



T.C.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ

ANA BİLİM DALI

**YÜKSEK
LİSANS
TEZİ**

**GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNE
DAYALI ÖĞRETİMİN ELEŞTİREL
DÜŞÜNME BECERİSİ VE MATEMATİKSEL
YILMAZLIK ALGISINA ETKİSİ**

ŞULE YAKUT

**İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ
BİLİM DALI**

Antalya, 2024

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ
TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNE DAYALI ÖĞRETİMİN
ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİSİ VE MATEMATİKSEL
YILMAZLIK ALGISINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şule YAKUT

Danışman: Doç. Dr. Şerife Koza ÇİFTÇİ KARADAĞ

Antalya, 2024

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçalardan gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserleri her kullanışında alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu onurumla doğrularım. Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

23/07/2024

Şule YAKUT

T.C.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Şule YAKUT 'un bu çalışması **02.07.2024** tarihinde jürimiz tarafından **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi** Ana Bilim Dalı **İlköğretim Matematik Eğitimi** Tezli Yüksek Lisans Programında **Yüksek Lisans Tezi** olarak **oy birliği** ile kabul edilmiştir.

İMZA

Başkan : **Doç. Dr. Ramazan KARATAŞ**
Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
İlköğretim Matematik Eğitimi

Üye : **Doç. Dr. Derya CAN**
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi,
Eğitim Fakültesi, Sınıf Eğitimi

Üye (Danışman) : **Doç. Dr. Şerife Koza ÇİFTÇİ KARADAĞ**
Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
İlköğretim Matematik Eğitimi

YÜKSEK LİSANS TEZİNİN ADI: Gerçekçi Matematik Eğitime Dayalı Öğretimin Eleştirel Düşünme Becerisi ve Matematiksel Yılmazlık Algısına Etkisi

ONAY: Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun tarihli ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Çalışmamın yürütölme sürecinde bana destek olan, mesleki bilgi ve deneyimlerini paylaşan danışmanın Sayın Doç. Dr. Şerife Koza ÇİFTÇİ KARADAĞ'a emekleri için saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin jüri üyesinde yer alan ve tezimi geliştirici önerilerde bulunan Sayın Doç. Dr. Derya CAN ve Sayın Doç. Dr. Ramazan KARATAŞ'a teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmamı gerçekleştirdiğim ve aynı zamanda görev yerim olan Ziya Gökalp Yatılı Bölge Ortaokulu'ndaki idarecilere, beni destekleyen öğretmen arkadaşlarıma ve çalışmamın ortaya çıkmasında büyük katkıları olan sevgili öğrencilerime,

Hayatımın her anında olduğu gibi tez hazırlama sürecinde de yanımda olan ve maddi manevi desteklerini esirgemeyen biricik annem Pakize YAKUT'a, biricik babam İbrahim YAKUT'a ve benim için çok değerli olan ablalarım Sevinç YAKUT KUŞ ve Serap BAYIK'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Çalışmam esnasında bana desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım Mustafa KARATAŞ ve Tefik ÖZKAN'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca TÜBİTAK 2210-A Genel Yurt İçi Yüksek Lisans Burs Programı kapsamında sağladıkları burs ile öğretim sürecimi destekleyen Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu-Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı [TÜBİTAK-BİDEB] ve yöneticilerine teşekkürlerimi sunarım.

Şule YAKUT

Antalya-2024

ÖZET

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİNE DAYALI ÖĞRETİMİN ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİSİ VE MATEMATİKSEL YILMAZLIK ALGISINA ETKİSİ

YAKUT, Şule

Yüksek Lisans Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

İlköğretim Matematik Eğitimi

Danışman: Doç. Dr. Şerife Koza ÇİFTÇİ KARADAĞ

Temmuz 2024, 113 Sayfa

Bu araştırmanın amacı Gerçekçi Matematik Eğitimi dayalı gerçekleştirilen matematik öğretiminin sekizinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerisine, eğilimine ve matematiksel yılmazlık algısına etkisini incelemektir. Bu doğrultuda nicel araştırma yöntemlerinden tek grup ön test-son test deseni kullanılan çalışmada GME'ye dayalı etkinlikler ve bağlam odaklı problemlerle matematik öğretimi gerçekleştirilmiştir. Çalışma devlet ortaokulunda öğrenim gören 8. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Veriler 2022-2023 eğitim öğretim yılının bahar döneminde toplanmıştır.

Verilerin analizinde öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini, eğilimlerini ve matematiksel yılmazlık düzeylerini belirleyebilmek için ölçek puanlarına ait betimleyici istatistikler kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda GME'ye dayalı matematik öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini ve eğilimlerini son test puan ortalamalarının ön test puan ortalamalarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırdığı görülmüştür. Eleştirel düşünme eğilimlerinin alt boyutları olan katılım, bilişsel olgunluk ve yenilikçilik boyutlarının son test puan ortalamalarında ön test puan ortalamalarına göre artış görülmüştür. Bu artış katılım boyutu için istatistiksel olarak anlamlı düzeyde iken bilişsel olgunluk ve yenilikçilik boyutu için istatistiksel

olarak anlamlı değildir. GME'ye dayalı matematik öğretiminin öğrencilerin matematiksel yılmazlık son test puan ortalamalarının ön test puan ortalamalarına göre anlamlı düzeyde arttırdığı saptanmıştır. Matematiksel yılmazlığın alt faktörlerinden değer, mücadele ve gelişim alt faktörlerinin son test puanlarında artış görülürken bu artışın alt faktörlerin tamamı için istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur. Bu sonuçlar gerçekleştirilen GME'ye dayalı matematik öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerisini, eğilimini ve matematiksel yılmazlık algısını geliştirmesine katkı sağladığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Gerçekçi Matematik Eğitimi, Eleştirel Düşünme Becerisi, Eleştirel Düşünme Eğilimi, Matematiksel Yılmazlık

ABSTRACT

THE EFFECT OF TEACHING BASED ON REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION ON CRITICAL THINKING SKILLS AND PERCEPTION OF MATHEMATICAL RESILIENCE

YAKUT, Şule

**Master's Thesis Department of Mathematics and Science Education
Elementary Mathematics Education**

Advisor: Associate Professor Şerife Koza ÇİFTÇİ KARADAĞ

July 2024, 113 Pages

The aim of this study is to examine the effect of mathematics teaching based on realistic mathematics education on eighth grade students' critical thinking skills, disposition, and mathematical resilience perception. In this direction, a one-group pre-test-post-test design, one of the quantitative research methods, was used in the study, and mathematics teaching was carried out with activities based on GME and context-oriented problems. The study was conducted with 8th grade students studying at a public secondary school. The data were collected in the spring term of the 2022-2023 academic year.

In the analysis of the data, descriptive statistics of the scale scores were used to determine the critical thinking skills, dispositions, and mathematical resilience levels of the students.

As a result of the research, it was seen that mathematics teaching based on GME increased the students' critical thinking skills and dispositions at a statistically significant level in the posttest mean scores compared to the pre-test mean scores. There was an increase in the posttest mean scores of the participation, cognitive maturity, and innovativeness dimensions, which are the sub-dimensions of critical thinking dispositions, compared to the pre-test mean scores. While this increase was statistically significant for the participation dimension, it was not for the cognitive maturity and innovativeness dimensions. It was found that GME-based

mathematics teaching significantly increased the post-test mean scores of students' mathematical resilience compared to the pre-test mean scores. While there was an increase in the posttest scores of the value, struggle, and development sub-factors of mathematical resilience, this increase was not statistically significant for all sub-factors. These results show that GME-based mathematics teaching contributed to the development of students' critical thinking skills, disposition, and mathematical resilience perception.

Keywords: Realistic Mathematics Education, Critical Thinking Skills, Critical Thinking Disposition, Mathematical Resilience



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR.....	xi

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	6
1.3. Araştırmanın Önemi.....	7
1.4. Araştırmanın Sayıltıları (Varsayımları)	9
1.5. Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıkları	9
1.6. Tanımlar	9

BÖLÜM II

ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ

2.1. Eleştirel Düşünme	11
2.1.1. Eleştirel Düşünme Becerisi	15
2.1.2. Eleştirel Düşünme Eğilimi	17
2.1.3. Eleştirel Düşünme Becerisi ile İlgili Yapılan Araştırmalar.....	20
2.2. Matematiksel Yılmazlık.....	27
2.2.1. Gelişim Odaklı Zihniyet (Büyüme Zihniyeti)	28
2.2.2. Büyüme Alanları	29
2.2.3. Matematiksel Yılmazlık ile İlgili Yapılan Araştırmalar.....	31

3.1. Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME)	36
3.1.1. GME'nin Tarihçesi.....	36
3.1.2. GME Nedir?	37
3.1.3. GME'de Matematikleştirme	38
3.1.4. GME'nin Temel Öğretim İlkeleri.....	40
3.1.5. GME'ye Dayalı Eğitsel Tasarı İlkeleri.....	42
3.1.6. Gerçekçi Matematik Eğitimi ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	44

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli	52
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu	53
3.3. Veri Toplama Araçları	54
3.3.1. Eleştirel Düşünme Becerisi Başarı Testi	54
3.3.2. UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği	55
3.3.3. Matematiksel Yılmazlık Ölçeği.....	56
3.4. Verilerin Toplanması	57
3.4.1. İşlem	57
3.5. Verilerin Analizi	62
3.6. Araştırmanın İç ve Dış Geçerliliği	63

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Gerçekçi Matematik Eğitimi Uygulamalarının 8.Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerileri Üzerine Etkisine İlişkin Bulgular	64
4.2. Gerçekçi Matematik Eğitimi Uygulamalarının 8.Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimleri Üzerine Etkisine İlişkin Bulgular.....	66
4.3. Gerçekçi Matematik Eğitimi Uygulamalarının 8.Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Yılmazlık Algıları Üzerine Etkisine İlişkin Bulgular.....	71

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma.....	77
5.2. Öneriler	80
5.2.1. Uygulamaya Dönük Öneriler	80
5.2.2. İleriye Dönük Araştırmalara İlişkin Öneriler	81
KAYNAKÇA.....	82
EKLER	98
Ek-1. ETİK KURUL ONAY BELGESİ	98
Ek-2. MEB İZİN BELGESİ.....	99
Ek-3. Eleştirel Düşünme Başarı Testi.....	100
EK-4. UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği	105
EK-5. Matematiksel Yılmazlık Ölçeği.....	106
EK-6. Pisagor Bağıntısı Etkinliği.....	107
EK-7. The Puzzle (Yapboz) Etkinliği	108
EK-8. Benzerlik Uygulaması Etkinliği	109
EK-9. Olta Problemi Etkinliği	110
ÖZGEÇMİŞ	111
İNTİHAL RAPORU	112
BİLDİRİM.....	113

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. Çalışmanın Genel Uygulama Çerçevesi	53
Tablo 3.2. Çalışma Grubuna İlişkin Bilgiler.....	53
Tablo 3.3. GME Ders Tasarımına Uygun Etkinlik Ve Kazanımları.....	58
Tablo 4.1.1. Eleştirel Düşünme Beceri Testine İlişkin Normallik Testi Sonuçları	65
Tablo 4.1.2. 8. Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Beceri Testine İlişkin Betimsel İstatistikler.....	66
Tablo 4.1.3. Eleştirel Düşünme Beceri Testinin Ön Ve Son Test Puanlarına Yönelik Bağımlı Grup T-Testi Sonuçları	66
Tablo 4.2.1. Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeğine İlişkin Normallik Testi Sonuçları	67
Tablo 4.2.2. 8. Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimlerine İlişkin Betimsel İstatistikler.....	68
Tablo 4.2.3. 8. Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimleri Alt Boyutlarına İlişkin Betimsel İstatistikler	69
Tablo 4.2.4. Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeğinin Ön Ve Son Test Puanlarına Yönelik Bağımlı Grup T-Testi Sonuçları	70
Tablo 4.2.5. Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinin Alt Boyutlarını Ön Ve Son Test Puanlarına Yönelik Bağımlı Grup T-Testi Sonuçları	71
Tablo 4.3.1. Matematiksel Yılmazlık Ölçeğine İlişkin Normallik Testi Sonuçları	72
Tablo 4.3.2. 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Yılmazlık Algılarına İlişkin Betimsel İstatistikler.....	73
Tablo 4.3.3. 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Yılmazlık Alt Boyutlarına İlişkin Betimsel İstatistikler	74
Tablo 4.3.4. Matematiksel Yılmazlık Ölçeğinin Ön Ve Son Test Puanlarına Yönelik Bağımlı Grup T-Testi Sonuçları	75
Tablo 4.3.5. Matematiksel Yılmazlık Ölçeğinin Alt Boyutlarını Ön Ve Son Test Puanlarına Yönelik Bağımlı Grup T-Testi Sonuçları	76

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Büyüme Bölgesi Modeli	30
Şekil 3.2. Öğrencilerin Van Gogh Problemi Uygulama Esnasındaki Görünümü	61
Şekil 3.2. Öğrencilerin Üstü Açık Kutu Yapımı Uygulaması Esnasındaki Görünümü	61



KISALTMALAR

APA: Amerikan Psikoloji Derneği

CCTDI: Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği

GME: Gerçekçi Matematik Eğitimi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM: Uluslararası Matematik Öğretmenleri Konseyi

OECD: Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

TIMMS: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması



BÖLÜM I

1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumuna, amacına, önemine, sayıltılarına, tanımlara, kapsam ve sınırlılıklarına yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Günümüz dünyasında bilim ve teknoloji alanında yaşanan gelişmeler bireylerden beklenen rollerin değişmesine neden olmuştur. Bu roller bilgiyi üreten ve günlük hayatta kullanabilen, eleştirel düşünebilen, problem çözebilen, iletişim becerilerine sahip bireyler olmaktır (MEB, 2018). Modern ekonomiler yüksek nitelikli çalışanlara ihtiyaç duymaktadır ve becerilere olan talebin artması sonucunda iş dünyası bu becerilere sahip bireylerin arayışına girmiştir (OECD, 2023). Geleceğin çalışma grubunun yetişkinleri olan bugünün öğrencilerinin yeni fırsatları yakalayabilmeleri, öngörülen veya öngörülemeyen zorluklarla baş edebilmeleri için gerekli bilgiye, bilişsel yeterliliklere ve sosyal becerilere sahip olmaları gerekmektedir (Schleicher, 2016). Bu nedenle eğitim sistemleri günümüzdeki iş gücü piyasasındaki zorluklara yanıt verebilen öğrenciler yetiştirmeli ve öğrencileri geleceğin iş dünyasına hazırlamalıdır (OECD, 2023).

21. Yüzyıl Becerileri için İş Birliği (Partnership for 21st Century Skills) [P21] (2019) öğrencilerin iş dünyasında başarılı olabilmeleri için ihtiyaç duydukları becerileri tanımlamak için eğitimcilere ve eğitim uzmanlarına yol göstermektedir. P21 (2019) eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim ve iş birliği ile yaratıcılık ve yeniliği, 21. yüzyılın öğrenme anlayışı olarak belirtmiştir. Öğrencileri daha karmaşık bir yaşama ve iş dünyasına hazırlamak için yaratıcılığa, eleştirel düşünceye, iletişim ve iş birliğine odaklanmak gerektiğini belirtir (P21, 2009).

İş dünyasında önemi koruyan bu becerilerden eleştirel düşünme ve yılmazlık, bireylerin sahip olması gereken beceriler arasındadır. Dünya Ekonomi Forumu'nun (2023) yayınladığı *Mesleklerin Geleceği Raporunda (Future of Jobs Report)* 2023 yılının iş dünyasında sahip olunması gereken 10 becerinin ilk sıralarını eleştirel düşünme ve yılmazlık almıştır (Di Battista ve ark., 2023). Bu nedenle ülkeler öğrenme hedeflerine dayanıklılık (yılmazlık), eleştirel düşünme, saygı, etik gibi nitelikleri dahil etmekte ve okullarındaki öğretim süreçlerini yenileyerek öğrencilere bu yetkinlikleri kazandıracak şekilde düzenlemektedir (Schleicher, 2016).

Okullarda öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük yaşamda ne ölçüde kullanabildikleri ve yararlanabildikleri eğitim araştırmacıların ve kuruluşların odak noktası olmaktadır (Ocakbaşı, 2019). Bu amaçla PISA ve TIMSS uluslararası sınavlar gerçekleştirmekte ve ülkelerin gelişimleri incelenmektedir. PISA 2022 ve TIMSS 2019 sonuçlarına göre ülkemizin matematik ortalaması bir önceki sonuçlar ile hemen hemen aynı düzeyde olup OECD ortalamasının altında kalmıştır (MEB, 2020; 2022). Bu durumun nedeni öğrencilerin esnek ve matematiksel olarak düşünerek farklı çözüm yolları üretmeleri ve bu çözüm yollarını eleştirel bir bakış açısıyla karşılaştırma, akıl yürüterek neden-sonuç ilişkisi kurma becerilerinin gelişmemesidir (Ayrancı, 2011). Ayrıca öğrenciler bu problemlere yılmaz bir anlayışla yaklaşamamaları süreç esnasında pes etmelerine neden olmaktadır. Bu nedenle eleştirel düşünme becerisini ve yılmazlıklarını geliştirebilecek matematik öğretimi gerçekleştirmek öğrencilerin karşılaştıkları problem durumlarını çözmelerini ve çözüm için akılcı stratejiler seçmelerinde kolaylık sağlayacaktır (Ayrancı, 2011; Johnston-Wilder ve Lee, 2010a; 2010b). Bu bağlamda yenilikçi matematik öğretimi uygulamaları ile çağın gerekleri doğrultusunda öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ve yılmazlık algıları geliştirilebilir ve bu durum uluslararası sınavlarda gelişmeler görülmesine katkı sağlayabilir.

Örgün eğitim, öğrencilere iş bulmak için ihtiyaç duydukları becerilerin aktarılmasının yanı sıra demokratik toplumlarda geleceğin vatandaşları oluşturmayı amaçlamaktadır (OECD, 2023, s.108). Ancak ülkelerin okul sistemlerindeki farklılıklar öğrencilerin ne öğrenmeleri konusunda fikir birliğinde bulunulmasında zorluklara neden olmaktadır (Schleicher, 2016). Bu nedenle OECD, *Eğitimin Geleceği ve Becerileri Projesi* ile ülkelerin eğitim sistemlerinde ortak bir paydada buluşmasını ve 2030'da edinilmesi gereken bilgi türlerini, becerileri, değerleri ve karakter özelliklerini belirleyerek bunların öğrenmeyi nasıl etkileyeceğini içeren çalışmalarını 2016'dan beri sürdürmektedir. Her yıl OECD raporunda eleştirel düşünmenin önemi ele alınmakta ve eğitim öğretim sürecinde kazandırılması gereken temel becerilerden biri olduğu vurgulanmaktadır. Ülkemizde ise eleştirel düşünme becerileri 2005 yılından itibaren öğretim programlarının hedefleri arasında yer almış ve gün geçtikçe önemi artmıştır.

Eleştirel düşünme cesurca ve adilce sorular sormayı, bu sorulara akıl yürüterek cevaplar sunmayı içeren, neye inanılacağına veya yapılacağına karar verirken odaklanılan akla yatkın, mantıklı düşünme sürecidir (Ennis, 1996; 2002; Facione ve ark., 2009). Eleştirel düşünmeye yönelik eğilim ise kişiliğin bir boyutu olarak problemlerle ilgilenmek ve düşünmeyi kullanarak kararlar almak için tutarlı bir iç motivasyondur (Facione ve ark., 1997; Giancarlo ve Facione,

2001). İşlemler ve kavramlar arasında ilişki kurularak mantıksal ve akla yatkın çıkarımlar yapmayı temel alan matematik, eleştirel düşünmenin etkin bir şekilde geliştirilebileceği alanlardan biridir (Altıparmak ve Öziş, 2005). Günlük yaşamda ve iş dünyasında eleştirel düşünmenin mevcut konumunun matematik becerileriyle ilişkisinden dolayı öğrencilerin aktif katılımını sağlayan stratejiler ile gerçekleştirilen matematik eğitimi, eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır (Aizikovitsh-Udi ve Cheng, 2015; Chukwuyenum, 2013; Dolapçioğlu, 2015; Peter, 2012).

Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi [NCTM] tarafından belirlenen okul matematiğindeki beş süreç standardı olan problem çözme, akıl yürütme ve ispat, iletişim, ilişkilendirme ve temsil etme eleştirel düşünme becerilerinin gelişimini desteklemektedir (NCTM, 2000; Suh, 2010). Bu nedenle yenilikçi matematik öğretimi uygulamaları ile eleştirel düşünme becerileri ve eğilimleri sınıflarda geliştirilebilmektedir (Cheng ve Wan, 2017). Fakat bu süreçte öğrencilere verilen eleştirel düşünmeye yönlendiren eğitimsel görevler; zengin ve gerçek hayat durumları içeren matematiksel problemler oluşturmayı, çözmeyi, anlamlı tahminler yapmayı ve tahminlerini değerlendirmeyi, cevapları akıl yürütme ve kanıtlar ile gerekçelendirmeler içermelidir (Suh, 2010).

Küresel ekonomik topluluk çağında kariyer sahibi olabilmek ve iş dünyasına hazırlayabilmek için öğrencilerin eleştirel düşünmeye sahip olmalarının önemi yadsınamaz. Yapılan çalışmalarda eleştirel düşünme becerisi, eğilimi başta matematik olmak üzere birçok alanda akademik başarı arasında pozitif anlamlı bir ilişki olup bu becerilerdeki gelişimin öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı görülmektedir (Akar, 2007; Akbıyık ve Seferoğlu, 2002; Ayrancı, 2011; Giancarlo ve Facione, 2001; Kayagil, 2010; Kökdemir, 2003). Bu nedenle eleştirel düşünmenin matematik dersleri ile bütünleştirilmesi ve matematik öğretim programlarına yansıtılması öğrencilerin matematik başarılarını da arttırması açısından önem arz etmektedir.

Okullarda matematik öğretimi esnasında eleştirel düşünme becerisi ve eğilimi gelişen kişiler fikirler arasında mantıksal bağlantılar kurabilir, argümanlar ileri sürerek değerlendirebilir ve toplumda yaygın bulunan hataları tespit edip bunları sistematik bir şekilde çözebilir (Chukwuyenum, 2013). Böylece okullarda sadece akademik ilerleyen bireyler değil aynı zamanda sosyoekonomik ilerlemelerle etkili vatandaşlar kazanarak toplumlar adil bir şekilde varlığını sürdürecektir (Patrick, 1986).

Literatürde matematik eğitimi ile eleştirel düşünmenin gelişiminin sağlandığı birçok araştırma bulunmaktadır (Aizikovitsin ve Amit, 2010; Broadbear, 2003; Innabi ve Sheikh, 2007; Jacob, 2012; Marcu, 2005; Peter, 2012; Snyder ve Snyder, 2008; Su ve ark., 2016). Eleştirel düşünmenin gelişimini sağlayan öğretim yöntemlerini belirlemek için yapılan çalışmalarda disiplinler arası yaklaşım, mantık destekli matematik öğretimi, probleme dayalı öğretim, 5E öğrenme modeli, yansıtıcı düşünme etkinlikleriyle desteklenen işbirlikçi öğrenme, otantik öğrenme, işbirlikçi öğrenme gibi uygulamalar incelenmiş ve eleştirel düşünmenin gelişiminin sağlandığı belirtilmiştir (Cantürk-Günhan ve Başer, 2009; Coşkun ve Altun, 2011; Dolapçioğlu, 2015; Erdoğan 2019; Gelici, 2011; Özkan, 2019; Taş, 2021). Eleştirel düşünmenin gelişimini destekleyen yöntemlerden biri de GME'dir. GME, öğrencilerin matematik bilgilerini hazır almak yerine kendilerinin matematiksel yöntemler ve içgörüler geliştirerek matematiksel bilgiye ulaşmasını temel almaktadır (Heuvel-Panhuizen ve Drijvers, 2014). Dhayanti ve arkadaşlarının (2018) çalışmasında GME'de gerçekleşen bu sürecin eleştirel düşünmenin gelişimine destek sağladığı ifade edilmiştir. GME ile eleştirel düşüncenin gelişimini inceleyen çalışmalar (Palinussa, 2013; Cahyaningsih ve Nahdi, 2021; Susanti, 2022) sadece yurtdışında gerçekleştirilmiş olup geleneksel yöntemlere göre GME'nin eleştirel düşünme becerilerinin geliştiğini göstermektedir. Ülkemizde GME ile eleştirel düşünce gelişimi incelenen herhangi bir çalışma bulunmamakta olup çalışmamızda GME'nin eleştirel düşünme becerisini eğilimleri birlikte incelenmesinin bu boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

Bu tezin diğer bir odak noktası olan yılmazlık kavramı olumsuzlukların üstesinden gelerek başarıya ulaşmayı sağlayan zorluklarla mücadele etme becerisidir (Öğülmüş, 2001). Matematiksel yılmazlık ise öğrencilerin matematik öğrenmelerinde karşılaştıkları zorluklara rağmen pes etmeden matematiğe sabırla ve istekle öğrenmeye devam etmeleridir (Johnston-Wilder ve Lee, 2010a). Öğrencileri yaşama hazırlayan yılmazlık ile gerçek yaşam problemleri çözme becerilerinin kazandırılması iş hayatında ve günlük yaşamda başarılı olmaları için büyük önem taşımaktadır (Nota ve ark., 2004). Bu nedenle okullarda bu becerilerin gelişimini sağlamak için yalnızca bilgiyi tekrarlamak yerine öğrencilerin bilgiyi analiz etmelerini, değerlendirmelerini, karar vermelerini gerektirecek şekilde destekleyen ve öğrencilerin kendi başlarına düşünmelerini, araştırmalarını sağlayan ve hata yapmalarına izin veren öğretim yöntemleri kullanılmalıdır (Peter, 2012). Bu sayede öğrenciler hatalarından öğrenebilir, kendi yaklaşımlarını geliştirerek kendi öğrenmelerinden sorumlu bireyler haline gelebilir.

Yapılan araştırmalar incelendiğinde matematiksel yılmazlık algısına sahip olan öğrencilerin matematikte başarılı ve öğrenmeye daha istekli oldukları görölmektedir. Mwangi ve arkadaşları (2015) çalışmasında yılmazlık ile okul başarısı arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki bulmuştur. Kookan ve arkadaşları (2016) matematiksel yılmazlığa sahip öğrencilerin matematikte daha başarılı olduklarını, Awofala (2021) ise matematiksel yılmazlık ile matematik başarısı arasında anlamlı ilişki olduğunu belirtmiştir. Bu durum matematiksel yılmazlığın önemini göstermekte ve geliştirilmesinin gerekliliğine olan ihtiyacı arttırmaktadır.

Van de Walle (2021) matematik eğitiminde öğrencilerin yılmazlık özelliklerinin gelişmesi için zorluklar ve hayal kırıklıkları yaşamalarına rağmen ısrarcı olmalarına teşvik edilmelerinin öğrencilerin hayatlarının her alanında yardımcı olacak stratejiler geliştirmelerine katkı sağlayacağını belirtmiştir. Bu nedenle matematik dersleri, öğrencilerin kendinin ve başkalarının çalışmalarını usanmadan analiz etmelerini, hipotezler formüle etmelerini ve öğrenirken hatalarından dersler çıkararak yılmadan çalışmaya devam etmelerini sağlayacak şekilde düzenlenmelidir (Nelissen, 1999). Johnson-Wilder ve Lee (2010) yaptıkları çalışmada matematik öğrenimi için ihtiyaç duyulan yılmazlık algısının kullanılan öğretim yaklaşımının bir sonucu olarak ortaya çıktığı ve geliştiğı ifade edilmiştir. Bu nedenle GME'nin matematiksel yılmazlık algısına etkisi araştırılmak istenen bir diğerk alt problemidir.

Her seviyeden farklı öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini ve matematik yılmazlıklarını geliştirerek zorluklar karşısında pes etmelerini engellemek için matematik eğitimindeki yenilikçi yaklaşımlarından olan GME, bu iki yapının gelişimini destekleyebilecek umut veren bir yaklaşımdır. Matematiğı herkesin öğrenebileceğini esas alan GME, matematik eğitimi üzerine alana özel bir öğretim teorisidir (Freudenthal, 1973). GME, bağlamlar içinde problemler sunularak matematik daha anlamlı hale getirmeyi amaçlayarak öğrenciler için gerçek olan veya öğrenme ihtiyacı yaratan bir görevle başlar ve öğrenciler matematiğı keşfederek matematikleştirme ile formal bilgiye ulaşmalarını hedeflemektedir (Freudenthal, 1973; Van den Heuvel Panhuizen ve Drijvers, 2020).

GME ile ilgili çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin başarılarını ve (Kurt ve Özel, 2013; Laurens ve ark., 2017; Yonucuoğlu, 2018) kalıcılığı arttırması (Gözkaya, 2015), matematiğı karşı olumlu tutum oluşturmaları (Erdoğan, 2018; Karadöl, 2019; Özkan, 2019; Üzel, 2007), ilişkilendirme ve tahmin becerilerini geliştirmesi (Kösece, 2020), problem çözme becerisini ve matematik temsil yeteneğini arttırması (Ericek, 2020; Yuanita ve ark, 2018) GME'nin birçok değişken üzerine olumlu etkisini göstermektedir. Fakat literatürde GME'nin

eleştirel düşünme becerisine ve eğilimlerine etkisi üzerine yeterli çalışma bulunmamaktadır. Yapılan çalışmalarda eleştirel düşünmenin beceri ve eğilimlerden oluşması nedeniyle birlikte geliştirilmesi gerektiğinin vurgulamasından dolayı (Ennis, 1996; Facione ve ark., 1995) bu çalışmada GME'nin eleştirel düşünme becerilerinin ve eğilimlerine etkisi birlikte bir bütün olarak incelenmiştir. Çalışmamızın diğer odak noktası olan matematiksel yılmazlığın, gelişiminin desteklenmesi için kullanılabilecek öğrenme yöntemleriyle ilgili çalışmaların yetersiz olması ve GME'nin matematiksel yılmazlığa etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanmaması alanyazındaki boşluk oluşturmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada GME'ye dayalı öğrenme ortamı tasarlanarak eleştirel düşünme becerileri, eğilimleri ve matematiksel yılmazlık algılarındaki değişimler kapsamlı olarak incelenmiştir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Her seviyeden farklı yeterliliklere sahip öğrencileri matematik öğrenme yolculuğuna teşvik ederek eleştirel düşünme becerilerini, eğilimlerini ve matematik yılmazlık algılarını geliştirmek için matematik eğitiminde yeni yaklaşımlar uygulamamız gerekmektedir. Yapılan araştırmalar GME'nin bu becerileri geliştirmek ve matematik eğitimini iyileştirmek için umut veren bir yaklaşım olduğunu göstermektedir (Armanto, 2002; Fauzan, 2002).

Bu çalışmada sekizinci sınıf öğrencileri ile GME'ye dayalı matematik öğretimi gerçekleştirilerek matematik öğreniminde ilerleme kaydedebilmek için sabrın ve çabanın önemini görmelerine yardımcı olmak amaçlanmıştır. Buna ek olarak, öğrencilere bağlamlar içinde gerçek yaşam durumları içeren problemler ve etkinlikler sunarak matematiği daha anlamlı hale getirmelerini ve çağın gereklikleri doğrultusunda eleştirel düşünme becerilerinin ve yılmazlık algılarının gelişimini sağlamak hedeflenmiştir. Şüphesiz matematik öğrenmenin en iyi yollarından biri günlük hayatta karşılarına çıkabilecek problemler ile uğraşmalarını sağlayarak anlamlı deneyimler yaşatmaktır. Çalışmada GME kuramına göre tasarlanan matematik öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerindeki, eğilimlerindeki ve matematiksel yılmazlık algılarındaki değişimi incelemek amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışmada, GME'ye dayalı öğretimin 8.sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme ve matematiksel yılmazlık algılarının gelişimine etkisi incelenmiştir.

Çalışmanın alt problemleri ise şu şekilde belirlenmiştir:

1. 8. sınıf öğrencilerinin Gerçekçi Matematik Eğitimi uygulamaları sonucunda eleştirel düşünme becerisi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. 8. sınıf öğrencilerinin Gerçekçi Matematik Eğitimi uygulamaları sonucunda eleştirel düşünme eğilimleri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. 8. sınıf öğrencilerinin Gerçekçi Matematik Eğitimi uygulamaları sonucunda eleştirel düşünme eğilimleri katılım boyutu düzeyi nasıl değişmiştir?
4. 8. sınıf öğrencilerinin Gerçekçi Matematik Eğitimi uygulamaları sonucunda eleştirel düşünme eğilimleri bilişsel olgunluk boyutu düzeyi nasıl değişmiştir?
5. 8. sınıf öğrencilerinin Gerçekçi Matematik Eğitimi uygulamaları sonucunda eleştirel düşünme eğilimleri yenilikçilik boyutu düzeyi nasıl değişmiştir?
6. 8. sınıf öğrencilerinin Gerçekçi Matematik Eğitimi uygulamaları sonucunda matematiksel yılmazlık ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
7. 8. sınıf öğrencilerinin Gerçekçi Matematik Eğitimi uygulamaları sonucunda matematiksel yılmazlık değer alt faktörü düzeyleri nasıl değişmiştir?
8. 8. sınıf öğrencilerinin Gerçekçi Matematik Eğitimi uygulamaları sonucunda matematiksel yılmazlık mücadele alt faktörü düzeyleri nasıl değişmiştir?
9. 8. sınıf öğrencilerinin Gerçekçi Matematik Eğitimi uygulamaları sonucunda matematiksel yılmazlık gelişim alt faktörü düzeyleri nasıl değişmiştir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Küreselleşen dünyada ihtiyaç duyulan becerilerdeki değişimler bireylerin eğitim yoluyla bu becerileri kazanmalarını gerekli kılmaktadır. Bu durum öğrencilerden temel becerilerden daha fazla becerinin gelişme beklentisini arttırmakta ve eğitim sistemlerinde değişikliklere gidilmesine neden olmaktadır. Günümüz okullarından beklenen sadece bilgiyi öğretme yerleri olmaları değil bilgiyi yaratıcılık, problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri ile üreten yerleri olmalarıdır (Gerstein, 2014). Bu nedenle ülkeler, öğrenme hedeflerine üst düzey düşünme becerileri olan eleştirel düşünme, problem çözme, akıl yürütme gibi becerilerin gelişimini hedeflerken yılmazlık, etik ve saygı gibi niteliklerin kazandırılmasına da önem vermektedir (Lewis ve Smith, 1993; Schleicher, 2016).

Bu becerilerden eleştirel düşünme modern toplumların bireylerde aradığı sahip olunması gereken temel becerilerdendir. Eleştirel düşünebilen insana duyulan ihtiyacın her

geçen gün artması öğrencilerin ihtiyaç duydukları bu becerinin okullarda eğitim yoluyla geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Okullar aracılığıyla toplumlara eleştirel düşünebilen bireylerin kazandırılması bireylerin doğru kararlar verebilmelerini, sorgulayabilmelerini, durumlarla ilgili yorumlar yapabilmelerini ve olaylara farklı bakış açıları ile yaklaşabilmelerini sağlamaktadır. Bu nedenle eğitimin ayrılmaz parçası olan eleştirel düşünme günümüzde eğitim sistemlerinin geliştirilmesi hedeflenen temel becerilerden biri konumuna gelmiştir (Lewis ve Smith, 1993; Seferoğlu ve Akbıyık, 2006).

Hayatın karşılaştırdığı olumsuzluklarla yüzleşebilmek ve çağın gerektirdiği değişimlere uyum sağlayabilmek için bireylerin karşılaştıkları problemlerin üstesinden gelebilme becerisi olan yılmazlık günümüzde kazandırılması gereken diğer bir beceridir (Grotberg, 1995). Günlük hayatta zorluklarla baş edebilmek için ihtiyaç duyulan yılmazlık tüm öğrenmeler için gereklidir (Johnston-Wilder ve ark., 2010). Öğrenmesi ve öğretmesi zor olarak nitelendirilen matematik (Cockcroft, 1982) ise yılmazlığa ihtiyaç duyulan alanlardan biridir. Bu nedenle matematik eğitiminde, öğrencilerin matematik başarısını etkileyen ve öğrenme süreçlerinde karşılaştıkları başarısızlıkların üstesinden gelmeyi sağlayan matematiksel yılmazlığın kazandırılması önemlidir (Muntazhimah ve Ulfah, 2020). Bu bağlamda matematiksel yılmazlık öğrencilerin matematiği etkin bir şekilde kullanmalarını, gerektiğinde yeni matematiksel beceriler kazanarak günlük hayatta ve gelecekteki kariyerlerinde de güçlenmelerini sağlamaktadır (Johnston-Wilder ve Lee, 2017).

Bireylerin sahip olması gereken eleştirel düşünme ve yılmazlık durağan yapıda değildir, doğru öğretim yöntemleri ile geliştirilebilir ve öğretilir (Aizikovitsh ve Cheng, 2015; Enright ve Beattie, 1992; Johnston-Wilder ve Lee, 2010b; Hutauruk ve Priatna, 2017). Alanyazında eleştirel düşünmenin gelişimini; probleme dayalı öğretim (Cantürk-Günhan ve Başer, 2009), disiplinler arası yaklaşım (Coşkun ve Altun, 2011), işbirlikçi öğrenme (Gelici, 2011), otantik öğrenme (Dolapçioğlu, 2015), 5E öğrenme modeli (Özkan, 2019), mantık destekli matematik öğretimi (Taş, 2021) ile matematiksel yılmazlığın ise modellemeye dayalı öğretim ile (Atahan, 2019) gelişebileceği belirtilmiştir. GME ise eleştirel düşünme ve yılmazlığın gelişiminde kullanılabilecek öğretim yöntemlerinden biridir (Cahyaningsih ve Nahdi, 2021; Dhayanti ve ark., 2018; Palinussa, 2007; Susanti, 2022). Ancak yurt içinde GME yoluyla eleştirel düşünme becerisini, eğilimini ve matematiksel yılmazlığın gelişimini inceleyen herhangi çalışmaya rastlanmaması alanyazında boşluk oluşturmaktadır. Bu nedenle GME'ye dayalı matematik öğretimi ile matematiksel yılmazlık algısını ve eleştirel düşünme

becerilerini eğilimleriyle birlikte incelemeyi amaçlayan bu çalışmanın alanyazındaki bu boşluğu doldurması açısından önem taşımaktadır.

Eleştirel düşünme eğilimleri, eleştirel düşünme becerilerinin gelişimini sağlamak için en önemli ön koşullarından biri olmasından dolayı öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini kullanabilmeleri için eleştirel düşünme eğilimleri ile birlikte gelişiminin desteklenmesi gerekmektedir (Bahçeci, 2020). Bu nedenle bu çalışmada eleştirel düşünme becerilerinin eleştirel düşünme eğilimleri ile birlikte gelişimi için uygun bir öğrenme ortamı oluşturularak GME'nin etkililiği üzerine farklı bir bakış açısı kazandırması bu araştırmayı önemli kılan diğer bir unsurdur. Bu bağlamda GME ile eleştirel düşünme becerilerinin, eğilimlerinin ve matematiksel yılmazlık algılarının gelişimini sağlayan bu çalışmanın öğretmenler, eğitimciler ve kural koyuculara yol göstereceği umut edilmektedir.

1.4. Araştırmanın Sayıtları (Varsayımları)

1. Öğrenciler kullanılan ölçme araçlarındaki maddeleri kendi düşüncelerini yansıtacak şekilde açık ve istekli olarak doldurdıkları,
2. Kullanılan ölçme araçları ile elde edilen verilerin gerçeği yansıttığı varsayılacaktır.

1.5. Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıkları

1. Yapılacak araştırma 2022-2023 öğretim yılı Akdeniz bölgesinin bir ilçesindeki bir devlet okulunda okuyan 19 tane 8. sınıf öğrencisi ile sınırlıdır.
2. Araştırma 2022-2023 öğretim yılının ikinci yarısındaki 8.sınıf matematik dersi konularıyla sınırlıdır.
3. Araştırma kullanılan alınmış Matematiksel Yılmazlık Ölçeği, Eleştirel Düşünme Başarı Testi ve UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği ile sınırlıdır.
4. Bu araştırmanın uygulama süreci 10 hafta ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Gerçekçi Matematik Eğitimi: Matematik öğretimin informal bilgilerden yola çıkarak gerçek hayat durumları içeren bağlam problemleri ile matematikleştirme yapılarak formal

bilgiye ulaşılmasını temel alan öğrenme yaklaşımıdır (Fraudenthal, 1973; Gravemeijer ve Doorman, 1999).

Matematikleştirme: Gerçekçi Matematik Eğitimi ile öğrencinin matematik bilgisine kendisinin ulaştığı süreçtir (Altun, 2006).

Eleştirel Düşünme: Karşılaşılan bir durumla ilgili neye inanılacağına ve ne yapılacağına karar verirken odaklanılan akla yatkın, mantıklı zihinsel faaliyetleri içeren çok boyutu bulunan üst düzey zihinsel bir süreçtir (Ennis, 1985; Facione, 1984; 1990; Facione ve ark., 1995).

Matematiksel Yılmazlık Algısı: Öğrencilerin matematik öğrenmelerinde karşılaştıkları zorluklar ve bu zorluklara rağmen pes etmeyerek öğrenmeye devam etmelerini sağlayan çabaların sebebini tanımlamaktır (Johnston-Wilder ve Lee, 2010).



BÖLÜM II

2. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ

Bu bölümde araştırmada ele alınan eleştirel düşünme becerisi, eleştirel düşünme eğilimi ve matematiksel yılmazlık algısı değişkenleri ile Gerçekçi Matematik Eğitimiyle ilgili tanımlara, teorilere ve modellere yer verilmiş, bu konularla ilgili yapılan literatür çalışmaları incelenmiştir.

2.1. Eleştirel Düşünme

Eleştiri kelimesi Yunanca “kritike” ya da “critic” sözcüklerinden gelmekte olup “criticus” olarak Latinceye aktarılmış ve zaman içinde “yargılama sanatı” anlamında kullanılmaya başlanmıştır (Şenşekerci ve Bilgin, 2008). Tarihsel geçmişi M.Ö. 600 yılına kadar uzanan eleştirel düşünmenin etimolojik kökleri Sokrates’in Sokratik uygulamasına dayanmaktadır. Eleştirel düşünme öğretme stratejisinin en iyi yöntemi olarak kabul edilen bu uygulamayı Platon, Aristoteles ve birçok Yunan düşünür izlemiştir. Popper’a göre Sokrates’in bu uygulaması kanıtların ve ölçümlerin sorgulandığı bir yeniden kurma sürecidir (Kökdemir, 2012). Sokrates, Platon ve Aristoteles gibi filozoflar eleştirel düşünmenin iyiye teşvik etmek için ahlaki bir güç olarak kullanılabileceğine inanmışlardır.

Ennis’e (1991) göre eleştirel düşünme, tarihi sürecinde pragmatik bir filozof olan John Dewey (1910) tarafından esinlenilmiş ve analitik bir filozof olan Max Black (1946) tarafından da desteklenmiştir. Eleştirel düşünme kavramının ilk olarak üniversite metninin başlıklarıyla buluşması ise 1946’da Max Black ile olmuştur (Ennis, 1991). Eleştirel düşünmeyi tanımlamak, ölçmek ve eğitime dahil etme çabaları ise 1950’li yıllardan itibaren araştırmacıların ilgisini çekmeye başlamıştır (Korkmaz, 2018). 1980’lerin başlarına kadar gerekli önemi kazanamayan bu kavram günümüzde ise eğitim sisteminin, siyasetin, iş dünyasının ve toplumsal yaşamın temel kavramı haline gelmiştir.

Eleştirel düşünme kavramının felsefi ve eğitim alanındaki tarihsel uzun geçmişinden dolayı birçok araştırmacı tarafından farklı tanımları yapılmıştır (Ennis, 1996; Facione, 1984; Halpern, 1996; Paul ve Elder, 2006). Cuban (1984) bu durumu “kavramsal bir bataklık” olarak betimleyerek düşünme becerilerinden olan eleştirel düşünme kavramını tanımlamanın hem araştırmacılar hem de uygulayıcılar için zahmetli olduğunu belirtmiştir. Russel da (1965) eleştirel düşünmenin “düşünme konusundaki araştırmalardan özetlemeye çalıştığım altı başlık arasından en şüpheli olanıdır” şeklinde ifade etmiştir (s. 374-375).

Üretken bir hayat ve etkili bir öğrenme gerçekleştirmek için temel gereklilik kabul edilen eleştirel düşünmenin iyi anlaşılabilmesi amacıyla farklı bakış açılarının ve tanımların incelenmesi gerekmektedir (Güven ve Kürüm, 2006). Araştırmacılar, sıklıkla eleştirel düşünmenin tanımı olarak Bloom taksonomisindeki analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarını sunmakta, bazen de anlama ve uygulama basamaklarını eleştirel düşünmenin tanımına dahil edilmektedir (Ennis, 1981). Ennis'e (1981) göre bu anlayış iyi bir başlangıç belirtmesine rağmen teorideki gibi hiyerarşik değildir, birbirlerine bağımlıdır ve bu nedenle Bloom taksonomisindeki bu basamaklar eleştirel düşünmenin değerlendirilmesinde ve geliştirilmesinde rehberlik edemeyecek kadar belirsizdir (Ennis, 1993). Ennis (1985; 1996) bu bağlamda eleştirel düşünmeyi neye inanılacağına veya yapılacağına karar verme sürecinde odaklanılan akla yatkın, mantıklı, yaratıcı ve yansıtıcı düşünme süreci olarak tanımlamıştır. Bu tanımda Ennis (1985) eleştirel düşünmenin üç yapısı olarak yargılama, bilginin sorgulanması ve geliştirilmesinden bahsederek karar verme sürecine odaklanmıştır.

Eleştirel düşünme çalışmaları ile tanınan Facione (1984) eleştirel düşünmeyi bir konu hakkında iddialar ortaya atılması ve değerlendirilmesi, Facione P.A., ve Facione, N.C. (2005) ise eleştirel düşünmeyi bir yargılama süreci olarak tanımlamaktadır. Bu süreçte uygun yöntem ve kriterlerle değerlendirilerek belirli bir bağlamda neye inanılacağına veya ne yapılacağına karar verilmektedir (Facione, P.A., ve Facione, N.C., 2008).

Halpern (1996) eleştirel düşünmenin istenilen bir sonucun ihtimalini arttıran bilişsel becerilerin veya stratejilerin kullanılarak amaca ve hedefe yönelik düşünme olarak tanımlamaktadır. Kişi bu süreçte problem çözme, olasılıkları hesaplama, çıkarımları formüle etme ve karar verme ile ilgili düşünme süreçlerinde bulunur. Halpern'in eleştirel düşünmenin en sevdiği tanımı ise 60 yıldan önce yayınlanan ve çağdaş eleştirel düşünme tanımına oldukça yakın olan Russell'ın tanımıdır (1965). Russell'a göre eleştirel düşünce kabul edilen bazı standartlara göre değerlendirme ve kategorilere ayırma sürecidir (d'Angelo, 1971).

Paul ve Elder (2006) eleştirel düşünmenin kişinin karşılaştığı bir problem, durum veya içerikle ilgili analiz, yeniden yapılandırma ve değerlendirme süreçlerini gerçekleştirerek düşünme niteliğini arttıran bir düşünme biçimi olarak tanımlamıştır. Bu tanımda Paul ve Elder (2006) eleştirel düşünmenin temelini bir problem hakkında akıl yürütmenin yer aldığına ve kişinin kendi varsayımlarının farkında olmasına vurgu yapmıştır.

Bazı araştırmacılar eleştirel düşünmenin problem çözme, değerlendirme ve yargılama olarak eleştirel düşünme ile değerlendirme birleşimi olarak eleştirel düşünme şeklinde en az üç

ayrı anlamından bahsetmişlerdir (Lewis ve Smith, 1993, s. 134). Fakat Ennis'e (1985) göre eleştirel düşünme problem çözme veya tüm düşünme becerilerini kapsayan genel bir terim değildir. Eleştirel düşünmeye dair yapılan çalışmalar sonucunda araştırmacılar Lewis ve Smith'in (1993) eleştirel düşünmenin üç ayrı anlamından uzaklaşarak, eleştirel düşünmenin bilgi iddialarının ve argümanlarının özgünlüğünü, doğruluğunu veya değerlendirilmesi konusunda hemfikir olmuşlardır.

Bazı çalışmalarda da eleştirel düşünme tanımı geliştirilerek üst düzey düşünme becerilerinden problem çözme, karar verme ve yaratıcı düşünme ile aynı anlamda kullanılmaktadır (Seferoğlu ve Akbıyık, 2006). Eleştirel düşünme yaratıcı düşünme, problem çözme ve karar verme süreçleri gibi düşünme türleri ile ilişkili olsa da her biri belirli amaca hizmet ettiğinden dolayı birbirinden farklıdır (Beyer, 1995). İnsanlar alternatifler arasında seçim yapmak için karar verirler ve karşılaştıkları bir zorluğu çözmek için problem çözerler. Bir şeyler geliştirmek veya fikirler icat etmek için yaratıcı düşünmeyi kullanırlar (Beyer, 1995; Patrick, 1986). Dolayısıyla bu süreçte eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, problem çözme ve karar verme süreçlerini de içermektedir. Bunlara bağlı olarak eleştirel düşünmeye ilişkin birçok tanım incelendiğinde tanımların muhakeme etme, mantık arama, analiz etme, sentezleme, yargılama, yansıtma, sorgulama gibi üstbiliş zihinsel süreçleri içerdiği görülmektedir (Fischer ve Spiker, 2000; Jones ve Ratcliff, 1993).

Eleştirel düşünmeye dair yapılan birçok çalışmaya rağmen araştırmacıların eleştirel düşünme kavramı hakkında net bir fikir birliği yoktur. Eleştirel düşünmenin disiplinler arası tanımını araştırmak ve kavramsallaştırmak için Delphi Projesi'ni gerçekleştiren Amerikan Felsefe Derneği (American Psychological Association) [APA] eğitim ve siyasi kurumlarında önemli hale gelen bu kavramı açıklama ihtiyacına bir yanıt sunmuştur (Lewis ve Smith, 1993). Delphi raporuna göre eleştirel düşünme amaçlı, öz-düzenleyici yargılamalarındaki bilişsel süreç olarak nitelendirilmiş ve kişinin belirli bir bağlamda ne yapacağına veya neye inanacağına karar verirken eleştirel düşünmenin alt boyutları olan analiz, yorumlama, çıkarım yapma, değerlendirme, açıklama ve öz düzenlemeyi kullandığı belirtilmiştir (Facione ve ark., 1995). Delphi Projesi'nde ideal eleştirel düşünür tanımının ifade edilmesiyle içeriği zenginleştirilmiştir. Bu rapora göre ideal eleştirel düşünür; meraklı, adil, bilgili, açık görüşlü, araştırmaya odaklı, mantığa güvenen, kişisel önyargılarla yüzleşmede dürüst, karar vermesi gereken konular hakkında yeniden düşünen ve kesin sonuçlar aramada istekli olan bireyler olarak belirtilmiştir (Facione, 1990). İdeal eleştirel düşünür tanımından yola çıkarak California

Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği [CCTDI] ortaya çıkmış ve doğrulanmıştır (Facione ve ark., 1992).

Eleştirel düşünmenin özü, cesurca ve adilce sorgulamak ve mümkün olan en iyi yanıtları akıl yürüterek arama eğilimidir (Facione ve ark., 2009). Bilgi akışının çok fazla ve hızlı olduğu bu çağda eleştirel düşünme bireylerin bu bilgi karmaşası ve doğruluğu kesin olmayan düşünceler ve iddialar arasında kaybolmaktan kurtarır. Eleştirel düşünme bireylerin bilgi üretmeleri için harekete geçmelerini sağlayan bir motordur (Akbiyık ve Seferoğlu, 2002). Fakat eleştirel düşünme hakkında kamuoyundaki yaygın olan algı eleştirel düşünmenin şüphecilğe teşvik eden ve olumsuz olduğu yönündedir. Esasen eleştirel düşünmenin öğretme hedefi delil ve gerekçelerin yeterli olduğu durumlarda karar alma eğilimi ve şüpheli olmama eğilimidir (Ennis, 1996).

Eleştirel düşünme yaşam mücadelemizde baş etmek için günlük hayatımızda kullandığımız araçlardan biridir (Chukwuyenum, 2013). Günlük hayatta insanlar anlamaya, muhakeme etmeyi, yorumlamayı, analiz etmeyi ve değerlendirmeyi gerektiren durumlarla karşı karşıya gelmekte ve karar vermeleri gerektiren durumlar yaşayabilmektedir. Bu süreçte eleştirel düşünme kişilerin güvenilir ve geçerli kararlar almasını, sorunları sorgulayıp çözüm üretmesini, fikirlere meydan okumasını, etik davranmasını ve ortamdaki herhangi bir değişikliğe adapte olmasını sağlamaktadır (Chukwuyenum, 2013).

Alanyazın incelendiğinde eleştirel düşünmenin kendiliğinden zamanla gelişip gelişmeyeceğine dair yeterince çalışma yer almamaktadır. Doğuştan gelen bir yetenek olmayan eleştirel düşünme zaman içinde öğretilbilir, geliştirilebilir ve uygulanabilir bir yapıdır (Butler, 2012; Schmidt ve Bednarz, 1997). Öğrencilerin yaşları ve gelişim özellikleri gereği özellikle ortaokul yılları bu becerinin oluşmaya ve gelişim göstermeye başladığı önemli yıllardır (Schmidt ve Bednarz, 1997). Bu nedenle eğitim-öğretim sürecinde eleştirel düşünmenin geliştirilebilmesi için öğrenciler soru sormaya, zihinsel alışkanlıkları geliştirmeye ve farklı düşünme süreçleri ile düşünmeye teşvik eden bir okul ortamı geliştirilmelidir (Halpern, 2013).

Araştırmalar eleştirel düşünmenin öğrenilebileceği ve geliştirilebileceği konusunda hem fikir olsa da (Facione, P.A., ve Facione, N.C., 1997; Halpern, 2003) eğer eğitim-öğretim yaptığımız okullar ve işyeri ortamları eleştirel düşünmenin gelişimine uygun değilse baskılanabileceğini göstermektedir (Lewis ve Smith, 1993). Bu nedenle özgür ve demokratik bir toplumun okullarında öğrenciler bilişsel ve kişisel gelişimleri göz önünde bulundurularak sorgulamaya ve eleştirmeye teşvik edilmelidir. Öğrencilerin gerçeğin peşinde olduğu ve sorular

sorarak eleştirel düşünmeye teşvik edilen dersler inşa edilmelidir (Patrick, 1986). Eleştirel düşünme öğrencilerin gerçekler ve yanlış iddialar arasında ayırım yapabilmelerini sağlarken toplumların da özgürleşmesini ve demokratik yönetimlerin gelişmesine katkıda bulunacaktır.

2.1.1. Eleştirel Düşünme Becerisi

Eleştirel düşünme süreçlerini içeren beceriler eleştirel düşünme eğitiminin temelini oluşturur ve birçok alt boyuttan oluşan bütünleşik bir yapıda bulunmaktadır (Kökdemir, 2000; Fisher, 2001). Bu beceriler; kanıtlanmış gerçekler ve öne sürülen iddialar arasındaki farklılıkları yakalayabilme, elde edilen bilgilere ait kaynakların güvenilirliklerini test edebilme, ilişkisiz bilgileri kanıtlardan ayıklayabilme, önyargı ve bilişsel hataların farkında olabilme, tutarsız yargıların farkına varabilme, etkili soru sorabilme, sözlü ve yazılı dili etkili kullanabilme ve bireyin kendi düşünme farkına vardığı üst biliş ve becerilerini içermektedir (Kökdemir, 2003, s. 46).

Alanyazın incelendiğinde eleştirel düşünme becerisine ait birçok sınıflandırma ve tanımlar yapılmaktadır. Facione (1990) eleştirel düşünme merkezinde bulunan 6 bilişsel beceri tanımlamıştır. Bu beceriler yorumlama, analiz, açıklama, değerlendirme, öz düzenleme ve çıkarımdır. Bu bağlamda eleştirel düşünme becerileri bireyin birçok çeşitli alanda karşılaştığı sorunları çözmek amacıyla bilgileri analiz etmesini ve sentezlemesini sağlayan becerilerdir (s. 8-12). Ennis (1991) ise eleştirel düşünebilen bir kişinin bazı becerilere ve eğilimlere sahip olması gerektiğini ifade etmiş ve bu eleştirel düşünme becerileri odak noktasını belirleme, argümanları analiz etme ve açıklama, sorular sorma, terimleri tanımlama, yapılan tanımlamaların kalitesini sorgulama ve belirsiz ifadelerden kaçınma, belirtilmemiş varsayımları tespit etme, bir kaynağın güvenilirliğini yargılama, gözlem yapma ve gözlem sonuçlarını raporlayıp sorgulama ve değer yargılarını çıkarmaya teşvik etmeyi içerdiğini belirtmiştir (s. 32-33).

Eleştirel düşünme becerilerinin 35 özelliği Paul ve arkadaşları (1990) tarafından üç ana başlık altında gruplandırarak liste halinde sunmuşlardır. Bunlar duyuşsal stratejiler, bilişsel stratejiler (makro yeterlilikler) ve bilişsel stratejiler (mikro yeterlilikler) olarak ifade edilmiştir (Paul ve ark, 1990, s. 60).

Duyuşsal stratejiler; özerk (bağımsız) düşünme, benmerkezci veya toplum merkezli bakış açısı geliştirme, objektif ve tarafsız düşünebilmeyi yaşama geçirme, duygu ve düşünceleri arasındaki ilişkiyi keşfetme, alçak gönüllülüğü gösterme ve yargıyı ertelemeyi geliştirme,

zihinsel cesareti geliştirme, iyi niyeti ve güvenilirliği geliştirme, zihinsel azmi geliştirme ve düşünme becerisine karşı güven geliştirme olarak ifade edilmiştir. Bilişsel stratejiler (makro yeterlilikler); genellemelerde fazla yalınlıktan kaçınma, benzer durumlar karşılaştırma ve öğrenilenleri yeni durumlara transfer etme, kişisel bir bakış açısı geliştirme (inançlar, görüşler ve kuramlar oluşturma), problemleri, sonuçları veya inançları açık hale getirmek, kelimeleri, söz öbeklerini, kavramları, tanımları açıklamak ve analiz etmek, değerlendirme için kriterler belirleme (değerlendirme standartlarını açık hale getirme), bilgi kaynaklarının güvenilirliğini ve geçerliliğini değerlendirme, derinlemesine sorgulayarak inceleme ve araştırma yapma, görüşleri, inançları, yorumları veya kuramları analiz etme ve değerlendirme, çözüm yolları üretme ve değerlendirme, eylemleri ve politikaları analiz etme veya değerlendirme, eleştirel bir şekilde okuyabilme ve etkin dinleyebilme, disiplinler arası ilişkiler kurabilme, sokratik tartışma uygulamaları ile anlamlı ve çeşitli sorular sorma, farklı bakış açılarını, yorumları ve kuramları karşılaştırmadır. Bilişsel stratejiler (mikro yeterlilikler) ise idealler ile gerçekleri karşılaştırma ve arasındaki farkı ayırt etme, eleştirel düşünmeyle ilgili sözcük dağarcığını kullanma yani düşünme hakkında tam düşünme, önemli olan benzerlikleri ve farklılıkları belirleme, varsayımları inceleme ve değerlendirme, ilgili olan ve olmayan olguları birbirinden ayırt etme, akla yatkın makul sonuçlar, tahminlerde bulunma ve yorumlar yapma, kanıtlanmış olguları ve iddia edilen gerçekleri değerlendirme, çelişkileri tanıma ve fark etme, bulgu ve sonuçları keşfetme ve diyalektik düşünmedir. Diyalektik düşünme farklı bakış açılarını, yorumları ve kuramları değerlendirme olarak tanımlanmaktadır (Paul ve ark., 1990, s. 60-62)

Demokratik bir toplumda bireylerin karar verme süreçlerinde sağlıklı kararlar verebilmeleri için eleştirel düşünme becerilerine sahip olmaları oldukça önemlidir. Huitt'e (1998) göre bu becerilerinin kazanılabilmesi için en iyi yöntem bir konu alanıyla ilişkilendirilmesidir. Bu nedenle okullarda tüm düzeylerdeki ve alanlardaki öğrenme programları eleştirel düşünme becerilerini geliştirebilecek ve kullanmaya yönlendirecek biçimde düzenlenmelidir (Seferoğlu ve Akbıyık, 2006).

Öğretmenler, eleştirel düşünme becerilerini kazandırmak ve gelişimini desteklemek için benimsenen dogmatik bilgileri öğrenciye aktarmak yerine farklı bakış açılarının neler olabileceğine dair alternatifler sunarak tartışma egzersizleri yapmaları daha etkili olacaktır (Kökdemir, 2003; Paul ve ark., 1990). Öğrenciler bu süreçte düşüncelerini bir disiplin içinde fakat özgür bir şekilde ifade etmeli ve sınıfça doğruluğu irdelenmelidir. Öğretmenler öğrencilerin seçenekler aramalarına ve ileri sundukları yargılarını savunmaya teşvik etmelidir.

Bu öğretim sürecinde öğretmenler öğrencilere rol model olmalı ve üst düzey sorularla öğretimi destekleyerek öğrencilerin verdikleri yanıtları kanıtlarla desteklemelerini istemelidir. Böylece öğrenciler arasında eleştirel bir ortam oluşması öğrencilerin eleştirel düşünmeye karşı önyargılarından kurtularak olumlu bir tutum oluşturmalarına katkı sağlayacaktır. Bu şekilde tasarlanan bir sınıf, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinin de artmasını sağlayarak entelektüel gelişimlerini destekleyecektir (Patrick, 1986; Seferoğlu ve Akbıyık, 2006).

Araştırmacılar eleştirel düşünmenin bilişsel yeteneklerin kullanımını gerektirdiği konusunda fikir birliğindedirler. Fakat bir öğrenci eleştirel düşünmeye yönelik becerilere sahip olsa da bunu kullanma eğiliminde olmayabilir. Bu bağlamda eleştirel düşünmenin duygusal boyutu olan eğilimler eleştirel düşünmenin ayrılmaz bir parçası niteliğindedir (Ennis, 1987; Facione ve ark., 1995). Bu nedenle araştırmacılar öğrencileri iyi birer eleştirel düşünür haline getirmeye yönelik yaklaşımlarla eleştirel düşünme eğiliminin de geliştirilmesinin gerekliliği konusunda hemfikirdir.

2.1.2. Eleştirel Düşünme Eğilimi

Eleştirel düşünme ile ilgilenen birçok araştırmacı eleştirel düşünme için yeteneğin yeterli olmadığını aynı zamanda eleştirel düşünme eğilimlerine de ihtiyaç duyulduğunu ifade etmişlerdir (Ennis, 1987; 1991; 1996; Facione, P.A., ve Facione, N.C., 1997). Bazı araştırmacılar eleştirel düşünme becerisinin gelişmesi için önce eleştirel düşünmeye yönelik eğilimin gelişmesinin gerekli olduğunu belirtirler de gelişimsel bir perspektif becerilerin ve eğilimlerin karşılıklı olarak gelişmesi ve güçlendirilmesi gerektiğini ifade etmektedir (Facione ve ark., 1995). Halpern (2003) ise eleştirel düşünmenin hem eleştirel düşünme becerilerinin öğrenilmiş bir derlemesi hem de muhakeme sürecine katılmaya yönelik bir eğilim olduğunu belirtmektedir.

Giancarlo ve Facione (2001) eleştirel düşünmeye yönelik eğilimi kişiliğin bir boyutu olarak ifade etmişler ve kişinin bir problem karşısında bu problemi çözmeye mantık yoluyla yaklaşma olasılığı olarak tanımlamışlardır. Dolayısıyla eleştirel düşünmeye yönelik eğilim, problemlerle ilgilenmek ve düşünerek kararlar almak amacıyla oluşan tutarlı bir iç motivasyondur (Facione ve ark., 1997). Facione ve arkadaşlarına göre (1994) eleştirel düşünmenin yedi eğilim faktörü bulunmaktadır. Bu faktörler açık fikirlilik, meraklılık, sistematiklik, analitiklik, gerçeği arama, kendine güven ve olgunluktur. Eleştirel düşünme

yeteneğinden mahrum kişiler analitik düşünme, bilimsellik, sistematiklik gibi eğilimleri gerçekleştiremeyebilir ve sorgulayıcı bir bakış açısına sahip olamayabilirler (Özdemir, 2005).

Ennis (1985; 2002) eğilimlerin eleştirel ruhu tanımladığını ve eleştirel düşünmenin eğilimlerden ve yetenekten oluştuğunu belirtmektedir. Buradaki eleştirel ruh, eleştirel düşünenlerin eleştirel düşünme becerilerinin başkalarının ve kendi düşüncelerine uygulama sürecindeki motive eden durumdur. Ennis'in (2002) eleştirel ruh olarak tabir ettiği eleştirel düşünme eğiliminde kararların doğru olması için gerekçelendirilmesini önemsemek gerekmektedir.

Norris ve Ennis'e (1989) göre eleştirel düşünenler nedenler aramaya, iyi bilgiye ulaşmak için çabalamaya, güvenilir kaynaklar kullanmaya, alternatifler aramaya ve başka bakış açılarını değerlendirmeye eğilimlidir. Bu nedenle ne yapılacağına ve neye inanılacağına karar verme olan eleştirel düşünme, eğilimlerden ve yeteneklerden oluşmaktadır. Bu bağlamda Ennis (1991) tarafından eleştirel düşünme eğilimlerinin ana hedefleri belirtilmiştir. Bunlar; tez ya da soruya ilişkin net ifadeler arama, belirgin nedenler arayıp gösterme, iyi bilgilendirilmeye çalışma, güvenilir kaynaklar kullanma ve bu kaynaklardan bahsetme, genel durumun tümünü göz önünde bulundurma, temel noktaya bağlı kalarak asıl sorunu akılda bulundurma, alternatifler arama, açık görüşlü olma (farklı bakış açılarını da değerlendirme, kanıt ve gerekçeler yeterli olmadığında kesin yargılara ulaşmayı erteleme), gerekçeler ve kanıtlar yeterli olduğunda konum alma veya bunu değiştirme, koşulların gerektirdiği ölçüde kesinlik arama, mümkün olduğu kadar doğru yapmaya çalışma ve eleştirel düşünme yeteneklerini kullanmadır (Ennis, 1991, s. 32).

APA'nın 1990 yılında düzenlendiği Delphi Projesi sonucunda ortaya çıkan California Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği [CCTDI] Kökdemir (2003) tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Bu ölçekte eleştirel düşünme alt eğilimleri yedi özellik olarak incelenmiştir (Facione P.A. ve Facione N.C., 2008; Kökdemir, 2003).

Doğruyu Arama: Bireyin tek bir düşünceye sabit kalmadan birbirinden farklı düşünceler ve alternatifler arama eğilimidir. Bu süreçte bireyler nesnel davranmalı, doğruyu yakalayabilmek için sorular sormalı ve çalışmalarında en iyi bilgiye ulaşmak için istekli ve sürdürme potansiyeline sahip olmalıdır.

Açık Fikirlilik: Bireylerin farklı düşüncelere karşı hoşgörülü yaklaşarak karar verme sürecinde başkalarının görüşlerine ve fikirlerine değer vermesidir. Kişiler bu süreçte kendi hatalarına karşı duyarlı olmalıdır. Çok kültürlü bir toplumun vatandaşları için açık fikirlilik,

hoşgörüyü dayanan ve başkalarının inanç ve yaşam tarzlarına yönelik anlayışa sahip olmak önemlidir.

Analitiklik: Sorun çıkarma potansiyeli olan durumlara karşı dikkatli olarak zor problemler ve durumlarda bile nesnel yaklaşarak akıl yürüterek kanıtlara ulaşma eğilimidir. Sorgulayan bir zihin için analitiklik temel bir eğilimdir.

Sistematiklik: Karmaşık bir fikir yürütme yerine belirli presedürlere ve bilgiye dayanarak planlı, gayretli, dikkatli ve örgütlü çalışma eğilimidir.

Kendine Güven: Bireylerin kendi akıl yürütme süreçlerine olan güvenleridir. Kişinin kendi gerekçeli kararlarına güvenmesini ve sorunların rasyonel çözümlerinde başkalarına öncü olmasını temsil etmektedir.

Meraklılık: Bireylerin herhangi bir maddi çıkar veya kazanç beklemezsizin yeni bir bilgi edinme ve yeni bir şeyler öğrenmek için duyduğu arzudur. Entelektüel merak ve bilme arzusu eğitilmiş kişinin tanımlayıcı özelliklerindendir.

Olgunluk: Bilişsel gelişim ve zihinsel olgunluğu temsil etmektedir. Kişiler karar verirken sağduyulu olma eğilimlerini göstermektedir.

Eleştirel düşünebilen bir kişi eleştirel düşünmeye eğilimli olmayabileceği kabul edilirken genel olarak eleştirel düşünme eğilimi ile becerisi arasında pozitif bir ilişki olacağı beklenmektedir (Facione, 1990). Eleştirel düşünme eğiliminin, becerileri de güçlendirdiği ve eleştirel düşünme becerilerindeki başarının da eğilimi güçlendirdiği karşılıklı bir ilişkinin olduğu kabul edilmektedir (Facione ve ark., 1995). Kişinin eleştirel düşünmeye yönelik genel eğilimi eleştirel düşünme becerilerini kullanmaya karar vermesini sağlayan besleyici bir zemindir. Eleştirel düşünme kullanımındaki başarıları kişinin eleştirel düşünmeye yönelik eğilimini de güçlendirebilir.

Eğitim sistemimizde mevcut olan çoktan seçmeli değerlendirmeler eleştirel düşünme eğilimlerini değerlendirmede yetersiz kalmaktadır. Bu bağlamda toplumumuzda eleştirel düşünme becerileri ve eğilimleri gelişmiş, dogmalardan doğmuş düşünce ve davranışlardan kurtulmuş, 21. Yüzyılın gereklilikleri doğrultusunda düşünce ve davranışlarına yön verebilen, nesnel, yaratıcı ve açık fikirli bireyler yetişmelidir (Rudinov ve Barry, 2004). Bu nedenle okullar öğrencilerin bilişsel becerilerini geliştirmelerinin yanı sıra eleştirel düşünme becerilerini ve eğilimlerini de güçlendirmelidir. Bu becerileri ve eğilimleri geliştirmek adına öğrenciler günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmek için düşünmeye ve akli kullanmaya yönlendirilmelidir (Giancarlo ve Facione, 2001; Paul ve ark., 1990).

2.1.3. Eleştirel Düşünme Becerisi ile İlgili Yapılan Araştırmalar

2.1.3.1. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Eleştirel düşünme kavramına ilişkin çalışmalar incelendiğinde, eleştirel düşünmenin teorik yapısı, eleştirel düşünme becerisi, eğilimi ve gelişimi üzerine farklı meslek gruplarında ve okulların farklı kademelerinde yapılan çok sayıda araştırmanın mevcut olduğu görülmektedir. Ennis'in (1996) eleştirel düşünme eğilimi kavramını incelediği çalışmasında eleştirel düşünme eğilimini açıklamış ve eleştirel düşünme eğilimlerinin en az eleştirel düşünme yeteneği kadar önemli olduğunu belirtmiştir.

Facione ve arkadaşları (1995) çalışmasında ise eleştirel düşünmeye yönelik eğilim teorik olarak incelenmiştir. Çalışmada eleştirel düşünmenin fikir birliğine dayalı kavramsal analizi ve eleştirel düşünmeye yönelik eğilimin yedi yönü olan gerçeği aramak, analitiklik, açık fikirlilik, sistematiklik, eleştirel düşünceye güven, bilişsel olgunluk ve meraklılık tanımlanmıştır. Eleştirel düşünme eğilimlerinin incelendiği çalışmada üniversite birinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiş ve 1992'de geliştirilen iki kapsamlı California Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği [CCTDI] ile veriler toplanmıştır. Araştırmada üniversiteye yeni başlayan öğrencilerin eleştirel düşünmeye yönelik eğilimlerinde açık fikirlilik ve merak yönlerinin güçlü, sistematiklik ve gerçeği arama yönlerinin ise zayıf olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin ve eğilimlerinin düzeylerinin incelendiği çalışmalar sıklıkla yapılmaktadır. Bu çalışmalardan biri Facione P.A., ve Facione N.C. (1997) tarafından gerçekleştirilen ve hemşirelik bölümünde okuyan 171 lisans öğrencisi ile 1992 ve 1996 yıllarında dört yıllık boylamsal bir çalışmadır. Bu çalışmada lisans öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri yaş, cinsiyet, sınıf düzeyi gibi değişkenlere göre incelenmiştir. California Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği [CCTDI] ile veriler analiz edilerek öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri ile yaşları arasında ilişki olduğu bulunmuştur. Ayrıca kadınların erkeklere göre eleştirel düşünmeye yönelik eğilimlerinin daha yüksek olduğu ve sınıf düzeyi arttıkça da eleştirel düşünmeye yönelik eğilimin arttığı görülmüştür. Çalışmada birinci sınıftan son sınıfa doğru ölçekten elde edilen puanlarda doğrusal bir artış görülmüştür. Benzer bir çalışma Arum ve Roksa (2011) tarafından yapılmış olup dört yıl boyunca 24 üniversitedeki 2300 öğrencinin eleştirel düşüncelerindeki değişimleri incelemiştir. Araştırmacılar çalışma sonucunda öğrencilerin üçte birinden fazlasının eleştirel düşünme düzeylerinde hiçbir değişim ve gelişme görülmediğini ifade etmişlerdir. Bu durum eleştirel düşünmenin kendiliğinden standart öğretimin yan ürünü olarak ortaya çıkmadığını göstermektedir. Bu nedenle araştırmacılar,

eleştirel düşünme öğretiminin açıkça ve bilinçli olarak düşünmenin geliştirilmesiyle yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Alanyazında matematik eğitiminde eleştirel düşünme becerilerinin ve eğiliminin gelişimini sağlayan öğretim stratejilerinin belirlenmesi üzerine yapılan çeşitli araştırmalar da mevcuttur. Matematik eğitiminde yenilikçi yaklaşımlardan biri olan Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin eleştirel düşünme becerisine etkisi üzerine ise sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmış olup eleştirel düşünme eğilimlerini etkisini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmalardan biri Palinussa'nın (2013) 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği ve eleştirel matematiksel düşünme becerileri ile karakterleri Gerçekçi Matematik Eğitimi temel alınarak gerçekleşen öğretimle değerlendirdiği çalışmadır. Yarı deneysel, ön test-son test tasarımı çalışma 106 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilen çalışmada veriler erken matematik becerileri testi, eleştirel düşünme becerileri matematik testi ve öğrenci karakterlerini algılama ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Araştırma sonucunda Gerçekçi Matematik Eğitimi kullanılan öğrencilerin geleneksel matematik eğitimi görenlere göre eleştirel düşünme becerilerinin daha iyi olduğu görülmüştür. Erken matematiksel becerilerin gelişimi açısından da Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı öğretim gören öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ve matematiksel becerileri daha iyidir.

Dhayanti ve arkadaşları (2018) sekizinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmasında Geometer's Sketchpad kullanarak orantı konusunda Gerçekçi Matematik Eğitimi yoluyla öğrencilerin öğrenmelerindeki başarıları ve eleştirel düşünme becerileri incelenmiştir. 25 öğrenci ile gerçekleştirilen bu deneysel çalışmada yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme gözlem formları ve öğrenme başarı testi ile veriler toplanmıştır. Öğrencilere orantı konusunda rutin olmayan problemler verilerek Geometer's Sketchpad kullanarak çeşitli yollarla problemleri çözmeleri istenmiştir. Çalışma sonucunda Gerçekçi Matematik Eğitimi yoluyla Geometer's Sketchpad kullanarak öğrencilerin eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerinin gelişebileceği görülmüştür. Öğrencilerin öğrenme başarısı ise geçme notunun minimum düzeyinin üstünde bulunmuştur.

Cahyaningsih ve Nahdi (2021) gerçekleştirdikleri kontrol gruplu yarı deneysel çalışmada gerçekçi matematik eğitimi uygulamasının öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışma dördüncü sınıf öğrencisi olan 32 öğrenci ile deney grubunda gerçekçi matematik eğitimi, kontrol grubunda ise geleneksel yöntem kullanılmıştır. Veriler dört maddelik açıklama sorularından oluşan ön test son test uygulaması ile toplanmıştır.

Çalışma sonucunda gerçekçi matematik eğitimi uygulanan öğrencilerin geleneksel yöntem uygulanan öğrencilere göre eleştirel düşünme becerilerinde anlamlı bir artış görülmüştür. Çalışmaya göre bu matematik eğitimi uygulamasının öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisi olduğu belirtilmiştir.

Benzer bir çalışma Susanti (2022) tarafından dördüncü sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiş olup gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının eleştirel düşünme becerileri üzerine etkililiğini belirlemek amaçlamıştır. Yarı deneysel gerçekleştirilen çalışma on bir devlet okulu ile toplam 258 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veriler, on sorudan oluşan ve eleştirel düşünme becerisinin analiz, yorumlama, değerlendirme ve çıkarım yönlerini içeren test ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubunun eleştirel düşünme beceri ortalama puanı kontrol grubuna göre yüksek bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda deney grubuyla gerçekleştirilen gerçekçi matematik eğitimi ile kontrol grubuyla gerçekleştirilen geleneksel yöntem arasında anlamlı bir fark görülmüştür. Bu durum gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının geleneksel yöntemle karşılaştırıldığında eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir.

Yapılan çalışmalarda eleştirel düşünme düzeyi ile matematik başarısı arasında anlamlı ilişki olduğu görülmektedir (Jacob, 2012; Vierra, 2014). Araştırmalar eleştirel düşünme düzeyleri yüksek olan öğrencilerin matematik performanslarının yüksek olduğu ve buna bağlı olarak başarı seviyelerinin de yüksek olduğunu göstermektedir. Bu çalışmalardan biri olan Chukwuyenum'un (2013) son sınıf 195 ortaokul öğrencileri ile yapmış olduğu çalışmada eleştirel düşünmenin matematik performansı üzerine etkisi incelenmiştir. Yarı deneysel gerçekleştirilen çalışmada Watson-Glaser Eleştirel Düşünme Değerlendirmesi ve matematik performans testi ile veriler toplanmıştır. Çalışmada eleştirel düşünmenin matematik performansını etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca cinsiyetler arasında anlamlı bir farkın bulunmadığı ve eleştirel düşünme düzeyleri yüksek öğrencilerin matematiksel kavramları anlamlandırmaların kolaylaştığı görülmüştür.

Öğretmenler ile gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde ise öğretmenlerin öğrencilerin eleştirel düşünmeyi kalıcı bir özellik olarak görmedikleri ve gelişimini sağlayacak öğretim stratejileri sunamadıkları görülmüştür. Innabi ve Sheikh'in (2006) Ürdün'de 47 ortaokul matematik öğretmeni ile gerçekleştirdikleri çalışmada öğretmenlerin eleştirel düşünmeyi nasıl algıladıkları incelenmiş ve öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirecek öğretim stratejileri belirlemeleri istenmiştir. Veriler 12 okuldan, 1988 ve 2004'te

iki kez öğretmenlerle görüşölüp toplanmıştır. Bu tarihler Ürdün'deki Eğitim Reformu öncesi ve sonrasına denk getirilmiştir. Araştırma sonucunda gerçekleşen eğitim reformuna rağmen matematik öğretmenlerinin eleştirel düşünme algılarında herhangi bir değişim ve gelişim olmadığı görülmüştür. Öğretmenler eleştirel düşünme konusunda yeterli bir bilgi ve anlayışa sahip olmadıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin yaradan fazlası eleştirel düşünmenin gelişmesini sağlayacak herhangi bir öğrenme stratejisi önerememişlerdir.

2.1.3.2. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

21.yüzyılın temel becerilerinden olan eleştirel düşünme becerileri ve eğilimleri ülkemizde araştırmacıların sıklıkla çalıştığı konulardan biridir. Öğrencilerin eleştirel düşünme beceri düzeylerinin matematik başarısına etkisi (Kayagil, 2010), eleştirel düşünme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki (Özcan, 2017), yüksek ve düşük eleştirel düşünme eğilimine sahip öğrencilerin akademik başarıları arasındaki farklılıkları (Akbıyık ve Seferoğlu, 2002), öğrencilerin ve öğretmenlerin eleştirel düşünme becerileri kazanmaya dair görüşlerinin incelendiği (Söğüt, 2009) çalışmalar mevcuttur. Eleştirel düşünmenin gelişimi için kullanılabilecek öğretim yöntemlerinin incelendiği çalışmalarda ise disiplinler arası yaklaşım (Coşkun ve Altun, 2011), mantık destekli matematik öğretimi (Taş, 2021), probleme dayalı öğretim yöntemi (Cantürk-Günhan ve Başer, 2009), 5E öğrenme modeli (Özkan, 2019), yansıtıcı düşünme etkinlikleriyle desteklenen işbirlikçi öğrenme (Erdoğan, 2019) ve otantik öğrenme yöntemi (Dolapçioğlu, 2015) kullanılarak eleştirel düşünme becerisindeki değişim incelenmiştir.

Kayagil (2010) 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmada eleştirel düşünme becerileri düzeylerinin matematik başarısı, sosyo-ekonomik düzey, cinsiyet ve yaş değişkenleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Tarama modeli kullanılan bu çalışma 360 yedinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri “yetersiz” bulunmuş ve matematik başarısı, kiracı-ev sahibi olma durumlarının ve yaş değişkenlerinin eleştirel düşünme becerilerinin düzeylerini belirlemek için yordayıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özcan (2017) çalışmasında eleştirel düşünme becerisi ve matematik başarısı arasındaki ilişki ve 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri cinsiyet ve sınıf seviyeleri değişkenleri bağlamında incelemiştir. Veriler öğrencilerin matematik dersindeki sınav notları ve Cornell Eleştirel Düşünme Testi-Düzey X ile 89 öğrenciden toplanmıştır. Çalışma

sonucunda eleştirel düşünme düzeyleri cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermemiştir. Öğrencilerin sınıf seviyelerine göre incelendiğinde, eleştirel düşünme alt boyutlarından kaynakların güvenilirliğini yargılama ve tümevarımlı muhakeme yoluyla çıkarım yapma boyutunda sekizinci sınıf öğrencilerinin diğer sınıf seviyelerine göre toplam elde edilen puanlarda anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmada eleştirel düşünmenin matematik başarısıyla ilişkili olduğu ve anlamlı bir yordayıcısı olduğu görülmüştür.

Akbıyık ve Seferoğlu (2002) yüksek ve düşük eleştirel düşünme eğilimine sahip öğrenciler arasında akademik olarak başarı farklılıklarının incelendiği çalışmada matematik, fen (Fizik, Kimya, Biyoloji), sosyal (Coğrafya ve Tarih) ve dil grupları (İngilizce ve Türk Dili ve Edebiyatı) dersleri bağlamlarında araştırılmıştır. Çalışma 71 dokuzuncu sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiş olup yazarlar tarafından geliştirilen ve uygulanan Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği ile veriler toplanmıştır. Öğrencilerin akademik başarıları belirlenirken 1.Dönem karne notları değerlendirilmiş ve ilişkisiz örneklem t testi ile veriler analiz edilmiştir. Çalışmada yüksek eleştirel düşünme eğilimine sahip öğrenciler ile düşük eleştirel düşünme eğilimine sahip öğrenciler arasında matematik, fen ve sosyal grup derslerindeki akademik başarılarının 1. grup lehine anlamlı fark bulunmuştur. Dil grubu derslerinden olan Türk Dili ve Edebiyatı dersinde akademik başarı açısından 1. grup lehine anlamlı fark bulunmuş fakat İngilizce dersindeki akademik başarı farkı anlamlı değildir.

Söğüt (2009) çalışmasında öğrencilerin ve öğretmenlerin matematik derslerinde eleştirel düşünme becerileri kazanmaya dair görüşleri araştırılmıştır. 1046 öğrenci ve 51 öğretmen ile gerçekleştirilen çalışmada matematik öğretmenlerinde kadınlar lehine anlamlı fark görülmüştür. Eleştirel düşünmeyi özel okulda çalışan veya kıdemi az olan öğretmenlerin daha etkili kullandıkları belirtilmiştir. Öğrenciler açısından da kızlar lehine anlamlı fark görülürken, özel okuldaki öğrencilerin eleştirel düşünmeyi kullanırken daha aktif ve etkili oldukları belirtilmiştir.

Alanyazında eleştirel düşünme becerilerinin ve eğilimlerinin gelişmesi için kullanılabilecek öğretim yöntemlerine dair araştırmalarla da sıklıkla karşılaşmaktadır. Coşkun ve Altun (2011) tarafından yürütülen çalışmada 8. sınıf öğrencileri ile 5 hafta boyunca disiplinler arası yaklaşım uygulanarak gerçekleştirilen matematik derslerinin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri üzerine etkisi incelenmiştir. California Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği ile verilerin analiz edildiği çalışmada disiplinler arası yaklaşımla gerçekleştirilen

matematik öğretiminin geleneksel yöntemle karşılaştırıldığında eleştirel düşünme eğilimi üzerine anlamlı bir etkisi olmadığı görülmüştür.

Taş (2021) çalışmasında 7.sınıflarla yedi hafta süren mantık etkinliği destekli matematik öğretimi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada mantık etkinliği destekli matematik öğretiminin başarıya, tutuma ve eleştirel düşünme becerisine etkisi incelenmiştir. Çalışmada öğrencilerin bu uygulama sonucunda matematiğe yönelik tutumlarında ve başarı düzeylerinde olumlu bir etki görülürken eleştirel düşünme becerisi üzerine anlamlı bir etkisi görülmemiştir. Öğrencilerin uygulamaya dair görüşlerinin ise olumlu olduğunu belirtmişlerdir.

Probleme Dayalı Öğretim yöntemin eleştirel düşünme becerisi üzerine etkisinin incelendiği Cantürk-Günhan ve Başer'in (2009) deneme modeli kullanılan çalışmada ön test-son test deney ve kontrol grubu ile gerçekleştirilmiştir. Geleneksel yöntem, kontrol grubuyla ve Probleme Dayalı Öğretim yöntemi ise deney grubu ile uygulanmıştır. Aynı zamanda 7. sınıflardan 46 öğrenci ile “Açılar ve Çokgenler” konusu işlenmiştir. Araştırma sonucunda Probleme Dayalı Öğretim destekli matematik öğretiminin geleneksel yöntemle göre eleştirel düşünme becerilerini geliştirme sürecinde daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Özkan'ın (2019) gerçekleştirdiği çalışmasında 7.sınıflarla “rasyonel sayılar” konusunda 5E Öğrenme Modeline dayalı matematik öğretimi gerçekleştirilmiştir. Yarı deneysel gerçekleştirilen çalışmada 5E Öğrenme Modelinin öğrenci başarısına ve eleştirel düşünme becerisine etkisi incelenmiştir. Veriler araştırmacı tarafından geliştirilen rasyonel sayılar öğretime yönelik akademik başarı testi ve California Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği [CCTDI] ile toplanmıştır. Araştırmada 5E Öğrenme Modelini uygulandığı deney grubunun başarı test puanları arasında anlamlı farklılık görülürken eleştirel düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Erdoğan'ın (2019) 7. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmada yansıtıcı düşünme etkinlikleriyle desteklenen işbirlikçi öğrenme baz alınarak gerçekleştirilen matematik derslerinin eleştirel düşünme becerisine etkisi incelenmiştir. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel model uygulanan çalışmada deney grubunda yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile desteklenen işbirlikli öğrenme yöntemi uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise matematik dersi öğretim programına uygun olarak matematik öğretimi gerçekleştirilmiştir. Öğrencileri düşünmeye, sorgulamaya ve tartışmaya yönleltmek için yazma, günlük yazma, grup çalışması, yansıtıcı diyalog, sesli düşünme ve öz değerlendirme stratejileri kullanılmıştır. 70 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada veriler Cornell Eleştirel Düşünme Testi-

Düzey X ile toplanmıştır. Veri analizinde bağımlı grup t-testi ve bağımsız grup t-testi kullanılmış ve grupların son test puanlarındaki farklılıklar kovaryans analizi (ANCOVA) ile incelenmiştir. Araştırmacı, çalışmanın bulgularında işbirlikçi öğrenmenin uygulandığı deney grubundan elde edilen son test puan ortalamalarının ön test puanlarına göre anlamlı ve yüksek bulunduğu belirtmiştir. Bu durum yansıtıcı düşünme etkinlikleriyle desteklenen işbirlikçi matematik öğretiminin eleştirel düşünme becerilerinin gelişimini olumlu etkilediğini göstermektedir.

Dolapçioğlu (2015) çalışmasında otantik öğrenme standardına bağlı olarak uygulamalar yaparak öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişimi incelenmiştir. Eylem araştırması olarak gerçekleştirilen çalışma 34 tane 5. sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin süreç içinde eleştirel düşünme becerilerinin geliştiği ve artış gözlemlendiği belirtilmiştir.

Gelici (2011) çalışmasında işbirlikli öğrenme teknikleri ile 7. sınıf öğrencilerinde cebir öğrenme alanında eleştirel düşünme becerilerine etkisi incelemiştir. Yarı deneysel desen kullanılan araştırmada işbirlikli öğrenme tekniklerinden olan Küme Destekli Bireyselleştirme (KDB), Takım Oyun Turnuva (TOT) ve Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri (ÖTBB) uygulanmıştır. 6 hafta süren ve ön-test son-test kontrol gruplu gerçekleştirilen çalışmada eleştirel düşünme beceri testi, cebir başarı testi ve matematik dersine karşı tutum ölçeği kullanılmıştır. Gruplardan 10 öğrenci seçilerek görüşleri alınmış ve çalışma sonucunda geleneksel yöntemle göre işbirlikli öğrenme tekniklerinin eleştirel düşünme becerilerini ve matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirmede daha etkili olduğu görülmüştür.

Türmüklü ve Yeşildere'nin (2005) çalışmalarında eleştirel düşünmenin gelişimine etkili olabilecek ve değerlendirilmesinin nasıl olması gerektiğine dair kriterlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma Dokuz Eylül Üniversitesi 3. ve 4. sınıf 227 ilköğretim matematik öğretmenliği lisans öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Yazarlar tarafından geliştirilen matematiksel eleştirel düşünme problemleri konu ile ilgisi olmayan kişilerin bile çözüm üretebilecekleri nitelikte oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda matematiksel eleştirel düşünme problemlerin gerçek hayatı yansıtan açık uçlu sorular olması gerektiği belirtilmiştir. Bu problemlerin tek bir çözüm yönteminin olmayıp birden fazla alternatif çözüm yolları geliştirilebilecek nitelikte olması gerektiği ifade edilmiştir.

Yurt içinde ve yurt dışında yapılan alanyazın taraması sonucunda elde edilen bulgular değerlendirildiğinde bazı çalışmalarda (Akar, 2007; Kayagil, 2010; Susandi, 2021) öğrencilerin

eleştirel düşünme beceri düzeylerinin düşük olup yeterli düzeyde olmadığı ve matematik başarısı ile eleştirel düşünme becerisi arasındaki ilişkinin yadsınamaz olduğu (Akar, 2007; Akbıyık ve Seferoğlu, 2002; 2006; Ayrancı, 2011; Chukwuyenum, 2013; Deb ve Arora, 2012; Giancarlo ve Facione, 2001; Jacob, 2012; Kayagil, 2010; Kökdemir, 2003; Özcan, 2017; Vierra, 2014) görülmektedir. Bu durum matematik eğitiminde eleştirel düşünme becerilerinin ve eğilimlerinin gelişimini destekleyen öğretim modellerinin belirlenmesi ihtiyacını gerektirmektedir. Yenilikçi öğretim modellerinden olan GME temel alınarak gerçekleştirilen matematik öğretimi ile eleştirel düşünme becerisinin gelişimini inceleyen yurt dışında sınırlı sayıda çalışma mevcut olup, ülkemizde ise bu tür çalışmalara rastlanmamıştır. GME ile eleştirel düşünme eğiliminin gelişimini amaçlayan yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmaların bulunmaması, alanyazında boşluk yaratmaktadır. Bu çalışma ile alanyazındaki bu boşluğun doldurulması beklenmektedir.

2.2. Matematiksel Yılmazlık

Yılmazlık kavramı Latince “resiliens” kökünden türetilmiş olup literatürde “resilience” olarak geçmektedir. Bu kavramın Türkçe karşılığı ise literatürde sağlamlılık, dayanıklılık, uyum sağlama ve zorlukların üstesinden gelme becerisi olarak kullanılmaktadır. İlk kez “yılmazlık” olarak literatürde tanımlanması ise Öğülmüş (2001) tarafından gerçekleştirilmiştir. “Resilience” kavramı bu çalışmada yılmazlık olarak kullanılacaktır. Yılmazlık; bireylerin karşılaştıkları zorluklar ve olumsuz durumlar karşısında başarılı bir şekilde uyum sağlama ve bunu kişisel gelişimleri için bir fırsat olarak yararlanma kapasiteleridir (Hutauruk ve Priatna, 2017; Masten, 1994; Terzi, 2006). Yılmazlık kavramı psikolojik sağlamlılık olarak literatürde yoğun bir şekilde çalışılan psikoloji kökenli bir terimdir. Eğitim alanında ise matematiksel yılmazlık çalışmaları yeni bir yaklaşım olarak ortaya çıkmış ve araştırmacıların ilgisini çekmiştir (Rivera ve Waxman, 2011; Yeager ve Dweck, 2012).

Matematik eğitimi alanında yapılan mevcut araştırmalarda matematik kaygısı, matematik korkusu ve öğrenilmiş çaresizlik gibi matematik öğrenmeyle ilişkili kavramlar geliştirilmiştir. Literatürde bu kavramlara bir problem geliştirdikten sonra çözüm için öneriler ve fikirler sunulmaktadır. Fakat bu tür olumsuz kavramların ve yapıların büyümesini engellemek için yapılması gerekenlere odaklanılmamaktadır (Johnson-Wilder ve Lee, 2010a). Bu bağlamda öğrencilerin matematiğe karşı olumlu bir duruş geliştirmelerini sağlamak amacıyla pozitif bir duruş sergileyen “mathematical resilience” kavramı tasarlanmıştır

(Johnson-Wilder ve Lee, 2010a). Johnson-Wilder ve Lee (2010a) tarafından tanımlanan bu kavram Türkçe’de “matematiksel dayanıklılık” veya “matematiksel yılmazlık” olarak adlandırılmıştır. Bu kavram bu çalışmada matematiksel yılmazlık olarak ele alınacaktır.

Matematiksel yılmazlık, öğrencilerin matematik öğrenirken karşılaştıkları zorluklara olumlu bir bakış açısı ile öğrenmeye devam etmelerini, matematiğe karşı olumlu ve güvenle yaklaşarak araştırmaya, tartışmaya ve öğrenmeye isteklerinin devam etmesi olarak tanımlanmaktadır (Johnson-Wilder ve Lee, 2010a). Kısacası matematiksel yılmazlık, öğrencilerin matematiğe güvenle, sabırla, araştırmaya ve tartışmaya istekli bir şekilde yaklaşmasıdır.

Matematiksel yılmazlık, her şeyden önce karşılaşılan yeni bir matematik öğrenimine karşı *yapabilirim* yaklaşımını ve herhangi bir engeli aşmak için ihtiyaç duyulan desteği bir araya getirerek çaba gösterme becerisini ifade eder. Bu beceri matematiksel büyümeyi sağlayarak, matematikteki kaygı, korku ve öğrenilmiş çaresizliğin önüne geçebilir (Lee-Wilder ve Johnson, 2017).

Johnson-Wilder ve Lee (2010a) matematiksel yılmazlığı; değer, çaba, gelişme ve yılmazlık olarak dört ana boyutta tanımlamıştır. Fakat Kooken ve arkadaşları (2016) öğrencilerin matematiksel yılmazlığa sahip olup olmadıklarını incelemek için geliştirdikleri ölçek sonucunda faktör yapısını tanımlama çalışmaları yapılmıştır. Bunun sonucunda matematiksel yılmazlığın üç duygusal boyutunun olduğunu belirtmişler ve bu boyutları da değer, mücadele ve büyüme olarak tanımlamışlardır (Kooken ve ark., 2016, s. 220). Değer boyutu, öğrencilerin şu an mevcut olan veya gelecekteki hedefleri için matematiği önemli ve çalışmaya değer bulduğuna dair inancını, mücadele boyutu yüksek matematiksel becerilere sahip insanlar için bile matematikte çaba harcanması gerektiğinin evrensel olduğu inancı, büyüme boyutu ise tüm insanların gerekli olan çaba ve destek ile matematiksel becerilerinin gelişerek matematik öğrenebileceğine dair inancı ifade etmektedir (Lee ve Johnston-Wilder, 2017).

2.2.1.Gelişim Odaklı Zihniyet (Büyüme Zihniyeti)

Öğrencilerin matematiğin önemli olduğunu ve günlük yaşamda çeşitli alanlarda kullanılabildiğini görmeleri, matematiğe değer vermelerini sağlayabilir (Ergül, 2010). Bireylerin matematik bilgilerini geliştirmeleri ve matematiksel yılmazlıklarını arttırmaları için büyüme zihniyetlerinin gelişmesi, matematiğin değerini anlaması, matematikte ilerlemek için

nasıl çalışılacağını bilmesi ve iş birliğinin farkında olarak nasıl destek alınacağını farkında olması gerektiği belirtilmiştir (Lee ve Johnston-Wilder, 2017).

Okullarımızda mevcut olan matematik öğretim sistemi ve merkezi sınavlar için gelişen soru çözümüne dayalı öğrenme öğrencilerin matematikte başarılı olup olmadıklarına dair inancın oluşmasına veya sabit öğrenme teorisinin gelişmesine neden olmaktadır (Dweck, 2000; Harlen, 2005). Dweck (2000) tarafından ortaya atılan “sabit zihniyet” ve “gelişim odaklı zihniyet” bireyin zekasının durağan veya gelişebilirliğini ifade etmektedir (Dweck, 2000; Lee ve Johnston-Wilder, 2017; Yeager ve Dweck, 2012).

Sabit zihniyete sahip öğrenciler matematikte başarılı olmamalarını zeki olmadıklarına bağlayarak pes ederler ve matematiğe karşı olumsuz yaklaşırlar. Gelişim odaklı zihniyete sahip öğrenciler ise beynin geliştirilebilir olduğuna inandıklarından dolayı çalışmalarında yılmazlık gösterirler, hatalarından ders çıkarırlar ve etkili çalışmalarına devam ederek öğrenirler (Boaler, 2013). Matematiksel yılmazlık için ise gerekli koşul öğrencilerin gelişim odaklı zihniyete sahip olmalarıdır (Dweck, 2000).

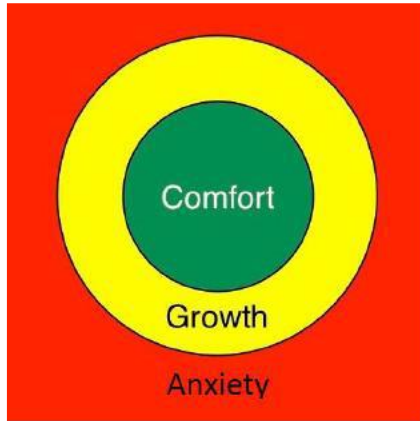
Dweck (2000) ve Boaler (2013) matematik eğitiminin gelişim odaklı zihniyet ile yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu nedenle öğrenciler gelişen bir zihniyete teşvik edilmeli, yeni ve farklı matematik öğrenme yöntemleri ile uygulamalar gerçekleştirilmelidir. Okullar ve öğretmenler gelişim odaklı bir zihniyete dayalı öğrenmeyi destekleyerek matematiksel yılmazlığı besleyen bir ortam oluşturulabilir. Bu sayede öğrenciler tıpkı kaslarının çalıştıkça geliştiği gibi beyinlerinin de geliştiğini görecektir ve matematikle başa çıkmada başarılı olduklarını hissedeceklerdir (Johnson-Wilder ve Lee, 2017).

2.2.2.Büyüme Alanları

Matematiği öğrenmek, öğretmek ve günlük yaşantımızda kullanmak kolay değildir (Cockcroft, 1982). Matematik öğrenirken sabırlı olmak ve pes etmemek matematiğin yapısından kaynaklanmaktadır. Bu süreçte hatalar yapılır, zorluklarla karşılaşılır fakat bu hatalar ve zorluklar yeni bir öğrenme fırsatı yaratmaktadır (Mason ve ark., 2010).

Vygotsky'nin (1978) çalışmalarından etkilenecek öğrencilerin ve yetişkinlerin matematik öğrenmelerindeki kaygılarının ve korkularının üstesinden gelebilmelerini ve matematiksel fikirlere dirençli bir yaklaşım kazanmalarını sağlamak için Johnston-Wilder ve Lee (2017) tarafından bir model geliştirilmiştir. Bu model öğrencinin matematik öğrenimine

başlarken hissedeceği duyguları ifade etmesini sağlamak ve matematiği anlamaya başlamasına olanak vermek için geliştirilmiştir (Johnston-Wilder ve Lee, 2017).



Şekil 2.1. Büyüme Bölgesi Modeli (The Growth Zone Model), (Johnston-Wilder ve ark., 2013, s. 2328)

Vygotsky, Freudenthal, Swann, Dweck, Bruner, Bandura, Wiliam ve Mason'ın çalışmalarına dayanan bu model güvenli (konfor) bölge, büyüme bölgesi ve tehlike (kaygı) bölgesi olarak üç bölgeden oluşmaktadır.

Konfor (Yeşil) Bölgesi: Konfor bölgesinde bulunan bir öğrenci matematik çalışırken bildiklerini kendi başına bağımsız olarak yapabilmektedir. Bu nedenle bu bölgedeki öğrenciler kendini rahat ve güvende hisseder, stres yaşamazlar (Garton ve ark., 2013; Johnston-Wilder ve Lee, 2017). Yani konfor bölgesi öğrenilen bir konuyla ilgili bildiklerini pekiştirmeler yapmak için alıştırmalar yapılan bölgedir. Bu bölgede öğrenciler matematikte anladığı ve öğrendiği bilgi ve becerileri kullanırlar. Öğrencilerin uzun süre bu bölgede kalmaları uyarılma eksikliğinden dolayı yeni öğrenmeler gerçekleştirmelerini engeller. Sürekli aynı bilgileri uygulamaktan dolayı matematiği can sıkıcı bulmalarına neden olabilir.

Büyüme (Sarı) Bölgesi: Öğrencinin matematiksel düşünmesini gerektiren bir dereceye kadar zorluklarla karşılaştırılan bölgedir (Johnston-Wilder ve Lee, 2017) Bu bölgedeki zorluklar yeni fikirler keşfetmek için yeterli düzeyde olmalıdır. Böylece öğrenciler zor bir durumu başarmanın ve anlamaya çalışmanın heyecanını ve keyfini yaşayacaktır. Seçilen zorluk seviyesi yeterli düzeyde olmalı, öğrenciyi kaygılandırarak düzeyde yüksek olmamalıdır. Büyüme alanı keyifli fakat yorucu bir bölgedir. Bu nedenle, öğrencilerde yorgunluk ve bitkinlik oluştuğunda öğrenilenlerin ve ilerlemelerin pekiştirilmesi için konfor evresine geri dönülmelidir.

Kaygı (Kırmızı) Bölgesi: Tehlike veya kaygı bölgesi olarak ifade edilen bu bölgede öğrenciler endişe ve korku hissine kapılır. Akıl yürütmek ve düşünme imkânsız hale gelmektedir. Öğrencilerin bu evrede stres seviyesi artmakta ve düşünmeyi bırakıp uzaklaşmak isteme eğilimi göstermektedirler. Bu bölgedeki öğrencilerin matematik korkusunun ve kaygısının oluşmaması, öğrenmeye isteklerinin yok olmaması için direnç gösterme, kaygı bölgesinden büyüme bölgesine geri dönme çalışmaları gerekmektedir (Johnston-Wilder ve ark., 2013).

2.2.3. Matematiksel Yılmazlık ile İlgili Yapılan Araştırmalar

2.2.3.1. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Yurtdışında yapılan çalışmalar incelediğinde matematiksel yılmazlık kavramının öneminin gittikçe arttığı ve ülkemize göre daha çok çalışıldığı görülmektedir. Matematiksel yılmazlığı geliştirmeye dair gerçekleşen eylem araştırmasında Johnston-Wilder ve Lee (2010b) tarafından matematiksel yılmazlık kavramının temeli atılmıştır. Dezavantajlı bir öğrenci grubuyla İngiltere’de yürütülen bu çalışmada “Matematik Melekleri” adlı güçlü matematik bilgisine sahip olmayan okul çalışanlarından oluşan matematik koçları seçilmiştir. Matematik melekleri, matematik çalışırken öğrencilere destek olarak, matematik şeytanları olarak adlandırılan olumsuz düşüncelerden öğrencileri uzaklaştırmaya çalışmışlardır. Öğrencilerden verilen matematik konusuyla ilgili videolar kurgulamalarını ve çekmelerini isteyerek iş birliği içinde çalışmaları teşvik edilmiştir. Araştırma sonucunda matematiksel yılmazlığın desteklenebileceği ve gelişebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Goodall ve Johnston-Wilder’ın (2015) örnek durum çalışması anne-kız ile gerçekleştirilmiş ve matematiksel çaresizlikle baş edebilmek ve matematiksel yılmazlığın gelişimini sağlamak hedeflenmiştir. Üç seans sonunda anne-kız ikilisinde matematiksel yılmazlık geliştikçe öğrenilmiş çaresizliğin etkisinin azaldığı görülmüştür. Ayrıca çalışma sonrasında artan benlik saygısı ve artan matematiksel düşünme becerisi geliştirdikleri gözlenmiştir.

Hutauruk ve Priatna (2017) tarafından Endonezya’da gerçekleştirilen çalışmada matematik eğitimi öğrencilerinin matematiksel yılmazlıklarını dört faktöre dayalı olarak ölçüldüğü ve düzeylerinin belirlendiği bir nicel araştırma yapılmıştır. Araştırmada matematiksel yılmazlığa sahip öğrencilerin matematiksel yılmazlığın dört faktörüne de sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kookan ve arkadaşlarının (2016) matematiksel yılmazlık ölçeği geliştirmek ve doğrulamak amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada geliştirilen ölçek, matematiksel yılmazlığın değer, mücadele ve büyüme faktörlerini ölçmektedir. Araştırmacılar Johnson-Wilder ve Lee'nin (2010a) araştırmasında matematiksel yılmazlığın önemini ve temel teorilerini belirtmelerine rağmen psikometrik olarak değerlendirilmemiş bir ölçme aracı kullanmalarından dolayı bu araştırmayı eleştirmişlerdir. Bu amaçla matematiksel yılmazlık ölçeği geliştirme ihtiyacı duyduklarını belirtmişlerdir.

Rivera ve Waxman (2011) çalışmasında 118 İngiliz Dili öğrencisi ile yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanarak öğrencilerin matematikteki yılmazlıkları incelenmiştir. Yazarlar matematiksel yılmazlığa sahip olarak tanımlanan öğrencilerin, öğrenirken esnek olduklarını ve buna bağlı olarak da matematiği sevdiklerini, iyi olduklarını, ailelerinden yardım alabileceklerini ifade ettiklerini belirtmiştir. Rivera ve Waxman (2011) matematiksel yılmazlığa sahip öğrencilerin evde akademik görevlerde daha fazla yardım aldıklarını belirtmiştir.

Konuyla ilgili alanyazın incelendiğinde; yapılan diğer çalışmalarda ortaokul ve lise öğrencilerinin eleştirel düşünme yetenekleri ile matematiksel yılmazlıkları arasındaki ilişki incelenmiş ve anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (Faradillah ve Humaira, 2021; Rohaeti ve Koswara, 2018; Maulani ve ark., 2019). Faradillah ve Humaira (2021) çalışmasının sonucunda matematiksel yılmazlığı yüksek öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin düşük, matematiksel yılmazlığı orta düzeydeki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin yüksek ve matematiksel yılmazlığı düşük düzeydeki öğrencilerin ise eleştirel düşünme becerilerinin orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Rifdah ve Priatna'nın (2019) özel bir okulda gerçekleştirdikleri çalışmada ise matematiksel iletişim becerileri gelişmiş öğrencilerin matematiksel yılmazlık algılarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Probleme dayalı öğretimin ve rehberli keşfe dayalı öğretimin (Hafız ve ark., 2017) matematiksel yılmazlık düzeyini arttırdığı, matematiksel kaygı ile yılmazlık arasında negatif bir ilişkinin olduğu (Trigueros ve ark., 2020) bulgusuna ulaşan çalışmalar da yapılmıştır.

2.2.3.2. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Matematik eğitimi alanında matematiksel yılmazlık kavramı ülkemizde henüz yaygın olmamakla birlikte gün geçtikçe önem kazanmaktadır. 2010 yılından sonra kavramın etkisinin

görülmesi ile birlikte matematik eğitiminde önem kazanmış ve yapılan çalışmaların sayısında artış görülmüştür. Fakat Türkiye’de bu konuda yeterli sayıda tez ve makale çalışmaları ile karşılaşılmamıştır. Ülkemizde bu kavramın önümüzdeki yıllarda daha çok önem kazanacağı ön görülmektedir.

Atahan (2019) gerçekleştirdiği çalışmada matematiksel modellemeyi temel alarak gerçekleştirilen öğretimin matematiksel yılmazlık algısına ve modellemeye etkisi incelenmiştir. Çalışmada sekiz öğretmen adayına matematiksel modellemeyle ilgili seminer verilmiş ve ardından 12 saatlik uygulama yaptırılmıştır. Uygulamanın öncesinde ve sonrasında matematiksel yılmazlık ölçeği ön test ve son test olarak uygulanarak matematiksel modelleme becerisi ile matematiksel yılmazlık algısı arasındaki ilişki incelenmiştir. Atahan (2019), çalışma sonrasında matematiksel modelleme becerisi ile matematiksel yılmazlık algısı arasında anlamlı bir farklılık bulmuş ve matematiksel modellemeye dayalı gerçekleştirilen öğretimin matematiksel yılmazlık algısını pozitif yönde etkilediğini ifade etmiştir.

Çağlayan (2018) yapmış olduğu çalışmada matematik dersine ilişkin metaforlar ile matematiksel yılmazlığı kümeleme analizi yöntemiyle incelemiştir. Çalışma Bolu ilinin iki ortaokulundaki 500 tane 6., 7. ve 8. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada öğrencilerin matematik öğretmenine, matematik öğrenmeye ve matematikte başarılı olmayla ilgili metaforları ile matematiksel yılmazlıkları ve matematik başarıları arasındaki ilişkiler incelenerek kümeleme analiziyle sınıflandırma yapılmıştır. Çalışma sonucunda bu değişkenlere karşı olumlu metaforlar kullanan öğrencilerin matematiksel yılmazlık düzeyleri daha yüksek bulunmuştur.

Ceylan (2021) çalışmasında matematik özyeterliliği, matematiksel yılmazlık, sorularda geçirilen cevaplama süresi “Test Kurdu” adındaki 15 soruluk matematik başarı testinin çevrimiçi olarak uygulaması sonucunda elde edilen puanların bu değişkenler üzerinde etkisi incelenmiştir. Çalışma Gaziantep ilindeki iki devlet okulunda öğrenim gören 217 tane 5. sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Araştırmada farklı güçlük düzeylerine sahip sorular incelenmiş ve bu soruları farklı bağımsız değişkenlere göre doğru-yanlış cevaplama durumları üzerinde anlamlı etkisi olduğu bulunmuştur. Ulaşılan diğer bir sonuç ise testi cevaplarken geçirilen sürenin, matematik özyeterliliği ve matematiksel yılmazlığın gelişim alt boyutu değişkeninden elde edilen toplam puanları istatistiksel olarak ve anlamlı düzeyde yordadığı görülmüştür.

Bulut (2022) çalışmasında matematik anksiyetesi ile matematiksel yılmazlık arasındaki ilişkiyi ve farklılıkları sosyodemografik değişkenlere göre incelemiştir. Araştırma lise

öğrencileri ile gerçekleştirilmiş olup kız öğrencilerin matematik anksiyetesinin erkek öğrencilere göre ve anne-babası ayrı olan öğrencilerin matematik anksiyetesinin anne-babası birlikte olan öğrencilere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ek olarak çalışmada annesi çalışan öğrencilerin annesi çalışmayan öğrencilere göre matematiksel gelişimlerinin daha yüksek olduğu ve annesi üniversite mezunu olanların annesi lise mezunu olanlara göre matematiksel yılmazlıklarının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca matematiksel yılmazlık ile matematik anksiyetesi arasında negatif yönlü ilişkili bulunmuştur.

Konuyla ilgili yapılan diğer bir çalışmada Akkan (2022) matematiksel dayanıklılık ile ilgili çalışmaları sistematik olarak incelemiştir. Bu çalışmada matematiksel dayanıklılık veya yılmazlık konulu hakemli dergilerde yayınlanan İngilizce dilindeki makaleler tematik olarak incelenmiştir. Çalışmada 2000-2021 yılları arasında yayınlanan ve yazarın erişebildiği 31 makale incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda en fazla 2021 yılında ve 11 farklı ülkede makalelerin yayınlandığı görülmüştür. Bu makaleler en fazla Endonezya’da sonrasında ise Birleşik Krallıkta yayınlanmış ve lise öğrencileri ile daha fazla uygulama yapılmıştır. Ek olarak incelenen makaleler daha çok nitel yöntemlerle gerçekleştirilmiş ve veri toplama aracı olarak görüşme ve anket tercih edilmiştir. Bu makaleler sonuçlarına göre incelendiğinde ise bilişsel sonuçların matematiksel yeterlilik ve becerilerle ilgili sonuçlar olduğu görülmüştür. Duyuşsal sonuçlarda ise tutum, değer, kaygı, algı ve motivasyon makalelerde daha çok ele alınmıştır.

Ülkemizde matematiksel yılmazlıkla ilgili yayımlanan çalışmalardan biri de Morkoyunlu ve Ayhanöz’ün (2021) çalışmasında ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören ikinci sınıf öğretmen adaylarının matematiksel dayanıklılık kavramı hakkında düşünceleri alınmıştır. Çalışmaya 44 öğretmen adayı katılmış olup yarı yapılandırılmış yazılı görüş formu kullanılarak fenomenolojik bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının gelişen bir zihniyet yapısına sahip oldukları görülmüştür. Öğretmen adaylarının bir kısmı matematiğin doğasında bulunan zorluğun nedenlerine de değinmiş ve bu zorlukların aşılması gerekliliği üzerinde durmuşlardır. Bazı öğretmen adayları matematiksel yılmazlığın bir göstergesi olan matematiğin değeri özelliğine değinmiştir. Çoğunlukla matematiğin günlük hayattaki önemini; günlük hayattaki alışveriş, bilimdeki yeri olarak örneklendirmişlerdir. Çok az sayıda öğretmen adayı ise doğadaki yeri ve önemi ile kültürel etkisinden bahsetmişlerdir.

Kartalcı ve arkadaşlarının (2021) ilişkisel tarama modelinin kullanıldığı çalışma 9. ve 10. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiş olup matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşünceleri

ile matematiksel yılmazlıklar düzeyleri incelenmiştir. Araştırmada öğrencilerin matematiksel yılmazlıkları ile matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşüncelerinin test puanları arasında pozitif ve orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca çalışmada kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre matematiksel yılmazlık ile matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşüncelerinin puanları daha yüksek bulunmuştur.

Öztürk ve Kilmen (2022) çalışmasında yaş grupları 11 ile 15 arasında değişen ortaokul öğrencileri ile matematiksel yılmazlık ve matematiğe yönelik algıları hakkında kümeleme analizi yapılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik algılarının, matematik öğretmenine göre algılarının, matematiksel yılmazlıklarının ve matematik başarısına göre farklılaştığı bulunmuştur.

Matematiksel yılmazlığı ölçmek için Türkçe'ye uyarlanan üç ölçek çalışması bulunmaktadır. Bunlardan biri Güreffe ve Akçakın'ın (2018) gerçekleştirdiği çalışmada Kooken ve arkadaşları (2016) tarafından oluşturulan matematiksel yılmazlık ölçeği Türkçe'ye uyarlanmış ve geçerlilik ve güvenirliği incelenmiştir. Çalışma yılmazlığın; değer, mücadele ve büyüme olan üç bileşenini geçerli ve güvenilir olarak ölçebildiğini göstermiştir. Diğer bir ölçek ise Çetin ve arkadaşları (2018) tarafından matematiksel yılmazlık/dayanıklılık ölçeği Türkçe'ye uyarlanmıştır. Bir diğer çalışma ise Pekdemir ve arkadaşları (2019) tarafından yapılan çalışmada matematikte akademik yılmazlık ölçeği Türk kültürüne uyarlanmıştır. Pekdemir ve arkadaşları (2019) ölçüt geçerliliği kapsamında uyarlanan Matematikte Akademik Yılmazlık Ölçeği ile Matematik Kaygı Ölçeği arasında orta düzeyde ve negatif yönde, Akademik Özyeterlik Ölçeğiyle ise pozitif yönde ilişki bulunmuştur. Bu çalışmayla literatüre, kültürümüze güvenilir ve geçerli bir ölçme aracı olarak matematikte akademik yılmazlık ölçeği kazandırılmıştır.

Matematiksel yılmazlıkla ilgili yurt dışında ve yurt içinde gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerin matematiksel yılmazlık düzeylerinin incelendiği ve matematiksel yılmazlığa sahip öğrencilerin özelliklerinin belirlendiği, (Hutauruk ve Priatna, 2017; Rivera ve Waxman, 2011) matematiksel yılmazlığın geliştirilebileceğine (Johnston-Wilder ve Lee, 2010b) dair çalışmalar mevcuttur. Matematik eğitiminde matematiksel yılmazlığın gelişimini sağlayacak öğretim modelleri ile ilgili çalışmalar incelendiğinde ise probleme dayalı öğretimin (Hafız ve ark., 2017) ve matematiksel modellemeye dayalı öğretimin (Atahan, 2019) matematiksel yılmazlığı arttırdığı görülmüştür.

Gün geçtikçe önem kazanan matematiksel yılmazlığın gelişimini destekleyecek alternatif öğretim modellerinin belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu bağlamda gerçek hayat problemlerinin önem kazandığı GME kuramının temel alındığı öğretimin matematiksel yılmazlığa etkisini inceleyen herhangi bir çalışmanın bulunmaması alanyazında boşluk oluşmasına neden olmaktadır. Bu çalışmanın bu nedenle alanyazına katkı sağlayarak matematiksel yılmazlıkla ilgili literatürdeki boşluğu tamamlayacağı düşünülmektedir.

3.1. Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME)

3.1.1. GME'nin Tarihçesi

1960'larda Hollanda'da matematik eğitimi, problemlerin nasıl çözüleceğini adım adım gösterildiği, matematiksel içeriklerin doğrudan formal düzeyde öğretildiği bir anlayışa sahipti (Van den Heuvel-Panhuizen ve Drivers, 2014). Dünyada matematik eğitimindeki yenileşme ve değişim hareketi Hollanda'da mevcut olan matematik eğitiminde reforma ve yenileşmeye gidilmesine neden olmuştur. Bu reform düşüncesi 1968'de Fred Goffree, Edu Wijdeveld ile başlayan ve daha sonra Adri Treffers'in katılımıyla ilkokul ve ortaokul öğrencileri için geliştirilen Wiskobas Projesinin oluşmasına neden olmuştur (Van den Heuvel-Panhuizen ve Drijvers, 2014). GME'nin temelleri bu üç matematik eğitimcisi tarafından yürütülen bu proje ile atılmıştır. Projeye daha sonra dahil olan Freudenthal'ın başkanlığında 1971 yılında Matematik Eğitimi Geliştirme Enstitüsü (Institute for Development of Mathematics Education) [IOWO] kurulmuş ve GME üzerine çalışmalar yapılmıştır. 1973 yılında ise ikinci kademe öğrenciler için *Wiskeivan Projesi* başlamış ve matematik eğitimindeki yenilikler hız kazanmıştır.

Freudenthal ve arkadaşlarının matematik eğitimindeki bu değişiklikleri genel eğitim araştırmacıları tarafından ilk başlarda desteklenmemiştir. 70'lerin sonu 80'lerin başında GME'nin insan etkinliği olarak matematiği keşfetme hedefi belirsiz kalmıştır. O tarihlerde GME'yi savunanlar arasında da somut hedefler konusunda bir fikir birliği yoktur. Zamanla şekillenen bu teorinin ilk temel alındığı ders kitabı "Rekenen en Wiskunde" adında 1.sınıf temel aritmetik kitabı olarak tasarlanmıştır (Gravemeijer, 1994). Hollanda'da 1968'lerde başlayan bu gelişmeler zamanla uluslararası boyut kazanmış ve matematik eğitimi alanındaki birçok öğrenme kuramına ilham olmuştur (Yonucuoğlu, 2018).

3.1.2. GME Nedir?

Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), matematik eğitimi alanına mahsus olan ve Freudenthal tarafından Hollanda’da 1971 yılında temelleri atılan bir öğretim teorisidir (Heuvel-Panhuizen ve Drijvers, 2014). Bu öğretim teorisi Freudenthal’ın geleneksel ve ezbere dayalı matematik eğitime yönelik eleştirisi sonucu oluşmuştur. Freudenthal (1973) tarafından “anti-didaktik” olarak adlandırılan ve matematik çalışmalarının sonuçlarının matematik eğitiminde başlangıç olarak kabul edildiği bilimsel olarak yapılandırılmış matematik eğitimi müfredatına karşı çıkmaktadır (Gravemeijer ve Doorman; 1999). Matematik eğitimi müfredatına karşı çıkan bu bakış açısına göre öğrenciler hazır matematik bilgilerini almak yerine kendileri matematiksel içgörüler ve araçlar geliştirerek eğitim sürecinde aktif olmaları gerektiğini ifade etmektedir (Heuvel-Panhuizen ve Drijvers, 2014). Bu öğrenme teorisinin başlangıcı bir insan etkinliği olarak matematik, *mathematization* (matematikleştirme) ve *reinvention* (yeniden icat etme) gibi anahtar kavramları içeren bir çerçeveden oluşmaktadır (Gravemeijer, 1994). GME’ye göre öğrenciler matematiğin sorumluluğunu üstlenmeli ve matematik bilgilerini esnek kullanabilmelidir (Gravemeijer, 1994; Whitney, 1985).

GME öğretim teorisinin temeli öğrenme sürecinde *gerçekçi* durumlara yer verilmesidir. GME’nin öğrenme sürecinde gerçeklikle bağlantılı olması dünyada *gerçek dünya matematik eğitimi* olarak tanınmasına neden olmuştur (Heuvel-Panhuizen, 2000). Fakat Hollanda’nın matematik reformunun *gerçekçi* olarak adlandırılmasının sebebi sadece gerçek dünya ve yaşamla ilgili olması değildir. GME’nin bahsettiği *gerçekçi* durumlar aynı zamanda öğrencilerin hayal edebilecekleri problem durumlarını da kapsamaktadır. GME’nin kullandığı *gerçekçi* kelimesi Flemenkçe’de *zichrealiseren*’den gelmektedir ve bu kelimenin çevirisi *hayal etmek* anlamındadır. (Heuvel- Panhuizen ve Drijvers, 2014). GME’ye adını veren de zihnimize hayal edebildiğimiz ve gerçekleştirebildiğimiz durumlardır. Bu nedenle GME’de öğrencilere sunulan bağlam problemleri gerçek hayattan olabileceği gibi masalların hayali dünyasından hatta matematiğin formal dünyasından da olabilir. Öğrencilerin zihninde gerçek olduğu sürece uygun bağlam problemleri oluşturulabilir ve bu bağlam odaklı problemler GME’de kilit rol oynamaktadır (Gravemeijer ve Doorman, 1999).

Matematik bir keşif mi yoksa icat mı tartışması yıllardır devam etmektedir. Bu tartışmaya karşı Freudenthal’ın görüşü ise matematiğin bir insan aktivitesi olarak keşfedilemez bir yapıda olup ve icat edildiğidir (Altun, 2006). Freudenthal’ın matematiğin insan aktivitesi olduğu düşüncesi GME’nin ana fikrini oluşturmaktadır. Bu nedenle GME’ye dayalı bir

matematik öğretiminde matematik, öğrencilerin hazır matematik bilgileri alıp uyguladığı bir sistem şeklinde değil öğrencilerin gerçek durumları matematiksel içgörüler geliştirerek matematikleştirme yaptırılarak öğretilmelidir (Heuvel-Panhuizen ve Drijvers, 2014).

GME’de matematiğin icadından bahsedilirken öğrencilerin her şeyi yeniden icat etmeleri beklenmemektedir (Gravemeijer ve Doorman, 1999). Freudenthal’ın (1991) burada bahsettiği *guided reinvention (güdümlü yeniden icat)*tır. Güdümlü yeniden icat, öğrencilerin kendilerinin çalışmaları sonucunda edindikleri bilgiyi sorumlu oldukları bilgi olarak görmeleridir (Freudenthal, 1991). Bu süreçte öğrenciler yönlendirilmelidir. Öğrenme ortamları öğrencilerin matematik bilgilerini yapılandırabilecekleri ve daha üst seviyedeki kavrama düzeylerine gelebilecek şekilde düzenlenmelidir (Heuvel-Panhuizen, 2003).

3.1.3. GME’de Matematikleştirme

Freudenthal’ın (1971) matematiğin keşfedilemeyen bir insan aktivitesi olarak görme görüşü GME’nin temelini oluşturmuştur. Bu matematiksel aktivite, gerçek yaşam durumlarından matematik kavramlarına ulaşmak için matematiksel bir bakış açısı ile düzenleme anlamına gelen *matematikleştirme* kavramını oluşturmuştur. Bu durumu Freudenthal *mathematization* olarak adlandırmış ve Türkçe’ye *matematikleştirme* olarak çevrilmiştir. Matematikleştirme, gerçek ve hayatın içinden durumları matematiksel araçlarla organize edip düzenlemek anlamına gelmektedir (Freudenthal, 1973). Freudenthal, matematik eğitiminde matematikleştirme olmadan matematiğin olmayacağını belirtmiştir (Freudenthal, 1973, s.134). Freudenthal’a (1991) göre matematikleştirme hayatın içinde olan konuları içerdiği için günlük yaşamımızdaki durumları içerebilir. Günlük hayattaki konular matematikleştirme ile başlar ve bu öğrencilerin matematiği yeniden keşfetmelerini sağlamanın bir yoludur.

Matematikleştirme matematik öğretimindeki en önemli süreçtir ve bu durumun iki nedeni bulunmaktadır. Birinci neden matematikleştirmenin sadece matematikçilerin işi olmayıp her bireyin işi olmasıdır. Diğer neden ise matematiği yeniden keşfetme görüşüdür (Altun, 2006). Tarihte matematiğin geliştiği gibi matematik derslerinde de öğrencilerin yeniden keşfedebilmeleri için gerçek hayat problemleri verilmeli ve bu bağlam problemleri öğrencilerin matematiksel kavramları ve fikirleri yeniden keşfedebilecek şekilde düzenlenmelidir (Wahyudi ve ark., 2017).

1987 yılında Treffers iki tür matematikleştirme fikrini sunmuştur. Yatay ve dikey matematikleştirme olarak ikiye ayrılmış ve bu ayrım Freudenthal (1991) tarafından kabul

görmüştür. Yatay matematikleştirme gerçek hayat durumları içeren bir bağlam problemini matematiksel yollarla çözmek ve organize etmek için matematiksel terimler ile tanımlama ve matematiksel araçları kullanma sürecidir (Gravemeijer ve Doorman, 1999; Van den Heuvel-Panhuizen ve Drijvers, 2014). Dikey matematikleştirme ise bağlam problemlerinin çözüm stratejileri ve matematik kavramları arasında bağlantılar kurma, kısayollar bulma ve formüllere ulaşma sürecidir. Freudenthal (1991) son kitabında, Treffers'in bu iki matematikleştirme yöntemini benimseyerek yatay matematikleştirmenin gerçek dünyadan semboller dünyasına geçiş sürecini ifade ettiğini dikey matematikleştirmenin ise sembollerin soyut dünyasında hareket etmek olduğunu ifade etmiştir (Freudenthal, 1991, s. 41-42).

Freudenthal (1991) yatay ve dikey matematikleştirme arasındaki farkın keskin sınırlarının olmadığını belirtmiştir. Ayrıca bu iki matematikleştirme fikri eşit değerde öneme sahip olup bağlam problemlerinin tüm düzeylerinde yer alabilir. Yatay ve dikey matematikleştirme farklı anlayış düzeylerine, çevreye ve durumlara göre farklı anlamlar da gösterebilmektedir. Freudenthal'e (1991) göre öğrencilerin yeni matematik bilgiler inşa ettiği matematik öğrenme süreci hem yatay hem de dikey matematikleştirme içermelidir.

GME'de gerçek yaşam durumları içeren bağlam problemleri kilit rol oynamaktadır (Gravemeijer ve Doorman, 1999). Bağlam problemleri ise öğrenciler için deneyimsel gerçekliği bulunan gerçek yaşam durumlarını içeren problem durumlarıdır. Burada bahsedilen gerçeklik ise belirli bir dereceye kadar sağduyunun gerçek olarak algıladığı durumlar anlamına gelmektedir. Öğrencilerin okul matematiğine bağlı kalmadan kendilerine özgü çözüm stratejileri keşfetmeleri için iyi seçilmiş bağlam problemleri geliştirilmelidir. Bu problemler öğrencilerin yatay ve dikey matematikleştirme süreçlerinin gerçekleşmesini sağlayan matematiğin yeniden keşfini sağlayabilir.

GME'de hedef, sadece öğrencilerin bağlam problemlerinde kendiliğinden keşfettikleri çözüm stratejilerinden hareketle daha matematiksel içgörüler ve stratejiler geliştirmelerini sağlamak değildir. Aynı zamanda diğer bir amaç, matematiksel kavramlar ve bu kavramların tanımları arasında ilişki kurmaktır (Gravemeijer ve Doorman, 1999). Freudenthal'a (1991) göre öğrencilerin formal matematiğe karşı edindiği bu bilgiler gerçek hayat ve gündelik yaşantı ile bağlantılı olarak kökleri gerçekliğe sıkı sıkı bağlanmalıdır.

3.1.4. GME'nin Temel Öğretim İlkeleri

GME'nin temel öğretim ilkelerinin çoğunluğu ilk kez Treffers tarafından 1978 yılında ortaya atılmıştır. Yıllar içinde başta Treffers olmak üzere birçok matematik eğitimcisi tarafından revize edilmiştir. Aşağıda belirtilen GME'nin temel öğretim ilkeleri listesi Treffers'in (1987) GME öğretim terorisinin beş ilkesinin uyarlanmış versiyonudur. Bu beş ilke; bağlamlar aracılığıyla fenomenolojik keşif, dikey matematikleştirme için uygun araçların kullanımı, öğrencilerin kendi yapıları ve üretimleri, etkileşimli öğretim ve öğrenme süreçlerinin iç içe geçmesi olarak belirtilmiştir. Bu beş ilke daha sonra Van den Heuvel- Panhuizen (2000) ve Van den Heuvel- Panhuizen ve Wijers (2005) tarafından geliştirilerek günümüzdeki halini almıştır (Van den Heuvel- Panhuizen, 2000, s.5; Van den Heuven- Panhuizen ve Wijers, 2005, s.289).

Etkinlik (Activity) İlkesi: Freudenthal'a göre matematik, en iyi matematik yapılarak ve matematikleştirilerek öğrenilmektedir. Bu nedenle öğrenciler, hazır matematik bilgilerinin alıcıları ve uygulayıcıları olmak yerine, her türlü matematiksel stratejiyi, kavramı ve içgörüyü kendi başlarına kullanarak matematik eğitim sürecinin aktif katılımcıları olarak ele alınır (Heuvel-Panhuizen, 2000). Bu süreçte öğrenciler bilimsel olarak yapılandırılmış matematiksel müfredatı kullanmak yerine grup arkadaşları ile kendi stratejileri yardımıyla bilgiyi aktif olarak üretmektedirler.

Gerçeklik (Reality) İlkesi: Matematik eğitime yönelik ortaya çıkan birçok yaklaşımda olduğu gibi GME'de de matematiğin uygulanmasını amaçlar. GME'de matematik eğitiminin temeli *matematiğin yararlı olması için öğrenmek* amacıyla matematiksel sorunları çözebilmek için matematiksel araçlar kullanabilmeleridir (Freudenthal, 1968). Öğrencilerin kendi deneyimlerinden uzak matematik öğrenmeleri unutulmaya yatkın ve öğrenciler tarafından tekrar uygulanmaları zordur.

Van den Heuvel-Panhuizen ve Drijvers (2014) GME'de gerçekliği iki şekilde tanımlamıştır. Bunlardan birincisi, matematik eğitiminde öğrencilerin gerçek yaşamsal durumlara ait problemleri çözerken matematik uygulama ve kullanma becerilerinin gelişimine verilen önemdir. İkincisi ise matematik öğretiminin ilk adımı öğrenciler için anlamlı olan ve zengin bağlamlarla geliştirilmiş problemlerle başlamasıdır. Öğrenciler bu bağlamlarla ilgili çözüm stratejilerine başvurarak matematikleştirme yapabilmektedir (Van den Heuvel-Panhuizen ve Drijvers, 2014).

Düzey (Level) İlkesi: Öğrencilerin matematik öğreniminde yaşamsal bağlam problemlerine karşı informal çözümler, stratejiler, kısayollar ve şemalar oluştururken çeşitli anlama düzeylerinden geçme süreçleridir (Van den Heuvel-Panhuizen ve Drijvers, 2014).

İç İçe Geçme (Interwinement) İlkesi: Matematiğin okul müfredatlarında bulunan sayılar, geometri, ölçme ve veri analizi gibi konu alanlarına ayırmak yerine birbiri ile entegre olmuş geniş etki alanlarına sahip içerikleri temsil etmektedir (Van den Heuvel-Panhuizen ve Drijvers, 2014). Bu ilkeye göre daha geniş bir matematiksel bakış açısının gelişmesi için matematik farklı öğrenme kollarına ve bölümlerine ayrılmamalıdır. Çünkü içerikçe zengin bağlam problemlerini çözebilmek için çeşitli matematiksel kavramları ve bilgileri kullanmak gerekmektedir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000).

Örneğin, çocuklara okulun önündeki bayrağın boyutunu tahmin etmeleri istendiğinde öğrenciler matematiğin tahmin, ölçme, geometri ve oran gibi çeşitli alanları ile karşılaşmaktadır. Bu durum matematik öğretiminin iç içe geçme ilkesini göstermektedir (Van den Heuvel-Panhuizen ve Wijers, 2005).

Etkileşim (Interactivity) İlkesi: Matematik öğrenmek GME’de bireysel bir aktivite değildir. Aynı zamanda öğrencilerin birlikte öğrendiği sosyal bir aktivitedir (Van den Heuvel-Panhuizen ve Drijvers, 2014). Bundan dolayı GME’de küçük grup çalışmaları ve tüm sınıf tartışmalarına yer verilmelidir. Matematik öğretimi sırasında öğrencilere kullandıkları stratejileri birbirlerine sunmaları için fırsatlar verilerek matematiksel düşüncelerinin derinleşmesi ve farklı stratejiler geliştirmeleri sağlanmalıdır.

GME’de tüm sınıfın öğrenmesi önemlidir. Fakat bu durum tüm sınıfın toplu olarak aynı anda birlikte ilerlediği ve her öğrencinin aynı yolu izlediği anlamına gelmemektedir. GME’de her öğrenci aynı gelişim seviyesine ulaşması mümkün olmadığı için bireysel öğrenmelerinde kendi öğrenme stratejilerini takip edebilmeleri sağlanmalıdır (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000).

Rehberlik (Guidance) İlkesi: Freudenthal’e (1991) göre matematik eğitiminde öğrencilerin matematiği *yeniden icat etmelerini* sağlamak için öğretmenin ve eğitim programının proaktif bir role sahip olması gerektiğini belirtmiştir. Öğretmen sadece öğrenme sürecini yönlendirerek çalışma potansiyellerine göre teşvik eden senaryolar oluşturur. Öğrencilerin ne öğrenmesi gerektiğine müdahale edilmez. Bu durumu sağlamak için matematik eğitiminde programları öğrencilerin matematiksel becerilerini geliştirme potansiyeline sahip,

tutarlı ve uzun vadeli öğrenme yönergelerini içerecek şekilde düzenlenmelidir (Van den Heuvel-Panhuizen ve Drijvers, 2014).

3.1.5. GME'ye Dayalı Eğitsel Tasarı İlkeleri

GME'nin esasını oluşturan ve Gravemeijer'in (1994) temelini attığı bu tasarı ilkeleri GME'de matematik öğreniminin nasıl olması gerektiğini belirtir. Bu üç ana eğitsel tasarı ilkesi yönlendirilmiş yeniden keşfetme ile matematikleştirme, didaktik fenomenoloji (olgu bilim) ve kendini geliştiren modeller olarak belirtilmiştir (Gravemeijer, 1994).

Yönlendirilmiş Yeniden Keşfetme ile Matematikleştirme:

Öğrencinin matematiğin tarihteki icadına benzer bir süreci matematik yaparken yaşama fırsatı verilmesidir (Freudenthal, 1973). Öğrencinin yönlendirilmiş yeniden keşfetme ile matematikleştirme yapabilmesi için matematik dersleri matematiğin tarihsel süreci ilham kaynağı olarak kullanılabilir (Altun, 2006). İnformal çözüm süreçleri de matematik dersleri için diğer bir ilham kaynağıdır. Ayrıca formal çözümlere ulaşmak amacıyla informal çözümler de başlangıç niteliğinde kullanılabilir. Bu nedenle zengin içerikli bağlam problemleri öğrencilerin matematiği icat etme süreçlerinde farklı çözüm stratejileri kullanarak matematikleştirmelerini yönlendirilmiş yeniden keşif süreçleri için fırsatlar sunmaktadır (Gravemeijer, 1994). Yönlendirilmiş yeniden keşfetmenin iyi kullanılabilmesi için öğrenciler için uygun ve ileri düzeyde çevresel problemler bulunmalıdır (Altun, 2006).

GME, matematiğin matematikleştirme yolu ile rehberlikli yeniden keşfetmesine odaklanmaktadır. Öğrencilerin deneyimleyebildikleri gerçek bağlam problemleri aracılığıyla informal çözüm stratejilerine ve yorumlarına önem verilmektedir (Kwon, 2002). Yeniden keşif süreci bireysel olduğu kadar tüm sınıfı içermektedir. Çünkü keşfedilen bilgilerin açıklanması ve tüm sınıf tarafından doğrulanması için yapılan tartışmalar kilit rol oynamaktadır.

Didaktik Fenomenoloji:

Hans Freudenthal'ın ilk defa 1940'larda geliştirmiş olduğu bu terim, 1974'te Almanca bir makalede kullanılmıştır. Birkaç yıl sonra "Matematik Eğitimi Bilimi" kitabında bu kavram İngilizce olarak yer almıştır (Freudenthal, 1978). Freudenthal'a (1973) göre didaktik fenomenoloji matematiksel kavramların temsil ettiği olgular ile kavramın kendisi arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Didaktik fenomenojide bu kavramların nasıl oluştuğuna ve hesaplamalar için matematiksel yorumlara odaklanılmaktadır (Kwon, 2002).

Didaktik fenomenoloji öğrencilerin matematiksel bilgileri icat edebilme süreçlerinin oluşması için öğretmenler tarafından öğrenme ortamlarının planlanması olarak tanımlanmaktadır (Gravemeijer, 1999). Öğretmenler önce yatay matematikleştirme için uygun olacak ve genellemeler yapılabilecek gerçek yaşam durumları içeren problemler bulmalı, daha sonra ise öğrenme ortamlarını dikey matematikleştirmeye uygun olarak düzenlemelidir (Gravemeijer, 1994).

Didaktik fenomenoloji, buluşsal bir tasarım yöntemi olarak görülebilir, çünkü öğrencilerin yatay ve dikey matematikleştirmeye giriştiği bireysel etkinlikleri ve tüm sınıf tartışmalarını sağlayabilecek olası öğretim etkinliklerini belirlemenin yollarını önerir (Gravemeijer, 1994). Bu nedenle öğretmenlerin amacı bireysel ve tüm sınıfın tartışmalar yoluyla çözümler üretebilecekleri zengin içerikli gerçekçi bağlam problemleri sunarak tartışma ortamını sağlamak olmalıdır.

Kendini Geliştiren Modeller:

GME’de matematik öğretimi sırasında ortaya çıkan bu modellerin formal ve informal matematik bilgisi arasında oynadığı köprü rolü *kendini gerçekleştiren modeller* olarak tanımlanmaktadır (Altun, 2006; Gravemeijer, 1994; Kwan, 2002). Buradaki model terimi bütüncül ve dinamik bir süreci ifade eder.

Gravemeijer ve Doorman’a (1999) göre GME’de öğrencilere matematiksel kavramları somutlaştırabilecekleri hazır modeller verilmez. Bunun yerine öğrencilerin modelleme yapabilme faaliyetlerini ortaya çıkarabilecek nitelikte bağlam problemleriyle karşı karşıya bırakılır. Öğrenciler bu bağlam problemlerinin çözümünde soyut formal matematiği kendileri için anlamlandırmak ve daha uygun hale getirmek amacıyla modeller geliştirirler (Gravemeijer ve Doorman, 1999). Öğrencilerin bu modelleme sürecindeki simgeleri ve modellemeleri zaman içinde matematiksel akıl yürütmelerle matematiksel düşünceye daha uygun bir modellere dönüşmektedir. Geliştirilen modeller öğrencilerin matematiği yeniden keşfetmelerine yardımcı olarak formal bilgiye ulaşmalarına sağlamaktadır.

Matematik eğitimi alanına özgü bir öğretim modeli olan GME geliştirilmesinden bu yana 50 yıl geçmesine rağmen hala araştırmacıların ilgisini çekmektedir (Heuvel-Panhuizen ve Drijvers, 2014). Günümüzde de GME ile ilgili yapılan çalışmalar başta Hollanda’nın Utrecht Üniversitesi’ndeki Freudenthal Enstitüsü’nde olmak üzere birçok araştırmacı tarafından gerçekleştirilmektedir. Freudenthal Enstitüsü’nde bulunan eğitimciler ve diğer matematik

eğitimcileri GME'nin farklı yönlerine vurgular yaparak her geçen gün gelişmesine katkıda bulunmaktadır.

3.1.6. Gerçekçi Matematik Eğitimi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

3.1.6.1. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Freudenthal Enstitüsü tarafından 1971 yılında ortaya çıkan GME üzerine başta Hollanda olmak üzere birçok ülkede araştırmalar yapılmakta ve projeler gerçekleştirilmektedir. GME, Hollanda olmak üzere Amerika Birleşik Devletleri, İspanya, İngiltere, Japonya, Güney Afrika, Almanya, Danimarka, Portekiz, Brezilya ve Malezya gibi birçok ülkede kabul görmüş ve uygulanmaya başlanmıştır (De Lange, 1996).

“İngiltere ve Hollanda’da Aritmetik Öğretim” konulu konferansta sunulan ve daha sonra makaleleştirilen Heuvel-Panhuizen’in (2000) çalışmasında Hollanda’daki matematik eğitimi ve GME yaklaşımı açıklanmaktadır. Ayrıca çalışmada, Hollanda’da ilkokulda aritmetikte neler öğretildiği ve müfredatı da ele alınmıştır. Yazarlara Drijvers’in de katılımıyla gerçekleştirilen çalışmada (2014) GME’nin ne olduğu, başlangıcı, tarihsel gelişimi, Freudenthal’ın matematik eğitimi ve GME bağlamındaki fikirleri açıklanmıştır. Başka bir deyişle, GME’nin temel ilkeleri ve etkilerinin ele alındığı rehber niteliğinde bir çalışma ortaya çıkmıştır. Çalışmada, GME’nin devam eden bir gelişme sürecinin de olduğu belirtilmiştir.

Gravemeijer ve Terwel’in (2000) çalışmasında da GME’deki didaktik fenomenoloji ve Freudenthal’ın eğitim anlayışı ele alınmıştır. Çalışmada Freudenthal’ın eğitim teorilerine ve araştırmalarına yönelik eleştiriler ana hatları ile belirtilmiştir. Gravemeijer’in 1994 yılındaki çalışması ise GME’nin temeli niteliğinde olup GME’nin gelişim süreci ve temelleri hakkında bilgi vermektedir.

Van Den Heuvel ve Panhuizen’in (2003) çalışmasında ise GME’nin özellikleri, modellerin rolü ve didaktik kullanımı ele alınmıştır. Araştırmacılar modellerin öğrencilerin matematiksel kavramları anlamlandırabilme gelişimlerini ortaya çıkarmak için nasıl kullanıldığını ve GME’ye uygun modelleri, model oluşturma etkinliklerinin nasıl bulunabileceğini açıklamışlardır. Çalışmada bağlamlarla desteklenen ve matematik müfredatı için tasarlanan yüzdeye ilişkin boylamsal bir öğrenme-öğretme sürecinde çubuk modelinin kullanımı ele alınmıştır. Bu çubuk modeller ile öğrencilerin yüzdeler ve rasyonel sayılar arasında bağlantılar kurabildikleri görülmüştür.

GME’de bağlam problemlerinin rolü Gravemeijer ve Doorman’ın 1999 yılındaki çalışmasında tartışılmıştır. Çalışmaya göre GME’deki bağlam problemlerinin amacı öğrencilerin formal matematik bilgilerine ulaşmaları ve matematiksel kavramları anlamlandırmalarını sağlayarak yeniden keşfetmelerini desteklemektir. Bu bağlam problemleri öğrenciler için deneyimsel ve gerçek olmalıdır. Çalışmada bağlam problemlerinin kullanımı ile deneysel gerçekliklerin gelişimi arasında ilişki olduğu ve öğrencilerin bu problemleri çözmelerinin gerçeklik algılarını arttırdığı belirtilmiştir (Gravemeijer ve Doorman,1999).

Matematik eğitiminde GME’nin önem kazanması ile öğretmen adaylarının Hollanda’da farklı bir matematik müfredatı hazırlamaları ihtiyaç haline gelmiştir. Bu amaçla Wubbels ve arkadaşları (1997) tarafından yapılan boylamsal çalışmada öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen hizmet öncesi program kapsamında adayların matematik eğitimine yönelik görüşlerindeki gelişmeler incelenmiştir. Araştırmada 2-4 yıl boyunca anketler ve görüşmeler ile öğretmen adayları takip edilmiştir. Bu çalışmada, hizmet öncesi öğretmen eğitimi programının öğretmen adaylarının matematik eğitimine bakış açılarını değiştirdiği ve sorgulamaya yönelik bir yaklaşım sergiledikleri görülmüştür. Öğretmen adayları iki aşamalı öğrenme sürecinden geçmişlerdir. Öğretmen adaylarından çoğu ilk aşama olan öğrencilerin öğrenme süreçlerinde farklı tercihlerinin olduğu ve bağlam problemleri için çeşitli açıklamalar sunulması gerektiği fikrine ulaşmışlardır. İkinci aşama olarak GME’nin temel özelliği olan öğrencilerin matematiği kendilerinin inşa etmesi düşüncesine ise birçok öğretmen adayı ulaşamamıştır. Bununla birlikte öğretmen adayları GME uygulama sürecinde sınıf yönetimi ve disiplin problemlerinin oluşması konusunda korkularının olduğu görülmüştür. Çalışma sonucunda öğretmen eğitimi programının öğretmen adaylarının matematik eğitimine ilişkin görüşlerini geliştirmede ve araştırma odaklı bir yaklaşım ile etkili öğrenmeyi teşvik ettiği görülmüştür.

Laurens ve arkadaşlarının (2017) yaptığı yarı deneysel çalışmada öğrencilere GME ve geleneksel öğretim modeli uygulanıp matematik başarılarındaki farklılıklar incelenmiştir. Çalışmada GME’de geometrik bir masa oyunu olan yılan ve merdiven oynatılmış ve t-testi ile analizler yapılmıştır. Araştırmacılar çalışma sonucunda geleneksel öğretime göre GME ile eğitim gören öğrencilerin daha başarılı olduklarını ve öğretmenlerin bağlamsal içerikli öğretim ortamları tasarlarlarken oyunları kullanarak matematik öğretimini güçlendirilebileceğini belirtmişlerdir.

Yuanita ve arkadaşlarının (2018) yarı deneysel olarak tasarladıkları çalışmalarında, GME'ye dayalı matematik öğretimi deney grubuyla, geleneksel yöntem ise kontrol grubu ile gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada GME'ye dayalı öğretimin matematiksel inanç, matematik temsil yeteneği ve problem çözme üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışma sonunda GME'nin öğrencilerin matematiksel inancı, temsili ve problem çözme becerilerini arttırdığı ve öğrencilerin gerçek yaşam durumlarından kendi matematiksel bilgilerini formüle ettikleri görülmüştür.

Arsaythamby ve Zubainur (2014) tarafından gerçekleştirilen çalışmada beş hafta boyunca GME'ye dayalı öğrenci etkinlikleri geliştirilmiştir. Araştırmacılar çalışma sonucunda GME'ye dayalı matematik aktivitelerinin geleneksel yöntemi kullananlara göre matematik öğretimindeki etkililiğinin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Barnes (2005) matematikte düşük başarı gösteren 8. sınıf öğrencilerine yönelik basamak değeri, kesirler ve ondalık sayılar konusundaki anlayışlarını incelemek ve geliştirmek amacıyla müdahale çalışması gerçekleştirmiştir. Bu amaçla düşük başarı düzeyine sahip öğrencilerin gelişimlerini sağlamak için öğretim yöntemlerinden GME'ye dayalı matematik öğretiminin seçilmesinin nedenleri ve süreci anlatılmıştır. Çalışma sonucunda deneysel, yapılandırmacı ve geleneksel öğretim yöntemleri GME ile karşılaştırılmış ve GME'nin düşük düzeyde başarı gösterenler için diğer öğretim yöntemlerine göre önerilen tüm yönleri karşılayabileceği ifade edilmiştir.

3.1.6.2. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Matematik eğitime dair ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde GME ile ilgili çalışmalara sıkça rastlanmaktadır. 2006 yılında Altun tarafından yapılan çalışmada yapısalcı öğrenme kuramı ile GME tanıtılarak bu iki kuramın benzerlikleri ve farklılıkları açıklanmıştır. Bu çalışmadan sonra ülkemizde GME'ye dayalı araştırmalar hız kazanmış ve gün geçtikçe önemi artmıştır.

Ülkemizde GME yaklaşımı ile ilgili birçok kavram ve konu deneysel olarak çalışılmış ve bu yaklaşımın farklı bağlamlarda ilgili durumlar üzerine etkisi veya durumlar arasındaki ilişkisi incelenmiştir. Karekök kavramı (Ocakbaşı, 2019), benzerlik (Bozkurt ve ark., 2019), birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler ve eşitsizlikler konusunun öğretimi (Üzel, 2007), cebir kavramı (Özkan, 2019), ondalık kesirler kavramı (Uça, 2017), tam sayılar öğrenme alanı (Ericek, 2020), dönüşüm geometrisi (Korkmaz ve Tutak, 2017), olasılık ve istatistik öğrenme

alanı (Akkaya, 2010) gibi çalışmalar deneysel olarak çalışılmış ve geleneksel yöntem ile Gerçekçi Matematik Eğitimi sonucunda elde edilen veriler ve farklılıklar farklı bağlamlarda incelenmiştir.

Konuyla ilgili alanyazın incelendiğinde GME'nin başarı ve matematik motivasyonlarına (Yonucuoğlu, 2018), başarı ve tutuma (Korkmaz ve Tutak, 2017; Tabak, 2019), başarı ve öğrenme kalıcılığına (Karadöl, 2019) etkisini incelemeye yönelik çalışmalar yapılmıştır. GME'ye ilişkin öğrenci, öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşlerinin incelendiği çalışmalar da mevcuttur (Pınar, 2019; Korkmaz ve Tutak, 2017; Artut ve Bal, 2016). Yapılan araştırmaların çoğunda GME'nin başarı üzerine etkisi incelenmiştir (Karadöl, 2019; Korkmaz ve Tutak, 2017; Kurt ve Özel, 2013; Kükürt, 2021; Özdemir ve Üzel, 2013; Özkan, 2019; Yonucuoğlu, 2018). Fakat Altınar'ın (2021) GME kuramsal çerçevesi ile ilgili yapmış oldukları çalışmada ülkemizde GME'nin uygulamalarının yetersiz olduğu belirtilmiştir.

Tabak (2019) çalışmasında GME'ye ilişkin araştırma eğilimlerini meta-sentez yöntemi ile incelemiştir. Araştırmanın sonucunda GME'ye ilişkin yapılan çalışmaların birçoğunda GME'yi temel alınarak tasarlanan matematik derslerinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına ve başarısına olan etkisinin incelenmesine odaklandığı belirtilmiştir.

Üzel (2007) çalışmasında GME ile matematik öğretiminin öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yapılan deneysel çalışmada deney grubunda GME temel alınarak matematik öğretimi gerçekleştirilirken kontrol grubunda geleneksel yöntem uygulanmıştır. Çalışma sonucunda GME'ye dayalı gerçekleştirilen öğretimin geleneksel yöntemle göre öğretim sürecinin daha etkili olduğu ve öğrencilerin olumlu tutumlar geliştirmesinde katkıda bulunduğu görülmüştür.

Özkan (2019) çalışmasında 6. sınıf cebir konusunun GME ile öğretimi yapılmıştır. Deney grubunda 20 kişi ve kontrol grubunda 24 kişi olmak üzere 44 öğrenci ile gerçekleştirilen yarı deneysel bu çalışmada GME'nin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda deney grubunda uygulanan GME öğretiminin kalıcılığı olumlu yönde etkilediği ve başarıyı arttırdığı görülmüştür.

Karadöl (2019) çalışmasında 6. sınıf ölçme konusuna ait kazanımlar 15 ders saati boyunca 168 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Yarı deneysel çalışmanın yapıldığı araştırmada GME'ye dayalı yapılan öğretimin öğrenci başarısını ve öğrenme kalıcılığını arttırdığı görülmüştür.

Benzer şekilde Kurt ve Özel (2013) çalışmasında 5.,6., 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile *geometri bahçesi* inşa edilmiş ve GME yaklaşımına uygun matematik öğretimi bu bahçede gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda her sınıf seviyesindeki öğrencilerin başarılarının arttığı görülmüştür.

Gözkaya (2015) yürüttüğü çalışmasında GME destekli öğretim modelini kullanarak bu modelin 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumları, başarısı ve bilgi kalıcılığı üzerine etkisi incelenmiştir. Oran-orantı konusu deney ve kontrol grupları oluşturularak ve GME'ye dayalı matematik öğretimi deney grubu ile geleneksel öğretim yöntemi ise kontrol grubu ile uygulanmıştır. Araştırma sonucunda GME destekli öğretim modelinin öğrenmedeki kalıcılığa etkisi olduğu, öğrenci başarısını anlamlı olarak arttırdığı ve matematik dersine karşı olumlu tutumlar geliştirmede katkı sağladığı görülmüştür.

İnce (2019) çalışmasında 6. sınıf öğrencilerle kümeler konusunun öğretimini GME yaklaşımı ile gerçekleştirmiş ve öğretim sürecini incelenmiştir. Gözleme dayalı betimsel durum çalışmasının yapıldığı bu çalışmada GME modeline uygun geliştirilen etkinlikler, çalışma kağıtları ve yarı yapılandırılmış Görüşme Formu ile veriler toplanmıştır. Çalışma sonucunda grupların tamamına yakınının yatay ve dikey matematikleştirme olarak matematikleştirme sürecini yaşadıkları görülmüştür. Sonuç olarak geliştirilen etkinlikler ile öğrenciler gerçek hayat problemlerinden yola çıkarak matematik yapma ihtiyacı duymuş ve yatay ve dikey matematikleştirme ile yeni kavramlara geçiş yapmışlardır.

Ülker (2018) yapmış olduğu çalışmada ise GME'nin teorik çerçevesinden yararlanmış ve sözsüz ispatların formel ispata geçişini kolaylaştırmak amacıyla bir araç olarak nasıl kullanılabileceği incelenmiştir. Çalışma sonucunda 7. sınıf öğrencilerinin ispatla ilişkili birçok matematiksel süreci yaşadıkları bu süreçte ilerleme kaydettikleri ve alanlar arasında ilişkilendirmeler yapabildikleri tespit edilmiştir.

Korkmaz ve Tutar'ın (2017) gerçekleştirdiği nitel araştırmada dönüşüm geometrisi konusu 7. sınıflarla GME'ye dayalı etkinliklerle ve yapılandırmacı yaklaşımla incelenmiştir. Çalışma verileri yapılandırmacı yaklaşıma yönelik öğrenci görüş formu ile toplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda çalışmada, GME'ye dayalı işlenen matematik derslerini birçok öğrenci eğlenceli, merak uyandırıcı ve kalıcı bulmasına rağmen derslerde soru çözmeye alışan öğrencilerin GME'ye dayalı dersleri sıkıcı bulduğu belirtilmiştir.

Kösece'nin (2020) gerçekleştirdiği eylem araştırması 6. sınıflarla on bir hafta sürmüştür. Çalışmada matematik dersleri eğitsel oyunlarla pekiştirilmiş ve GME yoluyla gerçek hayatla

ilişkilendirme ve tahmin becerilerinin nasıl geliştirebileceği, uygulama esnasında karşılaşılabilecek problemlerin neler olacağı ve nasıl giderileceği incelenmiştir. Araştırma sonucunda eğitsel oyunlarla pekiştirilmiş GME'nin matematiği gerçek hayat durumları ile ilişkilendirme ve tahmin becerilerinin artmasına katkı sağladığı belirtilmiştir.

Akkaya'nın (2010) 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmada olasılık ve istatistik öğrenme alanlarındaki konular yapılandırmacılık ve GME yaklaşımlarına uygun matematik öğrenme ortamları tasarlanarak öğretim gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonucunda öğretim sürecindeki bilgi oluşumunun niteliği incelenmiştir. Çalışma sonunda uygulanan öğretimde öğrencilerin keşiflerinin temel alınmasının öğretimin niteliğini arttırdığı görülmüştür. Gerçek yaşam durumlarına dayalı problemlerin ve oyun biçimindeki etkinliklere yer vermenin matematiksel bilginin nitelikli hale getirebileceği belirtilmiştir.

Uça (2017) çalışmada GME ilkelerine göre düzenlenmiş etkinlikler, öğretim deneyleri ve klinik görüşmelerle tasarımı çalışması gerçekleştirilmiştir. 4. sınıf öğrencilerle gerçekleştirilen bu çalışmada, öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırma süreçleri incelenmiş olup öğrencilerin somut karşılaştırmalar yaparak ondalık kesirlerin sembolik gösterimlerini yapabildikleri görülmüştür. Çalışmada, GME ile öğrencilerin sembolik ve somut olarak gösterilen ondalık kesirleri anlamlandırabildikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Ericek (2020) 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmada tam sayılar konusunda GME etkinlikleri ile tasarlanan matematik öğretimi gerçekleştirilmiş olup problem çözme becerileri ve problem çözmeye dair tutumları incelenmiştir. Çalışma hem boylamsal hem de yarı deneysel olarak yürütülmüştür. Uygulamanın 6 hafta sürdüğü bu çalışmada öğretim sürecinde sınıf ortamı kamera kayıtları ve gözlemler ile değerlendirilmiş ve her etkinlik sonunda öğrenci görüş formu ile geri bildirim alınmıştır. Çalışmanın sonucunda GME'ye dayalı öğretimin gerçekleştiği deney grubunda problem çözmeye dair tutumlarının ve problem çözme becerilerinin geleneksel öğretim modelinin yürütüldüğü kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

Erdoğan'ın (2018) çalışmada GME yaklaşımı ile gerçekleştirilen matematik öğretiminin matematik başarısı, yansıtıcı düşünme becerisi ve kalıcılık üzerine etkisi incelenmiştir. Yarı deneysel desen kullanılarak ön-test son-test kontrol gruplu yürütülen çalışma 6. sınıf öğrencileriyle sayılar, işlemler ve cebir öğrenme alanında öğretim gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda GME destekli eğitimin başarıyı ve kalıcılığı olumlu yönde etkileyerek arttırdığı gözlenmiştir.

Alan (2021) çalışmasında GME ile Geogebra harmanlanarak oluşturulan bir yaklaşımla hacim konusunun öğretimi incelenmiştir. Nitel araştırma desenlerinden eylem araştırması olarak tasarlanan bu çalışma 12 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada GME'ye uygun olarak hazırlanan etkinlik kağıtları kullanılmış ve yarı yapılandırılmış görüşme formu, video ve ses kayıtları ile veriler toplanmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin matematiksel çıkarımlar yapabildikleri ve bunları yorumlayabildikleri görülmüştür. Öğrencilerin GME'ye uygun hazırlanan etkinlikleri gerçekleştirirken görselleştirme ve anlamlandırma süreçlerini gerçekleştirebildikleri ve matematik cümlesi yazabildikleri görülmüştür. Ayrıca çalışmada öğrencilerin hacim konusu öğrenirken sadece formülleri kullanmak yerine özgün yaklaşımlarda bulunmaya başlayarak özgün düşüncelerinin oluşması elde edilen diğer bir sonuçtur.

Pınar'ın (2019) gerçekleştirdiği çalışmasında 7. ve 8. sınıf öğrencilerin derslerine giren ilköğretim matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde GME'ye uygun matematik öğretimi yapıp yapmadıkları araştırılmıştır. Dört farklı okulda çalışan 7 ilköğretim matematik öğretmeni seçilerek gerçekleştirilen bu çoklu durum çalışmasında, çalışmaya katılan dört matematik öğretmenin GME kuramına uygun matematik öğretimi gerçekleştirirken 3 matematik öğretmenin ise geleneksel yöntemler kullandığı görülmüştür. Bu durumun nedeninin müfredatın yoğun olması, okul ve okul idaresinin baskısı, ders saatlerinin yeterli olmaması ve öğretmenlerin matematiği günlük hayatla ilişkilendirememesi olduğu ifade edilmiştir.

Bozkurt ve arkadaşları (2019) tarafından 28 matematik öğretmeni ile GME'ye dayalı öğretmen eğitimi verilmiştir. Eğitim sonrasında öğretmen adaylarından benzerlik konusunu GME'ye uygun olarak ve 148 8. sınıf öğrencisi ile tekrarlanması istenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda öğretmen adaylarının gerçekleştirilen eğitimde yatay matematikleşmede kaldığı ve dikey matematikleşmeye geçemediği belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının aldıkları eğitime rağmen GME'ye uygun dersler işlemekte daha fazla desteğe ihtiyaç duydukları ve yeterli olmadıkları görülmüştür.

Artut ve Bal'ın (2016) çalışmasında sınıf öğretmenleri ile GME uygulamalarına dair görüşleri alınmıştır. Çalışmada sınıf öğretmenlerinin GME hakkında sınırlı bilgileri oldukları fakat matematik öğretiminde etkili bir yöntem olarak gördüklerini ifade etmişlerdir.

Yapılan araştırmalarda GME yaklaşımına yönelik eleştiriler de bulunmaktadır. Bu eleştirilerden en temeli deneyimsel olarak gerçek durumlardan hareket ederek formal matematiğe ilerlemenin genellikle imkânsız olması fikridir. Bu görüşe göre GME'nin temeli

olan yeniden icat zaman kaybıdır (Verstappen,1991; Keune,1998; akt. Gravemeijer ve Terwel, 2000). Fakat yapılan çeşitli araştırmalar Freudenthal'ın fikirlerinden ilham alarak yapılandırılan matematik müfredatı etkinliklerinin oluşturulan heterojen öğrenme gruplarında matematiği gerçek yaşam bağlamlarında öğrenmenin mümkün ve etkili olduğunu göstermektedir.



BÖLÜM III

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Gerçekçi Matematik Eğitime dayalı gerçekleştirilen matematik öğretiminin eleştirel düşünme becerisi, eğilimi ve matematiksel yılmazlık algısına etkisini ortaya çıkarmayı hedefleyen bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden olan tek grup ön test-son test deseni kullanılmıştır. Bu desende çalışmanın başında ve sonunda ölçme araçları aynı gruba uygulanır ve ölçüm ile grubun niteliği hakkında bilgi edinilmeye çalışılır (Büyüköztürk ve ark., 2016). Tek grup ön test-son test deseninde gerçekleştirilen deneysel çalışmanın etkisi gelişigüzel seçilmiş tek bir grup üzerinde test edilmektedir. Çalışmada yer alan kişilerin bağımlı değişkene ait ölçümleri çalışmanın uygulama öncesinde ön test, uygulama sonrasında son test olmak üzere aynı kişiler ve aynı ölçme araçları kullanılarak gerçekleştirilir (Büyüköztürk ve ark., 2016; Karasar, 2020).

Bu çalışmada, çalışma grubundaki öğrencilere çalışmanın başında ön test ve sonunda son test olmak üzere Eleştirel Düşünme Becerileri Başarı Testi, Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği ve Matematiksel Yılmazlık Ölçeği uygulanmıştır. GME'ye dayalı matematik öğretimi gerçekleştirmek amacıyla bağlam odaklı problemler ve gerçek yaşam durumları içeren etkinlikler tasarlanmıştır. Çalışmada birçok konu bu bağlamda ele alınarak uygulanmış geniş kapsamlı olması hedeflenerek daha ayrıntılı verilere ulaşmak amaçlanmıştır. Öğrencilere ön test uygulamasından sonra 10 hafta boyunca haftada 2 saat olmak üzere farklı öğrenme alanlarını içeren GME'ye dayalı etkinliklere ve bağlam odaklı problemlere yer verilerek matematik öğretimi gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin grup halinde çalışmaları sağlanmış, elde ettikleri matematiksel deneyimleri ve sonuçları diğer grup üyeleri ile paylaşımları sağlanarak matematiksel dili kullanmaları teşvik edilmiştir.

Tablo 3.1*Çalışmanın Genel Uygulama Çerçevesi*

Grup G	Ön Test O1	İşlem X	Son Test O2
	Eleştirel Düşünme Becerisi Başarı Testi		Eleştirel Düşünme Becerisi Başarı Testi
Deney Grubu	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği	GME Etkinliklerinin Uygulanması	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği
	Matematiksel Yılmazlık Ölçeği		Matematiksel Yılmazlık Ölçeği

3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın evrenini 2022-2023 yılında Akdeniz Bölgesi'nde bir ilçede öğrenim gören ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubu ise 2022-2023 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Antalya'nın Kumluca ilçesindeki bir devlet okulundaki 19 tane 8.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

Tablo 3.2*Çalışma Grubuna İlişkin Bilgiler*

Cinsiyet	<i>n</i>	Yüzde (%)
Kız	12	63,16
Erkek	7	36,84
Toplam	19	100

3.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmada GME'ye dayalı matematik öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ve matematiksel yılmazlıkları üzerine etkisi incelendiği için araştırmada kullanılan veri toplama araçları bu amaca uygun olarak seçilmiştir. Çalışmada bir adet başarı testi ve iki adet ölçek kullanılarak ön test ve son test olarak verilerin toplanması sağlanmıştır. Bu araçlar öğrencilerin matematiksel yılmazlıklarını belirlemek için kullanılan Kooken ve arkadaşları (2016) tarafından geliştirilen Gürefe ve Akçakın (2018) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Matematiksel Yılmazlık Ölçeği, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini tespit etmek için kullanılan Eğmir ve Ocak (2016) tarafından geliştirilen Eleştirel Düşünme Başarı Testi ve Florida Üniversitesi araştırmacıları tarafından geliştirilen Kılıç ve Şen (2014) tarafından Türkçe'ye uyarlanan UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğidir.

Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarından eleştirel düşünme becerileri başarı testi, UF/EMI eleştirel düşünme eğilimi ölçeği ve matematiksel yılmazlık ölçeği ile ilgili bilgiler ayrıntılı bir şekilde bu bölümde açıklanmıştır.

3.3.1. Eleştirel Düşünme Becerisi Başarı Testi

Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan Eleştirel Düşünme Becerisi Başarı Testi (EDBT) öğrencilerin GME'ye yönelik yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisinin olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Eğmir ve Ocak (2016) tarafından geliştirilen bu ölçek 25 maddeden oluşmaktadır. Bu başarı testinde öğrencilerin düşüncelerini sağlayacak gerçek hayat durumlarına yakın durumlar içeren senaryolar bulunmaktadır. Testte ölçülmek istenen eleştirel düşünme alt becerileri *verilen bir durumdaki problemi anlar, öznel ve nesnel yargı belirten ifadeleri ayırır, çıkarımları analiz eder, amaca uygun soru sorar, çıkarımları değerlendirir ve bir kaynağın güvenilirliğini belirler* olarak belirlenmiştir (Eğmir ve Ocak, 2016, s.346).

Eleştirel düşünme becerilerini ölçmeye yönelik geliştirilen bu başarı testin pilot çalışması 5.sınıf öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir. İlk önce 39 maddeden oluşan bu testin KR-20 ve KR-21 değerleri .84 ve .82 olarak belirlenmiş ve yapılan madde analizleri sonucunda 33 maddeye düşürülmüştür. İkinci pilot uygulama 59 5.sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiş ve maddelerin ayırt edicilik ve güçlük analizleri sonucunda testin son halinde 25 maddeye yer verilmiştir (Eğmir ve Ocak, 2016).

Testin bütünlüğünün KR-20 değeri .62 ve KR-21 değeri ise .63 olarak bulunmuştur. Geliştirilen testin güçlük indeksi .37, ayırt edicilik indeksi ise .32 olarak bulunmuştur. Bu durum bu başarı testinin orta güçlüğüye yakın ve oldukça iyi düzeyde ayırt ediciliği olduğunu göstermektedir (Eğmir ve Ocak, 2016).

3.3.2. UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği

Delphi projesi sonucunda Facione (1990) tarafından geliştirilen California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nde (CCTDI) yer alan yedi eğilimin yapılan faktör analizi çalışmaları ile açıklanmaması Florida Üniversitesi araştırmacılarının UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeğini geliştirmelerine neden olmuştur (Kılıç ve Şen, 2014). İsmi Florida Üniversitesi'nden ve ölçeğin alt boyutlarından alan UF/EMI 5'li likert tipinde bir ölçektir. Ölçekte “kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum” yanıtları mevcuttur.

Araştırmada kullanılan bu ölçek Kılıç ve Şen (2014) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Bu ölçekte CCTDI'da yer alan eleştirel düşünmenin 7 alt boyutu bu ölçekte üç boyut olarak ele alınmış ve “Katılım, Bilişsel Olgunluk ve Yenilikçilik” boyutları olarak Türkçe'ye çevrilmiştir. Çalışmanın orijinalinde yer alan 26 maddenin 11. maddesinin hata varyansının .99 olması ve anlamlı t değeri bulunmaması nedeniyle ölçekten çıkarılmıştır (Kılıç ve Şen, 2014). Ölçeğin Türkçe'ye uyarlanmış versiyonunun uyum indeksi incelendiğinde orijinal ölçekle kabul edilebilir derecede iyi uyumlu olduğu belirtilmiştir.

Çalışmada katılım boyutu, kişinin akıl yürütmek, problem çözmek veya yargıya ulaşmak amacıyla becerilerini kullanmak için yol aramak anlamına gelmekte olup ölçekte 11 maddede bulunmaktadır. Bilişsel olgunluk boyutu, kişinin yargıya varma sürecinde eğilimlerinin, becerilerinin ve önyargılarının farkında olmaktır ve bu boyut ölçekte 7 maddede bulunmaktadır. Yenilikçilik boyutu ise bireylerin yeni bilgiler araması ve entelektüel bir merakla sahip olmasını barındırmakta olup ölçekte 7 maddede ele alınmaktadır (Kılıç ve Şen, 2014).

25 maddeden oluşan ölçeğin tamamında Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı .91 bulunurken, katılım alt boyutu için .88; bilişsel olgunluk alt boyutunun .70; yenilikçilik alt boyutunun .73 bulunduğu belirtilmiştir (Kılıç ve Şen, 2014). Ölçeğin bu geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları ortaöğretim öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Bahçeci (2020) tarafından 5., 6., 7. ve 8. Sınıfta öğrenim gören 242 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiş ve ölçeğin yapı geçerliği

doğrulamalı faktör analizi ile yeniden incelenmiştir. Elde edilen verilerde ölçeğin güvenilirlik katsayısı, ölçeğin tümü için .87 olarak bulunmuştur (Bahçeci, 2020).

3.3.3. Matematiksel Yılmazlık Ölçeği

Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin GME uygulaması öncesinde ve sonrasındaki yılmazlık algılarındaki değişimi belirlemek amacıyla Matematiksel Yılmazlık Ölçeği uygulanmıştır. Araştırmada kullanılacak bu ölçek Kooken ve arkadaşları (2016) tarafından oluşturulmuştur. Geliştirilen bu ölçek Güreffe ve Akçakın (2018) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. 19 maddeden oluşan bu ölçek öğrencilerin matematiksel yılmazlık algılarına ilişkin olan tutumlarını değer, mücadele ve gelişim olmak üzere üç faktör kullanarak ölçmektedir. Bu ölçeğin değer faktörü, öğrencilerin matematiğin değerli olduğuna inanmalarını ve matematik çalışmaya verdikleri değeri ifade etmektedir (Chouinard ve ark., 2007). Mücadele faktörü, öğrencilerin matematik öğrenme sürecinde bazen daha fazla çaba sarf etmeleri gerektiğini, büyüme faktörü ise öğrencilerin matematik bilgilerini zamanla geliştirebileceklerini ifade etmektedir (Dweck, 2000; Güreffe ve Akçakın, 2018).

7'li likert olan ölçek “Kesinlikle katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kısmen katılıyorum”, “Kararsızım”, “Kısmen katılmıyorum”, “Katılmıyorum” ve “Kesinlikle katılmıyorum” şeklinde yanıtlanmaktadır. Uyarlanan ölçeğin ve faktörlerin güvenilirliği, Cronbach'ın Alpha güvenilirlik katsayısı kullanılarak değerlendirilmiştir. Güvenirlik değeri, değer faktörü için .92, mücadele faktörü için .80, gelişim faktörü için .76 ve tüm ölçek için .87 olarak bulunmuştur (Güreffe ve Akçakın, 2018; Atahan, 2019). Ölçeğin faktör yüklerinin eşit olmamasından dolayı McDonald's Omega (ω) güvenilirlik değeri hesaplanmış ve değer faktörü için .92, mücadele faktörü için .79, büyüme faktörü için .77, ölçeğin tamamı için ise .94 bulunmuştur. Bu durum ölçeğin güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermiştir.

Toplam test korelasyonu yüksek ve pozitif bulunmuştur ve bu da tutarlılığın göstergesidir. Ölçeğin yapı geçerliliği DFA ile doğrulanmıştır. Faktör analizinin düşük olması nedeni ile Kooken ve arkadaşları (2016) geliştirdiği ölçekteki 9, 10, 11,18 ve 19. maddeler çıkarılarak orijinalinde 24 maddeden oluşan ölçek 19 maddeden oluşan bir yapı haline getirilmiştir (Güreffe ve Akçakın, 2018). Geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olan bu ölçeğin değer faktörü 8 maddeden, mücadele faktörü 6 maddeden ve büyüme faktörü ise 5 maddeden oluşmaktadır. Ölçekten alınan yüksek puan bireyin matematiksel olarak dayanıklı ve

matematiksel zorluklar karşısında mücadele edebildiğini göstermektedir (Gürefe ve Akçakın, 2018).

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırma kapsamında verilerin toplanması amacı ile kullanılan Eleştirel Düşünme Becerisi Başarı Testi, UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği ve Matematiksel Yılmazlık Ölçeği izinleri elektronik posta aracılığıyla araştırmacılardan alınmıştır (Ek 3, Ek 4, Ek 5). 10.01.2023 tarihli ve 15 karar nolu etik kurul onayı (Ek 1) ve uygulamanın yapılacağı İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden 21.02.2023 tarihli ve E-98057890 sayılı araştırma izninin (Ek 2) alınması ile 2022-2023 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde çalışmaya başlanmıştır. Okul müdüründen izin alınarak uygulama süreci eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde planlanmıştır. Çalışma etiği kapsamında öğrencilere araştırmanın amacı ve içeriği açıklanmış ve veli onam formları dağıtılarak gelen dönütlere göre gönüllü öğrencilerle çalışma gerçekleştirilmiştir.

3.4.1. İşlem

Çalışmaya 2022-2023 eğitim-öğretim yılının bahar döneminin ilk haftasında başlanmıştır. Seçmeli Matematik Uygulamaları dersi kapsamında yürütülen çalışmanın verileri 10 hafta boyunca toplam 20 ders saatinde toplanmıştır. Çalışmaya 20 öğrenci ile başlanmış fakat bir öğrencinin nakil gitmesinden dolayı çalışma 19 öğrenci ile tamamlanmıştır. Veri toplama araçları ön test olarak çalışmanın başlangıcında uygulanmıştır. Eleştirel Düşünme Becerileri Başarı Testinin uygulanma süresi 40 dakika, UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği ve Matematiksel Yılmazlık Ölçeğinin ise uygulama süresi yaklaşık olarak 30 dakika sürmüştür. Çalışma kapsamında dersler, danışman öğretim üyesi ile beraber belirlenen GME'ye dayalı etkinliklerle gerçekleştirilmiştir.

GME'ye uygun etkinliklerin ve bağlam problemlerin seçilmesi amacıyla araştırmacı tarafından literatür taraması gerçekleştirilmiştir (Altun, 2020; Brousseau, 1997; Özdemir ve Uzel, 2013; Treffers, 1993; Van Hiele, 1999; Van de Walle ve ark., 2021). Etkinliklerin seçiminde GME'nin öğretim ilkeleri dikkat edilerek öğrenciler için anlamlı olmasına, gerçek yaşam durumları içermesine ve öğrencilerin problem üzerinde çalışma ihtiyacı duyabilecekleri zengin bağlamlar içermesine önem verilmiştir. Bu duruma ek olarak GME'nin iç içe geçme ilkesi göz önünde bulundurulmuş ve keskin konu alanlarına ayrılmış problemler tercih edilmeyip birçok konuyu kapsayan birbiri ile entegre olmuş içeriklere yer verilmiştir. Bu

bağlamda birçok konuya hakimiyetlerinin olması nedeniyle araştırmanın çalışma grubunu 8.sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmada seçilen etkinliklerin uygulama sürecinde öğrencilerin birçok matematiksel kavramı ve bilgiyi kullanmaya ihtiyaç duymaları hedeflenmiştir. Uygulanacak etkinliklerin MEB matematik dersi öğretim programı kazanımlarına uygun olarak ve etkinliklerin uygulanış sırası yıllık plan ile paralel olacak şekilde planlanmıştır. Etkinliklerin zorluk seviyelerinin farklı olmasından dolayı sürelerde esnek davranılmış ve her hafta bir veya iki etkinliğe yer verilmiştir. Uygulama sürecinde kullanılan GME'ye uygun etkinlikler, uygulama süreleri ve ilgili kazanımları ile birlikte Tablo 3.3 'de verilmiştir.

Tablo 3.3

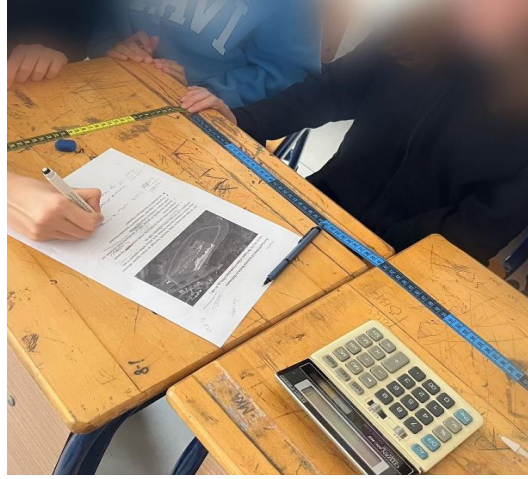
GME Ders Tasarımına Uygun Etkinlik ve Kazanımları

Hafta	Ders Saati	Etkinlik Adı	İlgili Kazanım
Uygulama 1	1 ders saati	Diophantus'un Yaşı	M.8.2.2.1. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.
	1 ders saati	Koordinat Sistemi	M.8.2.2.2. Koordinat sistemini özellikleriyle tanır ve sıralı ikilileri gösterir.
Uygulama 2	2 ders saati	Ayakkabı Numarası Hesaplama	M.8.2.2.5. Doğrusal ilişki içeren gerçek hayat durumlarına ait denklem, tablo ve grafiği oluşturur ve yorumlar.
Uygulama 3	2 ders saati	Kendin İçin En Uygun Şirket	M.7.4.1.2. Bir veri grubuna ait ortalama,

			ortanca ve tepe değeri bulur ve yorumlar.
Uygulama 4	2 ders saati	Mozaik Bulmaca	M.8.3.2.3. Çokgenlerin öteleme ve yansımalar sonucunda ortaya çıkan görüntüsünü oluşturur.
Uygulama 5	2 ders saati	Van Gogh Problemi	M.7.3.2.5. Alan ile ilgili problemleri çözer.
Uygulama 6	2 ders saati	Pisagor Bağıntısı (EK-6)	M.8.3.1.5. Pisagor bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.
Uygulama 7	2 ders saati	Üstü Açık Kutu Yapımı	M.8.3.4.1. Dik prizmaları tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımını çizer.
Uygulama 8	2 ders saati	Silindirin Hacmi	M.8.3.4.4. Dik dairesel silindirin hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.
Uygulama 9	2 ders saati	Benzerlik Uygulaması (EK-8)	M.8.3.3.1. Eşlik ve benzerliği ilişkilendirir, eş ve benzer şekillerin kenar ve açı ilişkilerini belirler.

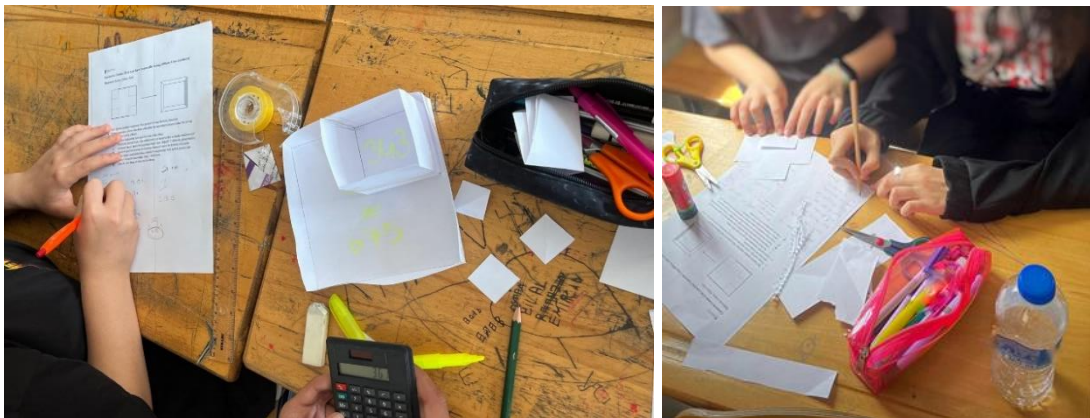
Uygulama 10	1 ders saati	Olta Problemi (EK-9)	M.8.3.1.5.Pisagor bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.
	1 ders saati	Puzzle (EK-7)	M.8.3.3.2. Benzer çokgenlerin benzerlik oranını belirler, bir çokgene eş ve benzer çokgenler oluşturur.

GME'ye dayalı öğretim başlamadan önce etkileşim ilkesi göz önünde bulundurularak öğrenciler dört veya beş kişilik heterojen gruplara ayrılmış ve her gruptan grup sözcüsü seçilmiştir. Gruptaki üyeler belirlenirken birbiri ile fikir alışverişinde bulunabilecekleri nitelikte olmasına dikkat edilmiştir. Uygulama öncesinde etkinlikler gruplardaki öğrenci sayılarına göre çoğaltılmış ve bazı etkinliklerde materyallere yer verilmiştir. Sınıfın fiziksel yapısı ve atmosferi tartışma ortamına uygun şekilde dizayn edilmiş ve çalışma boyunca küçük grup tartışmaları ile sınıf tartışmalarına yer verilmiştir. Uygulama esnasında gruplardan GME'nin temeli olan "herkes için matematik" ilkesi göz önünde bulundurularak öğrencilerin tamamının aktif olarak fikir üretmeleri ve grup arkadaşları ile buldukları stratejileri tartışmaları teşvik edilmiştir. Sınıf tartışması yapılırken gruplardan elde ettikleri sonuçları grup sözcüsü aracılığıyla matematiksel gerekçelendirmeler yaparak ve matematiksel dili kullanarak diğer gruplarla paylaşımları sağlanmıştır. Bu süreçte öğrenciler birbirlerinden öğrenmiş, kullandıkları yöntemleri incelemiş ve informal bilgiden formal bilgiye ulaştıkları matematikleştirme süreci yaşamışlardır. Çalışmada araştırmacının rolü öğrencilerin matematiği keşfetme sürecine rehberlik etmek ve çalışmaya teşvik etmek olmuştur.



Şekil 3.2. Öğrencilerin Van Gogh Problemi uygulama esnasındaki görünümü

Uygulama esnasında öğrenciler bağlam odaklı problemleri çözerken farklı çözüm yolları geliştirmişler ve birbirleriyle tartışarak süreci şekillendirmişlerdir. Örneğin Şekil 3.2’de öğrenciler 5. Haftanın uygulaması olan Van Gogh Probleminin çözümüne ulaşmak için öncelikle 1 m²’lik alanın ne kadar yer kapladığını belirlemeye çalışmışlardır. Fakat gruplar kendi aralarında fikir birliğine vararak net bir tahminde bulunamadıkları için mezuralar ile 1 m²’lik alan oluşturmuşlardır. Problemin çözümünde bu alana kaç tane bahçe bitkisi sığabileceğine dair yorum yapmaya ihtiyaç duymuşlar ve tahminde bulunabilmek için kendilerini bitki olarak hayal ederek 1 m²’lik alana en fazla kaç kişinin sığabileceğine dair çalışmalar yapmışlardır. Daha sonra buradan elde ettikleri bilgilerden yararlanarak problemin çözümüne geçiş yapmışlar ve elde ettikleri sonuçları birbirleri ile tartışmışlardır.



Şekil 3.2. Öğrencilerin Üstü Açık Kutu Yapımı uygulaması esnasındaki görünümü

7.haftanın uygulaması olan Üstü Açık Kutu Yapımı (Şekil 3.3) etkinliğinde öğrencilerden kendilerine verilen kağıtların kenarlarından belirledikleri uzunlukta kareler keserek en büyük hacimli üstü açık kutu yapmaları istenmiştir. Bu süreçte her grup kendi belirledikleri farklı uzunluklara sahip kareler keserek farklı hacimlerden oluşan kutular oluşturmuşlardır. Daha sonra öğrenciler oluşturdukları kutuların hacminin kestikleri karelerin boyutuna bağlı olarak nasıl değiştiğini bulmaya odaklanmışlar ve her grup elde ettikleri sonuçları açıklayarak tartışmışlardır.

GME'ye dayalı etkinliklerin sınıfta uygulama sürecinde kullanılan örnek etkinlikler Ek-6-7-8 ve 9'da yer verilmiştir. Uygulama süreci sona erdikten sonra Matematik Uygulamaları dersinde iki ders saati süresince ölçme araçları son test olarak uygulanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Çalışmada elde edilen veriler bir istatistik programına aktarılarak analiz edilmiştir. Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Başarı Testinden elde edilen puanları değerlendirilerek teste dair toplam puanlar hesaplanmıştır. UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği maddeleri kesinlikle katılmıyorum (1 puan), katılmıyorum (2 puan), kararsızım (3 puan), katılıyorum (4 puan) ve kesinlikle katılıyorum (5 puan) şeklinde kodlanarak SPSS programına girilmiştir. Matematiksel Yılmazlık Ölçeğinin maddeleri ise kesinlikle katılıyorum (7 puan), katılıyorum (6 puan), kısmen katılıyorum (5 puan), kararsızım (4 puan), kısmen katılmıyorum (3 puan), katılmıyorum (2 puan) ve kesinlikle katılmıyorum (1 puan) olarak kodlanıp SPSS programına aktarılmıştır. Ters kodlanması gereken 15., 16., 17., 18. ve 19. maddelerinde kodlama gerçekleştirilmiştir. Boş sorular yanlış kabul edilerek puan verilmemiştir.

Verilerin analizinde betimsel istatistik verilerinden yararlanılarak minimum, maksimum puanlar ile ortalama, standart sapma değerleri incelenmiştir. Elde edilen puanlar normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için ShapiroWilk testi uygulanmış ve verilerin normal dağılım gösterdiği saptanmıştır. Aynı çalışma grubu ile tekrarlı ölçümün yapılması ve verilerin normal dağılım göstermesi nedeniyle parametrik testlerden bağımlı grup t-testi kullanılmıştır. Ayrıca Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinin ve Matematiksel Yılmazlık Ölçeğinin alt boyutlarının da betimsel istatistikleri yapılmış, ön test ve son testten elde edilen t-testi ile incelenerek yorumlanmıştır.

3.6. Araştırmanın İç ve Dış Geçerliliği

Deneysel çalışmalarda kullanılan desene bağlı olarak araştırmanın iç ve dış geçerliliğini tehdit eden birçok faktör bulunmaktadır. İç geçerlilik, bağımlı değişkende meydana gelen değişmelerin bağımsız değişkenle açıklanabilirliğini ifade etmektedir (Büyüköztürk ve ark., 2016). İç geçerliliği ilişkin olası tehditler ise tarih, olgunlaşma, regresyon etkisi, katılımcıların seçimi, denek kaybı, deneysel işlemin yayılması, etkileşim, deneysel işleme tepki ve veri toplama araçları gibi faktörlerdir (Creswell, 2020).

Bu çalışmada iç geçerliliğe yönelik mevcut olan tehditleri önleyebilmek için bazı önlemler alınmıştır. Çalışmada zaman faktörünün etkisini azaltabilmek için uygulama planlanan süre içinde bitirilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın 10 hafta içinde tamamlanmış olması ve bu kısıtlı süreçte çalışma grubundaki öğrencilerin belirgin bir olgunlaşma yaşamamaları çalışmada olgunlaşma tehdidinin yaşanmamasını sağlamıştır. Çalışma süresince sonuçları etkileyecek sayıda öğrenci çalışmadan ayrılmamıştır. Bu nedenle çalışmada denek kaybı tehdidi yaşanmamıştır. Çalışma tek bir grup ile yürütüldüğü için etkileşim ve deneysel işleme tepki gibi faktörlerle de karşılaşılmamıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin eleştirel düşünme becerisi, eğilimi ve matematiksel yılmazlık düzeyleri genel olarak çok yüksek veya çok düşük olmadığı için regresyon etkisinin tehdidi yaşanmamıştır. Tek bir grupta yürütülen bu çalışmada katılımcıların seçiminde mevcut olan bir seçim yanlılığı da bulunmamaktadır. Son olarak ön test ve son test uygulamasında farklı veri toplama araçlarının kullanılması iç geçerliliğe olası bir tehdit oluşturmaktadır. Bu nedenle çalışmada ön test ve son test aynı ölçme araçları kullanılarak araştırmacı tarafından benzer koşullarda gerçekleştirilmiştir.

Dış geçerlilik ise deneysel çalışmadan elde edilen sonuçların çalışma grubundan daha büyük gruplara ve evrene genellenebilirliğini ifade etmektedir (Büyüköztürk ve ark., 2016). Dış geçerliliğe yönelik tehditler deneysel işlem ve ortamın etkileşimi, deneysel işlem ve katılımcı seçimi ve deneysel işlem ile tarih etkileşimi olarak belirtilmektedir (Creswell, 2020, s. 391). Dış geçerliliği etkileyen faktörleri en aza indirmek için deneysel çalışmanın öncesinde ve sonrasında uygulamaya katılan katılımcıların yönergeleri takip ederek uygun zamanda tamamlamaları sağlanmıştır. Çalışmanın uygulama sürecinde gerçekleştirilen etkinlikler ve kullanılan materyaller alışılmış sınıf ortamlarında bulunan ve uygulanabilen nitelikte olması benzer sınıf ortamlarında genellenebilir olduğunu göstermektedir.

BÖLÜM IV

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine dair ulaşılan sonuçlara ve yorumlara araştırma problemlerinin sırasına uygun olarak verilmiştir.

4.1. Gerçekçi Matematik Eğitimi Uygulamalarının 8.Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerileri Üzerine Etkisine İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemine yanıt aranırken öncelikle çalışma grubunun eleştirel düşünme becerileri ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığına cevap aranmıştır. Bu amaçla ön test ve son test puanlarına ilişkin normallik testi yapılmış ve çarpıklık, basıklık katsayıları standart hataları ile normallik testleri sonuçları tablo 4.1.1 'de belirtilmiştir.

Tablo 4.1.1'de eleştirel düşünme beceri testine ilişkin normallik sonuçları incelendiğinde ön test basıklık katsayısı 1.01 hata ile -.12, son test basıklık katsayısı ise .70 bulunmuştur. Öğrencilerin ön test çarpıklık katsayısı 0.52 hata ile -0.59 bulunurken son test çarpıklık katsayısı -0.95 bulunmuştur. Çarpıklık katsayısının 0'dan küçük bulunması puanların dağılımının negatif (sola) çarpık olduğunu göstermektedir. Fakat ön test ve son test çarpıklık katsayıları -1 ile +1 arasında bulunduğu için puanların normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediği söylenebilir (Büyüköztürk, 2021, s.40).

Elde edilen puanların normallik varsayımını sağlayıp sağlanmadığını belirlemek için Shapiro-Wilks ve Kolmogorov-Smirnov testleri uygulanmıştır. Fakat araştırmada çalışma grubunun büyüklüğünün 50'den küçük olmasından dolayı Shapiro-Wilks test istatistiği kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2021, s.42). Bu durumdan hareketle Tablo 4.1.1. incelendiğinde çalışma grubunun eleştirel düşünme başarı ön ve son testlerine ilişkin normallik testi sonucu ön testte p değeri 0.61 ve son testte ise p değerinin 0.06 olarak bulunmuştur. P değerinin 0.05 değerinden büyük olması normalliği sağlandığı anlamına geldiğinden dolayı ön test ve son test puanlarının normalliği sağladığı görülmektedir. Bu nedenle verilerin analizinde parametrik testlerden bağımlı grup t testi kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo 4.1.1*Eleştirel Düşünme Beceri Testine İlişkin Normallik Testi Sonuçları*

Eleştirel	Kolmogorov-				Çarpıklık	Standart	Basıklık	Standart
Düşünme	Smirnov ^a		Shapiro-Wilk					
Beceri Testi	Statistic	<i>p</i>	Statistic	<i>p</i>		Hata		Hata
Ön Test	,13	,20*	,96	,61	-,59	,52	-,12	1,01
Son Test	,22	,02*	,90	,06	-,95	,52	,70	1,01

*p<0,05

Çalışma grubunun eleştirel düşünme beceri testine ilişkin ön test ve son test sonuçları betimsel istatistik yapılarak incelenmiştir. Betimsel istatistik sonuçları olarak ön test ve son test puanlarına ait minimum, maksimum puanlar ile aritmetik ortalama ($\bar{X}$), standart sapma (ss) puanları Tablo 4.1.2 'de verilmiştir.

Tablo 4.1.2. incelendiğinde öğrencilerin eleştirel düşünme beceri testinin ön test uygulaması sonucunda minimum 5, maksimum 23 puan aldıkları görülmüştür. Son test uygulamasında ise minimum 13 maksimum 23 puan aldıkları görülmüştür. Öğrencilerin eleştirel düşünme başarı testi ön test ortalamaları 15.11 ve standart sapması 4.72 bulunmuştur. Eleştirel düşünme son test ortalamaları ise 19.16 olup standart sapması 2.83 olarak bulunmuştur.

Çalışma grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme başarı testinin ön test puanları ortalaması 15,11 iken Gerçekçi Matematik Eğitime dayalı matematik öğretimi gerçekleştirildikten sonra son test puanları ortalaması 19.16'e yükselmiştir. Öğrencilerin elde ettikleri maksimum puan değişmezken minimum puanda yükselme görülmüş ve ortalama puan 40,52 artmıştır. Bu durum Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı matematik öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme başarı puanlarını arttırdığını göstermektedir.

Tablo 4.1.2*8.Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Beceri Testine İlişkin Betimsel İstatistikler*

Eleştirel Düşünme Beceri Testi	N	Minimum	Maksimum	Ortalama (X)	Standart Sapma
Ön test	19	5,00	23,00	15,11	4,72
Son Test	19	13,00	23,00	19,16	2,83

Eleştirel düşünme beceri ön test ve son test ortalamaları arasındaki bu farklılığın anlamlı olup olmadığını incelemek için bağımlı grup t-testi yapılmış ve sonuçları Tablo 4.1.3 'de verilmiştir. Tablo 4.1.3'e göre eleştirel düşünme başarı testinin ön test ve son test puan ortalamalarındaki farkın anlamlı olup olmadığını test etmek amacı ile yapılan bağımlı grup t-testi sonucuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür [$t(18) = -3.87$, $p < .05$]. “p” değeri (0.001) önem seviyesinin 0.05 değerinden küçük olması grubun Gerçekçi Matematik Eğitimi uygulaması ile eleştirel düşünme beceri testine yönelik ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık oluşturduğunu göstermektedir.

Tablo 4.1.3*Eleştirel Düşünme Beceri Testinin Ön ve Son Test Puanlarına Yönelik Bağımlı Grup T-Testi Sonuçları*

Eleştirel Düşünme Beceri Testi	X	SS	Sd	t	p
Ön test	15,11	4,72	18	-3,87	0,001
Son Test	19,16	2,83			

4.2. Gerçekçi Matematik Eğitimi Uygulamalarının 8.Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimleri Üzerine Etkisine İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi olan “8.sınıf öğrencilerinin Gerçekçi Matematik Eğitimi uygulaması öncesi ve sonrası eleştirel düşünme eğilimi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunun cevabını ulaşmak için eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinden

öğrencilerin elde ettikleri puanların normallik testinin ve çarpıklık, basıklık katsayılarının sonuçları Tablo 4.2.1’de verilmiştir.

Tablo 4.2.1’e göre eleştirel düşünme eğilimleri ölçeğinin normallik sonuçları incelendiğinde ön test çarpıklık katsıy 0.52 hata ile 0.62, son test çarpıklık katsayısı ise 0.81 bulunmuştur. Ön test basıklık katsayısı ise 1.01 hata ile 1.12, son test basıklık katsayısı ise 1.71 bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlar puanların pozitif (sağa) çarpıklığı göstermektedir. Fakat çarpıklık katsayısı -1 ile +1 arasında bulunduğu için normal dağılımdan aşırı sapmadığını göstermektedir.

Normallik testleri ile normallik incelendiğinde ise Shapiro-Wilks testinin uygulaması sonucunda çalışma grubunun eleştirel düşünme eğilimi ön ve son testlerine ilişkin normallik testi sonucunun ön testte p değeri 0.65 ve son testte ise p değerinin 0.39 olarak bulunmuştur. P değerinin 0.05 değerinden büyük olması normalliği sağlandığı anlamına geldiğinden dolayı ön test ve son test puanlarının normalliği sağladığı görülmektedir.

Tablo 4.2.1

Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeğine İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği	Kolmogorov-		Shapiro-Wilk	Çarpıklık	Standart	Basıklık	Standart		
	Smirnov ^a							Hata	Hata
	Statistic	<i>p</i>							
Ön Test	,12	,20*	,96	,65	0,62	,52	1,12	1,01	
Son Test	,10	,20*	,95	,39	0,81	,52	1,71	1,01	

* $p < 0,05$

Öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinin düzeyi incelenirken ön test ve son testte alınan minimum, maksimum puanlar ve ortalamalar, standart sapma değerleri ile birlikte Tablo 4.2.2.’de verilmiştir. Tablo 4.2.2 incelendiğinde öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin ön test uygulaması sonucunda minimum 64, maksimum 122 puan aldıkları görülmüştür. Son test uygulaması sonucunda ise minimum elde edilen puan 76 iken maksimum 121 puan elde edilmiştir. Öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinin ön test ortalamaları 87.26 ve standart sapması 13.66 bulunmuştur. Eleştirel düşünme eğilimlerinin son test ortalamaları ise 93.26 olup standart sapması 10.26 olarak bulunmuştur. Çalışma grubundaki öğrencilerin elde ettikleri minimum puan 12 puan artarken maksimum puanda 1 puan azalış görülmüştür.

Öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinin ön test puanları ortalaması 87.26 iken Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı matematik öğretimi gerçekleştirildikten sonra son test puanları ortalaması 93.26'e yükselmiştir. Bu durum öğrenciler Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı matematik öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimi puanlarını arttırdığını göstermektedir.

Tablo 4.2.2

8. Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimlerine İlişkin Betimsel İstatistikler

Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği	N	Minimum	Maksimum	Ortalama (X)	Standart Sapma
Ön test	19	64,00	122,00	87,26	13,66
Son Test	19	76,00	121,00	93,26	10,26

Eleştirel düşünme eğilimlerinin alt boyutları olan katılım, bilişsel olgunluk ve yenilikçilik boyutlarının betimsel analizleri yapılarak Tablo 4.2.3'de verilmiştir. Tablo 4.2.3 incelendiğinde eleştirel düşünme eğilimlerinin alt boyutlarından katılım alt boyutunun ön test minimum puanı 24 iken maksimum puan 53 olarak bulunmuştur. Ortalama puanı ise 37.95 ve standart sapması 7.58'dir. Katılım boyutunun son test minimum puanı 30, maksimum puan 55'dir. Son test ortalaması 41.58'e yükselmiş ve standart sapması 6.40 olarak bulunmuştur.

Bilişsel olgunluk alt boyutunun ön test minimum puanı 20, maksimum puanı ise 35'dir. Ortalama puan 25.16 ve standart sapma ise 4.21 olarak bulunmuştur. Bilişsel olgunluk son test minimum puanı 21, maksimum puanı ise 35'dir. Son testin ortalama puanı 26.26 ve standart sapma 3.25 olarak bulunmuştur.

Yenilikçilik alt boyutunun ön test minimum puanı 19, maksimum puanı ise 34'dir. Ortalama puan 24.68 ve standart sapma ise 4.31 olarak bulunmuştur. Yenilikçilik alt boyutunun son test minimum puanı 17, maksimum puanı ise 34'dir. Ortalama puan 25.95 ve standart sapma 4.05 olarak bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre eleştirel düşünme eğilimlerinin katılım, bilişsel olgunluk ve yenilikçilik boyutlarının ön test ve son test sonuçlarının ortalamalarının yükseldiği görülmüştür.

Tablo 4.2.3*8.Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimleri Alt Boyutlarına İlişkin Betimsel İstatistikler*

Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği	N	Minimum	Maksimum	Ortalama (X)	Standart Sapma
Katılım Boyutu ön test	19	24,00	53,00	37,95	7,58
Katılım Boyutu son test	19	30,00	55,00	41,58	6,40
Bilişsel Olgunluk Boyutu ön test	19	20,00	35,00	25,16	4,21
Bilişsel Olgunluk Boyutu son test	19	21,00	35,00	26,26	3,25
Yenilikçilik Boyutu ön test	19	19,00	34,00	24,68	4,31
Yenilikçilik Boyutu son test	19	17,00	34,00	25,95	4,05

Eleştirel düşünme eğilimi ön test ve son test ortalamaları arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığını incelemek için bağımlı grup t-testi yapılmış ve sonuçları Tablo 4.2.4’de verilmiştir. Tablo 4.2.4 bağımlı grup t testi sonucuna göre eleştirel düşünme eğilimi ön test ve son test puan ortalamalarındaki farkın t-testi sonucuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür [$t(18) = -2.48$, $p < .05$]. “ p ” değeri (0.02) önem seviyesinin 0.05 değerinden küçük olmasından dolayı çalışma grubunun Gerçekçi Matematik Eğitimi uygulaması ile öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimi ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık oluşturduğunu göstermektedir.

Tablo 4.2.4

Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeğinin Ön ve Son Test Puanlarına Yönelik Bağımlı Grup T-Testi Sonuçları

Eleştirel Düşünme Eğilimi	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>Sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Ön test	87,26	13,66	18	-2,48	0,02
Son Test	93,26	10,26			

Çalışmada eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin alt boyutlarından katılım, bilişsel olgunluk ve yenilikçilik boyutlarının ön test ve son test puan ortalamalarındaki farkın anlamlı olup olmadığını test etmek amacı ile yapılan bağımlı grup t-testi yapılmış ve elde edilen bulgular Tablo 4.2.5'te belirtilmiştir. Tablo 4.2.5 incelendiğinde katılım alt boyutunun ön test ve son test sonuçları arasında “*p*” değeri (0.03) önem seviyesinin 0.05 değerinden küçük olmasından dolayı Gerçekçi Matematik Eğitime dayalı matematik öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimi katılım boyutunda ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür [$t(18) = -2.30, p < .05$]. Bilişsel olgunluk alt boyutunun ön test ve son test sonuçları arasında “*p*” değeri (0.20) önem seviyesinin 0.05 değerinden büyük olmasından dolayı istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir [$t(18) = -1.33, p < .05$]. Yenilikçilik alt boyutunun ön test ve son test sonuçları arasında “*p*” değeri (0.11) önem seviyesinin 0.05 değerinden büyük olmasından dolayı istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir [$t(18) = -1.70, p < .05$].

Tablo 4.2.5

Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinin Alt Boyutlarını Ön ve Son Test Puanlarına Yönelik Bağımlı Grup T-Testi Sonuçları

Eleştirel Düşünme Eğilimi	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>Sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Katılım boyutu ön test	37,95	7,58	18	-2,30	0,03
Katılım boyutu son test	41,58	6,40			
Bilişsel Olgunluk boyutu ön test	25,16	4,21	18	-1,33	0,20
Bilişsel Olgunluk boyutu son test	26,26	3,25			
Yenilikçilik boyutu ön test	24,68	4,31	18	-1,70	0,11
Yenilikçilik boyutu son test	25,95	4,05			

4.3. Gerçekçi Matematik Eğitimi Uygulamalarının 8.Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Yılmazlık Algıları Üzerine Etkisine İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan “8.sınıf öğrencilerinin Gerçekçi Matematik Eğitimi uygulaması öncesi ve sonrası matematiksel yılmazlık algıları puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunun cevabını ulaşmak için matematiksel yılmazlık ölçeğinden öğrencilerin elde ettikleri puanların çarpıklık, basıklık katsayılarının sonuçları ile normallik testinin sonuçları Tablo 4.3.1 ‘de verilmiştir.

Tablo 4.3.1’de öğrencilerin matematiksel yılmazlık algısına ilişkin normallik sonuçları incelendiğinde ön test basıklık katsayısı 1.01 hata ile 0.97 bulunurken son test basıklık katsayısı 0.61 bulunmuştur. Çalışma grubunun ön test çarpıklık katsayısı 0.52 hata ile -1.03 bulunurken son test çarpıklık katsayısı -0.71 bulunmuştur. Çarpıklık katsayısının 0’dan küçük bulunmasından dolayı negatif (sola) çarpık olduğunu göstermektedir. Fakat bu değerler -1 ile

+1 arasında bulunduğu için puanların normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediği söylenebilir (Büyüköztürk, 2021, s.40).

Normallik varsayımını incelemek için Shapiro-Wilks testinin uygulaması sonucunda çalışma grubunun matematiksel yılmazlık ön ve son testlerine ilişkin normallik testi sonucun ön testte p değeri 0.10 ve son testte ise p değerinin 0.07 olarak bulunmuştur. *P* değerinin 0.05 değerinden büyük olması normalliği sağlandığı anlamına geldiğinden dolayı ön test ve son test puanlarının normalliği sağladığı görülmektedir. Bu nedenle verilerin analizinde parametrik testlerden bağımlı grup t testi kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo 4.3.1

Matematiksel Yılmazlık Ölçeğine İlişkin Normallik Testi Sonuçları

Matematiksel Yılmazlık Ölçeği	Kolmogorov- Smirnov ^a				Çarpıklık Standart Hata	Basıklık Standart Hata	Standart Hata	
	Statisti		Shapiro-Wilk					
	c	p	Statistic	p				
Ön Test	,17	,14	,92	,10	-1,03	,52	,97	1,01
Son Test	,16	,20*	,91	,07	-,71	,52	,61	1,01

Öğrencilerin matematiksel yılmazlık düzeyleri incelenirken ön test ve son testte alınan minimum, maksimum, standart sapma ve ortalamalar hesaplanmıştır. Matematiksel yılmazlığın alt faktörlerinden olan değer, mücadele ve gelişim faktörleri de ayrı ayrı analiz edilerek incelenmiştir. Yapılan analizlerin sonucunda öğrencilerin ön test ve son testteki matematiksel yılmazlık algılarına dair betimsel istatistik verileri Tablo 4.3.2’de verilmiştir.

Tablo 4.3.2 incelendiğinde öğrencilerin matematiksel yılmazlık ölçeğinin ön test uygulaması sonucunda minimum 57, maksimum 123 puan aldıkları görülmüştür. Öğrencilerin matematiksel yılmazlık ön test ortalamaları 97.79 ve standart sapması 20.29 bulunmuştur. Matematiksel yılmazlık son test ortalamaları ise 103.63 olup standart sapması 19.62 olarak bulunmuştur. Çalışma grubundaki öğrencilerin matematiksel yılmazlık ön test puanları ortalaması 97.79 iken Gerçekçi Matematik Eğitime dayalı matematik öğretimi gerçekleştirildikten sonra son test puanları ortalaması 103.63’e yükselmiştir. Öğrencilerin elde

ettikleri minimum puan 4 puan azalırken maksimum puanda 6 puan artış görülmüştür. Bu durum öğrenciler Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı matematik öğretiminin öğrencilerin matematiksel yılmazlık algılarındaki puanlarını arttırdığını göstermektedir.

Tablo 4.3.2

8.Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Yılmazlık Algılarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Matematiksel					
Yılmazlık Ölçeği	N	Minimum	Maksimum	Ortalama (X)	Standart Sapma
Ön test	19	57,00	123,00	97,79	20,29
Son Test	19	53,00	129,00	103,63	19,62

Matematiksel yılmazlık algısının alt faktörleri ön test ve son test betimsel istatistik yapılarak minimum, maksimum, standart sapma ve ortalamalar bulunmuştur. Matematiksel yılmazlık alt faktörleri olan değer, mücadele ve gelişim alt faktörlerinin ön test ve son test betimsel istatistik sonuçları Tablo 4.3.3.'de verilmiştir.

Matematiksel yılmazlık ölçeğinin alt faktörlerinin puanlarını incelendiğinde değer alt faktörüne ait ön test minimum puanı 8 iken maksimum puan 55 olarak bulunmuştur. Ortalama puanı ise 38 ve standart sapması 13.25'dur. Değer faktörünün son test minimum puanı 12 iken maksimum puan 56'dır. Ortalaması ise 39.47'a yükselmiş ve standart sapması 11.52 olarak bulunmuştur.

Mücadele alt faktörünün ön test minimum puanı 22, maksimum puanı ise 41'dir. Ortalama puan 35.16 ve standart sapma ise 5.83 olarak bulunmuştur. Mücadele faktörünün son test minimum puanı 21, maksimum puanı ise 42'dir. Ortalama puan 36.74 ve standart sapma 6.08 olarak bulunmuştur.

Gelişim alt faktörünün ön test minimum puanı 14, maksimum puanı ise 35'dir. Ortalama puan 24.68 ve standart sapma ise 7.19 olarak bulunmuştur. Gelişim faktörünün son test minimum puanı 15, maksimum puanı ise 35'dir. Ortalama puan 26.37 ve standart sapma 5.78 olarak bulunmuştur.

Tablo 4.3.3*8.Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Yılmazlık Alt Boyutlarına İlişkin Betimsel İstatistikler*

Matematiksel Yılmazlık Ölçeği	N	Minimum	Maksimum	Ortalama (X)	Standart Sapma
Değer alt faktörü ön test	19	8,00	55,00	38,00	13,25
Değer alt faktörü son test	19	12,00	56,00	39,47	11,52
Mücadele alt faktörü ön test	19	22,00	41,00	35,16	5,83
Mücadele alt faktörü son test	19	21,00	42,00	36,74	6,08
Gelişim alt faktörü ön test	19	14,00	35,00	24,68	7,19
Gelişim alt faktörü son test	19	15,00	35,00	26,37	5,78

Öğrencilerin matematiksel yılmazlık algılarındaki ön test ve son test arasındaki farklılıkların anlamlı olup olmadığını belirtmek için bağımlı grup t-testi yapılmış ve Tablo 4.3.4’de verilmiştir. Tablo 4.3.4’e göre matematiksel yılmazlık ölçeği ön test ve son test puan ortalamalarındaki farkın anlamlı olup olmadığını test etmek amacı ile yapılan bağımlı grup t-testi sonucuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür [$t(18) = -2.63$, $p < .05$]. “p” değeri (0.02) önem seviyesinin 0.05 değerinden küçük olması grubun Gerçekçi Matematik Eğitimi uygulaması ile öğrencilerin matematiksel yılmazlık algısına yönelik ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık oluşturduğunu göstermektedir.

Tablo 4.3.4.

Matematiksel Yılmazlık Ölçeğinin Ön ve Son Test Puanlarına Yönelik Bağımlı Grup T-Testi Sonuçları

Matematiksel Yılmazlık Ölçeği	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>Sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Ön test	97,79	20,29	18	-2,63	0,02
Son Test	103,63	19,62			

Matematiksel yılmazlık testinin alt boyutlarının ön test ve son test puanları arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığını incelendiği bağımlı grup t-testinin sonuçları Tablo 4.3.5'te sunulmuştur. Tablo 4.3.5'e göre matematiksel yılmazlık ölçeğinin alt boyutlarından değer, mücadele ve gelişim boyutlarının ön test ve son test puan ortalamalarındaki farkın anlamlı olup olmadığını test etmek amacı ile yapılan bağımlı grup t-testi yapılmıştır. Değer alt faktörünün ön test ve son test sonuçları arasında "*p*" değeri (0.32) önem seviyesinin 0.05 değerinden büyük olmasından dolayı istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir [$t(18) = -1.02$, $p < .05$]. Mücadele alt faktörünün ön test ve son test sonuçları arasında "*p*" değeri (0.22) önem seviyesinin 0.05 değerinden büyük olmasından dolayı istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir [$t(18) = -1.27$, $p < .05$]. Gelişim alt faktörünün ön test ve son test sonuçları arasında "*p*" değeri (0.08) önem seviyesinin 0.05 değerinden büyük olmasından dolayı istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir [$t(18) = -1.84$, $p < .05$].

Tablo 4.3.5

Matematiksel Yılmazlık Ölçeğinin Alt Boyutlarını Ön ve Son Test Puanlarına Yönelik Bağımlı Grup T-Testi Sonuçları

Matematiksel Yılmazlık Ölçeği Alt Boyutları	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>Sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Değer alt faktörü ön test	38,00	13,25	18	-1,02	0,32
Değer alt faktörü son test	39,47	11,52			
Mücadele alt faktörü ön test	35,16	5,83	18	-1,27	0,22
Mücadele alt faktörü son test	36,74	6,08			
Gelişim alt faktörü ön test	24,68	7,19	18	-1,81	0,08
Gelişim alt faktörü son test	26,37	5,78			

BÖLÜM V

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde GME yaklaşımı ile matematik öğretimi gerçekleştirilerek sekizinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri, eleştirel düşünme eğilimleri ve matematiksel yılmazlık algılarındaki değişim incelenmiştir. Çok yönlü olarak yürütülen bu çalışmadan elde edilen bulgulara dayanılarak ulaşılan sonuçlar alanyazındaki ilgili araştırmalarla karşılaştırılarak tartışılmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda hem uygulamaya dönük hem de ileriye dönük araştırmalar için önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın birinci sorusu kapsamında GME uygulamaları sonucunda 8.sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin ön test-son test puanları arasındaki anlamlı farklılık olup olmadığı incelenmiş ve elde edilen bulgulara göre öğrencilerin eleştirel düşünme beceri son test puan ortalamalarında ön test puan ortalamalarına göre artış görülmüştür. Benzer şekilde literatürde eleştirel düşünmeyi geliştirmeye yönelik birçok öğretim yöntemi ve uygulamaya dair çalışmalar bulunmakta olup bu uygulamaların eleştirel düşünmenin gelişimine katkı sağladığı ifade edilmektedir. Dolapçioğlu (2015) otantik öğrenme ile eleştirel düşünme becerilerinin gelişebileceğini, Erdoğan (2019) yansıtıcı düşünme etkinlikleri ile desteklenen işbirlikçi öğrenme destekli matematik öğretiminin eleştirel düşünme becerilerine etkisi olduğunu, Gelici (2011) işbirlikçi öğrenme tekniklerinin eleştirel düşünmenin gelişimine katkıda bulunduğunu belirtmiştir. Alanyazındaki birçok çalışmada ise probleme dayalı öğretim yönteminin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede etkili olduğu belirtilmiştir (Ahdhianto ve ark., 2020; Cantürk-Günhan ve Başer, 2009). Lestari ve arkadaşları (2021) matematik derslerinde bağlamsal öğretme ve öğrenme modeli kullanmanın eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede etkili olduğunu ifade etmiştir. Benzer şekilde harmanlanmış öğrenme modelinin eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği belirtilmektedir (Jou ve ark., 2016; Hasanah ve Malik, 2020).

Çalışmamızda eleştirel düşünme beceri son test puan ortalamalarında ön test puan ortalamalarına göre artış istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olup ilgili çalışmaların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Palinussa (2013) GME'ye dayalı öğretimin 7.sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini, Cahyaningsih ve Nahdi (2021), GME ile matematik öğretimi gerçekleştiren 4.sınıf öğrencilerinin geleneksel yöntem kullanılan

öğrencilere göre eleştirel düşünme becerilerinde anlamlı bir artış görüldüğünü ve GME uygulamasının öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisi olduğunu belirtmiştir. Dhayanti ve arkadaşlarının (2018) çalışmasında GME yoluyla Geometer's Sketchpad kullanarak 8.sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin gelişebileceği ifade edilmiştir. Benzer şekilde Susanti (2022) deneysel olarak gerçekleştirdiği çalışmada 4.sınıf öğrencilerinin GME yoluyla eleştirel düşünme becerilerinin geliştiği belirtilmiştir.

Araştırmanın ikinci sorusu kapsamında GME uygulamaları sonucunda 8.sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerinin ön test-son test puanları arasındaki anlamlı farklılık olup olmadığı incelenmiş ve elde edilen bulgulara göre eleştirel düşünme eğilimleri son test puan ortalamalarında ön test puan ortalamalarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir artış görülmüştür. Çalışma grubundaki öğrencilerin, eleştirel düşünme eğilimlerinin alt boyutlarından katılım, bilişsel olgunluk ve yenilikçilik boyutlarının sonuçları incelendiğinde son test puan ortalamalarında ön test puan ortalamalarına göre artış görülmüştür. Bu artış katılım boyutu için istatistiksel olarak anlamlı düzeyde iken bilişsel olgunluk ve yenilikçilik alt boyutu için istatistiksel olarak anlamlı değildir. Katılım boyutu öğrencilerin herhangi bir problemi çözmeye çalışırken veya yargıya ulaşmak için gerçekleştirdikleri akıl yürütme süreçlerini açıklamayı ifade etmektedir (Kılıç ve Şen, 2014). Bu bağlamda GME etkinliklerinin gerçekleşme sürecinde öğrencilerin sonuca ulaşmak için ürettikleri fikirleri matematiksel bir dil kullanarak açıklamaları katılım alt boyutunun anlamlı düzeyde artmasına neden olmuş olabilir.

Bireylerin tek başına yüksek eleştirel düşünme becerilerine sahip olmaları bu becerilerin günlük yaşamda kullanmaları için yeterli değildir (Paul ve Elder, 2001; Siegel, 1988). Norris'e (1992) göre bireyler eleştirel düşünme becerilerine sahip olsalar bile, bu becerilerini kullanmaya yönelik eğilime sahip olmadıkları takdirde eleştirel düşünme becerilerini kullanmakta başarısız olmaktadır. Bu nedenle bireylerin eleştirel düşünme becerilerini günlük hayatta kullanabilmelerini sağlayan ve iyi bir eleştirel düşünür yapan şey hem yüksek eleştirel düşünme becerisine hem de bu beceriyi kullanmak için yüksek eleştirel düşünme eğilimine sahip olmaktır (Profetto-McGrath, 2003). Bu bağlamda çalışmada GME yaklaşımı ile gerçekleştirilen matematik öğretiminin hem eleştirel düşünme becerisini hem de eğilimini geliştirmesi önem taşımaktadır. Alanyazındaki ilgili çalışmalar araştırmanın bulguları ile paralellik göstermekte olup eleştirel düşünme becerisi ile eleştirel düşünme eğilimleri arasında anlamlı ilişki olduğunu ve eleştirel düşünme becerilerinin eğilimleri de arttırdığı

belirtilmektedir (Giancarlo ve Facione, 1994; Facione P. A. ve Facione, N. C., 1997; Profetto-McGrath J., 2003; Yang ve Chou, 2008).

Araştırmanın üçüncü sorusu kapsamında GME uygulamaları sonucunda 8.sınıf öğrencilerinin matematiksel yılmazlık algılarının ön test-son test puanları arasındaki anlamlı farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Çalışmada GME temelli matematik öğretimi sonucunda matematiksel yılmazlık puanlarında artış görülmüştür. Bu artış ve ön test son test sonuçları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu durum çalışma grubundaki öğrencilerde, matematik öğretim programımızın temel hedeflerinden olan herkesin matematik yapabileceği algısının oluşmasını sağlamıştır (MEB, 2018). Çalışma grubundaki öğrencilerin matematiksel yılmazlığın alt faktörleri incelenmiş ve elde edilen sonuçlara göre GME'ye dayalı matematik öğretimi sonucunda değer, mücadele ve gelişim alt faktörlerinin son test puanlarında artış görülmüştür. Fakat bu artış değer, mücadele ve gelişim alt faktörlerinin tamamı için istatistiksel olarak anlamlı değildir.

İlgili literatür incelendiğinde öğrencilerin pes etmeden matematik yapmalarını sağlayan matematiksel yılmazlığın okullarda öğretim yöntemleri ile geliştirilebileceği ve desteklenebileceği görülmektedir (Johnston-Wilder ve Lee, 2010b; Rivera ve Waxman, 2011). Atahan (2019) çalışmasında matematiksel modellemeye dayalı matematik öğretimi gerçekleştirerek matematiksel yılmazlığın geliştiğini belirtmiştir. Hafız ve arkadaşlarının (2017) çalışmasında ise rehberli keşfe dayalı öğretimin ve özellikle probleme dayalı öğrenme yönteminin ortaokul öğrencilerinin matematiksel yılmazlıklarının gelişimine katkı sağlayacağı belirtilmiştir. Bruce (1995) ise öğretmenlerin sınıflarında yılmazlığı geliştirmek için beyin fırtınası, yaratıcı problem çözme, eleştirel düşünme ve sosyal öğrenme içeren stratejiler kullanmaları gerektiğini ifade etmiştir. Çalışmamızda kullanılan GME, matematiksel yılmazlığın gelişimini destekleyen ve literatürde kullanılmamış alternatif öğretim yöntemlerinden biri olduğu bulgularımızla desteklenmektedir.

Çalışmamızda GME ile matematik öğretim sürecinde öğrencilerin fikirlerini ifade etmeleri sağlandığı tartışma ortamlarının oluşturulmasının matematiksel yılmazlığın gelişimini desteklediği düşünülmektedir. Bu bağlamda Johnston-Wilder ve Lee'nin (2008) çalışmasında okul matematiğinde öğrencilerin matematik öğrenirken matematiksel fikirlerini sözlü veya yazılı ifade etmeleri ve tartışmalarının matematiksel yılmazlığı arttıracığı belirtilmiştir. Ayrıca çalışmamız süresince GME'ye dayalı etkinliklerde öğrenciler çözüm için varsayımlarda bulunmuş, kendi aralarında tartışmış ve dikey matematikleştirme sürecinde formüller

oluşturmuş ve bu süreç öğrencilerin problemlere karşı sabırlı davranmaya ve mücadele etmeye yönelik davranışlarını desteklemiştir. Bu konuda Lerman (1990) öğrencilerin matematik öğretim sürecinde kendileri için önemli olan problemlerle ilgilendiklerinde göz korkutucu olmaktan çıktığını ve çözüm sürecine daha kolay odaklanabildikleri belirtmiştir. Literatürdeki bu sonuçlar çalışmamızın bulguları ile paralellik göstermektedir. Elde edilen bu bulgular matematik eğitimi alanında öğrencilerin matematiksel yılmazlıklarını geliştirmek için alan öğretmenlerinin öğretim sürecinde nelere dikkat etmesi gerektiği hakkında bilgi sahibi olmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu kapsamda çalışmamızda GME yaklaşımı uygulanarak matematik öğretimi sürecinde hem eleştirel düşünme becerisini hem de eleştirel düşünme eğilimini anlamlı bir şekilde artırırken bir yandan da öğrencilerin yılmazlık algılarının gelişimine katkı sağlaması ilgili alanyazında önem teşkil etmektedir. Bu becerilerin gelişimi için GME'nin matematik eğitiminde kullanılabilecek bir yöntem olması öğretmenlere, konuyla ilgilenen araştırmacılara, öğretim programı geliştirenlere fikir vereceği düşünülmektedir. Ayrıca çalışmanın bulguları eleştirel düşünme eğilimlerinin, becerilerinin ve matematiksel yılmazlık algılarının desteklenmesiyle ilgili farklı öğretim yaklaşımlarının geliştirilmesine katkıda bulunacağı umulmaktadır.

5.2. Öneriler

GME'ye dayalı matematik öğretimi gerçekleştirerek öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini, eleştirel düşünme eğilimlerini ve matematiksel yılmazlık algılarındaki gelişimi incelediğimiz çalışmamızın sonuçlarına dayanarak aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

5.2.1. Uygulamaya Dönük Öneriler

Çalışmadan elde edilen bulgulara ve ulaşılan sonuçlara göre diğer uygulamaya dönük şu önerilerde bulunulabilir:

1. Öğretmenlerin tutarlı ve sistematik bir şekilde sınıflarında matematik öğretiminde GME yaklaşımı temel alarak bağlam odaklı gerçek yaşam durumları içeren problemler ile öğrencileri tartışmaya teşvik eden araştırma odaklı dersler planlaması öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin, eğilimlerinin ve matematiksel yılmazlıklarının gelişimine katkı sağlayabilir.

2. Matematik öğretim ortamları ve süreçleri GME'ye uygun şekilde biçimlendirilebilir. Bu süreçte öğretmenler, öğrencilere küçük grup ve tüm sınıf tartışmalarına olanak sağlayacak öğrenme ortamları düzenlemeli ve öğrencilerden kendi yaklaşımlarını geliştirmeleri için teşvik edilmelidir.
3. Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini, eğilimlerini ve yılmazlıklarını geliştirebilmek için Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu'nun oluşturduğu ders kitaplarına GME yaklaşımını temel alan etkinlikler eklenebilir.

5.2.2. İleriye Dönük Araştırmalara İlişkin Öneriler

Çalışmadan elde edilen bulgulara ve ulaşılan sonuçlara göre diğer araştırmacılara ileriye dönük araştırmalar için şu önerilerde bulunulabilir:

1. Bu çalışma 8.sınıf düzeyinde 19 kişilik bir çalışma grubu ile yürütülmüştür. Bu sebeple çalışmada elde edilen sonuçlar bu öğrenci grubu ile geçerli olup çalışmaya ilişkin daha kapsamlı sonuçlar elde etmek amacıyla aynı çalışma farklı araştırmacılar ile farklı eğitim ortamlarında, farklı kademelerdeki öğrencilerden oluşacak çalışma grupları ile gerçekleştirilebilir.
2. Çalışmada eleştirel düşünme becerisine, eğilimine ve matematiksel yılmazlık algısına; GME öğretim yaklaşımının etkisi incelenmiştir. Benzer şekilde farklı öğretim yaklaşımlarının eleştirel düşünme becerisine, eğilimine ve matematiksel yılmazlık algısına etkisini inceleyen çalışmalar yapılabilir.
3. Farklı matematik öğretimi yaklaşımlarının öğrencilerin matematik öğretimi sürecinde eleştirel düşünme becerilerini, eğilimlerini ve matematiksel yılmazlık algılarını kazandırılmasındaki etkisini inceleyen nitel, nicel ya da karma çalışmalar yapılabilir.
4. Bu araştırma matematiğin birçok öğrenme alanını içeren GME'ye dayalı etkinliklerle ve bağlam problemleri ile gerçekleştirilmiştir. Matematiğin herhangi bir öğrenme alanına odaklanan araştırmacılar GME'nin eleştirel düşünme becerileri, eğilimleri ve matematiksel yılmazlık üzerindeki etkililiğini inceleyebilirler.

KAYNAKÇA

- Ahdhianto, E., Marsigit, H., ve Nurfauzi, Y. (2020). Improving fifth-grade students' mathematical problem-solving and critical thinking skills using problem-based learning. *Universal Journal of Educational Research*, 8(5), 2012-2021.
- Aizikovitsh, E., ve Amit, M. (2010). Evaluating an infusion approach to the teaching of critical thinking skills through mathematics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 3818-3822. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.596>
- Aizikovitsh-Udi, E., ve Cheng, D. (2015). Developing critical thinking skills from dispositions to abilities: mathematics education from early childhood to high school. *Creative Education*, 6(4), 455-462. <https://doi.org/10.4236/ce.2015.64045>
- Akbıyık, C., ve Seferoğlu, S. S. (2002). Eleştirel Düşünme Eğilimleri ve Akademik Başarı.
- Akkan, S. N. (2022). *Matematiksel dayanıklılık ile ilgili araştırmalar: Sistematik bir inceleme* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Akar, C. (2007). *İlköğretim Öğrencilerinde Eleştirel Düşünme Becerileri* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Akkaya, R. (2010). *Olasılık ve istatistik öğrenme alanındaki kavramların gerçekçi matematik eğitimi ve yapılandırmacılık kuramına göre bilgi oluşturma sürecinin incelenmesi* [Yayımlanmamış Doktora tezi]. Uludağ Üniversitesi.
- Alan, K. (2021). *6. Sınıf Öğrencilerinin Geogebra Yazılımı İle Hacim Konusunu Öğrenmelerinin Gme Yaklaşımı Çerçevesinde İncelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi.
- Altınar, E. Ç. (2021). Gerçekçi matematik eğitimi üzerine bir kuramsal çalışma. *Eğitim ve Teknoloji*, 3(1), 48-73.
- Altıparmak, K., ve Öziş, T. (2005). Matematiksel ispat ve matematiksel muhakemenin gelişimi üzerine bir inceleme. *Ege Eğitim Dergisi*, 6(1), 25-37.
- Altun, M. (2006). Matematik Öğretiminde Gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- Altun, M. (2020). *Matematik okuryazarlığı el kitabı* (Birinci Baskı). Bursa: Aktüel Alfa Akademi Yayıncılık.
- Arsaythamby, V., Zubainur, C. M. (2014). How a realistic mathematics educational approach affect students' activities in primary schools? *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 159, 309-313.

- Armanto, D. (2002). *Teaching multiplication and division realistically in Indonesian primary schools: A prototype of local instructional theory*. [PhD Thesis-Research UT, graduation UT, University of Twente]. University of Twente.
- Artut, P., Bal, A. P. (2016). Gerçekçi matematik eğitimi üzerine bir uygulama örneği. *Uluslararası Sosyal Bilimler ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 1248-1255.
- Arum, R., ve Roksa, J. (2011). Limited learning on college campuses. *Society*, 48, 203-207.
- Ayrancı, S.A. (2011). *İlköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileriyle matematik başarıları arasındaki ilişki* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Atahan, Ş. (2019). *Matematiksel modellemeye dayalı öğretimin matematiksel yılmazlık algısı ve modelleme becerisine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi.
- Awofala, A. O. (2021). A validation of the mathematical resilience scale for twelfth graders through confirmatory factor analysis and its relationship with achievement in mathematics in Nigeria. *SN Social Sciences*, 1(8), 204
- Bahçeci, Ö. (2020). *Diyalog Ve Grup Sorgulaması Stratejileriyle Desteklenen İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ve matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi.
- Barnes, H. (2005). The theory of Realistic Mathematics Education as a theoretical framework for teaching low attainers in mathematics. *Pythagoras*, 2005(61), 42-57. <https://hdl.handle.net/10520/EJC20851>.
- Beyer, B. (1995). *Critical Thinking*. Fastback 385. Phi Delta Kappa, 408 N. Union, PO Box 789, Bloomington.
- Boaler, J. (2013). Ability and mathematics: The mindset revolution that is reshaping education. *Forum*. 55(1), 143-152.
- Bozkurt, İ. Ülger, T. K., ve Altun, M. (2019). Öğretmen Adaylarının Benzerlik Konusu Uygulamaları: Realistik Matematik Eğitimi Açısından Bakış. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 2(2) , 115-133.
- Broadbear, J. (2003). Essential elements of lessons designed to promote critical thinking. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 1-8.

- Brousseau, G. (1997). Theory of Didactical Situations in Mathematics. Didactique des mathématiques, 1970–1990 N. Balacheff et al., (Eds.). Kluwer Academic Publishers.(p.177) <https://doi.org/10.1007/0-306-47211-2>.
- Bruce, M. A. (1995). Fostering resiliency in students: Positive action strategies for classroom teachers. *Teacher Educator*, 31, 178–188.
- Bulut, K. M. (2022). *Matematik Anksiyetesinin Matematiksel Yılmazlıkla İlişkisi Ve Sosyodemografik Değişkenlere Göre Farklılıklarının İncelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Mersin Üniversitesi.
- Butler, H. A. (2012). Halpern Critical Thinking Assessment predicts real-world outcomes of critical thinking. *Applied Cognitive Psychology*, 26(5), 721-729.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri (22. baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2021). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı (29.Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cahyaningsih, U., ve Nahdi, D. S. (2021). The Effect Of Realistic Mathematics Education On Elementary Students' Critical Thinking Skills. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1764(1),12-127
- Cantürk-Günhan, B., ve Başer, N. (2009). Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 451-482.
- Ceylan, Ş. (2021). *Matematik özyeterliği, matematiksel yılmazlık ve cevaplama süresinin test puanları üzerindeki etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Hasan Kalyoncu Üniversitesi.
- Cheng, M. H. M., ve Wan, Z. H. (2017). Exploring the effects of classroom learning environment on critical thinking skills and disposition: A study of Hong Kong 12th graders in Liberal Studies. *Thinking Skills and Creativity*, 24, 152-163. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2017.03.001>
- Chouinard, R. Karsenti, T. Roy, N. (2007). Relations among competence beliefs, utility value, achievement goals, and effort in mathematics. *British Journal of Educational Psychology*, 77, 501-517. <https://doi.org/10.1348/000709906X133589>.
- Chukwuyenum, A. N. (2013). Impact of Critical thinking on Performance in Mathematics. *IOSR Journal of Research Method in Education*, 3(5), 18-25.
- Cockcroft, W. H. (1982). *Mathematics counts*. Her Majesty's Stationery Office, London.

- Coşkun, S. B., ve Altun, S. (2011). İlköğretim 8. Sınıf Matematik Dersinin Disiplinler Arası Yaklaşım İlkelerine Göre İşlenmesinin Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Eğilimleri Üzerindeki Etkileri. *Eğitim Bilimleri*, 6(1), 283-293.
- Creswell, J. W. (2020). *Eğitim araştırmaları: Nicel ve Nitel Araştırmanın Planlanması, Yürütülmesi ve Değerlendirilmesi (3. Baskı)*. İstanbul: Edam.
- Cuban, L. (1984). Policy and research dilemmas in the teaching of reasoning: Unplanned designs. *Review of Educational Research*, 54(4), 655-681.
- Çağlayan, Ç. (2018). *Matematik dersine ilişkin metaforlar ve matematiksel yılmazlık: bir kümeleme analizi yaklaşımı* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Çetin, Ş. Durmaz, B. ve Girit Yıldız, D. (2018). Matematiksel yılmazlık/dayanıklılık ölçeğini türkçeye uyarlama çalışması. V. *International Eurasian Educational Research Congress (EJER Congress 2018 Bildiri Kitabı)*, s. 875-881.
- D'Angelo, E. (1971). Critical thinking in reading. *Elementary English*, 48(8), 946-950.
- De Lange, J. (1996). Using and Applying Mathematics in Education. In: A.J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick C. Laborde (Eds.). *International Handbook of Mathematics Education*, (s. 49-97) içinde. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Dhayanti, D., Johar, R., ve Zubainur, C. M. (2018). Improving Students' Critical and Creative Thinking through Realistic Mathematics Education using Geometer's Sketchpad. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 3(1), 25-35.
- Di Battista, A., Grayling, S., Hasselaar, E., Leopold, T., Li, R., Rayner, M., Zahidi, S. (2023, May). Future of jobs report 2023. In *World Economic Forum, Geneva, Switzerland*. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023>.
- Dolapçioğlu, S. (2015). *Matematik dersinde otantik öğrenme yoluyla eleştirel düşünme becerisinin geliştirilmesi: Bir eylem araştırması* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Çukurova Üniversitesi.
- Dweck, C. S. (2000). *Self-Theories: Their Role in Motivation, Personality and Development*. Psychology Press.
- Ebosele Peter, E. (2012). Critical thinking: Essence for teaching mathematics and mathematics problem solving skills. *African Journal of Mathematics and Computer Science Research*, 5(3).

- Eğmir, E., ve Ocak, G. (2016). Eleştirel Düşünme Becerisini Ölçmeye Yönelik Bir Başarı Testi Geliştirme. *Electronic Turkish Studies*, 11(19), 337-360.
- Ennis, R. H. (1981). A conception of deductive logic competence. *Teaching Philosophy*, 4, 337-385.
- Ennis, R. H. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational leadership*, 43(2), 44-48.
- Ennis, R. H. (1987). A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In J. B. Baron & R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and practice* (pp. 9–26). W H Freeman/Times Books/ Henry Holt & Co.
- Ennis, R. H. (1991). Critical Thinking: A Streamlined Conception . *Teaching Philosophy*, 14 (1), 5–25.
- Ennis, R. H. (1993). Critical thinking assessment. *Theory into practice*, 32(3), 179-186.
- Ennis, R. H. (1996). Critical thinking dispositions: Their nature and assessability. *Informal logic*, 18(2).
- Ennis, R. (2002). A super streamlined concep tion of critical thinking. Retrieved December 29, 2004
- Ennis, R. H. (2015). Critical thinking: A streamlined conception. In *The Palgrave Handbook of Critical Thinking in Higher Education* (s. 31-47). içinde. New York: Palgrave Macmillan US.
- Enright, B.E., Beattie, S.A. (1992). Assessing critical thinking in mathematics. *Assessment for Effective Intervention*, 17, 137-144.
- Erdoğan, H. (2018). *Gerçekçi matematik eğitime dayalı matematik öğretiminin akademik başarı, kalıcılık ve yansıtıcı düşünme becerisine etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Erdoğan, F. (2019). Effect of cooperative learning supported by reflective thinking activities on students' critical thinking skills. *Eurasian journal of educational research*, 19(80), 89-112.
- Ericek, A. (2020). *Gerçekçi matematik eğitimi (GME) etkinlikleri ile tasarlanan öğretim sürecinde ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin tam sayılarda problem çözme becerilerinin değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Dicle Üniversitesi.
- Facione, P. A. (1984). Toward a theory of critical thinking. *Liberal Education*, 70(3), 253-61.

- Facione, N. C., Facione, P. A., ve Sanchez, C. A. (1994). Critical thinking disposition as a measure of competent clinical judgment: The development of the California Critical Thinking Disposition Inventory. *Journal of Nursing education*, 33(8), 345-350.
- Facione, N. C. ve Facione, P. A. (1997). Critical thinking assessment in nursing education programs: An aggregate data analysis. Millbrae, CA: The California Academic Press
- Facion, P. A., Facione, N. C., ve Giancarlo, C. A. (1997). Professional judgment and the disposition toward critical thinking. *Retrieved Nov, 21, 2020.*
- Facione, P. A., Sánchez, C. A., Facione, N. C., ve Gainen, J. (1995). The disposition toward critical thinking. *The Journal of General Education*, 44(1), 1-25.
- Facione, N. C., ve Facione, P. A. (2008). Critical Thinking and Clinical Judgment . *Critical thinking and clinical reasoning in the health sciences: A teaching anthology*, 33(3), 97–102
- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction (The Delphi Report)*.
- Facione, P. A., Facione, N. C., ve Giancarlo, C. A. (1992). Test manual: The California critical thinking dispositions inventory. Millbrae, CA: Insight Assessment.
- Facione, P. A., Facione, N. C., Tiwari, A., ve Yuen, F. (2009). Chinese and American perspectives on the pervasive human phenomenon of critical thinking. *Journal of Peking University (Philosophy and Social Sciences)*, 46, 55-62.
- Faradillah, A., ve Humaira, T. (2021). Mathematical critical thinking skills senior high school student based on mathematical resilience and domicile. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1978-1991. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.682>
- Fauzan, A. (2002). *Applying Realistic Mathematics Education (RME) in teaching geometry in Indonesian primary schools*. [PhD Thesis - Research UT, graduation external, University of Twente]. University of Twente.
- Fisher, A. (2001). *Critical thinking: An introduction*. New York: Cambridge University Press.
- Fischer, S. C., ve Spiker, V. A. (2000). A framework for critical thinking research and training. *Report Prepared for the US Army Research Institute*.
- Freudenthal, H. (1968). Why to teach mathematics as to be useful? *Educational Studies in Mathematics*, 1(1), 3–8.
- Freudenthal, H. (1971). Geometry between the devil and the deep sea. *Educational Studies in Mathematics*, 3(3/4), 413–435.

- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an Educational Task*. Dordrecht, The Netherlands.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education*. China Lectures. Kluwer Academic.
- Gelici, Ö. (2011). *İşbirlikli öğrenme tekniklerinin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin matematik dersi cebir öğrenme alanındaki başarı, tutum ve eleştirel düşünme becerilerine etkileri* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Adıyaman Üniversitesi.
- Gerstein, J. (2014). Moving from Education 1.0 Through Education 2.0 Towards Education 3.0. *Experiences in Self-Determined Learning*, 83-98.
- Giancarlo, C. A., ve Facione, N. C. (1994). *A study of the critical thinking disposition and skill of Spanish and English speaking students at Camelback High School*. Report prepared for Phoenix Union High School District. Millbrae: California Academic Press.
- Giancarlo, C. A., ve Facione, P. A. (2001). A Look across Four Years at the Disposition toward Critical Thinking Among Undergraduate Students. *The Journal of General Education*, 29-55.
- Gravemeijer, K. (1994). Educational Development and Developmental Research in Mathematics Education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(5), 443-471.
- Gravemeijer, K., Doorman, M. (1999). Context Problems in Realistic Mathematics Education: A Calculus Course as an Example. *Educational Studies in Mathematics*, 39 (1-3), 111-129.
- Gravemeijer, K., Terwel, J. (2000). Hans Freudenthal: A mathematician on didactics and curriculum theory. *Journal of Curriculum Studies*, 32(6), 777-796.
- Grotberg, E. H. (1995). *The International Resilience*. Project: Research and Application.
- Gözkaya, Ş. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin 7. sınıf oran-orantı konularının öğretiminde öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Erciyes Üniversitesi.
- Gürefe, N. ve Akçakın, V. (2018). The Turkish Adaptation Of The Mathematical Resilience Scale: Validity And Reliability Study. *Journal of Education and Training Studies*, 6(4), 38-47. <https://doi.org/10.11114/jets.v6i4.2992>
- Güven, M. ve Kürüm, D. (2006). Relationship Between Learning Styles and Critical Thinking-A General Review. *Anadolu University Journal of Social Sciences*, 6(1), 75-90.

- Goodall, J., ve Johnston-Wilder, S. (2015). Overcoming mathematical helplessness and developing mathematical resilience in parents: an illustrative case study. *Creative Education*, 6(5), 526-535. <https://doi.org/10.4236/ce.2015.65052>
- Hafiz, M., ve Dahlan, J. A. (2017, September). Comparison of mathematical resilience among students with problem based learning and guided discovery learning model. In *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1), 12-98
- Halpern, D. E (1996). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking* (3rd ed.). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Halpern, D. (2003). *Thought knowledge: An introduction to critical thinking*. London: Lawrence: Erlbaum Associates Publishers.
- Halpern, D. F. (2013). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking*. psychology press.
- Harlen, W. (2005) Teachers' Summative Practices and Assessment for Learning – tensions and synergies, *The Curriculum Journal*, 16(2), 207-223.
- Hasanah, H., ve Malik, M. N. (2020). Blended learning in improving students' critical thinking and communication skills at University. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 15(5), 1295-1306. <http://eprints.unm.ac.id/id/eprint/18517>
- Heuvel-Panhuizen, M. V. (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: An example from a longitudinal trajectory on percentage. *Educational Studies in Mathematics* 54, 9-35.
- Heuvel-Panhuizen, M. V., ve Wijers, M. (2005). Mathematics standards and curricula in the Netherlands. *ZDM* , 37, 287-307.
- Heuvel-Panhuizen, M. V., ve Drijvers, P. (2020). Realistic Mathematics Education. *Encyclopedia of Mathematics Education*, 713-717.
- Hutauruk, A. J., ve Priatna, N. (2017). Mathematical resilience of mathematics education students. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1), 12-67.
- Innabi, H., ve Sheikh, O. E. (2007). The change in mathematics teachers' perceptions of critical thinking after 15 years of educational reform in Jordan. *Educational Studies in Mathematics*, 64, 45-68.
- İnce, M. (2019). *Altıncı sınıflarda kümeler konusu öğretiminde gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı ve yansımaları* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Amasya Üniversitesi.

- Jacob, S. M. (2012). Mathematical achievement and critical thinking skills in asynchronous discussion forums. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 31, 800-804.
- Johnston-Wilder, S. ve Lee, C. (2010a). Mathematical resilience. *Mathematics Teaching*, 218, 38-41.
- Johnston-Wilder, S. ve Lee, C., (2010b). Developing mathematical resilience. Paper presented at the BERA Annual Conference. 1-4 Sep 2010, University of Warwick.
- Johnston-Wilder, S., Lee, C., Garton, E., Goodlad, S., ve Brindley, J. (2013). Developing coaches for mathematical resilience. *Open Research Online*, 18-20.
- Jones, E. A., Ratcliff, G. (1993). Critical Thinking Skills for College Students.
- Jou, M., Lin, Y. T., ve Wu, D. W. (2016). Effect of a blended learning environment on student critical thinking and knowledge transformation. *Interactive Learning Environments*, 24(6), 1131–1147.
- Karadöl, D. (2019). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin 6. sınıf alan ölçme konusunun öğretiminde öğrenci başarısına ve öğrenme kalıcılığına etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Kayseri Üniversitesi.
- Karasar, N. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar İlkeler Teknikler (36.Baskı)*. Ankara: Nobel.
- Kartalcı, S., Gaye, A., Zihar, M., ve Cemalettin, I. (2021). 9. ve 10. sınıf öğrencilerinin matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşünceleri ile matematiksel yılmazlıklarının incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 119-141.
- Kayagil, S. (2010). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinde eleştirel düşünme becerilerinin matematik başarısını yordaması* [Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi.
- Kılıç, H. E., Şen, A. İ. (2014). UF/EMI eleştirel düşünme eğilimi ölçeğini Türkçeye uyarlama çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 39(176). 1-12
- Kookan, J., Welsh, M. E., Mccoach, D. B., Johnson-Wilder, S., ve Lee, C. (2016). Development and Validation of the Mathematical Resilience Scale, *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 49(3), 217-242, <https://doi.org/10.1177/0748175615596782>
- Korkmaz, Z. S. (2018). *Eleştirel düşünme becerileri eğitiminin öğretmenlerin ve öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi* [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Atatürk Üniversitesi.

- Korkmaz, E., Tutak, T. (2017). Dönüşüm Geometrisi Konusunun Öğretiminde Öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımına ve Yapılandırmacı Yaklaşımına İlişkin Görüşleri. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları* , 6(5), 2980-3002.
- Kökdemir, D. (2000). Denizyıldızlarını kurtarmaya çalışanların öyküsü: Eleştirel ve yaratıcı düşünme (Bildiri Sunumu). XI. Ulusal Psikoloji Kongresi, 19-22 Eylül, Ege Üniversitesi.
- Kökdemir, D. (2003). *Belirsizlik durumlarında karar verme ve problem çözme* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Kökdemir, D. (2012). Üniversite eğitimi ve eleştirel düşünme. *Pivolka*, 21(7), 16-19.
- Kösece, P. (2020). *Gerçekçi matematik eğitimi yoluyla matematiği gerçek yaşamla ilişkilendirme ve tahmin becerisini geliştirmeye yönelik bir eylem araştırması* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Çukurova Üniversitesi.
- Kurt, A., Özel, M. E. (2013). İlköğretimde Matematik Kaygısına Karşı "Gerçekçi Matematik Eğitimi"Yaklaşımı ve "Geometri Bahçesi"nin Rolü. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 144-151.
- Kwon, O. N. (2002). Conceptualizing the realistic mathematics education approach in the teaching and learning of ordinary differential equations. *Proceedings of the International Conference on the teaching of mathematics (at the Undergraduate level)*, July 1–6, 2002, Hersonissos, Crete, Greece.
- Laurens, T., Batlolona, F. A., Batlolona, J. R., ve Leasa, M. (2017). How does realistic mathematics education (RME) improve students' mathematics cognitive achievement? *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 569-578.
- Lee, C., ve Johnston-Wilder, S. (2017). The construct of mathematical resilience. Xolocotzin, U. (Eds.), *Understanding emotions in mathematical thinking and learning* (pp. 269-291). Academic Press.
- Lerman, S. (1990). Alternative perspectives of the nature of mathematics and their influence on the teaching of mathematics. . *British Educational Research Journal*, 16(1), 53-61.
- Lestari, F. P., Ahmadi, F., ve Rochmad, R. (2021). The Implementation of Mathematics Comic through Contextual Teaching and Learning to Improve Critical Thinking Ability and Character. *European Journal of Educational Research*, 10(1), 497-508.
- Lewis, A., ve Smith, D. (1993). Defining higher order thinking. *Theory into practice*, 32(3), 131-137.

- Marcut, I. (2005). Critical thinking-applied to the methodology of teaching mathematics. *Educatia Matematica*, 1(1), 57–66.
- Masten, A. S., Best, K. M., ve Garmezy, N. (1990). Resilience and development: Contributions from the study of children who overcome adversity. *Development and Psychopathology*, 2(4), 425–444. <https://doi.org/10.1017/S0954579400005812>
- Mason, J., Burton, L., ve Stacey, K. (2010). *Thinking Mathematically*. Dorchester: Prentice Hall.
- Maulani, R. L., ve Ruseffendi, H. E. T. (2019). Improving students' mathematical critical thinking ability and resiliency using problem-solving approach. *Prisma*, 8(1), 25-35. <https://doi.org/10.35194/jp.v8i1.379>
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2020). TIMSS 2019 Türkiye ön raporu. *Millî Eğitim Bakanlığı*, 15, 33-54.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2022). *PISA 2022 Türkiye Raporu*. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Morkoyunlu, Z., ve Ayhanöz, G. S. (2021). İlköğretim matematik öğretmenliği öğretmen adaylarının matematiksel dayanıklılık kavramı hakkındaki düşünceleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 37-60. <https://doi.org/10.17539/amauefd.1019463>
- Muntazhimah, M., ve Ulfah, S. (2020). Mathematics resilience of pre-service mathematics teacher. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(1), 1442-1445.
- Mwangi C.N., Okatcha F.M., Kinai T.K., ve Ireri A.M., (2015) Relationship between Academic Resilience and Academic Achievement among Secondary School Students in Kiambu County, Kenya. *Int J Sch Cog Psychol* S2: 003.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Nelissen, Jo M. C. (1999). Thinking Skills in Realistic Mathematics. In J. H. M. Hamers, J. E. H. Van Luit, B. Csapó (Eds.), *Teaching and Learning Thinking Skills*, 189- 214
- Norris S.P., ve Ennis R.H. (1989). *Evaluating Critical Thinking: The Practitioners' Guide to Teaching Thinking Series*. Pacific Grov, CA: Midwest.

- Nota, L., Soresi, S., Zimmerman, B.J. (2004). Self-regulation and academic achievement and resilience: A longitudinal study. *International journal of educational research*, 41(3), 198-215.
- Ocakbaşı, E. N. (2019). *Gerçekçi matematik eğitimi temelli öğrenme ortamında 8. sınıf öğrencilerinin karekök kavramını oluşturma süreçleri* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- OECD (2023), OECD Guidelines for Multinational Enterprises on Responsible Business Conduct, *OECD Publishing, Paris*.
- Öğülmüş, S. (2001, 29-30 Mart). *Bir kişilik özelliği olarak yılmazlık*. [Sempozyum]. I. Ulusal Çocuk ve Suç Sempozyumu: Nedenler ve Önleme Çalışmaları, Ankara, Türkiye.
- Özcan, Z. Ç. (2017). Ortaokul Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Matematik Başarısı, Yaş ve Sınıf Seviyesi Açısından İncelenmesi. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 43-52.
- Özdemir, S. M. (2005). Üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(3), 297-316.
- Özdemir, E. Uzel, D. (2013). Gerçekçi Matematik Eğitime Dayalı Geometri Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi Ve Öğretimin Değerlendirilmesi: Temel İlkeler Açısından. *Education Sciences*, 8(1), 115-132.
- Özer Söğüt, B. (2009). *Öğrencilerin ve matematik öğretmenlerinin eleştirel düşünme becerilerini kazanmaya yönelik görüşleri* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- Özkan, C. (2019). *7. sınıf Rasyonel sayılar konusunun 5e öğrenme modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve eleştirel düşünme becerisine etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi] Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Özkan, M. (2019). *İlköğretim 6.sınıflarda cebir konusunun öğretiminde gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Öztürk, Ç., ve Kilmen, S. (2022). Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Yılmazlıkları ve Matematiğe Yönelik Algıları: Bir Kümeleme Analizi Yaklaşımı. *Eğitim ve Bilim*, 47(209). <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2022.10258>
- Palinussa, A. L. (2013). Students' Critical Mathematical Thinking Skills and Character: Experiments for Junior High School Students through Realistic Mathematics Education

- Culture-Based. *Indonesian Mathematical Society Journal on Mathematics Education*, 4(1), 75-94.
- Patrick, J. J. (1986). *Critical thinking in the social studies*. United States: Education Resources Information Center.
- Paul, R., Binker, A. J. A., Jensen, K. ve Kreklau, H. (1990). *Critical thinking handbook: 4th.-6th grades a guide for remodellingg lesson plans in language, arts, social studies science*. Rohnert Park, CA: Foundation for Critical Thinking: Sonoma State University.
- Paul, R., ve Elder, L. (2001). *Critical thinking: Tools for taking charge of your learning and your life*. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.
- Paul, R., ve Elder, L. (2006). Critical thinking: The nature of critical and creative thought. *Journal of developmental education*, 30(2), 34.
- Pekdemir, Ü. , Altun, F., ve Tosun, C. (2019). Matematikte Akademik Yılmazlık Ölçeği'nin Türk Kültürüne Uyarlanması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 10(1), 217-231.
- Profetto-McGrath, J. (2003). The relationship of critical thinking skills and critical thinking dispositions of baccalaureate nursing students. *Journal of advanced nursing*, 43(6), 569-577. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.2003.02755.x>
- Partnership for 21st Century Skills. (2009). P21 framework defnitions. Clearinghouse
- Partnership for 21st Century Skills (2019). Framework for 21st Century Learning Definitions.
- Rifdah ve Priatna, N. (2020). The relationship between mathematics resilience and mathematics communication skills. *In Journal of Physics: Conference Series*, 1521(3), 1-7.
- Rivera, H. H. ve Waxman, H. C. (2011). Resilient and non-resilient Hispanic English language learners' attitudes towards their classroom learning environment in mathematics. *Journal of Education for Students Placed at Risk (JESPAR)*, 16(3), 185–200. <https://doi.org/10.1080/10824669.2011.585100>
- Rudinow, J., ve Barry, (2004). *Invantion to critical thinking*. USA: Thomson Wadsworth.
- Russell, D.H. (1965). Research on the processes of thinking with some applications to reading. *Elementary English*, 42, 370-378.
- Rohaeti, E. E., ve Koswara, D. (2018). Mathematical critical thinking and resiliency: Experiment of grade-7 students using scientific approah. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(2), 223-232. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v5i2.17322>

- Schleicher, A. (2016). Teaching excellence through professional learning and policy reform: Lessons from around the world. International Summit on the Teaching Profession. In *OECD Publishing*
- Schmidt, S. . Bednarz, N. (1997). Raisonnements arithmétiques et algébriques dans un contexte de résolution de problèmes: Difficultés rencontrées par les futurs enseignants. *Educational studies in Mathematics*, 32(2), 127-155.
- Seferoğlu, S. S., ve Akbıyık, C. (2006). Eleştirel düşünme ve öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 193-200.
- Siegel, H. (1988) *Educating Reason: Rationality, Critical Thinking and Education*, Routledge.
- Snyder, L. G., ve Snyder, M. J. (2008). Teaching critical thinking and problem solving skills. *The Journal of Research in Business Education*, 50(2), 90.
- Su, H. F., Ricci, F. A., ve Mnatsakanian, M. (2016). Mathematical teaching strategies: Pathways to critical thinking and metacognition. *International Journal of Research in Education and Science*, 2(1), 190-200.
- Suh, J. (2010). Leveraging cognitive technology tools to expand opportunities for critical thinking in elementary mathematics. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 29(3), 14.
- Susanti, P. (2022). The Effectiveness of Realistic Mathematics Education Learning Approach on Critical Thinking Skills of Elementary School Students. *Anargya: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(2), 197-205.
- Şenşekerci, E., ve Bilgin, A. (2008). Eleştirel düşünme ve öğretimi. *Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(14), 15-43.
- Pınar, F. N. (2019). *Ortaokul 7. ve 8. sınıf matematik öğretiminin gerçekçi matematik eğitimi kuramına göre incelenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- Tabak, S. (2019). Türkiye’de “Gerçekçi Matematik Eğitimi” Ne İlişkin Araştırma Eğilimleri: Tematik İçerik Analizi Çalışması. . *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 481-526.
- Taş, H., ve Akgün, L. (2021). Mantık etkinlikleriyle destekli matematik öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin başarısına etkisi ve öğrencilerin uygulamaya ilişkin görüşleri. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori Ve Uygulama*, 12(24), 225-244.

- Terzi, Ş. (2006). Kendini toplama gücü ölçeğinin uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışmaları. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 3(26), 77-86.
- Treffers, A. (1987). Integrated column arithmetic according to progressive schematisation. *Educational studies in Mathematics*, 18(2), 125-145.
- Treffers, A. (1993). Wiskobas and Freudenthal realistic mathematics education. . *Educational Studies in Mathematics*, 25(1), 89-108. <https://doi.org/10.1007/BF01274104>
- Trigueros, R., Aguilar-Parra, J. M., Mercader, I., Fernández-Campoy, J. M., ve Carrión, J. (2020). Set the controls for the heart of the maths. the protective factor of resilience in the face of mathematical anxiety. *Mathematics*, 8(10), 1660. <https://doi.org/10.3390/math8101660>
- Türnüklü, E. B., ve Yeşildere, S. (2005). Problem , problem çözme ve eleştirel düşünme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 25(3), 107-123.
- Uça, S. . Saracoğlu, A. S (2017.). Öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırmasında gerçekçi matematik eğitimi kullanımı: Bir tasarı araştırması. *İlköğretim Online*, 16(2), 469-496.
- Ülker, E. (2018). *Ortaokulda ispata giriş: gerçekçi matematik eğitimi çerçevesinde sözsüz ispatların kullanımı* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- Üzel, D. (2007). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Destekli Eğitimin İlköğretim 7. Sınıf Matematik Öğretiminde Başarısına Etkisi* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Balıkesir Üniversitesi.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., ve Drijvers, P. (2014). Realistic mathematics education. Encyclopedia of Mathematics Education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 521–525). Springer Dordrecht.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2000). *Mathematics education in the Netherlands: A guided tour. Freudenthal Institute Cd-rom for ICME9*. Utrecht:Utrecht University.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., ve Bay-Williams, J. M. (2021). *İlkokul ve ortaokul matematiği: gelişimsel yaklaşımla öğretim*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Van Hiele, P. M. (1999). Developing geometric thinking through activities that begin with play. *Teaching children mathematics*, 5(6), 310-316.
- Vierra, R. W. (2014). *Critical thinking: Assessing the relationship with academic achievement and demographic factors (Doctoral Dissertation)*. University of Minnesota, Minnesota, USA.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

- Wahyudi, M., M Joharman, M. N. (2017, October). The development of Realistic Mathematics Education (RME) for primary schools' prospective teachers. *Proceedings of the International Conference on Teacher Training and Education 2017 (ICTTE 2017)*, 158, 814–826.
- Whitney, H. (1985). Taking responsibility in school mathematics education. In L. Streefland (Ed.), *Proceedings of the Ninth Conference for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 123-142). Noordwijkerhout: PME.
- Wubbels, T., Korthagen, F., ve Broekman, H. (1997). Preparing teachers for realistic mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 32(1), 1-28.
- Yang, Y. T. C., ve Chou, H. A. (2008). Beyond critical thinking skills: Investigating the relationship between critical thinking skills and dispositions through different online instructional strategies. *British Journal of Educational Technology*, 39(4), 666-684.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00767.x>
- Yeager, D. S., Dweck, C. S. (2012). Mindsets that promote resilience: When students believe that personal characteristics can be developed. *Educational psychologist*, 47(4), 302-314.
- Yonucuoğlu, A. (2018). *Gerçekçi matematik eğitiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin dörtgenlerde alan konusundaki matematiksel başarılarına ve motivasyonlarına etkisi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Gaziantep Üniversitesi.
- Yuanita, P., Zulnadi, H., ve Zakaria, E. (2018). The effectiveness of Realistic Mathematics Education approach: The role of mathematical representation as mediator between mathematical belief and problem solving. *PloS ONE*, 13(9), e0204847.

EKLER

Ek-1. ETİK KURUL ONAY BELGESİ

Evrak Tarih ve Sayısı: 11.01.2023-550901		T.C. AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu KURUL KARARI	
			
TOPLANTI TARİHİ		: 10.01.2023	
TOPLANTI SAYISI		: 01	
KARAR SAYISI		: 15	
Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü öğretim üyesi Doç. Dr. Şerife Koza ÇİFTÇİ KARADAĞ'ın danışmanlığını, Şule YAKUT'un araştırmacılığını üstlendiği, "<i>Gerçekçi Matematik Eğitime Dayalı Öğretimin Eleştirel Düşünme Becerisi ve Matematiksel Yılmazlık Algısına Etkisi</i>" konulu çalışmanın, fikri hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğun başvurucuya ait olmak üzere, proje süresince uygulanmasının etik olarak uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.			
		Prof. Dr. Hilmi DEMİRKAYA Kurul Başkanı	
Başkan Prof. Dr. Hilmi DEMİRKAYA	Başkan Yrd. Prof. Dr. Sibel MEHTER AYKIN	Üye Prof. Dr. Ebru İÇİGEN	
Üye Prof. Dr. Nurşen ADAK	Üye Prof. Dr. Sibel PAŞAOĞLU YÖNDEM	Üye Prof. Dr. Taner KORKUT	
Üye Prof. Dr. Gökhan AKYÜZ			

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır..

Ek-2. MEB İZİN BELGESİ



T.C.
ANTALYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-98057890-20-70705685
Konu : Araştırma Uygulama İzni
Şule YAKUT

21.02.2023

İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 21/01/2020 tarih ve 1563890 sayılı Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinlerine Yönelik İzin ve Uygulama Genelgesi.

Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans öğrencisi Şule YAKUT'un "Gerçekçi Matematik Eğitime Dayalı Öğretimin Eleştirel Düşünme Becerisi ve Matematiksel Yılmazlık Algısına Etkisi" isimli araştırmasını İlimiz Kumluca İlçesi Ziya Gökalp Yatılı Bölge Ortaokulu 8.Sınıf Öğrencilerine yönelik uygulama isteği ile ilgili Akdeniz Üniversitesinin 01/02/2023 tarih ve 566534 sayılı yazısı Müdürlüğümüz Ar-Ge Birimi Değerlendirme ve İnceleme Komisyonunca incelenmiş olup;

Adı geçenin ilgi Genelge kapsamında 2022-2023 Eğitim Öğretim Yılı içerisinde olmak üzere, İlimiz Kumluca İlçesi Ziya Gökalp Yatılı Bölge Ortaokulu 8.Sınıf Öğrencilerine yönelik araştırmasını, Okul Müdürlüğünün sorumluluğunda Eğitim Öğretim faaliyetlerini aksatmaksızın yapması,

Söz konusu araştırmanın bitimine müteakip; sonuç raporunun bir örneğinin CD ortamında Müdürlüğümüz Ar-Ge bürosuna gönderilmesi kaydıyla uygulanması, Komisyonca uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, Valilik Makamının 25/08/2020 tarih ve 24911 sayılı yetki devrine göre olurlarınıza arz ederim.

Fatma Zeynep ŞERAN
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

OLUR
Dr. Emre ÇALIŞKAN
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Adres : Soğuksu Mah. Hamidiye Cad. No:59
Muratpaşa / Antalya
Telefon No : 0 (242) 238 60 00
E-Posta: basariz@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Bilgi için: Mustafa KÜÇÜKKARA Dahili (132)

İnternet Adresi: ilbap07.meb.gov.tr

Unvan : Teknisyen
Faks: 2422386001

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden f41e-d7bb-3f5d-a9a0-1f96 kodu ile teyit edilebilir.



Ek-3. Eleştirel Düşünme Başarı Testi

Sevgili öğrenci, bu test sizlerin eleştirel düşünme becerinizi değerlendirmek için hazırlanmıştır.

Testteki soruları ve seçenekleri dikkatlice okuyunuz ve size en doğru gelen şıkkı işaretleyiniz. Katılımınızdan dolayı teşekkürlerimi sunarım.

1) Aşağıda ulaşılmak istenen amaçlar ve bu amaca ulaşmaya çalışırken ortaya çıkabilecek engeller eşleştirilmiştir. Sizce hangi eşleştirme uygun değildir?

- a. Ders çalışmak istiyorsunuz-Evde gürültü var.
- b. Sağlıklı olmak istiyorsunuz-Asitli içecekler tüketiyorsunuz.
- c. Arkadaşınızla buluşmaya yetişmek istiyorsunuz-Cep telefonunuzu evde unuttunuz.
- d. Ödevlerinizi zamanında bitirmek istiyorsunuz-Plansız hareket ediyorsunuz.

2) Aşağıda verilenlerden hangisi sizce bir problem durumu değildir?

- a. Yeni bilgisayarınızı alıp eve getirdiğinizde kutunun içinde bazı parçaların olmadığını gördünüz.
- b. Bugün önemli bir sınav olacağınız dersin hocası hastalığından dolayı okula gelemedi.
- c. Fotoğrafçıdan fotoğraflarınızı almaya gittiğinizde gördünüz ki fotoğraflar başkasına ait.
- d. Bir ödev hazırlayacaksınız ancak ödevle ilgili yeteri kadar kaynak bulamadınız.

3) Lisede başarılı bir öğrenci olan Faruk üniversite sınavı sonrası ailesinin ısrarı ile ve mezun olduktan sonra maaşı iyi olduğu için Mühendislik bölümünü seçmiştir. Ancak okula başladıktan

sonra dersler ilgisini çekmemiş ve ona zor gelmiştir. Faruk zamanla mühendislikten başka mesleklere ilgisi olduğunu fark etmiştir.

Size göre aşağıda belirtilen durumlardan hangisi Faruk'la ilgili en temel problemdir?

- a. Faruk derslerine doğru yöntemle çalışmamaktadır.
- b. Faruk isteyerek okuyacağı bir bölüm tercihi yapmamıştır.
- c. Faruk tercih döneminde bölüm hakkında bilgi edinmemiştir.
- d. Faruk bölümdeki derslerin daha kolay olacağını düşünmüştür.

4) İlinizdeki hava kirliliğinin nedenlerini belirlemek için aşağıdaki bilgilerden hangisine ihtiyaç duymazsınız?

- a. İlinizde hava kirliliğine neden olan ısınma türleri ne sıklıkta kullanılıyor
- b. İlinizdeki iklim şartlarının hava kirliliğine olan etkisi nedir
- c. İlinizde hava kirliliğine dönük önlemler ne seviyede alınıyor
- d. İliniz ülke çapında yapılan hava kirliliği sıralamasında kaçınıcı sırada

5) Odamızda baktığınız çiçek bir miktar büyüdüktan sonra yavaş yavaş solmaya ve kurumaya başladı. Bu durumun nedenlerini belirlemek için aşağıdaki bilgilerden hangisine ihtiyaç duymazsınız?

- a. Çiçeğin uygun miktarda güneş ışığı alıp almadığı
- b. Çiçeğin yerinin zaman içinde değiştirilip değiştirilmediği
- c. Çiçeğin odaya konulduktan ne kadar sonra solmaya başladığı
- d. Çiçeğin toprağının büyüme esnasında yenilenip yenilenmediği

6) Arkadaşın Mine dün izlediği filmi sana anlatırken aşağıdaki ifadeleri kullanıyor. Bu ifadelerden hangisi kanıtlanabilir bir gerçektir?

- a. Filmdeki başrol oyuncusu başarılı bir oyunculuk yapmış.
- b. Filmdeki hikâye Ege’de küçük bir kasabada geçiyor.
- c. Film son zamanlarda izlediğim en komik Türk filmiydi.
- d. Filmin çekimi için daha farklı yerler tercih edilebilirdi.

7) Aşağıdaki cümleler fikir veya gerçek olmalarına göre eşleştirilmiştir. Sizce eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- a. Osmanlı Devleti 1299 yılında Osman Gazi tarafından kurulmuştur -GERÇEK
- b. Herkesin en az bir yabancı dil bilmesi zorunlu olmalıdır -FİKİR
- c. Süt ürünleri bizim için sebzelerden daha önemli bir besindir -GERÇEK
- d. Öğrenciler de öğretmenlere sene sonu başarı notu vermelidir -FİKİR

Çıkarım: Bir iddia ve bu iddiayı kanıtlamaya yönelik nedenler içeren ifadelere çıkarım denir. Çıkarımlar bizi bir iddianın doğru veya yanlış olduğuna ikna etmek içindir. Örneğin; “yarın yağmur yağacak” ifadesi bir iddiadır. Bu iddiayı kanıtlamak için cümleye sebep veya sebepler eklersek o zaman çıkarım yapmış oluruz. Örneğin; “yarın yağmur yağacak çünkü dün hava durumunda dinledim”. Burada çıkarımın “yarın yağmur yağacak” bölümü çıkarımın **sonuç** bölümü; sonucu destekleyen nedenleri ortaya koyan “dün hava durumunda dinledim” bölümü de çıkarımın **neden** bölümüdür.

Aşağıdaki 8.-11. soruları yukarıdaki bilgilere göre cevaplayınız.

8) Aşağıdaki ifadelerden hangisi bir çıkarım değildir?

- a. Hastalığım için tedaviye gittiğim doktor birkaç gün evde dinlenmemi söyledi.
- b. Aslı ile Mine iyi arkadaşlar, bu sebeple aynı grupta olurlarsa daha iyi çalışırlar.
- c. Darda kalan insanlara yardım etmek gerekir, çünkü bu ahlaklı bir davranıştır.
- d. Bugünlerde havalar soğuk olduğu için daha kalın elbiseler giymemiz gerek.

9) “Semih başarılı bir koşucudur...” cümlesi hangisi ile tamamlanırsa bir çıkarım olmaz?

- a. Bu sene katıldığı turnuvalarda dereceye girdi.
- b. Bu spora henüz sekiz yaşındayken başlamıştır.
- c. Bu alanda kazandığı madalyalar vardır.
- d. Uzmanlar tarafından övgü almaktadır.

10) Aşağıda çıkarımlar öğelerine ayrılmıştır. Sizce hangisi yanlıştır?

- a. Anıl ailedeki tek erkek çocuk. Çünkü Anıl’ın iki kız kardeşi var.

Sonuç

Neden

- b. Proje ödevinden 90 aldım. Düşüncem o ki öğretmen yaptığım ödevi beğendi.

Neden

Sonuç

- c. İbrahim’in en sevdiği arkadaşı benim. Bu nedenle benim yaptığım uyarıları dikkate alır.

Sonuç

Neden

- d. Sabah kalktığımda boğazlarım şişmişti. Yatmadan önce içtiğim buzlu su dokundu galiba.

Neden

Sonuç

11) Aşağıda çıkarımlar öğelerine ayrılmıştır. Sizce hangisi yanlıştır?

a. Ehliyet almak için 18 yaşını doldurmak gerekir. Demet artık ehliyet alabilir. Çünkü dün 18 yaşını doldurdu.

Neden

Neden

Sonuç

b. Bu mahallede en düşük kira 700 Türk Lirası. Selim ise kiraya 500 liradan fazla vermek istemiyor. O yüzden Selim bu mahallede kiralık ev bakmayacaktır.

Neden

Neden

Sonuç

c. Bu dersi geçemeyeceğim. Dersten geçmem için en az 50 almam lazımdı. Ben ise sınavdan 40 aldım.

Sonuç

Neden

Neden

d. Bu işe başvurmak için şartları sağlıyorum. Şirket başvuru için yabancı dil istiyor. Ben de İngilizce biliyorum.

Sonuç

Neden

Neden

12) Bir adam bir çocuğu bir dükkândan koşarak çıkarken görüyor. Çocuk çıkarken kapıda bir kıza çarpıyor ve ona yardım etmek için durmuyor. Buna göre aşağıdaki sonuçlardan hangileri kesindir?

- a. Kız dükkâna girmek üzeredir.
- b. Çocuk birtakım sebeplerden dolayı geç kalmıştır.
- c. Çocuk biraz önce dükkânda bulunmaktaydı.
- d. Adam kızın yere düştüğünü görmüştür.

13) Sokakta dili dışına çıkmış bir köpek gördüğümüzü düşünelim. Bu bilgidен hareketle aşağıdaki sonuçlardan hangisi kesindir?

- a. Köpek bir hayli susamıştır.
- b. Köpek hızlı bir koşu yapmıştır.
- c. Köpeğin bir yeri acıyordur.
- d. Köpek dilini dışarı sarkıtmıştır.

14) Yaşamak için başka bir şehre taşınmak isteyen Mehmet'in aşağıdaki noktalardan hangisini göz önüne alması en az gereklidir?

- a. Taşınacağı şehrin kendisi ve ailesi için güvenli bir yer olması
- b. Taşınacağı şehirde sosyal ve kültürel aktivitelerin yoğun olması
- c. Taşınacağı şehrin tanınmış doğal güzelliklerinin olması
- d. Taşınacağı şehirde kazancıyla geçinebilecek olması

Varsayım: Henüz yeteri derecede kanıtlanmamış ancak kanıtlanması umulan düşünce ve iddialara varsayım denmektedir. Örneğin bir kimse elinde kanıt olmadığı halde “Öğretmen benim projeme düşük not verdi nedenini öğretmene sormadım ama bence konumu beğenmedi”

diyorsa bir varsayımda bulunuyor demektir. Çünkü düşük not almasının sebebini hocasına sormamış ve bu düşüncesine dair bir kanıt elde etmemiştir.

Aşağıdaki 15 ve 16. soruları yukarıdaki bilgiye göre cevaplayınız.

15) Aşağıdaki ifadelerden hangisi bir varsayımdır?

- a. Hakan ikinci bir iş arıyor çünkü paraya ihtiyacı olduğunu söyledi.
- b. Karşıdaki mağaza çok kalabalık; bence orada iyi bir indirim var.
- c. Dengeli beslenmek için her besin grubundan yememiz gerek.
- d. Kayıtlara göre ilimizdeki termal otellere tatilde birçok insan geliyor.

16) Aşağıdaki ifadelerden hangisi bir varsayım değildir?

- a. Karşıdaki kız kaldırıma oturmuş ağlıyor; arkadaşıyla tartıştı galiba.
- b. Benim gösterdiğim yoldan gitseydik şimdi eve varmıştık.
- c. Binaya ısı yalıtımı yapıldığından beri evimiz daha sıcak oluyor.
- d. Geçtiğimiz yıl gitar kursuna gitmesem notlarım daha yüksek olurdu.

17) Okulda üye olduğunuz kulüp ile il genelinde maddi durumu yetersiz olan öğrenciler için bir

etkinlik gerçekleştirmek istiyorsunuz. Bu etkinliği planlamak için yaptığınız toplantıda cevap aradığınız en önemli soru ne olabilir?

- a. Etkinliğin dikkat çekmesi için ismi ne olsun?
- b. Etkinliğin verimli olması için neler yapalım?
- c. Etkinliği insanlara hangi yollarla duyuralım?
- d. Etkinlik için hangi kurumlardan izin alalım?

18) “Ortaokul derslerini geçmek için planlı bir şekilde çalışmak gerekir” diyen bir arkadaşınıza

aşağıdaki sorulardan hangisini sorarsanız onun bu düşüncesine dair daha az bilgi elde edersiniz?

- a. Hangi dersler plan yapmaya en uygundur?
- b. Nasıl bir plan yapmaktan bahsediyorsun?
- c. Plansız çalışmanın zararları neler olabilir?
- d. Planlı çalışmak için önerilerin nelerdir?

19) “Sınıf arkadaşım Levent her sabah okula geldiğinde uyuklu oluyor. Bence ya geceleri geç yatıyor ya da evi uzak olduğundan derse yetişmek için erken kalkıyor” çıkarımında hatalı olan nokta nedir?

- a. Hiçbir hata yoktur.
- b. Bu iki durum dışında üçüncü bir olasılık da doğru olabilir.
- c. Levent’in okula nasıl geldiği cümlede ifade edilmemektedir.
- d. Levent’in okula uyuklu gelmediği sabahlar da vardır.

20) Aşağıdaki çıkarımlardan hangisi size göre mantıklıdır?

- a. Afyon’da akşam herkes gezmek için dışarı çıktığında ya Özdilek’e gidiyor ya da ParkAfyon’a.
- b. Bu marketten iki sefer karpuz aldım ve ikisi de kötü çıktı. Başka marketlerden alırsam kesin güzel çıkacaktır.
- c. Geçen sınav Hande ile oturmuştum ve sınavım iyi geçti. Yine sınavım iyi geçsin diye onun yanına oturacağım.
- d. Deniz ürünlerine alerjim var; karnımı ağrıttıyor. Midye de bir deniz ürünü midye de yemiyorum.

21) Aşağıdaki çıkarımlardan hangisi size göre mantıklıdır?

- a. Ankara'da kaldığım üç gün boyunca iki trafik kazası gördüm. Tüm Ankaralıları kötü araba kullanıyor.
- b. Hava açık olduğunda evden Afyon Kalesi'ni görebiliyorum. Eğer yarın da hava açık olursa yine görebilirim.
- c. Alt komşularımızın ikisi de doktor ve çocukları yaramaz. Doktor çocukları hep yaramaz olur.
- d. Filmin afişini gördüm ve bana çok ilginç ve dikkat çekici geldi. Bence film de kaliteli ve güzeldir.

22) “Öğrencilere okulda ne zaman isterlerse bir şeyler yiyip içebilmeleri için izin verilmelidir”

ifadesine katılmadığınızı belirtmek için aşağıdaki cevaplardan hangisini kullanırsınız?

- a. Böylece tüm öğrenciler kendilerini daha özgür hissedeceklerdir.
- b. Bu yolla öğrencilerin yeterli şekilde beslenmesi sağlanabilir.
- c. Böyle olursa ders esnasında öğrencilerin dikkati dağılacaktır.
- d. Bu durumda öğrenciler okulda daha mutlu olacaklardır.

23) “Okullarda öğrencileri eleştirel düşünmeye yönlerecek ders ve etkinliklere önem verilmelidir” ifadesine katılmadığınızı belirtmek için aşağıdaki cevaplardan hangisini kullanırsınız?

- a. Düşünme insanların hayat kalitesini arttıran bir eylemdir.
- b. Düşünen insanlar başkaları tarafından daha zor kandırılırlar.
- c. Düşünürsek daha önceden göremediğimiz birçok şeyi fark edebiliriz.
- d. Programda düşünme ile ilgili derslerden daha da önemli dersler vardır.

24) Araştırmacılar öğrencilerin TV izlemesinin okuma davranışlarını etkileyip etkilemediğini belirlemek istemişlerdir. Araştırmada içerisinde 1-6 yaş arası çocukların yaşadığı evlerin % 33'ünde nerede ise günün tamamına yakınında TV açık kalmaktadır. Bu çocuklar daha çok TV izleyip daha az kitap okumaktadırlar.

Buna göre, verilen ilişki çalışmasından çıkarılabilecek uygun sonuç aşağıdakilerden hangisidir?

- a. TV sahibi olursanız 6 yaşındaki çocuğunuz kitap okumak istemeyecektir.
- b. Evinde hiç TV olmayan çocuklar daha çok okumaktadırlar.
- c. Zamanının çoğunda TV izlemek çocukların üçte birinde az okumaya yol açmaktadır.
- d. Eğitim programları izleyenler çizgi film izleyen çocuklardan daha çok kitap okumaktadırlar.

25) Size birisi en iyi çikolata Cicim marka çikolata dese siz bu bilgiyi verenin güvenilir bir kaynak olup olmadığına karar vermek için aşağıdakilerden sorulardan hangisi önemli değildir?

- a. Bu kişi bu marka çikolatayı hiç yemiştir mi?
- b. Bu kişi bu bilgiyi nereden edinmiştir?
- c. Bu kişi hangi tür çikolataları seviyor?
- d. Bu ürünü deneyen başkalarının görüşlerini almıştır mı?

EK-4. UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği

UF/EMI ELEŞTİREL DÜŞÜNME EĞİLİM ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenciler, Bu ölçek, eleştirel düşünme eğiliminizi öğrenmek amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğiniz tüm bilgiler gizli tutulacak ve sadece bu çalışma için kullanılacaktır. Ölçek formunu içtenlikle ve önemseyerek doldurmanızı rica eder, yapacağınız katkılardan dolayı şimdiden teşekkür ederiz. Sınıf:... Şube:.....		Düşüncenizi uygun kutucuğa (X) işareti koyarak belirtiniz.				
		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.					

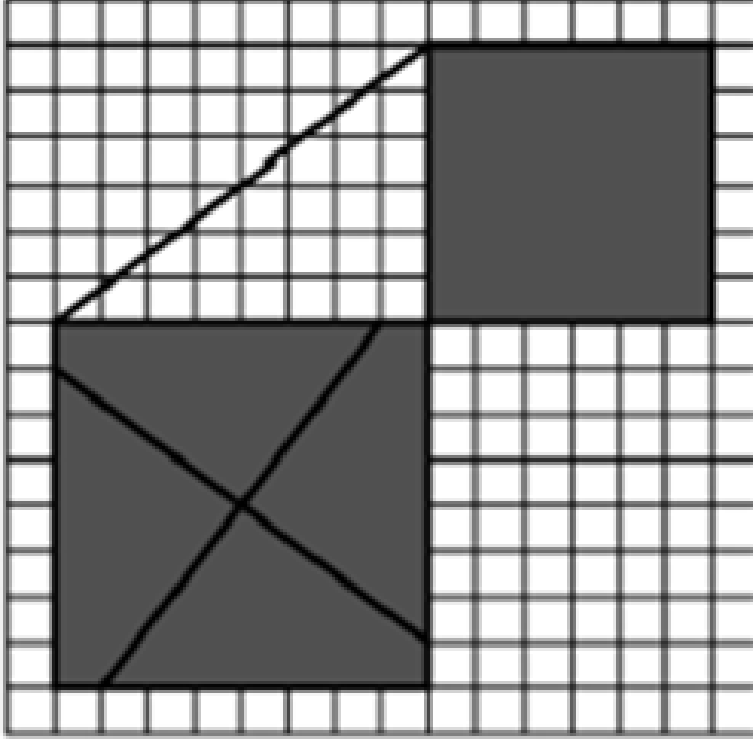
EK-5. Matematiksel Yılmazlık Ölçeği

Matematiksel Yılmazlık Ölçeği	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılmıyorum	Kararsızım	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Ad-Soyad:							
1. Matematik geleceğim için gereklidir.							
2. Matematik, çalışma hayatımda bana faydalı olacaktır.							
3. Matematik dersleri, çalışmaya karar verdiğim konu her ne olursa olsun bana çok yardımcı olur.							
4. Matematiği bilmek hedeflerime ulaşmada oldukça katkı sağlar.							
5. Sağlam bir matematik bilgisine sahip olmak çalışma alanımdaki daha karmaşık konuları anlamamda bana yardımcı olur.							
6. Matematiksel düşünmek benimle ilgili önemli şeylerde bana yardım edebilir.							
7. Matematik olmadan hayatta başarılı olmak zor olurdu.							
8. Matematik, herhangi bir kariyerde başarılı olmak için gereken iyi düşünme becerilerini geliştirir.							
9. Matematik yaparken, herkes zaman zaman hatalar yapar.							
10. Zorlanmak, matematik çalışmalarının normal bir parçasıdır.							
11. Akran grubumdaki insanlar bazen matematikte zorlanır.							
12. Matematikte iyi olan insanlar zor bir matematik sınavında başarısız olabilir.							
13. Bir insanın matematikte zorlanması/çaba göstermesi onun yanlış bir şey yaptığı anlamına gelmez.							
14. Hata yapmak matematikte iyi olmak için gereklidir.							
15. Eğer birisi matematikte iyi değilse, bu durumu değiştirmek için yapılabilecek hiçbir şey yoktur.							
16. İnsanlar matematikte ya iyidir ya da iyi değildir.							
17. Herkesin matematik yeteneği doğuştan gelir.							
18. Bazı insanlar matematiği öğrenemezler.							
19. Sadece akıllı insanlar matematiği yapabilir.							

* Güreffe,N., Akçakın,V.(2018) “The Turkish Adaptation of the Mathematical Resilience Scale: Validity and Reliability Study

EK-6. Pisagor Bağıntısı Etkinliği

Materyal: Karelenmiş Kağıt, Cetvel, Makas



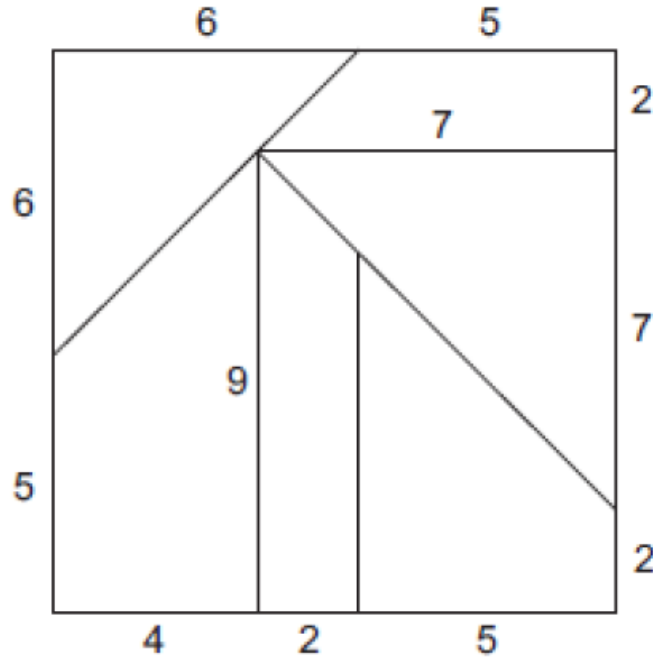
- Şekilde bir dik üçgen ve iki kare görüyorsunuz. Büyük olan kareyi dört parçaya ayırınız. Diğer küçük kareyi de çıkarınız.
- Oluşan bu beş parçayı kullanarak yeni bir kare yapınız.
- Üçgeni kesip çıkarınız.
- Elde ettiğiniz bu karenin bir kenarı ile üçgenin hipotenüsü arasındaki ilişkisi nedir? Açıklayınız.
- Bu eşitliği daha önce gördünüz mü? Bu ifadeyi cebirsel olarak nasıl açıklarsınız?
- Eğer üçgenin kenarı 5,12,13 birim olsaydı kesme işleminin kaç birim içeriden yapılabilirdi?

EK-7. The Puzzle (Yapboz) Etkinliği

Materyal: Cetvel, tangram veya aşağıdaki figür

Aşağıdaki kurala göre tangramın veya figürün benzerlerini oluşturalım.

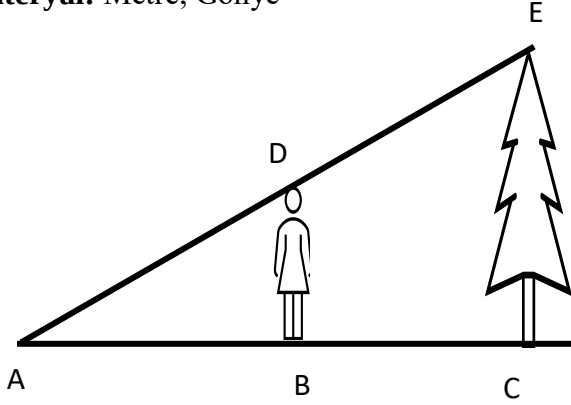
- Size verilen tangramın uzunluklarını ölçünüz ve not ediniz.
- Model üzerinde uzunluğu 4 cm olan bölüm oluşturacağınız yeni modelde 7 cm olmalıdır.
- Dört kişiden oluşan her gruba bir yapboz verilecektir. Ancak her öğrenci en az bir parça yapmalıdır.
- Bitirdiđinizde modelle tamamen aynı olan figürleri oluřturabilmelisiniz.



Brousseau, G. (1997). Theory of Didactical Situations in Mathematics. Didactique des mathématiques, 1970–1990 N. Balacheff et al., (Eds.). Kluwer Academic Publishers.(p.177).

EK-8. Benzerlik Uygulaması Etkinliği

Materyal: Metre, Gönye



- Yukarıdaki ağacın boyunu hesaplamak için hangi bilgilere ihtiyacımız var?
- Bir kişi kendi boyunu bilirse ve ortamda güneş ışığı varsa oluşan gölgeleri ölçerek tırmanamayacağımız kadar uzun olan ağacın boyunu ölçebiliriz.
- Bunu okulunuz bahçesinde uygulayarak okulunuzun boyunu veya yüksek bir ağacın boyunu ölçünüz.
- Şimdi sınıfınızda yüksekte bir nokta belirleyiniz.
- Bir masa veya sıra kullanarak yukarıdaki düzeneğe benzeyen bir ortam oluşturunuz.
- Yukarıdaki düzenekteki gibi bir insan veya gönyeyi dik konuma getiriniz. (Boyunu bildiğimiz bir cisim olması yeterli) Daha sonra gönyeyi hareket ettirerek hipotenüs üzerinden belirlediğiniz hedef noktasını görünüz. Buna göre gönyenin yerini ayarlayınız. (Bunun için lazer de kullanabilirsiniz)
- Bu sistemi kurduktan sonra bulmayı hedeflediğiniz yüksekliği hesaplayınız.
- Bu etkinlikte hangi geometri bilgilerini kullandınız? Tartışınız.

Altun, M. (2020). *Matematik okuryazarlığı el kitabı*. Bursa: Aktüel Alfa Akademi Yayıncılık.

EK-9. Olta Problemi Etkinliği



Arabanın bagajının boyutları 40x30x30 cm olsaydı durum ne olurdu?
Arabanın bagajının boyutları 40x40x40 cm olsaydı durum ne olurdu?
Yüzey köşegeni ile karşılaştırınız.

Özdemir, E. ve Uzel, D. (2013). Gerçekçi Matematik Eğitime Dayalı Geometri Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi Ve Öğretimin Değerlendirilmesi: Temel İlkeler Açısından. . *Education Sciences*, 8(1), 115-132.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Şule YAKUT

Doğum Yeri ve Tarihi :

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği

Yüksek Lisans Öğrenimi : Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Eğitimi

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

İş Deneyimi

Stajlar : MEB

Projeler : TÜBİTAK 4006

Çalıştığı Kurumlar : Uluhan Ortaokulu/ ŞANLIURFA
Ziya Gökalp Yatılı Bölge Ortaokulu/ ANTALYA

İletişim

E-Posta Adresi :

Tarih : 23.07.2024

İNTİHAL RAPORU

Turnitin Orijinallik Raporu

İşleme kondu: 22-Tem-2024 13:19 +03
NUMARA: 2420723035
Kelime Sayısı: 28954
Gönderildi: 1

Tez Şule Yakut tarafından

Benzerlik Endeksi
%19

Kaynağa göre Benzerlik
İnternet Sources: %16
Yayınlar: %15
Öğrenci Ödevleri: %6

1% match (05-Mar-2024 tarihli internet)
<https://openaccess.hacettepe.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11655/34454/Mahfuz%20Ercan-Tez%20131223.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

1% match (20-Ara-2021 tarihli internet)
http://dspace.balikesir.edu.tr/bitstream/handle/20.500.12462/6152/%c5%9eeyma_Atahan.pdf?isAllowed=y&sequence=1

< 1% match (15-Haz-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/353762/yokAcikBilim_10223266.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (23-Eyl-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/350351/yokAcikBilim_10192672.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (25-Eyl-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/477109/yokAcikBilim_427035.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (03-Eki-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/105762/yokAcikBilim_10241783.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (23-Eyl-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/56365/yokAcikBilim_10217620.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (15-Eki-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/262527/yokAcikBilim_10239839.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (30-Eyl-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/223423/yokAcikBilim_10208759.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (23-Eyl-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/364098/yokAcikBilim_183704.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (04-Eki-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/596854/yokAcikBilim_10159475.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (25-Eyl-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/218848/yokAcikBilim_10135875.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (13-Eki-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/688281/yokAcikBilim_10192898.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (18-Kas-2023 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/673868/yokAcikBilim_10097201.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (15-Eki-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/673660/yokAcikBilim_10253306.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (14-Eki-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/56305/yokAcikBilim_10302939.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (23-Eyl-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/109554/yokAcikBilim_10284742.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (24-Şub-2023 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/129556/yokAcikBilim_10160936.pdf?sequence=-1

< 1% match (24-Eyl-2022 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/631881/yokAcikBilim_10141161.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

< 1% match (24-Şub-2023 tarihli internet)
https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/262797/yokAcikBilim_10208379.pdf?isAllowed=y&sequence=-1

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

☐ Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

☐ Tezim/Raporum sadece Akdeniz Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir. Tezimin/Raporumun yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

23/07/2024

Şule YAKUT