasına ait kodların: Disiplin içi bağlantı ve Gerçek dünya bağlantısı başlıklarında yoğunlaştığı; Ünlü matematikçilerin bilime katkısı, Antik çağdan Metaverseye geçiş ve Üçgende alan formülü bulma başlıklarında ise daha az oranda yer aldığı gözlenmektedir. Bu kapsamda ders sürecinde farklı başlıklardaki matematiksel

bilginin gerçek yaşama ait problemleri çözerken kullanması öğrencilerde sürece dair beklenmeyen bir etki oluşturduğu söylenebilir.

“Yeniden Düzenleme” temasına ait kodların: Değiştirmedim, Dersin süresini arttırma ve Saha çalışması başlığında yoğunlaştığı; Pergel çalışması çıkabilir başlığında ise daha az oranda yer aldığı gözlenmektedir.

“Göbeklitepe Arkeolojik Alanı” etkinliğine ilişkin öğrenci günlüklerinde yer alan cümlelerden örnekler sunulmuştur.

Ö7: “Göbeklitepe krokisi üzerinde probleme çözüm yolları bulmak için çalışmalar yaptık. Ekip arkadaşlarımla tüm olasılıklar hakkında tartıştık ve başardık.”

Ö2: “Bu derste üçgende açıortay, iç teğet çember merkezi, dış teğet çember merkezi hakkında bilgi öğrendim. Üçgende yeni bir alan formülü ve bu formülün Açıortaydan geldiğini, Matematikçi Heron ve çalışmalarını öğrendim.”

Ö29: Ben GeoGebra da açıortay doğruları çizip iç teğet ve dış teğet çember oluşturmada ve geometrik ispat çalışmalarında başarılı bir iş çıkardım.”

Ö21: “İç teğet çember ile dış teğet çemberlerin yarıçapları arasında bağlantı kurarken zorlandığımı düşünüyorum.”

Ö6: “Sanki Göbeklitepe hikayesinin içindeydik ama geometri yaptık. Önce basit bir problem üzerinden gittik ve sonra birden kendimizi çok derin bir konunun içinde bulduk. Geogebra da geometrik ispatlar yaparak yeni formüller bulduk. Metaverse de çalıştık. Arkadaşlarımla grup çalışması yaptım. Dersin her aşamasında karşılaştığım problemleri çözmek çok eğlendim mutlu oldum.”

Ö5: “Dersin her anı beklemediğim şeyler ile doluydu Göbeklitepe hikayesi ile başladı her şey sonra geometrinin içinde buldum kendimi. Geometri sürprizler ile dolu bir dersmiş açıortay diye başlayıp, üçgende alandan çıkmayı beklemiyordum.”

Ö18: “Her şey tam tadında oldu bence, kroki de çalıştık Geogebra da bir sürü ispat yaptık daha ne olsun. Ama belki olay yeri incelemesi eklenebilir ders yeniden düzenlenirse.”

4.2.1.3 “Üçgensel Aydınlatma” Etkinliğine İlişkin Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular

“Üçgensel Aydınlatma” isimli etkinlik ile ilgili öğrenci günlüklerinin analizinden elde edilen bulgular Tablo 4.15’ de sunulmuştur.

Tablo 4.15: “Üçgensel Aydınlatma” etkinliğine ilişkin analiz sonuçları.

Tema	Kod	f
Neler Yaptım	Denge noktası tespiti	22
	Led lamba tasarımı	19
	Origami ile geometri	14
	Online duvar tasarımı	12
Neler Öğrendim	Üçgende kenarortay ve özellikleri	22
	Ağırlık merkezi	20
	Yeni bir üçgen merkezi	9
Başarılı Olma	Kağıt katlama çalışması	10
	Keşifçi öğrenme	10
	Akıl yürütme	9
	Grup içi işbirlikçi çalışma	9
	Led lambaların dengede kalması	9
	Gerçek yaşam bağlantısı kurma	8
	Led lamba tasarımının dengede kalması	14
Zorlanma	Ölçüm aracı olmadan eşkenar üçgen oluşturma	12
	Zorlanmadım	4
Mutlu Olma	Yaparak-yaşayarak öğrenme	14
	Akıl yürütmek	11
	Başarmak	9
	Gerçek yaşam bağlantısı kurma	8
	Yeni bir bilgi öğrenmek	6
	Grup çalışması	6
Beklenmeyen	Kağıt katlayarak geometri yapmak	15
	Gerçek dünyada kullanım alanları	9
	Kenarortay ve alan ilişkisi	7
	Doğru ölçümün önemi	7
Yeniden Düzenleme	Değiştirmezdim	15
	Geogebra etkinliği eklerdim	11
	Fikrim yok	4

Tablo 4.15 verileri incelendiğinde “Neler Yaptım” temasına ait kodların: Denge noktası tespiti, Led lamba tasarımı, Origami ile geometri ve Online duvar tasarımı başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Bu kapsamda ders sürecinde yer alan tüm materyal ve dijital tabanlı etkinliklerin öğrenciler tarafından akılda kalıcı düzeyde etki oluşturduğu söylenebilir.

“Neler öğrendim” temasına ait kodların: Ağırlık merkezi, Üçgende kenarortay ve özellikleri başlıklarında yüksek oranda yoğunlaştığı; Yeni bir üçgen merkezi başlığında ise daha az sayıda yer aldığı gözlenmektedir. Bu kapsamda ders içeriğinde somut materyal

eşliğinde uygulama yaparak öğrenilen yeni merkezin öğrencilerde anlamlı bir öğrenme oluşturduğu düşünülmektedir.

“Başarılı Olma” temasına ait kodların: Kağıt katlama çalışması, Keşifçi öğrenme, Akıl yürütme, Grup içi işbirlikçi çalışma, Led lambaların dengede kalması ve Gerçek yaşam bağlantısı kurma başlıklarının birbirine yakın ölçüde değer alarak yoğunlaştığı gözlenmektedir. Bu kapsamda ders sürecinde somut materyal eşliğinde ve grup içi işbirliği ile gerçekleştirilen çalışmada, öğrenciler keşifçi bir anlayışla yaparak ve yaşayarak uygulama yaptığında ve akıl yürütme ile yeni bilginin gerçek yaşam transferini sağladığı etkinliklerde daha başarılı olduğunu düşündükleri belirlenmiştir.

“Zorlanma” temasına ait kodların: Led lamba tasarımının dengede kalması ve Ölçüm aracı olmadan eşkenar üçgen oluşturma başlıklarında yoğunlaştığı; Zorlanmadım başlıklarında ise daha az oranda yer aldığı gözlenmektedir. Bu kapsamda çalışma grubu öğrencilerinin materyal eşliğinde yapılan çalışmada hassas ölçüm yaparken ve origami etkinliğinde ise uzamsal düşünme becerisi aşamasında zorlandıkları çıkarımı yapılabilir.

“Mutlu Olma” temasına ait kodların: Yaparak-yaşayarak öğrenme, Akıl yürütmek ve Başarmak başlıklarında yoğunlaştığı; Gerçek yaşam bağlantısı kurma, Yeni bir bilgi öğrenmek ve Grup çalışması başlıklarında ise daha az oranda yer aldığı gözlenmektedir. Bu kapsamda öğrencilerin grup etkileşimi ile yaparak yaşayarak yeni bilgileri keşfetme sürecini yaşamaktan, sonucunda başarılı olmaktan ve öğrendiği bilgiyi gerçek yaşamda kullanımına dair Online duvar tasarımı çalışması yapmaktan dolayı mutlu oldukları düşünülmektedir.

“Beklenmeyen” temasına ait kodların: Kağıt katlayarak geometri yapmak başlığında yüksek oranda yoğunlaştığı; Gerçek dünyada kullanım alanları, Doğru ölçümün önemi, Kenarortay ve alan ilişkisi başlıklarında ise daha az oranda yer aldığı gözlenmektedir. Bu kapsamda ders sürecinde origami uygulamalarının öğrenme ortamında yer alması, hassas ölçümün geometrik yapılarda ne denli önemli olduğu ve ağırlık merkezi bilgisinin günlük yaşamda farklı alanlarda karşımıza çıkmasına dair beklenmeyen bir etki oluşturduğu söylenebilir.

“Yeniden Düzenleme” temasına ait kodların: Değiştirmezdim ve GeoGebra etkinliği eklerdim başlığında yoğunlaştığı; fikrim yok başlığında ise daha az oranda yer aldığı gözlenmektedir.

“Üçgensel Aydınlatma” etkinliğine ilişkin öğrenci günlüklerinde yer alan cümlelerden örnekler sunulmuştur.

Ö13: *“Tahta çubuklar ile üçgen led lambalar tasarladık, ağırlık merkezlerini bulduk ve havada dengede kalmasını denedik, Origami etkinliğinde kağıt katlama ile kenarortay doğruları ve alan ilişkisini araştırdık. Online duvar çalışmasında ağırlık merkezi kullanımının yerlerini anlatan çalışma yaptık.”*

Ö29: *“Derste kenarortay doğrusu ve özelliklerini, ağırlık merkezi ile ilgili yeni bilgiler öğrendik. Kenarortay doğrusunun üçgende oluşturduğu alan parçalamaları, orta taban gibi özel oranlar hakkında bilgileri katlama yaparak öğrendik”*

Ö2: *“Derste ağırlık merkezinin yerini tam olarak doğru bulduk grupça birlikte çalışmada bu sefer daha başarılıydık. ve led lambamız tam olarak dengede durdu. Ayrıca ağırlık merkezinin kullanıldığı alanlar hakkındaki online duvar tasarımı çalışmasında gayet başarılı bir iş çıkardık.”*

Ö1: *“Cetvel kullanmadan katlama ile eşkenar üçgen yapmakta zorlandım. Bide kenarortay katlama çalışmasında zorlandım.”*

Ö11: *“Origami benim en çok sevdiğim çalışmadır bunu matematikte bir şey öğrenmek için yapmak beni çok mutlu etti. Online duvarda ise ağırlık merkezinin gerçekte nerelerde kullanılabilir olmasına yönelik düşünmek güzeldi. Aklımı açıyor böyle şeyler. Ve tabii ki bizim ekibin led lambası dengede durduğu için mutluyuz.”*

Ö16: *“Cetvel ya da pergel kullanmadan geometri çalışması yapabileceğimi beklemiyordum. Üçgendeki özel merkezlerin bu kadar önemli olduğunu ve hayattaki sorunları çözerken kullanabileceğimizi beklemiyordum.”*

Ö14: *“Materyal çalışması çok yoğundu başka bir etkinlik eklemezdim ben ya da çalışmayı yeniden düzenlesem bir şey değiştirmezdim.”*

4.2.1.4 “Yol Güzergâh Problemi” Etkinliğine İlişkin Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular

“Yol Güzergâh Problemi” isimli etkinlik ile ilgili öğrenci günlüklerinin analizinden elde edilen bulgular Tablo 4.16’ da sunulmuştur.

Tablo 4.16: “Yol Güzergâh Problemi” etkinliğine ilişkin analiz sonuçları.

Tema	Kod	f
Neler Yaptım	Problem çözümü	18
	Materyal çalışması	17
	Matematiksel modelleme	11
	GeoGebra çalışması	9
	En kısa yol hattı tespiti	8
	Grup çalışması	7
Neler Öğrendim	Ortik üçgen	11
	Diklik merkezin konumu	8
	Özel üçgenlerde diklik merkezi	7
	Üçgende yükseklik	6
	Diklik merkezi	6
Başarılı Olma	Akıl yürütme	10
	Matematiksel modelleme	7
	Disiplin içi bağlantı	7
	Grup çalışması	7
	Materyal üzerinde çalışma	5
Zorlanma	Zorlanmadım	26
	Materyal çalışması	4
Mutlu Olma	Başarmak	11
	Grup çalışması	7
	Yeni bir bilgi öğrenmek	7
	Keşifçi öğrenme	5
	Gerçek dünya bağlantısı	4
	Problem çözme	3
Beklenmeyen	Ortik üçgenin özelliği	15
	Gerçek dünya bağlantısı	6
	Diklik merkezinin konumu	5
	Matematiksel modelleme sonucu	4
Yeniden Düzenleme	Değiştirmedim	15
	GeoGebra etkinliği eklerdim	6
	Ortik üçgen çalışmaları	6
	Fikrim yok	3

Tablo 4.16 verileri incelendiğinde “Neler Yaptım” temasına ait kodların: Problem çözümü, Materyal çalışması ve Matematiksel modelleme başlıklarında yoğunlaştığı; Geogebra çalışması, En kısa yol hattı tespiti ve Grup çalışması başlıklarında ise daha az oranda yer aldığı gözlenmektedir. Bu kapsamda ders sürecinde hedef probleme yönelik grup etkileşimi ile gerçekleştirilen materyal tabanlı etkinliklerin ve dijital tabanlı uygulamaların öğrenciler tarafından akılda kalıcı düzeyde etki oluşturduğu söylenebilir.

“Neler öğrendim” temasına ait kodların: Ortik üçgen, Diklik merkezin konumu, Özel üçgenlerde diklik merkezi, Üçgende yükseklik ve Diklik merkezi başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Bu kapsamda ders içeriğine üst sınıflarda çekilen ve öğretim programında yer almayan kazanımların öglencilerde öğrenmeye karşı ilgi oluşturduğu, somut materyal eşliğinde uygulama yaparak öğrenilen üçgene ait yeni merkezin öglencilerde anlamlı bir öğrenme oluşturduğu düşünülmektedir.

“Başarılı Olma” temasına ait kodların: Akıl Yürütme, Matematiksel modelleme, Disiplin içi bağlantı, Grup Çalışması ve Materyal üzerinde çalışma başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Bu kapsamda ders sürecindeki tanımlanan problemi çözmek için grup içi işbirliğinde deneyimleyerek yürütülen somut materyal tabanlı etkinliklerde ve akıl yürütmeye dayalı disiplin içi bağlantı kurularak gerçekleştirilen matematiksel modelleme çalışmalarında öglenciler daha başarılı olduğunu belirlenmiştir.

“Zorlanma” temasına ait kodların: Zorlanmadım başlığında yüksek oranda yoğunlaştığı ve Materyal çalışması başlığında ise daha az oranda yer aldığı gözlenmektedir. Bu kapsamda öğretim tasarımı sürecinde gerçekleşen dördüncü ders soncunda öglenciler bir problem ile karşılaştığında akıl yürüterek çalışmalarını organize etmeleri konusunda tecrübe edindikleri ve bu nedenle daha az nedenlerle zorlandıkları çıkarımı yapılabilir.

“Mutlu Olma” temasına ait kodların: Başarmak, Grup çalışması ve Yeni bir bilgi öğrenmek başlıklarında yoğunlaştığı; Keşifçi öğrenme, Gerçek dünya bağlantısı ve Problem çözme başlıklarında ise daha az oranda yer aldığı gözlenmektedir. Bu kapsamda öglencilerin gerçek yaşama ait bir problem üzerinde ekip arkadaşları ile birlikte çalışarak çözüm bulmaktan, dijital bir uygulamada keşfetme süreci ile yeni bilgilere ulaşmaktan ve sonucunda başarılı olmaktan dolayı mutlu oldukları düşünülmektedir.

“Beklenmeyen” temasına ait kodların: Ortik üçgenin özelliği başlığında yüksek oranda yoğunlaştığı; Gerçek dünya bağlantısı, Diklik merkezinin konumu ve Matematiksel modelleme sonucu başlıklarında ise daha az oranda yer aldığı gözlenmektedir. Bu kapsamda öğretim tasarımı sürecinde önceki derslerde öğrendiği iç teğet çember merkezinin ortik üçgen bilgisinde karşısına çıkarak disiplin içi bağıntıların oluşması, dijital bir uygulamada nokta konumlarını manipüle ederek farklı bilgilere ulaşması durumu öglencilerde öğrenmeye dair beklenmeyen bir etki oluşturduğu söylenebilir.

“Yeniden Düzenleme” temasına ait kodların: Değiştirmezdim başlığında yoğunlaştığı ayrıca Ortik üçgen çalışmaları ve Fikrim yok başlıklarında da görüş bildirdikleri gözlenmektedir.

“Yol Güzergah Problemi” etkinliğine ilişkin öğrenci günlüklerinde yer alan cümlelerden örnekler sunulmuştur.

Ö6: “Köylerdeki ürünü en kısa yerden ulaştırmak için grup çalışması yaparak problem çözdük. Bunun için mukavvalar üzerinde örnek bir uygulama yaptık. Ağırlıklı ipler kullanarak en kısa yol hattını ve koordinasyon merkezi ve ürünlerin transfer yapılacağı transfer merkezini bulduk. Sonra geogebra özel ve farklı üçgenlerde yükseklik için çalıştık yeni matematiksel farklı bağıntılar bulmak için üçgenleri hareket ettirerek üzerinde çalışmalar yaptık.”

Ö15: “Üçgende dikme merkezinin üçgenin açılarına göre yer değiştirdiğini. Üçgene dikme ayaklarının oluşturduğu üçgenin adının ortik üçgen olduğu, Eşkenar ve ikizkenar üçgende diklik merkezini üçgende hareket ettirdiğimizde, noktanın kenarlara olan uzaklığın ile ilgili bağıntıyı öğrendim.”

Ö6: “Grup arkadaşlarım ile örnek materyal üzerinde başarılı bir çalışma yaptık. Diklik ayaklarının oluşturduğu ortik üçgenin merkezinin, açığortay kesim noktası olduğunu bulma konusunda başarılıydım.”

Ö19: “Zorlanmadık biz. Sanırım alıştık artık bir problem karşısında hemen ekip olarak düşünmeye başlıyoruz.”

Ö23: Grup çalışması yaparak bir gerçek bir problem üzerinde düşünmek ve doğru sonucu bulmak beni mutlu ediyor sanırım. Etkinliklerde geogebra çalışmak çok güzel daha çabuk ve hızlı sonuca gidiyorsunuz. Hem de yeni birşeyler keşfetmek için güzel program.”

Ö8: “Diklik merkezinin ortik üçgenin açığortay merkezi ile aynı olması beklemediğim bir durumdu öğrencilerde sürece dair beklenmeyen bir etki oluşturduğu söylenebilir.”

Ö4: “Problem ve etkinlik güzeldi düzenleyeceğim yeni bişey yok ama Ortik üçgen bulmak çok güzeldi onunla daha fazla üzerinde çalışabilirdik.”

4.2.1.5 “Buluşma Noktası” Etkinliğine İlişkin Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular

“Buluşma Noktası” isimli etkinlik ile ilgili öğrenci günlüklerinin analizinden elde edilen bulgular Tablo 4.17’ de sunulmuştur.

Tablo 4.17: “Buluşma Noktası” etkinliğine ilişkin analiz sonuçları.

Tema	Kod	f
Neler Yaptım	Buluşma noktası tespiti	21
	Grup çalışması	21
	Online çalışma	18
	Poster tasarım	14
	Beyin fırtınası	10
	Web 2.0 araç uygulamaları	8
	Problem çözümü	5
Neler Öğrendim	Çevrel çember merkezi	23
	Kenar orta dikme doğrusu	11
	Yeni bir üçgen merkezi	4
Başarılı Olma	Grup çalışması	13
	Buluşma noktasını doğru bulma	9
	Akıl yürütme	9
	Dijital araç kullanımı	6
Zorlanma	Zorlanmadım	13
	Poster çalışması	10
	Nearpod etkinliği	8
Mutlu Olma	Gerçek dünya bağlantısı	15
	Online ortamda çalışmak	9
	Grup çalışması	8
	Akıl yürütmek	8
	Web 2.0 araç uygulamaları	7
	Başarmak	7
Beklenmeyen	Google Map çalışması	11
	Buluşma noktasının konumu	10
	Web 2.0 aracı uygulamaları	6
	Online ders	5
	Gerçek dünya bağlantısı	3
Yeniden Düzenleme	Değiştirmedim	18
	Somut materyal çalışması eklerdim	9
	Fikrim yok	3

Tablo 4.17 verileri incelendiğinde “Neler Yaptım” temasına ait kodların: Buluşma noktası tespiti, Grup çalışması, Online çalışma ve Poster tasarım başlıklarında yoğunlaştığı; Beyin fırtınası, Web 2.0 araç kullanımı ve Problem çözümü başlıklarında ise daha az oranda yer aldığı gözlenmektedir. Bu kapsamda ders sürecinde Buluşma noktası isimli problemi online bir ortamda grup arkadaşları ile etkileşime geçerek çözüm bulma çalışmaları, hedeflenen kazanımın gerçek yaşamda kullanılabilecek alanlara yönelik yapılan poster çalışmasının ve etkinliklerin farklı aşamalarında kullandıkları web 2.0 aracı uygulamalarının öğrenciler tarafından akılda kalıcı düzeyde etki oluşturduğu söylenebilir.

“Neler öğrendim” temasına ait kodların: Çevrel çember merkezi ve Kenar orta dikme doğrusu başlıklarında yoğunlaştığı; Yeni bir üçgen merkezi başlığında ise çok daha az oranda yer aldığı gözlenmektedir. Bu kapsamda ders içeriğine üst sınıflarda çekilen kazanımların öğrencilerde öğrenmeye karşı ilgi oluşturduğu ve üçgene ait yeni merkezin öğrencilerde anlamlı bir öğrenme oluşturduğu belirlenmiştir.

“Başarılı Olma” temasına ait kodların: Grup çalışması, Buluşma noktasını doğru bulma, Akıl yürütme ve Dijital araç kullanımı başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Bu kapsamda ders sürecinde ilgili problemi online bir ortamda, grup çalışması eşliğinde hem dinamik yazılım programı hem de web 2.0 araçları kullanarak akıl yürütmeye dayalı çözüm üretme çalışmalarında öğrenciler daha başarılı olduğunu düşündükleri söylenebilir.

“Zorlanma” temasına ait kodların: Zorlanmadım ve Poster çalışması başlığında yüksek oranda yoğunlaştığı ve Nearpod etkinliği başlığında ise daha az oranda yer aldığı gözlenmektedir. Bu kapsamda ders sürecinde öğrenilen yeni üçgen merkezini gerçek yaşamda kullanım alanlarına dair yapılan poster çalışmasında farklı fikirler geliştirme aşamasında ve ders planının değerlendirme bölümünde yer alan Nearpod etkinliğinde öğrencilerin zorlandıkları belirlenmiştir.

“Mutlu Olma” temasına ait kodların: Gerçek dünya bağlantısı, Online ortamda çalışmak, Grup çalışması, Akıl yürütmek, Web 2.0 araç kullanımı ve Başarmak başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Bu kapsamda öğrencilerin online bir ortamda grup arkadaşları ile bir araya gelip probleme dijital uygulamalar kullanarak çözüm aramaları ve sonucunda başarılı olmaktan dolayı mutlu oldukları düşünülmektedir.

“Beklenmeyen” temasına ait kodların: Google Map çalışması ve Buluşma noktasının konumu başlığında yoğunlaştığı; Web 2.0 aracı çalışmaları, Online ders ve Gerçek dünya bağlantısı başlıklarında ise daha az oranda yer aldığı gözlenmektedir. Bu kapsamda ders sürecinin online bir öğrenme ortamı eşliğinde yürütülmesi, grup üyelerinin Google Map üzerinde konumları kullanarak buluşma noktasına ait yerin belirlenmesi, gerçek hayatta bu noktaya gidip grup üyelerinin buluşması, ders etkinliklerinde tanımlanan özel görevlerin yürütülmesinde farklı dijital uygulamalar kullanılması öğrencilerde beklenmeyen bir etki oluşturduğu çıkarımı yapılabilir.

“Yeniden Düzenleme” temasına ait kodların: Değiştirmezdin başlığında yoğunlaştığı ayrıca somut Materyal çalışması eklerdim ve Fikrim yok başlıklarında da görüş bildirdikleri gözlenmektedir.

“Buluşma Noktası” etkinliğine ilişkin öğrenci günlüklerinde yer alan cümlelerden örnekler sunulmuştur.

Ö2: “Dersimiz internet üzerinde gerçekleşti bizler grup çalışmamıza yine web devam ettik. Konumlarımıza göre ne uygun buluşma noktasını bulduk, ekip içi çalışma yaparak noktanın kullanılabilecek alanları hakkında fikir üreterek poster tasarladık.”

Ö12: “Bu derste üçgenin kenar orta dikmeleri ve kesiştiği noktanın çevreden geçen çemberin merkezi olduğunu öğrendim.”

Ö25: “Öğretmen olmadan grupla biz bize çalışmakta farklıydı. tüm çalışmayı grup arkadaşlarımla birlikte düzenledik. Önce Google haritada konumlarımızı ekledik. Sonra Geogebra da bu konumlara göre buluşacağımız noktayı doğru bulmak için çalıştık ve sonunda bulduk. Sonrada o noktaya gidip buluştuk çok eğlenceliydi.”

Ö13: “Artık her dersin bir problemle başlamasına alıştık. Hatta bu sefer problem ne olacak acaba diye düşünüyoruz. Bu derste zorlanmadık. Ama gerçek yaşamda çevrel çember merkezi noktasının nerede kullanılmasına yönelik poster çalışmasında fikir geliştirme aşaması bir sancılı oldu.”

Ö22: “Web de bu kadar gerçekçi bir ders yapmak çok güzeldi hani derler ya hocam bu bizim ne işimize yarayacak tam anlamıyla çevrel çember ne içimize yarayacağını öğrendiğimiz bir ders oldu. Bizim ekip geogberda bulduğu buluşma noktasına gidip buluştu. Bu mutlu olduğum bir andı.”

Ö1: “Online ders yapmayı ve Google Map üzerinde çalışma yapmayı beklemiyorum. Birde bizim grubun buluşma noktasının Marmara denizinde çıkması daha da beklenmedikti. Diğer ekipler buluştu biz buluşamadık.”

Ö14: “Tüm ders bilgisayar ile yapılan çalışmalardandı belki yine öncekiler gibi malzemeler kullanarak uygulama çalışması eklenebilirdi.”

4.2.1.6 “Minimum Uzunluk” Etkinliğine İlişkin Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular

“Minimum Uzunluk” isimli etkinlik ile ilgili öğrenci günlüklerinin analizinden elde edilen bulgular Tablo 4.18’ de sunulmuştur.

Tablo 4.18: “Minimum Uzunluk” etkinliğine ilişkin analiz sonuçları.

Tema	Kod	f
Neler Yaptım	Matematiksel modelleme	7
	Trafonun yapılacağı nokta tespiti	6
	Problem çözümü	6
	Metaverse çalışması	5
	Grup çalışması	3
	En az maliyet ve minimum uzunluk	3
Neler Öğrendim	Fermat-Toricelli noktası	22
	Yeni bir üçgen merkezi	8
Başarılı Olma	Geogebra çalışması	9
	Akıl yürütmek	6
	Gerçek yaşam bağlantısı kurma	6
	Materyal çalışması	5
	Web 2.0 araç uygulamaları	4
	Materyal üzerinde modelleme	9
Zorlanma	Geometrik İfade	7
	Akıl yürütmek	6
	Geogebra çalışması	5
	Keşifçi öğrenme	7
Mutlu Olma	Başarmak	7
	Grup çalışması	5
	Problemi geometri kullanarak çözme	3
	Üçgende merkez nokta öğrenmek	3
	Ünlü matematikçilerin bilime katkısı	3
	Gerçek dünya bağlantısı	11
Beklenmeyen	Yeni bir üçgen merkezi ile karşılaşmak	8
	Fermat - Toricelli noktasının hikayesi	6
	Oluşan geometrik şekilden etkilenmek	5
	Değiştirmezdim	19
Yeniden Düzenleme	Saha çalışması	6
	Fikrim yok	5

Tablo 4.18 verileri incelendiğinde “Neler Yaptım” temasına ait kodların: Matematiksel modelleme, Trafonun yapılacağı nokta tespiti, Problem çözümü, Metaverse Çalışması, Grup çalışması, En az maliyet ve minimum uzunluk başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Bu kapsamda ders sürecinde Trafonun yapılacağı noktayı tespit etmeye yönelik problem çözümünü öncesinde GeoGebra üzerinde örnek bir model oluşturarak yapılması, sonrasında aynı noktayı somut materyaller kullanarak farklı bir modelleme ile uygulanması ve tüm sürecin grup etkileşimi ile gerçekleşmesi öğrenciler tarafından akılda kalıcı düzeyde etki oluşturduğu söylenebilir.

“Neler öğrendim” temasına ait kodların: Fermat-Toricelli Noktası başlığında yüksek oranda yoğunlaştığı; Yeni bir üçgen merkezi başlığında ise çok daha az oranda yer aldığı gözlenmektedir. Bu kapsamda öğretim programında yer almayan Fermat-Toricelli Noktası bilgisinin dersin içeriğine eklenmesi ile öğrencilerde öğrenmeye yönelik algı yarattığı ve üçgene ait yeni merkezin öğrencilerde anlamlı bir öğrenme oluşturduğu çıkarımı yapılabilir.

“Başarılı Olma” temasına ait kodların: Geogebra çalışması, Akıl yürütmek, Gerçek yaşam bağlantısı kurma, Materyal üzerinde çalışma ve Web 2.0 araçları kullanmak başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Bu kapsamda ders sürecinde minimum uzunluk problemini hem dijital yazılım hem de materyal kullanımı ile modellenme uygulamaları, Fermat-Toricelli Noktasının gerçek yaşamda kullanılabilir alanlarına ilişkin padlet çalışması, Ünlü matematikçi Fermat ve çalışmaları hakkında Metaverse de sanal oda tasarım gibi web 2.0 araçlarının olduğu etkinliklerde öğrenciler daha başarılı olduğunu düşündükleri belirlenmiştir.

“Zorlanma” temasına ait kodların: Materyal üzerinde modelleme, Geometrik İfade, Akıl Yürütmek ve GeoGebra çalışması başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Bu kapsamda ders sürecinde yöneltilen problem durumu ile daha önce hiç karşılaşmadıkları için çözüme dair akıl yürütme çalışmalarında, Fermat-Toricelli Noktasını bulmaya yönelik hem somut hem de dijital tabanlı uygulamalarında ve noktanın bulunması için GeoGebra üzerinde eşkenar üçgenden başka farklı çokgenler çizilerek deneme yaptıkları uygulamalarda öğrencilerin zorlandıkları düşünülmektedir.

“Mutlu Olma” temasına ait kodların: Keşifçi Öğrenme, Başarmak, Grup Çalışması, Problemi geometri kullanarak çözme, Üçgende merkez nokta öğrenmek ve Ünlü matematikçilerin bilime katkısı başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Bu kapsamda ders sürecinde yer alan probleme geometri kullanarak çözüm aramaları, bu aşamada grup çalışması ile GeoGebra üzerinde oluşturdukları geometrik bir yapıyı manipüle ederek noktanın yerini bulmaya yönelik keşifçi çalışma yapmaları, sonucunda başarılı olmaktan dolayı mutlu oldukları söylenebilir. Ayrıca noktaya ait olan hikayenin gerçekliği ve ünlü bilim insanlarının yaptıkları çalışmalar ile gerçek yaşamda oluşturdukları etki özel yetenekli bireylerde mutluluk hissi oluşturduğu söylenebilir.

“Beklenmeyen” temasına ait kodların: Fermat - Toriçelli Noktasının hikayesi, Gerçek dünya bağlantısı, Yeni bir üçgen merkezi ile karşılaşmak ve Oluşan geometrik şekilden etkilenmek başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Bu kapsamda ders sürecinde gerçekte olası bir probleme üçgen merkezi ile çözüm bulmaları, bu noktanın bulunmasına dair Fermat’ın sorduğu bir geometri sorusuna yıllar sonra Toriçelli’nin elektirik devresi tasarlarken cevap bulmasını içeren hikayesi ve dersin son aşamasında eşkenar üçgenler yerine farklı çokgenler kullanarak GeoGebra üzerinde geometrik çizim çalışılması ve ortaya çıkan geometrik yapıya ait görsel öğrencilerde beklenmeyen bir etki oluşturduğu çıkarımı yapılabilir.

“Yeniden Düzenleme” temasına ait kodların: Değiştirmedim başlığında yoğunlaştığı ayrıca Saha çalışması eklerdim ve Fikrim yok başlıklarında da görüş bildirdikleri gözlenmektedir.

“Minimum Uzunluk” etkinliğine ilişkin öğrenci günlüklerinde yer alan cümlelerden örnekler sunulmuştur.

Ö10: *“Kapıdağ bölgesinde olan Ocaklar, Turan ve Ormanlı için en az maliyet ile traфонun yapılacağı noktayı bulmak için çalıştık. Bu dersi hem Geogebra üzerinde hem de mukavva üzerinde ağırlıklı ipler kullanarak yaptık.”*

Ö10: *“Bu derste belirlenen üç noktaya toplam uzunluğu en kısa olan nokta Fermat-Toricelli noktasını ve hikâyesini öğrendik.”*

Ö21: *“Minimum uzunluk noktası problemini bulmak için Geogebra üzerinde kurduğum denklem sonucu Fermat-Toricelli Noktasının yerini doğru buldum. Padlet üzerindeki çalışmaya ekip olarak güzel bir fikir sunarak başarılı bir iş yaptığımızı düşünüyorum.”*

Ö30: *“Problemi çözerken nerden başlayacağımı düşünmek zordu. Sonrada materyal üzerinde nasıl çalışacağımı düşünürken zorlandım.”*

Ö5: *“Geogebra da üçgende bir nokta oluşturup köşelere olan uzunluk toplamı denklemini hazırladık ve noktayı hareket ettirerek en kısa mesafeyi bulduk. Sonrasında bulduğumuz nokta Fermat - Toriçelli Noktası ile aynı çıkması bizi çok mutlu etti.”*

Ö30: *“Her güzel buluşun enteresan bir hikayesi var. Fermat - Toriçelli Noktasının gerçek bir problem sonucu ortaya çıkmasını beklemiyordum. Sonuçta üçgende eşkenar üçgenleri kullanarak farklı bir merkez bulunması da beklenmedikti.”*

Ö7: “*Hem dijital ortamda hem de model üzerinde çalışmak çok güzeldi. Daha anlamlı oldu değiştirmedim.*”

4.2.2 Sekizinci Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın sekizinci alt problemi “Maker Modeli temel alınarak hazırlanan farklılaştırılmış geometri öğretiminde, 8. sınıf düzeyindeki özel yetenekli öğrencilerin; farklılaştırma boyutlarına ilişkin öğrenci görüşleri nelerdir?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu soruya yanıt bulabilmek için uygulama sonrasında yarı yapılandırılmış öğrenci görüşme formu uygulanmıştır. Araştırma özel yetenekli öğrencilere yönelik uygulanan öğretim modellerinden Maker Modeli ve farklılaştırma boyutları temel alınarak yürütülmüştür. Maker Modelinde yer alan içerik, süreç, öğrenme ortamı ve ürün ana boyutlarına ait farklılaştırma stratejileri, 5E öğretim modeline entegre edilerek ders planları hazırlanmış ve öğretim etkinliği gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda gerçekleşen öğretime yönelik öğrencilerin düşüncelerini belirlemek amacıyla çalışma grubunda yer alan üç öğrenci ile öğretim sonrasında yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmelere katılacak öğrenciler uygulama öncesinde çalışma grubu öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarını belirlemek amaçlı gerçekleştirilen geometri tutum ölçeği ön test verilerinden elde edilen sonuçlara dikkate alınarak belirlenmiştir. Tutum ölçeğinde alınan puanlar alt, orta ve üst olmak üzere üç kümeye ayrılmış ve her kümeden de görüşmeye katılmak için istekli olan bir kişi öğrenci görüşmelerine dâhil edilmiştir. Araştırmada temel alınan kazanımlar geometri öğrenme alanında olduğu ve öğrencilerin gerçekleştirilen öğretim hakkında duygu ve düşüncelerini belirlemek amaçlandığı gerekçesi ile öğrenci seçimlerinde duyuşsal becerilerine yönelik geometri tutum ölçeği verileri dikkate alınmıştır. Görüşmelerde açık uçlu dört sorudan oluşan öğrenci görüşme formu uygulanmış ve elde edilen nitel verilerin analizinde betimsel ve içerik analizi kullanılmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar farklılaştırma boyutlarına göre içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamı olmak üzere dört tema altında ayrı ayrı incelenmiş, bu temalar altında kategoriler oluşturularak öğrencilerin düşüncelerini tespit etmeye yönelik içerik analizi ile kodlamalar yapılmış ve tablolar halinde sunulmuştur.

Gerçekleştirilen geometri öğretiminde, öğretim programının içerik farklılaştırma stratejilerini değerlendirmelerine yönelik katılımcılara “Ders içi gerçekleştirilen etkinlikler sonucu öğrenmiş olduğunuz konu hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilmiştir.

İçerik boyutu temasından elde edilen verilere ait analiz sonuçları Tablo 4.19’ da sunulmuştur.

Tablo 4.19: İçerik boyutuna ilişkin analiz sonuçları.

Tema	Kategori	Kod
İçerik	Soyutluluk	Somuttan soyuta geçiş Genelleme yapma Deneyime bağlı öğrenme Farklı materyal kullanımı
		Sıra dışı bağlantı Disiplin içi bağlantı Disiplinler arası bağlantı
	Karmaşıklık	Öğretim programı dışı konular Web 2.0 araçlarının kullanımı Farklı materyal kullanımı Disiplinler arası bağlantı Gerçek yaşamda kullanım alanları
		Karmaşık bağlantılar Bilginin gerçek yaşama transferi Akıl yürütme
	Organizasyon	Bilim dünyasına olan katkıları İlham verici yaşam öyküleri Duyuşsal beceri gelişimi

Tablo 4.19 verileri incelendiğinde içerik temasına ait verilerin; “Soyutluluk”, “Karmaşıklık”, “Çeşitlilik”, “Organizasyon” ve “Seçkin Kişilerin Yaşamı” olmak üzere beş kategoriden oluştuğu görülmektedir.

Soyutluluk kategorisindeki kodların; Somuttan Soyuta Geçiş, Genelleme Yapma, Deneyime Bağlı Öğrenme ve Farklı Materyal Kullanımı başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Katılımcılar derste karşıladıkları problem durumuna farklı materyal kullanımı ile çözüm aramalarının soyut olan geometri dersi için daha anlaşılabilir bir öğrenme yaşantısı oluşturduğunu, böylece ilk defa karşılaştıkları tanımların daha anlaşılır hale geldiğini, materyal tabanlı modelleme çalışmalarında deneyime bağlı öğrenmenin anlamlı ve kalıcı bir etki oluşturduğunu, dinamik yazılım kullanımı ile keşfettikleri bilgileri ilişkilendirerek yeni kurallar ve genellemelere ulaştıklarını, problem senaryosuna alternatif ve yaratıcı çözüm önerileri geliştirmek için disiplin içi derin bir öğrenme süreci yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmelerinde, soyutluluk kategorisine ait elde edilen örnek bir cevaplama yer verilmiştir.

Ö3: “Derste farklı farklı etkinlikler olduğu için her basamakta tanımlar biraz daha netleşti, kurallar daha anlaşılır oldu. Derslerdeki sıralama çok güzeldi bence hiç sıkılmadan bir problem senaryosunun içinde geometri yaptık. Ve sonunda yeni bağıntılar keşfettik. Soyut olan geometri somut hale geldi diyebilirim. Sürekli bir problemi çözmek için malzemeler üzerinde uygulayarak çalıştık. Bulduklarımız farklı açılardan deneyerek genel bir kural oluşturduk. Geometride kurallar karşımıza çıktı ve üzerinde ezberden uzak bir çalışmalar yaptık. Olayı kavradım diyebilirim. Derste yaptığımız etkinlikler sonucu öğrendiğimiz formüller ve teoremler daha önce görmediğimiz tanımlar olmasına rağmen uygulamaya dayalı etkinliklerle kolayca kavrayabildik. Dokunarak kuralları öğrendiğimiz bir ders oldu.”

Karmaşıklık kategorisindeki kodların; Sıra Dışı Bağlantı, Disiplin İçi Bağlantı ve Disiplinler Arası Bağlantı başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Katılımcılar ders içeriğinde yer alan geometri öğrenme alanındaki bilgilerin gerçek yaşamda karşımıza çıkabilecek olası bir problem senaryosu eşliğinde sunulmasının sıra dışı bir ilişkilendirme olduğunu, ardıl geometrik bilgilendirme yerine karmaşık bir ağ yapısında kazanımların sunulmasının derin öğrenme ortamı oluşturduğunu, öğrenilen yeni bilgiyi disiplinler arası bir düşünce ile farklı bir problem çözümünde kullanımına ait çalışmaların geometrinin gerçekte kullanılabilir olduğu duygusu oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmelerinde, karmaşıklık kategorisine ait elde edilen örnek bir cevaplamaya yer verilmiştir.

Ö1: “Üçgende özel doğruların bir nokta oluşturması ve bunun bir çemberin merkezi olması ve buna bağlı üçgende bir merkezi temsil etmesi, çember üçgen iç içe gibiydi. Aslında dersler birbirine tamamladı. Mesela Üçgende diklik merkezi bulurken oluşan ortik üçgenlerde karşımıza açıortay doğrusu çıktı. Nerden ne çıkacağı belli olmadı derste. Göbekli tepe hikayesinden üçgende açıortay çıktı, sonrada üçgende alan formülleri keşfettik. Tamamen beklenmedik bir dersti bence. Matematik içinde yüzdük sanki. Noktaların gerçek hayatta kullanılabilecek olan alanlar ile ilgili problemler çözdük. En sonda da üçgen köy tasarımı için araştırma yaptık. Doğal gaz boru hatları, elektrik kabloları, şehir içi su şebeke hattı, nakliye araçlarının yol güzergahı bir çok ders dışı ama hayatın içi olan çalışmalar yaptık.”

Çeşitlilik kategorisindeki kodların; Öğretim Programı Dışı Konular, Web 2.0 Araçlarının kullanımı, Gerçek Yaşamda Kullanım Alanları, Farklı Materyal Kullanımı ve Disiplinler Arası Bağlantı başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Katılımcılar öğretim etkinlikleri sonucunda geometri alanında daha önce hiç duymadıkları üst düzey yeni bilgiler öğrenmekten dolayı çok etkilendiklerini ve öğrenmeye karşı motivasyonlarının arttırdığını, çeşitli yapıda materyal kullanımı ile kavrayış düzeylerini olumlu yönde etkilediğini, web2.0 araçları kullanımı ile dijital becerilerini geliştiğini, içerikteki konuların farklı disiplinlerden desteklenerek gerçek dünya bağlantısının kurulmasının konu ile ilgili araştırma yapmaya ve düşünmeye karşı yönelik olumlu tutum geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmelerinde, çeşitlilik kategorisine ait elde edilen örnek bir cevaplama yer verilmiştir.

Ö1: *“Euler doğrusunu ilk defa duydum ve çok etkilendim. Yani birbirinden farklı noktaların ne olursa olsun aynı doğrudan geçmesi çok hoş bir şey. Şimdi aklımda acaba başka farklı özellikte doğrusal nokta var mı? Euler doğrusu bende daha çok yeni bir şeyler aramak ve bulmak için bir heves yaptı. Çevrel çember, içteğet çember, ağırlık merkezi ve Fermat Toriçelli noktası gibi konularınızda ilk defa öğrendim. Üçgende bu kadar çok merkez olması ve her birinin farklı özellikler göstermesi beni çok etkiledi. Derste bazı özel görevleri Web 2.0 araçları ile yaptık. Mesela Metaverse, Canva, Nearpod, Menti, Genialy gibi çalışmalarda ilk defa bu uygulamaları kullanmayı öğrendim. Pergel kullanmayı bilmiyordum onu çok uğraştım ama sonunda oldu. Geogerada ise biraz bilgim vardı şimdi daha iyi öğrendim. Özel görevlerde gerçek yaşamda kulanım alanları çalışmalarında ve köy tasarımı final ödevinde internette çok araştırma yaptık. Birçok ders dışı ama hayatın içinden yeni bilgiler öğrendik.”*

Organizasyon kategorisindeki kodların; Karmaşık Bağlantılar, Bilginin Gerçek Yaşama Transferi ve Akıl Yürütme başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Katılımcılar ders içeriğinde yer alan bilgilerin hem disiplin içi hem de disiplinler arası bağlantıya sahip olmasının bilime dair bütünsel bir bakış açısı geliştirdiğini, bilgiyi gerçek bir sorun karşısında kullanılıyor olmasının konunun daha iyi öğrenilmesi için güzel bir fırsat oluşturduğunu ve sunulan problemlere yaratıcı çözüm önerileri getirmelerinin akıl yürütme becerilerini olumlu yönde desteklediğini ifade etmişlerdir. Yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmelerinde, organizasyon kategorisine ait elde edilen örnek bir cevaplama yer verilmiştir.

Ö2: “Her derste öğrendiğimiz bilgiyi gerçek dünyada uygulamak için etkinlikler vardı Çok keyifli bir çalışmaydı sürekli düşündük, ders dışında buluştuk ve birçok fikirler geldi aklımıza. Öğrendiğimiz bir konunun bu hayatta bir karşılığı olması neden bunu öğreniyoruz için cevap oldu diyebilirim. Özellikle köy tasarımı yaparken bu noktaları kullanmak fikri çok iyiydi bence. Öğrendiğimiz yeni bilgiyi farklı bir başlıkta uygulama ve araştırmak, konunun daha iyi öğrenilmesi için güzel bir fırsat oldu.”

Seçkin kişilerin yaşamı kategorisindeki kodların; Bilim Dünyasına Olan Katkıları, İlham Verici Yaşam Öyküleri ve Duyuşsal Beceri Gelişimi başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Katılımcılar konu içeriğinde yer alan ünlü matematikçilerin yaşam öykülerine, bilim dünyasına olan değerli katkılarına, başarı ve başarısızlık hikayelerine şahit olmalarının gelecekte bilimsel alanda çalışma yapmaya yönelik motivasyon etkisi oluşturulduğu, sabretme, azimle çalışma, pes etmeden tüm olumsuzluklar ile baş edebilme gibi duyuşsal beceri gelişimi açısından da olumlu yönde etki oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretim tasarımı kapsamında konu içeriklerine paralel olarak bilim dünyasında değerli katkıları olan Leonhard Euler, İskenderiyeli Heron ve Pierre de Fermat’ın çalışmalarını temel alan Metaverse etkinliklerinin geçmiş ve geleceğin birleştiği dijital dünyada gerçekleşmesinden dolayı mutlu olduklarını ve çalışmadan etkilendiklerini dile getirmişlerdir. Yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmelerinde, seçkin kişilerin yaşamı kategorisine ait elde edilen örnek bir cevaplama yer verilmiştir.

Ö3: “Çalışmada Metaverse dünyasında Euler, Heron ve Fermat için sanal oda tasarladık. Aslında eski bir tarihte yaşamış bilim insanını sanal dünyada çalışmak çok hoş oldu. Grup arkadaşlarımla birlikte ünlü matematikçiler hakkında araştırma yaparak elde ettiğimiz bilgileri odadaki diğer gruplar ile paylaştık. Matematikçilerin o kadar heyecan verici bir hikayeleri var ki. Birçok olumsuzluklar yaşamışlar bir sürü başarısızlıkları da olmuş ama tekrar tekrar deneyerek hiç pes etmeden, azimle çalışarak ve hayatlarını ortaya koyarak başarmışlar. Ve biz onların yıllar sonra buldukları teoremleri öğreniyoruz. Gerçekten insana ilham veren öyküleri var. Yeni ve farklı çalışmalara yapabilmeye dair inancım arttı sanırım.”

Gerçekleştirilen geometri öğretiminde, öğretim programının süreç farklılaştırma stratejilerini değerlendirmelerine yönelik katılımcılara “Ders süresince konunun size nasıl sunulduğu, sizlerin öğrenme aktiviteleri, öğrendiğiniz bilgiyi kullanmak için yürütülen

ürün çalışmalarına dair süreç hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Süreç boyutu temasından elde edilen verilere ait analiz sonuçları Tablo 4.20’ de sunulmuştur.

Tablo 4.20: Süreç boyutuna ilişkin analiz sonuçları.

Tema	Kategori	Kod
Süreç	Üst düzey düşünme	Problem çözme
		Analiz-Sentez -Değerlendirme
		Eleştirel düşünme
		Yaratıcı düşünme
		Yansıtıcı Düşünme
	Açık Uçluluk	Çoğul düşünme
		Yaratıcı düşünme
	Keşifçi Öğrenme	Gerçek yaşam problemleri
		Sorgulama tabanlı öğrenme
		Yaparak yaşayarak öğrenme
		Tümdengelsel düşünme
		Bilimsel süreç becerileri
	Akıl Yürütme	Grup çalışması
		Tartışma ortamı
		Yaratıcı ürün tasarım
		Gerçek yaşam bağlantısı kurma

Tablo 4.20 verileri incelendiğinde süreç temasına ait verilerin; “Üst Düzey Düşünme”, “Açık Uçluluk”, “Keşifçi Öğrenme” ve “Akıl Yürütme” Olmak üzere dört kategoriden oluştuğu görülmektedir.

Üst düzey düşünme kategorisindeki kodların; Problem Çözme, Analiz Sentez Değerlendirme, Eleştirel Düşünme, Yaratıcı Düşünme ve Yansıtıcı Düşünme başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Katılımcılar dersin giriş aşamasında yöneltilen gerçek yaşam temelli problem senaryoları karşısında analiz–sentez–değerlendirme aşamalarını takip ederek ilerlediklerini, geliştirdikleri çözümün diğer gruplardan daha orjinal olması için ekip olarak alternatif öneriler üzerinde çalıştıklarını, ulaştıkları sonuç üzerinde ispata dayalı ve doğrulama çalışmaları gerçekleştirdiklerini, ulaşılan sonucun hatalı olduğunda tekrar çözümü düzenlediklerini ve çalışma gruplarının sunum aşamasında birbirlerinin çalışmalarını dinleyerek iyileştirmeye yönelik eleştirilerde bulunduklarını ifade etmişlerdir. Bu kapsamda öğrencilerin süreç içerisinde karşılaştıkları problem senaryolarına çözüm üretirken yaratıcı düşünme, yansıtıcı düşünme ve eleştirel düşünme gibi ileri düzey düşünme becerilerini kullandıkları düşünülmektedir. Yarı yapılandırılmış öğrenci

görüşmelerinde, üst düzey düşünme kategorisine ait elde edilen örnek bir cevaplama yer verilmiştir.

Ö1: *“Ders başında bize hep çözemeyeceğimizi düşündüğümüz problemler soruldu. Hepimiz yeni ve farklı fikirler yürüterek problemi çözmeye çalıştık. Farklı ve orijinal düşünmek serbestti zaten. Bizde biraz hayal gücümüzü zorladık. Önce soruların bizden ne istediğini düşündük. Soruda bize neler verdiğini ve bu bilgiyi nasıl kullanmamız gerektiğine baktık. Sonra çözmek için nasıl bir yol izleriz. Sonrada yaptığımız çözüm doğru oldu mu diye bir birimize onaylattık. Bulduğumuz çözümler ve cevapları yanlış olduysa ya da bir yere varamadıysak tekrar farklı yollardan çözüm için çalıştık. Bulduğumuz cevabı nedeni ve sebebi ile ispatladık. Sonra gruplar çözümlerini birbirleri ile paylaştı. Ve yapılan sunumlar sonrası birbirimizi eleştirdik ya da düşüncelerimizi söyledik.”*

Açık uçluluk kategorisindeki kodların; Çoğul Düşünme, Yaratıcı Düşünme ve Gerçek Yaşam Problemleri başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Katılımcılar ders planının giriş aşamasında konuya dair dikkat ve ilgilerini çekmeye yönelik yöneltilen açık uçlu sorulara alternatif öneriler getirmeye ilişkin etkinliklerin onları konu alanında derinlemesine soru sormaya ve cevap aramaya yönlendirdiklerini dile getirmişlerdir. Ayrıca gerçek yaşam durumlarına yönelik oluşturulan açık uçlu özel görev çalışmalarında ise özgün fikirler geliştirme sürecinin yaratıcılık düzeylerini olumlu yönde etkilediğini ifade etmişlerdir. Yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmelerinde, açık uçluluk kategorisine ait elde edilen örnek bir cevaplama yer verilmiştir.

Ö3: *“Öğretmenimiz sürekli sorular sordu derste. Hatta bazı derslerde Menti.com kullanarak beyin fırtınası yaptık. O soru sordukça biz daha çok düşünmeye başladık. Çok cevabı olan sorular her defasında daha çok soru çıkardı karşımıza. Dersin sonunda ise gerçek hayatta öğrendiğimiz bilgi nerelerde kullanılabilir diye açık uçlu özel görevlerimiz vardı bizim. Kime göre neye göre zamana ve olaya göre değişen çözümleri vardı. Yaratıcı fikirler birden oluşuyor sanki çılgın fikirler. Bazı sorular için çok fazla ihtimal olabiliyor bazen. Bu da bizim problem üzerinde çok çalışmamızı, araştırma yapmamızı ve birçok açıdan bakmamızı ve öğrendiğimiz yeni bilgiyi doğru kullanmamızı sağladı.”*

Keşifçi Öğrenme kategorisindeki kodların; Yaparak Yaşayarak Öğrenme, Sorgulama Tabanlı Öğrenme, Tümdengelimsel Düşünme ve Bilimsel Süreç Becerileri başlıklarında

yoğunlaştığı gözlenmektedir. Katılımcılar öğretim sürecinde karşılaştıkları problemlerde farklı yapıda malzemeler kullanarak deneyimlerine bağlı genelleme ve anlam oluşturma, dinamik yazılım eşliğinde yürütülen çalışmalarda geometrik şeklin üzerinde kısa sürede çok sayıda manipülasyon yapma imkânı ile sorgulamaya dayalı olarak farklı sonuçları gözlemlene ve bir yargıya ulaşma beceri gelişiminin desteklediğini dile getirmişlerdir. Bu nedenle gerçekleşen öğretim sürecinin bilgiye ulaşma, bilgiyi işleme ve yeni duruma transfer etme aşamalarının anlam kazanmasında etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmelerinde, keşifçi öğrenme kategorisine ait elde edilen örnek bir cevaplama yer verilmiştir.

Ö2: *“Problemleri çözerken her defasında farklı malzemeler kullanarak yaptık. Mesela kağıt katlama yaparak özel doğrular oluşturduk. Göbeklitepe krokisi üzerinde pergelle çalıştık. Fermat noktasını bulmak için ucunda ağırlığı olan ipler kullandık. Bunların hepsinde bireysel ya da grup ile çalışarak yaparak keşfederek öğrendik. Yaparken her aşamada düşünüyorsun, bazı sonuçlara ulaşıyorsun, sonuçlarını aramızda tartışıyoruz ve sonra da hepsi bir araya geliyor ve problem çözülüyor. Her dersin sonunda da farklı bir bilgi ile karşılaştık. Sanki puzzle gibi birçok bilgi geliyor ve birleşiyor. Aslında nasıl geldiğini bile anlamdan birden aydınlanıyor soru. Birçok malzeme kullandığımız için ben matematik dersinde deney yaptık diyorum. Bazen bilim insanı gibi hissettim kendimi. Kendime güvencim arttı diyebilirim.”*

Akıl Yürütme kategorisindeki kodların; Grup Çalışması, Tartışma Ortamı, Yaratıcı Ürün Tasarım ve Gerçek Yaşam Bağlantısı Kurma başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Katılımcılar ders sürecinde karşılaştıkları problem durumlarına çözüm geliştirmek için bireysel ya da grup içi etkileşim ile akıl yürütmeye dayalı çalışmalar yaptıklarını, derste öğrendikleri yeni bilgiyi gerçek yaşam alanların da kullanıma dair gerçekleştirdikleri özel görevlerde online ya da yüz yüze bir araya gelerek uzun süreli örnek olay üzerinde çalıştıklarını, grup çalışmalarında farklı özellikteki bireylerin bir arada olması ile daha geniş kapsamlı düşünebildikleri ve farklı fikirler geliştirdiklerini, yaratıcı ürün tasarımı içeren özel görev çalışmalarının düşünme becerilerini olumlu yönde gelişimini sağladığını ifade eden söylemler dile getirmişlerdir. Ayrıca bazı görevlerin istedikleri zaman öğrenme sürecine dahil olarak online ortamda dijital araç kullanımına bağlı gerçekleştirmesinin kendilerini daha mutlu ettiğini ve var olmaktan mutlu oldukları dijital dünyada ders etkinliği için akranları ile bir araya gelip çalışma yapmaktan dolayı keyif aldıklarını ifade

etmişlerdir. Yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmelerinde, akıl yürütme kategorisine ait elde edilen örnek bir cevaplama yer verilmiştir.

Ö1: “Derste öğrendiğimiz üçgen merkez noktalarının yaşamda kullanım alanlarını içeren Padlet, Genialy ve Canva üzerinde çalışarak ürün tasarımı yaptığımız özel görevlerimiz vardı. Grup arkadaşları online ya da gerçekte bir araya gelip düşünerek yaptık görevlerimizi. Derste öğrendiğimiz ağırlık merkezi, Fermat Toriçeli noktası ve çevrel çember merkezinin insan yaşamında nerelerde kullanılabilir. Bu bilgiyle insanların hayatını nasıl kolaylaştırabiliriz diye fikirler geliştirdik. Ders dışında yapılan çalışmalar olduğu için oldukça uzun zamanımız oldu ve bol bol fikirler geliştirdik. Grup üyeleri iş bölümü yaptı ve herkesin farklı ilgi alanı var bu nedenle zengin bir birliktelik oldu. Birde çalışmalar sonunda gruplar sunum yaptı ve sunumlar üzerinde tartışma ortamı oluşturuldu. Birbirimize düşüncelerimizi söyledik, paylaştık.”

Gerçekleştirilen geometri öğretiminde, öğretim programının öğrenme ortamı farklılaştırma stratejilerini değerlendirmelerine yönelik katılımcılara “Uygulanan öğrenme etkinliğini ortam açısından nasıl buldunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrenme ortamı boyutu temasından elde edilen verilere ait analiz sonuçları Tablo 4.21’ de sunulmuştur.

Tablo 4.21: Öğrenme ortamı boyutuna ilişkin analiz sonuçları.

Tema	Kategori	Kod
Öğrenme Ortamı	Fiziksel Koşullar	Sınıf düzeni
		Materyal çeşitliliği
		Online ortam
		Bilgisayar ve akıllı tahta
	Açık Görüşlülük	Farklı düşüncelere saygı
		Esnek öğrenme ortamı
		Değişime açık öğrenme
	Öğrenci Merkezli	Deneyime bağlı öğrenme
		Öğrenmede aktif rol alma
		Kalıcı öğrenme
	Grup Çalışması	İş bölümü ve yönetimi
		Sorumluluk alma
		Bireysel farklılıkların zenginliği
		Akıl yürütme
	Bağımsızlık	Tercihle bağlı seçimler
		Bağımsız çalışma ortamı
		Öz düzenleme
		Öz denetim

Tablo 4.20 verileri incelendiğinde öğrenme ortamı temasına ait verilerin; “Fiziksel Koşullar”, “Açık Görüşlülük”, “Öğrenci Merkezli”, “Grup Çalışması” ve “Bağımsızlık” olmak üzere beş kategoriden oluştuğu görülmektedir.

Fiziksel koşullar kategorisindeki kodların; Sınıf Düzeni, Materyal Çeşitliliği, Online Ortam ve Bilgisayar ve Akıllı Tahta kullanımı başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Katılımcılar sınıf ortamındaki oturma düzeni ve sıraların konumunun değişken yapıda olması nedeni ile hem bireysel hem de grup çalışmalarına uygun olduğunu, her ders etkinliğinde farklı yapıda materyal kullanımı ile çeşitli araç ve gereçler kullanarak çalışma yapma olanağı bulduklarını, öğretmen tarafından tüm öğrencilere yeterli sayıda materyal temini yapıldığı ve buda zaman kaybetmeden rahat bir çalışma imkânı sağladığını, derslerde bilgisayar ve akıllı tahtaya ulaşım imkânı olduğu ve böylece dinamik yazılım programı kullanırken rahat bir ortam oluştuğu, bazı derslerin yüz yüze etkileşimle olurken bir dersin ve özel etkinliklerin online ortamda olmasının esnek bir öğrenme alanı oluşturduğu yönde düşüncelerini dile getirmişlerdir. Yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmelerinde, fiziksel koşullar kategorisine ait elde edilen örnek bir cevaplama yer verilmiştir.

Ö3: “Sınıf ortamı çok rahattı. Sıralarımızın yerini istediğimiz gibi değiştirebiliyoruz. Yani bireysel çalışma ya da grup çalışması için istediğimiz gibi sıraları ayarlaya biliyoruz. Çalışmalarda hem malzemeler ile canlı ortamda çalıştık hem de akıllı tahtada Geogebra da dijital ortam da ikisi birlikte olması süper oldu. Pergel çizimleri, kağıt katlama, karton, ağırlıklı ipler çok farklı, led lambalar için tahta çubuklar, silikon tabancası gibi beklemediğimiz malzemeleri derste kullandık. Ayrıca akıllı tahta üzerinde Geogebra da uygulamalı olarak çalışmak özellikle ispat çalışmalarını yapma daha anlamlı oldu diyebilirim. Çevrel çember merkezi ile ilgili olan dersi de sınıf dışında sanal ortamda yaptık. Bu da çok güzeldi bence Covidten sonra ilk yaptığım Zoom dersi oldu. Ama bu çok daha action içeriyordu.”

Açık Görüşlülük kategorisindeki kodların; Farklı Düşüncelere Saygı, Değişime Açık Öğrenme ve Esnek Öğrenme Ortamı başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Katılımcılar süreç içerisinde problem çözmeye ve akıl yürütmeye dayalı bir çok etkinliğin olduğu ve bu çalışmalarda da özgür olarak düşüncelerini sunma fırsatı bulduklarını, fikirlere kısıtlama ya da yargılama getirilmediği için tüm öğrencilerin derste aktif olarak

çalıştığını, etkinliklerin bir plan dahilinde yürütüldüğünü ama süreç içerisinde farklı deneyimlerle öğrenmek isteyen öğrencilerin herhangi bir sınırlama getirilmediği, farklı materyal ve ortamlarda öğretim etkinliklerinin gerçekleşmesinin öğrencilerde hem fiziksel hem de psikolojik açıdan olumlu motivasyon oluşturduğu, esnek öğrenme ortam koşullarının yaratıcı düşünmeyi desteklediğine ilişkin düşüncelerini belirtmişlerdir. Yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmelerinde, açık görüşlülük kategorisine ait elde edilen örnek bir cevaplama yer verilmiştir.

Ö1: *“Öğretmenimiz her farklı düşünceye karşı olumlu davrandı bize sınır koymadı özgürce çalıştık. Katı kurallar yoktu. Bazen takıldığımız yerde öğretmenimiz bize öneri sunuyordu o kadar. Ama biz özellikle grup çalışmalarımızı kendimiz düzenledik. Sunumlarda ise birebirimizin fikirlerine saygı duyarak tartışma ortamı yapıldı. Sınıfta hem materyal çalışmaları hem de dijital çalışma fırsatımız vardı. Ayrıca web çalışmalarında online ortamda yapıldı. Çalışma sırasında farklı denemeler yapmak isteyenler olduğunda yani sınıfta ders materyali dışında sıra dışı fikirler sunanlar oldu. Hatta Fermat Toriçelli çalışmasında bir grup bahçeye çıkıp ipler kullanarak örnek bir durum yaparak çalıştı. Bir grup Geogebra üzerinde çalışırken bir grupta ağırlıklı ipler kullanarak. Tek soru ama gruplar farklı çözüm yolları denedi Sonrada sonuçlarımızı karşılaştırdık.”*

Öğrenen-öğreten merkezli kategorisindeki kodların; Öğrenci Merkezli, Deneyime Bağlı Öğrenme, Öğrenmede Aktif Rol Alma ve Kalıcı Öğrenme başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Katılımcılar öğrenme etkinliklerinin problem senaryosu eşliğinde bireysel ya da grup çalışmaları temelinde öğrenci merkezli organize edildiği, çalışmalarda çeşitli materyal kullanımına dayalı yürütülmesi nedeni ile deneyime bağlı bir öğrenme ortamı oluşturulduğu, bu nedenle yaparak yaşayarak öğrencilerin öğrenmede aktif rol aldığını, tecrübeye bağlı öğrendikleri içinde de farklı durumlara bilgileri transfer edebilme becerisi kazandıkları yönünde görüşlerini ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretim sürecinde düzenlenen akranlar arası iletişim ve işbirliğine dayalı özel görev etkinliklerinde bir arada düşünme, tartışma, keşfetme, karar alma, uygulama, yanlış olduğu aşamada tekrar deneyerek düzenleme temelindeki grup çalışmalarının, öğrencilerde süreci yönetme becerisi kazanımına destek olduğuna ilişkin ifadelere rastlanmaktadır. Yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmelerinde, öğrenen - öğretmen merkezli kategorisine ait elde edilen örnek bir cevaplama yer verilmiştir.

Ö2: “Çalışmalar tamamen biz merkezliydi. Yani sahada aktif olarak biz vardık. Öğretmenimize sorular sorduğumuzda oda bize soru sorarak cevap verdi yani sorduğumuz sorunun cevabını yine biz bulduk aslında. Derste öğretmenimizden çok bizim aktif olmamız bence çok zevkliydi. Tüm görevleri bazen bilgisayarda Geogebra üzerinde bazen de malzemeler üzerinde biz akıl yürüterek yapıyor ve probleme çözüm üretiyoruz Aslında buda çok iyi oldu. Çünkü başka bir problemle karşılaştığımızda bir önceki derste öğrendiğimiz bilgiyi hemen kullana bildik. Mesela ortik üçgenle karşılaştığımızda açıortay bağıntısını çok rahat kurduk diyebilirim. Normal okulda olduğu gibi sadece sırada oturup dinlemek değil tahtaya çıkıp fikirlerimizi söylemek, birlikte etkinlikler yapmak bence okuldakine göre daha güzeldi. Öğretmenimizin bu aktifliğimizi hoş karşılaması bizi iyice motive ediyordu.”

Grup çalışması kategorisindeki kodların; Sorumluluk Alma, Bireysel Farlılıkların Zenginliği, Akıl Yürütme, İş Bölümü ve Yönetimi başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Katılımcılar; grup çalışmalarında farklı özelliklere ve becerilere sahip bireylerin çalışma ortamında ortak bir hedef için bir araya gelmelerinin zengin bir öğrenme yaşantısı oluşturduğunu, bir grubun parçası olması duygusu ile sorumluluk alma ve kişisel becerisini ortaya koyabilme fırsatı sunduğunu, entelektüel akran iletişimine dayalı akıl yürütme çalışmalarında yaratıcı fikirler geliştirme becerilerinin desteklendiği yönünde görüşlerini ifade etmişlerdir. Çalışmanın başlangıcında grup çalışmaların zorlandıkları ama süreç içerisinde ekip ruhu kazanarak çalışmayı nasıl organize etmeleri gerektiğini, işbölümü ve paylaşımının nasıl yapılacağı, verilen görevi gerçekleştirirken zaman yönetiminin nasıl düzenleyecekleri konusunda deneyimlerine bağlı bir arada çalışabilme stratejileri geliştirdiklerini ve sonunda ekip olarak başarmaktan mutlu oldukları yönünde düşüncelerini dile getirmişlerdir. Yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmelerinde, grup çalışması kategorisine ait elde edilen örnek bir cevaplama yer verilmiştir.

Ö2: “Farklı özellikteki kişilerin birlikte grup çalışması yapması çok güzel sonuçlar çıkardı. Birlikte bir şeyler yapmak çok eğlenceli birlikte çok güçlü bir takım olduk. Tam bir ekip çalışması yapıyoruz. Sadece sınıfta değil sınıf dışında da çalışıyoruz. Önce problem üzerinde tartışıyoruz. Sonra bir yol haritası oluşturuyoruz. Sonra da deniyoruz. Tekrar tekrar tekrar tekrar yılmadan. Bazen herkesin usta olduğu farklı ilgi alanları oluyor. İşte böyle çalışmalarda herkes kendi gücünü ortaya koyuyor ve harika bir iş çıkartıyoruz. Grup ile çalışmak başta biraz zorlandık nasıl yaparız bilemedik ama sonra alıştık. Grup

çalışmalarında görev paylaşımı yaptık. Online ya da bir arada çalıştık. Final ödevi için harika bir ürün tasarladık. Bunun için çok çalıştık. Üzerinde oldukça uzun düşündük kafa yorduk diyebilirim. İnternette araştırma yaptık belediyeye gidip şehircilik bölümü ile konuştuk. Sonra üniversitede bi tanıdığımız vardı oraya gittik. Ona anlattığımızda bu çalışma çok hoşuna gitti. Sonra çalışmayı geogebra üzerinde planladık. Birkaç deneme yaptık ve engüzeline en mantıklısına karar verdik. Güzel bir macera oldu. Sonunda birlikte başardık.”

Bağımsızlık kategorisindeki kodların; Tercihle Bağlı Seçimler, Bağımsız Çalışma Ortamı, Öz Düzenleme ve Öz Denetim başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Katılımcılar; süreç içerisinde yürütülen etkinliklerin katı kurallarla değil öğrenci tercihine dayalı esnek çalışma ve öğrenme ortamında gerçekleşmesi, grup çalışmalarına ait yönetim ve düzenlemenin öğrenci sorumluluğuna bırakılması, online çalışmalarda bir ortama bağlı olmadan kendi hız ve öğrenme stiline uygun çalışabilmesi, bireysel çalışmalarda ise kendi öğrenme sorumluluğunu alarak süreci düzenlemesinin öz düzenleme ve öz denetim beceri gelişimini desteklediğine ilişkin ifadelerle rastlanmaktadır. Yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmelerinde, bağımsızlık kategorisine ait elde edilen örnek bir cevaplama yer verilmiştir.

Ö3: *“Öğretmenimiz tercihlerimize ve kararlarımıza karşı bir sınırlamaya koymadı. Özgürce düşündük ve çalıştık. Grup çalışmalarında da ekip üyeleri birbirlerinin kararlarına saygılı olmaya dikkat etti. Bireysel çalışmalarda da verilen görevleri yaparken kendi kararlarımız aldık. Görev paylaşımı, işbölümü, iş planlaması düzeni bize aitti. Sanırım bu bizim daha kendimize güvenmemizi sağladı. Web araçları çalışmalarında ve sanal dünya Metaverse etkinliğini ders dışında online olarak çalışmalarını düzenleyerek yaptık. Buda özgürce çalışmamızı sağladı. İstedığımız zaman ortama girip düzenlemeler yaptık. Bizde çalışmamızı zamanında hocamıza sunduk, görevlerimiz tamamladık ve sorumluklarımızı yerine getirdik”*

Gerçekleştirilen geometri öğretiminde, öğretim programının ürün farklılaştırma stratejilerini değerlendirmelerine yönelik katılımcılara “Ders süresince sizlerde beklenen öğrenme çıktıları ve ürünler hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Ürün boyutu temasından elde edilen verilere ait analiz sonuçları Tablo 4.22’ de sunulmuştur.

Tablo 4.22: Ürün boyutuna ilişkin analiz sonuçları.

Tema	Kategori	Kod
Ürün	Özel Görev Ürünleri	Gerçek yaşam problemleri
		Bilginin günlük yaşama transferi
		Yaratıcı düşünme
		Grup çalışması
		Dijital uygulamalar
	Final Ürünü	Ürün çeşitliliği
		Gerçek alıcı kitle
		Yaratıcı ürün tasarımı
		Gerçek yaşam bağlantısı kurma
	Değerlendirme	Konu uzmanları ile iletişim
		Multidisipliner yaklaşım
		Südürelebilir bir yaşam
		Uzman değerlendirme
		Grup içi değerlendirme
		Öz değerlendirme
		Akran değerlendirmesi

Tablo 4.22 verileri incelendiğinde ürün temasına ait verilerin; “Özel Görev Ürünleri”, “Final Ürünü” ve “Değerlendirme” olmak üzere üç kategoriden oluştuğu görülmektedir.

Özel Görev Ürünleri kategorisindeki kodların; Gerçek Yaşam Problemleri, Bilginin Günlük Yaşama Transferi, Yaratıcı Düşünme, Grup Çalışması, Dijital Uygulamalar ve Ürün Çeşitliliği başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Katılımcılar ders içeriğinde yer alan üçgene ait özel merkez noktaları ve özellikleri bilgisini gerçek yaşamda olası kullanım alanlarına yönelik ürün tasarımı çalışmalarının yaratıcı düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediğini, geometri alanında öğrendikleri bilginin sınıfın dışına çıkarak hayatın içinde kullanılabilir olmasının gerçekçi matematik öğretimi deneyimi yaşattığını, etkinliklerin grup etkileşimi ile yürütülmesinin akran iletişimi ve işbirliğini desteklediğini, her görevin farklı nitelikte yürütülmesi ve süreçte farklı web uygulamaları kullanılmasının dijital becerilerini kazanımını desteklediğini ifade etmişlerdir. Geometride öğrendiği yeni bilgiye dair derin öğrenmeyi amaçlayan sorgulama çalışmalarında farklı bakış açıları ile bilgiyi değerlendirmeleri, konu üzerinde düşünerek yeni genellemeler ortaya koymaya ilişkin çalışmaları eleştirel düşünme becerileri üzerinde olumlu etki oluşturulduğu ifade etmişlerdir. Ayrıca ünlü matematikçilerin çalışmaları ve yaşam öykülerini konu alan Metaverse özel görev etkinliğinin geçmiş ile geleceği bir araya getiren yaratıcı bir çalışma olduğunu, grup arkadaşları ile sanal dünyada bir araya gelmekten mutlu olduklarını ifade

etmişlerdir. Yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmelerinde, özel görev ürünleri kategorisine ait elde edilen örnek bir cevaplama yer verilmiştir.

Ö1: *“Her ders içinde özel görevler vardı. Bu görevlerden bazıları gerçek yaşamda kullanım alanları ile ilgili çalışmalardı. Gerçekte karşımıza çıkabilecek olan bir problem durumuna öğrendiğimiz yeni bilgi ile çözüm getirmemiz isteniyordu. Grup arkadaşlarımızla birlikte çalışma yaparak gerçekleştirdik bu görevleri. Öğrendiğimiz üçgen merkezinin özelliğini gerçek dünyada nerelerde kullanabiliriz diye araştırma yapıyorduk. Böylece derste öğrendiğimiz yeni konuyu gerçek dünyada kullanılabilir olduğu noktaları buluyorduk. Bu görevlerde yeni ve farklı fikirler bulmak için grup içi görev paylaşımı ile yaptık. Bu çalışmalarında her defasında farklı bir Web 2.0 aracı kullanarak düzenledik. Kimi zaman bir araya geldik ama kimi manada İnternet üzerinden online yaptık. Her görevin farklı uygulaması olması da güzeldi ayrıca birçok web aracı kullanmayı da öğrenmiş olduk. Bir özel görevde öğrendiğimiz kuralı başka açılardan yeniden bakmak düşünmek ve yeni bir kural olabilir mi diye üzerinde çalışmaktı. Bunu genelde Geogebra üzerinde çalışarak yaptık. Bir de Metaverse de ünlü matematikçiler için sanal oda tasarladık. Metaverse çalışması zamanda bir yolculuk gibiydi eskiden şimdiye bir köprüde çalışmak gibi. İlk defa bir sanal dünyada ortak çalışma yaptım çok etkileyici bir özel görevdi. Grup arkadaşlarımla birlikte çalışmaktan dolayı mutluyum. Bir araya gelince neler başarabileceğimiz gördük sanırım.”*

Final Ürünü kategorisindeki kodların; Gerçek Alıcı Kitle, Yaratıcı Ürün Tasarımı, Gerçek Yaşam Bağlantısı Kurma, Konu Uzmanları ile İletişim, Multidisipliner Yaklaşım ve Sürdürülebilir Bir Yaşam başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Katılımcılar tüm öğretim sürecinde öğrendikleri bilgileri final ürünü başlığında yürütülen Üçgen Köy tasarımı çalışmasında, insanlığın yararına bir yaşam alanı tasarımında kullanıyor olmalarında dolayı yaratıcı bir görev olarak nitelendirdikleri ve bu ödevden etkilendiklerini dile getirmişlerdir. Final ürünü senaryosunda yer alan gelecekte şehirlerden köylere insanları göç etme olasılığının gerçekçi bir alıcı kitleye hitaben çalışma motivasyonu oluşturduğu, bu nedenle yaşam alanı tasarlarken kendilerini şehir planlayıcısı olarak hissettiklerini ifade etmişlerdir. Bu kapsamda final ürünü çalışmasını multidisipliner bir yaklaşımla ele alarak gerçekte şehir planlaması yapılırken nelere dikkat edilmeli konularında, konu alanında uzman kişilerden destek aldıklarını ve yoğun bir araştırma süreci yaşadıklarını dile getirmişlerdir. Günümüzde insanların kaynakları tüketmeye

yönelik davranışların aksine, üretmeye ve yaşamı sürdürülebilir kılmaya yönelik eylem planlarını dikkate alarak çalışmayı yürüttükleri, bu nedenle geri dönüşüme uygun ve yenilenebilir enerji temelinde yaşam alanı tasarımı için çalıştıklarını, kendi kendine yaşamı sürdüren geri dönüşümü olan köy tasarımı için geniş bir bakış açısı ile final çalışmasını gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir. Yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmelerinde, final ürünü kategorisine ait elde edilen örnek bir cevaplama yer verilmiştir.

Ö3: *“Final ürünü olan üçgen köy tasarımı harika bir görevdi bence. Üçgendeki özel merkez noktalarına ve özelliklerini düşünerek o noktalara, hastane, karakol, itfaiye, acil durum merkezi, kargo merkezi, gri su toplanma alanı, çöp dönüşüm merkezi, rüzgar tribünleri, tarlaların yerini, insanların ev yapacakları bölgeyi, ortak buluşacakları sosyal tesisleri, alışveriş merkezi, çarşı pazar, gibi önemli kritik yerleri ve başka bir çok yerin konumlarını belirledik. Birçok grup çalışması vardı derslerde ama en farklı olanı buydu sanırım. Bunlar için çok detaylı bir çalışma yaptık ama. Önce internette araştırdık sonra belediyeye gittik ve ne nasıl yapılıyor öğrendik ona göre de merkezleri belirledik. Hatta bu çalışmayı yaparken Atatürk’ün yaptığı Cumhuriyet köyü projesi ile karşılaştım daha önce hiç duymamıştım ve Danimarka da yapıldığını öğrenince çok şaşırdım. Belki bizim tasarımımda bir gün hayata geçer bir umut. İnsanlar giderek yaşadıkları şehirleri tüketti sonunda tekrardan köye dönecekler bir gün işte biz o zaman için hazırlık yapıyoruz. Öylesine bir tasarım değil bu. Kendini tüketen değil tekrardan yenileyen üreten, yaşamın sürdürülebilir olduğu bir köy bu. Çok farklı detayları düşünmeliyiz. Güneş ışınlarının açıları, kuzey ve güney bölgelerine farklı değerlendirme, eğer rüzgarlı bir bölge ise ona göre rüzgar gülleri yada güneşli ise güneş tarlaları. Tüm gruplar bu çalışmada farklı farklı tasarımlar yaptı. Geogebra üzerinde oluşturduğumuz alanda çalışmamızı yürüttük. Buda çok etkili oldu. Anlık değişimler yaptık, görsel olduğu için hayal gücümüz daha rahat çalıştı bir anda birçok olasılık deneye bildik. Olmadı tekrar baştan yapmak kolay oldu. Dijital dünyayı seviyorum. Sonunda şimdiye kadar belki de kimsenin aklına gelmeyen üçgen köyümüzü tasarladık.”*

Değerlendirme kategorisindeki kodların; Uzman Değerlendirme, Grup İçi Değerlendirme, Öz Değerlendirme ve Akran Değerlendirmesi başlıklarında yoğunlaştığı gözlenmektedir. Katılımcılar öğretim sürecinde yapılan grup çalışmaları sonrası ulaştıkları sonuç ve bulgulara dair gruplar arası sunum yapmaları ve sonrasında tartışma ortamları ile yapılan çalışmaların akran değerlendirmesine tabii tutulmasının farklı açılardan düşüncelerin

yorumlanması ve iyileştirilmesi olarak olumlu bir etki oluşturulduğunu dile getirmişlerdir. Her ders planı sonrası yapılan grup değerlendirmelerinin, ekip çalışmasının yapısı ve işleyişi hakkında üyelere geri dönüt sağlaması ve bir sonraki çalışmayı düzenlerken daha dikkatli oldukları, öğretim tasarımının sonunda ise tüm gruplar genelinde ekip ruhu oluşmasında etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrenci günlüklerine ilişkin formları doldururken yapılan çalışmayı ve süreci tekrar gözden geçirdikleri, buna bağlı olarak öz değerlendirme yapma fırsatı bulduklarını belirtmişlerdir. Gerçekleştirilen final ürünü çalışmalarının uzman bir heyet önünde sunulması ve değerlendirilmesinin yapılan çalışmaya değer kattığını, bilirkişiler tarafından gerçekçi yorum ve öneriler almalarının onları heyecanlandırdıkları bu nedenle çalışmayı daha ciddiye alarak süreci tasarladıklarını dile getirmişlerdir. Yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmelerinde, değerlendirme kategorisine ait elde edilen örnek bir cevaplama yer verilmiştir.

Ö1: “Derslerde grup arkadaşları ile birlikte yapılan özel görevler sonrasında yaptığımız çalışmayı sunduk. Böylece ulaştığımız sonuçları paylaşmış olduk. Farklı bakış açıların olması ve paylaşılması güzel oldu. Bazen senin hiç aklına gelmeyen şey başkasının aklına gelmiş oluyor. Bu açıdan fark farklı çözüm yollarının paylaşılması güzel oldu. Grup sunum sonrası da çalışmalar ve sonuçlar hakkında tartışma ortamı oluşturuldu ve birebirimizi kırmadan saygı içinde değerlendirdik. Ders ve grup çalışmasının en sonunda ise grubumuz nasıl çalıştı onu puanladık. Grup değerlendirme formaları doldurduk. İlk ders sonrası ile son ders sonrası yaptığımız puanlama bir hayli değişti diyebilirim Birlikte çok güzel yol kat ettik. Birde öğrenci günlükleri vardı. Bunda da ne öğrendik nerede mutlu olduk, hangi çalışmada başarılı olduk diye kendi çalışmamızın notlarını alıyorduk. Günlükleri doldururken derste ne yaptık nasıl yaptık ne öğrendik kafamızın için de tekrar etmiş olduk. Ayrıca üçgen köy çalışmasını her grup tamamladı ve jüri önünde sunum yaptık. Biraz heyecanlandık tabii. Çalışmayı ders dışında konun uzmanı olan başka insanlara anlatmak ve onlar tarafından değerlendirilmesi çok heyecanlı. Bunun için çok daha dikkatli çalıştık ve hazırlandık.”

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Araştırma Maker Modeli temele alınarak hazırlanan farklılaştırılmış geometri öğretimin, özel yetenekli öğrencilerde duyuşsal ve üst düzey düşünme becerileri üzerindeki etkililiğini sınamak amacı ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen nicel sonuçlar; geometriye yönelik tutum, problem çözmeye yönelik algı, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme eğilimi, grup çalışmalarını değerlendirme ve final ürünü değerlendirme puanları bağlamında; nitel sonuçlar öğrenci günlükleri ve yarı yapılandırılmış görüşme formlarından elde edilen öğrenci görüşleri üzerinden tartışılacaktır.

5.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmada, geometriye yönelik tutum ölçeğinden alınan ön test - son test tutum puanları incelendiğinde son tutum puanı lehine istatistiki olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Ayrıca geometriye yönelik tutum ölçeğinin sahip olduğu dört alt boyutu; kendini yeterli görme ve geometriden hoşlanma, geometrik kavramları ilişkilendirme, geometri gerçek yaşam ilişkisi ve geometri dersinin öğretim programındaki yeri kapsamında ön test ve son test tutum puanları arasındaki ilişki incelendiğinde tüm boyutlarda son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu gözlemlenmiştir.

Ölçeğin alt boyutlarında gözlemlenen anlamlı farklılık incelendiğinde öğretim sürecindeki materyal tabanlı ve dijital tabanlı etkinliklerin öğrencilerde geometri uygulamalarına yönelik kendini yeterli görme ve buna bağlı olarak dersten hoşlanma üzerinde olumlu bir etki oluşturduğu söylenebilir. Geometri öğretiminde farklı kavramların birbirleri ile ilişkili olması ve disiplin içi kurgulanan bağlantılı konular açısından ders içeriğinin öğrencilerde geometrik kavramları ilişkilendirme becerisine yönelik olumlu bir etki oluşturduğu düşünülmektedir. Her dersin başında hedef kazanıma yönelik reel yaşam durumuna ait yapılandırılan problem senaryolarının, öğrenenlerde geometri ile gerçek yaşam arasında ilişki kurma becerisi üzerinde anlamlı bir etki oluşturduğu çıkarımı yapılabilir. Öğrencilere yöneltilen problem durumlarına karşın özel fikirler geliştirme ya da soruna dair özgün ürün oluşturmaya dayalı özel görevlerin öğrencilerde geometri dersinin öğretim programındaki öneminin farkına varma becerisi üzerinde anlamlı bir etki oluşturduğu düşünülmektedir. Buna ek olarak değişkenliğe açık esnek öğrenme ortamı, iletişim ve etkileşimim olduğu grup çalışmaları, öğrenci merkezli öğrenmenin sağlandığı sınıf ortamı özel yetenekli öğrencilerde geometri dersine yönelik olumlu tutum geliştirdiği söylenebilir. Tüm bu

nedenlerle, Maker Modeli temel alınarak düzenlenen farklılaştırılmış geometri öğretiminin, özel yetenekli öğrencilerde geometriye yönelik tutumları üzerinde olumlu yönde etki oluşturduğu düşünülmektedir.

Alan yazın incelendiğinde özel yetenekli öğrencilerin ilgi, algı ve hazırbulunuşluk seviyeleri dikkate alınarak düzenlenen farklılaştırılmış öğretim tasarımı, etkinlikler, ünite ve program tasarımı gibi müdahalelerin bireylerde ilgili derse dair tutum düzeylerini anlamlı düzeyde etkilediği görülmektedir (Atalay, 2014; Chilton, 2001; Deringöl ve Davaslıgil, 2020; Durmaz, 2014; Hızlı, 2013; Özyaprak, 2012; Kanlı, 2008; Kocaoğlu, 2020; İşlekeller, 2008). Ayrıca özel yetenekliler için geliştirilmiş öğretim modellerinin, program tasarım sürecinde temel alınması ve buna göre sürecin planlanması öğrencilerde matematiğe yönelik tutumları üzerinde olumlu yönde etki oluşturduğu ifade edilmektedir (Eşsizoglu ve Çetin, 2022). Matematik dersi kapsamında dinamik yazılım programları (Taş, 2018) ve çoklu temsiller içeren teknolojiler (Aydos, 2015) kullanılarak düzenlenen farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin özel yetenekli bireylerde matematiği öğrenmeye yönelik tutumlarını pozitif yönde arttırdığı ifade edilmektedir.

Alan yazınında yer alan; özel yetenekli öğrencilerde farklılaştırılmış öğretim organize edilirken öncelikle ihtiyaç analizi ile öğrenenlerin hazırbulunuşluk seviyeleri, mevcut beceri ve yetkinlikleri belirlenerek buna uygun sürecin tasarlanması (Karataş; 2013, Kök, 2012; Özyaprak; 2012), içerikte farklı konu alanları seçilerek öğretimin zenginleştirilmesi, sanal materyal ve somut materyal kullanımı ile etkinliğin ilgi çekici hale getirilmesi (Aygün, 2010; Kök, 2012; Özyaprak; 2012), esnek öğrenme ortam koşulları oluşturarak özdenetim ve özgüven becerilerinin desteklenmesi, yüz yüze öğrenmenin yanında online öğrenme aktiviteleri ile öğrenme ortamlarının zenginleştirilmesi, alana katkı sağlayan ünlü bilim insanları ile tanışmasını sağlayan çalışmalar düzenleyerek sahip oldukları potansiyel ve kullanmalarına yönelik doğru rol model insanlar ile tanışmalarının sağlanması (Aygün, 2010; Özyaprak, 2012), ürün tasarımına yönelik çalışmalar ile gerçek yaşam problemlerine çözümler üretmesi uygulanmasının (Altıntaş; 2009; Akkaş, 2014) ve çalışmaların grup içi etkileşimi ile sürdürülerek birlikte karar alma ve planlama yapmaları, elde edilen sonuç hakkında tartışmaları ve çalışmalarını sunarak arkadaşları ile paylaşmasını (VanTassel-Baska ve Stambaugh; 2009; Diezmann ve Watters, 2000) içeren öğretim tasarımının öğrencilerde derse karşı olumlu tutum geliştirmelerine yönelik ilgili sonuçlar, mevcut

araştırmanın temel aldığı farklılaştırma stratejileri ve ilgili sonuçları ile paralellik göstermektedir.

İlgili literatür ve sonuçları incelendiğinde özel yetenekli öğrencilerde yürütülen farklılaştırılmış geometri öğretim tasarımının geometri dersine yönelik tutumları üzerinde etkisini inceleyen bir araştırma ve sonucuna rastlanmamıştır. Bu nedenle bu araştırma kapsamında yürütülen çalışma ve sonucunun ilgili alan yazına katkı sağlaması hedeflenmektedir.

5.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmada, üstün yetenekli öğrenciler için problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeğinden alınan ön test ve son test puanları incelendiğinde son puan lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Ayrıca problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeğinin sahip olduğu güven, özdenetim ve kaçınma alt boyutları kapsamında incelendiğinde ise ön test ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Ölçeğinin alt boyutları bağlamında belirlenen istatistiksel farklılık incelendiğinde, öğretim tasarımı sürecinde öğrencilerin karşılaştığı problem durumunu karşısında karar alma ve planlama yaparak süreci yönetmesi ile özyönetim ve özdenetim becerisi üzerinde anlamlı bir etki oluşturduğu söylenebilir. Karşılaştığı problem durumunda özgün ve farklı çözümler üretmesi, dinamik yazılım programları ile deneyimleyerek çalışması ve keşifçi öğrenme sürecinin sorumluluğunu alması özel yetenekli öğrencilerde problem çözme becerilerine yönelik güven duygusu üzerinde olumlu bir etki oluşturduğu düşünülmektedir. Problemlerin gerçek yaşam bağlamında kurgulanması ve çözüme dair geliştirdiği önerinin gerçekte kullanılabilir olması gibi özel görev çalışmalarının reel hayattaki yansımaları görmesi, öğrencilerde geometri bağlamında problem çözme sürecinden kaçınma davranışlarında azalma üzerinde etki oluşturduğu çıkarımı yapılabilir. Tüm bu nedenlerle, Maker Modeli temel alınarak hazırlanan farklılaştırılmış geometri öğretimin; özel yetenekli öğrencilerde problem çözme becerilerine yönelik algıları üzerinde olumlu yönde etki oluşturduğu söylenebilir.

İlgili literatürde özel yetenekli bireylerin problem çözme becerileri üzerine yürütülen araştırma ve sonuçları incelendiğinde bu öğrencilerin; akranlarına oranla yüksek düzeyde

problem çözme becerilerine sahip olduğu (Dervişoğulları, 2019; Koçyiğit, 2015; Arıkan, 2014; Leikin ve Lev, 2013; Karabey, 2010; Krutetskii 1976; Taylor, 2008), problem çözme stilleri ile yaşam boyu öğrenme eğilimleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu (Dervişoğulları, 2019), matematik problemini farklı yollar ve stratejiler kullanarak çözme becerisine sahip olduğu (Arıkan, 2014; Durmaz, 2014; Yıldız, Baltacı, Kurak ve Güven, 2012), yaratıcı düşünme ile problem çözme becerilerinin anlamlı bir ilişki bulunduğuna (Sıdar, 2011) dair bulgu ve sonuçlara rastlanmaktadır. Ayrıca özel yetenekliler için geliştirilen farklılaştırılmış öğretim tasarım program modeli temel alınarak düzenlenen problem tabanlı matematik öğretim etkinliklerinin; matematik problemi çözme tutumları üzerinde olumlu etki oluşturduğu, işbirlikçi takım çalışmalarının öz güven beceri artışını desteklediği ve buna bağlı olarak tutum değerlerinde olumlu yönde etkilendiği bulgulanmıştır (Altıntaş, 2009). Bununla birlikte özel yetenekli bireylerin düşünme becerilerini yeterli düzeyde kullanmadıklarında, karşılaştıkları problem karşısında yeterli özgüvene sahip olmadıkları için problemi çözmekten dolayı kaçındıkları yönde araştırma sonuçlarına rastlanmaktadır (Arıkan, 2014; Durmaz, 2014). Bu nedenle bu bireylerin zihinsel ihtiyaçları doğrultusunda farklılaştırılmış problem tabanlı öğretim etkinlikleri uygulanarak düşünme becerilerinin gelişimlerinin desteklenmesinin önemi ifade edilmektedir (Aygün, 2010; Boran, 2016). Aynı zamanda bu bireylerin geleceğin matematikçileri olmaya namzet bireyler olmaları doğrultusunda, matematik öğretiminde ünlü matematikçilerin yaşam öykülerine yer verilerek karşılaştıkları bir problem sürecini yönetmesine dair beceri kazanımının desteklenmesi gerektiği belirtilmiştir (Aygün, 2010).

Tüm bu ilgili sonuçlar mevcut araştırmanın amacı, hedefi, öğretim süreci, zenginleştirmeye dayalı farklılaştırma stratejileri ve elde edilen sonuçlar ile paralellik göstermektedir. Gerçek ve gelecek yaşam problemlerine alternatif çözümler geliştirmeleri hedeflenen, ülkelerin en önemli insan kaynağı olan özel yetenekli bireylerin eğitim ve öğretim ortamlarınındı problem çözme becerilerini desteklemeye yönelik öğretim tasarımlarının geliştirilmesi ve sunulmasının hem ülkelerin gelecek dönem hedeflerinde hem de ilgili alanda çalışan öğretmenler ve araştırmacılar için önemli olduğu söylenebilir. İlgili literatür incelendiğinde özel yetenekli bireylerle yürütülen gerçek yaşam bağlantılı probleme dayalı farklılaştırılmış geometri öğretim etkinliklerinin, problem çözme becerilerine yönelik algıları üzerindeki etkisini inceleyen araştırma ve sonucuna rastlanmamıştır. Bu nedenle mevcut araştırma kapsamında yürütülen çalışma ve ilgili sonuçların alan yazına katkı sağlaması hedeflenmektedir.

5.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmada, Ne Kadar Yaratıcısınız? yaratıcılık ölçeğinden alınan ön test ve son test verileri incelendiğinde son yaratıcılık test puanı lehine istatistiksel bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yaratıcılık ölçeğinin, altı başlıkta nitelendirdiği yaratıcılık düzeylerine ait frekans ve yüzde değerleri incelendiğinde başlangıçta orta düzeyde yaratıcı, ortanın üzerinde yaratıcı ve oldukça yaratıcı düzeylere sahip olan ön test verilerinin araştırma sonunda yaratıcılık puanlarında artışı ile son test verilerinde ortanın üzerinde yaratıcı ve oldukça yaratıcı düzeylerde yoğunlaştığı görülmektedir. Araştırmada farklılaştırılmış geometri öğretim tasarımının etkinlikleri doğrultusunda özel yetenekli öğrencilerin yaratıcılık puanlarının arttığı ve buna bağlı olarak öğrencilerde yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiği çalışmada kullanılan ölçme aracı verileri doğrultusunda belirlenmiştir. Ölçek sonuçlarında gözlemlenen istatistiksel anlamlı farklılık öğretim tasarımının temel aldığı Maker Modeli farklılaştırma stratejileri kapsamında incelenmiş ve durum detaylandırılmıştır.

Araştırmada, Maker modelindeki içerik farklılaştırma basamağı yer alan; soyutluk, karmaşıklık, çeşitlilik, organizasyon-transfer ve seçkin kişilerin yaşamı ilkelerine göre ders içi ve ders dışı etkinlikler tasarlanmıştır. İçerik süresince karşılaştığı kavramlar, ulaşılan genellemeler ve teoriler açısından soyutluk ilkesi; yeni öğrendiği bilgiyi farklı bir durumda kullanabilmeye yönelik etkinlikler açısından organizasyon ve transfer ilkesi; disiplinler arası ve disiplin içi kurgulanan bağlantılı konular açısından karmaşıklık ilkesi; alana katkı sağlayan bilim insanları ve yaşam öykülerinin sanal dünya Metaverse çalışması ile seçkin kişilerin yaşamı ilkesine göre tanımlanan etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerde yaratıcı düşünme düzeyleri üzerinde anlamalı bir etki oluşturduğu söylenebilir.

Araştırmada, Maker Modeli süreç farklılaştırma basamağında yer alan; üst düzey düşünme, açık uçluluk, keşifçi öğrenme ve akıl yürütme ilkelerine göre süreç tasarımı yapılmıştır. Öğretim tasarımında hedef alınan üçgende özel merkez noktaları kazanımlarına yönelik içerik problem tabanlı öğrenme ile sunularak öğrencilerin bilgileri analiz etme, sentezleme ve değerlendirme yapmalarına yönelik üst düzey düşünme ilkesi; dersin giriş basamağında yaratıcı düşünme becerisini desteklemeye yönelik açık uçlu sorular sorulması ve problemlerin çözümlerine dayalı görevlerin tanımlanması ile açık uçluluk ilkesi; dersin keşfetme basamağında sunulan problem durumuna dair gözlem yapma, veri toplama ve genellemelerde bulunma ortamı oluşturarak keşifçi öğrenme ilkesi; açıklama basamağında

grup çalışmalarının çözüme yönelik geliştirdikleri stratejileri birbirleri ile paylaşımları ve bulgular hakkında tartışma ortamının oluşturulması ile akıl yürütme ilkesine göre tanımlanan etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerde yaratıcı düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir.

Araştırmada, Maker Modelindeki öğrenme ortamı farklılaştırma basamağında yer alan; fiziksel koşullar, açık görüşlülük, öğrenen merkezli, grup çalışması ve bağımsız öğrenme ilkeleri kapsamında öğrenme ortamı düzenlenmiştir. Öğretim tasarımımda sınıf içi ortam koşullarının uygun yapıda oluşturulması, ortamın bireysel ya da grup çalışmalarına olanak sağlayacak özellikte düzenlenmesi, somut materyal ve teknolojik alt yapının sağlanması ile fiziksel koşullar ilkesi; öğrencinin deneyimlerine dayalı olarak öğrenmenin merkezinde aktif olduğu çalışmalar ile öğrenen merkezli ilkesi; sınıf dışı bireysel ya da grup etkileşimine dayalı tanımlanan etkinlikler, online çalışma ortam koşulları ve tercihe bağlı seçimler ile bağımsızlık ilkesi; grup içi akıl yürütme ve gruplar arası tartışma ortamı oluşturulmasına bağlı her türlü düşünceye saygı ortamının sağlanması ile açık görüşlülük ilkesi özel yetenekli öğrencilerde yaratıcı düşünme becerilerini pozitif yönde etkilediği çıkarımı yapılabilir.

Araştırmada, Maker Modelindeki ürün boyutu farklılaştırma basamağında yer alan; gerçek yaşam problemleri, gerçek alıcı kitlesine yönelik ürün çalışması, üst düzey ürün tasarımı ve değerlendirmede çeşitlilik ilkeleri kapsamında ürün çalışmaları düzenlenmiştir. Öğretim tasarımımda; gerçek dünya problemlerinin sorgulandığı ürün tabanlı özel görev çalışmaları, gerçek alıcı kitlesinin ihtiyaçları doğrultusunda hedefe yönelik gerçekçi ürün tasarımı, ürünlerin belirlenen kriterlere göre değerlendirilmesi, ürün çalışmalarında öğrenenlerin belirli kalıplara sokulmadan özgün ve yaratıcı tasarımlar yapmaları için bağımsız ve esnek ortam koşullarının oluşturulması öğrencilerde yaratıcı düşünme düzeylerini olumlu yönde desteklediği söylenebilir.

Tüm bu nedenlerle, Maker modelindeki içerik, süreç, öğrenme ortamı ve ürün farklılaştırma stratejileri temel alınarak hazırlanan geometri öğretim etkinliklerinin özel yetenekli öğrencilerde yaratıcı düşünme becerileri üzerinde olumlu yönde bir etki oluşturduğu söylenebilir. Alan yazında özel yetenekli öğrencilerle matematik öğretimi kapsamında yürütülen, farklılaştırma öğretim tasarımı uygulamaları ile yaratıcı düşünmeye

ilişkin gerçekleştirilen çalışmalar incelenmiştir. Literatürde yer alan araştırma sonuçları ve ilgili araştırma sonuçları karşılaştırılmıştır.

İlgili literatür incelendiğinde; özel yetenekli bireylerin en önemli temel özelliği olması sebebi ile yaratıcılık becerileri üzerine yürütülmüş bir çok araştırmaya rastlanmaktadır (Bıçakcı ve Baloğlu, 2018). Yaratıcı beceriye sahip olan özel yetenekli bireylerin eğitim ve öğretim yaşantıları organize edilerek beceri gelişimlerinin desteklenmesi ve sahip oldukları potansiyelin ürüne veya fikre dönüşmesi hedeflenmektedir. Bu bağlamda farklı disiplinlerde yaratıcılığa ilişkin deneysel araştırma ve sonuçları incelendiğinde; gerçek yaşam problemleri kurma ya da çözme etkinlikleri (Ayvaz, 2019; Akkaş, 2014; Altıntaş, 2014; Kanlı ve Emir, 2013; Jo ve Ku 2011; Kanlı, 2008; Karabey, 2010; Sıdar, 2011; Tiryaki, 2019; Taylor, 2008), proje tabanlı çalışmalar (Altıntaş, 2014; Eşsizoglu, 2013; Kırcan, 2018; Özçelik, 2017; Tiryaki, 2019), açık uçlu görevler (Özçelik, 2017), disiplinler arası çalışmalar (Bebek, 2021; Erdoğan, 2014; Külegel, 2020; Özçelik, 2017; Şen, 2018; Yaman, 2014; Kim, Roh, ve Cho, 2016), dijital destekli uygulamalar (Taş, 2018; Karademir, 2020; Kanlı ve Emir, 2013; Tiryaki, 2019); modelleme etkinlikleri (Şengil Akar, 2017), bireysel farklılıklara yönelik etkinlikler (Aksoy, 2021; Özçelik, 2017), tüm bireylerin aktif katılım gösterdiği ekip çalışmaları (Şengil Akar, 2017; Altıntaş, 2014; Kim vd., 2016), sıradışı konuların çalışma etkinlikleri olarak düzenlenmesi (Çetinkaya, 2013; Kanlı ve Emir, 2013) yaratıcılık beceri gelişimini desteklediği buna bağlı olarak yaratıcı ürün ve fikirlerin ortaya çıkması yönde lokomotif bir nitelik taşıdığına ilişkin sonuçlar bulunmaktadır. Ayrıca özel yetenekli öğrencilerde farklılaştırılmış öğretim tasarım modeli temel alınarak düzenlenen matematik öğretiminin yaratıcı düşünme becerileri üzerinde olumlu etki oluşturduğunu ifade eden araştırma sonuçlarına rastlanmaktadır (Altıntaş, 2014; Deringöl, 2013; Kök, 2012; Özyaprak, 2012). Bu kapsamda; disiplin içi ve disiplin arası anlayışla hazırlanan içeriğin probleme dayalı öğretim etkinlikleri ile sunulmasının bireylerde olayları farklı açılardan değerlendirerek yaratıcı düşünme beceri gelişimini desteklediği (Altıntaş, 2014), keşfe dayalı öğrenme ortamlarının düzenlenmesinin akıcılık, esneklik ve orjinallik başlıklarında yaratıcı düşünme düzeylerinin gelişmesinde önemli bir etken olduğu (Deringöl, 2013), açık uçlu sorular ve etkinliklere yer verilerek bireylerde özgün fikirler geliştirmesine yönelik sürecin tasarlanmasının öğrencilerde yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirdiği (Özyaprak, 2012), grup çalışmaları ile yürütülen ürün tabanlı açık uçlu görevlerin öğrencilerde yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirdiği (Kök, 2012; Özçelik, 2017), dinamik yazılım programı

eşliğinde yürütülen matematik öğretimin bilgiyi etkin biçimde kullanmalarına olanak sağladığını ve buna bağlı olarak problem çözerken daha yaratıcı düşündükleri (Yıldız, 2016; Leikin; 2009; El-Demerdash, 2010) ifade edilmektedir. Tüm bu ilgili sonuçlar araştırmanın amacı, hedefi ve nihai bulguları ile paralellik göstermektedir.

5.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmada, eleştirel düşünme eğilim ölçeğinden alınan ön test ve son test puanları incelendiğinde çalışma grubu öğrencilerinde son test puanı lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Eleştirel düşünme eğilim ölçeğinin sahip olduğu; yenilikçilik, bilişsel olgunluk ve katılım alt boyutları kapsamında ön test ve son test puanları incelendiğinde ise son test lehine anlamlı bir farklılık oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Ölçeğinin sahip olduğu alt boyutları kapsamında ki istatistiksel farklılık incelendiğinde; üçgenin merkez noktaları arasında yeni ilişkiler ve bağıntılar bulunmasına yönelik yapılan ispat çalışmaları, üçgende farklı merkez noktaları bulmak için düzenlenen sorgulama tabanlı etkinlikler, orijinal ürün tasarımı yapmak için disiplin içi ve disiplinler arası yapıda düzenlenen özel görev çalışmaları, ulaşılan yeni fikrin neden sonuç ilişkisini açıklamaya yönelik öğrenci sunumları, öğrencilerde yenilikçilik becerisi üzerinde anlamlı bir etki oluşturduğu söylenebilir. Dersin giriş basamağındaki problem durumuna yönelik mantıksal çıkarımlar yaparak çözümler dile getirmeleri, problem çözümlerinde analiz sentez ve değerlendirme akışını takip ederek süreci planlamaları, kanıta dayalı makul hipotezler oluşturmaları, ön yargılardan uzak tarafsız sınıf ikliminde tüm düşünce ve önerilere saygı duyulması, farklılıkların tartışıldığı beyin fırtınası çalışmaları bilişsel olgunluk becerisine üzerinde anlamlı bir etki oluşturduğu düşünülmektedir. Sözü edilen problemlere yeni ve orijinal çözümler getirmek için araştırma yapmaları, gözlem ve deneyimlerde bulunmaları, yeni varsayımlar ortaya koymaları, elde ettiği verileri yorumlayarak karar vermeleri, ölçütler kullanılarak ulaştıkları sonucu doğrulamaları katılım becerisine üzerinde anlamlı bir etki oluşturduğu çıkarımı yapılabilir. Tüm bu nedenlerle, Maker Modeli temel alınarak hazırlanan farklılaştırılmış geometri öğretiminin, özel yetenekli öğrencilerde eleştirel düşünmeye yönelik eğilimi üzerinde olumlu yönde etki oluşturduğu düşünülmektedir.

İlgili literatür incelendiğinde özel yetenekli bireylerin öğretiminde farklılaştırma modelleri ve stratejileri kullanılarak düzenlenen öğretim tasarımı etkinliklerinin öğrencilerde eleştirel

düşenime becerilerine yönelik eğilimi üzerinde anlamlı düzeyde etkisi olduğu ve desteklediği görülmektedir (Altıntaş, 2009; Atalay, 2014; Connerly, 2006; Jewell, 1996; İşlekeller Bozca, 2017; Kılıç, 2015; Karabey, 2010; Özçelik ve Akgündüz, 2017; Sayı, 2013; Tiryaki, 2019; Taş, 2018). Özel yetenekli bireylerin eğitiminde düşünme becerileri ve gelişimi önemli bir yere sahiptir. Bireyin kendi becerilerini keşfetmesi ve bunları kullanıyor olabilmesi sahip olduğu yeteneği gerçekleştirmesi adına önemli bir adımdır. Üst düzey düşünme becerileri arasında yer alan eleştirel düşünme sadece matematik eğitimi alanında değil günlük yaşamda karşımıza çıkabilecek problem durumunu anlama, karar verme ve alternatif çözümler üretebilme üzerinde olumlu etkileri bulunmaktadır (Bapoğlu, 2010; Yurtkulu, 2018; Altıntaş, 2009, Tiryaki, 2019). Ayrıca akademik düzeyde bilimsel çalışmalarda yer almasını ve farkındalık oluşturmalarını hedeflediğimiz özel yetenekli bireylerde, olayların oluşumundaki sebep ve sonuçları tanımlarken ve açıklarken kullanacakları düşünme becerisi olarak farklı bir öneme sahiptir (Connerly, 2006, Van Tassel-Baska, 2010). Bu nedenle özel yetenekli bireylerin eğitiminde akademik ve zihinsel ihtiyaçlarına cevap verecek nitelikte, eleştirel düşünme becerilerini ve eğilimini geliştirmeye yönelik farklılaştırılmış öğrenme etkinliklerin oluşturulması ve etkinliğinin sınanması hem bireylerde düşünme becerileri gelişimine hem de sahadaki uygulayıcılar ve araştırmacılar açısından önemli olduğu düşünülmektedir. (Bapoğlu, 2010; Ceylan, 2021; Connerly, 2006; Güney ve Özmen 2020; Jewell, 1996; Karabey, 2010; Kılıç, 2015; Tiryaki, 2019; Taş, 2018; Yurtkulu, 2018). Tüm bu bulgu ve ilgili sonuçlar araştırmamızın amacı, hedefi ve nihai bulguları ile paralellik göstermektedir. Alan yazında ilgili çalışmalar incelendiğinde özel yetenekli bireylerde matematik öğretim programı geometri öğrenme alanında, farklılaştırılmış öğrenme etkinliklerinin eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisinin sınanmasına dair çalışmalara az sayıda rastlanmaktadır. Bu kapsamda da mevcut araştırma ve sonuçlarının ilgili alanyazına katkı sağlaması hedeflenmektedir.

5.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırma kapsamında farklı becerilere ve yeterliliklere sahip özel yetenekli bireylerin akran iletişimini desteklemek ve işbirliği için de çalışmalarını sağlamak amacı ile öğretim tasarımı sürecinde ekip çalışmaları tanımlanmıştır. Grup çalışmalardaki öğretimsel hedef ise ortak bir problem üzerinde çok boyutlu düşünce ortamı oluşturarak özgün fikirler ve ürünler geliştirmeleri için birlikte çalışabilme becerisinin gelişiminin desteklenmesidir. Bu kapsamda temel alınan 5E öğrenme modeli ders planlarının keşfetme ve derinleşme basamağında çalışma ekiplerine hedef kazanım ile ilgili özel görevler verilmiştir. Ekip

alışmaları ders içi ve ders dışı olmak üzere iki farklı organize edilmiştir. Ders içi ekip çalışmaları öğrencilere sunulan problem durumuna yönelik grup içi beyin fırtınası yaparak çözüm nerisi geliştirmeleri için düzenlenen kısa oturumlu çalışmalardır. Ders dışı ekip çalışmaları ise öğretimin içerik aşamasında yer alan hedef kazanımının günlük hayatta transferi üzerine kurgulanmış, grup etkileşimi ile fikir ve ürün geliştirmesini amaçlayan ders dışı bir sürede yüz yüze ya da online ortamda gerçekleştirilen uzun süreli çalışmalardır. Araştırma kapsamında, gerçekleştirilen her ders planı sonrasında çalışma gruplarına, gerçekleştirdikleri grup çalışmasının işleyiş ve yapısını değerlendirmelerine yönelik grup değerlendirme formu uygulanmış, verilere ilişkin analizler bulgular ve yorumlar kısmında açıklanarak değerlendirilmiştir.

Grup değerlendirme formlarından elde edilen veriler Tablo 3.3’de belirlenen puan aralıklarına göre değerlendirildiğinde tüm gruplar için; birinci ders sonunda 33.33 – 48.66 (yetersiz ve orta); ikinci ders sonunda 38 – 55 (yetersiz ve iyi), üçüncü ders sonunda 40 – 60.66 (orta ve iyi), dördüncü ders sonunda 45.33 – 64.33 (orta ve iyi), beşinci ders sonunda 50 – 67 (orta ve iyi), altıncı ders sonunda 57.33 – 71 (iyi ve çok iyi) arası değer almakta olduğu ve ğretim sürecinde puanların artış gösterdiği bulgulanmıştır. Bu nedenle farklılaştırılmış geometri ğretim tasarımı kapsamında yürütülen ğrenci ekipleri çalışmalarının, grup içi iletişim ve işbirliği beceri gelişimini desteklediği ve grup değerlendirmesinde olumlu bir etki oluşturduğu söylenebilir. Grup değerlendirme formunda yer alan madde analizlerine ilişkin aritmetik ortalama verileri Tablo 3.4’de belirlenen aralıklara göre incelendiğinde tüm maddelerde yetersiz düzeyde bulunan değerlerin ğretim sonrasında iyi ve çok iyi düzeye artış gösterdiği bulgulanmıştır. Bu kapsamda ekip çalışmalarında oluşturulan adil görev paylaşımı ile bireysel sorumluluk alma ve verimli çalışma, saygıya dayalı tartışma ortamı ile düşüncelerini paylaşma ve farklı düşünceyi dinleme, grup içi oluşturulan güven ortamı ile ortak bir görüş oluşturma ve karar alma, orijinal ürün geliştirmek için grup içi motivasyon ile birbirlerini cesaretlendirme, yardımlaşma ve paylaşmanın verdiği güce inanarak birlikte çalışmaktan mutlu olma becerilerinin olumlu yönde desteklendiği düşünülmektedir.

İlgili alan yazına bakıldığında gelecekte bilimsel çalışmalarda aktif görev almaya namzet bireyler olan özel yetenekli öğrencilerin; bir gurubun yesi olma ve sorumluluğunu alma (şengil Akar, 2017; Akay; 2018; Altıntaş, 2014; Türk, 2019), grup iletişimine dayalı güven duygusu ile ulaşmış olduğu bulguları birbirleri ile paylaşma (zelik, 2017; Türk, 2019),

disiplin içi ve disiplinler arası bir arada çalışarak birlikte başarma (Akay; 2018; Külegen, 2020), zaman ve mekâna bağlı olmayan esnek öğrenme ortamlarında grup çalışmasını organize edebilme (Şengil Akar, 2017; Ayvaz, 2019), etik ilkelere bağlı kalarak liderlik özelliklerini gerçekleştirebilme (Özçelik, 2017; Özyaprak, 2012; Türk, 2019), elde edilen bulgu ve sonuçlara dair verileri diğer çalışma gruplarına sunum yaparak akran değerlendirmesine sunma (Şengil Akar, 2017; Ayvaz, 2019; Özyaprak, 2012; Türk, 2019) gibi sosyal duygusal gelişim süreci ile yaratıcı özelliklerini bir arada destekleyen (Şengil Akar, 2017; Altıntaş, 2014; Özçelik, 2017; Özyaprak, 2012) entelektüel akranlarla grup içi etkileşime dayalı çalışmaların önemli olduğunu ifade eden araştırma sonuçlarına rastlanmaktadır. Araştırma kapsamında yürütülen grup çalışmaları ve elde edilen bulgulara ilişkin sonuçlar ilgili literatür ile uyumluluk göstermektedir.

5.6 Altıncı Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırma kapsamında üçgende merkez nokta bilgisine dayalı kazanımların gerçek yaşamda uygulanmasına yönelik öğrenci grup çalışması olarak tanımlanan “Üçgen Köy Tasarımı” final ürünü çalışması düzenlenmiştir. Ürünleri değerlendirmek amacı ile final ürünü dereceli puanlama anahtarı oluşturulmuş ve grupların çalışmaları puanlama anahtarı ölçütlerine göre değerlendirilerek araştırmanın bulgular kısmında yer verilmiştir. Bu başlıkta ise elde edilen bulgular doğrultusunda araştırma sonuçları sunulmuştur.

Çalışmada ortalama puanlar, sahip olduğu aralık değerlerine göre düşük, orta ve ileri düzey olmak üzere üç sınıflandırma yapılarak nitelendirilmiştir. Öğrenci gruplarının final ürünü dereceli puanlama anahtarı kapsamında elde ettiği aritmetik puan ortalamaları incelendiğinde; düşük düzeyde puana sahip grubun olmadığı, orta düzeyde puana sahip dört grubun olduğu ve ileri düzeyde puana sahip altı grubun olduğu bulgulanmıştır. Süreç ve sonuç temelli değerlendirilmenin yapıldığı final ürünü çalışmasında, dereceli puanlama anahtarı sürecin ilgili bileşenlerini içerecek nitelikte boyutlandırılarak puanlama tablosu oluşturulmuştur. Bu kapsamda; geometri alan bilgisi, sorgulama /eleştirel düşünme, problem durumu, yaratıcı fikir geliştirme, araştırma yapma, ürün tasarımı ve sunum becerileri boyutları oluşturularak gruplar tanımlanan boyutların içeriğine göre değerlendirilmiştir. Öğrenci gruplarının aritmetik ortalamalama puan değerleri, Tablo 3.5’de tanımlanan aralık değerlerine göre incelendiğinde; düşük düzeyde puana sahip boyutun bulunmadığı; orta düzeyde puana sahip iki boyutun bulunduğu (ürün tasarımı ve yaratıcı fikir geliştirme) ve ileri düzeyde puana sahip beş boyutun bulunduğu (geometri alan

bilgisi, sorgulama / eleştirel düşünme, problem durumu, araştırma yapma ve sunum becerileri) bulgulanmıştır. Bu kapsamda araştırmanın öğrenme çıktısına yönelik düzenlenen final ürünü çalışmasında mevcut araştırmanın hedeflediği kazanımlar ve beceri gelişimlerinde olumlu yönde etki oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gerçek dünyada insanlık yararı temelinde oluşturulan bir problem durumuna çözüm önerisi getirmeye yönelik tanımlanan “Üçgen Köy Tasarımı” çalışması; öğrenenlerde problem durumuna ilişkin ilgi ve algı oluşturma, problemi tüm bileşenleri ile detaylandırarak analiz etme, sürdürülebilirlik kavramı ile yaşam alanlarını bir arada değerlendirme, çözüme yönelik disiplinler arası bakış açısıyla yaklaşma ve ilgili probleme kanıta dayalı orijinal çözüm önerileri geliştirme beceri gelişimlerini destekleyerek final ürünü puanlama anahtarındaki problem durumu puanlarını olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. İlgili bu sonuçlar alan yazındaki Arıkan (2014), Aygün (2010), Boran (2016), Dervişoğulları (2019), Durmaz (2014), Karabey (2010) ve Taylor (2008) tarafından yürütülen çalışmaların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Üçgende merkez nokta ve özelliklerine dayalı geometri kazanımlarının bir problem durumunda çözüme dair kullanıyor olması öğrencilerde; geometri bilgisi ile gerçek yaşam ilişkisini kurabilmesine, ilgili kazanımların yapılandırmaya dayalı olarak öğrenilmesine, hedef kazanımın ötesine geçerek üçgen merkez noktaları konusunda derin öğrenmenin gerçekleşmesine, dinamik yazılım programları ve materyal tabanlı çalışmaların ilgili bilginin deneyime bağlı öğrenmeye fırsat oluşturmaya bağlı olarak final ürünü puanlama anahtarındaki geometrik alan bilgisi puanlarını desteklediği düşünülmektedir. İlgili sonuçlar alan yazındaki Aydos (2015), El-Demerdash (2010), Kocaoğlu (2020), Kök (2012), Leikin (2009), Taş (2018), Özyaprak (2012) ve Yıldız (2016) tarafından yürütülen araştırmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Geometri ile gerçek dünya ilişkisinin sorgulandığı final ürünü çalışmasında; problem durumunun çok boyutlu ve farklı disiplinlerde sorgulanması, gerçek alıcı kitlenin ihtiyaçlarının sorgulanması ve bu yönde ürün tasarım çalışmalarının yürütülmesi, grup arkadaşları ile ürün tasarımına yönelik beyin fırtınası yaparak ürün sürecini tüm bileşenleri ile ele alınması, ulaşılan sonuçların grup tartışması ile eleştirel bakış süzgecinden geçilmesi, geliştirilmesine yönelik önerilerin dile getirilmesi ve yetkili kişiler ile görüşmeler yapılarak tasarımın en uygun formu için çalışmaların yönetilmesi final ürünü

puanlama anahtarındaki sorgulama / eleştirel düşünme puanlarını desteklediği düşünülmektedir. İlgili sonuçlar literatürdeki Ceylan (2021), Connerly (2006), Güney ve Özmen (2020), Kılıç (2015), Tiryaki (2019), Yurtkulu, (2018), Özçelik ve Akgündüz (2017) tarafından yürütülen araştırmaların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Gelecek dünya için sürdürülebilir üçgen köy tasarımı yaparken; ilgili literatürde yer alan üçgene ait özel merkez noktaları ve özelliklerinin araştırılması, sürdürülebilir kavramı ve ilgili yaşam alanlarının önemi hakkında literatürün taraması, şehir planlaması ve kriterleri hakkında ilgili alanda uzman kişiler ile iletişime geçilerek bilgi alınması, konu alanında üniversitenin ilgili bölümleri ile iletişime geçilmesi, yerel belediyelerin şehircilik ve koordinasyon ekibi ile görüşmelere yürütülerek gerçek dünya koşullarının araştırması final ürünü puanlama anahtarındaki araştırma yapma puanlarını desteklediği düşünülmektedir.

Farklılaştırılmış geometri öğretimi sürecinde yürütülen özel görev etkinliklerinde öğrenenlerin yürütmüş olduğu çalışmaları ve ilgili sonuçları sınıf ortamında sunması, öğrenciler arası tartışma ortamı oluşturularak ulaşılan sonuçların tartışılması, grup çalışmalarında tasarladıkları ürünleri akranları ile paylaşmaları öğrencilerin kendilerini ifade etme beceri gelişimlerini desteklediği ve buna bağlı olarak final ürünü puanlama anahtarındaki sunum becerileri puanlarını desteklediği düşünülmektedir.

Farklılaştırılmış geometri öğretiminde düzenlenen ders etkinlikleri kapsamında çeşitli materyaller, dinamik yazılım programları, metaverse ve web tabanlı araçlar kullanılmasına bağlı olarak öğrenenlerin ürün tasarımı ile ilgili ön becerilerinin desteklendiği söylenebilir. Bu kapsamda öğrenenlerin ürün tasarımı aşamasında; Geogebra ve Desmos yazılım programında çizim çalışmaları yürütmesi, Tincercad ile 3D tasarım çalışmaları gerçekleştirmesi, metaverse dünyasında ortam tasarım çalışması, çeşitli web 2.0 ve web 3.0 araçlarını kullanarak tasarımı özelleştirmesi, sürdürülebilir nitelikte uygun malzeme ve materyal seçerek tasarımlarını oluşturması final ürünü puanlama anahtarındaki ürün tasarımı puanlarını desteklediği düşünülmektedir. Ancak ürün tasarımı puanlarının orta düzeye sahip olduğu düşünüldüğünde özel yetenekli öğrencilerde tasarıma dayalı çalışmalara daha çok ağırlık verilerek potansiyellerinin performansa dönüştürülmesini destekleyen öğrenme etkinliklerine ağırlık verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Final ürünü tasarımına yönelik oluşturulan problem durumunun ilgi çekici olması, insanlık yararına bir amaç taşıması, gerçek hedef kitlenin ihtiyaçlarına yönelik düzenlenmesi ve çoklu bileşene bağlı olması nedeni ile öğrenenlerin yaratıcı fikir geliştirme adına öğrencilerde itici güç olduğu ve yaratıcı ürün tasarımıya yönelik motive ettiği düşünülmektedir. Bu kapsamda öğrencilerin; ilk önce problem durumunu analiz etmeleri buna bağlı olarak sentezleyerek değerlendirmeleri, sürdürülebilir bir yaşam hedefleyerek disiplinler arası bakış açısı ile probleme yaklaşımları, ilgili çalışmaları araştırarak mevcut çalışmalardan fark yaratan ürün tasarımı için çalışmalarını yürütmeleri, inovatif bakış açısıyla probleme çözüm önerileri sunmaları final ürünü puanlama anahtarındaki yaratıcı fikir geliştirme puanlarını desteklediği düşünülmektedir. Ancak yaratıcı fikir geliştirme puanlarını orta düzey değere sahip olduğu düşünüldüğünde özel yetenekli öğrencilerde yaratıcı düşünme beceri gelişimini destekleyen çalışmalara çok daha fazla yer verilmesi gerektiği sonucu çıkmaktadır. Özel yetenekli bireylerin sahip olduğu en önemli becerilerden bir olarak nitelendirilen yaratıcı düşünme becerisinin ortaya çıkması ve üst düzeyde gelişmesi adına öğretimsel uygulamalara ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir. İlgili sonuçlar alan yazındaki Ayvaz (2019), Altıntaş (2014), Bapoğlu (2010), Bıçakcı ve Baloğlu (2018), Kanlı (2008), Kanlı ve Emir (2013) Kırkan (2018), Leikin (2009), Özçelik (2017), Kim, Roh, ve Cho (2016) tarafından yürütülen araştırmaların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

5.7 Yedinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırma kapsamında Maker Modeli temele alınarak gerçekleştirilen farklılaştırmış geometri öğretiminin öğrenci bakış açısıyla; süreç içerisinde sahip oldukları yeni kazanımlar, öğrenme yaşantılarına dair deneyimler, karşılaştıkları zorluklar, mutlu oldukları anlar, beklenmeyen durumlar ve yeniden düzenlenmesine ilişkin değerlendirme yapmalarına yönelik öğrenci günlükleri uygulanmış ve veriler analiz edilmiştir. Öğrenci günlüklerine ilişkin analizler araştırmanın bulgular kısmında açıklanmış ve değerlendirilmiştir. Bu başlıkta ise elde edilen bulgular ışığında araştırma sonuçları sunulmuştur.

Katılımcıların öğrenci günlüklerinde öğretim sürecinde neler yaptıklarına ilişkin verdikleri cevaplarda gerçek yaşamda karşılarına çıkabilecek bir problem karşısında geometri kullanarak çözüm üretmeye yönelik çalışmaları, öğrenme ortamlarında manipüle ederek öğrenmeye destekleyecek nitelikte olan somut materyal ve dijital yazılım uygulamaları,

grup içi iletişim ve işbirliğine dayalı yapılan etkinlikleri dile getirdikleri görülmektedir. Bu kapsamda öğrencinin fiziksel ve zihinsel etkinlikler ile öğrenme merkezinde deneyimlerine dayalı olarak yer aldığı çalışmaların akılda kalıcı düzeyde etki oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Katılımcıların öğretim içeriğinde neler öğrendiklerine ilişkin soruda, öğretim tasarımının uygulandığı ders planları içerisinde hedeflenen kazanımların tümüne yönelik cevaplar alındığı bulgulanmıştır. Bu kapsamda özel yetenekli öğrencilerin öğrenme yaşantılarını düzenlerken uygulanan farklılaştırma yaklaşımlarının en önemli stratejilerden zenginleştirme basamağı kapsamına ilgili ders içeriği, üst sınıf düzeyinde çekilen kazanımlar ya da öğretim programı dışındaki konuların öğrencilerde öğrenmeye karşı ilgi ve ilgi oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Özel düşünme becerilerine sahip olan bireylerde bu yeteneklerini geliştirmeye yönelik farklı kazanımların, disiplin içi öğrenme ortamları oluşturularak öğrenme yaşantılarının çeşitlendirilmesi ve zenginleştirilmesi ile sahip oldukları yeteneklerini eyleme geçireceği, zihinsel veya fiziksel ürün olarak ortaya çıkmasını destekleyeceği sonucuna ulaşıldığı söylenebilir. İlgili Sonuçlar Akay (2018), Şengil Akar (2017), Altıntaş (2014), Gavin, Casa, Firmender ve Carroll (2013), Batdal Karaduman (2012), Külegel (2020), Özçelik (2017) ve Özdemir (2016) tarafından gerçekleştirilen araştırmaların sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir.

Katılımcıların öğretim sürecinde başarılı olduğu aşamalara ilişkin soruda, zihinsel ve fiziksel becerilerini kullanarak öğrenme eyleminin merkezinde yer aldığı çalışmalara yönelik cevaplar bulgulanmıştır. Bu kapsamda öğretim sürecinde somut veya sanal materyal kullanımı ile yaparak yaşayarak öğrenmeye dayalı etkinliklerde, grup arkadaşları ile birlikte yüz yüze ya da online ortamda bir araya gelerek gerçekleştirdikleri özel görevlerde, karşılaştıkları problem durumuna yönelik özgün ürün veya fikir geliştirmeye dayalı akıl yürütme çalışmalarında ve dijital tabanlı uygulamaları içeren etkinliklerde daha başarılı olduklarını düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yapılan içerik analizi sonucunda öğrenci günlüklerinin başarılı olduğu bölümlere yönelik cevapların tümün de öğrencilerin akıl yürütme çalışmalarında başarılı olduklarını düşündüklerine ilişkin ifadelerin yer aldığı gözlenmektedir. Özel yetenekli bireylerin doğasında var olan düşünme becerileri karşılaştıkları farklı bir problem durumu karşısında aktif hale gelerek çözüme dair orijinal fikirler üretmek için eyleme geçtiği söylenebilir. Bu neden bu bireyleri farklı problem senaryoları ile karşı karşıya bırakıp beceri gelişimlerinin desteklenmesine yönelik

alışmalar yürütülmesi gerektiği düşünülmektedir. Özel yetenekli bireylerin ihtiyaçları belirlenerek farklılaştırılmış ğretim tasarımı çalışmalarının yürütülmesi ile potansiyel değerlerini geliştirilmesine yönelik ortam sağlanması, sahip olduğu beceriyi bir st seviyeye taşıyarak yaratıcı dşnmebilme ve ürün ortaya koyabilme beceri gelişimini de destekleyeceği sonucuna ulaşıldığı söylenebilir. Bu sonuçlar şengil Akar (2017), Akay (2018), Aksoy (2021), Altıntaş (2014), Baki, Yıldız ve Baltacı (2012), Kanbur Tekerek ve Argün (2022), Kennedy (2002), Kleğel (2020), zelik (2017), zdemir (2016), zdemir ve Işıksal Bostan (2021), zyaprak (2016), Sriraman (2003) ve Taş (2018) tarafından gerçekleştirilen araştırmaların sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir.

Katılımcıların ğretim sürecinde en çok zorlandığı bölümlere ilişkin soruda ölçüm aracı kullanımına dair uygulamalarda, materyal tabanlı etkinlikler ve uzamsal düşünme becerisinin yer aldığı çalışmalara yönelik cevaplar bulgulanmıştır. Bu kapsamda önceki öğrenme yaşantılarında derslerde materyal eşliğinde uygulamalar yapmadıkları, özellikle pergel kullanımına dair tecrübeye sahip olmadıkları, GeoGebra yazılımına dair deneyimlerinin az olması bu nedenle de zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bu başlıktaki soruda ilk etkinliklerden sona doğru yaklařtıķa öğrencilerin zorlanmadıklarına yönelik ifadeler artığı ve ğretim sürecinin başında zorlandıkları çalışmalarda ilerleyen aşamalarda daha az düzeyde zorlandıkları bulgulanmıştır. Buna neden olarak ğrenci günlüklerinde; problem senaryosu eşliğinde gerçekleşen ders sürecine alıştıkları, deneyimlerine bağlı olarak problem durumu karşısında akıl yürütme stratejileri geliştirdikleri, bireysel ya da grup çalışmalarına daha hızlı organize oldukları yönünde ifadelere rastlanmıştır. Özel yetenekli bireylerin öğrenme yaşantıları sahip oldukları düşünme ve öğrenme stillerine göre organize edildiğinde bireyler süreç içerisine hızlı bir biçimde adapte olduğu ve sahip oldukları becerileri kullanmaya başlayarak kendi öğrenme atmosferlerini oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Farklı alanlarda beceri ve yetkinliğe sahip olan özel bireylerin öğrenme ortamlarına materyal tabanlı zenginleştirilerek çoklu duyu organlarına hitap eden nitelikte somut ve sanal manipülatiflerin dâhil edilmesi ve lme araçları eşliğinde uygulamaların yapılması öğrencilerde düşünme becerilerini destekleyeceği sonucuna ulaşıldığı söylenebilir. Bu sonuçlar Aksoy (2021) , Altıntaş (2014), Dinamit (2020), Kanbur Tekerek ve Argün (2022), Kanlı (2008), Kleğel (2020), zdemir ve Işıksal Bostan (2021), zdemir (2016), zyaprak (2016), Taş (2018) ve Yıldız vd. (2012) tarafından gerçekleştirilen araştırmaların sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir.

Katılımcıların öğretim sürecinde en çok mutlu olduğu bölümlere ilişkin soruda öğrenci günlüklerinin tamamında yaşantı yolu ile deneyime bağlı olarak yeni bir bilgi öğrenme ve sonucunda başarıma duygusunun mutluluk hissi oluşturduğuna yönelik cevaplar bulgulanmıştır. Bu kapsamda özel yetenekli bireylerin kurgulanan öğrenme hikâyesine dâhil olarak öğrenmenin merkezinde olmaları, gerçek dünya bağlantılı bir probleme bireysel veya grup çalışması ile çözüm aramaları, keşfetmeye ve akıl yürütmeye dayalı etkinlikler sonucunda yeni bilgilere ulaşmaları ve sonunda problemi çözerek başarmaktan dolayı mutlu oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrenci günlüklerinde ünlü matematikçilerin yaşam öyküleri, medeniyetlerin gelişim sürecindeki etkileri ve dünyaya olan katkılarını öğrenmek bireylerde mutluluk hissi oluşturduğu bulgulanmıştır. Bu kapsamda geleceğin bilim insanı olmaya namzet özel yetenekli bireylerin ünlü matematikçiler ile tanışarak yaşantılarına dair başarı öykülerine dahil olması, bu nedenle empati duygusu ile kendi gizil güçlerini gerçekleştirmeye dair umutlu olması bireylerde mutluluk duygusunu etkileyeceği sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrenci günlüklerinden elde edilen tüm verilerde mutlu olma duygusuna ait bölümlere yönelik cevaplar ardışık olarak incelendiğinde öğrencilerin grup etkileşimi ile çalışmaktan dolayı mutlu oldukları artan bir ivme gösterdiği görülmektedir. Araştırma kapsamında yürütülen ekip çalışmalarında öğrencilerin grup içi etkileşimini belirlemeye yönelik yapılan grup değerlendirme formlarından elde edilen nicel bulgulara göre süreç içinde grup değerlendirme puan ortalamaları tüm gruplar için artış gösterdiği bulgulanmıştır. Bu kapsamda grup değerlendirme formlarından elde edilen nicel bulguları destekler nitelikte, öğrenci günlüklerinden nitel bulgulara ulaşıldığı düşünülmektedir.

Aynı zamanda öğrenci günlükleri verilerinde ilk ders itibari ile gerçek yaşama dair problemleri çözmekten dolayı mutlu olduklarına yönelik söylemlerde artış olduğu bulgulanmıştır. Öğretim tasarım süreci içerisinde yaşama dair bir probleme alternatif çözüm önerisi geliştirmek için yürütülen etkinliklerin öğrencilerde mutlu olma duygusunu geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma kapsamında çalışma grubu öğrencilerine problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği uygulanmış ve elde edilen bulgular ışığında son test lehine ölçeğin genelinde ve sahip olduğu güven, özdenetim ve kaçınma alt boyutları kapsamında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu kapsamda öğrenme yaşantılarındaki problem çözmeye dair mutlu olma hissi, problem çözmeye yönelik algı düzeylerini pozitif anlamda etkilediği sonucuna ulaşıldığı

söylenbilir. Problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeğinde elde edilen nicel veriler öğrenci günlüklerinden elde edilen nitel veriler ışığında anlam kazandığı düşünülmektedir.

Öğrenci günlüklerinden mutlu olduğu bölümlere yönelik elde edilen tüm veriler ardışık olarak incelendiğinde öğrencilerin “*gerçek yaşama dair problem çözmekten...*” dolayı mutlu olduklarına dair ifadeler “*gerçek yaşama dair problemleri geometri kullanarak çözmekten...*” mutlu oldukları yönde evrilmiş olduğu gözlenmektedir. Ayrıca elde edilen verilerde, üçgen merkezlerine yönelik öğrendiği geometri bilgisini gerçek yaşamda kullanım alanlarına dair yapılan Canva’da poster hazırlama, Padlet’te paylaşım yapma ve Genialy’de online duvar tasarımı etkinliklerinde “*Gerçek yaşam bağlantısı kurma*” ifadesi ile dile getirerek mutlu olduklarına yönelik cevaplar verdikleri gözlenmektedir. Öğrenci günlüklerinde elde edilen tüm bu veriler ışığında öğrencilerin öğretim sürecinde geometri öğrenme alanında çalışma yapmaktan dolayı mutlu olduklarına yönelik nitel bulgular ulaşıldığı söylenebilir. Araştırma kapsamında çalışma grubu öğrencilerine geometriye yönelik tutum ölçeği uygulanmış ve elde edilen nicel bulgular ışığında istatistiksel olarak son tutum puanları lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Ayrıca geometriye yönelik tutum ölçeğinin sahip olduğu; kendini yeterli görme ve geometriden hoşlanma, geometrik kavramları ilişkilendirme, geometri gerçek yaşam ilişkisi ve geometri dersinin öğretim programındaki yeri başlıklarındaki tüm alt boyutlar kapsamında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluştuğu belirlenmiştir. Bu kapsamda öğrenme yaşantılarındaki mutlu olma hissi geometri dersine yönelik tutum düzeylerini pozitif anlamda etkilediği sonucuna ulaşıldığı söylenebilir. Geometriye yönelik tutum ölçeğinde elde edilen nicel veriler öğrenci günlüklerinden elde edilen nitel veriler ışığında anlam kazandığı düşünülmektedir. Öğrenci günlüklerinden mutlu olduğu bölümlere yönelik elde edilen sonuçlar ilgili literatürde Aksoy (2021) , Altıntaş (2014), Akay (2018), Dinamit (2020), Kanbur Tekerek ve Argün (2022), Kanlı (2008), Battal Karaduman (2012), Külegel (2020), Özdemir (2016), Özdemir ve Işıksal Bostan (2021), Özyaprak (2016), Sriraman (2003), Taş (2018), Taylor (2008), Tiryaki (2019), Yıldız vd. (2012) ve Yıldız (2016) tarafından gerçekleştirilen araştırmaların sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir.

Katılımcıların öğretim sürecinde karşılaşmayı beklemedikleri durumlara ilişkin soruya verdikleri cevaplarda, içerikte yer alan üst düzey kazanımlara yönelik öğrenme etkinlikleri ve sonucunda ulaştıkları matematiksel yeni çıkarımlara yönelik cevaplar bulgulanmıştır. Bu kapsamda üçgende bulunan merkez noktalar ve özellikleri, noktaların üçgenin

özelliğine göre konum değiştirmesi, farklı merkezlerin bir biri ile ilişkisi, konu içeriğinin disiplin içi bağlantılara yönelik çeşitliliği, dinamik yazılımlar eşliğinde geometrik yapıları manipüle ederek farklı özelliklere sahip noktaları keşfetmeye yönelik etkinlikler ve ilgili sonuçların öğrencilerde beklenmeyen bir etki oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin beklenmeyen durumlar ile karşılaştıklarında konu alanı ile ilgili ders dışı zamanlarda araştırma yaptıkları ve karşılaştığı yeni bilgi durumuna yönelik problem cümleleri üzerinde düşündüklerine ilişkin öğrenci günlüklerinde bulgulara rastlanmıştır. Öğrenci günlüklerinde beklenmeyen duruma yönelik cevaplar arasında dersin uzaktan öğretimle yapıldığı online ders etkinliği ve web ortamında bir araya gelerek öğrenilen bilginin gerçek yaşama ait problem durumlarında transfer edilmesini içeren dijital tabanlı ortak ürün çalışmalarına ilişkin bulgulara da rastlanmıştır. Bu kapsamda özel yetenekli bireyleri beklenmedik bir durum ile karşı karşıya bırakılıp öğrenmeye karşı ilgi ve ilgi oluşturulan süreç organizasyonu, üst düzey kazanımların yer aldığı zengin içerikler, çalışmalarını rahatlıkla yürütebilecekleri yüz yüze ya da online esnek öğrenme ortamları ve sonuçta öğrendiği bilgiyi gerçek dünyaya transfer edebileceği ürün veya fikir geliştirme etkinliklerini içeren farklılaştırılmış öğretim tasarımlarının özel yetenekli bireylerde üst düzey düşünme becerilerini destekleyeceği sonucuna ulaşıldığı söylenebilir. Bu sonuçlar Akay (2018), Aksoy (2021), Aygün (2010), Erdoğan (2014), Çitil ve Ataman (2018), Batdal Karaduman (2012), Kök (2012), Küleğel (2020), Özçelik (2017), Özdemir, (2017), Özyaprak (2016), Taylor (2008), Tiryaki (2019) ve Yaman (2014) tarafından gerçekteştirilen araştırmaların sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir.

Katılımcılara öğretim sürecini kendileri düzenlemeleri durumunda nasıl bir değişiklik yapmak istediklerine ilişkin soruda öğrenci günlüklerinin genelinde ders sürecine ait planlamanın yeterli olduğu bu nedenle değişiklik yapmak istemedikleri yönünde cevaplar bulgulanmıştır. Ayrıca öğretim tasarımı sürecinde birinci ve ikinci ders sonundaki öğrenci günlüklerinde bu başlığa ilişkin soruya öğrenciler, yapılan etkinlikler ve içeriğinin yoğun olması nedeni ile ders sürelerinin arttırılmasına yönelik düşüncelerini ifade etmiş bu nedenle araştırmacı tarafından sonraki ders süreleri yeniden düzenlenmiştir. Göbeklitepe ve Kapıdağ Bölgesi senaryosunun kurgulandığı derslerin sonunda yapılan öğrenci günlüklerinden elde edilen verilerde ise dersin sınıf dışında, bahçe ya da örnek olay durumunun oluşturulacağı saha çalışmalarını ile yapılmasının daha etkili bir öğrenme ortamı olacağına yönelik cevaplar bulgulanmıştır. Bu kapsamda özel yetenekli bireylerin öğretim tasarımlarında zaman yönetimine dikkat edilmesi ve öğrenme ortamları düzenlenirken ders

senaryosuna uygun saha çalışmalarının organize edilmesinin öğrenme yaşantılarını zenginleştireceği sonucuna ulaşıldığı söylenebilir. Bu sonuçlar Aksoy (2021), Altıntaş (2014), Akay (2018), Şengil Akar (2017), Külegel (2020), Taş (2018), Yıldız (2016) ve Yurtkulu (2018) tarafından gerçekleştirilen araştırmaların sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir.

5.8 Sekizinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırma kapsamında Maker Modeli temele alınarak hazırlanan farklılaştırılmış geometri öğretimi ile yapılan öğretimin; içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamı düzenlenmesine ilişkin katılımcıların düşüncelerini belirlemeye yönelik yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmeleri gerçekleştirilmiş ve analiz edilmiştir. Öğrenci görüşmelerine elde edilen analizler araştırmanın bulgular ve yorumlar kısmında açıklanmış ve değerlendirilmiştir. Bu başlıkta ise bulgular ışığında araştırmanın ilgili sonuçları sunulmuştur.

a. İçerik Boyutu

Öğretim tasarımının içerik boyutuna ilişkin soru maddesi; soyutluluk, karmaşıklık, çeşitlilik, organizasyon ve seçkin kişilerin yaşamı başlıklarında kategorilere ayrılmış ve öğrencilerin ilgili başlıklara verdikleri yanıtlar kodlanmıştır. Kategorilerin sahip olduğu kodlar incelendiğinde; öğretim içeriğinde yer alan üst düzey bilginin öğrenmeye karşı motivasyon oluşturduğu, kazanımların deneyime bağlı bir öğrenme ortamında sunulmasının özel yetenekli öğrencilerde matematiksel akıl yürütme becerisini desteklediği, sanal ve somut materyal kullanımı ile bilgiyi farklı formlarda gözlemleyerek soyut öğrenme becerisini desteklediği, içerikle ilgili öğrendiği yeni kazanımları sorgulayarak keşfetmeye bağlı derin öğrenme beceri gelişimini olumlu yönde etkilediğini ve buna bağlı olarak disiplin içi karmaşık bağıntıları ilişkilendirerek genellemelere ulaşabilme üzerinde olumlu etki oluşturduğu sonucuna ulaşılabilir. İçerikte yer alan geometri öğrenme alanındaki kazanımın gerçek yaşamda bir problemi çözerken disiplinler arası bir ilişkilendirme ile kullanılabilir olmasının sıra dışı bağlantıları deneyimleme ve bilgiyi bir ağ olarak yapılandırma becerilerini desteklediği söylenebilir. Ayrıca içerikte yer alan ünlü matematikçilere ait yaşam öykülerinin öğrencilerde bilimsel alanda çalışma gerçekleştirebilme üzerinde rol model etkisi yarattığı, akademik alanda her türlü problem sorun ya da imkânsızlıklara rağmen sabırlı ve istikrarlı bir duruş sergileyerek çalışmayı gerçekleştirmek adına olumlu motivasyon oluşturduğu düşünülmektedir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde içerik boyutuna dair elde edilen sonuçlara ilişkin özel yetenekli öğrencilerin öğretim programları düzenlenirken sahip oldukları öğretimsel ihtiyaçları ve hazırbulunuşluk düzeyleri göz önünde bulundurularak içerikte yer alacak kazanımların belirlenmesi (Aksoy, 2021; Çitil ve Ataman, 2018; Deringöl ve Davasligil, 2020; Dimitriadis, 2011; Gavin vd., 2013; Battal Karaduman, 2012; Kök, 2012; Külegel, 2020; Maker, 1993; Özyaprak, 2012; Özyaprak 2016; Rotigel ve Fello, 2004; Singer, Sheffield, Freiman ve Brandl, 2016), içerikte yer alan konu başlıklarının onların dikkat ve ilgilerini çekecek düzeyde yapılandırılması (Aksoy, 2021; Akay, 2018; Altıntaş, 2014; Gavin vd., 2013; Gutierrez vd., 2018; Kök, 2012; Manuel ve Freiman, 2017; Özçakır, Özdemir ve Kıymaz, 2020; Sriraman, Haavold ve Lee, 2013; Tiryaki, 2019), ilgili disiplinde derin araştırma yapma duygusu oluşturacak nitelikte çeşitlendirilmesi (Akay, 2018; Altıntaş, 2014; Deringöl ve Davasligil, 2020; Dinamit, 2020; Güney, 2018; Gutierrez vd., 2018; Batdal Karaduman, 2012; Kök, 2012; Külegel, 2020; Özyaprak, 2016; Özçakır vd., 2020), akademik kavram ve teoriler ile ilişkilendirilerek bilimsel gerçeklik bağlantılı yapılandırılması (Altıntaş, 2014; Akkaş, 2014; Ceylan, 2021; Batdal Karaduman, 2012; Karataş, 2013; Kök, 2012; Öztürk, Akkan ve Kaplan, 2017; Özçakır vd., 2020; Özyaprak, 2016; Singer vd., 2016; Sua, Gutiérrez ve Jaime, 2020), farklı nitelikte web teknolojileri dahil edilerek dijital becerilerinin geliştirilmesi (Aksoy, 2021; Çırak, 2021; Erdoğan, 2014; Manuel ve Freiman, 2017; Özdemir ve Işıksal Bostan, 2021; Özçakır vd., 2020; Taş, 2018; Tiryaki, 2019), ilgili alanda çalışma yapmış uzman kişiler ile etkileşime girerek doğru rol model bireylerle tanışması (Altıntaş, 2014; Akkaş, 2014; Aksoy, 2021; Deringöl ve Davasligil, 2020, Karataş, 2013; Maker, 1993; Özyaprak, 2016), keşfetmeye ve akıl yürütmeye dayalı etkinliklerle öğrencilerin kendilerini bilim insanı gibi düşünme hissi oluşturmaları (Çalikoğlu, 2014; Deringöl ve Davasligil, 2020; Maker, 1993; Schiever ve Maker, 2003; Tiryaki, 2019; VanTassel-Baska ve Baska, 2021), disiplin dışına çıkarak sıra dışı bağlantılar oluşturmaları üzerinde çok boyutlu ve karmaşık yapılandırılarak (Akay, 2018; Altıntaş, 2014; Ceylan, 2021; Çalikoğlu, 2014; Külegel, 2020; Manuel ve Freiman, 2017; Maker, 1993; Rotigel ve Fello, 2004; Tiryaki, 2019; VanTassel-Baska, Hubbard ve Robbins, 2021) içerik boyutunun zenginleştirilmesi öğrenmeye ilişkin duyuşsal ve bilişsel beceri gelişimini olumlu yönde etkiletildiği ilgili literatür ile paralellik göstermektedir. Alan yazında özel yetenekli öğrencilerin farklılaştırılmış öğretim tasarımları üzerinde gerçekleştirilmiş akademik çalışmaların içerik boyutları incelendiğinde (Al-Shehri vd., 2011; El-Demerdash, 2010; Choi ve Pang, 2012; Gavin vd., 2013; Gutierrez vd., 2018; Kanbur Tekerek ve Argün, 2022; Battal Karaduman, 2012; Kök, 2012; Öksüz, 2010;

Özçakır vd., 2020; Sua vd., 2020; Yıldız, 2016; Yim ve Chang, 2006) araştırma kapsamında temel alınan üçgene ait özel merkez noktalar kazanıma dair yapılan örnek bir uygulamaya ve araştırmaya rastlanmamaktadır. Bu nedenle araştırmanın içerik boyutuna ilişkin hedef kazanımı ilgili alanla farklılık gösterdiği söylenebilir.

b. Süreç Boyutu

Öğretim tasarımının süreç boyutuna ilişkin soru maddesi; üst düzey düşünme, açık uçluluk, keşifçi öğrenme ve akıl yürütme başlıklarında kategoriler oluşturulmuş ve öğrencilerin ilgili başlıklara verdikleri cevaplar kodlanmıştır. Kategorilere ilişkin kodlar incelendiğinde; dersin giriş aşamasında karşılaştığı problem senaryolarına üzerinde çoğulcu düşünme, keşfetme aşamasında somut ve sanal materyaller üzerinde çakışarak probleme deneyimlerine bağlı çözüm önerileri getirme, açıklama aşamasında elde edilen verilerden genel bilgiler ve çıkarımlar üretme, derinleşme aşamasında yeni bilgiyi özgün fikirlere dönüştürerek yaratıcı ürün tasarlama, değerlendirme aşamasında ise yapılan çalışmayı bireysel kazanımlar ve grup içi etkileşim açısından değerlendirme becerileri gelişimi üzerinde olumlu yönde etki oluşturduğu sonucuna ulaşılabilir. Bu kapsamda yürütülen farklılaştırılmış geometri öğretim tasarımında sürecin; bilgiye fiziksel ve zihinsel aktivite sonucu ulaşılması, ulaşılan bilginin sosyal yaşamda karşılımlarına çıkabilecek bir problem durumuna çözüm geliştirmek için transfer edilmesi, probleme çözüm önerisi sunarken özgün fikirler ve yaratıcı ürün tasarımında sahip olduğu bilgileri yorumlaması ve doğru kararlar alabilmesi temelinde bir etkinlik zinciri halinde düzenlenmesinin özel yetenekli öğrencilerde matematiksel alanda bilimsel süreç becerileri gelişimine olumlu yönde destek olduğu düşünülmektedir. Uygulanan öğretim sürecinde farklı özellikte web uygulamalarının dâhil edilmesi ve özel görevlerin web araçları kullanarak gerçekleştirmesi öğrencilerde dijital beceri gelişiminin de olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Süreçte yer alan etkinliklerde; bireysel çalışmaların öğrencilerde öz beceri gelişimine, akran öğrenmesine dayalı grup çalışmalarının işbirliğine bağlı akıl yürütme yapabilmesi ve iletişimi bağlı tartışma yapabilmesi becerileri üzerinde olumlu yönde etki oluşturduğu söylenebilir. Ayrıca öğrenci görüşmelerine ait bulgular arasında öğretim sürecinin gerçek yaşam bağlantılı problemler üzerine yapılandırılmasının özel yetenekli öğrencilerde çözüme dair alternatif bakış açıları geliştirerek eleştirel düşünme, yapılan çalışmada ulaşılan sonucun doğruluğuna dair sorgulama yaparak yansıtıcı düşünme ve edindiği yeni bilgiyi farklı bir problem durumunda çözüm önerisi olarak değerlendirmeye yönelik ürün çalışmalarının yaratıcı düşünme becerileri üzerinde olumlu etki oluşturduğu sonucuna

ilişkin ifadeler yer almaktadır. Bu kapsamda öğretim tasarımı sürecin öğrencilerde üst düzey düşünme becerileri gelişimini pozitif yöne etkilediği sonucuna ulaşılabilir. Yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmelerinde elde edilen tüm bu veriler ışığında öğrencilerin öğretim tasarımı sürecinde eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme becerisi üzerinde olumlu yönde etkisi olduğuna dair nitel bulgulara ulaşıldığı söylenebilir.

Araştırma kapsamında çalışma grubu öğrencilerine eleştirel düşünme eğilim ölçeği uygulanmış ve elde edilen nicel bulgular ışığında istatistiksel olarak son ölçek puanları lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda eleştirel düşünme eğilim ölçeğinin sahip olduğu; yenilikçilik, bilişsel olgunluk ve katılım boyutları kapsamında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu kapsamda öğretim tasarımı uygulanan süreç farklılaştırma stratejilerinin eleştirel düşünme eğilimi üzerinde pozitif anlamda etkilediğine dair öğrenci görüşmelerinden elde edilen nitel veriler eleştirel düşünme eğilim ölçeği elde edilen nicel verileri açıklar nitelikte olduğu düşünülmektedir. Ayrıca araştırmada çalışma grubu öğrencilerine yaratıcılık ölçeği uygulanmış ve elde edilen nicel bulgular ışığında son ölçek puanları lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu kapsamda öğretim tasarımı uygulanan süreç farklılaştırma stratejilerinin yaratıcı düşünme becerisi üzerinde pozitif anlamda etkilediğine dair öğrenci görüşmelerinden elde edilen nitel veriler yaratıcılık ölçeğinden elde edilen nicel verileri destekler nitelikte olduğu düşünülmektedir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde sürece dayalı elde edilen sonuçlara ilişkin özel yetenekli öğrencilerin öğretim programları düzenlenirken; sürecin problem tabanlı etkinliklerle düzenlenerek eleştirel düşünme ve sorgulama tabanlı yapılandırılması (Baki vd., 2012; Güney ve Özmen 2020; Özdemir ve Işıksal Bostan, 2021; Özyaprak , 2016; Kanbur Tekerek ve Argün, 2022; Külegel, 2020 ; Maker ve Schiever, 2005; Manuel ve Freiman, 2017; Sriraman, 2003; Sriraman vd., 2013; Tiryaki, 2019; Taylor, 2008; VanTassel-Baska vd., 2021), öğrencileri açık uçlu sorularla karşı karşıya bırakarak çok boyutlu düşünmeye sevk eden yaratıcı düşünme becerilerini geliştirilmesi (Altıntaş, 2014; Akay, 2018; Şengil Akar, 2017; Çalıkoğlu, 2014; Gavin vd., 2013; Gutierrez vd., 2018; Güney ve Özmen 2020; Batdal Karaduman, 2012; Kanlı, 2008; Külegel, 2020; Kök, 2012; Manuel ve Freiman, 2017; Maker, 1993; Özyaprak, 2016; Özdemir, 2016; Rotigel ve Fello, 2004; Sua vd., 2020), çeşitli malzemeler ve materyaller kullanımına bağlı yaparak yaşayarak öğrenme etkinlikleri düzenleyerek akıl yürütmeye dayalı keşifçi öğrenmenin

düzenlenmesi (Akar, 2017; Aksoy, 2021; Altıntaş, 2014; Arıkan, 2019; Deringöl ve Davaslıgil, 2020; Kanbur Tekerek ve Argün, 2022; Külegel, 2020; Özdemir, 2017; Özyaprak, 2016; Schiever ve Maker, 2003; Tiryaki, 2019), hikayeleştirme ve dramatizasyon gibi öğretim teknikleri uygulanarak öğrencinin öğrenme sürecinin bir parçası olmasının sağlanması (Akay, 2018; Deringöl ve Davaslıgil, 2020; Dimitriadis, 2011; Külegel, 2020; Özçelik, 2017; Rotigel ve Fello, 2004), dinamik yazılım ve dijital uygulamalar ile öğrenme süreci çeşitlendirilerek öğrenmenin teknoloji destekli gerçekleşmesi Aksoy, 2021; Baki vd., 2012; Çırak, 2021; Atıf Karataş, 2021; Özdemir ve Işıksal Bostan, 2021; Özçakır vd., 2020; Tiryaki, 2019; Taş, 2018; Sua vd., 2020), disiplinler arası öğrenme etkinlikleri düzenlenerek öğrenenlerde karmaşık problemler üzerinde mantıksal çıkarımlar yapabileceği öğrenme deneyimleri oluşturulması (Akkaş, 2014; Altıntaş, 2014; Çalikoğlu, 2014; Deringöl ve Davaslıgil, 2020, Kanlı, 2008; Külegel, 2020; Maker, 1993; Maker ve Schiever, 2005; Özyaprak, 2016; Sriraman, 2003; Sıdar, 2011; Taylor, 2008; Tiryaki, 2019; Sriraman vd., 2013; VanTassel-Baska vd., 2021; Yıldız, 2016) ve yaratıcı ürün tasarımı etkinlikleri düzenlenerek bilgiyi yaratıcı ürün ve ya fikre dönüştürebilmesini sağlar nitelikte (Aksoy, 2021; Erdoğan, 2014; Deringöl ve Davaslıgil, 2020; Korkut, 2017; Maker, 1993; Özyaprak, 2016; Özdemir, 2017; Rotigel ve Fello, 2004; Schiever ve Maker, 2003; Tiryaki, 2019; Ülger, 2019) süreç boyutunun zenginleştirilmesinin özel yetenekli öğrencilerin ileri düşünme becerilerinin geliştirilmesi açısından önemli olduğu ilgili literatür ile paralellik göstermektedir.

c. Öğrenme Ortamı Boyutu

Öğretim tasarımının öğrenme ortamı boyutuna ilişkin soru maddesi; fiziksel koşullar, açık görüşlülük, öğrenci merkezli, grup çalışması ve bağımsızlık başlıklarında kategorilere ayrılmış ve katılımcıların ilgili başlıklara verdikleri yanıtlar kodlanmıştır. Kategorilere ilişkin kodlar incelendiğinde; öğrenme ortamının uygun fiziksel koşullar dikkate alınarak düzenlenmesi ders sürecinin sağlıklı bir şekilde yürütülmesini, farklı nitelikte ve yeterli sayıda materyallerin ortamda yer alması tüm bireylerde fiziksel ve psikolojik motivasyon oluşturarak sürece katılım sağlamasını, sınıf ortamında bulunan dijital teknolojilerin dinamik yazılım kullanmaya imkân sağladığı, online yürütülen ders ve çalışma etkinliklerinin esnek öğrenme ortamı koşulları oluşturarak yaratıcılığı desteklediği, öğrenenlerin deneyimlerine bağlı olarak organize edilen öğrenci merkezli etkinliklerin keşfetmeye dayalı derin öğrenmeyi desteklediği ve yaparak yaşayarak öğrenilen bilginin kalıcı olması ile öğretim süreci içerisinde farklı problem durumlarında bilgiyi transfer

edebilme beceri gelişimi üzerinde olumlu etki oluşturduğu sonucuna ulaşılabilir. Araştırma kapsamında herhangi bir kısıtlama getirilmeden öğrencilerin bağımsız düşünebilme ve özgürce çalışabilmesini sağlayan ortam düzenlemelerinin öğrencilerde sürecin sorumluluğunu alarak özdenetim becerilerinin gelişimini sağladığı, farklı düşünceler ve yeni fikirlere saygı gösterilen değişime karşı açık ortamların öğrencilerde yaratıcı düşünme ve bunu ürüne dönüştürme beceri gelişimini desteklediği, öğrenenlerin tercihlerine bırakılan özel görev çalışmalarında ise süreci yönetmeye dair strateji geliştirme becerileri üzerinde olumlu etki oluşturduğu düşünülmektedir. Ayrıca sınıf içi ve dışı ortamlarda yürütülen grup çalışmalarının akranlar arası iletişim ve işbirliğini geliştirdiği, süreç içerisinde ortak akıl yürütmeye dayalı etkinlikler ile ekip çalışması ve yönetiminin artan bir ivme ile yükseldiği, karma yeteneklere sahip bireylerin bir arada nitelikli çalışma yapabilme becerilerini olumlu yönde etkilediği, ekip çalışmalarında işbölümü ve yönetimi ile grubun sorumluluğunu alma yönünde olumlu etki oluşturduğu sonucuna ulaşıldığı söylenebilir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrenme ortamına dayalı elde edilen sonuçlara ilişkin özel yetenekli öğrencilerin öğretim programları düzenlenirken; ortamın eğitsel ve öğretimsel hedefler göz önünde bulundurularak düzenlenmesi (Ataman, 1998; Altıntaş, 2014; Çitil ve Ataman, 2018; Dimitriadis, 2011; Gavin vd., 2013; Güney, 2018; Kök, 2012; Maker, 1993; Özdemir, 2016; Taş, 2018; Tiryaki, 2019; Tomlinson, 2017), ortam kriterlerinin kişilerin hem fiziksel hem de psikolojik özellikleri dikkate alınarak oluşturulması (Aksoy, 2021; Altıntaş, 2014; Çitil, 2018; Deringöl ve Davasligil, 2020; Gavin vd., 2013; Kanlı, 2008; Külegel, 2020; Kök, 2012; Manuel ve Freiman, 2017; Özyaprak, 2016; Özdemir, 2016; Singer vd., 2016; Tomlinson, 2017; VanTassel-Baska, 2013), öğrenenlerin yaşantı yolu ile deneyimleyerek öğrenmenin merkezinde etken halde yer aldığı öğrenme ortamlarının yapılandırılması (Aksoy, 2021; Altıntaş, 2009; Ataman, 2003; Güney, 2018; Külegel, 2020; Maker, 1993; Özdemir ve Işıksal Bostan, 2021; Özyaprak, 2016; Özçelik ve Akgündüz, 2017; Rotigel ve Fello, 2004; Schiever ve Maker, 2003; Sriraman vd., 2013; Singer vd., 2016; Tiryaki, 2019; Tomlinson, 2017; VanTassel-Baska, 2013), farklı içerikte ve nitelikte somut materyal kullanımı ile ortamının desteklenmesi (Çitil ve Ataman, 2018; Manuel ve Freiman, 2017; Özdemir, 2016; Özyaprak, 2016; Rotigel ve Fello, 2004, dinamik yazılım programları kullanarak problem çözmeye dair dijital ortam koşullarının oluşturulması (Şengil Akar, 2017; Aksoy, 2021; Güney, 2018; Manuel ve Freiman, 2017; Özdemir, 2016; Özçakır vd., 2020, Özyaprak,

2016; Rotigel ve Fello, 2004; Taş, 2018; Sua vd., 2020; Yıldız, 2016), gerçek dünya ve sanal dünya ortamlarının bir arada olduğu karma öğrenme etkinliklerinin organizasyonları (Aksoy, 2021; Baki vd., 2012; Cheung, 2011; Çırak, 2021; Atıf Karataş, 2021; Manuel ve Freiman, 2017; Özçakır vd. 2020; Taş, 2018; Tiryaki, 2019; Yıldız, 2016), öğrenci tercihlerine ve kararlarına tolerans gösteren yaratıcı düşünmeyi destekler nitelikte bağımsız ortam koşullarının oluşturulması (Ataman, 2003; Çitil, 2018; Deringöl ve Davasligil, 2020; Güney ve Özmen, 2020; Gutierrez vd., 2018; Haavold ve Lee, 2013; Maker, 1982; Özçelik ve Akgündüz, 2017; Singer vd., 2016; Tomlinson, 2017; VanTassel-Baska ve Baska, 2021), öğrencilerin sahip olduğu farklı beceri ve yetkinlikler kabul edilerek olası değişkenliğe açık esnek öğrenme ortamı özelliklerinin dikkate alınması (Ataman, 2003; Altıntaş, 2014; Çitil ve Ataman, 2018; Deringöl ve Davasligil, 2020; Battal Karaduman, 2012; Kök, 2012; Maker, 1982; Manuel ve Freiman, 2017; Özçelik, 2017; Özçelik ve Akgündüz, 2017; Özyaprak, 2016; Rotigel ve Fello, 2004; VanTassel-Baska, 2013) özel yetenekli bireylerde sahip oldukları potansiyel güçlerini ve becerilerini ortaya koyabilme üzerinde önemli olduğu ilgili literatür ile paralellik göstermektedir. Alan yazında özel yetenekli öğrencilerin farklılaştırılmış öğretim tasarımları üzerinde gerçekleştirilmiş akademik çalışmaların öğrenme ortamı boyutları incelendiğinde, araştırma kapsamında bağımsız çalışma ortamında yürütülen ünlü matematikçilerin yaşam öyküleri ve akademik alan çalışmalarına dair sanal ortam etkinliği Metaverse görevine dair yapılan örnek bir uygulamaya rastlanmamaktadır. Bu nedenle araştırmanın öğrenme ortamı boyutuna ilişkin ilgili alanla farklılık gösterdiği söylenebilir.

d. Ürün Boyutu

Öğretim tasarımının ürün boyutuna ilişkin soru maddesi; özel görev ürünleri, final ürünü ve değerlendirme başlıklarında kategorilere ayrılmış ve öğrenenlerin ilgili başlıklara verdikleri yanıtlar kodlanmıştır. Kategorilere ait kodlar incelendiğinde; özel yetenekli öğrencilerin öğretim tasarımında elde ettiği bilgileri gerçek yaşamda bir problemin çözümüne dayalı fikir ve ürün geliştirmeye ilişkin özel görev çalışmalarının yaratıcı düşünme becerilerin gelişimin desteklendiği, öğrendiği akademik bilgiyi derin öğrenmeye dayalı olarak sorgulanma ile yapılan ispat etkinliklerinin eleştirel düşünme becerisinin desteklediği, bir örnek olay durumuna ait ürün çalışmalarında problemi çok boyutlu düşünerek akıl yürütme ve alternatif çözüm önerileri getirme becerisini gelişiminin desteklendiği, öğretim sürecinde her ders planı sonrası yürütülen ürün çalışmaları ile nihai final ürünü çalışmalarını içeriklerinin bir birini destekler yapıda olması ile disiplin içi

bağlantılarının kurabilme becerisini desteklediği, gerçekleştirilen ürün çalışmalarında çeşitli yapıda materyaller ve yöntem kullanımı ile öğrencilerin akışta kalma duygusunu olumlu yönde desteklediği sonucuna ulaşılabilir. Gerçek dünyada insanlık yararı hedefi ile tasarlanan Üçgen köy tasarımı final ürünü çalışmasının çok boyutlu yapısı itibari ile farklı disiplinleri dikkate alarak düşünebilme, probleme dair gerçekçi çözümler geliştirmek adına hem akademik alan araştırması hem de sosyal yaşama dair araştırmaları bir birleriyle ilişkilendirerek yapabilme, konu alanında uzman kişiler ile konuşarak gerçek alıcı kitleye uygun tasarım yapabilme, sürdürülebilir bir dünya için gerekli olan ortam koşullarının insanların doğal yaşam alanlarına nasıl dâhil edilebileceği adına yaratıcı çözüm önerileri geliştirerek tüketen değil üreten ve devamlılığını sağlayan bilinçli bireyler olabilme becerileri üzerinde olumlu etki oluşturduğu sonucuna ulaşıldığı söylenebilir. Ürün çalışmaları sonrasında yapılan öz değerlendirme ve akran değerlendirme etkinliklerinin ortaya çıkan ürünlerin daha nitelikli yapıya dönüştürülmesi ve geliştirilmesi adına eleştiri yapabilme beceri gelişimini desteklediği, final ürünü sonunda alanında uzman kişiler tarafından değerlendirilme yapıyor olmasının çalışmaya gerçeklik boyutu katarak öğrencilerin yaratıcı ürün tasarımı üzerinde olumlu yönde motivasyon geliştirmesine etki sağladığı düşünülmektedir. Öğrenci görüşmelerinden ürün boyutunda elde edilen yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünmeye ilişkin nitel veriler, araştırma kapsamında gerçekleştirilen yaratıcı düşünme ölçeğinden ve eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinden elde edilen nicel verileri destekler nitelikte olduğu düşünülmektedir. Ayrıca final ürünü dereceli puanlama anahtarının aritmetik ortalama değerlerine göre; geometri alan bilgisi, problem durumu, sorgulama / eleştirel düşünme, araştırma yapma ve sunum becerileri boyutlarında ileri düzey sınıfında puana sahip olması öğrenci görüşmeleri kapsamında elde edilen nitel verileri desteklediği düşünülmektedir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde ürün boyutuna dayalı elde edilen sonuçlara ilişkin özel yetenekli öğrencilerin öğretim programları düzenlenirken; hedeflenen öğretim kazanımlarının sosyal toplum yararına bir problemin çözümü adına ürüne dönüştürülebilir olması (Akay, 2018; Altıntaş, 2009; Altıntaş, 2014; Güney ve Özmen 2020; Külegel, 2020; Korkut, 2017; Özyaprak, 2016; Schiever ve Maker, 2003; Sriraman, 2003; Sriraman vd., 2013; Taylor, 2008; Tiryaki, 2019), ürünün kullanılabilirliğini destekler nitelikte hitap ettiği gerçek bir alıcı kitlesinin olması (Akay, 2018; Kanlı, 2008; Maker, 1993; Özçelik, 2017; Özyaprak, 2016; Tomlinson, 2017; VanTassel-Baska ve Baska, 2021), çok boyutlu bağlantılarından dolayı öğrencileri araştırmaya sevk edecek özellikte disiplinler içi

ve disiplinler arası özellikte olması (Altıntaş, 2014; Erdoğan, 2014; Çalıkoglu, 2014; Çırak, 2021; Ceylan, 2021; Güney, 2018; Ülger, 2019; Külegel, 2020; Özçelik, 2017), sahada çalışma alanında var olan uzman kişiler ile iletişim sağlayarak öğrencilik yıllarında sektör ile tanışmasının sağlanması (Akay, 2018; Aksoy, 2021; Külegel, 2020; Tiryaki, 2019), ortaya çıkan ürününü alan uzmanı bilirkişiler tarafından değerlendirmeye tabii tutulması ile ürün çalışmasına gerçeklik boyutu kazandırılması (Altıntaş, 2014; Ataman, 2004; Ceylan, 2021; Maker, 1982; Manuel ve Freiman, 2017; Özçelik, 2017; Özdemir, 2016; Özyaprak, 2016; Schiever ve Maker, 2003; Tomlinson, 2017; VanTassel-Baska, 2005), çalışmanın özel yetenekli öğrencilerin dikkat ve algısını çekecek nitelikte kurguya sahip olması (Aksoy, 2021; Çırak, 2021; Deringöl ve Davasligil, 2020; Dimitriadis, 2011; Güney, 2018; Güney ve Özmen 2020; Özçakır vd., 2020; Tiryaki, 2019; Yıldız vd., 2012), web uygulamaları üzerinde ürün tasarımı etkinlikleri düzenlenerek dijital beceri gelişiminin destekler nitelikte olması (Çırak, 2021; Güney ve Özmen 2020; Kanlı ve Emir, 2013; Özdemir ve Işıksal Bostan, 2021; Külegel, 2020; Manuel ve Freiman, 2017; Özçakır vd., 2020; Yıldız, 2016), içerikte yer alan konu başlıkları ve süreçte hedeflenen eğitsel amaçların bütünlük oluşturarak ürünün öğrenme çıktısı niteliği taşıması (Altıntaş, 2014; Ceylan, 2021; Deringöl ve Davasligil, 2020; Maker, 1982; Manuel ve Freiman, 2017; Özçelik, 2017; Özyaprak, 2016; Tomlinson, 2017; VanTassel-Baska, 2005), ürün çalışmalarının grup etkileşimine dayalı olarak organize edilmesi ile entelektüel akranların bir arada çalışabilme ortamlarının oluşturulması (Şengil Akar, 2017; Akay, 2018; Altıntaş, 2014; Ceylan, 2021; Dimitriadis, 2011; Kennedy, 2002; Külegel, 2020; Özçelik, 2017; Özyaprak, 2016; Singer vd., 2016; VanTassel-Baska vd., 2021), ürün çalışmasının öğrencilerin sorumluluğunda yapılandırılması (Aksoy, 2021; Ceylan, 2021; Deringöl ve Davasligil, 2020; Güney, 2018; Külegel, 2020; Maker, 1982; Özçelik, 2017; Özdemir, 2017; Özyaprak, 2016; Tomlinson, 2017; VanTassel-Baska, 2005) ve güncel dünya sorumluları ile ilişkilendirilerek öğrencilerin entelektüel bakış açılarını geliştirmeye yönelik yürütülmesi (Güney ve Özmen 2020; Karakaş, Doğan ve Sarıkaya, 2016; Külegel, 2020; Manuel ve Freiman, 2017; Özdeniz, 2021; Şahin ve Keser, 2016; Ülger, 2019) özel yetenekli bireylerde elde ettiği kazanımların yaratıcı fikir ya da ürüne dönüştürme becerisinin gelişimine olumlu yönde etkilediği ve buna bağlı olarak problem çözme, yaratıcı ve eleştirel düşünme, sorumluluk alma, üretkenlik, iletişim ve işbirliği, girişimcilik ve liderlik gibi 21. Yüzyıl becerilerinin de gelişimini desteklediği ilgili literatür ile paralellik göstermektedir.

6. ÖNERİLER

Araştırmada gerçekleştirilen geometri öğretiminde, Maker Modeli kapsamında içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamı boyutlarında farklılaştırma stratejileri uygulanmış ve yapılan öğretimin etkisini belirlemek amacı ile nicel ve nitel analizler yapılmıştır. Bu aşamada elde edilen bulgular ışığında öneriler sunulmaktadır.

Araştırma kapsamında tasarlanan farklılaştırılmış geometri öğretimi Güney Marmara bölgesinde bulunan özel yetenekli öğrencilerin öğrenim görmekte olduğu bir Bilim ve Sanat Merkezinde, özel yetenekleri geliştirme programı öğrencilerine uygulanmıştır. Tasarlanan farklılaştırılmış geometri öğretiminin Türkiye'nin farklı bölgelerinde yer alan Bilim ve Sanat Merkezlerindeki özel yetenekleri geliştirme programına devam eden öğrencilere uygulanarak, çeşitli öğrenci grupları üzerinde sınanması ve elde edilen büyük verinin değerlendirilmesi önerilmektedir.

Araştırma 8. sınıf düzeyinde özel yetenekleri geliştirme programı kapsamında öğrenim görmekte olan özel yetenekli öğrencilerin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. İlköğretim ve ortaöğretimin farklı sınıf düzeylerinde; destek ve bireysel yetenekleri geliştirme programı kapsamında öğrenim gören özel yetenekli öğrencilerde farklılaştırılmış geometri öğretim etkinliklerinin yer aldığı öğretimsel uygulamalar çeşitlendirilerek elde edilen bulgular sınıf düzeyi kapsamında yorumlanabilir.

Araştırmada tasarlanan farklılaştırılmış öğretim, geometri öğrenme alanında yer alan üçgenlerde yardımcı elemanlar ve özel merkezler kazanımları temel alınarak yapılandırılmıştır. Bu kapsamda özel yetenekli öğrencilerin eğitimindeki farklılaştırma ihtiyaçlarının karşılanması adına çeşitli konu başlıklarındaki geometri kazanımları hedeflenerek araştırmaların yürütülmesi önerilmektedir. Ayrıca matematikte yer alan farklı öğrenme alanlarındaki kazanımlarda da çeşitli farklılaştırma uygulamalarının yapılması ile öğretim sürecinin zenginleştirilmesi önerilmektedir. Böylece farklılaştırılmış matematik öğretiminin uzun bir süreçte yürütülmesi sağlanarak öğrencilerdeki beceri gelişimleri üzerinde oluşturduğu etki derinlemesine analizi edilerek yorumlanması önerilmektedir.

Araştırmada öğretim etkinlikleri gerçek dünya bağlantısı olan problem senaryosu eşliğinde başlatılmış ve elde edilen kazanıma paralel güncel yaşam ile ilgili özel görevler ile

desteklenerek yürütülmüştür. Bu kapsamda geometri öğrenme alanında yürütülen farklılaştırılmış öğretimin, fen ve sosyal bilimler alanındaki disiplinler ile desteklenerek gerçek ve gelecek dünya sorunlarına çözüm önerileri oluşturmaya yönelik interdisipliner yaklaşımda geliştirilmesi önerilmektedir.

Araştırmanın nitel bulguları kapsamında temel alınan Maker Modeli farklılaştırma boyutlarını değerlendirmeleri için yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmeleri ve gerçekleştirilen öğretim etkinliklerinin öğrencilerde oluşturduğu etkiyi tanımlamak amacı ile öğrenci günlükleri uygulanmış elde edilen veriler yorumlanmıştır. Bu kapsamda öğretim etkinliğini uygulayan öğretmen görüşüne başvurularak farklılaştırılmış öğretimin öğrenciler üzerinde oluşturduğu etkiye dair nitel verilere dayalı değerlendirmeler yapılabilir. Ayrıca alan uzmanı akademisyenlerin öğretim ortamına dâhil edilerek, gerçekleşen öğrenme etkinliğinin incelenip değerlendirmesine dayalı gözlem notlarına dair nitel veriler ile çeşitlendirilerek çok boyutlu değerlendirme yapılması önerilmektedir.

Araştırmanın nicel bulguları kapsamında; duyuşsal beceri gelişimine yönelik geometriye yönelik tutum ve problem çözmeye yönelik algı ölçeği; üst düzey düşünme beceri gelişimine yönelik ise yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünmeye yönelik eğilim ölçeği uygulanmıştır. Bireylerdeki bilişsel davranışlar, duyuşsal öğrenmeler üzerine inşa edildiği için öğrencilerin duyuşsal becerileri gelişimlerini derinlemesine analiz etmek ve değerlendirmek önemlidir (Mayer, Salovey, Caruso ve Sternberg, 2000). Bu kapsamda farklılaştırılmış geometri öğretimine yönelik ilgi, motivasyon ve öz yeterlilik ölçekleri uygulanarak duyuşsal beceri gelişimine yönelik nicel veriler çeşitlendirilerek değerlendirmeler yapılabilir. Ayrıca araştırmada yer alan problem tabanlı sürece yönelik örnek olay durumunu analiz etme, öğeler arasında ilişki kurma ve ilişkilere dayalı kuralı belirlemeye ilişkin analitik düşünme, bilgi işlemsel düşünme ve yansıtıcı düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerinin gelişimini inceleyen nicel verilerin değerlendirmeye dâhil edilmesi araştırmanın önerileri arasında yer almaktadır. Ayrıca yürütülen çalışmalarda duyuşsal beceri gelişimine ait bulguların, üst bilişsel beceri gelişimi üzerinde bir yordayıcısı olup olmadığına ilişkin regresyon analizine dayalı değerlendirmenin yapılması önerilmektedir.

Araştırmada özel yetenekli öğrencilerin farklılaştırılmış öğretim programı modellerinden Maker Modeli temel alınarak yürütülmüştür. Yapılan nicel ve nitel analizler sonucunda

programın öğrenciler üzerinde olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir. Bu kapsamda Maker Modelinin fizik, kimya, biyoloji ve coğrafya gibi öğretimi alanlarında da uygulamaları yapılarak farklılaştırılmış öğretim etkinliklerinin çeşitli disiplinlerde yürütülmesi ve özel yetenekli öğrencileri öğretim yaşantılarının zenginleştirilmesi önerilmektedir.

Özel yetenekli öğrencilerin öğretimsel ihtiyaçları, bilişsel ve duyuşsal özellikleri akranlarından farklı olduğu için farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş öğretim programlarına ihtiyaç duydukları ilgili alan yazında belirtilmektedir (Maker, 1993, Marland, 1972; VanTassel-Baska, 2007). Farklı becerilere sahip özel yetenekli bireylerin sahip oldukları potansiyel gücü fark etmeleri ve geliştirmelerine yönelik gerçekleştirilecek olan öğretimsel etkinliklerin, ülkelerin gelecek planlarını yapılandırırken beyin gücü anlamında en büyük kaynak olarak nitelendirilmektedir (Sak, 2010). Bu nedenle özel yetenekli öğrencilerde eğitim ve öğretim etkinlikleri düzenlenirken; öğrencilerin bilişsel, sosyal duygusal ve yetenek alanları kapsamında öğrenme ihtiyaçlarının belirlenmesi, sahip oldukları yeterlilikler ve beceriler dikkate alınarak etkinliklerin yapılandırılması, becerileri doğrultusunda yöntem ve tekniklerin kullanarak öğretimin planlanması önerilmektedir. Bu kapsamda içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamı boyutlarında farklılaştırma ve zenginleştirme stratejileri uygulanarak çalışmaların yürütülmesi araştırmanın önerileri arasında yer almaktadır.

Özel yetenekli öğrencilerin matematik öğretiminde içerik yapılandırılırken; uzay geometri, soyut matematik, olasılık ve istatistik, topoloji, kriptoloji, öklid dışı geometriler, sentetik geometri uygulamaları, nümerik analiz ve finans matematiği konu başlıkların seçilerek içeriğin zenginleştirilmesi mevcut araştırmanın önerileri arasında yer almaktadır. Bu kapsamda içeriğin matematik yapmaya ve öğrenmeye değer katan nitelikte farklı ve çeşitli konu başlıklarında düzenlenmesi öğrencilerin ilgili alanda derin çalışmalar yapmasına yönelik motivasyon oluşturacağı düşünülmektedir.

Özel yetenekli öğrencilerin öğretiminde süreç yapılandırılırken; yaratıcı drama, gerçekçi matematik eğitimi, problem kurmaya dayalı öğretim, oyun tabanlı öğrenme ve oyunlaştırma yöntemleri ile süreç zenginleştirilerek üst düzey düşünme becerilerinin gelişimine yönelik çalışmalarının yürütülmesi, öğrencilerin somut yaşantılarına bağlı öğrenme etkinlikleri ile keşfetmeye dayalı öğrenmenin desteklenmesi, çoğulcu düşünmeyi içeren açık uçlu sorular yöneltilerek akıl yürütmeye dayalı öğretimin yürütülmesi ve

bilimsel araştırma yöntemleri temel alınarak öğrencilerin bilim insanı rolünde çalışma yapacakları öğrenme yaşantılarının oluşturulması önerilmektedir.

Özel yetenekli öğrencilerin matematik öğretiminde öğrenme ortamları yapılandırılırken; Wolfram Mathematica, Matlab, Maple ve Maxima gibi bilgisayar cebir sistemleri; Texas Instruments TI-89 gibi grafik hesap makineleri; Cabri Geometry, Geometer's Sketchpad, Geogebra, Cinderella ve Desmos gibi dinamik yazılım programları; Geometry Pad, Math Draw, Visual Geometry Calculator, Polynomials, Math 42 ve GeoGebra Graphing Calculator gibi mobil uygulamalar tercih edilerek öğrencinin öğrenme merkezinde aktif katılım sağladığı teknoloji destekli öğrenme etkinlikleri ile organize edilmesi mevcut araştırmanın önerileri arasında yer almaktadır. Özel yetenekli bireylerin öğrenme ortamları düzenlenirken saha çalışmaları, kriminal olay yeri incelemesi, konu alanına yönelik müzelerde öğrenme, bilim merkezlerinde atölye çalışmaları ve doğa parkı alanlarında oryantiring çalışmaları gibi sınıf dışı ortamlarında organize edilmesinin öğrenme yaşantılarını zenginleştireceği düşünülmektedir. Özel yetenekli öğrencileri, alanda çalışma yapan uzman akademisyenler ile bir araya getiren uygulamalı etkinlikler düzenlenerek, bilimsel alan çalışmalarına dair öğrenme ortamlarının oluşturulması önerilmektedir. Ayrıca sadece yüz yüze değil online çalışma ortamları tasarlanarak öğrencilerin zaman ve mekana bağlı kalmadan çalışmalarının yürütebilecekleri öğrenme ortam tasarımlarının yapılandırılması önerilmektedir. Tasarlanan ders planlarının sınıf ortamına ek olarak online ortamlara uygulanabilir olarak yapılandırılması ve online dersler yapılarak öğretim alanlarının çeşitlendirilmesi önerilmektedir. Bu kapsamda dünya genelinde yaşanan Covid-19 pandemi döneminde öğretmenlerin karşılattığı uzaktan öğrenme etkinliklerinin geliştirilmesi ve olası durumlara hazırlık yapılması adına önemli olduğu düşünülmektedir.

Özel yetenekli öğrencilerin öğretiminde ürün tasarımlarına yönelik organizasyonlar yapılandırılırken; insanlık yararına tasarımların yer aldığı üst düzey ürün çalışmalarına yer verilmesi mevcut çalışmanın önerileri arasında yer almaktadır. Bu kapsamda Birleşmiş Milletlerin 2030 tarihine kadar erişilmesi için desteklediği 17 temel amaçtan oluşan Sürdürülebilir Kalkınma hedeflerine yönelik fikir ve ürün geliştirmeye yönelik etkinlikler organize edilebilir. Ayrıca uzay yarışının yaşandığı 21. yy da uzayda yaşam alanı oluşturma, uzay istasyonları tasarımı ve uzay madenciliği alanında gelecek dünya problemlerine yönelik ürün çalışmaları planlanabilir. Matematiksel düşünmenin, hayatın ve diğer disiplin alanlarının ayrılmaz bir parçası olduğu fikrini yaşayarak öğrenecekleri

öğrenme yaşantılarının oluşturulmasının, üst düzey düşünme becerileri gelişimini destekleyeceği ve yaratıcılıklarını olumlu etkileyeceği düşünülmektedir. Bu kapsamda interdisiplin içeren ürün çalışmaları ile farklı disiplin alanlarının bir arada etkileşim içinde yürüteceği proje çalışmaları yürütülebilir. Ürün tasarım çalışmalarında özel yetenekli öğrencilerin sektörde uzman olan kişiler ile bir araya gelerek tasarımın her aşamasında destek alacağı mentörlük uygulamalarının düzenlenmesi önerilmektedir. Bu kapsamda öğrencilerin uzman kişilerin tecrübe ve önerilerinden destek alması, orijinal ve yaratıcı ürün geliştirmesi açısından motivasyon oluşturacağı düşünülmektedir. Ayrıca patent niteliği taşıyan özel ürün çalışmaları düzenlenerek öğrencilerin genç yaşlarda faydalı model tasarımı ve yenilikçi ürün tasarımları üzerinde çalışmalarının desteklenmesi mevcut araştırmanın önerileri arasında bulunmaktadır.

Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde zenginleştirme ve farklılaştırma uygulamalarına ilişkin Türkiye’de yapılan lisansüstü tez araştırmaları incelendiğinde 2001 - 2021 yılları arasında 31 adet çalışmaya rastlanmaktadır. Yapılan araştırmalar ile özel yetenekli öğrencilerin sahip oldukları potansiyel gücü ortaya çıkarmak ve üst seviyede geliştirmek adına en etkili yöntem ve tekniklerin belirlenmesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir (Kaya, Mertol, Turhan, Araz ve Uçar, 2022). Bu kapsamda akademik çalışmalardan elde edilen veriler ışığında Türkiye’deki özel yeteneklilerin eğitim ve öğretim programlarının oluşturulması açısından önemli olduğu söylenebilir. Zengin içerikte verilerin elde edilmesi gerekçesi ile özel yetenekli öğrencilerde farklılaştırılmış öğrenme etkinliklerinin yer aldığı çalışmaların hem nicelik hem de nitelik açıdan artırılması önerilmektedir. Ayrıca araştırma bulguları ışığında geliştirilen farklılaştırılmış öğretim uygulamaları ve ders etkinliklerinin sahada çalışan öğretmenler ile paylaşarak öğrencilerin eğitiminde kullanılması önerilmektedir.

Literatür araması sonucu Türkiye’de yapılan özel yeteneklilerin matematik öğretimi alanında lisansüstü araştırmaların az sayıda olduğu belirlenmiştir (İnan ve Mert Uyangör, 2022). Bu kapsamda matematik öğretimi alanında özel yetenekliler ile farklı içerikte çalışmalara yer verilmesi gerektiği, farklı disiplinler ile matematik öğretiminin birleştirilerek disiplinler arası öğretim etkinliklerinin düzenlenmesi ve özellikle dijital beceri gelişimine yönelik teknoloji destekli matematik öğretimlerinin iç içe olduğu öğretim tasarımlarının oluşturulması önerilmektedir.

Türkiye’de özel yetenekliler öğretmenliği alan mezunlarının kısıtlı olması nedeni ile BİLSEM öğretmenlerinin büyük bir çoğunluğu özel eğitim alanında akademik öğrenme yaşantısına sahip olmayan öğretmenlerdir (Eker, 2020). Bu nedenle politika yapıcıların özel yetenekli öğrencilerin öğretmenlerinin mesleki alanda bilgi ve beceri kazanmasına dair yetiştirilmesinde, öğretmenler ile akademisyenlerin bir arada olduğu öğrenme ortamlarının oluşturulması önerilmektedir. Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde görev yapan öğretmenlerin; özel yeteneklilerin eğitiminde kullanılan farklılaştırılmış öğretim modelleri, eğitsel stratejiler güncel ve örnek uygulamalar hakkında bilgilendirmelerine yönelik hizmet içi eğitimlerin düzenlenmesi araştırmanın önerileri arasında yer almaktadır. Öğretmenlerin özel yetenekli öğrencilerde öğretim etkinliklerini planlarken farklılaştırma stratejilerini doğru kullanarak ders içeriklerini hazırlaması, öğretim sürecini planlaması, öğrenme ortamını oluşturulması ve ürün çalışmalarını organize edebilmesine yönelik mesleki bilgi ve becerilerini geliştirmeye dayalı öğretmen eğitim faaliyetlerinin, öğrencilerin sahip oldukları potansiyellerini ortaya çıkarmaları açısından önemli bir çarpan etkisi olduğu düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Ataman, A. (2007). Üstün zekâlılar ve üstün yetenekliler. S. Eripek (Ed.), *Özel Eğitim içinde* (s.172-194). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi.
- Ataman, A. (2005). Üstün zekâlı ve üstün yetenekli çocuklar, *Özel Gereksinimli Çocuklar ve Özel Eğitime Giriş*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, 173-195.
- Ataman, A. (2004). Üstün yetenekli/zekâlı çocuk ile yaşamak. *Üstün Yetenekli Çocuklar Seçilmiş Makaleler Kitabı*. 56-72.
- Ataman, A. (1998). Üstün zekâlılar ve üstün yetenekliler. S. Eripek (Ed.), *Özel eğitim* (s. 171-194). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Ataman, A., Dağlıoğlu, E., ve Şahin, F. (2014). *Üstün zekâlılar ve üstün yetenekliler konusunda bilinmesi gerekenler*. Ankara: Vize Yayıncılık.
- Akarsu, F. (2004). Üstün yetenekliler. M. R. Şirin, A. Kulaksızoğlu ve A. E. Bilgili (Ed.), *Üstün Yetenekli Çocuklar Seçilmiş Makaleler Kitabı* (s. 127-154). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Akarsu, F. (2001). *Yetişemediğimiz çocuklar: Üstün Yetenekli Çocuklar ve Sorunları*, Ankara: Eduser Yayın.
- Akay, M. (2018). *Üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde kullanılabilecek matematik temelli STEM etkinliklerinin geliştirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 525287).
- Akgül, S. (2014). *Üstün yetenekli öğrencilerin matematik yaratıcılıklarını açıklamaya yönelik bir model geliştirilmesi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 356629).
- Akkaş, E. (2014). *Farklılaştırılmış problem çözme öğretiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin matematik problemlerini çözmelerine, tutumlarına ve yaratıcı düşünmelerine etkileri*. Yayımlanmamış doktora tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Akkaş, E. (2013). Bilim ve sanat merkezlerindeki uyum ve destek eğitimi programlarının üstün yeteneklilerde yaratıcılığa etkisi. *Üstün Yetenekli Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 1(2), Özel sayı, 108-116.
- Akkaş, E., ve Tortop, H. S. (2015). Üstün yetenekliler eğitiminde farklılaştırma: Temel kavramlar, modellerin karşılaştırılması ve öneriler. *Üstün Zekâlılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi*. 2(2). 31-44
- Aksoy, F. (2021). *Özel yetenekli öğrenciler için uygulanan eğitim atölyesi programlarının Stufflebeam'in bağlam-girdi-süreç-ürün (CIPP) modeline göre değerlendirilmesi: Tüzdev örneği*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 667656).
- Aksoy, B. (2004). *Coğrafya öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı*. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Aktaş, M. C., Aktaş, M. C., ve Aktaş, D. Y. (2013). Geometriye yönelik güncel bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*. 7(2). 225-247.

- Alkan, R. (2014). *Genel yaratıcılık, matematiksel yaratıcılık ve akademik başarı arasındaki ilişkilerin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Al-Shehri, M. A., Al-Zoubi, S., and Rahman, M. B. A. (2011). The effectiveness of gifted students centers in developing geometric thinking. *Educational Research*, 2(11), 1676-1684.
- Altan, M. Z. (2011). Çoklu zekâ kuramı ve değerler eğitimi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 1(4), 53-57.
- Altıntaş. E. (2014). *Üstün zekalı öğrenciler için yeni bir farklılaştırma yaklaşımının geliştirilmesi ve matematik öğretiminde uygulanması* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 372284).
- Altıntaş. E. (2009) *Purdue Modeline dayalı matematik etkinliği ile öğretimin üstün yetenekli öğrencilerin başarılarına ve eleştirel düşünme düzeylerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 231838).
- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- Altun. M. (2005). *Eğitim Fakülteleri ve İlköğretim Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayıncılık.
- Al-Zoubi. S. M. (2014). Effects of enrichment programs on the academic achievement of gifted and talented students. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*. 2(2). 22-27.
- Arıkan, F. (2019). *Matematikte yetenekli öğrencilerin aparatlı matematik problemlerine yaklaşımları* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 608972).
- Arıkan, E. E. (2014). *Ortaokul öğrencilerinin matematik problemi çözme-kurma becerilerinin ve problem kurma ile ilgili metaforik düşüncelerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 411578).
- Aşkar. P. ve Akkoyunlu. B. (1993). *Kolb Öğrenme Stili Envanteri*. Eğitim ve Bilim. (87). s. 37-47.
- Atalay, Z. Ö. (2014). *Farklılaştırılmış sosyal bilgiler öğretiminin üstün zekalı öğrencilerin akademik başarı, tutum, eleştirel düşünme ve yaratıcılıklarına etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 356625).
- Atıf Karataş, E. (2021). Matematik eğitiminde bir etkinlik örneği: Çevrel üçgenler. *The Journal of International Education Science*, 8(29), 138-161.
- Aydoğdu, M. Z. (2014). *9. sınıf üstün zekalı öğrencilerin geometri problem çözme stratejileri ve Van Hiele geometri düşünme düzeyleri ile ilişkilendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 368276).

- Aydos, M. (2015). *Matematiği GeoGebra ile öğretmenin limit ve süreklilik konularının kavramsal anlaşılmasına olan etkisi: Üstün zekâlı ve yetenekli Türk öğrencileri örneği* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 395385).
- Aygün, B. (2010). *Üstün yetenekli ilköğretim ikinci kademe öğrencileri için matematik programına yönelik ihtiyaç analizi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 265171).
- Ayvaz, Ü. (2019). *Problem kurma temelli etkinliklerle özel yetenekli öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarının geliştirilmesi üzerine bir eylem araştırması*. Yayınlanmamış doktora tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Babadoğan, C. (2000). Öğretim Stili Odaklı Ders Tasarısı Geliştirme. Milli Eğitim Dergisi. (147). s.61-63.
- Bahar, A. K., and Maker, C. J. (2011). Exploring the relationship between mathematical creativity and mathematical achievement. *Asia-Pacific Journal of Gifted and Talented Education*, 3(1), 33-48.
- Baki, A., Yıldız, A., and Baltacı, S. (2012). Mathematical thinking skills shown by gifted students while solving problems in a computer-aided environment. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 4, 993-995.
- Balka, D. S. (1974). *The development of an instrument to measure creative ability in mathematics*. Dissertation Abstracts International, 36(01), 98.
- Bapoğlu, S. S. (2010). *Üstün ve normal çocukların yaratıcı ve eleştirel düşünme düzeylerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 264502).
- Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods, *Medical Education*, 20, 481–486.
- Barutçu Akyar, K. (2010). *Öklid geometrisi öğretiminde dinamik geometri yazılımları kullanımının 11. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkileri* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 265493).
- Batdal Karaduman, G. (2012). *İlköğretim 5. sınıf üstün yetenekli öğrenciler için farklılaştırılmış geometri öğretiminin yaratıcı düşünme, uzamsal yetenek düzeyi ve erişime etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde Matematik Öğretimi*. Ankara:Pegem A Yayıncılık.
- Bebek, G. (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). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 664217).
- Beyer, B. K. (1995). *Critical Thinking*. Fastback 385. Phi Delta Kappa, 408 N. Union, PO Box 789, Bloomington, IN 47402-0789.

- Budak, İ. (2008). Matematikte üstün yetenekli öğrenci eğitimi ve sosyal beklentiler. *Journal of Qafqaz University*, (24).
- Budak, İ. (2007). *Matematikte üstün yeteneklileri belirlemede bir model* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 200003).
- Buluş. M. (2006). İlköğretim bölümü öğrencilerinin düşünme stilleri profili açısından incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 6(1), 1-24.
- Büyüköztürk. Ş., Çakmak. E. K., Akgün. Ö. E., Karadeniz. Ş., ve Demirel. F. (2019). Bilimsel araştırma yöntemleri. Pegem Atıf İndeksi. 2017. 1-360.
- Bıçakcı, M., ve Baloğlu, M. (2018). Türkiye’de özel yeteneklilerle yapılan araştırmalarda yaratıcılık. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 327-343.
- Biber, A. Ç., ve Kutluca, A. Y. (2013). Investigating problem solving skill perceptions of students at different institutions in terms of various variables. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2).
- Bildiren. A. (2020). Giftedness or disability? Living with paradox. *International Journal of Primary. Elementary and Early Years Education*, 48(6), 746-760. doi: 10.1080/03004279.2020.1761855
- Bildiren, A. (2018). *Üstün yetenekli çocuklar*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Bildiren, A. (2011). *Üstün Yetenekli Çocuklar Aileler ve Öğretmenler İçin Bir Kılavuz*. İstanbul: Doğan Yayıncılık
- Bilgiç. Ş. (2021). *Üstün zekâlı öğrencilere yönelik farklılaştırılmış matematik öğretiminin etkililiği: bir meta-analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 680935).
- Bilgiç, N., Taştan, A., Kurukaya, G., Kaya, K., Avanoğlu, O., ve Topal, T. (2021). Özel yetenekli bireylerin eğitimi strateji ve uygulama klavuzu. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Bilgiç, N., ve Ataman, A. (2020). Millî Eğitim Şûra Kararlarında Üstün Zekâlı ve Yetenekli (Özel Yetenekli) Bireylerin Eğitimi Üzerine Bir Değerlendirme. *Sports Science & Health/Sportske Nauke i Zdravlje*, 10(1).
- Bilgili, A. (2000). Üstün yetenekli çocukların eğitimi sorunu-sosyal sorumluluk yaklaşımı. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(12), 59-74.
- Bindak, R. (2004). *Geometri tutum ölçeği güvenirlik geçerlik çalışması ve bir uygulama*. Yayınlanmamış doktora tezi. Dicle Üniversitesi, Diyarbakır
- Bingham, A. (2004). Çocuklarda problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi, (çev.: A. Ferhan Oğuzkan), 6. basım. İstanbul: *Millî Eğitim*, 2-51.
- Boran, M. (2016). *Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin algılanan problem çözme becerilerinin üstbilişsel farkındalıkları ve eleştirel düşünme eğilimleri açısından incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 439274).

- Boran, A. İ., ve Aslaner, R. (2008). Bilim ve sanat merkezlerinde matematik öğretiminde probleme dayalı öğrenme. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 15-32.
- Bogen, J. E., and Bogen, G. M. (1999). Split-brains: interhemispheric exchange in creativity. *Encyclopedia of creativity*, 2, 571-5.
- Brody, L. E. (1985). *The effects of an intensive summer program on the SAT scores of gifted seventh graders (aptitude, acceleration)*. Doctoral dissertation, University of Johns Hopkins.
- Bybee, RW, Taylor, JA, Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, JC, Westbrook, A., and Landes, N. (2006). BSCS 5E öğretim modeli: Kökenler ve etkililik. *Colorado Springs, Co: BSCS*, 5, 88-98.
- Carlton, L. V. (1959). *An analysis of the educational concepts of fourteen outstanding mathematicians, 1790-1940, in the areas of mental growth and development, creative thinking, and symbolism and meaning*. Northwestern University.
- Ceylan, Ö. (2021). *Özel yetenekli öğrencilerin erişilerinin, eleştirel düşünme becerilerinin ve değerlerinin farklılaştırılmış fen bilimleri programı aracılığıyla geliştirilmesi: Bir eylem araştırması* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 707328).
- Cheung, L. H. (2011). *Enhancing students' ability and interest in geometry learning through geometric constructions*. Unpublished Masters dissertation, The University of Hong Kong.
- Chilton, C. M. (2001). *The math achievement, experiences, and attitudes of gifted and promising math students*. Masters dissertation, University of Arizona State.
- Choi, B. H., and Pang, J. S. (2012). A comparison of mathematically gifted students' solution strategies of generalizing geometric patterns. *Journal of Educational Research in Mathematics*, 22(4), 619-636.
- Council of curriculum, examinations and assessment [CCEA]. (2006). Gifted and talented children in (And out) of the classroom. Northern Ireland. <http://www.nicurriculum.org.uk>. Erişim: 29.10.2022.
- Clark, B. (1997). *Growing up gifted*. Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Clark, T. (2016). *Exploring giftedness and autism: A study of a differentiated educational program for autistic savants*. Routledge.
- Clasen, D. R., and Clasen, R. E. (2003). Mentoring the gifted and talented. *Handbook of gifted education*, 3, 254-267.
- Creswell, J. W., (2017). *Karma yöntem araştırmalarına giriş*, (3. Basımdan Çeviri). M. Sözbilir (Çev.), Pegem Akademi.
- Creswell, J. W., and Creswell, J. D. (2021). *Araştırma tasarımı: Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları*, (5. Basımdan Çeviri), E. Karadağ (Çev.), Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Creswell, J. W., and Plano Clark, V. L. (2018). *Karma yöntem araştırmaları, tasarımı ve yürütülmesi*, (2. Basımdan Çeviri). Y. Dede ve SB Demir (Çev.), Ankara: Anı Yayıncılık.

- Coleman. L. J.. and Cross. T. L. (2021). *Being gifted in school: An introduction to development. guidance. and teaching.* Routledge.
- Connerly, D. (2006). *Teaching critical thinking skills to fourth grade students identified as gifted and talented.* Unpublished masters dissertation, Graceland University. Cedar Rapids, Iowa.
- Çağlar, D. (2004), “Üstün Zekâlı Çocukların Özellikleri”, *Üstün Yetenekli Çocuklar Seçilmiş Makaleler Kitabı*, Çocuk Vakfı Yayınları, İstanbul, ss. 111-125.
- Çalıkoğlu, B. S. (2014). *Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde derinlik ve karmaşıklığa göre farklılaştırılmış fen öğretiminin başarı, bilimsel süreç becerileri ve tutuma etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 356628).
- Çelikkaleli, A. G. Ö., ve Gündüz, B. (2010). Ergenlerde problem çözme becerileri ve yetkinlik inançları. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2), 361-377.
- Çetin, A., ve Özyürek, A. (2015). Üstün yetenekli çocuklar için bir erken müdahale modeli: Karabük üniversitesi üstün yetenekliler uygulama ve araştırma merkezi. *Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal*.
- Çetinkaya, C. (2013). Creative nature education program for gifted and talented students. *The Anthropologist*, 16(3), 691-699.
- Çırak, S. (2021). *Özel yeteneklilerde teknoloji destekli etkinliklerle zenginleştirilmiş matematik öğretimi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 679515).
- Çitil. M. (2018). Türkiye’de Üstün Yeteneklilerin Eğitimi Politikalarının Değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*. 47(Özel Sayı 1). 143-172.
- Çitil, M. (2009). *Cumhuriyetin ilanından günümüze Türkiye’de özel eğitim* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 227868).
- 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.
- Davaslıgil, Ü. (2007), Türkiye’de üstün zekâlı çocukların eğitimi ile ilgili bir model geliştirme projesi. *İstanbul Üniversitesi, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü*, İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Davaslıgil, Ü. (2004). Üstün çocuklar. I Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler Kitabı. *İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları*, 63.
- Davaslıgil. Ü.. Metin. U.. Çeki. E.. Köse. M. A.. Çapkan. N. ve Şirin. M.R. (2004). Üstün yetenekli çocuklar durum tespit komisyonu ön raporu. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Davaslıgil, Ü. ve Zeana, M. (2004). Üstün zekâlıların eğitimi projesi. Kulaksızoğlu A., Bilgili A. E Şirin M. R. (Ed.). *I. Türkiye üstün yetenekli çocuklar kongresi, üstün yetenekli çocuklar bildiriler kitabı*. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları, 85– 100.
- David, H. (2016). Diagnosing and schooling of gifted children: The example of Israel.

- Davidson, J. E., and Downing, C. L. (2000). Contemporary models of intelligence. *Handbook of intelligence*, 34-49.
- Davidson, J. E., and Sternberg, R. J. (1984). The role of insight in intellectual giftedness. *Gifted child quarterly*, 28(2), 58-64.
- Davis, G. (2014). *Üstün Yetenekli Çocuklar ve Eğitimi*, (Çev. M. Koç). İstanbul: Özgür Yayınları.
- Davis, G. ve Rimm, S.(2004). *Education of the Gifted and Talented*. Boston: Pearson Education
- Davis, G. and Rimm, S. (1998). *Education of the Gifted and Talented*. USA, MA: Allyn and Bacon.
- Davis, G. A., and Rimm, S. B. (1994). *Education of the gifted and talented* (3rd ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon
- Davis, G. A., Rimm, S. B., and Siegle, D. (2014). Characteristics of gifted students. *Education of the gifted and talented*. (6th ed.,pp. 31-55). Pearson Education Limited.
- Davis, G. A., Rimm, S. B., and Siegle, D. B. (2013). *Education of the gifted and talented: Pearson new international edition*. Pearson Higher Ed.
- Deringöl, Y., ve Davasligil, Ü. (2020). The effect of differentiated mathematics programs on the mathematics attitude of gifted children. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 8(1), 27-37
- Dervişoğulları, M. (2019). *Özel yetenekli öğrencilerin problem çözme ve yaşam boyu öğrenme becerileri arasındaki ilişki* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 555150).
- Dewey, J. (2022). *The collected works of John Dewey*. DigiCat.
- Diezmann, C. M., and Watters, J. J. (2000). An enrichment philosophy and strategy for empowering young gifted children to become autonomous learners in science. *Gifted and Talented International*, 15(1), 6-18.
- Dimitriadis C. (2011). Provision for mathematically gifted children in primary schools: An Investigation of four different methods of organizational provision, *Educational Review*, 64(2), 241-260
- Dinamit, D. (2020). *Üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel ispat yapma süreçlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Doğan, N. (2016). Yaratıcı düşünme ve yaratıcılık. *Pegem Atıf İndeksi*, 2016(5), 167-198.
- Dönmez, N. (2004). Bilim Sanat Merkezleri'nin kuruluşu ve işleyişinde yapılması gereken düzenlemeler. Kulaksızoğlu A., Bilgili A. E Şirin M. R. (Ed.). *I. Türkiye üstün yetenekli çocuklar kongresi, üstün yetenekli çocuklar bildiriler kitabı*. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları, 69–84.
- Duatepe. A. (2000). Van Hiele Geometrik düşünme seviyeleri üzerine niteliksel bir araştırma. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler*. (ss. 562-568). Ankara: Hacettepe Üniversitesi.

- Duatepe-Paksu, A., ve Ubuz, B. (2009). Effects of drama-based geometry instruction on student achievement, attitudes, and thinking levels. *The Journal of Educational Research*, 102(4), 272-286.
- Durmaz, B. (2014). *Üstün yetenekli ilköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenme düzeyleri* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 382053).
- Durmaz, B., ve Altun, M. (2014). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma düzeyleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(30), 73-94.
- Dunbar Phillips, E. (2001). *The Educational Needs Of Gifted Children*. Unpublished Doctorate Dissertation. University of Warwick, United Kingdom.
- Eğmir, E., ve Gürbüz, O. (2018). Eleştirel düşünme becerisi öğretim programı tasarımının öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi. *Journal of Theoretical Educational Science*, 11(3), 431-456.
- Eker, A. (2020). *Özel yetenekli öğrencilerin öğretmenlerinin mesleki yeterliklerini artırmaya yönelik geliştirilen öğretmen eğitimi programının etkililiği*. Yayınlanmamış doktora tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Özel Eğitim Anabilim Dalı, Konya.
- Ekici, D. İ., ve Balım, A. G. (2013). Ortaokul öğrencileri için problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 67-86.
- Elder, L., and Paul, R. (2001). Critical thinking: Thinking to some purpose. *Journal of Developmental Education*, 25(1), 40.
- El-Demerdash, M. (2010). *The effectiveness of an enrichment program using dynamic geometry software in developing mathematically gifted students' geometric creativity in high schools*. Doctoral dissertation, University of Pädagogischen Hochschule Schwäbisch Gmünd.
- Enç, M. (2005). *Üstün beyin gücü*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık
- Enç, M. (2004). Özel Eğitimin Tarihçesi. *Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Seçilmiş Makaleler Kitabı*, No: 63, Çocuk Vakfı Yayınları, İstanbul.
- Enç, M. (1979). Özel eğitimin gerekçesi. *Üstün beyin gücü gelişimi ve eğitimleri* (s. 285-338). Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları.
- Ennis, R. (2011). Critical thinking: Reflection and perspective Part II. *Inquiry: Critical thinking across the Disciplines*, 26(2), 5-19.
- Ennis, R. H. (1996). Critical thinking dispositions: Their nature and assessability. *Informal logic*, 18(2).
- Epçaçan, U. ve Bahçeci, F. (2022). Özel yeteneklilerin farklı ülkelerdeki eğitimine ilişkin eğitsel bir eleştiri. *EKEV Akademi Dergisi*, 0 (92), 263-277. DOI: 10.17753/sosekev.1126624
- Epçaçan, U. ve Oral, B. (2019). Özel yetenekli öğrencilerin BİLSEM'deki öğretim uygulamalarına ilişkin görüşleri, *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13, 139-166.

- Erdem, E. (2005). Probleme Dayalı Öğrenme. Ö. Demirel (Ed.) *Eğitimde Yeni Yönelimler* (ss. 81-90). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Erden. M. ve Altun. S. (2006). *Öğrenme Stilleri*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları Ltd. şti.
- Erdoğan, S. C. (2014). *Bilimsel yaratıcılığı temel alan farklılaştırılmış fen ve teknoloji öğretiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin başarı, tutum ve yaratıcılığına etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erdoğan, M., N., Ağaoğlu, O. ve Bilgiç, N. (2012). *Bilim ve sanat merkezlerinin kurumsal yapı ve eğitim programlarını inceleme ve değerlendirme raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Erlandson, D. A., Harris, E. L., Skipper, B. L., and Allen, S. D. (1993). *Doing naturalistic inquiry: A guide to methods*. Sage.
- Ersoy, Ö., ve Avcı, N. (2001). *Özel gereksinimi olan çocuklar ve eğitimleri özel eğitim*. İstanbul: Ya-Pa.
- Esping, A., and Plucker, J. A. (2015). Alfred Binet and the children of Paris. *Handbook of intelligence: Evolutionary theory, historical perspective, and current concepts*, 153-161.
- Eşsizoglu, G. (2013). *Sosyal bilgiler öğretiminde proje tabanlı öğrenmenin üstün zihin düzeyindeki öğrencilerin erişilerine, yaratıcı ve eleştirel düşünme düzeylerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 356633).
- Eşsizoglu, G., ve Çetin, S. (2022). Impact of differentiated teaching in distance education practice on gifted and talented primary students. *International Online Journal of Primary Education (IOJPE)*, 11(1), 187-204.
- Facione, P. (1998). Critical thinking. *L Lea d er Sh Ip*, 104.
- Facione, P. (1990). Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction (The Delphi Report).
- Gagne, F. (2017). Integrative model of talent development. In J. A. Plucker, A. Rinn, & M. Makel (Eds.)). *From giftedness to gifted education: Reflecting theory in practice*.(pp. 149-182) Prufrock Press.
- Gagne, F. (2004). Transforming gifts into talents. The DMGT as a developmental model. *High Ability Studies*, 15, 119-147.
- Gagne, F. (1985). Giftedness and talent: Reexamining a reexamination of the definitions. *Gifted child quarterly*, 29(3), 103-112.
- Gagne. F.. and Gagnier. N. (2004). The socio-affective and academic impact of early entrance to school. *Roeper Review*. 26(3). 128-138
- Gardner, H. (2006). *The development and education of mind*. Taylor and Francis Limited
- Gardner, H. (1999). *Intelligence reframed: Multiple intelligences for the 21st century*. New York: Basic Books.

- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic books.
- Gavin, M. K., Casa, T. M., Firmender, J. M., and Carroll, S. R. (2013). The impact of advanced geometry and measurement curriculum units on the mathematics achievement of first-grade students. *Gifted Child Quarterly*, 57(2), 71-84.
- Gencil, İ. E. (2007). Kolb'un deneyimsel öğrenme kuramına dayalı öğrenme stilleri envanteri-III'ü Türkçeye uyarlama çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* Cilt 9. Sayı: 2. 2007.
- Genç, M.A. (2016). Üstün yetenekli bireylere yönelik eğitim uygulamaları. *Üstün Zekâlılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi*, 3(3), 49-66
- Goff, K., and Torrance, E. P. (1999). Discovering developing & giftedness through mentoring. *Gifted Child Today*, 22(3), 14-53.
- Greenes, C. (1981). Identifying the gifted student in mathematics. *Arithmetic Teacher*, 28(6), 14-17.
- Guba, E. G., and Lincoln, Y. S. (1989). *Fourth generation evaluation*. Sage.
- Guilford, J. P. (1959). The structure of intellect. *Psychological bulletin*, 53(4), 267.
- Gutierrez, A., Benedicto, C., Jaime, A., and Arbona, E. (2018). The cognitive demand of a gifted student's answers to geometric pattern problems. In *Mathematical creativity and mathematical giftedness* (pp. 169-198). Springer, Cham.
- Güney, K.K. (2018). *Üstün yetenekli öğrenciler için geliştirilen farklılaştırılmış bilimsel araştırma yöntemleri programının değerlendirilmesi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 514229).
- Güney, K. K., ve Özmen, H. (2020). Üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesine yönelik hazırlanan programın sosyal geçerlik ve eleştirel düşünme becerisine etkisi yönünden değerlendirilmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 8(2), 143-173.
- Güçin, G., ve Oruç, Ş. (2015). Evaluation of academic studies on gifted and talented children in Turkey in terms of various variables. *Adıyaman University Journal of Educational Science*, 5(2), 113-135.
- Gücyeter, Ş. (2018). Matematiksel yeteneği tanılama: Matematikte benzerlik ve ilişki temelli düşünme modeli. *Turkish Journal of Giftedness & Education*, 8(2).
- Gür, Ç. (2017). *Eğitimsel ve sosyal-duygusal bakış açısıyla üstün yetenekli çocuklar*. Ankara: Anı Yayıncılık
- Gürel, E., ve Tat, M. (2010). Çoklu zekâ kuramı: Tekli zekâ anlayışından çoklu zekâ yaklaşımına. *Journal of International Social Research*, 3(11).
- Güven, M. (2010). An analysis of the vocational education undergraduate students' levels of assertiveness and problem-solving skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2064-2070.
- Güven, Y. (2006). *Farklı geometrik çizim yöntemleri kullanımının öğrencilerin başarı, tutum ve Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisi* (Yüksek lisans tezi).

- Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 183065).
- Hacısalıhoğlu, H. H., Mirasyedioğlu, Ş., ve Akpınar, A. (2004). *İlköğretim 6-7-8. sınıf matematik öğretimi*. Asil Yayın Dağıtım.
- Haladyna, T. M. (1997). *Writing test items to evaluate higher order thinking*. Allyn & Bacon, 160 Gould Street, Needham Heights, MA 02194-2310.
- Halpern, D. F. (2001). Assessing the effectiveness of critical thinking instruction. *The journal of general education*, 50(4), 270-286.
- Halpern, D. F. (1997). An introduction to critical thinking (3" Ed.). *Applied Cognitive Psychology*, 11(2), 179-180.
- Haylock, D. W. (1984). *Aspects of mathematical creativity in children aged 11-12* (Unpublished Doctoral). Chelsea College, University of London.
- Haylock, D., and Thangata, F. (2007). *Language difficulties in mathematics. Key concepts in teaching primary mathematics*. SAGE Publications.
- Heilbronner, N. N., Connell, E. E., Dobyns, S. M., and Reis, S. M. (2010). The “Stepping stone phenomenon”: Exploring the role of positive attrition at an early college entrance program. *Journal of Advanced Academics*. 21(3). 392- 425.
- Heppner, P. P., Witty, T. E., and Dixon, W. A. (2004). Problem-solving appraisal and human adjustment: A review of 20 years of research using the Problem Solving Inventory. *The Counseling Psychologist*, 32(3), 344-428.
- Hershkovitz, S., Peled, I., and Littler, G. (2009). Mathematical creativity and giftedness in elementary school: Task and teacher promoting creativity for all. In *Creativity in mathematics and the education of gifted students* (pp. 253-269). Brill.
- Hızlı, E. (2013). *Üstün zekalı ve yetenekli çocukların matematik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 328582).
- House, P. (1987). *Providing opportunities for the mathematically gifted, K-12*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Jaeboon, L., Byoungjik, K., and Deoknan, L. (2016). Lawfor gifted and talented education in South Korea: Its development, issues, and prospects. *Türk Üstün Zeka ve Eğitim Dergisi*, 6(1), 14-23.
- Jeong, J., and Ryu, M. (2017). A new paradigm on gifted children education in music in South-Korea. *International Journal of Interactive Storytelling* 1(2), 1-6 <http://dx.doi.org/10.21742/ijis.2017.1.2.01>
- Jewell, P. (1996). A Reasoning Taxonomy for Gifted Education.
- Jo, S., and Ku, J. O. (2011). Problem based learning using real-time data in science education for the gifted. *Gifted education international*, 27(3), 263-273.
- Johnston-Wilder, S., and Mason, J. (Eds.). (2005). *Developing thinking in geometry*. Paul Chapman Educational Publishing.

- Juter, K., and Sriraman, B. (2011). Does high achieving in mathematics= gifted and/or creative in mathematics?. In *The elements of creativity and giftedness in mathematics* (pp. 45-65). Brill.
- İpşirli, M. (2013). Enderun. İslam Ansiklopedisi, Cilt 11 (s. 185). içinde İstanbul: Türkiye Diyanet Vakfı.
- İşlekeller, A. (2008). *Eleştirel düşünme becerilerini temel alan Türkçe öğretiminin üstün ve normal zihin düzeyindeki öğrencilerin erişiş, eleştirel düşünme düzeylerine ve tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 261624).
- İşlekeller Bozca, A. (2017). Üstün zekâlı öğrencilerde Türkçe koşut eğitim programının başarıya, eleştirel düşünmeye ve yaratıcılığa etkisi.
- İnci, G., (2021). Galton'dan günümüze zekâ ve zekâ kuramları. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 11(3), 1053-1068.
- Karademir, E. (2020). *21. Yüzyıl Becerilerinin Geliştirilmesinde Dijital Öyküleme Uygulamaları: Özel Yetenekli İlkokul Öğrencileri Örneğinde Öğrenme ve Yenilenme Becerileri* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 649975).
- Karaduman, G. B., ve Davashlıgil, Ü. (2019). Farklılaştırılmış geometri öğretiminin üstün yetenekli öğrencilerdeki yaratıcılık, uzamsal yetenek ve erişişe etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(2), 1305-1337.
- Karakaş, H., Doğan, A., ve Sarıkaya, R. (2016). Etkinlik temelli eğitimin üstün yetenekli öğrencilerin ekolojik ayak izi farkındalığı. *Journal of Turkish Studies*, 11(3).
- Kanbur Tekerek, B. ve Argün, Z. (2022). Üstün yetenekli öğrencilerin geometri öğrenme alanında akıl yürütme becerilerinin incelenmesi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8 (2) , 306-332 .
- Kanlı, E. (2020). Hızlandırma stratejileri U. Sak (Ed). *Üstün Yeteneklileri Eğitiminde Modeller ve Stratejiler*, (pp. 49-66), PegemA Yayıncılık
- Kanlı, E. (2008). *Fen ve Teknoloji öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin üstün ve normal zihin düzeyindeki öğrencilerin erişiş, yaratıcı düşünme ve motivasyon düzeylerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 261852).
- Kanlı, E. ve Emir, S. (2013). Probleme dayalı fen ve teknoloji öğretiminin üstün zekâlı ve normal öğrencilerin başarı ve yaratıcı düşünme düzeylerine etkisi, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi(EFMED)*, 7(2), 18-45.
- Kamarudin, M. F., Sharif, M. S. A. M., and Kamarulzaman, M. H. (2022). Differentiated instruction: Exploring the attitudes of gifted and talented students in mathematics. *Asian Journal of Research in Education and Social Sciences*, 4(1), 146-160.
- Kaplan, S. N. (2009). Layering differentiated curricula for the gifted and talented. *Methods and materials for teaching the gifted*, 107, 136.

- Kaplan. S. N. (1986). The Grid: A Model to construct differentiated curriculum for the gifted. In Joseph S. Renzulli (Ed.). *Systems And Models For Developing Programs For The Gifted And Talented* (pp. 180-194). Connecticut: Creative Learning Pres.
- Kaplan, A., Duran, M., ve Baş, G. (2016). Examination with the structural equation modeling of the relationship between mathematical metacognition awareness with skill perception of problem solving of secondary school students. *Journal of the Faculty of Education*, 17(1), 01-16.
- Kaplanoğlu, E. (2014). Mesleki stresin temel nedenleri ve muhtemel sonuçları: Manisa ilindeki SMMM'ler üzerine bir araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (64), 131-150.
- Karabey, B. (2010). *İlköğretimdeki üstün yetenekli öğrencilerin yaratıcı problem çözmeye yönelik erişi düzeylerinin ve kritik düşünme becerilerinin belirlenmesi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 265507).
- Karabey, B., ve Yürümezoğlu, K. (2015). Yaratıcılık ve üstün yetenekliliğın bazı zekâ kuramları açısından değerdendirilmesi. *Dokuz Eylöl Üniversitesi Buca Eğitim Faköltesi Dergisi*, (40), 86-107.
- Karabulut, R. (2018). *İlkokula devam eden üstün yetenekli çocukların problem çözmeye becerilerine eğitimin etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Karataş, Y. (2013). *Farklılaştırılmış matematik öğretiminin üstün zeka ve yetenekli öğrencilerde erişiye. yaratıcılığa. tutuma ve akademik benliğe etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Kaya, N. G., Mertol, H. , Turhan, G. , Araz, D. ve Uçar, H. (2022). Üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde farklılaştırma ve zenginleştirme uygulamalarına ilişkin yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Faköltesi Dergisi*, (41) , 102-114 .
- Keefe, J. W. and Ferrell, B. G. (1990). Developing a defensible learning style paradigm. *Educational Leadership*, 48(2), 56-61.
- Kennedy, D. M. (2002). Glimpses of a highly gifted child in a heterogeneous classroom. *Roeper Review*, 24(3), 120-124.
- Khatena, J. (2011). Myth: Creativity is too difficult to measure. Ed. Donald Treffinger. *Creativity and Giftedness Thousand Oaks*.
- Kocaoğlu, D. (2020). *Üstün yetenekli öğrencilerin matematik dersine karşı tutum ve özyeterlilik algılarının bazı değışkenler açısından incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 607991).
- Koçyiğit, N. (2015). *Üstün zekâlı ve normal zekâlı ortaokul öğrencilerinin problem çözmeye yaklaşımlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 418049).

- Kök, B. (2012). *Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde farklılaştırılmış geometri öğretiminin yaratıcılığa, uzamsal yeteneğe ve başarıya etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kılıç, S. (2015). Kappa test. *Psychiatry and Behavioral Sciences*, 5(3), 142.
- Kılıç, A.S. (2015). *Fen ve matematik entegrasyonu ile hazırlanan etkinliklerin üstün yetenekli ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 388192).
- Kılıç, H. E.. ve Şen, A. İ. (2014). UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi ölçeğini türkçeye uyarlama çalışması. *Eğitim ve Bilim*. Cilt 39 (2014) Sayı 176 1-12
- Kırkan, B. (2018). *Üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin proje tabanlı temel robotik eğitim süreçlerindeki yaratıcı, yansıtıcı düşünme ve problem çözme becerilerine ilişkin davranışlarının ve görüşlerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 526778).
- Kim, M. K., Roh, I. S., and Cho, M. K. (2016). Creativity of gifted students in an integrated math-science instruction. *Thinking Skills and Creativity*, 19, 38-48.
- Koca, A. K., ve Gürbüz, R. (2022). Özel yetenekli bireylerin eğitimi üzerine bir inceleme: Amerika Birleşik Devletleri-Almanya-Türkiye karşılaştırılması. *Route Education and Social Science Journal* , 73, p. 591-614. Doi: 10.17121/ressjournal.3208.
- Koçer, D. (2004). *Üstün Zekalı Ve Yetenekli Çocuklar, Abece Eğitim ve Ekin Dergisi*, Ankara
- Kolb, D. A. (1999). Learning style inventory.. version 2A. Boston, MA: Hay-McBer.
- Korkut, Ş. (2017). *Üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde bütünleştirilmiş müfredat modeline göre farklılaştırılmış sosyal bilgiler öğretimi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 480346).
- Krutetskii, V. A. (1976). *The psychology of mathematical abilities in schoolchildren*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kulik, J. A. ve Kulik, C.C. (1992). Meta-analytic findings on grouping programs. *Gifted Child Quarterly*, 36, 73-77.
- Kurnaz, A. (2019). *Eleştirel düşünme öğretimi etkinlikleri planlama uygulama ve değerlendirme*. Eğitim Yayınevi.
- Kurnaz, A.. ve Ekici, S. G. (2020). BİLSEM tanılama sürecinde kullanılan zeka testlerinin psikolojik danışmanların ve BİLSEM öğretmenlerinin görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Çocuk ve Medeniyet*. 5(10). 365-399.
- Külegel, S. (2020). *Çevre eğitimine dayalı fen, teknoloji, mühendislik, matematik temelli etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmesine yönelik araştırma* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 640643).
- Landis, J. R., and Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *biometrics*, 159-174.

- Leikin, R. (2009). Exploring mathematical creativity using multiple solution tasks. *Creativity in mathematics and the education of gifted students*, 9, 129-145.
- Leikin, R., and Lev, M. (2013). Mathematical creativity in generally gifted and mathematically excelling adolescents: What makes the difference?. *ZDM- The International Journal on Mathematics Education*, 45(this issue).
- Leikin, R., and Pitta-Pantazi, D. (2013). Creativity and mathematics education: The state of the art. *Zdm*, 45, 159-166.
- Levent, F. (2014). *Üstün yetenekli çocukları anlamak: üstün yetenekli çocuklar sarmalında aile, eğitim sistemi ve toplum*. İstanbul: Nobel Yayıncılık
- Levent, F. (2011). *Üstün yetenekli çocukların hakları el kitabı: Ana baba ve öğretmenler için*. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.
- Liu, J., and Barnhart, R. (1996). Chinese gifted teenage university program. *The Journal of Special Education*, 30, 204-212.
- Lincoln, Y. S., and Guba, E. G. (1989). Ethics: The failure of positivist science. *The Review of Higher Education*, 12(3), 221-240.
- Lipman, M. (1988). Philosophy for children and critical thinking. *Thinking: The Journal of Philosophy for Children*, 7(4), 40-42.
- Livne, N. L., and Milgram, R. M. (2006). Academic versus creative abilities in mathematics: Two components of the same construct?. *Creativity Research Journal*, 18(2), 199-212.
- 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. (1993). Creativity, intelligence, and problem solving: A definition and design for cross-cultural research and measurement related to giftedness. *Gifted Education International*, 9(2), 68-77.
- Maker. C. J. (1982). *Curriculum development for the gifted*. Rockville. MD: Aspen.
- Maker, C. J., and Nielson, A. B. (1995). Curriculum development in education of the gifted. Austin, TX: Pro-Ed.
- Maker. C.. and Schiever. S. W. (2005). *Teaching models in education of the gifted*. PRO-ED. Inc. 8700 Shoal Creek Blvd. Austin. TX 78757.
- Mann, E. (2005). *Mathematical creativity and school mathematics: Indicators of mathematical creativity in middle school students*. Doctoral dissertation. <http://www.gifted.uconn.edu/siegle/Dissertations/Eric%20Mann.pdf>. Erişim: 18 Şubat 2014.
- Mann, E. (2006). Creativity: The essence of mathematics. *Journal for the Education of the Gifted*, 30(2), 236-260.
- Manuel, D., and Freiman, V. (2017). Differentiating instruction using a virtual environment: A study of mathematical problem posing among gifted and talented learners. *Global Education Review*, 4(1).

- Marland, S. P. (1972). Education of the gifted and talented. (2 Vols.). Report to congress of the United States Commissioner of Education. Washington, DC: US Government Printing Office.
- Mayer, R. E. (1992). *Thinking, problem solving, cognition*. WH Freeman/Times Books/Henry Holt and Co.
- Mayer, R. E., and Wittrock, M. C. (1996). Problem-solving transfer. *Handbook of educational psychology*, 47-62.
- Mayer, J. D., Salovey, P., Caruso, D. R., and Sternberg, R. J. (2000). Models of emotional intelligence. *JD Mayer*.
- MEGEP (2007). *Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Üstün Zekâ ve Özel Yetenekli Çocuklar*. Mili Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2007). *Bilim ve Sanat Merkezi Yönergesi*. Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara, Türkiye.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2009). İlköğretim matematik dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2011). Üstün yetenekli bireylerin eğitimi Güney Kore çalışma ziyareti. Yayınlanmamış komisyon raporu.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2012). *Üstün Yetenekliler Eğitimi Alanında Uluslararası Politika ve Uygulamaların İncelenmesi ve Değerlendirilmesi*, Millî Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim Ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013a). *Özel Yetenekli Bireyler Strateji ve Uygulama Planı 2013–2017*, Millî Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim Ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013b). İlköğretim matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2015). *Bilim ve Sanat Merkezi Yönergesi*. Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara, Türkiye.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2016). *Bilim ve Sanat Merkezi Yönergesi*. Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara, Türkiye.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018a). *Bilim ve Sanat Merkezi Yönergesi*. Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara, Türkiye.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018b). *İlkokul ve Ortaokul Matematik Dersi Özel Yetenekliler Öğretim Programı (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018c). *İlköğretim matematik dersi (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2019). *Bilim ve Sanat Merkezi Yönergesi*. Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara, Türkiye.

- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2020a). *Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesi*, Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara, Türkiye.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2020b). *Bilim ve Sanat Merkezleri Öğrenci Tanılama ve Yerleştirme Kılavuzu*, Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara, Türkiye.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2021). Özel yetenek ve BİLSEM'ler, Millî Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim Ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2022). <https://www.meb.gov.tr/meb-bilsem-sayisinda-hedefini-sti/haber/26129/tr#:~:text=%25%20C3%96zer%2C%20B%4%B0LSEM%20say%4%B1s%4%B1n%4%B1n%20355'e%20%C3%A7%4%B1kar%4%B1ld%4%B1%4%9F%4%B1n%4%B1%20s%C3%B6yledi.&text=B%4%B0LSEM'lere%20eri%C5%9Fimi%20art%C4%B1rmak%20i%C3%A7in,y%4%B1l%4%B1%20sonunda%20225'e%20%C3%A7%4%B1kard%C4%B1>
- Erişim tarihi: 21.12.2022
- Miller, R. C. (1990). Discovering Mathematical Talent. *Eric Digest* E482, (ED 321487).
- Miles, M. B., and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. sage.
- Mistretta, R. M. (2000). Enhancing geometric reasoning. *Adolescence*, 35(138), 365.
- Nance, W. J. (2013). *The effect of accelerated mathematics instruction on heterogeneous groups of sixth grade students* (Ph. D. Thesis). ProQuest Dissertations and Theses Global. (UMI No. 3562154)
- National Association for Gifted Children [NAGC] and Council for Exceptional Children [CEC]. (2006). NAGC□CEC Teacher knowledge & skill standards for gifted and talented education. Erişim: 03.11.2022. <https://www.nagc.org/>
- National Association for Gifted Children [NAGC] (2012). The history of gifted and talented education, A timeline of key dates in gifted and talented education. Erişim: 10.11.2022 <http://www.nagc.org/index.aspx?id=607>
- NCTM- National Council of Teachers of Mathematics (Ed.). (2000). *Principles and standards for school mathematics* (Vol. 1)
- Nosich, G. M. (2016). Richard Paul's approach to critical thinking: Comprehensiveness, systematicity and practicality. *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 31(1), 34-51.
- Nosich, G. M. (2012). Learning to think things through: A guide to critical thinking across the curriculum.
- Olkun, S. ve Toluk Z. (2018). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Vizetek.
- Olkun, S., ve Toluk, Z. (2002). Textbooks, word problems, and student success on addition and subtraction.
- Or, M. B., ve Bal, A. P. (2021). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme algıları ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 30(2), 154-165.

- Oya, R. (2005). Yabancı ülkelerde üstün yeteneklilere yönelik eğitim uygulamaları, *Eğitim Bülteni Dergisi*, (11), 1-4.
- Öksüz, C. (2010). İlköğretim yedinci sınıf üstün yetenekli öğrencilerin nokta, doğru ve düzlem konularındaki kavram yanılgıları. *İlköğretim Online*, 9 (2) , 508-525
- Önal, İ. (2020). *Eleştirel düşünme becerilerine yönelik bir program geliştirme çalışması* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 629745).
- Özdemir, F., Duran, M., ve Kaplan, A. (2016). Investigation of middle school students' self-efficacy perceptions of visual mathematics literacy and perceptions of problem-solving skill. *Journal of Theoretical Educational Science*, 9(4), 532-554.
- Özçelik. T. (2017). *Üstün yetenekli öğrencilere yönelik geliştirilen farklılaştırılmış matematik dersi öğretim programının etkililiği* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 484072).
- Özçelik, A. ve Akgündüz, D. (2017). Üstün/özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi, *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(12). 334-351.
- Özdemir. D. (2016). 5. ve 6. sınıf matematikte üstün yetenekli öğrenciler için farklılaştırılmış görevlerin tasarımı ve geliştirilmesi. Yayınlanmamış doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Ankara.
- Özdemir. G. (2017). *Üstün yetenekli öğrencilere yönelik zenginleştirilmiş öğretim programının bilimsel süreç becerilerine ve başarıya katkısına ilişkin eylem araştırması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 454914).
- Özdemir, D., ve Işıksal Bostan, M. (2021). A design based study: Characteristics of differentiated tasks for mathematically gifted students. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 9(3), 125-144.
- Özdemir, E., ve Mert Uyangör, S. (2011). Matematik eğitimi için bir öğretim tasarımı modeli. *Education Sciences*, 6(2), 1786-1796.
- Özdeniz, Y. (2021). *Harmanlanmış öğrenme ortamında bütünleştirilmiş müfredat modeline göre tasarlanan fen modülünün uygulamasının üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel muhakeme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 680862).
- Özer, M. (2021). Türkiye’de özel yeteneklilere yetenek geliştirme desteğinde bilim ve sanat merkezleri: Mevcut durum ve iyileştirme alanları. *OPUS–Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 17(33), 727-749. DOI: 10.26466/opus.810856
- Özçakır. B., Özdemir. D., ve Kıymaz. Y. (2020). Effects of dynamic geometry software on students' geometric thinking regarding probability of giftedness in mathematics. *International Journal of Contemporary Educational Research*. 7(2). 48-61.
- Öztelli Ünal, D. (2019). *Matematikte üstün yetenekli Türk öğrencilerin rutin olmayan problem çözme süreçleri* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 603294).

- Öztürk, M., Akkan, Y. ve Kaplan, A. (2017). Üstün yetenekli lise öğrencilerinin ispatla ilgili kavramlara yönelik bilgi ve farkındalıklarının incelenmesi. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 4 (2) , 19-35.
- Özyaprak, M. (2016). Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için matematik müfredatının farklılaştırılması. *HAYEF Journal of Education*, 13(2), 115-128.
- Özyaprak, M. (2012). *Üstün zekâlı ve yetenekli 5.sınıf öğrencilerine yönelik farklılaştırılmış yaratıcı matematik programı*. Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Özyaprak, M., ve Davasligil, U. (2015). Üstün zekalı ve yetenekliler için farklılaştırılmış matematik programının matematik tutumuna etkisi. *Üstün Yetenekliler Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 26-47.
- Passow, A. H., and Brooks Jr, D. J. (1959). Mathematics and the gifted student some problem areas. *The bulletin of the National Association of Secondary School Principals*, 43(247), 65-71.
- Paul, R. (1990). *Critical thinking handbook: K-3rd Grades. A guide for remodelling lesson plans in language arts, Social Studies & Science*. Center for Critical Thinking and Moral Critique, Sonoma State University, Rohnert Park, CA 94928.
- Plano Clark, V. L. (2019). Meaningful integration within mixed methods studies: Identifying why, what, when, and how. *Contemporary Educational Psychology*, 57, 106-111.
- Plano Clark, V. L., and Creswell, J. W. (2015). *Understanding research: A consumer's guide (2nd ed.)*. Upper Saddle River, NJ , Pearson Education
- Plucker, J. A., Beghetto, R. A., and Dow, G. T. (2004). Why isn't creativity more important to educational psychologists? Potentials, pitfalls, and future directions in creativity research. *Educational psychologist*, 39(2), 83-96.
- Plucker, J. A., and Esping, A. (2015). Intelligence and creativity: a complex but important relationship. *Asia Pacific Education Review*, 16, 153-159.
- Plucker, J. A., and Esping, A. (2014). Human intelligence: Historical influences current controversies teaching resources. Erişim adresi: [URL http://www.intelltheory.com](http://www.intelltheory.com). Erişim tarihi: 15.04.2022.
- Plucker, J. A., and Shelton, A. L. (2015). General intelligence (g): Overview of a complex construct and its implications for genetics research. *Hastings Center Report*, 45(S1), S21-S24.
- Polat, S. (2014). *Eleştirel düşünme becerisi öğretiminin çok yönlü incelenmesi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 373628).
- Reaves, J. (2019). 21st-century skills and the fourth Industrial Revolution: A critical future role for online education. *International Journal on Innovations in Online Education*, 3(1).
- Reid, E. (2015). Development of gifted education and an overview of gifted education in the USA, Canada, Equator and México. *Slavonic Pedagogical Studies Journal*, 4(2), 241-247.

- Reid, E., and Boettger, E. (2015). Gifted education in various countries of Europe. *Slavonic pedagogical studies journal*, 4(2), 158-171
- Reis, S. M., and Sullivan, E. E. (2009). A theory of talent development in women of accomplishment. In *International handbook on giftedness* (pp. 487-504). Springer. Dordrecht.
- Reis, S. M., Renzulli, J. S., and Burns, D. E. (2021). *Curriculum compacting: A guide to differentiating curriculum and instruction through enrichment and acceleration*. Routledge.
- Renzulli, J. S. (2016). *The three-ring conception of giftedness: A developmental model for promoting creative productivity*. Prufrock Press Inc..
- Renzulli, J. S. (2005). The schoolwide enrichment model: a comprehensive plan for the development of talents and giftedness. *Revista Educação Especial*. 27(50). 539-562.
- Renzulli, J. S. (1978). What makes giftedness? Reexamining a definition. *Phi delta kappan*, 60(3), 180.
- Renzulli, J. S., and Reis, S. M. (2021). The three ring conception of giftedness: A change in direction from being gifted to the development of gifted behaviors. *Conceptions of giftedness and talent*, 335-355.
- Renzulli, J. S., and Reis, S. M. (2008). Using the schoolwide enrichment model to enrich curriculum for all students. *Enriching Curriculum For All Students*, 13-34.
- Renzulli, J. S., and Reis, S. M. (1997). *The schoolwide enrichment model: A how-to guide for educational excellence*. Creative Learning Press, Inc., PO Box 320, Mansfield, CT 06250.
- Robinson, A., Dailey, D., Hughes, G. ve Cotabish, A. (2014). The effects of a sciencefocused STEM intervention on gifted elementary students' science knowledge and skills. *Journal of Advanced Academics*, 25 (3), 189-213.
- Rogers, K. B. (2002). *Re-forming gifted education: Matching the program to the child*. Great Potential Press, Inc..
- Rogers, K. B. (1991). The relationship of grouping practices to the education of the gifted and talented learner (Research-Based Decision Making Series No:9102). Storrs: *National Research Center on the Gifted and Talented, University of Connecticut*.
- Rotigel, J. V., and Fello, S. (2004). Mathematically gifted students: How can we meet their needs?. *Gifted Child Today*, 27(4), 46-51.
- Runco, M. A. (2004). Personal creativity and culture. In *Creativity: When east meets west* (pp. 9-21).
- Runco, M. A. (1993). Creativity as an Educational Objective for Disadvantaged Students. Creativity: Research-Based Decision Making Series. Number 9306.
- Ryu, J., Lee, Y., Kim, Y., Goundar, P., Lee, J., and Jung, J. Y. (2021). STEAM in Gifted Education in Korea. *Handbook of Giftedness and Talent Development in the Asia-Pacific*, 787-808.

- Sarıkaya, İ. and Özgöl, M. (2015). Üstün yetenekli lise öğrencileri için problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği. *Journal of Gifted Education and Creativity*. 2(2). 45-57.
- Sayler, M. F.. and Brookshire, W. K. (1993). Social, emotional, and behavioral adjustment of accelerated students, students in gifted classes, and regular students in eighth grade. *Gifted Child Quarterly*. 37(4). 150-154.
- Sak, U. (2010). *Üstün yetenekliler eğitim programları*. Ankara: Maya Akademi.
- Sak, U. (2011). Selective problem solving (SPS): A model for teaching creative problem-solving. *Gifted Education International*, 27(3), 349-357.
- Sak, U. (2012). *Üstün zekâlılar özellikleri tanınmaları ve eğitimleri*. Ankara: Vize Yayıncılık.
- Sak, U. (2020). *Üstün Zekâlılar*. Ankara: Vize Yayıncılık.
- Sayı, A. K. (2013). *Farklılaştırılmış yabancı dil öğretiminin üstün zekâlı öğrencilerde erişkiye, eleştirel düşünmeye ve yaratıcılığa etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 351517).
- Seferoglu, S. S., and Akbıyık, C. (2006). Teaching critical thinking. *Hacettepe University Journal of Education*, 30, 193-200.
- Sezginsoy B. (2007). *Bilim ve sanat merkezi uygulamasının değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 206477).
- Schiever, S. W., and Maker, C. J. (2003). New directions in enrichment and acceleration. *Handbook of gifted education*, 3, 163-173.
- Scriven, M., and Paul, R. (1987, March). Critical thinking. In *The 8th Annual International Conference on Critical Thinking and Education Reform*, CA (Vol. 7, No. 9).
- Sharma, Y. (2013). Mathematical giftedness: A creative scenario. *Australian Mathematics Teacher*, 69(1), 15-24.
- Sheffield, L. J. (2008). Questioning mathematical creativity-questions may be the answers. In *Proceedings of the 5th International Conference on Creativity in Mathematics and the Education of Gifted Students*
- Sheffield, L. J. (2003). *Extending the challenge in mathematics: Developing mathematical promise in K-8 pupils*. Thousand Oaks, CA: Corwin Pres.
- Sheffield, L. J. (1994). *The development of gifted and talented mathematics students and the National Council of Teachers of Mathematics Standards*. Storrs: National Research Center on the Gifted and Talented, University of Connecticut.
- Sıdar, R. (2011). *Bilim sanat merkezinde okuyan öğrencilerin yaratıcılıklarının problem çözme becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 277430).
- Siegle, D., and McCoach, D. B. (2005). *Motivating gifted students*. Prufrock Press Inc.

- Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich mathematical problem solving and problem posing. *International Reviews on Mathematical Education*, 29(3), 75–80.
- Silverman, L. K. (2012). *Giftedness 101*. Springer Publishing Company.
- Silverman, L. K. (1993). *Counseling the gifted and talented*. Love Publishing Co., 1777 South Bellaire St., Denver, CO 80222.
- Singer, F. M., Sheffield, L. J., Freiman, V., and Brandl, M. (2016). Research on and activities for mathematically gifted students. In *Research on and activities for mathematically gifted students* (pp. 1-41).
- Sisk, D. A. (1992). Reflections and impressions on education in China. *Roeper Review*, 14(4), 181-185.
- Sriraman, B. (2005). Are giftedness and creativity synonyms in mathematics?. *Journal of Secondary Gifted Education*, 17(1), 20-36.
- Sriraman, B. (2003). Mathematical giftedness, problem solving, and the ability to formulate generalizations: The problem-solving experiences of four gifted students. *The Journal of Secondary Gifted Education*, 14 (3), 151-165.
- Sriraman, B., Haavold P., and Lee K. (2013). Mathematical creativity and giftedness: a commentary on and review of theory, new operational views, and ways forward. *Mathematics Education*, 45(1), 215-225.
- Sriraman, B., and Kýmaz, Y. (2009). Relationship of creativity to intelligence. *Encyclopedia of giftedness, creativity and talent*, 2, 726-728.
- Stankovski, S., Ostojić, G., Zhang, X., Baranovski, I., Tegeltija, S., and Horvat, S. (2019). Mechatronics, identification technology, industry 4.0 and education. In *2019 18th International Symposium Infoteh-Jahorina (Infoteh)* (pp. 1-4). IEEE.
- Stanley, J. C. (1991). An academic model for educating the mathematically talented. *Gifted Child Quarterly*, 35(1), 36-42.
- Sternberg, R. J. (2021). A new model of giftedness emphasizing active concerned citizenship and ethical leadership that can make a positive, meaningful, and potentially enduring difference to the world. *Conceptions of giftedness and talent*, 407-424.
- Sternberg, R. J. (2000). *Handbook of intelligence*. Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. (2005). The anatomy of successfully intelligent people. *The North American Montessori Teachers' Association Journal*, 30(2), 24–59.
- Sternberg, R. J. (1997). The concept of intelligence and its role in lifelong learning and success, *American Psychologist*, 52(10): 1030-1037.
- Sternberg, R. J. (1985). Implicit theories of intelligence, creativity, and wisdom. *Journal of personality and social psychology*, 49(3), 607.
- Sternberg, R. J. (1984). Toward a triarchic theory of human intelligence. *Behavioral and Brain Sciences*, 7(2), 269-287.

- Sternberg. R. J.. and Wagner. R. K. (1992). Tacit knowledge: An unspoken key to managerial success. *Creativity and Innovation Management*. 1(1). 5-13.
- Sternberg, R. J., and Davidson, J. E. (Eds.). (2005). *Conceptions of giftedness* (Vol. 2). New York, NY: Cambridge University Press.
- Sternberg. R.J.. and Grigorenko. E.L. (2000). *Teaching for successful intelligence*. USA: Skylight Training and Publishing .
- Sternberg, R. J., and Lubart, T. I. (1996). Investing in creativity. *American psychologist*, 51(7), 677.
- Sternberg, R. J., and Zhang, L. F. (1995). What do we mean by giftedness? A pentagonal implicit theory. *Gifted Child Quarterly*, 39(2), 88-94.
- Steenbergen-Hu, S., and Moon, S. M. (2011). The effects of acceleration on high-ability learners: Ametaanalysis. *Gifted Child Quarterly*, 55(1), 39-53.
- Sua, C., Gutiérrez, A., and Jaime, A. (2020). Design criteria of proof problems for mathematically gifted students. *Mathematics Education in the Digital Age (Meda)*, 303.
- Subban. P. (2006). Differentiated instruction: A research basis. *International education journal*. 7(7). 935-947.
- Sylvan, P. (1997). Creativity innovation and problem solving some guidelines with linked historical examples. URL: <http://www.quantumbooks.com>.
-  ahin, F. (2022) * zel yeteneklilerin eēitimi: eēitsel stratejiler ve örneklerle zenginleştirilmiş müfredat farklılaştırma modelleri*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
-  ahin, E., ve Keser, F. F. (2016). Farklılaştırılmış eēitim ortamlarının  ērencilerin meslek algılarına etkisi: Yasemin Karakaya Bilim ve Sanat Merkezi  rneēi. *HAYEF Journal of Education*, 13(1), 37-48.
-  en, C. (2018). *Mühendislik tasarımı odaklı bütünleşik STEM etkinliklerinde üstün zekâlı ve yetenekli  ērencilerin kullandıēı beceriler*. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
-  engil Akar,  . (2017). * st n yetenekli  ērencilerin matematiksel yaratıcılıklarının matematiksel modelleme etkinlikleri süreciyle incelenmesi* (Doktora Tezi). Y ksek ēretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 454933).
- Taş. N. (2018). *Farklılaştırılmış bilgisayar destekli matematik etkinliklerinin üstün yeteneklilerin bilgi işlemsel düşünme özyeterlikleri ve matematiēe yönelik tutumlarına etkisi* (Doktora tezi). Y ksek ēretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 512614).
- Taşkın, D. (2017). * st n yetenekli tanısı konulmuş ve konulmamış  ērencilerin matematikte yaratıcılıklarının incelenmesi: Bir  zel durum  alışması* (Doktora tezi). Y ksek ēretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 448308).
- Tannenbaum, A. J. (2003). Nature and nurture of giftedness. N. Colangelo & G. A. Davis (Eds.) *Handbook of gifted education*. (3rd ed.; p. 45-59). Boston: Allyn and Bacon.

- Tannenbaum, A. J. (2000). Giftedness: The Ultimate Instrument for Good and. *International handbook of giftedness and talent*, 447.
- Tannenbaum, A. J. (1983). *Gifted children: Psychological and educational perspectives*. Macmillan Publishing Company.
- Tavşancıl, E. (2005). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Taylor, C. H. (2008). *Promoting mathematical understanding through open-ended tasks: Experiences of an eighth-grade gifted geometry class*, Unpublished doctoral dissertation. University of Georgia State Üniversitesi, Atlanta.
- Terman, L. M. (1919). *The intelligence of school children: How children differ in ability, the use of mental tests in school grading and the proper education of exceptional children*. Mifflin.
- Tiryaki, A. (2019). *Fen teknoloji mühendislik matematik uygulamalarının üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin tutum, eleştirel düşünme ve yaratıcılıklarına etkileri*. Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Tomlinson. C. A. (2017). *How to differentiate instruction in academically diverse classrooms*. ASCD.
- Tomlinson, C. A. (2014). *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners*. Ascd.
- Tomlinson, C. A. (2012). Differentiated instruction. In *Fundamentals of gifted education* (pp. 307-320). Routledge.
- Tomlinson. C. A. (2001). *How differentiate instruction in mixed-ability classrooms differentiate instruction (2nd Ed.)*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Torrance, E. P. (1995). Insights about creativity: Questioned, rejected, ridiculed, ignored. *Educational Psychology Review*, 7, 313-322.
- Torrance, E. P. (1976). *Test de Pensée Créative, Les Editions Du Centre De Psychologie Appliquée*. Paris.
- Torrance, E. P. (1974). *Torrance tests of creative thinking: Normstechnical manual*. Lexington: Ginn.
- Torrance, E. P. (1966). *The Torrance tests of creative thinking: Norms-technical manual. Research edition. Verbal tests, forms A and B. Figural tests, forms A and B*. Princeton, NJ: Personnel Press.
- Tortop. H.S. (2015). *Üstün zekâlılar eğitiminde farklılaştırılmış öğretim müfredat farklılaştırma modelleri*. Düzce: Genç Bilge Yayıncılık.
- Tösten, R., Han, B., and Anik, S. (2017). The impact of parental attitudes on problem solving skills in high school students. *Universal Journal of Educational Research*, 5(1), 170-174.
- Treffinger. D. J.. and Renzulli. J. S. (1986). Giftedness as potential for creative productivity: Transcending IQ scores. *Roeper Review*. 8(3). 150-154.

- Tuna, S. (2012). Sanatsal yetenekli çocuklar ve özellikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(1), 29-34.
- Tutak, T. (2008). *Somut nesneler ve dinamik geometri yazılımı kullanımının öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine, tutumlarına ve Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi. Trabzon.
- Tutar, H., ve Erdem, A. T., (2020), *Örnekleriyle Bilimsel Araştırma Yöntemleri ve SPSS Uygulamaları*, Seçkin Yayınları, Ankara.
- Türk, T. (2019). *Ortaokul matematik dersi öğretim programının üstün yetenekli öğrencilerin eğitimleri açısından öğretmen ve öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 537637).
- Türkiye Büyük Millet Meclisi [TBMM]. (2012). *Üstün yetenekli çocukların keşfi, eğitimleriyle ilgili sorunların tespiti ve ülkemizin gelişimine katkı sağlayacak etkin istihdamlarının sağlanması amacıyla kurulan meclis araştırması komisyonu araştırma komisyon taslak raporu*. Yasama Dönemi:24, Yasama Yılı: 3, Ankara
- Türkiye Üstün yetenekli çocuklar kongresi durum tespiti komisyonu ön raporu (2004). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları. S.66
- Türkman, B. (2017). Genel eğitim programını özel yetenekli öğrencilerin ihtiyaçlarına göre farklılaştırma stratejileri. S. Emir (Ed.), *Özel yeteneklilerin eğitimde program tasarımı* (s. 25-38). Ankara: Pegem Yayınları
- Türnüklü, E. B., ve Yeşildere, S. (2005). Problem, problem çözme ve eleştirel düşünme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 107-123.
- Usiskin, Z. (2000). The development into the mathematically talented. *Journal of Secondary Gifted Education*, 11(3), 152-162.
- Ülger, B. B. (2019). *Üstün yetenekli öğrencilere yönelik farklılaştırılmış sorgulama temelli fen bilgisi ders modüllerinin geliştirilmesi, uygulanması ve etkililiğinin değerlendirilmesi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 616505).
- Ünlü, Ş. (2017). *Eleştirel düşünmeyi destekleyen öğretmen eğitimi programının geliştirilmesi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 481733).
- ÜYEP (2013). Üstün Yetenekliler Eğitim Programı. Erişim adresi: <http://www.uyep.anadolu.edu.tr/Basvurular.html> Erişim Tarihi: 26.10.2022.
- VanTassel-Baska, J. (2021). Affective curriculum and instruction for gifted learners. In *Social-emotional curriculum with gifted and talented students* (pp. 113-132). Routledge.
- VanTassel-Baska, J. (2013). The world of cross-cultural research: Insights for gifted education. *Journal for the Education of the Gifted*, 36(1), 6-18.
- Van Tassel-Baska, J. (2010). The history of urban gifted education. *Gifted Child Today*, 33(4), 18-27.
- VanTassel-Baska, J. (2007). Leadership for the future in gifted education: Presidential address. NAGC 2006. *Gifted Child Quarterly*. 51(1). 5-10.

- VanTassel-Baska, J. (2006). A content analysis of evaluation findings across 20 gifted programs: A clarion call for enhanced gifted program development. *Gifted Child Quarterly*, 50, 199-210.
- VanTassel-Baska, J. (2005). Gifted programs and services: What are the nonnegotiables? *Theory into practice*, 44(2), 90-97.
- VanTassel-Baska, J. (2003). *Problem Based Learning*. Center for Gifted Education, Williamsport, Pa.
- VanTassel-Baska, J. (1998). *Excellence in educating gifted & talented learners*. Love Publishing Company, PO Box 22353, Denver, CO 80222.
- VanTassel-Baska, J., and Baska, A. (2021). *Curriculum planning & instructional design for gifted learners*. Routledge.
- VanTassel-Baska, J., and Brown, E. F. (2014). An analysis of gifted education curriculum models. *Methods and materials for teaching the gifted*, 107-138.
- 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.
- VanTassel-Baska, J., and Stambaugh, T. (2009). What Works: 20 Years of Curriculum Development and Research for Advanced Learners, 1988-2008. *Center for Gifted Education, College of William and Mary*.
- Van Tassel-Baska, J. V. and Strambaugh, T. (2006). *Comprehensive Curriculum for Gifted Learners* (3rd. Ed.). Boston: Pearson Education, Inc.
- VanTassel-Baska, J.. and Wood, S. (2009). The Integrated Curriculum Model (ICM). *Learning and Individual Differences*, 20(4), 345-357
- Wagner, H. and Zimmermann, B. (1986). Identification and Fostering of Mathematically Gifted Students. *Educational Studies in Mathematics*, 17, 243-259.
- Wallas, G. (1926). *The art of thought* (Vol. 10). Harcourt, Brace.
- Washington, J. (2000). *Achievement and social-emotional outcomes of a multigraded, accelerated mathematics program* (Tez Numarası: 9964225) [D
- Westbrook, A. F. (2011). The Effects of Differentiating Instruction by Learning Styles on Problem Solving in Cooperative Groups. *Online Submission*.
- Willingham, D. T. (2008). Critical thinking: Why is it so hard to teach?. *Arts Education Policy Review*, 109(4), 21-32.
- Winner, E., and Martino, G. (2003). Artistic giftedness. *Handbook of gifted education*, 3, 335-349.
- Wismath, S., Orr, D., and Zhong, M. (2014). Student perception of problem solving skills. *Transformative Dialogues: Teaching and Learning Journal*, 7(3).
- World Economic Forum, V. (2020). The future of jobs report 2020. Retrieved from Geneva. Erişim adresi: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020> Erişim tarihi: 18.12.2022

- Yaman, Y. (2014). *Beyin temelli fen öğretiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılıklarına, eleştirel düşüncelerine ve tutumlarına etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 370184).
- Yaşar, G. (2010). İsrail’de üstün zekâlılar eğitimi. Erişim linki: http://cdn2.beun.edu.tr/ozelmer/4ac535085f3730b71448bde2d5e2b403/yasargurka_nisraildeustunzekalilaregitimi1.pdf. Erişim tarihi: 20.10.2022
- Yavuz, G., Arslan, C., ve Gulten, D. C. (2010). The perceived problem solving skills of primary mathematics and primary social sciences prospective teachers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1630-1635.
- Yetim, S. ve Türk, T. (2019). *Üstün Yetenekli Öğrenciler ve Matematik*. Ankara: Gazi Kitabevi
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. (8. Baskı). Ankara:Seçkin.
- Yıldız, A. (2016). The geometric construction abilities of gifted students in solving real-world problems: A case from Turkey. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 4(4), 53-67.
- Yıldız, H. (2010). *Üstün yeteneklilerin eğitiminde bir model olan bilim ve sanat merkezleri (BİLSEMLER) üzerine bir araştırma* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (279748).
- Yıldız, A. Baltacı, S. ve Güven, B. (2011). Metacognitive behaviours of the eighth grade gifted students in problem solving process. *The New Educational Review*, 26 (4), 248- 260.
- Yıldız, A., Baltacı, S., Kurak, Y., ve Güven, B. (2012). Üstün yetenekli ve üstün yetenekli olmayan 8. Sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma durumlarının incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 123-143.
- Yim, S. and Chang, H. (2006). Mathematically gifted 6 th grade korean students’proof level for a geometric problem. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 334.
- Ysseldyke, J., Tardrew, S., Betts, J., Thill, T., and Hannigan, E. (2004). Use of an instructional management system to enhance math instruction of gifted and talented students. *Journal for the Education of the Gifted*, 27(4), 293-310.
- Yurtkulu, T. (2018). *Özel yetenekli öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri ile eleştirel düşünme eğilimi: karma yöntem araştırması*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 502758).
- Zhang, Z. (2017). Gifted education in China. *Cogent education*, 4(1), 1364881
- Zhang, D. (2005). *The “two basics”: Mathematics teaching in Mainland China*. Shanghai, China: Shanghai Educational Publishing House.
- Ziegler, A., Stoeger, H., Harder, B., and Balestrini, D.P. (2013). Gifted education in German-Speaking Europe. *Journal for the Education of the Gifted*, 36(3), pp. 384. ISSN 01623532



EKLER

EKLER

EK A: Araştırma İzni ve Etik Kurul Onay Belgesi

EK A.1: Balıkesir İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzni



T.C.
BALIKESİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-99191664-605.01-45551367
Konu : Araştırma İzni

11.03.2022

BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : 02/03/2022 tarih ve 121819 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Yüksek Lisans öğrencisi Elvan İNAN' ın Müdürlüğümüze bağlı eğitim kurumlarında anket çalışması uygulamasının uygun görüldüğüne ilişkin Valilik Makamının 11/03/2022 tarih ve 45505344 sayılı onayı yazımız ekinde sunulmuştur.

Bilgilerinize arz ederim.

Ali TATLI
İl Milli Eğitim Müdürü

Ek :

- 1-Onay (1 Adet)
- 2-Anket Formu (15 Sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Karpazlar Mahallesi Sındırgı Caddesi No:1 Merkez/BALIKESİR

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Bilgi için: Hasan KARADEMİR

Telefon No : (0 266) 277 10 49

E-Posta: stratejigelistirme10@meb.gov.tr

İnternet Adresi: balikesir.meb.gov.tr

Unvan : V.H.K.İ.

Faks: (0 266) 277 10 66

Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 3b15-dd0d-36c5-aa28-c5eb kodu ile teyit edilebilir.



T.C.
BALIKESİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-99191664-605.01-45505344
Konu : Araştırma İzni

11.03.2022

VALİLİK MAKAMINA
BALIKESİR

- İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21/01/2020 tarih ve 2020/2 sayılı genelgesi.
b) Balıkesir Üniversitesi Rektörlüğünün 02/03/2022 tarih ve 121819 sayılı yazısı.

Başvuru Sahibinin Adı Soyadı	Elvan İNAN
Danışmanı	Prof. Dr. Sevinç MERT
Kurumu/Üniversite/Görev Yeri	Balıkesir Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü
Alan/Bölüm	Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı/Matematik Eğitimi Bilim Dalı
Tez Araştırma veya Anketin Konusu	"Farklılaştırılmış Bilgisayar Destekli Geometri Etkinlikleri ve Özel Yetenekli Öğrenciler "
Başvuru Tarihi	02.03.2022
Başvuru Sayısı	45286295
Çalışma Başlama Tarihi	10.04.2022
Çalışma Bitiş Tarihi	06.06.2022
Veri Toplama Araçları	• Kolb'un Öğrenme Stilleri Envanteri-III • Sternberg-Wagner Düşünme Stilleri • Üstün Yetenekli Lise Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği • Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği • "Ne Kadar Yaratıcısınız?" Yaratıcılık Ölçeği • UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği
Araştırma Türü	Yüksek lisans Tez Çalışması
ÇALIŞMA YAPILACAK EĞİTİM KURUMLARININ LİSTESİ	
Balıkesir / Bandırma ilçesindeki Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerine uygulanacaktır.	

02/03/2022 tarihli araştırma izni başvurusu 21.01.2020 tarih ve 2020/2 sayılı araştırma, yarışma ve sosyal etkinlik izinlerine ilişkin genelge kapsamında değerlendirilmiştir. Lisans, lisansüstü, TÜBİTAK çalışmalarına ve seminer ödevlerine veri toplamak amacıyla, araştırma önerisinin ve veri toplama araçlarının içerik ve kapsam yönünden Türk Millî Eğitiminin amaçlarına uygun olduğu, millî ve manevi değerlere aykırı ve kişilik haklarını zedeleyecek herhangi bir unsur taşımadığı görülmüştür.

Bakanlığımıza bağlı okul ve kurumlarda yapılacak Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik izinleri ilgi (a) genelge gereğince yukarıdaki bilgileri belirtilen çalışmanın, eğitim kurumlarında, okul/kurum müdürlüklerinin denetiminde, öğrenci ve velilerin kişisel bilgilerinin alınmaması/verilmemesi kaydı ile yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde ohurlarınıza arz ederim.

Hüseyin AŞIK
İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

Ek : Anket Formu (15 Sayfa)

OLUR
11.03.2022
Ali TATLI
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Karpazlar Mahallesi Sındırgı Caddesi No:1 Merkez/BALIKESİR

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Bilgi için: Hasan KARADEMİR

Telefon No : (0 266) 277 10 49

E-Posta: stratejigelistimsel10@meb.gov.tr

İnternet Adresi: balikesir.meb.gov.tr

Faks: 0 266) 277 10 66

Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 7e21-0257-3e9f-a509-26db kodu ile teyit edilebilir.

EK A.2: Etik Kurul Onay Belgesi



T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Rektörlük

Sayı : E-19928322-302.08.01-98456
Konu : Etik Kurul Onayı

22.12.2021

NECATİBEY EĞİTİM FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

İlgi : 10.11.2021 tarihli ve 52899066/302.08.01/85614 sayılı yazı.

Necatibey Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Sevinç MERT UYANGÖR ve öğrencisi Elvan İNAN' ın "Farklaştırılmış Bilgisayar Destekli Geometri Etkinlikleri ve Özel Yetenekli Öğrenciler" başlıklı çalışması ile ilgili Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Komisyonu'nun 12.11.2021 tarih ve 2021/3 sayılı toplantısında alınan karar gereği düzenlenen onay belgesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. İbrahim TÜRKMEN
Rektör Yardımcısı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSL5STZZRS Pin Kodu :09713

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/balikesir-universitesi-ebys>

Adres: Balıkesir Üniversitesi Rektörlüğü Çarşı Yeri 10145 Balıkesir

Telefon: 2666121400 Faks: 2666121412

Web: <http://www.balikesir.edu.tr>

Keş Adresi: balikesiruniversitesi@ku01.kep.tr

Bilgi için: Seda Özbay

Unvanı: Bilgisayar İşletmeni

Tel No: 2666121418



T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN VE MÜHENDİSLİK BİLİMLERİ ETİK KOMİSYONU
ONAY BELGESİ

Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Sevinç MERT UYANGÖR ve öğrencisi Elvan İnan'ın "Farklılaştırılmış Bilgisayar Destekli Geometri Etkinlikleri ve Özel Yetenekli Öğrenciler" başlıklı çalışmaları için etik kurul onay belgesi istekleri komisyonumuzca değerlendirilmiş ve etik açıdan uygun bulunmuştur. 12.11.2021

Komisyon Başkanı
Prof. Dr. İbrahim TÜRKMEN

Prof. Dr. Hakan KÖÇKAR
Üye

Prof. Dr. Zafer ASLAN
Üye

Prof. Dr. Hülya GÜR
Üye

Prof. Dr. Musa KARAMAN
Üye

EK B: Ölçek İzinleri

“Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği”



ELVAN İNAN

Değerli hocam sayın Meral CANSIZ AKTAŞ, Ben Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi yüksek lisans öğrencisi Elvan İnan. Danışman hoc

5 Kasım Cum 01:26 (2 gün önce)



meral cansiz aktas

Alıcı: ben

5 Kasım Cum 10:07 (2 gün önce)



Merhabalar,
Elbette kullanabilirsiniz. Kolaylıklar dilerim

[iQS için Outlook](#) uygulamasını edinin

Gönderen: ELVAN İNAN

Gönderildi: Friday, November 5, 2021 1:26:01 AM

Kime:

Konu: Ölçek izni

“Üstün Yetenekli Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği”



ELVAN İNAN

Değerli hocam sayın İsmail Sarıkaya, Ben Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi yüksek lisans öğrencisi Elvan İnan. Danışman hocam

5 Kasım Cum 01:20 (2 gün önce)



İSMAİL SARIKAYA

Alıcı: ben

5 Kasım Cum 11:18 (2 gün önce)



Elvan hocam merhabalar,

Ölçeği kullanmanızda herhangi bir sakınca yoktur. Dilediğiniz gibi kullanabilirsiniz. Başarılar ve kolaylıklar dilerim.

Dr. Öğr. Üyesi İsmail SARIKAYA
Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Temel Eğitim Bölümü Sınıf Eğitimi Ana Bilim Dalı

Gönderen: ELVAN İNAN

Gönderildi: 5 Kasım 2021 Cuma 01:20:22

Kime: İSMAİL SARIKAYA

Konu: ÖLÇEK İZNİ

“Ne Kadar Yaratıcısınız?” Yaratıcılık Ölçeği



ELVAN İNAN

Değerli hocam sayın Prof.Dr. BÜLENT AKSOY, Ben Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi yüksek lisans öğrencisi Elvan İnan. Danışman

5 Kasım Cum 01:49 (2 gün önce)



Bulent Aksoy

Alıcı: ben

6 Kasım Cmt 11:41 (1 gün önce)



Sayın Elvan İnan,
Ne kadar yaratıcısınız isimli ölçeği etik ilkeler çerçevesinde kullanabilirsiniz. Ölçek ve puanlaması ektedir. İyi çalışmalar dilerim.

ELVAN İNAN, 5 Kas 2021 Cum, 01:49 tarihinde şunu yazdı:

--

Prof. Dr. Bülent AKSOY
Gazi Üniversitesi
Gazi Eğitim Fakültesi Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü
Sosyal Bilimler Eğitimi Ana Bilim Dalı

Prof. Dr. Bulent AKSOY
Gazi University
Faculty of Education
Department of Social Studies Education

“UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği”



ELVAN İNAN

Değerli Hocam Sayın Hülya ERTAŞ KILIÇ Ben Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi yüksek lisans öğrencisi Elvan İnan. Danışman hocam

12 Kasım Cum 15:47 (1 gün önce)



Hülya ERTAŞ KILIÇ

Alıcı: ben

19:50 (3 saat önce) ☆ ↩

Merhaba Elvan Hanım,
Tabii ki Türkçe'ye uyarlanmış olduğumuz "UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği" ni çalışmanızda kullanabilirsiniz.
Size gerekli olabilecek belgeler ektedir.

İyi çalışmalar dilerim...

Dr. Öğr. Üyesi Hülya ERTAŞ KILIÇ

Aksaray Üniversitesi
Eğitim Fak. Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Böl.
Fen Bilgisi Eğitimi ABD

“KOLB’UN ÖĞRENME STİLLERİ ENVANTERİ-III”



İlke EVİNGENCEL

Değerli Hocam Sayın Prof. Dr. İlke EVİN GENÇEL Ben Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi yüksek lisans öğrencisi Elvan İnan. Danış

7 Kasım Paz 02:05 (6 gün önce)



ilke evingencel

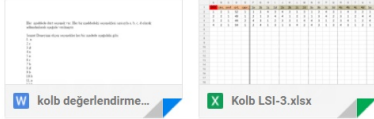
Alıcı: ben

7 Kasım Paz 21:54 (6 gün önce) ☆ ↩

Merhaba Elvan,
Envanteri kullandıktan mutluluk duyuyorum. Ekte işine yarayabilecek belgeleri gönderiyorum. Sormak istediğin bir konu olursa çekinmeden yazabilirsin.
Başarılar dilerim.
Prof. Dr. İlke EVİN GENÇEL

ELVAN İNAN 7 Kas 2021 Paz, 02:05 tarihinde şunu yazdı:

2 Ek



“Sternberg-Wagner Düşünme Stilleri Ölçeği”



ELVAN İNAN

Değerli Hocam Sayın Mustafa BULUŞ Ben Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi yüksek lisans öğrencisi Elvan İnan. Danışman hocam Say

7 Kasım Paz 01:12 (6 gün önce)



MUSTAFA BULUŞ

Alıcı: ben

7 Kasım Paz 09:57 (6 gün önce) ☆ ↩

merhaba elvan,
istediğin ölçek ve ilgili makaleler ektedir. iyi çalışmalar sim ve sevgiler prof.dr. mustafa buluş

3 Ek



EK C: Kolb'un Öğrenme Stilleri Envanteri-III

Değerli Öğrenci,

Aşağıda öğrenme stilinizi belirlemek amacıyla 12 adet yarım bırakılmış ifade verilmiştir. Lütfen her bir ifadeyi dikkatle okuyunuz ve bu yarım kalmış ifadeyi tamamlamak üzere verilen seçenekleri, size en uygun olana 4 puan vererek en az uygun olana doğru 3, 2, 1 puan veriniz. Aşağıdaki örnek bu işlemi nasıl yapacağınızı açıklamak üzere verilmiştir.

Örnek,

Öğrenirken,

---3--- Mutlu olurum

---2---Dikkatli olurum

-- 1---Hızlı davranırım

---4---Kendi fikrimi oluştururum

Vereceğiniz cevaplar sadece bilimsel bir araştırmada kullanılacaktır, katkılarınız için teşekkür ederim.

1. Öğrenirken ...,

- Duygularımı da öğrenmeye katarım.
- Öğrendiğim fikirler üzerinde düşünmeyi severim.
- Bir şeyler yapıyor olmaktan hoşlanırım.
- İzlemekten ve dinlemekten hoşlanırım.

2. En iyi öğrenme yolum...,

- Dikkatle dinlemek ve izlemektir.
- Kendi mantığımla yorumlamaktır.
- Duygularıma ve sezgilerime güvenmektir.
- Çok çalışıp bir şeyleri başarmaktır.

3. Öğrenirken...,

- Mantığıma uygun olan sonucu bulmaya çalışırım.
- Öğrenmede sorumlu olduğumu hissederim.
- Derse katılmadan sessizce izlerim.
- Derse yoğun bir şekilde katılırım.

4. En iyi...,

- Duygularımla öğrenirim.
- Yaparak öğrenirim.
- İzleyerek öğrenirim.
- Fikirler üzerinde düşünerek öğrenirim.

5. Öğrenirken...,

- Konuyla ilgili yeni bilgilere/fikirlerle açığım.
- Konuyu her yönüyle/ayrıntılarıyla ele alırım.
- Konuyu kendi içinde küçük bölümlere ayırırım.
- Konuyla ilgili öğrendiğim şeyleri yapmaktan/uygulamaktan hoşlanırım.

6. Öğrenirken...,
-----Gözlem yapan biriyim.
-----Öğrenmeye katılan biriyim.
-----Duygularıyla hareket eden biriyim.
-----Mantıklı davranan biriyim.
7. En iyi öğrenme yolum...,
-----Konuyla ilgili gözlem yapmaktır.
-----İnsanlarla konuyla ilgili konuşmak, iletişim kurmaktır.
-----Konunun dayandığı temel fikirleri düşünmektir.
-----Konuyla ilgili deneme ve uygulama yapmaktır.
8. Öğrenirken...,
-----Çalışmamın sonuçlarını görmekten hoşlanırım.
-----Konuyla ilgili temel fikirleri düşünmeyi severim.
-----Acele etmekten hoşlanmam.
-----Kendimi tamamen öğrenme işinin içinde hissederim.
9. En iyi öğrenme yolum...,
-----İzlemektir.
-----Hissettiklerimi dikkate almaktır.
-----Öğrendiklerimi uygulamaktır.
-----Kendi düşüncelerimi dikkate almaktır.
10. Öğrenirken...,
-----Çekingen biri olurum.
-----Öğrendiklerimi sorgulamadan kabul ederim.
-----Sorumluluklarını bilen biriyim.
-----Öğrendiğim şeyler üzerinde düşünen biriyim.
11. Öğrenirken...,
-----Derse katılırım.
-----Derse katılmadan izlerim.
-----Öğrendiklerimi değerlendiririm.
-----Aktif olmaktan hoşlanırım.
12. En iyi öğrenme yolum...,
-----Anlatılan fikirleri (konuları) tek tek ele almaktır.
-----Yeni fikirleri öğrenmeye açık olmaktır.
-----Dikkatli olmaktır.
-----Anlatılanları uygulamaktır.

EK D: Sternberg-Wagner Düşünme Stilleri

Bu ölçek, insanların düşünme stillerini ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. Her maddeyi dikkatlice okuduktan sonra, maddenin size ne ölçüde uygun olduğunu seçeneklerden birini işaretleyerek (X) cevaplayınız. Lütfen boş bırakmayınız. Seçenekler aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır. Katkılarınız için teşekkür ederim.

HUD	Hiç Uygun Değil
ÇUD	Çok Uygun Değil
BU	Biraz Uygun
OU	Oldukça Uygun
U	Uygun
ÇU	Çok Uygun
TU	Tamamen Uygun

Sıra No		HUD	ÇUD	BU	OU	U	ÇU	TU
1	Bir problem ile karşılaştığımda, onu çözmek için kendi fikirlerimi ve stratejilerimi kullanırım.							
2	Bir konu üzerinde çalışırken kendi fikirlerimle başlamaktan hoşlanırım.							
3	Bir konuya başlamadan önce, çalışmayı nasıl yapacağımı belirlemekten hoşlanırım.							
4	Bir iş hakkında neyi nasıl yapacağıma kendim karar verebildiğim zaman mutlu hissederim.							
5	Kendi fikir ve yöntemlerimi kullanabileceğim durumlardan hoşlanırım.							
6	Yapısı, planı ve amacı açıkça belli olan projelerden hoşlanırım.							
7	Rolümün veya katılım şeklimin açıkça tanımlandığı ortamlardan hoşlanırım.							
8	Bir problemin nasıl çözüleceğini, belli kuralları takip ederek tasarlamaktan hoşlanırım.							
9	Yönlendirmeleri takip ederek yapabileceğim şeyler üzerinde çalışmaktan zevk alırım.							
10	Bir problemi çözerken veya bir işi yaparken bilinen belirli kuralları veya yönlendirmeleri takip etmekten hoşlanırım.							
11	Çelişen fikirlerle karşılaştığımda birşeyler yapmanın doğru yolunu kararlaştırmaktan hoşlanırım.							
12	Birbiriyle çelişen bakış açılarını veya fikirleri kontrol etmekten ve değerlendirmekten hoşlanırım.							
13	Farklı bakış açılarını ve fikirleri çalışabileceğim ve değerlendirebileceğim projelerden hoşlanırım.							
14	Bir karar verirken, karşıt (çelişen) bakış açılarını karşılaştırmaktan hoşlanırım.							
15	Birşeyleri yapmanın farklı yollarını karşılaştırabileceğim ve değerlendirebileceğim durumlardan hoşlanırım.							
16	Fikirler hakkında konuşurken veya yazarken, temel bir fikre bağlı kalırım.							

17	Detaylar veya gerçeklerden çok, temel işlerle veya konularla uğraşmaktan hoşlanırım.								
18	Yapılması gereken birkaç önemli şey olduğunda, bana göre en önemli olanını yaparım.								
19	Bir anda sadece bir tek konu üzerinde yoğunlaşmaktan hoşlanırım.								
20	Elimdeki projeyi bitirmeden bir diğerine geçmem.								
21	İşleri yapmaya başlamadan önce, onları öncelik sırasına göre düzenlemekten hoşlanırım.								
22	Fikirleri konuşurken veya yazarken, konuları önem sırasına göre organize etmekten hoşlanırım.								
23	Zorluklarla uğraşırken her birinin ne kadar önemli olduğunu ve onlarla baş etme sırasını belirleme konusunda iyi duyulara sahibim.								
24	Yapılması gereken birçok şey olduğunda, onları sıraya koyma konusunda açık, iyi bir duyuya sahibim.								
25	Herhangi bir şeye başladığımda yapacaklarımların listesini oluşturmaktan ve onları önemine göre sıralamaktan hoşlanırım.								
26	Birden fazla sorumluluğu üstlendiğimde, herhangi birinden başlamaya eşit ölçüde hazırım.								
27	Çalışmamda değinmem gereken aynı önemde birkaç konu olduğunda, mümkün olduğunca hepsini birlikte ele almaya çalışırım.								
28	Genellikle yapmam gereken şeyler olduğunda zamanımı ve dikkatimi bu işlere eşit olarak ayırırım.								
29	İşler arasında geçiş yapabilmek için birkaç işi birden yapmaya çalışırım.								
30	Genelde bir proje üzerinde çalışırken, projenin hemen hemen bütün yönlerini eşit önemde görme eğilimindeyimdir.								
31	Önemsiz görünenler dahil her tür problemle uğraşmaktan hoşlanırım.								
32	Bir problemi çözmenin genellikle bir o kadar önemli olan birçok diğer probleme yol açtığını bilirim.								
33	Karar vermeye çalışırken bütün bakış açılarını hesaba katarım.								
34	Yapılması gereken birçok önemli iş olduğunda, sırası ne olursa olsun yapabildiğim kadarını yapmaya çalışırım.								
35	Bir işe başladığımda en uygunsuz olanı dahil, olası bütün yöntemleri düşünmekten hoşlanırım.								
36	Detaylarla uğraşmam gerekmeyen görev ve durumlardan hoşlanırım.								
37	Yapmak zorunda olduğum bir işin detaylarından çok genel etkilerini önemserim.								
38	Spesifik konulardan çok genel konular üzerinde yoğunlaşabileceğim durumlardan hoşlanırım.								
39	Detaylara çok az dikkat etme eğilimindeyim.								
40	Ufak tefek detayları içeren projeler yerine genel konularla ilgili projeler üzerinde çalışmaktan hoşlanırım.								
41	Özel (spesifik) problemlerle uğraşmayı genel olanlarına tercih ederim.								
42	Bir problemi bütününe bakmadan, çözebileceğim birçok küçük parçaya bölme eğilimindeyimdir.								

43	Detaylarına dikkat etmem gereken problemlerden hoşlanırım.								
44	Konuların bir bütün olarak etkilerinden veya öneminden çok bölümlerine dikkat ederim.								
45	Bir konu üzerinde tartışırken veya yazarken, detayların ve gerçeklerin bütünden daha önemli olduğunu düşünürüm.								
46	Başkalarına bağlı kalmaksızın kendi fikirlerimi uygulayabileceğim durumları tercih ederim.								
47	Fikirleri tartışırken veya yazarken, sadece kendi düşüncelerimi kullanmaktan hoşlanırım.								
48	Bağımsız olarak tamamlayabileceğim projelerden hoşlanırım								
49	Bir problem ile karşılaştığımda onu kendi başıma çözmekten hoşlanırım.								
50	Bir konu veya problem üzerinde yalnız çalışmaktan hoşlanırım.								
51	Daha çok bilgiye gereksinim duyarsam, konuyla ilgili olarak okumaktansa diğerleri ile konuşmayı tercih ederim.								
52	Takımın bir parçası olarak başkaları ile etkileşime girebileceğim faaliyetlere katılmaktan hoşlanırım.								
53	Başkalarıyla birlikte çalışabileceğim projelerden hoşlanırım.								
54	Herkesin birlikte çalıştığı ve diğerleriyle etkileşime girebileceğim durumlardan hoşlanırım.								
55	Bir proje üzerinde çalışırken, fikir alış verişini yapmayı ve diğer insanlardan bilgi edinmekten hoşlanırım.								
56	Yeni yöntemler deneyebileceğim durumlardan hoşlanırım.								
57	Bir işi yapmada kullanılan yöntemleri geliştirmek için alışılmış olanı değiştirmekten hoşlanırım.								
58	Eski fikirleri veya uygulamaları eleştirmekten ve daha iyilerini oluşturmaktan hoşlanırım.								
59	Bir problem ile karşılaştığımda, onu çözmek için yeni stratejileri veya metodları denemeyi tercih ederim.								
60	Duruma yeni bir perspektiften bakmama olanak veren projelerden hoşlanırım.								
61	Tamamlamak için, sabit kuralları olan görevlerden ve problemlerden hoşlanırım.								
62	Bir şeyleri yapmanın standart kurallarına veya yollarına bağlı kalırım.								
63	Bir dizi alışılmış kuralı takip edebileceğim durumlardan hoşlanırım.								
64	Bir problem ile karşılaştığımda, onu geleneksel bir yolla çözmekten hoşlanırım.								
65	Yerine getireceğim rolün geleneksel olduğu durumlardan hoşlanırım.								

EK E: Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği

Aşağıda geometri ile ilgili düşüncelerinizi yansıtan ifadeler verilmiştir. Verilen ifadelerin hiçbirisi doğru ya da yanlış değildir. Lütfen her bir ifadeyi dikkatlice okuyunuz. Bu ifadelere katılma dereceniz “hiç katılmıyorum” şeklinde ise 1; “katılmıyorum” şeklinde ise 2; “katılıp katılmama konusunda kararsızım” şeklinde ise 3; “katılıyorum” şeklinde ise 4; “tamamen katılıyorum” şeklinde ise 5 numaralı sütundaki yeri (X) işareti ile belirtiniz. İşaretsiz ifade bırakmayınız. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Sıra No	Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği	1	2	3	4	5
1	Geometrik bir problemin farklı yollarla çözülebilmesi hoşuma gidiyor.					
2	Geometri herkes için gereklidir.					
3	Geometri sadece sınavlarda işime yarar.					
4	Geometrik ispatları yapamam.					
5	Geometri dünyayı anlamamızda etkilidir.					
6	Bütün öğrencilere geometri dersi okutulmasını gereksiz bulurum.					
7	Gördüğüm bir şekle ait geometrik çizimi yapabilirim.					
8	Geometri bilgileri gerçek yaşamdaki bilgilerle bağlantılı değildir.					
9	Geometri bilgilerimi günlük hayatta kullanabilirim.					
10	Geometride kendimi başarılı görüyorum.					
11	Boş zamanlarımda geometri problemleri çözmekten hoşlanırım.					
12	Geometrik ilişkileri görmede kendime güvenmiyorum.					
13	Bir sorunun farklı yollardan çözümünü yapabilirim.					
14	Geometride kullanılan formülleri çıkaramam.					
15	Geometri etrafımdaki nesneleri daha iyi algılamamda yardımcı olur.					
16	Geometride öğrendiğim konular arasında ilişki kuramam.					
17	Geometri dersinin yalnız seçmeli ders olarak okutulması gerektiğini düşünürüm.					
18	Geometri derslerinde kendimi rahat hissetmiyorum.					
19	Geometri ile ilgili çözülebilir bir problem oluşturabilirim.					
20	Geometri ile ilgili konularda tartışmalara katılmak hoşuma gitmez.					
21	Geometri dersinin haftalık ders saatlerinin artırılmasını isterim.					
22	Zor bir geometri problemi olsa da sonunda çözüme ulaşabileceğime olan inancım tamdır.					
23	Geometri bilgilerimi diğer derslerde kullanamam.					

EK F: Üstün Yetenekli Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği

Bu ölçek sizin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı düzeylerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıdaki soruların doğru ve yanlış cevabı bulunmamaktadır. Her soruyu dikkatli bir şekilde okuyup, sorulara ne derece katıldığınızı aşağıda verilen beş dereceli ölçeğin ilgili maddesine (X) işareti koyarak belirtiniz. İşaretsiz ifade bırakmayınız. Katkılarınız için teşekkür ederim.

- 1 Hiçbir zaman
- 2 Nadiren
- 3 Ara sıra
- 4 Sık sık
- 5 Her zaman

Sıra No		1	2	3	4	5
1	Sorunlarımdan kaçma yerine sorunumu çözmeye çalışırım.					
2	Karşıma sorunlar çıktığında sakın olmaya çalışırım.					
3	Sorun yaşadığımda onu çözmek için bulduğum çözüm yolu işe yarayana kadar vazgeçmem.					
4	Sorunlarım olduğunda hep kendi kendime sorular sorarım ve çözüm yolları ararım.					
5	Karşılaştığım sorunlardan kurtulmak için vazgeçmeden bütün çözüm yollarını denerim.					
6	Öncelikle sorunlarımın neden kaynaklandığını bulmaya çalışırım.					
7	Sorunlardan kaçmak yerine işe yarayan bir çözüm yolu bulana kadar uğraşırım.					
8	Sorunlar karşısında oldukça sabırlı ve kararlı davranırım.					
9	Sorunlarım karşısında genellikle yaratıcı ve etkili çözüm yolları bulurum.					
10	Bir sorunla karşılaştığımda tüm çözüm yollarını düşünerek çözeceğime inanırım.					
11	Sorunlarımı çözmeye konusunda genellikle başarılı değilimdir.*					
12	Ne zaman sorun yaşasam içimde hep bir karamsarlık olur ve kendimi kolay kolay toplayamam.*					
13	Başıma bir problem geldiğinde çabucak üzülürüm.*					
14	Sorun yaşadığımda uzun süre etkisinden kurtulamam.*					
15	Sorunlarımı çözemediğim zaman her şeyden soğurum.*					
16	Bir sorunum olduğunda ne yaparsam yapayım çözülmeyeceğini düşünürüm.*					
17	Sorun yaşadığımda kendimi kolay kolay derse veremem.*					
18	Sorunlarım olduğunda küçük çocuk gibi davranmak beni rahatlatır.*					
19	Kafama bir şeyler takıldığında sinirli olurum ve istemediğim sözler söylerim.*					
20	İş ve sorumluluklarımdan kaçmak için birçok bahane uydururum.*					
21	Arkadaşlarımla sorun yaşadığımda konuşmak yerine kavg ederim.*					
22	Bir sorunum olduğunda çözüm yolları aramak yerine her şeyi olurluna bırakırım.*					

EK G: “Ne Kadar Yaratıcısınız?” Yaratıcılık Ölçeği

“Ne Kadar Yaratıcısınız?” testi sahip olduğunuz kişisel özellikler, tutumlar, değerler, güdüler ve ilgileri karakterize etmektedir. Ayrıca yüksek yaratıcı kişiliğinizi belirlemenize yardımcı olacaktır. Bu seçeneklerin doğru veya yanlış cevabı yoktur. Her bir ifade için size en yakın seçeneği işaretleyiniz. Vereceğiniz samimi cevaplar için şimdiden teşekkür ederim.

Sıra No	Yaratıcılık Ölçeği Seçenekler	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum
1	Belirli bir problemi çözerken her zaman doğru işlemleri takip ettiğim konusunda büyük ölçüde emin olarak çalışırım			
2	Cevabını alamayacağımı düşündüğüm soruları sormak zaman kaybıdır			
3	Bir problemi çözerken bir işe yoğunlaşmam diğer insanların çoğundan daha düşük düzeydedir			
4	Problem çözmek için adım adım mantıklı basamakların en iyi yöntem olduğuna inanırım			
5	Grup çalışmalarında, bazen fikrimi sesli söyleyerek diğerlerinin sözünü keserim			
6	Zamanımın çoğunu başkalarının benim hakkımdaki düşünceleri düşünerek harcarım			
7	Benim için doğru olduğuna inandığım şeyleri yapmak, başkalarının onayını kazanmaya çalışmaktan çok daha önemlidir			
8	Olaylar karşısında kararsız görünen insanlara karşı saygımı yitiririm			
9	Diğer insanlardan daha çok, ilgilendiğim ve heyecan duyduğum şeylere gereksinim duyarım			
10	İçimden geçenleri nasıl kontrol altında tutacağımı bilirim			
11	Zamanımın çoğunu zor problemlerle uğraşarak geçirebilirim			
12	Bazen aşırı istekli olurum			
13	En iyi fikirlerimi özellikle belirli bir şeyle meşgul olmadığım zaman üretirim			
14	Bir sorunun çözümüne yaklaştığım zaman sezgilerime ve “doğruluk” veya “yanlışlık” hislerime güvenirim			
15	Problem çözümünde; problemi analiz ederken hızlı, topladığım bilgileri sentez ederken daha yavaş çalışırım			
16	Bazen kuralları ihlal ettiğim ve gerektiği gibi davranmadığım için eleştirilirim			
17	Koleksiyon hobisini severim			
18	Hayal alemine dalmak, çok önemli projelerimin ortaya çıkmasına neden olur			
19	Gerçekçi ve tarafsız insanları severim			
20	Eğer şimdiki mesleğim dışında iki tür meslekten birisini seçmek durumunda olsaydım kâşif yerine tıp doktoru olmayı tercih ederdim			
21	Benimle aynı sosyal sınıf ve meslek grubundan olan insanlarla daha kolay anlaşabilirim			

22	İleri düzeyde estetik duyarlığa sahibim			
23	Hayatımı yüksek statü ve güç elde etmek için sürdürürüm			
24	Kararlarının çoğundan emin olan insanları severim			
25	Sorunların başarılı şekilde çözülmesinde ilhamın rolü yoktur			
26	Bir tartışmada, görüşümün bir bölümünden vazgeçmek zorunda kalsam da en büyük zevkim hemfikir olmadığım insanla arkadaşlık kurmaktır			
27	insanlara kabul ettirmek yeni fikirler üretmek oldukça ilgimi çeker			
28	Derin düşünmek için bir günümü yalnız başıma geçirmekten hoşlanırım			
29	Kendimi yetersiz hissettiğim işlerden kaçınmaya çalışırım			
30	Bir bilgiyi değerlendirirken bilginin kaynağı içeriğinden daha önemlidir			
31	Belirsiz ve tahmin edilemeyen durumlardan hoşlanmam			
32	“Önce iş sonra memnuniyet” kuralını uygulayan insanları severim			
33	Bence başkalarına gösterdiği saygıdan çok, insanın kendine olan saygısı önemlidir.			
34	Mükemmel olmak için uğraşan insanların çok zeki olmadığını düşünürüm			
35	Grup halinde çalışmayı tek başına çalışmaya tercih ederim			
36	Başkalarını etkilemem gereken işleri severim			
37	Yaşamımda karşılaştığım çoğu problem doğru veya yanlış çözümü olmayan sorunlardır			
38	Her şey için bir yere sahip olmak ve her şeyin yerinde olması benim için önemlidir			
39	Tuhaf ve sıra dışı kelimeler kullanan yazarlar sadece gösteriş meraklısıdır			
40	Aşağıdaki kelimeler insanları tanımlamak için kullanılan bir listedir. Sizi en iyi tanımlayan 10 kelimeyi işaretleyerek seçiniz.			

Sıra	X	Seçenekler	Sıra	X	Seçenekler	Sıra	X	Seçenekler
1		Enerjik	19		Gerçeklere dayanan	37		Cesur
2		İkna edici	20		Açık fikirli	38		Verimli
3		Dikkatli	21		Çok anlayışlı	39		Yardımsever
4		Revaçta olan	22		Utangaç	40		Sezgili
5		Özgüveni olan	23		Tutkulu	41		Hızlı
6		Sebatlı	24		Yenilikçi	42		İyi huylu
7		Orijinal	25		Dengeli	43		Esaslı
8		Tedbirli	26		Meraklı	44		Düşüncesiz
9		Prensipli	27		Pratik	45		Kararlı
10		Becerikli	28		Uyanık	46		Gerçekçi
11		Bencil	29		Tuhaf	47		Alçakgönüllü
12		Bağımsız	30		Düzenli	48		İstekli
13		Sert	31		Duygusuz	49		Dalgın
14		Kehanet sahibi	32		Mantıklı düşünen	50		Esnek
15		Resmi	33		Anlayışlı	51		Girişken
16		Gayri resmi	34		Dinamik	52		Sevilen
17		Kendini işine adanmış	35		Kendini isteyen	53		Huzursuz
18		İleri görüşlü	36		Nezaketli	54		Çekingen

EK H: UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği

Bu ölçek, eleştirel düşünme eğiliminizi öğrenmek amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz tüm bilgiler gizli tutulacak ve sadece bu çalışma için kullanılacaktır. Düşüncenizi uygun kutucuğa (X) işareti koyarak belirtiniz. Ölçek formunu içtenlikle ve önemseyerek doldurmanızı rica eder, yapacağınız katkılardan dolayı şimdiden teşekkür ederiz.

Sıra No		Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1.	Benimle aynı fikirde olmasalar bile, başkalarının fikirlerini dikkatlice dinlerim.					
2.	Problemleri çözmek için fırsatlar ararım.					
3.	Pek çok konuya ilgi duyarım.					
4.	Pek çok konu hakkında bilgi edinmekten hoşlanırım.					
5.	Çok çeşitli konuları birbiriyle ilişkilendirebilirim.					
6.	Bir öğrenme ortamındayken, pek çok soru sorarım.					
7.	Zor sorulara cevap aramaktan hoşlanırım.					
8.	İyi bir problem çözücüyüm.					
9.	Sorunları çözerken, mantıklı bir sonuca ulaşabileceğimden eminim.					
10.	Bir konu hakkında iyi bilgilendirilmiş olmak önemlidir.					
11.	Problem çözmeyi severim.					
12.	Önyargılarımın kararlarımı etkilemesine izin vermeden, gerçekleri göz önünde bulundurmaya çalışırım.					
13.	Çeşitli sorunları çözmek için sahip olduğum bilgileri kullanabilirim.					
14.	Okulda olmadığım zamanlarda bile öğrenmekten hoşlanırım.					
15.	Fikirlerime katılmayan insanlarla da iyi geçinebilirim.					
16.	Anlatmak istediğimi açık ve net bir şekilde ortaya koyabilirim.					
17.	Bir çözümü açıklamaya çalışırken doğru sorular sorarım.					
18.	Sorunları açık ve net bir şekilde ortaya koyarım.					
19.	Önyargılarımın düşüncelerimi etkiliyor olabileceğini göz önünde bulundururum.					
20.	Doğruya ulaşmak bana rahatsızlık verse bile, bunun için çabalarım.					
21.	Bir konuda doğruyu elde edene kadar, o konu üzerinde çalışmaya devam ederim.					
22.	Problemin doğru yanıtını bulmak için, bildiğim yolların dışına çıkarım.					
23.	Problemlere, birden fazla çözüm yolu bulmaya çalışırım.					
24.	Bir karara varırken pek çok soru sorarım.					
25.	Çoğu problemin birden çok çözüm yolu olduğuna inanırım.					

EK I: Grup Değerlendirme Formu

Adı Soyadı :

Grubun Adı :

Dersin Adı :

Değerli öğrenci. Bu formda öğretim sürecinde yürütülen grup çalışmalarını içerik ve işleyiş olarak değerlendirmeniz amaçlanmaktadır. Bu kapsamda gerçekleştirilen grup çalışmanızı aşağıda yer alan ölçütlere göre değerlendirmeniz beklenmektedir. İlgili maddenin ne düzeyde yeterli olduğunu nitelendirerek çalışma grubunuzu değerlendiriniz. Katkılarınızdan dolayı şimdiden teşekkür ederim.

BECERİLER	DERECELER				
	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her zaman
Grup üyeleri birbirleriyle yardımlaşır					
Grup üyeleri birbirlerinin düşüncelerini dinlerler					
Grup üyelerinin her biri çalışmalarda rol alır					
Grup üyeleri birbirlerinin düşüncelerine ve çabalarına saygı gösterir					
Grubun her üyesi birbirleriyle etkileşim içerisinde tartışır					
Grup üyeleri ulaştıkları sonucu birbirlerine iletir					
Grup üyeleri bireysel sorumluluklarını yerine getirir					
Grup üyeleri bilgilerini diğerleriyle tartışır					
Grup üyeleri birbirlerine güvenir					
Grup üyeleri birbirlerini cesaretlendirir					
Grup üyeleri söz hakkının adil bir biçimde paylaşılmasına özen gösterirler					
Grupta birbiriyle çatışan görüşler olduğunda, gruptakiler bunları tartışmaya açarlar					
Çalıştıkları konuda, grup üyeleri ortak bir görüş oluşturur					
Grubun verimli bir şekilde çalışması					
Grup üyelerinin birlikte çalışmaktan hoşlanır					

EK J: Final Ürünü Dereceli Puanlama Anahtarı

BOYUT	DÜZEYLER		
	Düşük (1)	Orta (2)	İleri (3)
Geometri Alan Bilgisi	• Üçgenin yardımcı elemanlarından bahsedilmiş ama özellikleri hakkında bilgi verilmemiştir. Üçgen çeşitlerine göre içerik detaylandırılmamıştır.	• Üçgenin yardımcı elemanları ve özellikleri hakkında bilgi verilmiş, üçgen çeşitlerine göre içerik detaylandırılmamıştır.	• Üçgenin yardımcı elemanları ve özellikleri hakkında bilgi verilmiş, üçgen çeşitlerine göre içerik detaylandırılmıştır.
	• Üçgende merkezler ve özelliklerine dair en çok 3 tanesine yer verilmiştir.	• Üçgende merkezler ve özelliklerine dair 4 ya da 5 tanesine yer verilmiştir.	• Üçgende merkezler ve özelliklerine dair en az 6 tanesine yer verilmiştir.
	• Üçgende merkez noktaları ve yaşam alanları arasındaki ilişkilendirmenin en çok 3 tanesinin gerekçeleri belirtilmiştir.	• Üçgende merkez noktaları ve yaşam alanları arasındaki ilişkilendirmenin 4 ile 5 tanesinin gerekçeleri belirtilmiştir.	• Üçgende merkez noktaları ve yaşam alanları arasındaki ilişkilendirmenin en az 6 tanesine ait gerekçeleri belirtilmiştir.
Problem Durumu	• Hedeflenen problem durumunda bahsedilmiş fakat ilgili kanıt sunulmamıştır.	• Hedeflenen problem durumunda bahsedilmiş, ilgili kanıt sunulmuş fakat gerekçelendirilmemiştir.	• Hedeflenen problem durumunda bahsedilmiş, ilgili kanıt sunulmuş ve gerekçelendirilmiştir.
	• Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kavramları açıklanmış, yaşam alanları tasarlama hakkında bilgilere yer verilmemiştir.	• Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kavramları açıklanmış, yaşam alanları tasarlama hakkında kitabi bilgilere yer verilmiş, gerçek yaşamdan alıntılar sunarak iyi örnek uygulamaları sunulmamıştır.	• Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kavramları açıklanmış, yaşam alanları tasarlama hakkında bilgilere verilmiş ve gerçek yaşamdan alıntılar sunarak iyi örnek uygulamalarına yer verilmiştir.
	• Problem durumuna dair (resmi binalar, sosyal alanlar, tarım arazileri, mesken yerleri, enerji üretebilen ve dönüştürebilen yapı tasarımları) hedef alanlar ile ilgili en çok 3 yerleşime göre çözüm önerisi geliştirilmiştir.	• Problem durumuna dair (resmi binalar, sosyal alanlar, tarım arazileri, mesken yerleri, enerji üretebilen ve dönüştürebilen yapı tasarımları) hedef alanlar ile ilgili 4 ile 5 arası yerleşime göre çözüm önerisi geliştirilmiştir.	• Problem durumuna dair (resmi binalar, sosyal alanlar, tarım arazileri, mesken yerleri, enerji üretebilen ve dönüştürebilen yapı tasarımları) hedef alanlar ile ilgili 6 ve üstü yerleşime göre çözüm önerisi geliştirilmiştir.
SORGULAMA / ELEŞTİREL DÜŞÜNME	• Üçgende merkez noktalar ile yaşam alanları arasında ilişki kurulmuş, gerçek yaşamda bir problem durumuna yönelik matematiksel bağıntı kurularak sunulmuş ve kanıta dayandırılmamıştır.	• Üçgende merkez noktalar ile yaşam alanları arasında ilişki kurulmuş, gerçek yaşamda bir problem durumuna yönelik matematiksel bağıntı kurularak sunulmuş ama kanıta dayandırılmamıştır.	• Üçgende merkez noktalar ile yaşam alanları arasında ilişki kurulmuş, gerçek yaşamda bir problem durumuna yönelik matematiksel bağıntı kurulmuş ve kanıta dayalı olarak sunulmuştur.
	• Üçgen merkezleri ile ilişkilendirilen yaşam alanlarının tek bir üçgen çeşidi için uygulanabilir olması sorgulanmış ama farklı üçgen çeşitlerinde de uygulanabilir olması sorgulanmamış ve örnek uygulamalar sunulmamıştır.	• Üçgen merkezleri ile ilişkilendirilen yaşam alanlarının farklı üçgen çeşitlerinde de uygulanabilir olması sorgulanmış ama örnek uygulamalar sunulmamıştır.	• Üçgen merkezleri ile ilişkilendirilen yaşam alanlarının farklı üçgen çeşitlerinde de uygulanabilir olması sorgulanmış ve örnek uygulamalar eşliğinde sunulmuştur.
	• Gerçek alıcı kitlesinin olası ihtiyaçları sorgulanmış ama ihtiyaçlarına yönelik ürün tasarımı yapılmamış ve yetkili kişiler ile tasarımın uygulanabilirliği hakkında tartışılmamıştır.	• Gerçek alıcı kitlesinin olası ihtiyaçları sorgulanmış ve ihtiyaçlarına yönelik ürün tasarımı yapılmıştır. Yetkili kişiler ile tasarımın uygulanabilirliği hakkında tartışılmamıştır.	• Gerçek alıcı kitlesinin olası ihtiyaçları sorgulanmış, ihtiyaçlarına yönelik ürün tasarımı yapılmış ve yetkili kişiler ile tasarımın uygulanabilirliği hakkında tartışılmıştır.
	• Dile getirilen ürün tasarımının geliştirilmesine yönelik en çok 3 öneri sunulmuştur.	• Dile getirilen ürün tasarımının geliştirilmesine yönelik 4 ile 5 arasında öneri sunulmuştur.	• Dile getirilen ürün tasarımının geliştirilmesine yönelik en az 6 öneri sunulmuştur.
	• Problem durumu analiz edilmiş ama sentez ve değerlendirme yapılmamıştır.	• Problem durumu analiz edilmiş, sentezlenmiş ama değerlendirme yapılmamıştır.	• Problem durumu analiz edilmiş, sentezlenmiş ve değerlendirilmiştir.
Yaratıcı Fikir Geliştirme	• Sürdürülebilir bir yaşam hedefi gözetilmeden, sadece matematik disiplini temel alınarak ürün fikri geliştirilmiştir.	• Sürdürülebilir bir yaşam hedefi gözetilerek disiplinler arası etkileşimli ürün fikri geliştirilmiştir.	• Sürdürülebilir bir yaşam hedefi gözetilerek multidisipliner yaklaşımla ürün fikri geliştirilmiştir.
	• Dile getirilen ürün tasarımının, var olan tasarımlarından farklı olan en çok 3 özelliği sunulmuştur.	• Dile getirilen ürün tasarımının, var olan tasarımlarından farklı olan 4 ile 5 özelliği sunulmuştur.	• Dile getirilen ürün tasarımının, var olan tasarımlarından farklı olan en az 6 özelliği sunulmuştur.
	• Yenilikçi bir bakış açısıyla probleme çözüm önerileri getirilmiştir.	• Yenilikçi ve yaratıcı bir bakış açısıyla probleme çözüm önerileri getirilmiştir.	• Yenilikçi, yaratıcı ve inovatif bir bakış açısıyla probleme çözüm önerileri getirilmiştir.

Ürün Tasarımı	•Ürün tasarımı fikir bazında yapılandırılmış, ürüne dönüştürülmeden powerpoint sunumu ile sözel olarak ifade edilmiştir.	• Ürün tasarımı fikir olarak yapılandırılmış ürüne dönüştürülmüş ve etkileşimli web2.0 araçları (genially, prezi vb.) ile hazırlanarak sözel ve görsel olarak ifade edilmiştir.	• Ürün tasarımı fikir olarak yapılandırılmış ürüne dönüştürülmüş, web2.0 ve web3.0 araçları ile desteklenerek Metaverse ortamında hazırlanmış, sözel ve görsel olarak ifade edilmiştir.
	•Ürünü niteleyen basit çizim çalışmaları yapılmış, GeoGebra programında tasarım çizimi ya da 3D simülasyon çalışması yapılmamıştır.	•Ürünü niteleyen GeoGebra programında tasarım çizimi yapılmış ama 3D simülasyon çalışması yapılmamıştır.	•Ürünü niteleyen GeoGebra programında tasarım çizimi ve 3D simülasyon çalışması yapılmıştır.
	•Ürüne dair prototip hazırlık aşamasında olup tamamlanmamıştır.	•Ürüne dair prototip hazırlanmış fakat sürdürülebilir nitelikte materyaller kullanılmamıştır.	•Ürüne dair sürdürülebilir nitelikte materyaller kullanılarak prototip hazırlanmıştır.
Araştırma Yapma	• Üçgende merkez noktalar ile ilgili 1 ve 4 arası sayıda akademik kaynaklara yer verilmiştir.	• Üçgende merkez noktalar ile ilgili 5 ve 9 arası sayıda akademik kaynaklara yer verilmiştir.	• Üçgende merkez noktalar ile ilgili 10 ve üstü sayıda akademik kaynaklara yer verilmiştir.
	• Sürdürülebilirlik ve yaşam alanları hakkında 1 ve 4 arası sayıda akademik kaynaklara yer verilmiştir.	• Sürdürülebilirlik ve yaşam alanları hakkında 5 ve 9 arası sayıda akademik kaynaklara yer verilmiştir.	• Sürdürülebilirlik ve yaşam alanları hakkında 10 ve üstü sayıda akademik kaynaklara yer verilmiştir.
	• Sürdürülebilir şehirler hakkında web tabanlı araştırmalar yapılmış, ama şehir planlama ile ilgili herhangi bir uzman görüşüne başvurulmamıştır.	• Sürdürülebilir şehirler hakkında web tabanlı araştırmalar yapılmış, yerel belediyeler ile iletişime geçilerek şehir planlama birimleri ile görüşmeler yapılmıştır.	• Sürdürülebilir şehirler hakkında web tabanlı araştırmalar yapılmış, yerel belediyeler, afet koordinasyon merkezleri ve üniversitelerin ilgili bölümleri ile iletişime geçilerek görüşmeler yapılmıştır.
Sunum Becerileri	•Sunum gruptan bir kişi tarafından yapılmıştır.	•Sunum gruptan iki kişi tarafından yapılmıştır.	•Sunum grubun üç üyesi tarafından paylaşımlı yapılmıştır.
	•Dinleyicilerle göz iletişimini hiç kurmamıştır.	•Dinleyicilerle ara sıra göz iletişimi kurulmuştur.	•Dinleyicilerle sürekli göz iletişimi kurulmuştur.
	• Monoton ses tonu ile sunum yapılmıştır.	•Ses tonu zaman zaman etkisini kaybetmiştir.	• Ses tonu sunum boyunca ilgi çekicidir.
	•Sunum boyunca tek düze bir anlatımı vardır.	•Sunum boyunca anlatımdaki canlılık değişkenlik gösterir.	•Sunumu boyunca anlatımdaki canlılık etkisini yitirmeden devam etmiştir.

EK K: Öğrenci Günlükleri

Değerli öğrenci. Bu forma ilgili derse ait duygu ve düşüncelerinizi belirtmeniz amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda ders süreci ile ilgili sizlerden aşağıda yer alan soruları içtenlikle ve önemseyerek cevaplamanızı rica ediyoruz. Katkılardan dolayı şimdiden teşekkür ederiz.

Adı Soyadı :

Bilsem ÖYG Grubu :

1.Bu çalışmada neler yaptım?

2.Bu çalışmada neler öğrendim?

3.Bu çalışmada başarılı olduğum bölümler? (Ne, Nasıl, Niçin, Ne zaman)

4.Bu çalışmada en çok zorlandığım bölümler? (Ne, Nasıl, Niçin, Ne zaman)

5.Bu çalışmada beni mutlu eden bölümler? (Ne, Nasıl, Niçin, Ne zaman)

6.Çalışmamı yaparken beklemediğim nelerle karşılaştım?

7.Öğrenme etkinliğini ben düzenleseydim şu şekilde yapardım.

EK L: Yarı yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu

Değerli öğrenci. Bu formda üçgenin yardımcı elemanları ve üçgene ait özel merkez noktaları kapsamında gerçekleştirilen geometri öğretimini; içerik, süreç, öğrenme ortamı ve ürün çalışmalarına yönelik duygu ve düşüncelerinizi belirtmeniz amaçlanmaktadır. Bu kapsamda gerçekleştirilen geometri öğretimini aşağıda yer alan soruları cevaplandırarak değerlendirmeniz beklenmektedir. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün soruları eksiksiz, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları içtenlikle verecek şekilde cevaplamanızdır.

Sorulara yanıtlamanız için sizden tahminen 30 dakika ayırmanız istenmektedir. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahiptir. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır; Katkılarınızdan dolayı şimdiden teşekkür ederim.

Öğrenci Adı Soyadı:

1. Soru: Ders içi gerçekleştirilen etkinlikler sonucu öğrenmiş olduğunuz konu hakkında ne düşünüyorsunuz?

- a)Ulaştığınız tanımlar, bağıntı(formüller)lar açısından
- b)Öğrenilenlerin birbiri ile ilişkisi açısından
- c)Yeni öğrendikleriniz bilgiler açısından
- d)Öğrendiğinizi yeni bilgileri başka bir konuda kullanma açısından
- e)Konuya katkı sağlayan bilim insanları açısından

2. Soru: Ders süresince konunun size nasıl sunulduğu, sizlerin öğrenme aktiviteleri, öğrendiğiniz bilgiyi kullanmak için yürütülen ürün çalışmalarına dair süreç hakkında ne düşünüyorsunuz?

- a) Soruları anlama, soruları çözme ve elde edilenleri değerlendirme açısından (Üst düzey düşünme
- b) Size yöneltilen açık uçlu sorular ve görevler açısından.
- c) Probleme dair gözlem yapma, veri toplama ve sonuçlandırma açısından
- d) Akıl yürütmeye dayalı etkinlikler açısından

3. Soru: Uygulanan öğrenme etkinliğini ortam açısından nasıl buldunuz?

- a) Fiziki ortam koşulları açısından
- b) Öğrenme ortamının çeşitliliğe, değişkenliğe ve farklılığa karşı tolerans derecesi açısından
- c) Öğrenci merkezli / öğretmen merkezli ortam açısından.
- d) Grup içi çalışma ortamı açısından.
- e) Öğrenme ortamında öğrenci tercihlerine ve kararlarına karşı gösterilen tolerans derecesi açısından.

4. Soru: Ders süresince sizlerde beklenen öğrenme çıktıları ve ürünler hakkında ne düşünüyorsunuz.

- a)Fikir ya da ürün geliştirmeye dayalı özel görevler açısından
- b)Final ürün tasarımı açısından
- c)Değerlendirme aşamaları açısından

EK M.1: Hazırlık Ders Planı

Hazırlık Ders Planı	
Dersin Adı	Matematik
Sınıf	Özel Yetenekleri Geliştirme (8. Sınıf)
Ünitenin Adı /No	Üçgenler
Konu	Üçgenin Yardımcı Elemanları Üçgende Özel Noktalar
Önerilen Süre	40 dakika
Etkinliğin Adı	“Üçgen Köy Tasarımı” Final Ürünü Çalışması

MEB Matematik Kazanımları	M.8.3.1.1. Üçgende kenarortay, açıortay ve yüksekliği inşa eder. a) Kâğıtları katlayarak, keserek, kareli kâğıt üzerinde çizim yaparak üçgenin elemanlarını oluşturmaya yönelik çalışmalara yer verilir. b) Eşkenar, ikizkenar ve dik üçgen gibi özel üçgenlerde kenarortay, açıortay ve yüksekliğin özelliklerini belirlemeye yönelik çalışmalara da yer verilir.
BİLSEM, ÖYG Matematik Kazanımları	3.4.1. Üçgenlerin özel noktalarını oluşturur. Üçgenin; ağırlık merkezi, iç teğet çember merkezi, çevrel çember merkezi, diklik merkezi ve Fermat - Toriçelli Noktası gibi özel noktalarını keşfetmeye yönelik çalışmalara yer verilir.
Matematiksel Temel Beceriler	• Problem çözme • Matematiksel süreç becerileri (İletişim, Akıl yürütme, İlişkilendirme, Matematiksel modelleme) • Duyuşsal beceriler • Psikomotor beceriler • Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT)
Grup ve Bireysel Çalışma	Final ürünü etkinliği; grup çalışması
Hedef Kavramlar	Açıortay, kenarortay, yükseklik, kenar orta dikme doğrusu, diklik merkezi, ağırlık merkezi, iç teğet çember merkezi, çevrel çember merkezi, Fermat - Toriçelli noktası.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Sunuş Yoluyla Öğretim
Değerlendirme aracı	Final Ürünü Dereceli Puanlama Anahtarı

Hazırlık dersinin birinci aşamasında çalışma grubu öğrencilerine gerçekleştirecek geometri öğretiminin; hedeflenen içeriği, sürecin işleyiş ve yapısı, ortaya koymaları beklenen öğrenme çıktıları ve öğrenme ortamı hakkında bilgilendirme sunumu yapılarak ilgili derse farkındalık oluşturulur. Hazırlık dersinin ikinci aşamasında ise geometri öğretimi uygulaması sonucunda üçgenin merkez noktaları bilgisinin gerçek yaşama transfer edilmesi hedeflenen final ürünü çalışması “Üçgen Köy Tasarımı” senaryo kurgusunda öğrencilerle paylaşılır. Final ürününün: içeriği, süreci ve grup etkileşimi ile gerçekleşmesi yönelik bilgilendirmeler yapılır. Ayrıca “Final Ürünü Dereceli Puanlama Anahtarı” öğrencilerle paylaşılarak değerlendirilmesine yönelik bilgilendirme yapılır. “Üçgen Köy Tasarımı” senaryo şöyledir;

“Şehirlerde aşırı nüfus yoğunluğu ve kontrolsüz büyüme koşulları düşünüldüğünde ileriki zamanlarda insanların köylere göç etmesi gündeme gelmektedir. Bu durumda ise köylerde yüksek nüfus artışı ve kontrolsüz yapılaşma ile kaostan köylerde de devam edebilmesi olası durumlar arasında yer almaktadır. Ayrıca toplumların yaşama dair konfor alanlarının şehir ya da köy ortamında eşit olması insani hak açısından önemlidir. Bu gerekçe ile gelecekte insanları refah içinde köy yaşamında ikamet etmeleri için T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı köylerde yaşam alanı tasarım projesi başlatmış bulunmaktadır. Bu çalışmada köylerin yerleşim alanını üçgensel bölgeler temel alınarak yapılandırmanız beklenmektedir. Bu bağlamda sizlerden en ideal yaşam tasarımı için üçgenin yardımcı elemanlarını ve özel merkez bilgilerini kullanarak bir tasarım önerisi geliştirmeniz beklenmektedir. Çalışma grubu arkadaşlarınız ile toplumların yaşadığı alanda olması gereken resmi binalar, sosyal alanlar, tarım arazileri, mesken yerleri, sürdürülebilirlik ilkesini temel alarak enerjisini üretebilen ve dönüştürebilen temel yapılaşma alanlarını gerekçesi ile belirlemeniz beklenmektedir. Yapmış olduğunuz tasarım planını rapor halinde sunmanız beklenmektedir. Çalışmanıza ait sunumu ise bölgenizde bulunan belediyede şehir planlama ve koordinasyon merkezinde görev yapan bilirkişi heyetine sunulmak üzere düzenleyiniz.”

Final ürünü çalışması hakkında öğrencilerden gelen sorular cevaplandırılarak ders sonlandırılır.

EK M.2: Birinci Ders Planı (Euler Doğrusunu Keşfediyorum)

1. Ders Planı	
Dersin Adı	Matematik
Sınıf	Özel Yetenekleri Geliştirme (8. Sınıf)
Ünitenin Adı /No	Üçgenler
Konu	Üçgenin Yardımcı Elemanları (Euler Doğrusu)
Önerilen Süre	40+40+40+40 dakika
Etkinliğin Adı	Euler Doğrusunu Keşfediyorum

MEB Matematik Kazanımları	M.8.3.1.1. Üçgende kenarortay, açıortay ve yüksekliği inşa eder. a) Kâğıtları katlayarak, keserek, kareli kâğıt üzerinde çizim yaparak üçgenin elemanlarını oluşturmaya yönelik çalışmalara yer verilir. b) Eşkenar, ikizkenar ve dik üçgen gibi özel üçgenlerde kenarortay, açıortay ve yüksekliğin özelliklerini belirlemeye yönelik çalışmalara da yer verilir.
BİLSEM, ÖYG Matematik Kazanımları	3.4.1. Üçgenlerin özel noktalarını oluşturur. Üçgenin ağırlık merkezi, iç teğet çember merkezi, çevrel çember merkezi ve diklik merkezi gibi özel özel noktalarını keşfetmeye yönelik çalışmalara yer verilir.
Farklılaştırılmış ve Zenginleştirilmiş Kazanım	a)Pergel ve ölçüsüz cetvel kullanarak üçgenin elemanlarını inşa eder ve üçgenin özel merkezlerini (ağırlık merkezi, iç teğet çember merkezi, çevrel çember merkezi ve diklik merkezi) belirler. b)Dinamik yazılım programları kullanarak üçgenin elemanlarını inşa eder ve üçgenin özel merkezlerini belirler. c)Merkez noktalarının birbirine göre durumlarını karşılaştırır ve Euler doğrusunu oluşturur. d)Euler doğrusunun varlığını farklı özellikteki üçgenlerde araştırır. e)Leonhard Euler'ın yaşamı ve çalışmaları hakkında bilgi edinir, dünya bilim tarihine katkılarını fark eder.
Matematiksel Temel Beceriler	• Problem çözme • Matematiksel süreç becerileri (İletişim, Akıl yürütme, İlişkilendirme, Matematiksel modelleme) • Duyuşsal beceriler • Psikomotor beceriler • Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT)
Bilimsel Süreç Basamakları	Üçgenin yardımcı elemanlarını kâğıt katlayarak, pergel çizimleri yaparak ve dinamik yazılım programları kullanarak tespit edilmesine yönelik problem durumunu tanımlama, problemin değişkenlerine belirleme, değişkenler arasında ilişki kurabilme, ilişkiye bağlı çıkarım yapabilme, probleme yönelik araştırma yapabilme, elde ettiği verilere dayalı çözüme yönelik tahminde bulunabilme, elde edilen verileri yorumlayarak sonuca yönelik akıl yürütme, problemin çözümüne yönelik karar verme, çözümün doğruluğunu sorgulayabilme, ulaşılan sonucu genelleyerek ispatını sunabilme.
Grup ve Bireysel Çalışma	Keşfetme aşaması etkinliği; bireysel çalışma Açıklama aşaması etkinliği; bireysel çalışma Derinleşme aşaması 1. etkinlik; bireysel çalışma Derinleşme aşaması 2. etkinlik; grup çalışması

Hedef Kavramlar	Açıortay, kenarortay, yükseklik, kenar orta dikme doğrusu, diklik merkezi, ağırlık merkezi, iç teğet çember merkezi, çevrel çember merkezi, Euler Doğrusu.	
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Buluş Yoluyla Öğretim Sunuş Yoluyla Öğretim Bilgisayar Destekli Öğretim Web Tabanlı Öğretim Araştırma-İnceleme Yoluyla Öğrenme Tartışma - Soru cevap Gösterip-Yaptırma	
Kullanılan Araç ve Gereçler Eğitim Teknolojileri	Pergel Ölçüsüz cetvel Yağlı kâğıt	GeoGebra Desmos Google Form

1. Aşama: Dikkat Çekme – Giriş (Engage-Enter)

Bu aşamada öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini harekete geçirmek için ölçüm aracı kullanmadan geometri uygulamaları içeren ders etkinliği oluşturulmuştur. Giriş etkinliğinde öğrenciler ile karşılıklı soru - cevap şeklinde iletişim kurularak öğrencileri öğrenme sürecine dâhil edilmesi ve derse yönelik motive olmaları sağlanır. Ders giriş soruları şöyledir:

Soru 1. Geometri uygulamalarını nasıl gerçekleştiriyorsunuz?

Soru 2. Geometri uygulamaların da hangi araç, gereçler ve eğitim teknolojilerini kullanırsınız? (Ne, Nasıl, Niçin, Ne zaman)

Soru 3. Geometri dersleri için mutlaka, araç, gereç veya eğitim teknolojileri kullanmak gerekli midir?

Soru 4. Bu zamana kadar bilim tarihi birçok dinamik süreçten geçerek büyümüş ve şuan bizim geldiğimiz şekli almıştır. Acaba eski zamanlarda insanlar herhangi bir ölçüm aracı kullanmadan nasıl matematik ve geometri alanında çalışmalar gerçekleştirmiştir?

Soru 5. Siz araç ve gereç olmadan geometri uygulamaları için kullanabileceğimiz neleri önerirsiniz?

2.Aşama: Keşfetme (Exploration)

Bu aşamada üçgenin yardımcı elemanları (açıortay, kenarortay, yükseklik) ve özel merkezlerini (iç teğet çemberi merkezi, ağırlık merkezi, diklik merkezi, çevrel çember merkezi) öğrenciler tarafından kâğıt üzerinde katlamalar yaparak bulmaları istenir. Öğrencilere dört ayrı yağlı kâğıt verilerek her kâğıda aynı ölçülerde üçgen çizimleri yapılması istenir ve etkinliğe ait sorular yöneltilir. Keşfetme aşamasının sonunda

öğrencilerin yapmış olduğu katlamaları ve elde ettikleri özel noktaları sınıf ortamında akranları ile paylaşımları istenir. Sınıf için tartışma ve ortamı oluşturarak yapılan yanlışlar ve hatalar tespit edilir ve gerekli düzenlemeler yapılır. Bu çalışma süreci ile öğrenciler üçgenin yardımcı elemanları ve özel merkez noktalarını bireysel deneyimlerine bağlı olarak öğrenmeleri hedeflenmektedir. Dersin keşfetme aşaması soruları şöyledir:

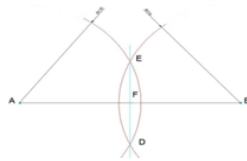
“Çizdiğiniz üçgenlerin pergeli, cetvel ya da açıölçer gibi herhangi bir ölçüm aracı kullanmadan üçgene ait tüm açıortay doğrularını, kenarortay doğrularını, kenar orta dikme doğrularını ve yükseklik doğrularını oluşturabilir misiniz?”

“Oluşturduğunuz doğruların kesişim noktalarını belirleyerek, üçgene ait özel merkez noktalarının isimlerini belirtiniz.”

“Çalışmanızı gerçekleştirdiğiniz dört farklı yağlı kâğıt uygulamasını üst üste konumlandırarak elde ettiğiniz verileri yorumlayınız. Yaptığınız çalışma ve elde ettiğiniz bulguları sınıfta arkadaşlarınız ile paylaşarak sonuçları tartışınız.”

3.Aşama: Açıklama (Explanation)

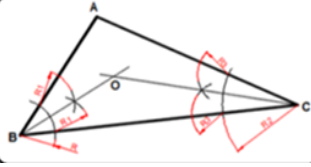
Açıklama aşamasında, öğrenenlerin keşfetme aşamasında kâğıt katlayarak oluşturdukları doğru ve merkez noktalarını bir ölçüm aracı kullanarak yeniden bulmaları ve bir önceki çalışmanın sonuçları ile kıyaslama yapmaları hedeflenmektedir. Bu aşamada öğrencilere A4 kâğıtları dağıtılarak önceki çalışmada oluşturdukları üçgenleri çizmeleri istenir. Sonrasında öğretmen rehberliğinde pergeli çizim çalışması yapılır. Öncelikle bir doğrunun orta noktasını bulma, bir açıyı iki eşit parçaya bölme, bir noktadan bir doğruya dik yükseklik inme gibi temel çizim prensipleri öğrenenlere anlatılır ve uygulama yapılır. Daha sonra üçgenler üzerinde pergeli çizimleri gerçekleştirilerek üçgenin yardımcı elemanları ve özel merkez noktalarının konumları bulunur (Şekil M.1). Çalışma sonunda sınıfta tartışma ortamı oluşturularak bulunan merkez noktalarının bir birleri ile olan ilişkileri hakkında tartışılır.



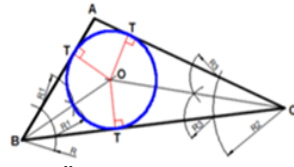
Şekil M.1.a: Bir doğrunun orta noktası.



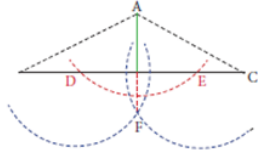
Şekil M.1.b: Üçgenin kenarortay doğruları ve ağırlık merkezi.



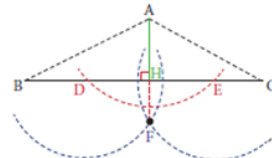
Şekil M.1.c: Bir açıyı ikiye bölen doğru .



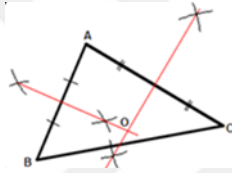
Şekil M.1.d: Üçgenin açıortay doğruları ve içteğet çember merkezi.



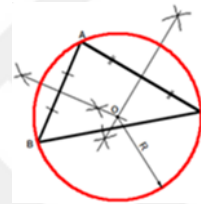
Şekil M.1.e:: Bir noktadan doğruya dik doğru çizme.



Şekil M.1.f: Üçgenin yükseklik doğruları ve diklik merkezi.



Şekil M.1.g: Bir doğrunu orta dikme doğrusu.



Şekil M.1.h: Üçgenin kenar orta dikme doğruları ve çevrel çember merkezi.

Şekil M. 1: Üçgenin yardımcı elemanları ve özel merkez noktalarının pergel çizimleri.

Açıklama aşamasının sonunda öğretmen tarafından 1763'te matematikçi Leonhard Euler (1707-1783) tarafından keşfedilen Euler Doğrusu ve özellikleri öğretmen tarafından öğrencilere açıklanır.

4.Aşama: Bilgiyi Derinleştirme (Elaboration)

Öğrenenlerin ders sürecinde kağıt katlama ve pergel çizimleri ile oluşturdukları üçgenin yardımcı elemanları ve merkez noktaları bu aşamada bir dinamik yazılım programı (Geogebra, Desmos, vb.) uygulaması ile oluşturmaları istenir. Böylece öğrenenlerin dinamik yazılım programı ile anlık değişimler yaparak farklı açı ve kenar uzunluğuna sahip üçgenler için analiz yapmaları hedeflenmektedir.

Derinleşme Aşaması 1. Etkinlik:

Dersin derinleşme aşaması 1. etkinlik ve soruları şöyledir:

“Dersimizin birinci aşamasında kağıt katlama, ikinci aşamasında ise pergel ile çizim yapılarak bulduğumuz üçgenin yardımcı elemanları ve üçgenin merkez noktaları belirleme etkinliğini şimdide dinamik yazılım programı kullanarak yapınız. Belirlemiş olduğunuz dinamik yazılım programı (Geogebra, Desmos, vb.) üzerinde bulunan hazır komutları kullanarak tüm özel noktaları tek bir üçgen üzerinde oluşturunuz. Doğrusal konumda olan noktaları belirleyerek Euler doğrusunu oluşturunuz. Sonrasında noktaların bir birine göre konumlarını inceleyiniz. Acaba bu doğru üzerinde üçgene ait başka özel noktalar bulunur mu araştırınız.”

Derinleşme Aşaması 2. Etkinlik:

Derinleşme aşamasının sonunda öğrencilerden matematikçi Leonhard Euler hakkında yaşamı, çalışmaları, bilim tarihine olan katkılarına yönelik çalışma ekibi arkadaşları ile araştırma yapmaları ve elde ettikleri bilgileri oluşturulan Metaverse odasında birbirleri ile paylaşmaları istenir. Bu etkinlik grup arkadaşları ile birlikte iletişim kurarak yapacakları ders dışı çalışma olarak tanımlanmıştır.

Metaverse linki:

<https://spatial.io/s/Leonhard-Euler-629e66c403163e0001baf305?share=1057164585802865777>

5.Aşama: Değerlendirme (Evaluation)

Değerlendirme aşamasında öğrencilerden dersin içeriği, süreç, ortam ve ürün hakkında değerlendirme yapması için yürütülen derse ait öğrenme günlükleri formunu doldurmaları istenir. Ve elde edilen veriler yorumlanır.

Grup değerlendirme formu: <https://forms.gle/5u8rpXqKVSgGAQdEA>

Öğrenme günlükleri: <https://forms.gle/8cpgYfxRor8KqpQH6>

EK M.3: İkinci Ders Planı (Göbeklitepe Arkeolojik Alanı)

2. Ders Planı	
Ders Adı (2)	Matematik
Sınıf	Özel Yetenekleri Geliştirme (8. Sınıf)
Ünite Adı	Üçgenler
Konu	Üçgenin Yardımcı Elemanları (Üçgende Açıortay- İç Teğet ve Dış Teğet Çember Merkezi)
Süre	40+40+40+40 dakika
Etkinliğin Adı	Göbeklitepe Arkeolojik Alanı

MEB Matematik Kazanımları	9.4.3.1. Üçgenin iç ve dış açıortaylarının özelliklerini elde eder. 9.4.5.1. Üçgenin alanı ile ilgili problemler çözer.
BİLSEM, ÖYG Matematik Kazanımları	4.1.8. Üçgende iç ve dış açıortay teoremlerini ispatlar. a) Açıortay üzerinde alınan bir noktadan açının kollarına indirilen dikmelerin uzunluklarının eşit olduğu ispatlamaya yönelik çalışmalara yer verilir. b) İç ve dış açıortayların kesişimleri ile ilgili neden-sonuç ilişkilerinin incelendiği çalışmalar yapılır. c) Açıortayın uzunluğu ile kenarları arasındaki bağıntı elde edilir. ç) Ölçüsüz cetvel-pergel ve dinamik geometri yazılımlarından faydalanılır 4.1.12. Üçgenin farklı alan formüllerini ispat eder a) İç teğet çemberin yarıçapı ile çevresi ve kenar uzunlukları verilen bir üçgenin alanını (Heron formülü) elde eden formüllerin ispatlarına yer verilir. b) İspatlar yapılırken öğrencilerin karşılaştıkları güçlüklerin ve kullandıkları farklı stratejilerin tartışıldığı çalışmalara yer verilir. 3.4.1. Üçgenlerin özel noktalarını oluşturur Üçgenin iç teğet çember merkezi ve dış teğet çember merkezi gibi özel özel noktalarını keşfetmeye yönelik çalışmalara yer verilir.
Farklılaştırılmış ve Zenginleştirilmiş Kazanım	a) İç teğet çemberin yarıçap uzunluğu ile dış teğet çemberlerin yarıçap uzunlukları arasında ki matematiksel bağıntıyı oluşturur. b) Matematikçi İskenderiyeli Heron'nun yaşamı ve çalışmaları hakkında bilgi edinir, dünya bilim tarihine katkılarını fark eder.
Matematiksel Temel Beceriler	• Problem çözme • Matematiksel süreç becerileri (İletişim, Akıl yürütme, İlişkilendirme, Matematiksel modelleme) • Duyuşsal beceriler • Psikomotor beceriler • Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT)
Bilimsel Süreç Basamakları	Göbeklitepe arkeolojik alan problemini tanımlama, problemin değişkenlerine belirleme, değişkenler arasında ilişki kurabilme, ilişkiye bağlı çıkarım yapabilme, probleme yönelik araştırma yapabilme, elde ettiği verilere dayalı çözüme yönelik tahminde bulunabilme, problemi matematiksel yapıda modelleme, problem çözümüne ilişkin prototip geliştirme, elde edilen verileri yorumlayarak sonuca yönelik akıl yürütme, problemin çözümüne yönelik karar verme, çözümün doğruluğunu sorgulayabilme, ulaşılan sonucu genelleyerek ispatını sunabilme.

Grup ve Bireysel Çalışma	Keşfetme aşaması etkinliği; grup çalışması Derinleşme aşaması 1.etkinliği; bireysel çalışma Derinleşme aşaması 2.etkinliği; bireysel çalışma Derinleşme aşaması 3.etkinliği (Ürün tasarımı); grup çalışması Derinleşme aşaması 4.etkinliği; grup çalışması	
Hedef Kavramlar	Açıortay, İç Teğet Çember Merkezi, Dış Teğet Çember Merkezi. Alan	
Öğretme Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Buluş Yoluyla Öğretim Sunuş Yoluyla Öğretim Araştırma-İnceleme Yoluyla Öğretim Probleme Dayalı Öğrenme İşbirlikli Öğrenme Bilgisayar Destekli Öğretim Web Tabanlı Öğretim Tartışma - Soru cevap	
Kullanılan Araç ve Gereçler Eğitim Teknolojileri	Arkeolojik alan krokisi, Cetvel Açıölçer Pergel	Genialy GeoGebra Desmos Google Form

1.Aşama: Dikkat Çekme – Giriş (Engage-Enter)

Dersin giriş basamağında 12 bin yıllık geçmişiyle insanlık tarihine ışık tutan dünyanın bilinen en eski ve en büyük tapınma (kült) merkezi sayılmakta olan Göbeklitepe arkeolojik alanını konu alan “Göbeklitepe” isimli bir dijital hikaye öğrenciler ile paylaşılır. Dijital hikayenin sonunda, öğrenciler temel alınan kazanım hakkında bir problem durumu ile karşı karşıya bırakılarak derse ilgi ve ilgi oluşturulur. Bu aşamada etkileşimli Web 2.0 aracı ile oluşturulan dijital hikaye görsel, işitsel içeriklerle desteklenerek öğrenenlerin öğrenme sürecine aktif katılımı hedeflenmektedir.

Dijital hikâye linki: <https://view.genial.ly/62758835d9057400185abf2e/presentation-history-presentation-iii>

Dersin giriş aşaması Göbeklitepe isimli hikâye şöyledir:

“Göbeklitepe Arkeolojik Alanı, Şanlıurfa kent merkezinin 18 kilometre kuzeydoğusunda, Örencik Köyü yakınlarındadır. Alan 1963 yılında, İstanbul ve Chicago Üniversitelerinin ortaklığıyla gerçekleştirilen bir yüzey araştırması sırasında keşfedilmiş ve V52 Neolitik Yerleşimi olarak tanımlanmıştır. Alanın gerçek değeri, 1994 yılından sonra Alman arkeolog Prof. Dr. Klaus Schmidt tarafından yapılan kazı çalışmaları ile ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu çalışmalar sonrasında, Göbeklitepe’nin M.Ö.10. Bin yıl öncesine uzanan bir kült merkezi olduğu anlaşılmıştır. Arkeolojik bir mevkii 2018 yılında UNESCO Dünya Mirası Listesi’ne girmiş ve Türkiye’de ”2019 Göbeklitepe Yılı” ilan edilmiştir.

Yerleşim ve tarım kavramlarından çok uzak olan avcı ve toplayıcı insan toplulukları zamanında, şehir hayatına henüz geçmeden inşa edilen ilk tapınak olan Göbeklitepe, son yılların "en büyük arkeolojik keşfi" olarak gösterilmektedir. Yaklaşık 12 bin yıl öncesinde nasıl tasarlandığı hala cevap bulamayan tapınak, Mısır Piramitleri'nden 7000 yıl, İngiltere'deki meşhur Stonehenge'den 6000 yıl önce inşa edilmiş olmasıyla da tüm dikkatleri üzerine çekmektedir.

Büyük bir organizasyon ve hayal gücünün eseri olan Göbeklitepe, bu büyüklükteki en eski anıt ve ilklerin ötesinde, birçok anlamda tarihin sıfır noktasını oluşturmaktadır. İnsanın avcı toplayıcı olarak yaşamını sürdürdüğü bir dönemde, ileri düzeyde mimarlık gerektiren tapınaklar inşa etmesi tüm dünyada şaşkınlık yaratmıştır. Göbeklitepe'deki en ilginç buluntular, boyu 6 metreyi, ağırlığı 40 tonu bulabilen 'T' formu anıtsal dikilitaşlardır (Steller). Bu gizemli dikilitaşların 10-12 tanesi dairesel planda dizilerek araları taş duvarlar ile örülmüştür. Ortadaki bir çift karşılıklı büyük dikilitaş ile çevresindeki dikilitaşlar Çapları 30 metreyi bulan yuvarlak ya da oval kapalı mekânlar oluşturur. Kazılar neticesinde bu mekanların altı tanesi ortaya çıkarılmış olsa da jeomanyetik ölçümlerle bu mekanların 20'yi bulduğu biliniyor.

Göbeklitepe ile ilgili bahsi geçen bilimsel veriler, arkeoloji çalışmalarında neolitik dönemle ilgili kuramsal çerçevenin ve tarihlendirmelerin yeniden değerlendirilmesini gerektiren önemli bilgiler vermektedir. Göbeklitepenin, konumu, boyutları, tarihlendirilmesi ve yapılarının anıtsallığı ile Neolitik dönem için ünik bir kutsal alan olduğu anlaşılmıştır. Alan, 12000 yıl boyunca doğal çevresi içinde dokunulmadan kaldığından tarih öncesi yaşama dair önemli her türlü veri ve bilimsel sonuç içeren arkeolojik buluntu vermektedir.

İnsanlık tarihini alt üst eden Neolitik Dönem hakkında kitapları yeniden yazdıran Göbeklitepe mistik havası ve birçok sırrı içinde barındırması itibari ile Aslı ve kardeşi Batu'nun da ilgi odağı olmuştu. İnsanlık tarihinin gelişim hikayesine meraklı bu iki kardeşin ısrarlarına dayanamayan anne ve babası onları yaz tatilinde bu gizemli yapıyı yerinden keşfetmek için Şanlıurfa da bulunan Göbeklitepe'ye götürmüşlerdi.

İki kardeş gitmeden önce antik mevkii hakkında geniş çapta bir araştırma yapmış, Göbeklitepe Sanal Müzesi hizmeti ile alanı önceden gözlemlemiş ve kazı alanı hakkında

bir ön bilgiye edinmişlerdi. Artık tarihin yazıldığı mevkiiyi yerinde yaşama anı gelmiştir. Aslı ve kardeşi antik kazı alanına geldiklerinde gördükleri manzara karşısında büyülenmişti. Heyecan ile girişteki animasyon ve bilgilendirme aşamasını geçerek alan turuna başlamışlardı.

Yaklaşık 9 hektarlık bir alanı kaplamakta ve 15 m yükseklikte oluşmakta olan Göbeklitepe A,B,C ve D dört ana bölümü gezi alanı olarak ziyaretçilere açılmıştı. A bölümünden gezi turuna başlayan aile arkeolojik yapı ve keşifleri dikkatlice inceleyerek ilerlerken iki kardeş anne ve babasının yanından ayrılmıştı. Ve onlar için asıl hikaye şimdi başlıyordu. Aslı ve Batu gördükleri manzara karşısında büyülenmişti sanki her ayrıntıya ve detaya bakıyor derinlemesine inceliyor ve olup biteni anlamaya çalışıyorlardı. Dakikalarca süren turda kardeşler D bölümüne gelmişti bile.

Bu bölüm şimdiye kadar gördükleri bölümlerden en simetrik (oval şekilli) kontur ve sütun düzenine sahipti. Göbekli Tepe'nin olağanüstü mimari sahnesi çoktan onları büyülemişti. İki kardeş öncesinde sanal tur ile gördükleri kazı alanını derinlemesine keşfetmek için büyük bir heyecan duygusu ile kazı alanının ziyaretçilere kapalı olan bölümüne bakıyordu.

Kimse görmeden kapalı bölmeye girmişlerdi bile, iki kardeş ele ele sessizce ilerliyorlardı ki birden büyük bir boşluk içinde bulu verdiler kendilerini. Derinlemesine kocaman karanlık bir boşluktu bu yuvarlanarak düşüyorlardı durmadan. Ve en sonunda bir duvara çarpıp durdular. Aslı hemen yerinden kalkıp kardeşini kontrol etti. Ufak tefek bir iki sıyrık vardı ikisinde de ve bilmedikleri bir yerdeydiler artık. Önce uzun uzun bir birlerine baktılar sessizce ne yapacaklarını bilmeden. Sonra etraflarına uzun uzun baktılar. Burası görevlilerin kazı çalışması yaptığı yerd. Üzerlerinden belirli figürlerin olduğu taş yapılara ve aralarında farklı yönlerde gidebilecek yollar bulunuyordu. Bağırıp yardım çağırmak için düşündüler ama sonra vaz geçtiler. Onlar Göbeklitepeyi keşfetmek için buradaydılar ve bu harika bir fırsattı. Etraflarını dikkatlice incelediler, mutlaka bir ipucu ya da yönerge bularak buradan çıkabileceklerini düşündüler. Derken Batu taşların arasına sıkıştırılmış bir kroki buldu. Bu kazı alanına ait olmalıydı. Kroki üzerinde belirli noktalar ve bilgiler bulunuyordu.

Kroki üzerinde kazı bölgesine ait A, B, C ve D olmak üzere dört bölge tanımlanmıştır ve bilgilere göre onlar şuan tam da D dairesini merkezinde bulunuyordu. B, C ve D noktaları

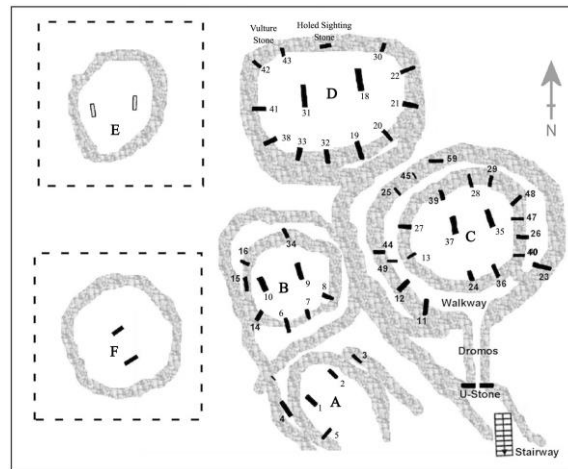
arasında doğrusal geçiş yolları çizilmişti. Doğrusal yolların iç bölgesinde kalan alanda yollara dik konumlu ve eş uzaklıkta bulunan sabit bir noktanın konumunda çıkış yazıyordu. Bu noktayı tespit ederlerse buradan çıkabilirlerdi diye düşündüler. Sizce Aslı ve Batu bu özel konuma sahip noktayı bularak çıkabilirler mi?”

2.Aşama: Keşfetme (Exploration)

Giriş aşamasında Göbeklitepe hikâyesi ile öğrencilerin ilgi ve algısı konu alanına çekilerek öğrenmeye karşı güdülenme oluşturulur. Keşfetme aşamasında ise öğrencilerden hikâye karakterlerinin karşılaştıkları problemin çözümüne yönelik öncesinde beyin fırtınası yapmamaları ve sonrasında çözüm önerileri geliştirimleri hedeflenmektedir. Öğrencilere alanın krokisi verilerek üzerinde hesaplamalar yapmaları istenir. Buldukları olası çözüm yollarını detaylandırmaları ve bir sonraki aşamada sınıfta arkadaşları ile paylaşmaları hedeflenmektedir.

Dersin keşfetme aşaması etkinlik metni şöyledir:

Aslı ve Batu'nun karşılaştığı probleme çözüm önerisi geliştirmek için Göbeklitepe Arkeolojik Alan krokisi (Şekil M.2) üzerinde çalışma ekibi arkadaşlarınızla uygulama yaparak çalışabilirsiniz. Problemde sözü geçen yol güzergâhını çizerek hedeflenen noktayı belirlemek için çalışmanız beklenmektedir. Bunu istediğiniz bir ölçme araç ve gereci kullanarak ya da dinamik yazılım programı uygulaması ile yapabilirsiniz. Bu çalışma arkadaş ekibi koordinasyonu ile gerçekleştirilecektir. Çalışma sürecinizi ve çözüm için ürettiğiniz olası önerilerinizi grup arkadaşlarınız ile birlikte sınıf ortamında sunmanız beklenmektedir.



Şekil M. 2: Göbeklitepe arkeolojik alan krokisi

3.Aşama: Açıklama (Explanation)

Keşfetme aşamasında öğrencilere Göbeklitepe problemine dayalı çözüm önerileri geliştirmeleri için grup çalışması ortamı oluşturulmuştur. Açıklama aşamasının birinci basamağında öğrenciler Göbeklitepe Arkeolojik Alanı krokisi üzerinde gerçekleştirdikleri grup çalışması hakkında sunum yapar ve sonuçları sınıf ortamında diğer arkadaşları ile paylaşırlar. Sınıfta tartışma ortamı oluşturularak grup çalışmasının içeriği ve elde edilen veriler hakkında tartışılır. Bu aşamada matematiksel bilgi açısından olası hatalar ve yanlışlar varsa tespit edilerek öğretmen tarafından düzeltilir.

Açıklama aşamasının ikinci basamağında ise üçgende açıortay ile ilgili temel bilgilendirme ders sunumu yapılır. Ders sunum linki:

<https://view.genial.ly/62738a6991cf110012610e17/presentation-stains-presentation>

4.Aşama: Bilgiyi Derinleştirme (Elaboration)

Dersin açıklama aşamasında verilen üçgenlerde iç açıortay özellikleri ve iç açıortayların kesim noktası olan içteğet çember merkezine ait bilginin derinleşmesi için öğrenenler yeni bir problem durumu ile karşı karşıya bırakılır. Amaç yeni kazanılan bilginin farklı açıdan yorumlanarak yapılandırılmasıdır. Bu aşamadaki birinci hedef kazanım iç teğet çemberinin yarıçapı ve çevre uzunluğu bilinen bir üçgenin alanını bulunması; ikinci hedef kazanım ise üçgenin kenar uzunluklarına dayalı olarak tanımlanan üçgen alan formülü Heron Alan formülünü üçgeninin iç teğet çemberi ile dış teğet çemberi yarıçap uzunluk bilgisini birlikte ilişkilendirerek bulunmasıdır.

Derinleşme Aşaması 1. Etkinlik:

Dersin derinleşme aşaması 1. etkinlik sorusu şöyledir:

“DBC noktalarının oluşturduğu üçgensel bölgenin çevre uzunluğu ile çıkış noktasının DB, BC, DC olarak tanımlanan doğrusal yollara dik uzunluğu bilinirse Aslı ve Batu’nun aradıkları noktanın içinde bulunduğu üçgensel bölgenin alanı buluna bilir mi?”

Derinleşme Aşaması 2. Etkinlik:

Dersin derinleşme aşaması 2. etkinlik sorusu şöyledir:

“Eğer D ile B noktaları arasındaki uzaklık 13 m, C ile B noktaları arasındaki uzaklık 14 m ve D ile c noktaları arasındaki uzaklık 15 m ise Aslı ve Batu kaç m^2 lik bir alan içinde bu noktayı aramaktadır? Bu soruyu çözmek için nasıl bir yol izlenmelidir.”

Derinleşme Aşaması 3. Etkinlik (Ürün tasarımı etkinliği):

Dersin derinleşme aşaması 3. etkinlik sorusu şöyledir:

“Çalışma kapsamında iç teğet ve dış teğet çemberlerin yarıçap uzunlukları bizleri Heron Alan formülüne götürdü. Sizlerden bu aşamada yeni keşifler için çalışma yapmanızı istiyoruz. Bu kapsamda iç teğet çember yarıçap uzunluğu ile dış teğet çemberlerin uzunlukları arasında bir bağıntı olabilir mi? Soruya dair cebirsel ya da geometrik ispat yöntemleri kullanarak grup çalışması yapmanızı ve elde ettiğiniz verileri diğer çalışma ekipleri ile paylaşmanız beklenmektedir.”

Derinleşme Aşaması 4.Etkinlik:

Derinleşme aşamasının sonunda öğrencilerden matematikçi İskenderiyeli Heron hakkında yaşamı, çalışmaları, bilim tarihine olan katkılarına yönelik çalışma ekibi arkadaşları ile araştırma yapmaları ve elde ettikleri bilgileri oluşturulan Metaverse odasında birbirleri ile paylaşmaları istenir. Bu etkinlik grup arkadaşları ile birlikte iletişim kurarak yapacakları ders dışı çalışma olarak tanımlanmıştır.

Metaverse linki:

<https://spatial.io/s/Iskenderiyeli-Heron-629e69ca92d4120001163b5d?share=2290876510643100795>

5.Aşama: Değerlendirme (Evaluation)

Değerlendirme aşamasında öğrencilerden dersin içeriği, süreç, ortam ve ürün hakkında değerlendirme yapması için yürütülen derse ait öğrenme günlükleri formunu doldurmaları istenir. Ayrıca yapılan ekip çalışması kapsamında arkadaşlarını değerlendirecekleri grup değerlendirmelerini formunu doldurmaları istenir. Ve elde edilen veriler yorumlanır.

Grup değerlendirme formu : <https://forms.gle/zaCkGVWPddGXGgtz7>

Öğrenme günlükleri: <https://forms.gle/8gxpDhrtbs976mXm7>

EK M.4: Üçüncü Ders Planı (Üçgensel Aydınlatma)

3. Ders Planı	
Ders Adı	Matematik
Sınıf	Özel Yetenekleri Geliştirme (8. Sınıf)
Ünite Adı	Üçgenler
Konu	Üçgenin Yardımcı Elemanları (Üçgende Kenarortay- Ağırlık Merkezi)
Süre	40+40 dakika
Etkinliğin Adı	Üçgensel Aydınlatma

MEB Matematik Kazanımları	9.4.3.2. Üçgenin kenarortaylarının özelliklerini elde eder. 9.4.5.1. Üçgenin alanı ile ilgili problemler çözer.
BİLSEM , ÖYG Matematik Kazanımları	4.1.9. Üçgende kenarortay teoremini ispatlar. a) Kenarortayların kesiştiği nokta ile bu noktanın kenarortay üzerinde ayırdığı parçalar arasındaki neden sonuç ilişkisi üzerinde durulur. b) Kenarortayların kesiştiği nokta inşa edilerek, üçgenin ağırlık merkezi olduğu belirtilir ve üçgenin ağırlık merkezinin özelliklerine yer verilir. c) Dik üçgende, hipotenüse ait kenarortay uzunluğunun hipotenüs uzunluğunun yarısı olduğunu göstermek için ölçüsüz cetvel-pergel ve dinamik geometri yazılımları kullanılır. 3.4.1. Üçgenlerin özel noktalarını oluşturur. Üçgenin ağırlık merkezi gibi özel özel noktalarını keşfetmeye yönelik çalışmalara yer verilir.
Farklılaştırılmış ve Zenginleştirilmiş Kazanım	a) Üçgende kenarortay doğrularının oluşturduğu üçgensel bölgelerin alanları ve bu alanların birbirlerine oranlarını belirler. b) Üçgende kenarortay doğrularının oluşturduğu çokgensel bölgelerin alanları ve bu alanların birbirlerine oranlarını belirler.
Matematiksel Temel Beceriler	• Problem çözme • Matematiksel süreç becerileri (İletişim, Akıl yürütme, İlişkilendirme, Matematiksel modelleme) • Duyuşsal beceriler • Psikomotor beceriler • Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT)
Bilimsel Süreç Basamakları	Üçgensel aydınlatma problemini tanımlama, problemin değişkenlerine belirleme, değişkenler arasında ilişki kurabilme, ilişkiye bağlı çıkarım yapabilme, probleme yönelik araştırma yapabilme, elde ettiği verilere dayalı çözüme yönelik tahminde bulunabilme, problemi matematiksel yapıda modelleme, problem çözümüne ilişkin prototip geliştirme, elde edilen verileri yorumlayarak sonuca yönelik akıl yürütme, problemin çözümüne yönelik karar verme, çözümün doğruluğunu sorgulayabilme, ulaşılan sonucu genelleyerek ispatını sunabilme.
Grup ve Bireysel Çalışma	Keşfetme aşaması etkinliği, grup çalışması Derinleşme aşaması etkinliği; bireysel çalışma
Hedef Kavramlar	Kenarortay, ağırlık merkezi, alan
Öğretme Öğrenme Yöntem Ve Teknikleri	Buluş Yoluyla Öğretim Sunuş Yoluyla Öğretim

	Araştırma-İnceleme Yoluyla Öğrenme Probleme Dayalı Öğrenme İşbirlikli Öğrenme Tartışma Soru cevap	
Kullanılan Araç ve Gereçler Eğitim Teknolojileri	Sicim İp Makas Kılavuz çubuklar Renkli kağıtlar	Google Form Genialy

1.Aşama: Dikkat Çekme – Giriş (Engage-Enter)

Dersin giriş basamağında gerçek yaşam durumunda karşımıza çıkabilecek bir örnek olay ve buna bağlı problem durumu öğrencilere sunularak yeni konuya ilgi ve ilgi oluşturulur. Dersin örnek olay durum senaryosu şu şekildedir;

“Fütürizm, 20. yüzyılın başlarında İtalya’da ortaya çıkmış, modern sanat ve toplumsal hareketlerin akımıdır. Fütürizm akımını takip edenler özellikle resim, heykel, grafik tasarım, mimari ve iç mimarlık alanında sanat eserleri vermişlerdir. Mimaride görülen fütüristik akımın temel özellikleri tasarımın içinde hareketlilik ve dinamizmi bulundurmasıdır. Düz ve yalın tasarım çizgileri dışına çıkıp, kıvrımlı hatlar yanı sıra farklı boyut ve açılarda çokgensel yapının kullanıldığı bir tasarım dilidir fütürizm. Hareketli formlar yapıların sürekliliğini sağlayan ifadesi ile sınırsızlığı vurgulamaktadır. 21.yy da iç yapı tasarımlarda oldukça sık görülmeye başlayan fütüristik anlayış sınırsız ve özgür düşüncelerin bulunduğu mekanlar oluşturmaktadır.

Emre iç mekan tasarımlarında fütürizm akımını farklı açılardan yorumlayarak uygulamayı seven bir mimardır. Özellikle büyük kapalı mekan tasarımları onun ilgisini çekmekte ve çalışmalarını bu yönde gerçekleştirmektedir. Tasarım alanında kullanılan ışık kaynağı tasarımın ruhunu yansıtmaya açısında iç mimar Emre uygulamalarında aydınlatma çalışmasına ayrı bir önem vermektedir. Emre son çalışmasında alan tasarımında farklı yapı ve özellikte üçgensel formda ışık kaynakları kullanmaya karar vermiştir. Bunun için led çubuklar ile farklı açı ve kenar uzunluklarına sahip üçgensel aydınlatmalar tasarlanmaktadır. Emre bu aşamada yeni bir problem ile karşılaşmıştır.

Tasarlamış olduğu üçgensel aydınlatmaların tavan bağlantısında denge sorunu yaşatmaması ve ayrıtlarının taban ile paralel olması gerekmektedir. Ayrıca ortama sadelik

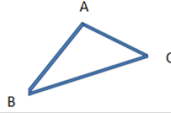
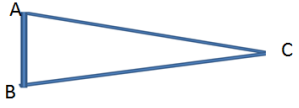
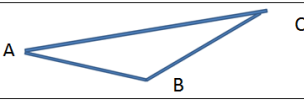
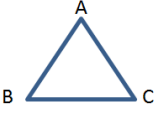
ve yalınlık vermesi açısından, bağlantı kollarının üçgenin köşe ya da kenarlarında çıkan uzantılar yerine üçgenin iç bölgesinden çıkan doğrusal kablo uzantıları ile olması istenmektedir. Bu özellikleri göz önünde bulundurarak Emre'nin led aydınlatma çubukları ile tasarladığı üçgensel yapıların, tavan bağlantı noktalarını belirlenmesi için nasıl bir öneride bulunursunuz?"

2.Aşama: Keşfetme (Exploration)

Öğrenenlerden giriş basamağında ifade edilen üçgensel aydınlatmaların tavan bağlantı noktalarına dair probleme yönelik çözüm önerisi geliştirmeleri için ekip çalışması ile verilen malzemeleri kullanarak modelleme yapmaları istenir. Modelleme çalışmasında farklı yapıdaki üçgenler için hedeflenen noktanın konumuna dair uygulama yapmaları ve elde edilen verilerin yorumlanması hedeflenmektedir

Dersin keşfetme aşaması görev metni şöyledir:

“Sizlerden kılavuz çubuklar üzerinde Şekil M.3’de belirtilen Emre’nin tasarlamış olduğu yapılardaki ölçü ve açıları kullanarak ön uygulama yapmanızı istiyoruz. Problemde durumunda geçen bağlantı noktasını belirlemek için çalışmanız beklenmektedir. Bu işlem için size sadece elektrik kablosunu temsilen sicim iplikler ve led lambaları temsilen de kılavuz çubuklar verilecektir. Bu çalışma arkadaş ekibi koordinasyonu ile gerçekleştirilecektir. Çalışma sürecinizi ve çözüm için ürettiğiniz aydınlatma prototiplerini oluşturarak grup arkadaşlarınız ile birlikte sınıf ortamında sunmanız beklenmektedir.”

$ AB = 12 \text{ br}$ $ BC = 9 \text{ br}$ $ AC = 4 \text{ br}$	$m(A) = 40^\circ$ $m(B) = 20^\circ$ $m(C) = 120^\circ$	
$ AC = 15 \text{ br}$ $ BC = 15 \text{ br}$ $ AB = 9 \text{ br}$	$m(A) = 70^\circ$ $m(B) = 70^\circ$ $m(C) = 40^\circ$	
$ AB = 10 \text{ br}$ $ BC = 9 \text{ br}$ $ AC = 19 \text{ br}$	$m(A) = 10^\circ$ $m(B) = 160^\circ$ $m(C) = 20^\circ$	
$ AB = 13 \text{ br}$ $ BC = 13 \text{ br}$ $ AC = 13 \text{ br}$	$m(A) = 60^\circ$ $m(B) = 60^\circ$ $m(C) = 60^\circ$	
$ AB = 5 \text{ br}$ $ BC = 12 \text{ br}$ $ AC = 13 \text{ br}$	$m(A) = 67^\circ$ $m(B) = 90^\circ$ $m(C) = 23^\circ$	

Şekil M. 3: Üçgensel aydınlatma led tasarımları

3.Aşama: Açıklama (Explanation)

Keşfetme aşamasında öğrencilere üçgensel aydınlatma tasarımı problemine dayalı çözüm önerileri geliştirmeleri için grup çalışması ortamı oluşturulmuştur. Açıklama aşamasının birinci basamağında grup öğrencileri kılavuz çubukları modelleyerek geliştirdikleri led aydınlatma çubuk prototipi ve elde ettikleri veriler hakkında bilgilendirme sunumu yaparlar. Sınıfta tartışma ortamı oluşturularak grup çalışmasının içeriği ve elde edilen veriler hakkında tartışılır. Bu aşamada matematiksel bilgi açısından olası hatalar ve yanlışlar varsa tespit edilerek öğretmen tarafından düzeltilir.

Açıklama aşamasının ikinci basamağında ise üçgende kenarortay ve ağırlık merkezi ile ilgili temel bilgilendirme ders sunumu yapılır. Ders sunum linki:

<https://view.genial.ly/62768f05a1e77e0018063597/presentation-blackboard-presentation>

4.Aşama: Bilgiyi Derinleştirme (Elaboration)

Dersin açıklama aşamasında verilen üçgende kenarortay özellikleri ve kenarortayların kesim noktası olan çemberin ağırlık merkezine ait bilginin derinleşmesi için öğrenenler yeni bir problem durumu ile karşı karşıya bırakılır. Amaç yeni kazanılan bilginin farklı açıdan yorumlanarak yapılandırılmasıdır. Bu amaç doğrultusunda öğretmen origami ile geometrinin birleştiği yeni bir görev tanımlar ve yönlendirici sorular ile öğrencileri düşünmeye sevk eder.

Öğrencilere A4 kağıtları verilerek bu kağıtlardan hiçbir ölçüm kullanmadan eşkenar üçgen oluşturmaları istenir. Oluşan üçgende yapılan katlamalar sonucu elde edilen şekil üzerinde kenarortay doğruların özellikleri hakkında çıkarımda bulunmaları ve ağırlık merkezi bilgisine ulaşmaları beklenir. Yapılan katlamalar yorumlanarak ağırlık merkezine olan uzunluk oranları, kenarortayların kesişmesi ile oluşan bölgelerin alan birimleri ve arasındaki ilişkiyi keşfetmeleri beklenir. Etkinlik bireysel çalışma olarak yürütülür ve bilgini yapılandırılması hedeflenir.

Dersin derinleşme aşaması görev metni şöyledir:

“Herhangi bir ölçüm aracı kullanamadan sadece size verilen A4 kağıtları ve makas kullanarak eşkenar üçgen oluşturunuz.

Oluşan üçgen da katlama çizgileri hakkında yorum yapınız.

Tüm katlamaları üst üste geldiğinde oluşan yeni üçgensel alan hakkında yorum yapınız.

Kat çizgilerinin kesiştiği ortak noktanın konumu ve özelliği hakkında yorum yapınız.
Uygulama kağıdı üzerinde farklı katlama alanları ve kat izleri hakkında yorum yapınız.”

5.Aşama: Değerlendirme (Evaluation)

Değerlendirme aşamasında öğrencilerden dersin içeriği, süreç, ortam ve ürün hakkında değerlendirme yapması için yürütülen derse ve ait öğrenme günlükleri formunu doldurmaları istenir. Ve elde edilen veriler yorumlanır.

Grup değerlendirme formu : <https://forms.gle/zaCkGVWPddGXGgtz7>

Öğrenme günlükleri: <https://forms.gle/TwhR3tZiHoXz7xFN9>



EK M.5: Dördüncü Ders Planı (Yol Güzergâh Problemi)

4. Ders Planı	
Ders Adı	Matematik
Sınıf	Özel Yetenekleri Geliştirme (8. Sınıf)
Ünite Adı	Üçgenler
Konu	Üçgenin Yardımcı Elemanları (Üçgende Yükseklik - Diklik Merkezi)
Süre	40+40 dakika
Etkinliğin Adı	Yol Güzergah Problemi

BİLSEM, ÖYG Matematik Kazanımları	4.1.11. Üçgenin çeşidine göre yüksekliklerinin kesiştiği noktanın konumunu neden-sonuç ilişkisi kurarak belirler. a) Pergel-cetvel kullanarak veya bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla bir üçgenin yükseklikleri çizilerek kesişimleri üzerinde durulur. Farklı üçgen çeşitleri üzerinde örnekler yapılır. b) İkizkenar üçgenin tabanında alınan bir noktadan kenarlara çizilen dikmelerin uzunlukları toplamı ile üçgenin eş olan kenarlarına ait yükseklik arasındaki ilişki bulunur. c) Eşkenar üçgen içerisinde alınan bir noktadan kenarlara indirilen dikmelerin uzunlukları toplamı ile üçgenin yüksekliği arasındaki ilişkiyi elde etmeye yönelik çalışmalara yer verilir. 3.4.1. Üçgenlerin özel noktalarını oluşturur. Üçgenin diklik merkezi gibi özel özel noktalarını keşfetmeye yönelik çalışmalara yer verilir.
Farklılaştırılmış ve Zenginleştirilmiş Kazanım	Üçgende yükseklik ayaklarının belirttiği Ortik üçgeni oluşturur ve özelliklerini belirler.
Matematiksel Temel Beceriler	• Problem çözme • Matematiksel süreç becerileri (İletişim, Akıl yürütme, İlişkilendirme, Matematiksel modelleme) • Duyuşsal beceriler • Psikomotor beceriler • Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT)
Bilimsel Süreç Basamakları	Yol güzergah problemini tanımlama, problemin değişkenlerine belirleme, değişkenler arasında ilişki kurabilme, ilişkiye bağlı çıkarım yapabilme, probleme yönelik araştırma yapabilme, elde ettiği verilere dayalı çözüme yönelik tahminde bulunabilme, problemi matematiksel yapıda modelleme, problem çözümüne ilişkin prototip geliştirme, elde edilen verileri yorumlayarak sonuca yönelik akıl yürütme, problemin çözümüne yönelik karar verme, çözümün doğruluğunu sorgulayabilme, ulaşılan sonucu genelleyerek ispatını sunabilme.
Grup ve Bireysel Çalışma	Keşfetme aşaması 1. etkinlik; grup çalışması Derinleşme aşaması 1.etkinlik; grup çalışması Derinleşme aşaması 2.etkinlik; bireysel çalışma Derinleşme aşaması 3.etkinlik; bireysel çalışma
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Yükseklik, Dikme Ayağı, Diklik Merkezi, Ortik Üçgen

Öğretme Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Buluş Yoluyla Öğretim Sunuş Yoluyla Öğretim Probleme Dayalı Öğrenme İşbirlikli Öğrenme Tartışma - Soru cevap	
Kullanılan Araç ve Gereçler Eğitim Teknolojileri	Mukavva, Fon Kartonu Sicim İp Ağırlık (Şakül) Metre	Google Form Genialy

1.Aşama: Dikkat Çekme – Giriş (Engage-Enter)

Dersin giriş basamağında güncel bir sorunu yansıtan gerçek yaşam problemi sunularak öğrencilerin derse ilgi ve algısı oluşturulur.

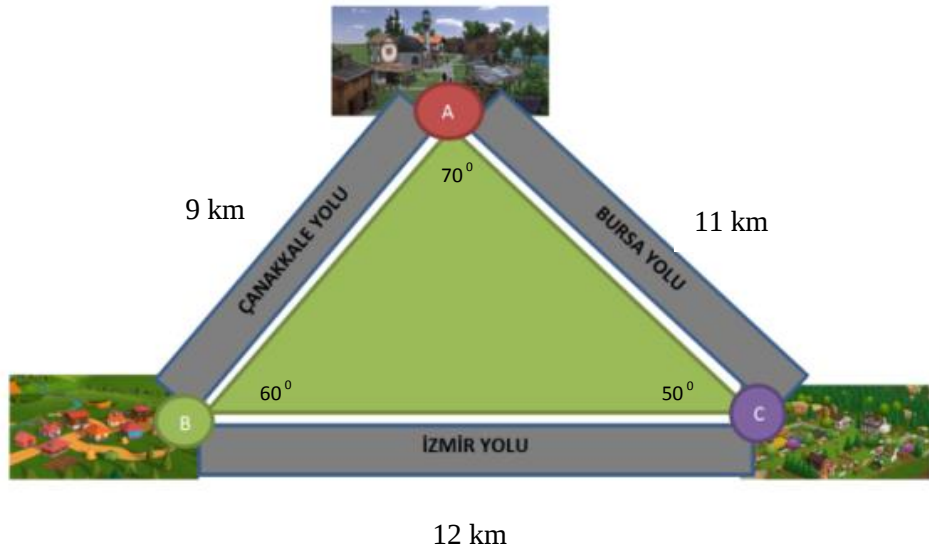
Dersin problem durumu şu şekildedir;

“Son zamanlarda tarım girdi fiyatlarındaki artışın yüksek olması sebze ve meyvelerdeki satış fiyatlarının yükselmesine sebep olmaktadır. Bu nedenle çiftçinin ürettiği tarım ürünü tüketiciye ulaşıncaya kadar birçok fiyatlama unsurundan etkilenmekte, pazar ve marketlerde etiket fiyatları her geçen gün artmaktadır. Özellikle tarım sektöründe fiyat artışlarındaki en büyük etkenlerden biri mazot ve bezin fiyatlarındaki artış oluşturmaktadır. Çiftçinin ürettiği malı en kısa mesafeyi kullanarak tüketiciye ulaştırması kullandığı yakıt miktarında önemli bir detay olarak karşımıza çıkmaktadır. Farklı bir fiyat artışı sorunu da ürünlerin nakliye sırasında bozulması ile gündeme gelmektedir. Zamanında ulaşımı yapılamayan ürünlerin bozulması sonucu üründe meydana gelen zarardan dolayı satıcının ürünün fire verdiği miktarı etiketlere yansıtmakta ve fiyatlar olduğundan daha çok yükselmektedir. Tüm bu nedenlerle üreticiden tüketiciye tarım ürünü ulaşıncaya kadar geçen süre ve alınan yol mesafesi hem bireylerin hem de ülkenin ekonomisini etkilemektedir.”

Böyle bir temel soruna karşı Cemil, Adnan ve Bülent köylerinde bulunan tarım ürünlerini büyük şehirlere en kısa süre ve yol hattını kullanarak ulaştırmak amacı ile nakliye firması kurmak istemektedirler. Cemil, Adnan ve Bülent’in yaşadıkları Canköy, Ardıçköy ve Bakırköylerin konumları Şekil M.4’de sunulmaktadır. Bülent olduğu noktadan ürünlerini Bursa yoluna, Adnan İzmir yoluna ve Cemil Çanakkale yoluna en kısa yolu kullanarak götürecek ve daha sonra merkezi yoldan geçen transfer araçlarına ürünü aktaracaktır. Köylerin ortasında kalan boş arazi, yapılacak olan hesaplama göre traktörler ile yol hattı

oluşturularak merkez yollara bağlantının kurulacağı yükleme transfer noktaları belirlenecektir.

Sende bu çalışmada yol koordinasyon ekibinde yer almaktasın. Görevin araziden ana yollara bağlantı kurulacak en kısa yol güzergâhının ve buna dayalı olarak transfer noktalarını belirlemen gerekmektedir. Ayrıca bu araçların ve şoförlerinin belirli ihtiyaçlarını karşılamak için belirlenen bir noktada koordinasyon merkezi kurulmak isteniyor. Bu nedenle yol boyunca araçların ortak geçebilecek noktayı hesaplayarak koordinasyon merkezinin kurulabileceği konumu bulmanız gerekmektedir. Sizce bu soruna geometri bir çözüm önerisi getirebilir mi?”



Şekil M. 4: Köylerin konumları ve yol bağlantıları

2.Aşama: Keşfetme (Exploration)

Öğrenenlerden giriş basamağında ifade edilen yol güzergah problemine çözüm önerisi geliştirmeleri için ekip çalışması ile modelleme yapmaları istenir. Modelleme çalışması için bir yol prototipi tasarlaması ve olası senaryo durumlarına ait prototip üzerinde çalışma yapılarak elde edilen verilenlerin yorumlanması hedeflenmektedir.

Dersin keşfetme aşaması görev metni şöyledir:

“Bu probleme çözüm önerisi geliştirmek için köy ve yolların konumlarını modelleyen bir prototip hazırlamanızı ve üzerinde çalışma yapmanız beklenmektedir. Verilen ölçüleri

belirlediğiniz oranda küçülterek mukavvada ve fon kağıtları üzerinde en kısa yol hattı, transfer noktası ve koordinasyon merkez binasının konum noktasını belirlemeniz hedeflenmektedir. Bunun için size verilen ucunda ağırlık bulunan ipi (şakül) kullanabilirsiniz. Yapmış olduğunuz çalışmada elde ettiğiniz verileri bir tablo halinde not almanızı ve sonuçları yorumlayarak çalışmanızı gerçekleştirmeniz beklenmektedir. Bu çalışma arkadaş ekibi koordinasyonu ile gerçekleştirilecektir. Çalışma sürecinizi ve çözüm için ürettiğiniz olası önerilerinizi grup arkadaşlarınız ile birlikte sınıf ortamında sunmanız beklenmektedir.”

3.Aşama: Açıklama (Explanation)

Keşfetme aşamasında öğrencilere Yol Güzergâh Problemine dayalı çözüm önerileri geliştirmeleri için grup çalışması ortamı oluşturulmuştur. Açıklama aşamasının birinci basamağında grup öğrencileri geliştirdikleri prototipi ve elde ettikleri veriler hakkında bilgilendirme sunumu yaparlar. Sınıfta tartışma ortamı oluşturularak grup çalışmasının içeriği ve elde edilen veriler hakkında tartışılır. Bu aşamada matematiksel bilgi açısından olası hatalar ve yanlışlar varsa tespit edilerek öğretmen tarafından düzeltilir.

Açıklama aşamasının ikinci basamağında ise üçgende yükseklik ile ilgili temel bilgilendirme ders sunumu yapılır. Ders sunum linki:

<https://view.genial.ly/6273a816975a9b001ad8d876/presentation-vibrant-flipped-classroom-presentation>

4.Aşama: Bilgiyi Derinleştirme (Elaboration)

Açıklama aşamasında elde edilen üçgende yükseklik ve diklik merkezi ile ilgili bilginin derinleşmesi için yeni bir soru tanımlanır. Ve keşfetme basamağında yapılan etkinlikler daha gelişmiş düzeyde devam eder.

Derinleşme Aşaması 1. Etkinlik:

Dersin derinleşme aşaması 1. etkinlik görev metni ve sorusu şöyledir:

“Bu derse kadar işlediğimiz tüm özel merkezler her zaman üçgenin iç bölgesinden bulunuyordu. Acaba diklik merkezi için de durum aynı mıdır? Yani her tip üçgende diklik merkezi üçgenin iç bölgesinden mi bulunmaktadır? Bunu incelemek için daha önceki çalışmada da kullandığınız mukavva üzerinde üçgenler oluşturup şakül (ağırlıklı ip) ölçümü ile çalışmanızı gerçekleştirebilirsiniz. Bu çalışmanın ilk aşamasında üçgenleri aç

durumlarına göre ikinci aşamada ise üçgenleri kenar uzunlularına göre ele almanız beklenmektedir.”

Derinleşme Aşaması 2. Etkinlik:

Dersin derinleşme aşaması 2. etkinlik görev metni ve sorusu şöyledir:

“Eşkenar üçgende bulduğunuz kenarlara ait yükseklik uzunluk bilgisini kaydediniz. Eşkenar üçgende diklik merkezinin konumunu bulunuz. Daha sonra diklik merkezi konumunu üçgenin iç bölgesi, dış bölgesi ve üzeri olmak üzere hareket ettirerek noktanın üçgen kenarlarına uzaklığını hesaplayınız ve elde ettiğiniz verileri yorumlayınız. Eşkenar üçgende yapmış olduğunuz uygulamayı ikizkenar üçgen içinde uygulayınız ve elde ettiğiniz verileri yorumlayınız.”

Derinleşme Aşaması 3. Etkinlik:

Dersin derinleşme aşaması 3. etkinlik görev metni ve sorusu şöyledir:

“Artık üçgende yükseklik, dikme ayağı ve diklik merkezi kavramlarının ne anlama geldiğini biliyorsunuz. Şimdi herhangi bir ABC üçgeni çizerek diklik merkezinin (H noktası) yerini belirleyiniz. Sonrasında diklik ayakları olan D, E ve F noktalarını köşe kabul eden yeni bir DEF üçgeni çiziniz (ortik üçgen). H noktasının ile DEF üçgeni ile özel bir bağlantısı bulunuyor mu araştırınız.”

5.Aşama: Değerlendirme (Evaluation)

Değerlendirme aşamasında öğrencilerden dersin içeriği, süreç, ortam ve ürün hakkında değerlendirme yapması için yürütülen derse ve ait öğrenme günlükleri formunu doldurmaları istenir. Ve elde edilen veriler yorumlanır.

Grup değerlendirme formu : <https://forms.gle/zaCkGVWPddGXGgtz7>

Öğrenme günlükleri: <https://forms.gle/ctyR8XboPNQDb3JE7>

EK M.6: Beşinci Ders Planı (Buluşma Noktası)

5. Ders Planı	
Ders Adı	Matematik
Sınıf	Öze Yetenekleri Geliştirme (8. Sınıf)
Ünite Adı	Üçgenler
Konu	Üçgenin Yardımcı Elemanları (Kenar Orta Dikme Doğrusu - Çevrel Çember Merkezi)
Süre	40+40+40 dakika
Etkinliğin Adı	Buluşma Noktası

BİLSEM, ÖYG Matematik Kazanımları	4.1.10. Üçgenin kenar orta dikmelerinin kesişimini inşa eder. a) Bir doğru parçasının orta dikmesi üzerinde alınan her noktanın, doğru parçasının uç noktalarına eşit uzaklıkta olduğu ve bunun karşınının da doğru olduğu gösterilir. b) Ölçüsüz cetvel-pergel ve dinamik geometri yazılımlarından yararlanılır. c) Üçgenin çevrel çemberinin özelliklerine yer verilir. 3.4.1. Üçgenlerin özel noktalarını oluşturur. Üçgenin çevrel çember merkezi gibi özel noktalarını keşfetmeye yönelik çalışmalara yer verilir.
Matematiksel Temel Beceriler	• Problem çözme • Matematiksel süreç becerileri (İletişim, Akıl yürütme, İlişkilendirme, Matematiksel modelleme) • Duyuşsal beceriler • Psikomotor beceriler • Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT)
Bilimsel Süreç Basamakları	Buluşma noktası problemini tanımlama, problemin değişkenlerine belirleme, değişkenler arasında ilişki kurabilme, ilişkiye bağlı çıkarım yapabilme, probleme yönelik araştırma yapabilme, elde ettiği verilere dayalı çözüme yönelik tahminde bulunabilme, problemi matematiksel yapıda modelleme, problem çözümüne ilişkin prototip geliştirme, elde edilen verileri yorumlayarak sonuca yönelik akıl yürütme, problemin çözümüne yönelik karar verme, çözümün doğruluğunu sorgulayabilme, ulaşılan sonucu genelleyerek ispatını sunabilme.
Grup ve Bireysel Çalışma	Keşfetme aşaması etkinliği; grup çalışması Derinleşme aşaması 1.etkinlik; grup çalışması Derinleşme aşaması 2.etkinlik; bireysel çalışma Derinleşme aşaması 3.etkinlik (Ürün Tasarımı Etkinliği); grup çalışması
Hedef Kavramlar	Orta dikme doğrusu, Üçgenin Kenar Orta Dikmeleri, Çevrel Çember Merkezi
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Bilgisayar Destekli Öğretim Web Tabanlı Öğretim Araştırma-İnceleme Yoluyla Öğretim Buluş Yoluyla Öğretim Sunuş Yoluyla Öğretim Probleme Dayalı Öğrenme İşbirlikli Öğrenme

	Tartışma - Soru cevap	
Kullanılan Araç ve Gereçler Eğitim Teknolojileri	GeoGebra Desmos Menti.com Google Map Zoom	Linoit Nearpod Canva Google Form

1.Aşama: Dikkat Çekme – Giriş (Engage-Enter)

Ders planına ait ilk ders oturumu tüm öğrencilerin katılımı ve öğretmen rehberliğinde online ortamda gerçekleştirilmektedir. Belirlenen gün ve saatte öğretmen tarafından Zoom ders linki oluşturulup tüm öğrenciler ile paylaşılır ve ders web ortamında yürütülmektedir. Dersin giriş basamağında öğrencilerin ilgisini çekebilecek, Covid 19 sürecinde karşılaştığımız durum ile ilgili “Buluşma Noktası” isimli senaryo oluşturulmuştur. Ders senaryosu, probleme dayalı olarak tasarlanmış ve derste öğrenciler ile paylaşılmıştır.

Dersin giriş aşaması senaryo metni şöyledir:

“İçişleri Bakanlığı tarafından yayınlanan genelgede, 20 yaş altı sokağa sıkma yasağı ile ilgili, "Tüm illerimizde; 65 yaş ve üzeri vatandaşlarımız gün içerisinde 10:00 ila 13:00 saatleri, 20 yaş altı vatandaşlarımız ise gün içerisinde 13:00 ila 16:00 saatleri arasında sokağa çıkabilecek olup, bu saatler dışında ise belirtilen yaş gruplarındaki vatandaşlarımızın sokağa çıkmaları kısıtlanacaktır." ifadeleri kullanıldı.”

“Esra, Sude ve Nida Covid 19 tedbirleri gereği uzun süredir bir araya gelemediler. Bir birlerine çok özleyen arkadaşlar Perşembe günü buluşmak için plan yapacaklar. Ama bir türlü hangi noktada buluşacaklarını belirleyemediler. Dışarıda kalacakları sürenin kısıtlı olması bakımından bu zamanı çok iyi değerlendirmeliler. Üçüne de eşit mesafede bir buluşma nokta belirleyerek herkes için yolda geçen süreyi eşit miktarda ayarlamak istiyorlar. Sizce bu üç arkadaş nasıl bir yol izlemeli ve bu soruna en doğru cevabı bulmalı. Acaba bu arkadaşların bir araya gelmesi için matematik bir çözüm üretir mi? Acaba matematik bizim doğru yerde buluşmamızı sağlar mı? Siz böyle bir durum için nasıl bir çözüm önerisinde bulunursunuz. Linke giderek fikirleriniz ve önerilerinizi yazın.”

Öğrenciler düşüncelerini söylerken, doğru ya da yanlış gibi ifadelerden kaçınılarak onların düşüncelerini rahatlıkla söyleyebilecekleri bir ortam oluşturmak için menti web 2.0 aracı ile online düşünce kutuları oluşturulur. Öğrenciler belirtilen linke giriş yaparak özgürce

fikirlerini paylaşmaları istenir. Öğrencilerin soru ile ilgili fikirlerini paylaşması ve beyin fırtınası yapması için oluşturulan menti linki; <https://www.menti.com/u1e4ikjmvf>

Senaryo hakkında öğrenciler ile konuşulur ve sorular sorularak çözüme dair öğrencilerin zihinlerinde soru işareti bırakılmaya çalışılır. Bu aşamada öğrencilerden geçmiş bilgilerine dayanarak fikir geliştirmeleri beklenir. Öğrencilerin problem modeli hakkında düşünmeleri, beyin fırtınası yapmaları, fikir paylaşımında bulunmaları ve önceki bilgileri ile yeni konu arasında bağlantı kurarak öğrenmeye güdülenir.

2.Aşama: Keşfetme (Exploration)

Dersin giriş aşamasında, güncel durum ile ilgili bir problem oluşturulmuş öğrencilerde ilgi ve merak uyandırılmış ve çözüm yöntemleri hakkında beyin fırtınası yapılmıştır. Öğretmen; öğrenmeye motive olan öğrencileri keşfetme basamağında grup çalışması ile olası çözüm yöntemleri geliştirmek ve hipotezlerini test etmek için organize eder ve aktiviteyi başlatır. Çalışma öğrenciler tarafından ders dışı aktivite ile yürütülecek ekip görevi olarak tanımlanmıştır.

Etkinlik görevi şu cümleler ile tanımlamıştır.

“Aranızda üç kişilik çalışma ekipleri oluşturun ve bu duruma olası çözüm önerileri geliştirmek için online ortamda çalışmaya devam edin. Bunun için öncelikle çalışma ekipleri Google haritalarda, kendi takımlarına ait haritayı oluşturun. Takım üyeleri bulunmuş oldukları yaşam alanına ait konum bilgilerini belirterek harita üzerine ekleyin. Ve haritanın ekran fotosunu çekerek kaydedin.”

“Çalışmaya dair geliştirdiğiniz hipotezleri denemek için GeoGebra, Desmos, Cabri gibi dinamik yazılım programlarını kullana bilirisiniz. Seçtiğiniz dinamik yazılım programında bir çalışma sayfası oluşturun. Çalışma sayfasında konum bilgilerinizin olduğu fotoğrafları aktararak açın. Çalıştığınız dinamik yazılım programlarını üzerinde bulunduğunuz konum noktalarını göz önünde bulundurarak çözüm önerileri geliştirin. Grup arkadaşlarınız ile beyin fırtınası yapın olası durumları deneyin ve hipotezler geliştirin. Dinamik yazılım programında hazır komutları kullanarak ya da yeni komutlar oluşturarak oluşturduğunuz hipotezleri deneyimleyin. Çalışmalarınızı not alın. Soruna dair bulduğunuz çözüm önerileri ve yaptığınız çalışmalar hakkında grup çalışma raporu oluşturun. Daha sonrasında yapılan çalışmalar ve vardığınız sonuçları ders içinde arkadaşları ile paylaşacaktır.”

Ders verilen görevlendirilme metni ile sonlandırılır. Böylece öğrencilerin kendi doğal ortamlarında, kendi öğrenme hızlarında deneyimleyerek ve akranları ile iletişim kurarak öğrenmeleri için işbirlikçi öğrenme ortamı hazırlanır.

3.Aşama: Açıklama (Explanation)

Dersin bu aşaması sınıf ortamında öğrenci ile yüz yüze gerçekleştirilmektedir. Açıklama aşamasının birinci basamağında öğrenci grupları yaptıkları çalışmaları ve hazırladıkları sunumları sınıf arkadaşları ile paylaşır. Gruplar arasında tartışma ortamı kurularak çözüme dair doğru yöntem belirlenmeye çalışılır. Öğretmen öğrencilerde tespit ettiği olası yanlış bilgileri ya da kavram yanlışlarını düzeltir. Geri bildirimler sunarak konunun bilimsel açıklamalarını yapar.

Açıklama aşamasının ikinci basamağında ise üçgende kenar orta dikme doğruları ile ilgili temel bilgilendirme ders sunumu yapılır. Üçgende kenar orta dikme doğrularının kesim noktalarının çevrel çemberin merkezi olduğu bilgisi öğrenciler ile paylaşılır. Üçgenin kenar orta dikmelerinin kesiştiği noktanın üçgenin köşelerine olan uzaklıkları eşit olduğu ve bu uzaklıkların her birinin üçgenin çevrel çemberinin yarıçapı olduğu bilgisi uygulamalı olarak anlatılır. Ders sunum linki:

<https://view.genial.ly/627431b4831db70011d19ac0/presentation-desktop-presentation>

4.Aşama: Bilgiyi Derinleştirme (Elaboration)

Bu aşamada, öğrencilerin kenar orta dikme doğruları ile ilgili yeni karşılaştıkları bilginin pekiştirilmesi için, uygulayabilecekleri, çözüm önerilerinde bulunabilecekleri, karar verebilecekleri ve/veya mantıksal sonuçlar öne sürebilecekleri, yeni problem durumları oluşturulur. Çalışma ekipleri öğrencilerine iki aşamalı görev verilir ve görevlerin içeriği açıklanır.

Derinleşme Aşaması 1. Etkinlik:

Dersin derinleşme aşaması 1. etkinlik görev metni şöyledir:

“Açıklama aşamasında öğrendiğiniz “üçgenin kenar orta dikmelerinin kesiştiği noktanın üçgenin köşelerine olan uzaklıkları eşittir” bilgisini kullanarak giriş aşamasında karşılaştığınız “buluşma noktası” sorusunu gruplarınız ile tekrar uygulamalı olarak gerçekleştirin. Tespit ettiğiniz buluşma konum bilgilerini paylaştığım linoit.com “sonunda buluştuk” isimli linke ekleyerek buluşma noktanızı paylaşınız.”

Çalışma linki: <http://linoit.com/users/elvaninan10/canvases/SONUDA%20BULU%C5%9ETUK%20>

Derinleşme Aşaması 2. Etkinlik:

Dersin derinleşme aşaması 2. etkinlik görev metni şöyledir:

“Dinamik yazılım programında gerçekleştirdiğiniz çalışmada, üçgeni farklı formlarda inceleyerek kenar orta dikme doğrularının kesişim noktasını üçgenin hangi bölgesinde yer aldığı hakkında grup çalışması yapınız. Farklı konumlarda bulunan üçgenlerde kesişim noktası nasıl konumlanıyor. Elde ettiğiniz bulguları not ediniz. Yaptığınız çalışmaya dair ekran fotolarını ve bulgularınızı, paylaşılan Nearpod linkinin içine ekleyiniz.”

Çalışma Linki: <https://share.nearpod.com/EQ8OvOiXkdb>

Derinleşme Aşaması 3. Etkinlik (Ürün Tasarımı Etkinliği):

Öğrendiği bilgiyi gerçek hayata transfer edebilme becerisini değerlendirmek ve üst bilişsel düşünme becerisi kazandırmak için uygulamalı etkinlikler düzenlenir.

Dersin derinleşme aşaması 3. etkinlik görev metni şöyledir:

“Sizce üçgende kenar orta dikmelerinin kesim noktası, üçgenin köşe noktalarına eşit uzaklıkta olan çevrel çemberin merkezidir, bilgisinin günlük yaşamda hangi soruna çözüm önerileri getirir. Sanayi, ulaşım, şehir düzenlemesi, iletişim gibi konularda insanların yaşamlarını kolaylaştırmak adına bu bilgiyi günlük yaşama transfer ederek olası çözüm önerileri geliştiriniz. Yaptığınız çalışmayı ve geliştirdiğiniz fikirleri bir poster çalışması ile arkadaşlarınıza sunum yaparak paylaşınız. Posteri paylaşılan linke ekleyiniz”.

Çalışma Linki :

https://www.canva.com/design/DAEURcv9yC8/nfMs79g8qB15Ea1vB6VELg/view?utm_content=DAEURcv9yC8&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=sharebutton

5.Aşama: Değerlendirme (Evaluation)

Öğrencilerin yapılandırdıkları bilgileri ortaya çıkartmak amacı ile kenar orta dikme bilgisine dayalı online değerlendirme etkinliği düzenlenir. Online etkileşimli etkinlik değerlendirme linki: <https://share.nearpod.com/o8qr1YvYkdb>

Değerlendirme aşamasında öğrencilerden dersin içeriği, süreç, ortam ve ürün hakkında değerlendirme yapması için yürütülen derse ait öğrenme günlükleri formunu doldurmaları

istenir. Ayrıca yapılan ekip çalışması kapsamında arkadaşlarını değerlendirecekleri grup değerlendirmelerini formunu doldurmaları istenir. Ve elde edilen veriler yorumlanır.

Grup değerlendirme formu : <https://forms.gle/zaCkGVWPddGXGgtz7>

Öğrenme günlükleri: <https://forms.gle/364xFRCiHQDK5cvC7>



EK M.7: Altıncı Ders Planı (Minimum Uzunluk)

6. Ders Planı	
Ders Adı	Matematik
Sınıf	Özel Yetenekleri Geliştirme (8. Sınıf)
Ünite Adı	Üçgenler
Konu	Üçgende Özel Noktalar (Fermat - Toriçelli Noktası)
Süre	40+40 dakika
Etkinliğin Adı	Minimum Uzunluk

BİLSEM, ÖYG Matematik Kazanımları	3.4.1. Üçgenlerin özel noktalarını oluşturur. Üçgenin Fermat noktası, Symmedian noktası, Gergonne noktası, Nagel noktası, Spieker merkezi, Feuerbach noktası, Izodinamik noktalar, Napoleon noktaları gibi özel noktaları keşfetmeye yönelik çalışmalara yer verilir.	
Farklılaştırılmış ve Zenginleştirilmiş Kazanım	Matematikçi Jean Pierre Fermat'ın yaşamı ve çalışmaları hakkında bilgi edinir, dünya bilim tarihine katkılarını fark eder.	
Matematiksel Temel Beceriler	• Problem çözme • Matematiksel süreç becerileri (İletişim, Akıl yürütme, İlişkilendirme, Matematiksel modelleme) • Duyuşsal beceriler • Psikomotor beceriler • Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT)	
Bilimsel Süreç Basamakları	Minimum uzunluk problemini tanımlama, problemin değişkenlerine belirleme, değişkenler arasında ilişki kurabilme, ilişkiye bağlı çıkarım yapabilme, probleme yönelik araştırma yapabilme, elde ettiği verilere dayalı çözüme yönelik tahminde bulunabilme, problemi matematiksel yapıda modelleme, problem çözümüne ilişkin prototip geliştirme, elde edilen verileri yorumlayarak sonuca yönelik akıl yürütme, problemin çözümüne yönelik karar verme, çözümün doğruluğunu sorgulayabilme, ulaşılan sonucu genelleyerek ispatını sunabilme.	
Grup ve Bireysel Çalışma	Keşfetme aşaması 1. etkinlik; bireysel çalışma Keşfetme aşaması 2. etkinlik; bireysel çalışma Derinleşme aşaması 1. etkinlik; grup çalışması Derinleşme aşaması 2. etkinlik (Ürün Tasarımı); grup çalışması Derinleşme aşaması 3. etkinlik; grup çalışması	
Hedef Kavramlar	Fermat - Toricelli Noktası	
Öğretme Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Probleme Dayalı Öğrenme Buluş Yoluyla Öğretim Sunuş Yoluyla Öğretim Araştırma-İnceleme Yoluyla Öğretim Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi Web Tabanlı Öğretim İşbirlikli Öğrenme Tartışma-Soru cevap	
Kullanılan Araç ve Gereçler	Mukavva, Fon Kartonu	GeoGebra Desmos

Eğitim Teknolojileri	Sicim İp Ağırlık (Şakül) Metre	Google Form
----------------------	--------------------------------------	-------------

1.Aşama: Dikkat Çekme – Giriş (Engage-Enter)

Giriş aşamasında öğrencilerin dikkatini çekmek, yeni konuya dair motivasyonlarını sağlamak ve onları öğrenme yolculuğunun bir parçası yapmak için gerçek yaşam bağlantılı bir durumu içeren problem tabanlı ders senaryosu oluşturulmuştur.

Problem tabanlı ders senaryosu şöyledir;

“Kapıdağ yarım adası bölgesinde yer alan Turan, Ocaklar ve Ormanlı köylerine elektrik ana trafo ile verilecektir (Şekil M.5). Bu nedenle trafonun inşası için Erdek belediye meclisi en uygun yeri belirlemek amacı ile bir çalışma ekibi oluşturmuş ve ekibe sizi de dahil etmiştir. Bu çalışmadaki göreviniz üç köyde elektrik dağıtımını sağlayacak ana trafonun yerini belirlemektir. Dağıtım trafo üzerinden elektrik kabloları ile sağlanacağı düşünülürse sizden minimum uzunlukta kablo kullanılmasına dair konum belirlemeniz bekleniyor. Böyle maliyet açısından uygun bir bütçe oluşturulmak hedeflenmektedir. Siz böyle bir durum için nasıl bir çözüm önerisinde bulunursunuz.”

Problem tabanlı senaryo kapsamında sunulan, üç noktaya olan toplam minimum uzunluk hakkında öğrenciler ile konuşulur ve sorular sorularak olası durum ile ilgili yorum yapmaları beklenir Bu aşamada öğrencilerden problem modeli hakkında düşünceleri, geçmiş bilgilerine dayanarak fikir geliştirmeleri hedeflenmekte ve öğrencilerin olası çözüm önerilerine dayalı akıllarında soru işareti oluşturmak amaçlanmaktadır.



Şekil M. 5: Kapıdağ yarım adası bölgesinin haritası.

2.Aşama: Keşfetme (Exploration)

Giriş aşamasında, gerçek yaşam ile ilgili problem tabanlı bir senaryo oluşturulmuş ve öğrencilerin çözüme dair düşünceleri sağlanmıştır. Keşfetme basamağında ise öğrencilerin probleme dair olası çözüm önerilerinin geliştirmeleri, tasarladıkları modeli uygulama yaparak test etmeleri ve elde ettiği çözümleri yorumlamaları hedefi ile öğretmen tarafından keşfetme süreci düzenlenir.

Keşfetme Aşaması 1. Etkinlik:

Öğretmen öğrencilere keşfetme sorularına bağlı, açık öneriler sunarak aktiviteyi başlatır. Çalışma öğrenenlerin aktif katılım sağlayacağı şekilde bireysel görev olarak tanımlanmıştır. Böylece öğrencilerin kendi öğrenme hızlarında deneyimleyerek öğrenmeleri için öğrenme ortamı hazırlanmıştır.

Dersin keşfetme aşaması 1. etkinlik görev metni şöyledir:

“Bu çalışmada konumu belirleye bilmeniz için hazırlamış olduğunuz materyal tabanlı bir prototip üzerinden uygulama yapabilirsiniz. Tasarladığınız prototip üzerinde ilgili noktayı manipüle ederek toplam uzunluk hesabı ile ilgili ölçümler elde edebilir ve en yakın minimum değeri tespit edebilirsiniz”

“Bu çalışmada konumu belirleye bilmeniz için GeoGebra veya Desmos programını kullana bilirsiniz. Google haritalar üzerinden bir sayfa oluşturup belirlenen köylerin konum noktalarını işaretleyerek çalışmanızı düzenleye bilirsiniz. Uygulama yapacağınız GeoGebra veya Desmos programında, Google haritalarda oluşturmuş olduğunuz konum bilgilerine dayalı çalışma sayfasını açarak konumları belirlenen üç noktaya toplam uzunluğu en kısa olan nokta için toplam imleç sekmendi ile işlemleri takip edebilirsiniz.”

Keşfetme Aşaması 2. Etkinlik:

Keşfetmenin aşamasında öğrenciler tarafından belirlenen noktanın derinlemesine incelenmesi ve varlığının analiz edilmesi için ikinci bir etkinlik daha tanımlanmıştır. Bu basamakta öğrencilerden önceki bilgilerini de kullanarak yeni duruma uyarlaması ve bilgilerinin yapılandırılması hedeflenmektedir. Bulmuş olduğu noktayı daha önce deneyimlemiş olduğu üçgenin özel noktaları ile varsa ilişkisinin araştırması yoksa farklı bir bakış açısı ile noktanın konumuna tanımlama yapması hedeflenmektedir.

Dersin keşfetme aşaması 2. etkinlik sorusu ve görev metni şöyledir:

“Belirlemiş olduğunuz merkez noktanın, problemin başlangıcında temel aldığınız üç farklı nokta ve noktaların oluşturmuş olduğu geometrik şekil ile özel bir ilişkisi var mı araştırınız. Yürüttüğünüz araştırma sonucu elde ettiğiniz veriler hakkında çalışma raporu oluşturarak sınıf içi sunum ile paylaşınız.”

3.Aşama: Açıklama (Explanation)

Açıklama aşamasının girişinde, öğrencilerin keşfetme basamağında yer alan sorulara yönelik elde ettikleri deneyimleri, çözüme dair geliştirdikleri stratejileri ve ulaştıkları sonucu rapor haline getirerek sınıf ortamında sunmaları istenir. Öğrenci sunumlarında ifade edilen bulgular diğer öğrencilerin katılımı ile sınıf ortamında tartışılır. Olası hatalı bilgi ve çıkarımlar düzeltilir.

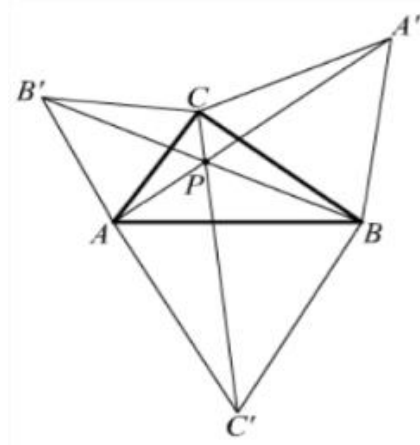
Dersin açıklama aşaması metni şöyledir:

Açıklama aşamasının ikinci basamağında ise öğrenci deneyimleri ile elde edilen informal bilginin öğretmen ders sunumu ile formal bilgiye dönüşmesi sağlanır.

“Antik Yunan tarihinden 17. yüzyıla kadar üçgende, ağırlık merkezi (G), diklik merkezi (H), içteğet çember merkezi (I) ve çevrel çember merkezi (O) olmak üzere sadece dört özel noktanın varlığı bilinmekteydi. Jean Pierre Fermat (1565-1601) tarafından dile getirilen ünlü problem, yıllar sonra üçgende merkez noktalar ve varlıkları üzerine araştırmaların yapılması için bir başlangıç olmuştur. Bu problem Fermat tarafından “İç açılarının her birinin ölçüsü 120^0 ’den küçük olan bir üçgenin iç bölgesinde alınan bir noktanın köşelere olan uzaklıkları toplamının en küçük olması için nokta nerede alınmalıdır? şeklinde ifade edilmiştir. Ortaya atılana probleme yıllar sonrasında Galileo’nun öğrencisi olan Evangelista Toricelli (1608-1647) bir çözüm üretmiş ve üçgenin sahip olduğu merkez noktalar ve varlığı üzerine çalışmaların çıkış noktası olmuştur.”

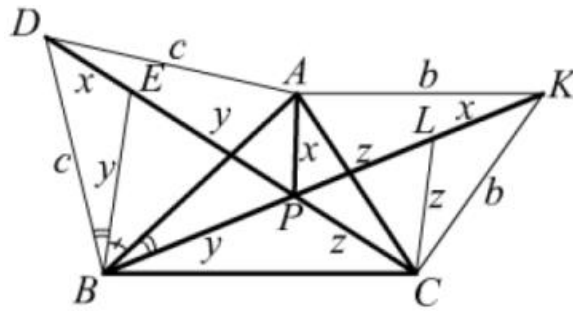
<https://www.geogebra.org/m/vwtwuamc>

Teorem: Bir ABC üçgeninde, köşelere olan uzaklıklarının toplamının en küçük olduğu nokta, üçgenin üç kenarı üzerinde üçgenin dışına doğru yerleştirilen eşkenar üçgenler için AA', BB', CC' doğrularının kesiştiği Şekil 1 deki P noktasıdır. P noktasının ayrıca şu özelliği vardır: $m(APB) = m(BPC) = m(CPA) = 120^0$. Bu P noktası Fermat-Toricelli noktası olarak tanımlanmaktadır (Şekil M.6).



Şekil M. 6: Fermat-Toricelli noktası.

İspat: Üçgenin içinde herhangi bir P noktası alalım. a, b, c, x, y ve z yukarda tanımlanan ve yandaki Şekil 2’de gösterilen uzunluklar olsun. BP ve AB üzerlerine AB kenarına doğru birer eşkenar üçgen çizelim. Bu iki eşkenar üçgene sırasıyla BPE ve ABD diyelim. Şimdi, $BD = BA$, $BE = BP$ ve $m(DBE) = 60^\circ - m(EBA) = m(ABP)$ eşitliklerinden $DBE = ABP$ çıkar. O halde $DE = AP = x$ olur. $DEPC$ kırık doğru parçasının boyunun $x + y + z$ olduğuna dikkat ediniz. Demek ki ABC üçgeni içinde alınan P noktası D, E, P, C noktalarını doğrusal yaparsa $x + y + z$ toplamı en küçük olur (Şekil M.7).



Şekil M. 7: Fermat-Toricelli noktasının ispatı.

4.Aşama: Bilgiyi Derinleştirme (Elaboration)

Bu basamakta üçgenlerde tanımlı özel merkez noktalardan dersin açıklama aşamasında sunulan Fermat-Toriçelli noktasına ait bilginin derinleşmesi için öğrenenler yeni bir durumla karşı karşıya bırakılır. Amaç yeni kazanılan bilginin farklı açıdan sorgulanması ve yorumlanmasını sağlayarak yapılandırılmasıdır. Bu amaç doğrultusunda öğretmen farklı görevler tanımlar ve görev içeriğini öğrencilere açıklar.

Dersin derinleşme aşaması metni şöyledir:

“17. yüzyılda yapılan çalışma ve sonuçları ile üçgen merkez noktaları bilim insanlarının ilgi odağı olmuş ve bu alanda birçok değerli çalışmalar yürütülmüştür. Üçgenin merkez noktaları alanında yapılan çeşitli çalışma sonuçlarında Simedyan Noktası, Gergonne Noktası, Mittenpunkt Noktası, Napoleon Noktası ve Nagel Noktası gibi noktalarının bilim insanları tarafından belirlenerek ilgili Literatüre eklenmiştir. Bizlerde “Farklı üçgen merkezleri buluna bilir mi?” sorusuna bu aşamada yanıtlar arayacağız.

Bir ABC üçgenin kenarları üzerinde üçgenin dışına doğru yerleştirilen eşkenar üçgenlerin köşe noktaları üçgenin karşı köşeleri ile birleştirildiğinde oluşan doğruların kesişim noktasının Fermat-Toriçelli noktası olduğunu artık biliyoruz. Bu bilgiden yola çıkarak sizlerden tanımlanan etkinliklere yanıt aramanız beklenmektedir. Soruların görsel çözümlemesi için GeoGebra üzerinden çizimler yaparak elde ettiğiniz verileri yorumlaya bilirisiniz.”

Derinleşme Aşaması 1. Etkinlik:

Dersin derinleşme aşaması 1. etkinlik sorusu ve görev metni şöyledir:

“Fermat-Toriçelli noktası belirlenirken üçgenlerin kenarları üzerine çizilen eşkenar üçgenlerin ağırlık merkezleri üçgenin karşı köşeleri ile birleştirilse idi elde edilen noktanın konumu ve özelliği ne olurdu?”

“Fermat-Toriçelli noktası belirlenirken üçgenlerin kenarları üzerine eşkenar üçgenler çizilerek işlemler yapılmaktadır. Bu aşamada eşkenar üçgen yerine eşkenar dörtgenler (kare, altıgen, beşgen...) çizilseydi noktanın konumu ve özelliği ne olurdu ?”

Derinleşme Aşaması 2. Etkinlik (Ürün Tasarımı Etkinliği);

Bu etkinlik öğrencinin öğrendiği bilgiyi gerçek yaşama transfer edebilme becerisi üzerine kurgulanmıştır. Öğrenciden edinmiş olduğu bilgiye dair günlük hayatta olası kullanım alanları üzerine çalışması ve yeni bir fikir geliştirmesi hedeflenmektedir.

Dersin derinleşme aşaması 2. etkinlik görev metni şöyledir:

“Fermat-Toriçelli noktası bir üçgende köşe noktalar uzunluları toplamı en küçük değeri alabilecek konumda bulunmakta olduğunu öğrendik. Şimdi bu bilgiyi günlük yaşamda hangi alanlarda kullanılabileceğimize dair öneriler sunmanızı istiyoruz. Tarım, ulaşım,

sanayi, lojistik açısından durum değerlendirmesi yaparak hem zaman tasarımı hem de ucuz maliyet açısından çözüm önerileri geliştiriniz. Çalışma grubu öğrencileri ile geliştirmiş olduğunuz önerinizi gerekçesi ve sonuçlarına dair hedeflediğiniz olası durumları çalışma padlet sayfasına ekleyiniz ve sonrasında sınıfta arkadaşlarınıza sunum yaparak paylaşınız.” Çalışma linki: <https://tr.padlet.com/inanelvan10/fermat-tori-elli-noktas-dq224y1p0nrzk1d0>

Derinleşme Aşaması 3.Etkinlik

Derinleşme aşamasının sonunda öğrencilerden matematikçi Jean Pierre Fermat hakkında yaşamı, çalışmaları, bilim tarihine olan katkılarına yönelik çalışma ekibi arkadaşları ile araştırma yapmaları ve elde ettikleri bilgileri oluşturulan Metaverse odasında birbirleri ile paylaşımları istenir.

Metaverse Linki:

<https://spatial.io/s/Jean-Pierre-Fermat-629e672e92d4120001163b56?share=8449763609332873672>

5.Aşama: Değerlendirme (Evaluation)

Değerlendirme aşamasında öğrencilerden dersin içeriği, süreç, ortam ve ürün hakkında değerlendirme yapması için yürütülen derse ait öğrenme günlükleri formunu doldurmaları istenir. Ayrıca yapılan ekip çalışması kapsamında arkadaşlarını değerlendirecekleri grup değerlendirmelerini formunu doldurmaları istenir. Ve elde edilen veriler yorumlanır.

Grup değerlendirme formu : <https://forms.gle/zaCkGVWPddGXGgtz7>

Öğrenme günlükleri: <https://forms.gle/3wtZziJwRnxiDh2T7>

EK N: Uygulama aşaması saha fotoğrafları.

