



**ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ OLAN ÖĞRENCİLERLE
ÇALIŞAN ÖĞRETMENLERE YÖNELİK
MATEMATİK EĞİTİM PAKETİNİN ETKİLİLİĞİ**

Doktora Tezi

Halil UYSAL

Eskişehir 2024

**ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ OLAN ÖĞRENCİLERLE ÇALIŞAN
ÖĞRETMENLERE YÖNELİK MATEMATİK EĞİTİM PAKETİNİN
ETKİLİLİĞİ**

Halil UYSAL

DOKTORA TEZİ

Zihin Engelliler Öğretmenliği Programı / Özel Eğitim Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Emine Sema BATU

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Kasım 2024

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Halil UYSAL'ın "Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerle Çalışan Öğretmenlere Yönelik Matematik Eğitim Paketinin Etkililiği" başlıklı tezi 25.11.2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca Özel Eğitim Anabilim Dalı Zihin Engelliler Öğretmenliği Programında, Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı-Adı Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	: Prof. Dr. Emine Sema BATU	
Üye	: Prof. Dr. Yasemin ERGENEKON	
Üye	: Prof. Dr. Elif TEKİN-İFTAR	
Üye	: Prof. Dr. Arzu ÖZEN	
Üye	: Dr. Öğr. Ü. Kadriye BAKİ-UÇAR	

Prof. Dr. Saime ÖNCE
Anadolu Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitü Müdürü

ÖZET

ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ OLAN ÖĞRENCİLERLE ÇALIŞAN ÖĞRETMENLERE YÖNELİK MATEMATİK EĞİTİM PAKETİNİN ETKİLİLİĞİ

Halil UYSAL

Özel Eğitim Anabilim Dalı
Zihin Engelliler Öğretmenliği Programı

Anadolu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kasım 2024

Danışman: Prof. Dr. Emine Sema BATU

Araştırmada; genel eğitim sınıflarında özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle çalışan sınıf öğretmenlerinin matematik dersi öğretim hedeflerinde mesleki gelişim desteğine gereksinim duyduğu alanların belirlenerek, gereksinimler doğrultusunda hazırlanan matematik eğitiminde kanıt temelli uygulamaları (somut-yarı somut-soyut/şemaya dayalı öğretim/ kapat, kopyala, karşılaştı) barındıran performans geri bildirimine dayalı çevrim içi ve yüz yüze matematik öğrenme güçlüğü eğitim paketi (MÖGEP) geliştirmek ve paketin öğretmen davranışları üzerindeki etkililiğini incelemek amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda çalışmanın deseni deneysel karma yöntem (müdahale deseni) desenidir ve çalışma iki aşamada gerçekleşmiştir. Birinci aşamada açımlayıcı sıralı desen kullanılarak 252 öğretmenden nicel, sekiz öğretmenden nitel veri toplama araçlarıyla toplanan verilerle gereksinim belirlenerek MÖGEP geliştirilmiş; ikinci aşamada geliştirilen eğitim paketinin etkililiği, tek-denekli araştırma modellerinden gecikmeli çoklu başlama modeliyle tasarlanarak incelenmiştir. Deney sürecinde üç öğretmene, üç farklı matematik becerisi için kanıt temelli uygulamaları barındıran eğitim paketi sunulmuştur. Bulgularda öğretmenlerin MÖGEP aracılığıyla hesaplama, problem çözme ve akıcılık becerilerinde sırasıyla CRA, ŞDÖ ve KKK öğretimini sunmayı %100 doğruluk düzeyinde edindikleri, öğrencilerin de uygulama süresince performanslarında artış olduğu ortaya konmuştur. Bulgular kendi içinde ve alanyazın doğrultusunda tartışılmış, uygulama ve ileri araştırmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Matematik öğrenme güçlüğü, Somut-yarı somut-soyut, Kapat-kopyala-karşılaştı, Şemaya dayalı öğretim, Performans geri bildirimi

ABSTRACT

THE EFFECTIVENESS OF MATHEMATICS EDUCATION PACKAGE FOR TEACHERS WORKING WITH STUDENTS WITH LEARNING DISABILITIES

Halil UYSAL

Department of Special Education
Education of the Students with Intellectual Disabilities
Anadolu University, Graduate School Institute, November 2024

Supervisor: Prof. Dr. Emine Sema BATU

This study aims to identify the support needs of classroom teachers working with students with Specific Learning Disabilities (SLD) in inclusion settings, develop an online and face-to-face Mathematics Learning Disability Education Package (MLDEP) based on performance feedback with evidence-based practices (concrete-representational-abstract [CRA], schema-based instruction [SBI], cover-copy-compare [CCC]), and examine its effectiveness on teacher behaviors. The study was conducted in two phases. In Phase I, exploratory sequential design was used and needs were determined through data collected from 252 teachers using quantitative tools and from eight teachers using qualitative tools, leading to the development of the MLDEP. In Phase II, the effectiveness of the MLDEP was examined using the delayed multiple baseline design. Three teachers received the training package for different mathematics skills in web and face-to-face formats. The MLDEP sessions continued until teachers achieved stable data with 100% accuracy in delivering CRA, SBI, and CCC instruction in calculation, problem-solving, and fluency skills, respectively. It was also found that students' performances increased during the implementation. The findings were discussed and suggestions for further research and implementation were made.

Key Words: Maths learning disability, CRA, CCC, SBI, Performance feedback.

TEŞEKKÜR

Uzun bir sürecin sonunda doktora tezimin tamamlanmasında birçok kişinin emeği ve katkısı bulunmaktadır. Öncelikle, değerli danışmanım Prof. Dr. Emine Sema BATU hocama sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Kendisi, bu sürecin her aşamasında bana sadece akademik bilgi ve rehberlik sağlamakla kalmadı, aynı zamanda bana güvenerek bağımsız düşünme ve yaratıcı çözümler geliştirme konusunda cesaret verdi. Yıllarca süren bu yolculuk boyunca gösterdiği sabır, özen ve eleştiriler, bu çalışmanın kalitesine büyük katkı sağladı. Vermiş olduğu destek ve yönlendirmeler için teşekkür ederim.

Tezime başladığım süreçten itibaren pek çok açıdan katkı sağlayıp yol gösteren ve Tez İzleme Komitemde ve tez jürimde yer alan değerli hocalarım Prof. Dr. Elif TEKİN-İFTAR, Prof. Dr. Arzu ÖZEN ve Prof. Dr. Yasemin ERGENEKON hocalarıma değerli fikirleri ve önerileri için teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tez jürimde yer alarak tezime katkılar sunan, süreç içerisinde sık sık görüşlerine başvurduğum Dr. Öğr. Ü. Kadriye BAKİ-UÇAR hocama da içtenlikle teşekkür ederim.

Çalışmamın uygulama boyutunda sürekli olarak bana destek olan ve güvenilirlik verileri için sıkılmadan destek sağlayan, uzman görüşleri ile katkıda bulunan değerli hocalarım ve arkadaşlarım Dr. Öğr. Ü. Caner KASAP ve Doç. Dr. Gizem YILDIZ'a teşekkürlerimi sunarım. Çalışmanın uygulama boyutunun gerçekleştirilmesinde her türlü kolaylığı sağlayan ve ihtiyaç duyduğum zamanlarda sorunları çözen Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Özel Eğitim Bölüm başkanı Dr. Öğr. Ü. Hüseyin KOÇ ile süreçte bana her anlamda destek olan Dr. Öğr. Ü. Çetin TOPUZ'a da teşekkür ederim.

Araştırmamda ihtiyaç belirleme aşamasında bana destek sağlayan tüm öğretmenlerime teşekkür ederim. Ayrıca uygulama sürecine katılan değerli öğretmenlerime ve sevgili öğrencilerine bana kesintisiz şekilde uygulama yapma olanağı verdikleri için ve gösterdikleri sabır ve ilgi için ne kadar teşekkür etsem azdır. Bundan sonraki eğitim-öğretim yaşantınızda da hep böyle istekli ve bilime değer veren, öğrencilerine nasıl katkı sağlayacağına ilişkin çaba gösteren öğretmenlerim olarak kalmanızı dilerim.

Araştırmamın uygulama kısmında sürekli yolculuklar yapmak zorunda kaldığım ancak bu süreci bana kolaylaştıran Artvin Çoruh Üniversitesi Özel Eğitim Bölüm Başkanı Doç. Dr. Kemal AFACAN ile Dr. Öğr. Ü. Mustafa CEYLAN ve Dr. Öğr. Ü. Şenol

DEMİRTAŞ hocalarıma teşekkür ederim. Artvin şehrinde sürekli yanımda olan Güneş GÜRSOY, Hasan DAĞ, Önder KELEŞ ve Ahmet KALE'ye de teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma sürecim boyunca bana her türlü desteği veren değerli aileme de sonsuz teşekkürler. Süreç içinde yaşadığım zorlukların tamamını kolaylaştırmaya çalışan bir gün bile sıkılmadan oğluma bakan ve bundan keyif alan oğlumun ilk öğretmeni, en iyi arkadaşı olan Zehra Anneme ne kadar teşekkür etsem azdır.

Değerlim Artun Ege'm... Sen bu tez başladığında doğmamıştın ama şimdi 3 yaşındasın. Son 2 yıldır babanı bir gördün bir görmedin. Ama bu yaşta bile babanın gidişlerini büyük bir olgunlukla karşılayabildiğin için belki de kabullenmek zorunda olduğun için senden özür dilerim. Umarım bundan sonraki hayatında tek bir gün bile ayrı kalmadan hep yanında olurum.

Son olarak sadece tez sürecinde değil ayrı kalmak durumunda kaldığımız zaman dilimlerinde oğluma hem annelik hem babalık yapan değerli eşim Çiğdem'e ne kadar teşekkür etsem azdır. Sizin yanınızda olamadığım her bir dakikayı bundan sonraki süreçte telafi edeceğim. Eğer sen ve bana verdiğin destek olmasa bu tez bitmezdi. Ancak ayrı kaldığımız sürelerde oğlumuza yokluğumu hissettirmemek için gösterdiğin çaba, tezime verdiğin emekle kıyaslanamaz bile. İyi ki varsın ve iyi ki hayatımdasın...

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

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

(İmza)

Halil UYSAL

25/11/2024

ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ KULLANIM BEYANI

Bu tezi hazırlarken üretken yapay zekâ programlarından (ChatGPT, Gemini, DALL-E vb.) destek almadığımı beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

(İmza)

Halil UYSAL



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	vii
ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ KULLANIM BEYANI	viii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar DİZİNİ	xiv
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
GÖRSELLER DİZİNİ	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xvii
1. GİRİŞ	1
1.1. Özel öğrenme güçlüğü (ÖÖG)	2
1.1.1. Okuma güçlüğü (OG)	6
1.1.2. Yazılı anlatım güçlüğü (YAG)	7
1.1.3. Matematik öğrenme güçlüğü (MÖG)	8
1.2. MÖG olan öğrencilerin matematik eğitimi	12
1.3. MÖG olan öğrencilerin matematik eğitiminde kullanılan etkili uygulamalar	14
1.3.1. Somut, yarı-somut, soyut (concrete, representational and abstract [CRA]).....	18
1.3.2. Şemaya dayalı öğretim (ŞDÖ, schema based instruction [SBI])	20
1.3.3. Kapat, kopyala, karşılaştır (KKK, cover, copy, compare [CCC])	26
1.4. MÖG olan öğrencilerin eğitiminde sınıf öğretmenlerinin rolü	29
1.5. MÖG olan öğrenciye sahip sınıf öğretmenlerinin mesleki gelişimleri	31
1.5.1. Mesleki gelişim müdahalelerinde geri bildirim	33
1.5.2. Mesleki gelişim müdahalelerinde çevrim içi ve yüz yüze eğitimin birlikte kullanımı	35

1.6. Özel gereksinimli öğrencilere yönelik matematik öğretiminde kanıt temelli ve etkili uygulamaların kullanımında öğretmenlerin uygulayıcı olduğu araştırmalar	38
1.6.1. Özel gereksinimli öğrencilerin matematik öğretiminde ŞDÖ'nün kullanımına yönelik eğitim verilerek öğretmenlerin uygulayıcı olduğu araştırmalar	39
1.6.2. Özel gereksinimli öğrencilerin matematik öğretiminde CRA'nın kullanımına yönelik eğitim verilerek öğretmenlerin uygulayıcı olduğu araştırmalar	40
1.6.3. Özel gereksinimli öğrencilerin matematik öğretiminde KKK'nin kullanımına yönelik eğitim verilerek öğretmenlerin uygulayıcı olduğu araştırmalar	42
1.7. Özel gereksinimli öğrencilerle çalışan öğretmenlere performans geri bildiriminin sunulduğu ulusal araştırmalar	43
1.8. Gereksinim	45
1.9. Amaç	47
1.10. Önem	48
1.11. Sınırlılıklar	50
2. YÖNTEM	51
2.1. I. Aşama	51
2.1.1. Araştırma modeli	51
2.1.2. Katılımcılar	52
2.1.3. Ortam	53
2.1.4. Veri toplama araçları	53
2.1.5. Araç ve gereçler	55
2.1.6. Verilerin analizi	55
2.1.7. Gereksinime dayalı eğitim paketini (MÖGEP) geliştirme süreci	56
2.2. II. Aşama	62
2.2.1. Katılımcılar	62
2.2.1.1. Katılımcı öğretmenler	62
2.2.1.2. Katılımcı öğrenciler	64

	<u>Sayfa</u>
2.2.1.3. Araştırmacı	67
2.2.1.4. Gözlemciler	68
2.2.2. Ortam	68
2.2.2.1. Katılımcı öğretmenler için ortam	68
2.2.2.2. Katılımcı öğrenciler için ortam	69
2.2.3. Araç ve gereçler	69
2.2.4. Araştırma modeli	70
2.2.5. Bağımlı ve bağımsız değişkenler	71
2.2.5.1. Katılımcı öğretmenler için bağımlı ve bağımsız değişkenler	72
2.2.5.2. Katılımcı öğrenciler için bağımlı ve bağımsız değişkenler	73
2.2.6. Genel süreç	74
2.2.6.1. Pilot uygulama	74
2.2.6.2. Katılımcı öğretmenler için başlama düzeyi oturumları	74
2.2.6.3. Katılımcı öğrenciler için ön-test ve son-test oturumları	76
2.2.6.4. MÖGEP öğretim oturumları	77
2.2.6.5. Katılımcı öğretmenler için uygulama oturumları	79
2.2.6.6. Katılımcı öğretmenlere sunulan performans geri bildirim oturumları	82
2.2.6.7. Katılımcı öğrenciler için uygulama oturumları	83
2.2.6.8. Genelleme oturumları	83
2.2.7. Verilerin toplanması	84
2.2.7.1. Etkililik verileri	84
2.2.7.1.1. Katılımcı öğretmenler için etkililik verileri (edinim ve genelleme)	84
2.2.7.1.2. Katılımcı öğrenciler için etkililik verileri	85
2.2.7.2. Güvenirlilik verileri	85
2.2.7.2.1. Uygulama güvenirliliği	85
2.2.7.2.2. Gözlemciler arası güvenirlilik	86
2.2.7.3. Sosyal geçerlik verileri	87
2.2.8. Verilerin analizi	87

	<u>Sayfa</u>
2.2.8.1. Etkililik verilerinin analizi	87
2.2.8.1.1. Katılımcı öğretmenler için etkililik verilerinin analizi	87
2.2.8.1.2. Katılımcı öğrenciler için etkililik verilerinin analizi	88
2.2.8.2. Güvenirlik verilerinin analizi	88
2.2.8.2.1. Uygulama güvenirliliği verilerinin analizi	89
2.2.8.2.2. Gözlemciler arası güvenirlik verilerinin analizi	89
2.2.8.3. Sosyal geçerlik verilerinin analizi	90
3. BULGULAR VE YORUM	91
3.1. I. Aşama: Gereksinim belirleme bulguları	91
3.1.1. Gereksinim belirleme formuna ilişkin bulgular	91
3.1.2. Yarı-yapılandırılmış görüşmelere ilişkin bulgular	94
3.1.2.1. ÖÖG yaşayan öğrenci özellikleri	94
3.1.2.2. Öğrencilerin sorun yaşadıkları matematik konuları	95
3.1.2.3. Öğretmenlerin öğretim sırasında yaptıkları müdahaleler	97
3.1.2.4. Öğretim sırasında öğretmenlerin yaşadıkları sorunlar	99
3.1.2.5. Öğretmenlerin gereksinimleri	100
3.1.3. Gereksinim belirleme formuna ve yarı-yapılandırılmış görüşme sorularına ilişkin bulguların birlikte yorumlanması	101
3.2. II. Aşama: Deney süreci	102
3.2.1. Katılımcı öğretmenlere ilişkin bulgular	103
3.2.2. Katılımcı öğrencilere ilişkin bulgular	112
3.2.3. Sosyal geçerlik verilerine ilişkin bulgular	113
4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	115
4.1. Sonuç	115
4.2. Tartışma	115
4.3. Öneriler	124
4.3.1. Uygulama yönelik öneriler	124
4.3.2. İleri araştırmalara yönelik öneriler	125

KAYNAKÇA	126
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	



TABLÖLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1.1. ÖÖG'nin derecelerine göre sınıflandırılması	5
Tablo 1.2. Gelişimsel diskalkulinin türleri	9
Tablo 1.3. Toplama işlemlerine ilişkin şemalar	24
Tablo 1.4. Çarpma işlemlerine ilişkin şemalar	25
Tablo 1.5. Çarpma işlemlerinde ilişkilendirme etkinliklerinin öğretim sırası ..	27
Tablo 2.1. Yarı-yapılandırılmış görüşmelerin yapıldığı katılımcılara ilişkin bilgiler	53
Tablo 2.2. Yarı-yapılandırılmış görüşmelere ilişkin bağlam bilgileri	54
Tablo 2.3. MÖGEP modüllerinin amaçları	57
Tablo 2.4. MÖGEP içeriği	61
Tablo 2.5. Sınıf öğretmenleri ve ÖÖG olan öğrencilere ilişkin bilgiler	64
Tablo 2.6. Öğretmenler ve öğrenciler için bağımlı bağımsız değişkenler	72
Tablo 2.7. Öğretmenler için uygulama oturumları uygulama güvenirliği verileri	89
Tablo 2.8. Katılımcı öğretmenlerin uygulama oturumlarına ilişkin gözlemciler arası güvenirlik verileri	90
Tablo 3.1. İhtiyaç belirleme formunda ortaya çıkan matematik konularına ilişkin gereksinim düzeyleri	92
Tablo 3.2. Katılımcı öğrencilerin performans gelişimleri	112

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. Katılımcı öğretmenlerin CRA uygulamasına ilişkin doğru tepki yüzdeleri	104
Şekil 3.2. Katılımcı öğretmenlerin ŞDÖ uygulamasına ilişkin doğru tepki yüzdeleri	107
Şekil 3.3. Katılımcı öğretmenlerin KKK uygulamasına ilişkin doğru tepki yüzdeleri	110



GÖRSELLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Görsel 2.1. MÖGEP kapak sayfası	56
Görsel 2.2. Modül 1'e ilişkin çevrim içi ortam marteryallerinden örnek görseller	58
Görsel 2.3. Modül 2'ye ilişkin çevrim içi ortam marteryallerinden örnek görseller	59
Görsel 2.4. Modül 3'e ilişkin çevrim içi ortam marteryallerinden örnek görseller	59
Görsel 2.5. Modül 4'e ilişkin çevrim içi ortam marteryallerinden örnek görseller	60
Görsel 2.6. Canvas platformundaki içerik akışına ilişkin görseller	60

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
APA	: American Psychological Association
BEP	: Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı
CEC	: Council for Exceptional Children
CCC	: Cover Copy Compare
CCSS	: Common Core State Standards
CRA	: Concrete, Representational and Abstract (Somut-Yarı Somut-Soyut)
DLD	: Division for Learning Disabilities
DSM	: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
ERG	: Eğitim Reformu Girişimi
GYZD	: Güçlü ve Zayıf Yönlerin Desenleri
IES	: Institute of Education Sciences
KKK	: Kapat, Kopyala, Karşılaştır
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
MÖGEP	: Matematik Öğrenme Güçlüğü Eğitim Paketi
MY	: Müdahaleye Yanıt
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics
NRC	: National Research Council
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development
OG	: Okuma Güçlüğü
OSB	: Otizm Spektrum Bozukluğu
ÖÖG	: Özel Öğrenme Güçlüğü
ÖYS	: Öğretim Yönetim Sistemleri
PSW	: Patterns of Strengths and Weaknesses

RAM	: Rehberlik Araştırma Merkezi
RtI	: Response to Intervention
SBI	: Schema Based Instruction
şDÖ	: şemaya Dayalı Öğretim
TİK	: Tez İzleme Komitesi
WWC	: What Works Clearinghouse
YÖK	: Yüksek Öğretim Kurumu
YAG	: Yazılı Anlatım Güçlüğü

1. GİRİŞ

Haydi düşünelim... Eşinden ve çocuğundan ayrı şehirde yaşamak zorunda olan bir babanın ayda iki kere eşinin ve çocuğunun bulunduğu şehre gitme hakkı vardır. Şehirler arası mesafe 1.500 kilometredir. Baba bir senede kaç kilometre yolculuk yapmıştır? Sunulan problem genellikle 4. sınıfın sonunda öğrenilen temel matematik işlemlerinin gerçek dünyadan bir örneğidir. Çözümü bulmak için zihinden işlem yapabilir ya da kâğıda, kaleme, hesap makinesine ihtiyaç duyabiliriz. Yetişkin olarak sonucu bulmamız birkaç dakikamızı alabilir (Shende, 2021). Görüldüğü gibi matematik yaşamın her anında ve her ortamda karşımıza çıkan, aynı zamanda akılcı bir perspektif ile özgür ve objektif düşünme olanağı sunan bir olgudur (Van den Heuvel-Panhuizen ve Drijvers, 2020).

Örnekte olduğu gibi yaşamını sürdüren her birey günlük yaşamında ve iş hayatında sayma, hesaplama ve ölçme etkinlikleri ile matematik bilgisine gereksinim duyar. Örnekleri çeşitlendirmek de mümkündür. Alışverişte hangi kasa kuyruğunun daha kısa olduğunu bilmek için saymaya, cebindeki paranın ne kadarını kullandığını veya kullanacağını bilmek için hesaplamaya, satın aldığı bir kolinin arabasının bagajına sığıp sığmayacağını belirleyebilmek için ölçmeye ihtiyaç duyulabilir. Günlük yaşamın içinde alışveriş yapma, toplu taşıma araçlarını kullanma, farklı olaylar karşısında karar alma, seçim yapma ya da saat okuma gibi pek çok becerinin gerçekleştirilmesinde matematikten yararlanılır (Baykul, 2009; Coben vd., 2003; Steen, 2001; Yıkmış, 2005).

Hayatın içinde böylesine önemli bir yere sahip olan bu olgunun erken yaşlardan itibaren öğrenilmeye başlanması da önemlidir. Çünkü çocuklar doğdukları andan itibaren pek çok farklı süreç içerisine dâhil olurlar. Farklı zihinsel gelişim dönemlerinden geçerler ve her dönemin kendine özgü özellikleri, hazırbulunuşluk düzeyleri vardır. Zihinsel gelişim sürecinde düşünme, problem çözme, mantık yürütme, ilişkilendirme, analiz etme ve sonuç çıkarma gibi çeşitli zihinsel becerilerin kazanılması matematiğin amaçları arasındadır (Chen, 2024; Li ve Disney, 2021; Miller ve Hudson, 2006). Çocukların bu becerileri gerçekleştirebilmesi belli bir öğretimi gerektirir. En başta verilen örnek ele alınırsa “Problemdeki bilgiler nelerdir?”, “Önemli sayılar nelerdir?”, “Bu sayılarla hangi işlemler yapılmalıdır?” sorularını yanıtlayabilmek, neyi, nasıl yapacağını bilmek, birden fazla adım gerçekleştirmek gerekir. Çocukların temel düzeyde matematik bilgisine sahip olması, sayılan durumların üstesinden kolaylıkla gelebilmesini sağlarken bu bilgiden yoksun olması ise birçok güçlükle karşı karşıya kalmasına neden olabilir. Bilgiyi elde etme aşamasında ise matematik öğrenme güçlüğü olan bir çocuk için bu sorun aşılamaz

bir engel gibi görülebilir (Shende, 2021). Matematik öğrenme güçlüğüne, bu güçlüğe sahip öğrencilerin özelliklerine ayrıntılı şekilde değinmeden önce okuyucu için bir çerçeve oluşturmak adına izleyen başlıklarda ilk olarak özel öğrenme güçlüğünden sonrasında ise özel öğrenme güçlüğünün bir alt türü olan matematik öğrenme güçlüğünün ortaya çıkışına zemin hazırlayan süreçlerden söz edilmiştir.

1.1. Özel Öğrenme Güçlüğü (ÖÖG)

ÖÖG ilk olarak beyinde herhangi bir hasar bulunmayan ve tipik gelişim gösteren ancak okuma ve yazma konusunda zorlanan bir vakayla alanyazına girmiş ve tanıya “doğuştan kelime körlüğü” adı verilmiştir. Bu zorluğun beyin belirli bir bölgesindeki gelişim sorunlarından kaynaklanan doğuştan bir bozukluktan ileri geldiği öne sürülmüştür (Morgan, 1896). Beyin ve öğrenme güçlükleri arasındaki ilişki hakkındaki araştırmalar ve bilgiler geliştikçe bu güçlüklerin hafif düzeyde beyin hasarıyla ilişkili olabileceği fikri güçlenmiştir. Nedenlerine yönelik nörolojik temelli yaklaşımlar üzerinde durulmuştur (Campel, 2011; Ram, 2018).

İlk kez 1962 yılında günümüzde kullanılan “öğrenme güçlüğü” terimi gündeme gelmiştir (Kirk ve Bateman, 1962). 1968 yılında Kirk’ün öğrenme güçlüğünün tanımını yaptığı (Kirk, 1968) ve Amerika Birleşik Devletleri (ABD) hükümetinin federal düzeydeki yasa, yönetmelik ve diğer resmi bildirimlerin yayımlandığı resmi yayın organı olan Federal Yasaya bu tanıma önerdiği görülmüştür (Kirk ve Elkins, 1974). Federal Yasada (National Archives and Records Administration, 1973, s. 2830-2831) yayımlanan tanıma göre de öğrenme güçlüğü; görme, işitme veya motor engellerden, zihinsel gerilikten, duygusal bozukluktan veya çevresel dezavantajdan kaynaklı öğrenme sorunları dışında, dilin anlaşılmasında veya kullanılmasında yer alan temel psikolojik süreçlerden birinde veya daha fazlasında dinleme, düşünme, konuşma, okuma, yazma, heceleme veya matematiksel hesaplamaları yapma gibi becerilerde eksiklik yaşanması şeklinde ifade edilmiştir. Araştırma ve veri odaklı çalışmalar devam ettikçe farklı bulgular, yaklaşımlar, terimler ve açıklamalar elde edilmiştir. Öğrenme güçlüklerinin beyin hasarı, genetik, nörobiyolojik etmenler gibi daha geniş ve karmaşık nedenlere dayanabileceği, tek bir neden yerine birden fazla etmenin etkileşimi sonucu ortaya çıkabileceği anlaşılmıştır (Erbeli vd., 2019; Görgün ve Melekoğlu, 2019; Scanlon, 2013). Kısacası ilk başlarda sınırlı bilgi ve gözlemlere dayanan tanımlar, zamanla daha kapsamlı araştırmalar ve yeni bulgularla güncellenmiş ve zenginleştirilmiştir. Günümüzde özel

öğrenme güçlüğü farklı alt türleri ve çeşitli belirtileriyle daha kapsamlı ve ayrıntılı şekilde ele alınmaktadır. Modern tanımlar ve yaklaşımlar, bireylerin eğitim ve günlük yaşamlarında karşılaştıkları zorluklara yönelik daha etkin müdahaleler geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Öğrenme güçlüğü'nün tanımı, öğrenme güçlüğü olan bireylerin tanınması, değerlendirilmesi ve müdahale edilmesi için kullanılan standartları barındırır. Dolayısıyla öğrenme güçlüğü'nün anlaşılabilmesi için çok disiplinli bir yaklaşımı odağa alan farklı referans kaynaklarından bir senteze ulaşılabilir. Eğitim psikolojisi ve özel eğitim alanyazınına bakıldığında öğrenme güçlüğü yerine özel öğrenme güçlüğü terimi zamanla yaygın bir kullanıma sahip olmuştur. Bu terimin kullanımı zamanla gelişmiş olduğundan ilk kez ne zaman kullanıldığına ilişkin kesin bir bilgi vermek zordur. Ancak Amerikan Psikiyatri Birliği (American Psychological Association [APA]) tarafından yayımlanan ve psikiyatrik bozuklukların tanısal kriterlerinin içinde öğrenme güçlüğü için referans kaynaklardan biri olan Ruhsal Bozuklukların Tanımsal ve Sayımsal El Kitabı (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders [DSM]) yayınlarında terimlerin kullanımıyla ilgili tarihsel evrim görülebilir. Örneğin 1980 yılında yayınlanan DSM-III'te "öğrenme güçlüğü" terimi kullanılırken (APA, 1980), 1994 yılındaki DSM-IV'ten itibaren "özel öğrenme güçlüğü (ÖÖG)" teriminin kullanıldığı görülmektedir (APA, 1994). Raporda da ÖÖG teriminin kullanımı benimsenmiştir.

DSM'in güncel versiyonu ise beşinci basımıdır (APA, 2013). DSM-IV'te (1994) ÖÖG; okuma güçlüğü, matematik güçlüğü, yazılı anlatım güçlüğü türleri olarak her biri ayrı ayrı tanımlanmış ve belirli belirtilerle ilişkilendirilmiştir. Güncel versiyon DSM-5'te (2013) bu türler ÖÖG adı altında tek bir çatıda toplanmış ve daha bütüncül bir yaklaşım benimsenmiştir (APA, 2013). Bu değişiklik, ÖÖG'nin çeşitli akademik alanlarda görülebileceği ve birbirleriyle ilişkili olabileceği gerçeğini yansıtabilmektedir. Bir başka deyişle matematik problemlerini çözmekte zorlanan bir öğrenci, bu zorluğun altında yatan okuma ve anlama güçlüklerinden de etkilenebilir ve birden fazla alanda zorluk yaşayabilir (Dickerson Mayes ve Calhoun, 2007; Fuchs ve Fuchs, 2002). Genel olarak bakıldığında bu sorunlar; "dili işleme, fonolojik işleme, uzamsal-görsel işleme, işleme hızı, bellek ve dikkat ile yürütme işlevleri" gibi bir veya daha fazla anlama, düşünme, hatırlama veya öğrenmeyle ilgili süreçteki bozukluklardan kaynaklanmaktadır (APA, 2013; Gillberg ve Soderstrom, 2003; Swanson ve Sachse-Lee, 2001).

Kişinin çeşitli akademik alanlarda yaşadığı zorluklar; yaşına, eğitim seviyesine ya da gelişim düzeyine göre tipik olarak sergilemesi gereken akademik performansın altında olmasının sonuçlarıdır (McDowell, 2018; Scanlon, 2013; Schwartz vd., 2021). Öğrenci, okul veya mesleki hayatındaki başarısının veya günlük yaşamda gerçekleştirdiği etkinliklerinin ciddi şekilde olumsuz etkilenmesiyle bu somut zorlukları yaşar (Elksnin ve Elksnin, 2004; Gerber, 2012; Wren, 2001). Nörobiyolojik kökenli olduğu belirtilen ÖÖG’de belirtilerin sistematik, tutarlı ve kalıcı şekilde ortaya çıkması beklenmektedir (McDowell, 2018; Scanlon, 2013).

ÖÖG’nin tanılanmasının ilk çıkış noktasında uyumsuzluk modeli üzerinde durulmuş ve zihinsel yetenek-akademik başarı uyumsuzluğu vurgulanmıştır. Buna göre öğrencinin zekâ ve akademik başarı düzeyi belirlenerek arasındaki farka bakılır (Fletcher vd., 2018; Lichtenstein, 2014). Ancak araştırmalarda zekâ testlerinin bireylerin içsel potansiyellerinin yanı sıra eğitim fırsatlarına erişimlerini, fırsatların kalitesini ve miktarını da yansıtmadığının açıkça ortaya konmasıyla uyumsuzluk modeli eleştirilere maruz kalmıştır (Büttner ve Hasselhorn, 2011; Fletcher vd., 2018; Johnson vd., 2010). Alternatif olarak müdahaleye yanıt (MY, Response to Intervention [RtI]) ile güçlü ve zayıf yönlerin desenleri (GZYD, Patterns of Strengths and Weaknesses [PSW]) yaklaşımları da tanılama benimsenmiştir (Kavale vd., 2005). Öğrencinin bilimsel temelli müdahalelere nasıl yanıt verdiğini değerlendiren MY yaklaşımında müdahaleye gereksinim duyduğu belirlenen öğrencilere farklı yoğunlukta ve türde müdahalenin uygulanması, izlenmesi ve değerlendirilmesi sonucunda yeterli gelişim gösteremeyenlere ÖÖG tanısı konur (Kovaleski vd., 2013). GZYD yaklaşımında ÖÖG, öğrencinin bilişsel ve akademik profilindeki güçlü ve zayıf yönlerin desenlerinin değerlendirilerek belirli bilişsel işlem eksikliklerinin belirli akademik güçlüklerle ilişkisi belirlendiğinde tanılanır (Flanagan vd., 2013; McGill vd., 2016).

ÖÖG’nin varlığı değerlendirilirken bu güçlüğün bazı etmenlerle ilişkilendirilmediğinden de emin olunmalıdır. Ayırt edici tanı olarak dikkat edilmesi gereken bu ölçütler izleyen şekilde ifade edilebilir (APA, 2013):

- Öğrenme güçlüğü, *zihinsel yetersizlikten* bağımsız ortaya çıkar.
- Öğrenme güçlüğü *gelişim bozukluğundan* kaynaklı genel gelişim alanlarındaki (ör., motor, dil, sosyal, bilişsel) gecikmeden bağımsız olarak ortaya çıkar. ÖÖG’de belirli bilişsel ve akademik alanlarda (ör., okuma, yazma, matematik vb.) sınırlılık söz konusudur.

- Öğrenme güçlüğü, *duyusal yetersizliklerden* (ör., işitme, görme yetersizliği vb.) bağımsız olarak ortaya çıkar.
- Öğrenme güçlüğü, *duygusal yetersizliklerden, psikososyal sorunlardan* (ör., stres, depresyon, anksiyete vb.) bağımsız olarak ortaya çıkar.
- Öğrenme güçlüğü, *nörolojik sorunlardan* (ör., inme, epilepsi vb.) veya *motor bozukluklardan* (ör., serebral palsy, gelişimsel dispraksi vb.) bağımsız olarak ortaya çıkar.
- Öğrenme güçlüğü *sosyokültürel* (bireyin ait olduğu kültür, aile yapısı, öğrenme alışkanlıkları vb.), *ekonomik* (sosyoekonomik düzey) ve *çevresel etmenlerden* (ör., evdeki ve okuldaki yaşantı koşulları, erişilebilir kaynaklar, eğitim fırsatları vb.) bağımsız olarak ortaya çıkar.

Yukarıda söz edilen ayırt edici tanı kriterleri, öğrenme güçlüğü'nün “özel” olarak nitelendirilmesinin ve ÖÖG teriminin kullanımının nedeni olarak da görülmektedir (APA, 2013). ÖÖG tanısı konurken bu koşullardan birisi, öğrencinin dolaylı olarak öğrenmesini ve akademik başarısını olumsuz yönde etkileyebilir. Ancak doğrudan ÖÖG'nin nedeni olarak değerlendirilmez. Bu nedenle ÖÖG tanısı için bu etmenlerin etkisi dışlanmalı, öğrencide ÖÖG belirtileri değerlendirilmeye alınmalıdır. Ek olarak ÖÖG tanısı olan bireylerde öğrenme güçlüğüne eşlik eden olası diğer işlev bozukluklarının (ör., dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu, duygusal sorunlar, davranış problemleri vb.) varlığı da değerlendirilir (APA, 2013; McDowell, 2018; Scanlon, 2013).

ÖÖG'nin tanılanmasında ve değerlendirilmesinde ayırt edici kriterler dikkate alınarak akademik ve günlük yaşam becerilerinin ne ölçüde etkilendiğine bağlı olarak ÖÖG'nin dereceleri bulunmaktadır (MacKay, 2009; Rittey, 2003). Tablo 1.1'de ÖÖG'nin derecelerine göre sınıflandırılması ve açıklamaları yer almaktadır.

Tablo 1.1. ÖÖG'nin derecelerine göre sınıflandırılması

Derece	Açıklama
Hafif	• Bir ya da iki akademik alanda öğrenme becerilerinde birtakım güçlüklerin yaşanmasına ve bireyin yaş ve sınıf düzeyine göre biraz geride kalmasına neden olur. • Öğrenci, uygun yerleştirme ve yeterli desteklerle (ör., kısa süreli özel eğitim, küçük grup içinde destek) bağımsız şekilde akademik hedeflere ulaşabilir. • Günlük yaşam ve okul performansında ciddi bir etkilenme olmaz.
Orta	• Bir ya da iki akademik alanda öğrenme becerilerinde belirgin güçlüklerin yaşanmasına ve bireyin yaş ve sınıf düzeyine göre belirgin şekilde geride kalmasına neden olur. • Öğrenci yoğun ve sürekli destek ve özel eğitim hizmetlerine ihtiyaç duyabilir.

Tablo 1.1. ÖÖG'nin derecelerine göre sınıflandırılması (devam)

Derece	Açıklama
Orta (devam)	Akademik zorluklar, öğrencinin okul performansını ve günlük yaşamını daha belirgin şekilde etkiler.
Ağır	- Bir ya da iki akademik alanda öğrenme becerilerinde ciddi güçlüklerin yaşanmasına ve bireyin yaş ve sınıf düzeyine göre ciddi şekilde geride kalmasına neden olur. - Öğrenci kapsamlı, yoğun ve sürekli olarak kişiselleştirilmiş özel eğitim hizmetlerine ihtiyaç duyabilir. - Akademik zorluklar, öğrencinin okulda ve günlük yaşamında ciddi engeller yaratır, bağımsız öğrenme büyük ölçüde sınırlanmıştır.

Tablo 1.1’de görüldüğü gibi ÖÖG’de sınıflandırma hafif, orta ve ağır olmak üzere üç derecede yapılmaktadır. Bu derecelendirme öğrencinin gereksinimlerini ve alması gereken destek düzeyini belirlemeye yardımcı olur. Ayrıca bu dereceler öğrencinin akademik zorluklarının ciddiyetine göre uygun müdahalelerin planlanmasına ve uygulanmasına olanak tanır (MacKay, 2009; Rittey, 2003).

Sonuç olarak ÖÖG’nin varlığından söz edebilmek için ayırt edici kriterler odağında hangi akademik alanlarda nasıl performans sergilendiğini, bu akademik alanların birbirini nasıl etkilediğini ve ne ölçüde etkilendiğini bilmek yapbozun bütün parçalarını sunabilmektedir. Parçaları elde ettikten sonra bunları uygun yere koyup birleştirmek, uygun ve etkili müdahaleleri planlama, uygulama ve değerlendirmeye bütünleşebilir. Araştırmanın odağı her ne kadar matematik öğrenme güçlüğü olsa da ilgili akademik alana diğer akademik alanların da etki edebileceği ya da sonuç doğurabileceği durumlar olabilir. Bu bakış açısıyla ilerleyen başlıkta okuma güçlüğüne ve yazılı anlatım güçlüğüne de değinilmiş, matematik öğrenme güçlüğüyle ilişkisi üzerinde durulmuş, ardından matematik öğrenme güçlüğüne ayrıntılarına yer verilmiştir.

1.1.1. Okuma güçlüğü (OG)

OG genellikle okuma sürecinin başlamasıyla ilkokulda fark edilen ve okuma becerisine ilişkin bilişsel işlemlerde belirli farklılıklar gösteren bir durumdur. Genellikle disleksi olarak da bilinen ÖÖG’nin bir türüdür. OG olan her çocuğun deneyimi birbirinden farklı olabilir. Bazıları belirgin zorluklar yaşarken diğerleri daha hafif belirtiler gösterebilir. Zekâsında hiçbir problem olmamasına, yaşına uygun eğitim hizmetleri içerisinde bulunmasına rağmen akranlarına kıyasla okuma düzeylerinde güçlükler yaşanır (Fletcher vd., 2018; Shaywitz ve Shaywitz, 2005; Vellutino vd., 2004). Bu güçlükler; okuma hızında (yavaş okuma), doğruluğunda (yanlış okuma, harfleri

karıştırma, atlama veya ekleme), akıcılığında (yavaş, yanlış ve anlamadan okuma) veya okuduğunu anlamada (okuduğunu hatırlayamama, özetleyememe, anlayamama), sesbilgisel farkındalıkta (sesleri ayırt etme, birleştirme ve manipüle etme, kelimeleri hecelere ayırma), sesbilgisel kısa süreli bellekte ve çalışma belleğinde, sözcük dağarcığında görülebilir (Baydık, 2011; Carrol ve Snowling, 2004; Shaywitz ve Shaywitz, 2008; Snowling, 2008; Torgesen, 2000).

OG ile matematik öğrenme güçlüğü (MÖG) arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır. Her iki güçlük de dil ve sayısal işlemlere dayalı bilişsel süreçlerde zorluk yaşanmasına yol açmakta ve genellikle birlikte görülebilmektedir (Barbaresi vd., 2005; Dirks vd., 2008). OG ve MÖG arasındaki ortak paydaya bakıldığında özellikle okumayla birlikte aritmetik zorlukları yaşayan öğrenciler için MÖG'ün OG'nin altında yatan fonolojik-sözel eksikliklerden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir (Robinson vd., 2002; Vellutino vd., 2004; von Aster, 2000). Ayrıca OG'nin MÖG'e doğrudan neden olmaktan ziyade matematikte daha fazla güçlük ortaya çıkardığı da belirtilmiştir (Jordan, 2007). Okumayla birlikte matematikte güçlük yaşayan öğrencilerin sadece matematikte güçlük yaşayıp okuma becerisinde herhangi bir sorunu olmayan öğrencilere kıyasla dört işlem gerektiren sözel matematik problemlerini çözme becerilerinin daha yavaş ilerlediği (Jordan vd., 2003), fonolojik çalışma belleği eksiklikleri gösterdiği (Geary vd., 2000), sözcük dağarcığı için anlamsal bellek, hızlı isimlendirme eksikliklerinin daha fazla olduğu (Geary vd., 2007; van der Sluis vd., 2004; Willburger vd., 2008) görülmüştür. Bu bulgular MÖG'ün, sayısal becerilerin temelinde yatan bilişsel temsillerdeki bir tür eksiklik olduğunu ortaya çıkarabilir. Bir başka deyişle OG olmadan MÖG'ün tek başına farklı bir bilişsel profil ortaya koyduğu görülebilir (Butterworth vd., 2011; Jordan vd., 2003a; Landerl vd., 2009; Moll vd., 2015; Rubinsten, 2009; Raddatz vd., 2017).

1.1.2. Yazılı anlatım güçlüğü (YAG)

Yazma becerisi, okuryazarlığın temel bir bileşenidir ve sadece okulda değil, günlük yaşamda ve iş ortamlarında gerekli olabildiğinden önemli görülmektedir (McCloskey ve Rapp, 2017). Ancak çocukların önemli bir kısmının yazma becerilerinin kazanılmasında sorunlarla karşılaştıkları belirtilmektedir (Döhla ve Heim, 2016). Yazma ya da yazılı anlatım güçlüğü, disgrafi olarak da ifade edilmektedir. Disgrafi Yunanca “bozuk” anlamına gelen “dys” ve “elle harf formları oluşturma” anlamına gelen “graphia” sözcüklerinden türemiş olup yazma becerisine ilişkin bir bozukluktur (Chung ve Patel,

2015). En geniş tanımıyla disgrafi, harflerin okunaksızlığı, yavaş yazma hızı, heceleme güçlüğü, sözdizimi ve kompozisyon sorunları da dâhil olmak üzere herhangi bir düzeyde yazma güçlüğü olarak ortaya çıkabilir. Gelişimsel disgrafi, yazma becerilerinin kazanılmasını engellemenin yanı sıra genellikle daha geniş zararlı etkilere de sahiptir. Birçok disgrafik çocuk için herhangi bir yazma ödevi bir çiledir, kelimeleri doğru heceleme veya okunaklı el yazısı üretme mücadelesi son derece sinir bozucudur ve ayrıca dikkati ödevin daha önemli yönlerinden uzaklaştırır (Berninger, 1999; Döhla vd., 2018; Graham vd., 1997).

Disgrafinin tanımı ve sınıflandırılması konusunda farklı görüşler vardır. Bazıları bunu bir dil işleme bozukluğu olarak görürken diğerleri bunu çocuğun harfleri yazmak için hareketleri koordine etmede yaşadığı zorluklarla tanımlamaktadır. Bozukluğun yetersiz sözel çalışma belleği ve üst düzey dil işleme merkezlerinden veya ince motor kontrolü ve görsel-motor algılamayla ilgili sorunlardan kaynaklandığına inanılmaktadır (Fournier del Castillo vd., 2010).

Disgrafi tek başına veya disleksi gibi diğer öğrenme bozukluklarıyla birlikte ortaya çıkabilir. Araştırmalar yazma sorunları olan çocukların %30-47'sinin okuma sorunları olduğunu da göstermektedir (Chung ve Pattel, 2015). Disgrafisi olan çocukların geçmişinde sözlü dil sorunları olabilir ve öğrenme, öz-düzenleme eksiklikleri gösterebilirler (Berninger, 2008).

1.1.3. Matematik öğrenme güçlüğü (MÖG)

Matematik, çok eski zamanlardan beri öğretilmekte ve bu süre boyunca matematikte öğrenme güçlükleri gösteren öğrenciler bulunabilmektedir. Matematikte yaşanan güçlüklerle yönelik 1919 yılında Henschen'in "akalkuli" terimini ortaya attığı ve bu terimi "beyinde belirli bir noktada oluşmuş bir hasar veya lezyonun, hesaplama yeteneğini bozması veya etkilemesi" olarak ifade ettiği belirtilmektedir. Ek olarak akalkulinin "afazi sendromu içinde eşlik eden bir belirti olarak" da ortaya çıktığı dile getirilmiştir (Singer ve Low, 1933). Akalkuli teriminin zaman içinde diskalkuli ile eş anlamlı olarak kullanıldığı görülse de akalkulinin terim olarak hesaplama yeteneğinin tamamen yokluğunu ("a-" olmama, yokluk; "calcolare" hesaplamak) ifade etmesinden dolayı bu terim yerine hesaplama yeteneğinde bir bozukluk olmasını ima eden diskalkuli terimi ("dys-" bozuk, anormal, "calcolare" hesaplamak) kullanılmaya başlanmıştır (Slade ve Russell, 1971). Kısacası akalkuli olan bireylerin matematiksel yeteneklerinde belirgin

bir düşüş veya kayıp gözlenmektedir. Ancak akalkuli genellikle yaşamın ilerleyen dönemlerinde beyin yaralanmaları, inme gibi nörolojik hastalıklar veya diğer nörolojik durumlar gibi sonradan kazanılmış nedenlerle ortaya çıkmaktadır (Ardila ve Rosselli, 2002; APA, 2013).

Yapılan araştırmalarda veriler çeşitlenip bilgiler güncellendikçe diskalkuli teriminin de birincil veya ikincil bir bozukluk ve gelişimsel veya edinilmiş bir bozukluk olarak kullanımı da farklılaşmıştır. Sorgulamalar sonucunda gelişimsel diskalkuli teriminin ilk olarak 1968 yılında Richard Cohn tarafından ele alındığı belirtilmiştir (Hein, 2000). Kosc (1974) tarafından da “zihinsel işlevlerde belirgin bir bozukluk olmaksızın genetik veya doğuştan nedenlerle beyin bölgelerindeki anormal gelişim veya işlev bozukluğundan kaynaklanan yaşa uygun matematiksel becerilerin gelişiminin etkilenmesi” olarak ifade edilmiştir. Ayrıca gelişimsel diskalkulinin sözel, pratik, sözcüksel, grafiksel, ideognostik ve işlemsel gelişimsel diskalkuli olmak üzere altı türde sınıflandırılması yapılmıştır. Tablo 1.2’de Kosc’tan (1974) uyarlanan gelişimsel diskalkulinin türlerine ve açıklamalarına yer verilmiştir.

Tablo 1.2. *Gelişimsel diskalkulinin türleri*

Türler	Açıklamalar	Örnek Özellikler
Verbal/Sözel Diskalkuli	Sözlü olarak matematiksel terimleri ve ilişkileri belirleyememe, sunulan nesnelerin miktarını söyleyememe durumudur.	Farklı sayıda verilen nesneleri sayabilmesine rağmen kaç tane olduğunu söyleyememe (ör., üç elma yerine kırmızı elmalar diye söyleme)
Practognastic/Apraksik Diskalkuli	Gerçek nesne ya da nesnelerin temsilleriyle (ör., parmaklar, küpler, çizgiler, şekiller vb.) sayma, miktar tahminlerini karşılaştırma, büyüklük sırasına göre dizmede bozukluk olması durumudur.	Farklı miktarlardaki çubukları veya küpleri büyüklük sırasına göre dizememe, hangisinin daha büyük veya daha küçük olduğunu veya aynı olduğunu gösterememe vb.
Leksikal/Sözcüksel Diskalkuli	Matematiksel sembolleri (ör., rakamlar, işlemsel semboller) okuyamama durumudur.	- Basit işlemsel sembolleri (ör., +, -, x, / vb.) okuyamama - Ortasında birden fazla sıfır olan çok basamaklı sayıları okuyamama - Kesirleri, üslü sayıları, köklü sayıları, ondalık sayıları okuyamama - Benzer görüntüye sahip rakamları karıştırma (ör., 3-8, 6-9 vb.) ya da iki basamaklı sayıları ters okuma (ör., 12-21, 35-53 vb.) vb.

Tablo 1.2. Gelişimsel diskalkulinin türleri (devam)

Türler	Açıklamalar	Örnek Özellikler
Grafiksel Diskalkuli	Matematiksel sembolleri yazamama durumudur. Sözcüksel/leksikal diskalkuliye benzer şekilde seyreden durumun yazma sürecini temsil eder. Genellikle harflerle ilgili disgrafi ve disleksiyle birlikte görülür.	• Dikte edilen rakamları, iki ya da üç basamaklı sayıları yazamama, ters yönde yazma, basamak değerlerine ayırarak yazma (ör., 316 sayısını 300,10,6 şeklinde yazma) vb.
İdeagnostik Diskalkuli	Matematiksel fikirleri ve ilişkileri anlamada, soyut matematiksel kavramları anlamada, zihinsel hesaplama yapmada zorluk yaşanması durumudur. Sözlü ya da yazılı anlamayla sınırlı olmayıp matematiği ve sayıları bir bütün olarak anlamada zorluk yaşanır.	• 4'ü okuma, yazma ancak 4'ün 5'ten bir eksik olduğunu veya 2x2'ye eşit olduğunu ya da 8'in yarısı olduğunu bilememe vb.
İşlemsel Diskalkuli	Toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi matematiksel işlemleri yapmada zorluk yaşanması durumudur.	• Çarpma yerine toplama, bölme yerine çıkarma yapma (ör., 3x5 ya da 5+5+5 işleminin sonucunu 555 şeklinde yazma) • Parmakları saymadan kolayca çözülebilecek işlemlerde bile parmakla sayma vb.

Ülkemizdeki çalışmalar incelendiğinde bu terimin kullanımına yönelik “matematik öğrenme güçlüğü”, “matematik güçlüğü”, “matematik öğrenme bozukluğu”, “diskalkuli”, “gelişimsel diskalkuli” şeklinde ifadeler olduğu görülmektedir (Akın ve Sezer, 2010; Bintas, 2007; Melekoğlu, 2022; Mutlu vd., 2020; Tatar ve Dikici, 2008). Sonuç olarak MÖG’e yönelik bir kavram kargaşasının olduğu açıktır. Melekoğlu (2022) bu kavram kargaşasına yönelik diskalkuli denildiğinde gelişimsel diskalkuliden söz edildiğini belirtmiştir. MÖG’ün ise beynin yapısındaki farklılıklardan kaynaklanmadan, birçok kişide çok çeşitli nedenlerle görülebileceğinden söz etmiştir. Matematik kaygısından ve fobisinden dolayı da sözde diskalkulinin gelişebileceğini ifade etmiştir. DSM-5’te ise matematikte yaşanan güçlüğü atıfta bulunmak için alternatif bir terim olarak diskalkuli kullanılmaktadır (APA, 2013). Sonuç olarak bu konunun tanıtılması için öncelikle bu kavram değişimi ortaya konmak istenmiştir. Ortak bir ad ve aynı tanı kriterlerine sahip olmak arzusunu ve DSM-5’te alt türlerin ÖÖG çatısı altında toplanması da dikkate alınarak bu güçlüğü özelleştirdiği alanın matematik olmasıyla bu raporda “MÖG” teriminin kullanılması benimsenmiştir.

MÖG olan öğrencilerin zekâ düzeyi ve kronolojik yaşına göre aldığı eğitim göz önünde bulundurulduğunda matematik becerisi, beklenenin önemli ölçüde altındadır. Bu

öğrencilerin ayrıca sayısal değerleri, aritmetik kavramlarını algılama, anlama ve uygulama gibi matematik alanı bağlamında belirli bilişsel eksiklikler yaşadıkları öne sürülmektedir (Butterworth, 2005; Wilson ve Dehaene, 2010). Özellikle sayma becerilerinin kazanılması, bu öğrencilerin karakteristik bir sorunu olarak nitelendirilmektedir (Geary vd., 2000).

MÖG, ÖÖG olan öğrencilerin matematik alanında yaşadıkları zorluklarla spesifik hale gelebilmektedir. Matematiksel becerilerin gelişmesi ve düzgün şekilde işlemesi için çeşitli bilişsel süreçlerin (ör., çalışma belleği, işlem hızı, sayısal bilgi ve mantık yürütme vb.) etkili şekilde çalışması gerektiği belirtilmektedir. Bu bilişsel süreçlerde belirli eksiklikler veya zayıflıklar varsa bu durum bireyin matematikte zorluk yaşamasına neden olabilmekte ve MÖG ile sonuçlanabilmektedir (Ansari, 2010; Geary, 2010; Kaufmann vd., 2013; Mazzocco vd., 2011). MÖG olan ve olmayan çocuklarla yapılan araştırmalarda bilişsel profillerdeki farklılıklar ortaya konmaya çalışılmıştır. Çalışmalara göre MÖG olan çocuklarda sayıların büyüklüğünü, miktarını veya ilişkilerini anlama yeteneği olan sayı duyusunda (Geary, 2010), sayı büyüklüğü temsiliinde (Geary, 2011; Kleszczewski vd., 2018; Mejias vd., 2012; Wilson ve Dehaene, 2010), hesaplamada, matematiksel bilgiyi geri çağırma, hatırlamada, kullanmada ve uygulamalı problem çözmede (Geary, 2011; Kubas vd., 2014) gelişimsel gecikmeler olduğu ve bilişsel profillerinin farklı olduğu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca MÖG'ün matematik öğretiminin uygulanmasındaki eksiklikler, konuların soyutluğu ancak öğrencilerin soyut düşüncemeleri, daha yavaş işlem hızına sahip olmaları, kelime problemlerini yorumlayamamaları ve hazırbulunuşluk düzeylerinin yetersiz olması, öğrendiklerini çabuk unutmaları, dikkat ve odaklanma sorunları gibi sorunlar üzerinde şekillendiği ve okuma sorunlarından bağımsız bilişsel süreçlerde eksiklikler görüldüğü belirtilmektedir (Butterworth vd., 2011; DeSimone ve Parmar, 2006; Swanson vd., 2017; Tatar ve Dikici, 2008). Bu farklılıkların altında yatan nedenlerin belirlenmesinde karmaşık ve tutarsız sonuçlar olmakla birlikte araştırmalar MÖG olan çocukların telafi edici stratejiler kullanabileceğini, durumdan farklı beyin alanlarının sorumlu olduğunu ve matematik müdahalesinden sonra beyin işlevlerinde değişiklikler olabildiği gibi sonuçlar da ortaya koymuştur (Ansari, 2010; Geary, 2010; Geary, 2011; Kaufmann vd., 2011; Supekar vd., 2013).

Özetle, MÖG'ün ortak belirtileri olsa da bu güçlük birçok farklı etmenin bir araya gelmesiyle oluşan karmaşık bir durumdur. MÖG tanısı konan öğrencilerin bilişsel ve beceri eksikliklerinin homojen (tek tip) bir yapıda olmadığı, aksine öğrencilerde

gözlemlenen güçlüklerin farklı ve çeşitli olabildiği vurgulanmaktadır (Agrawal ve Morin, 2016; Chong ve Siegel, 2008). Örneğin bazı öğrenciler çalışma belleği, işlem hızı veya sözel yetenekler gibi farklı bilişsel alanlarda eksiklikler yaşayabilir. Bazıları temel hesaplama işlemlerinde zorluk çekerken diğerleri daha karmaşık problem çözme veya matematiksel kavramları anlama konusunda zorluk yaşayabilir. Bu nedenle alanyazında öğrencinin yaşadığı belirli güçlüklerle ve güçlü taraflarına yönelik özel ve etkili müdahaleler geliştirmek için çok yönlü ve bireyselleştirilmiş yaklaşımlar gerektiği vurgulanmaktadır (Fuchs vd., 2017; Nelson ve Powell, 2018; Powel ve Fuchs, 2015). İzleyen başlıkta MÖG olan öğrencilerin matematik eğitimlerine ilişkin ayrıntılı bilgilere yer verilmiştir.

1.2. MÖG Olan Öğrencilerin Matematik Eğitimi

Öğrencilerin matematik performansındaki güçlüklerini ele almak ve matematik sonuçlarını iyileştirmek için yayınlanmış araştırmalardan ve alandaki uzmanlardan elde edilen bulguları sentezleyen, kapsamlı yayınlar hazırlayan birtakım uluslararası kurum ve kuruluşlar (ör., Ortak Merkez Eyalet Standartları [Common Core State Standards, CCSS], Özel Gereksinimli Çocuklar Konseyi'ne bağlı [Council for Exceptional Children, CEC] Öğrenme Güçlükleri Birimi [Division for Learning Disabilities, DLD], Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi [National Council of Teachers of Mathematics, NCTM], Ulusal Araştırma Konseyi [National Research Council, NRC], Etkili Uygulamalar Bilgi Merkezi [What Works Clearinghouse, WWC]) vardır. CCSS, ABD genelinde tüm eyaletler tarafından benimsenen ortak eğitim standartlarıdır. Bu matematik uygulama standartları; (1) problemleri anlamak ve çözümlemekte kararlı olmak, (2) soyut ve niceliksel olarak akıl yürütmek, (3) geçerli çıkarımlar oluşturmak ve diğer çıkarımları akıl yürüterek eleştirmek, (4) günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri matematik bilgileriyle modellemek, (5) problemleri çözmek için stratejik olarak uygun araçlar kullanmak, (6) matematiksel bağlamlarda netliğe, tutarlılığa ve uygunluğa dikkat etmek, (7) matematiksel yapıyı keşfetmek ve kullanmak, (8) tekrarlanan uygulamalarda düzenliliği keşfetmek ve ifade etmek şeklinde verilmiştir. Matematik uygulama standartları, matematik eğitiminde uzun süredir önemli olan “süreçler ve yetkinlikler” üzerine temellendirilmektedir (CCSSI, 2010). CCSS’de bahsedilen sekiz standart, süreç standartlarını karşılamaktadır. CCSS standartlarıyla uyumlu olacak ve bu standartların uygulanmasına yardımcı olmayı teşvik eden kuruluş olan NCTM’nin (2000) de (1)

problem çözüme, (2) matematiksel argümanlar geliştirme ve ispat etme, (3) matematiksel düşünceleri matematik dili kullanarak ifade etme, (4) matematiksel bağlamlarda ilişkileri tanıma ve kullanma, (5) matematiksel temsilleri, ifadeleri oluşturma ve kullanma şeklinde sıralanabilecek süreç standartları bulunmaktadır.

Matematik uygulama standartlarının süreç boyutunu ortaya koyan bu içeriklere ek olarak, matematik yetkinlikleri de kategorilere ayrılmıştır. Bunlar; uyarlanabilir akıl yürütme, stratejik yeterlilik, kavramsal anlama (matematiksel kavramların, işlemlerin ve ilişkilerin kavranması), işlemsel akıcılık (prosedürleri esnek, doğru, verimli ve uygun bir şekilde gerçekleştirme becerisi) ve üretken eğilim (matematiği mantıklı, kullanışlı ve değerli görmeye eğilimli olma, özveri ve kişinin kendi etkililiğine inanma) şeklinde ifade edilmiştir (Kilpatrick vd., 2001).

Ülkemizde eğitim ve öğretimle ilgili standartları belirleme görevi Milli Eğitim Bakanlığına (MEB) aittir. Doğrudan matematik uygulamaları standartları şeklinde bir ifade kullanılsa da matematik dersi öğretim programı içerisinde ulaşılmak istenen amaçlarda bu standartlar çerçevesinde bir yapı sunulduğu görülmektedir. Problem çözme, akıl yürütme, matematik dilini kullanma, günlük yaşamla ilişkilendirme, matematiksel kavramları farklı temsil biçimleriyle ifade etme, matematiksel bağlamda tutarlı, dikkatli, olumlu tutum özelliklerini sergileme gibi ortak unsurlarda buluşmaktadır. Ayrıca matematiğin insanlığın ortak bir değeri olduğu vurgusu da belirtilmektedir (MEB, 2018).

Standartlara ek olarak matematik öğretiminde içeriği şekillendirecek konuların olduğu öğrenme alanlarının da çerçevesi çizilmektedir. Öğrenme alanlarının her biri belirli çıktıları kapsamakta ve sınıf düzeylerine göre düzenlenmektedir. Sınıf düzeylerine göre öğrencilerden beklentiler değişmekle birlikte NCTM’de (2000) genel olarak öğrenme alanları; sayılar ve işlemler, cebir, geometri, ölçme, veri analizi ve olasılık şeklinde ifade edilmiştir. CCSS’de (2010) ise ilkökul düzeyinde sayma ve sayısal değer, işlemler ve cebirsel düşünme, onluk sistemde sayılar ve işlemler, ölçme ve veri, geometri öğrenme alanları üzerinden içeriğin belirlendiği görülmektedir. 3.-5. sınıflar arasında ise bu öğrenme alanlarına kesirler konusu dâhil olmaktadır. Ülkemizde ise ilkökul düzeyindeki bu öğrenme alanları sayılar ve işlemler, ölçme, geometri ve veri işleme şeklinde belirlenmiştir (MEB, 2018).

Sonuç olarak öğrenciler belirli standartlar ve öğrenme alanları çerçevesinde matematik öğretimi yoluyla matematik kavramlarını ve süreçleri anlama fırsatına sahip olmalıdırlar (Agrawal ve Morin, 2016). Matematiksel dil yoluyla sunulan bilgileri

çözümleme, matematik kavramlarını ve süreçleri uygulama, temsiller oluşturma, akıl yürütme, matematiksel işlemleri aynı anda yapmayı gerektiren çok yönlü beklentileri içeren standartlar, öğretmenler ve öğrenciler için sunulmaktadır (Zheng vd., 2013). Burada vurgulanması gereken standartların değil öğretmenlerin öğrettiğini anlamaktır. Çünkü söz edilen matematik uygulama standartları rehber niteliğinde bir yön ve yapı sağlamaktadır. Ancak bu standartlar, öğretmenlere, ebeveynlere, yöneticilere sınıf veya okul çapında ne yapmaları gerektiğini veya standartları uygulamak için nasıl ve nereden başlamaları gerektiğini açıklamamaktadır. Ayrıca, tüm öğrencilerin matematikte başarılı olmalarını sağlamak için gerekli olan temel koşulları belirtmemektedir (NCTM, 2000). Dolayısıyla standartların ve öğrenme alanlarının başarılı bir şekilde hayata geçirilmesi için MÖG de dâhil olmak üzere tüm öğrencilere yönelik etkili uygulamaların ve eylemlerin işe koşulması önemli hale gelmektedir. Çünkü matematiğin yığılımlı olması, birçok beceriyi içinde barındırması gibi yönleriyle birlikte MÖG olan öğrencilerin yaşadıkları sorunlara rağmen matematik becerilerini geliştirmeleri ve genel eğitim sistemine uyum sağlayarak matematik müfredatını akranlarıyla aynı düzeyde takip edebilmeleri gerekmektedir. Bu durum oldukça zorlayıcı bir süreci doğurabilmekte ve sürecin zorluğunu avantaja çevirmek için de öğrencilerin bireysel öğrenme özelliklerine uygun yöntemleri kullanma gerekliliği doğmaktadır (Woodward ve Montague, 2002). İzleyen başlıkta bu yöntemlere ilişkin ayrıntılı bilgilere yer verilmiştir.

1.3. MÖG Olan Öğrencilerin Matematik Eğitiminde Kullanılan Etkili Uygulamalar

Bilişi etkileyen etmenler söz konusu olduğunda öğrencilerin matematik öğrenme performansları ciddi ölçüde düşebilmektedir. Çünkü bilişsel etmenlerin doğasında görsel işlemleme, görsel bellek ve görsel-uzamsal ilişkiler, kavramsal anlama ve akıcılık yer aldığı için matematik yeterliliği etkilenebilmektedir (Kilpatrick, 2001). MÖG olan öğrencilerin öğrenme süreçlerinde bilginin uzun süreli belleğe aktarılmasının zorluğu ve bu durumun öğretim yöntemlerinin etkinliğini yavaşlatması vurgulanmaktadır (Yetkin, 2003). Seçilen öğretim yöntemlerinin yetersiz kullanımı da öğrencilerde kavrama eksikliğine yol açabilmektedir. MÖG nedeniyle bilgiyi düzenleme, izleme ve değerlendirme konusunda yaşanan zorluklar, uygulama hatalarına neden olabilmektedir. Ayrıca öğrenciler problem çözme süreçlerinde öğrendikleri bilgileri genelleme ve yeni durumlara uygulamada güçlük çekebilmektedirler (English ve Kirshner, 2015; Goldman,

1989). Öğretmenler sınıflarında MÖG'ü doğrudan gözleyebilir ve öğrencilerin temel matematik kavramlarında ustalık seviyesine ulaşamamaları durumunun çok gerçek sonuçlarını birebir yaşarlar. Öğretmenlere MÖG olan öğrencilerin matematik sonuçlarını iyileştirmek için ne yapabileceklerini önermek amacıyla yeterli kanıt temelli etkili matematik uygulamaları belirlenmeye çalışılmıştır (Baker vd., 2002; Browder vd., 2008; Gersten vd., 2009; Kroesbergen ve Van Luit, 2003; Xin ve Jitendra, 1999).

Kanıt temelli uygulamalar, belirli bilimsel yöntemler kullanılarak etkililiği sınanan ve doğrulanan uygulamalardır. Bunun için deneysel ya da yarı deneysel tasarımlar kullanılmaktadır. Farklı koşullarda veya farklı gruplarla (ör., farklı yaş grupları, sosyo ekonomik düzeyler, coğrafi bölgeler) ve uygun kontrollerle sistematik ve kontrollü araştırmalar yapılmakta ve kanıt temelli uygulamalar birtakım ölçütleri barındırmaktadır (Cook ve Cook, 2011; Gersten vd., 2005). Bu araştırmanın deney sürecinin tek denekli araştırma yöntemi ile yürütüldüğünü göz önüne alırsak; bu araştırma yönteminde Kratochwill ve meslektaşları (2013) tarafından önerilen kanıt temelli uygulamaların belirlenebilmesi için; katılımcılar ve ortamın, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin, başlama düzeylerinin, deneysel kontrol ve iç geçerliliğin, dış geçerliliğin ve sosyal geçerliliğin net bir şekilde tanımlanması ve değerlendirilmesi özelliklerine dikkat edilmiştir.

Öğretmenlerin sınıflarında matematik zorlukları yaşayan veya riski olan öğrenciler için öğretim yaklaşımlarını ya da matematik müdahale programlarını öğrencilerinin gereksinimlerine uygun hale getirmelerine yardımcı olabilecek kanıt temelli uygulamalar önerilmektedir. Örneğin; ABD Eğitim Bakanlığı'na bağlı Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Institute of Education Sciences [IES]) tarafından kurulan bir girişim olan Etkili Uygulamalar Veri Merkezi (What Works Clearinghouse [WWC]), bu alanda hangi uygulamaların ve programların etkili olduğunu belirlemek için uygulama rehberi sunmuştur. Rehberde güçlü kanıt düzeyine sahip öneriler verilmiştir (Fuchs vd., 2021):

1. *Sistematik öğretim:* Öğrencilerin matematik kavramlarını, işlemleri ve problemleri daha iyi anlamalarını sağlamak için öğretimin planlı ve aşamalı bir şekilde yapılandırıldığı, gerektiğinde görsel ve sözel desteklerin sağlandığı sistematik bir öğretim önerilmektedir.
2. *Matematiksel dil:* Matematik kavramlarını, sembollerini, işlemleri ve problemleri matematik kelime dağarcığı oluşturacak şekilde iletebilmelerine yardımcı olmak için net ve öz matematiksel dil öğretimi ve öğrencilerin bu dili etkili şekilde kullanmalarının teşvik edilmesi önerilmektedir.

3. *Temsiller*: Soyut olan matematik kavramlarının ve işlemlerinin öğrenimini desteklemek için somut ve yarı-somut temsiller kullanarak soyut temsillerle ilişkilendirilmesi önerilmektedir.
4. *Sayı doğruları*: Öğrencilerin matematik kavramlarının, işlemlerinin öğrenimini somutlaştırmaları ve kolaylaştırmaları, materyalin anlamını ve bağlamını daha iyi kavramaları, daha ileri düzeydeki, karmaşık matematik konularına (kesirler, oran-orantı) hazırlanmaları için sayı doğrularının kullanılması önerilmektedir.
5. *Sözel matematik problemleri*: Öğrencilerin matematiği derinlemesine anlamalarını sağlamak ve matematik kavramlarını uygulama becerilerini desteklemek için sözel matematik problemleri üzerine bilinçli bir öğretim önerilmektedir.
6. *Zaman sınırlı aktiviteler*: Matematikte akıcılığı geliştirmenin bir yolu olarak önerilmektedir.

Önerilere bakıldığında her bir önerinin bir dizi uygulama adımını içerdiği, bu uygulamaların da diğer önerilerde yer alabileceği görülmektedir. Örneğin sistematik bir öğretim sağlamada bilginin aşamalı olarak sunulması adımı yer almaktadır. Sistematik öğretimin bu adımı, bilinçli sözel matematik problemlerini anlamak için problem türünü belirleme, problem türleri için çözüm yöntemi sunma, problem türleri için görsel temsiller kullanma (ör., grafik düzenleyiciler, diyagramlar, tablolar vb.), problem bilgisini farklı şekilde sunma gibi aşamalı gerçekleşmesinde de görülmektedir. Aynı şekilde sözel matematik problemlerini çözerken görsel temsillerin kullanılması ve sıklıkla problemi anlamak için matematiksel kelime ve dilin kullanılması da tüm önerilerin aslında bütüncül bir şekilde ele alınabileceğini ortaya koymaktadır.

Yapılan meta-analiz çalışmalarında bu uygulamalarda kullanılabilecek yöntemlerin etkililikleri ile ilgili de bilgiler verilmiştir. Sistematik öğretimin çok boyutlu yönü içerisinde kullanılan yöntemlerden açık öğretimin (explicit teaching) izleri değerlendirildiğinde (Rosenshine, 2009) bu yöntemlerin MÖG olan öğrenciler için kanıt temelli uygulama olduğu belirtilmektedir (Doabler vd., 2015; Gersten vd., 2009; Swanson vd., 2014). Ek olarak MÖG olan öğrenciler için farklı konularda (ör., toplama, çıkarma, çarpma, bölme, denklem, problem çözme, kesirler, örüntü vb.) farklı temsillerin (ör., somut temsiller boncuklar, bağlantı küpleri, onluk bloklar vb.; yarı somut temsiller şerit diyagramlar, yüzlük tablo, sayı doğrusu vb.) kullanıldığı ve etkili olduğunun kanıtlandığı (Barbieri vd, 2019; Dyson vd., 2020; Malone vd., 2019; Zhang ve Xin, 2012) çalışmalar

yer almaktadır. Temsilleri içeren matematik öğretiminin örneklerinden biri olan Somut, Yarı-Somut, Soyut (Concrete, Representational and Abstract [CRA]) öğretim tekniğinin de işlemlerin ediniminde ve problem çözmede etkililiği kanıtlanmıştır (Agrawal ve Morin, 2016; Bouck ve Park, 2018; Misquitta, 2011).

WWC çatısında yayımlanan Fuchs ve meslektaşlarının (2021) önerdiği sözel matematik problemlerinin anlamlandırılması ve çözümü için MÖG olan öğrencilerin performanslarının geliştirilmesinde de farklı müdahaleler kullanılmaktadır (Lee vd., 2020; Maccini vd., 2007; Marita ve Hord, 2017; Myers vd., 2022). CRA ve açık öğretimin (explicit instruction) yanı sıra bu müdahaleler şema temelli strateji, bilişsel strateji öğretiminin içinde değerlendirilebilen öz düzenleme stratejisi, STAR (Search [Ara], Translate [Çevir], Answer [Cevapla], Review [Gözden geçir]), LAP (Listen [Dinle], Ask [Sor], Plan [Planla]), SOLVE (Study [İncele], Organize [Düzenle], Line up [Sırala], Verify [Doğrula], Examine [Değerlendir]), Solve It! (problem çözme çerçevesi) stratejileri ve hatırlatıcılar yardımıyla sunulan stratejiler şeklinde ortaya çıkmaktadır (Jitendra, 2004; 2007; Fuchs vd., 2004; Montague, 2008; Özkubat vd., 2021).

MÖG olan öğrencilerin sadece matematiksel kavramları ve işlemleri edinmesi için değil matematiksel becerileri kolayca ve ustalıkla yerine getirmeleri için zaman sınırlı aktiviteler yapılması önerilmektedir (Daly vd., 2007; Fuchs vd., 2021; MEB, 2018). Zaman sınırlı aktiviteler, akıcılığın desteklenmesi için yapılmaktadır. WWC standartları açısından etkililiği incelenen araştırmalarda flaş kartlar, bilgisayar destekli uygulamalar, çalışma kağıtları gibi etkinliklerle öğrencilerin grup veya bireysel olarak akıcılığın desteklendiği görülmektedir (Kanive vd., 2014; Powell vd., 2009; Powel ve Fuchs, 2015; Powel vd., 2015). Burada zaman sınırlı aktivitelerin sunulmadan önce öğrencilerin öğrenmelerini desteklemenin önemli olduğu, zaman sınırlı aktiviteler sırasında da zorluk düzeyinin kademeli verilmesinin, öğrenciye anında geri bildirim sunulmasının gerekliliği vurgulanmaktadır (Fuchs vd., 2021). Ayrıca araştırmalarda akıcılık geliştirme etkinliklerini uygulamak için çeşitli strateji ve tekniklerden de söz edilmektedir. Bunun için kapat-kopyala-karşılaştır (KKK) etkili bir uygulama olarak belirtilmektedir (Becker vd., 2009; Grafman ve Cates, 2010; Joseph vd., 2012; Poncy vd., 2006).

Sonuç olarak MÖG olan öğrencilere yönelik öğretimin niteliğini arttırmak için umut vaadedici ya da etkililiği kanıtlanmış uygulamaları ele alan araştırmaların sayısının son zamanlarda arttığı görülmektedir. Bunun için yeni yöntemler geliştirme, var olan yöntemleri uyarlama ya da genişletme gibi çabalar önemli olmaktadır. Dolayısıyla

öğretilecek beceri ve davranışların belirlenip en uygun şekilde öğretebilecek etkili öğretim uygulamalarıyla öğrencilerin bireysel farklılıklarının dikkate alınarak gerçekleştirilmesi belirtilmektedir (Coddington vd., 2011; Ikhwanudin ve Suryadi, 2018; Losinski vd., 2019). Raporu sunulan bu çalışmada öğretmenlerin gereksinimleri odağında belirlenen öğrenme alanlarının kanıt temelli ve etkili olarak belirtilen uygulamalarla sunumu söz konusudur. Çarpma işlemlerindeki gereksinim sonucunda bu işlemlerin öğretilmesi için CRA, çarpmaya dayalı problem çözme için şemaya dayalı öğretim, çarpmada akıcılık kazanmaları için de KKK seçilmiştir. Böylece MÖG olan öğrencilerin akıcı çarpma işlemleri aşamasına gelebilmeleri için matematik alt görevleri olarak öncelikle temel işlemleri edinmesi sonra problem çözmesiyle ardışık ve bütüncül bir bakış açısı sunulmuştur. İzleyen başlıkta bu yöntemlere ilişkin detaylı bilgilere yer verilmiştir.

1.3.1. Somut, Yarı-Somut, Soyut (Concrete, Representational and Abstract [CRA])

Sayı hissi, sayısal verileri hızlı şekilde anlamlandırma, tahminde bulunma ve farklı amaçlar doğrultusunda uygun kullanabilme şeklinde ifade edilmektedir (Dehaene, 2001). Öğrenciler sayılarla çalıştıkça, sayılar hakkında düşünme konusunda giderek esneklik kazanırlar ki, bu da sayı hissini ayırt edici özelliğidir. Sayı hissi, öğrencilerin sayıların büyüklüğünü anlaması, sayılar hakkında düşünmenin ve sayıları temsil etmenin birden fazla yolunu geliştirmesi, sayıları yaşamındaki gerçek olaylar üzerinde kullanması ve işlemlerin sayılar üzerindeki etkileri hakkında doğru algılara sahip olmasıyla gelişir (NCTM, 2000). NCTM sayı hissini okul öncesinden ilköğretim 2. sınıfa kadar geliştirilmesi gerektiğini ve hesaplama yaparken kullanılan işlemlerin ne anlama geldiğinin anlaşılmasıyla birlikte ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Sayı hissini geliştirmesi hesaplama yapmayla ve işlemlerde akıcılık kazanmayla devam eden bir süreçtir.

Hesaplama becerisinin gelişmesi için öğretmenler hesaplama becerisine yönelik derslerini planlarken, kavramsal, işlemsel ve bildirimsel olmak üzere üç tür matematik bilgisini ele almalıdırlar. Kavramsal bilgi, matematiksel işlemlerin anlamının derinlemesine kavranmasının yanı sıra işlemler arasındaki ilişki ve bağlantıların anlaşılmasını da içerir. Matematik anlayışını genelleştirme ve çeşitli durum ve ortamlara uygulama becerisiyle sonuçlanır. İşlemsel bilgi, matematik problemlerini adım adım ilerleyen bir süreç kullanarak çözme ve sonuçta doğru bir çözüme ulaşma becerisini

içerir. Bildirimsel bilgi (ör., bir sayıya bakıp adını bilmek, bir matematik gerçeğine bakıp cevabı bulmaya gerek kalmadan hemen bilmek vb.), doğası gereği olgusal olan bilgileri ezberleme becerisini içerir (Miller ve Hudson, 2007). Üç bilgi türünde de yeterlilik, öğrencilerin hesaplama yeterliliğini geliştirir ve matematiğin diğer alanlarında başarılı olma olasılığını artırır. Öğretmenler matematik öğretimini sıklıkla bu sıralamayı (kavramsal, işlemsel, bildirimsel bilgi) kullanarak planlasalar da kavramsal bilginin gelişiminin işlemsel bilginin gelişimini artırdığını ve bunun tersinin de geçerli olduğunu belirtmek önemlidir (NMAP, 2008; Rittle-Johnson vd., 2001).

Hesaplama becerilerini öğrendikten sonra öğrencilerle akıcılık üzerine çalışmalar yapılabilir ancak kavramsal olarak hesaplama becerilerini, işlemlerin ne ifade ettiğini anlamlandıramamış çocukların akıcılık etkinliklerinde başarılı olması ve temel işlemlerde hızlı cevap vermesi mümkün görünmez. Bu sorundan kaçınmanın bir yolu olarak manipülatiflerin kullanılması önerilmektedir (Moyer, 2001). Manipülatiflerin uzun süreli kullanımının matematik başarısını artırdığı ve anlama eksikliğini kolayca giderebileceği ifade edilmektedir. (Clements, 2000; Sowell, 1989). Örneğin Froebel'in manipülatifleri ya da kendi deyiimiyle “hediyeleri”, çocuklara geometrik ve sayısal ilişkiler kurmalarında yardımcı olmak üzere tasarladığı belirtilmiştir (Saracho ve Spodek, 2009). Erken yaştaki öğrencilerin düşüncelerinin temelde somut olduğu varsayımına dayanarak, manipülatiflerin kullanımı bu tür öğrenciler için de gerekli desteği sağlamaktadır (McNeil ve Uttal, 2009; Sarama ve Clements, 2004). Bu anlayışla öğrenciler için yapılandırılmış bir yol sunan somut-yarı somut-soyut (CRA) stratejisinin kullanımı önerilmektedir.

Matematikteki hemen hemen tüm konular CRA kullanılarak öğretilir. Örneğin araştırmalarda sayı hissi ve temel işlemler (Flores ve Hinton, 2022), kesirler (Flores vd., 2018); sözel matematik problemleri (Nugroho ve Jailani, 2019) gibi becerilerde zorluk yaşayan öğrencilere CRA'nın faydalı olduğu gösterilmiştir. CRA öğretim stratejisinin etkililiğine ilişkin kanıtlar açısından birçok çalışmanın yapıldığı, MÖG olan ve düşük başarı gösteren öğrenciler için farklı matematik konularında ve sınıf düzeylerinde etkili olduğu, kanıt temelli bir uygulama olduğu ortaya konmuştur (Agrawal ve Morin, 2016; Bouck vd., 2018; Khan ve Khan, 2021). CRA stratejisi, öğrencilere üç aşamalı şekilde bir öğrenme süreci sunmaktadır. Bunlar somut, yarı somut ve soyut aşamalar olarak adlandırılmaktadır (http-1; Khan ve Khan, 2021; The Access Center):

1. *Somit aşama:* Bu aşamada öğretmenler matematiksel kavram ve becerileri somut materyallerle ya da nesnelerle modelleyerek öğretime başlarlar. Bunun için üç

boyutlu, somut, gerçek malzemeler ve eylemler kullanılabilir. Başka bir deyişle bu aşama, “yapma” aşamasıdır. Öğrenciler malzemelerle modelleme yaptığında veya problem senaryolarını canlandığında temel matematik kavramları görünür hale gelebilir ve yorumlama daha kolaylaşabilir. Öğrenciler gerçek nesnelerle etkileşim kurdukları için öğrenme daha anlamlı olabilir.

2. *Yarı somut aşama:* Bu aşamada öğretmen somut modelini sunduğu nesneleri, temsili (yarı somut) bir düzeye dönüştürmektedir. Bunun için nesnelerin resimlerini, onluk/yüzlük blokların görsellerini, daire, nokta, çizgi çizmeyi, sayı doğrularını kullanabilir. Başka bir deyişle bu aşama, modellemek için nesnelerin temsillerini kullanan “görme” aşamasıdır. Böylece öğrenciler gerçek nesnelerle görsel temsilleri arasında bağlantı kurabilir.
3. *Soyut aşama:* Bu aşamada öğretmen sayıların gösterimlerini, işlem sembollerini (+, -, x, ÷) kullanarak matematiksel kavramları sembolik düzeyde sunmaktadır. Başka bir deyişle bu aşama, “sembolik” aşamadır. Öğrenciler, önceden oluşturulmuş temsilleri sembollerle ilişkilendirir.

Somit, yarı somut ve soyut aşamalarının her biri, öğrenci öğrenimini artırmak için önceki aşamaya dayanmaktadır (Forbringer ve Fuchs, 2013). Bu aşamaların sıralı bir şekilde verilmesini savunan araştırmacılara (Butler vd., 2003; Witzel vd., 2008) ek olarak aşamaların sadece sıralı olarak değil, bu aşamalar arasında geçiş yaparak ve birbirleriyle entegre ederek verilmesini vurgulayan araştırmacılar (Flores ve Hinton, 2022; Hinton ve Flores, 2024) da bulunmaktadır.

1.3.2. Şemaya Dayalı Öğretim (ŞDÖ, Schema Based Instruction [SBI])

Sözel matematik problemleri, matematik ile gerçek yaşam arasında bir köprü oluşturduğundan, matematik eğitiminin başlangıcından itibaren önemli bir yere sahiptir. İlk olarak sayılarla işlem yapmayı öğrenen öğrenciler sözel matematik problemleri ile bu işlemlerin ne anlama geldiğini daha iyi kavrayabilir ve temel aritmetik becerilerdeki yeterliliklerini geliştirebilirler (Verschaffel vd., 2007). İkinci olarak sözel matematik problemlerini çözme becerisi, öğrencilerin problemleri mantıklı ve tutarlı bir şekilde bilgilerini kullanmalarını, analiz etmelerini, akıl yürütmelerini, çıkarım yaparak sonuca varmalarını gerektirir. Dolayısıyla sözel matematik problemlerinin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yardımcı olduğu ve bunun da genel okul başarısını artıran bir unsur olduğu belirtilmektedir (Boonen vd. 2013; Depaepe vd. 2010; Hickendorff, 2013).

Sözel matematik problemlerini çözmeye ilişkin teorik modellerin çoğu, problemin iki aşamadan oluştuğunu öne sürer: Problemin temsili/problemi anlama ve problem çözümü (Riley vd. 1984; Mayer, 1999). Problem temsili/problemi anlama, problemdeki ilgili sayısal ve dilsel bilgilerin ve niceliksel ilişkilerin belirtilmesi de dâhil olmak üzere, problem durumunu tanımlayabilmek ve temsil edebilmek için problemi anlamayı gerektirir (problem şeması bilgisi). Problemin çözümü ise sadece gerekli matematiksel hesaplamaların planlanması ve yürütülmesini (eylem şeması ve stratejik bilgi) değil, aynı zamanda çözümün problem durumuyla uyumlu hale getirilmesini, sonucun mantıklı olup olmadığının belirlenmesini ve çözümün iletilmesini de gerektirir (Depaepe vd., 2010; Mayer ve Hegarty, 1996). Ancak sözel matematik problemlerini çözme ve matematiksel iletişim becerilerinin geliştirilmesi hem öğrenciler hem de öğretmenler için zorlayıcı ve sorun yaşanan alanlar olarak kabul edilmektedir (European Commission, 2011). Bazı çocukların, özellikle de MÖG olanların, sözel matematik problemlerini çözmek için gereken hesaplamalarda yetkin olsalar da problemi çözmede zorlandıklarına ilişkin bulgular sunulmuştur (Fuchs vd., 2008; Schumacher ve Fuchs 2012). Öğrencilerin yaşadıkları zorlukların nedenlerinden biri olarak, problem metnini anlayamama ve problem durumunun tutarlı bir temsilini oluşturamama durumları ortaya çıkabilir (Boonen vd. 2013; Peake vd. 2015; van Garderen, 2006). Ayrıca MÖG olan öğrencilerin çalışma belleği kapasitesi, işlem hızı, dil, dikkat, davranış ve organizasyon becerilerindeki eksikliklerin de problemde verilen bilgileri ve sayısal verileri ayırt etmede, bilgileri ilişkilendirmede, problem durumunu tutarlı şekilde görselleştirmede sorunlar doğurabileceği vurgulanmaktadır (Boonen vd. 2013). Geçmişten günümüze matematiksel problem çözme üzerine çeşitli yaklaşımlar, yöntemler ve stratejiler kullanılmıştır. Bu stratejilerden biri, şemaya dayalı öğretim (ŞDÖ) stratejisidir.

ŞDÖ, adından da anlaşılabilceği gibi şema teorisine dayanmaktadır ve bu teorisinin aritmetik matematik problemlerini çözmeye uyarlanmasıyla alanyazına kazandırılmıştır (Marshall, 1995; Riley vd., 1984). Marshall (1995) şemayı, bir problemi matematiksel olarak çözmek için taslak, resim, diyagram veya sayı ve denklemleri temsil etme şeklinde tanımlamıştır. Öğrencilerin matematiksel problem çözmede yetkin olabilmeleri için dört farklı bilgi türüne ihtiyaç duyduklarını öne sürmüştür: (a) Tanımlama, (b) detaylandırma, (c) planlama ve (d) yürütme. Tanımlama bilgisi, öğrencilerin sözel matematik problemlerini çözme sürecinde kullanacakları bilgiyi tanımları ve anlamaları anlamına gelmektedir. Bu, öğrencilerin temel işlemler ve bu işlemlerin problemler içindeki yerleri

gibi temel matematiksel yapıları tanımlarını, bu yapılar arasındaki benzerlikleri fark etmelerini ve bu benzerlikleri farklı problem türlerinde sınıflandırmayı öğrenmelerini gerektirir. Sonraki süreçte problem çözme basamaklarında uzmanlaşma için problemin yüzeysel özelliklerinden (ör., problem bağlamları) ziyade problemin temelinde yatan matematiksel kavramlara ve ilişkileri anlamaya odaklanılmalıdır. ŞDÖ’de öğrencilere, her bir yapının temel özellikleriyle birlikte, ele alınacak işleme göre (toplama, çıkarma, çarpma veya bölme) sözel matematik problemlerinin yapısı açık şekilde öğretilmelidir. Bir başka deyişle öğrenci problemin türünü (değişim, karşılaştırma, gruplama gibi) tam olarak öğrenebilmelidir. Böylece problem türünü belirleyerek ona uygun şemalar oluşturması beklenecektir. Detaylandırma bilgisi, olarak ifade edilen bu aşama, öğrencilerin problemde sunulan bilgiyi problem türünün temel özellikleriyle şematik olarak eşleştirmelerini gerektirir. Planlama bilgisi, öğrencilerin çözümü kolaylaştırmak için bir plan tasarlamak üzere tanımlama bilgisi ve detaylandırma bilgisinden gelen bilgileri kullanmalarını gerektirir. Son olarak, yürütme bilgisi, öğrencilerin planlarını gerçekleştirmek için davranışlarını kendi kendilerine düzenlemelerini gerektirir.

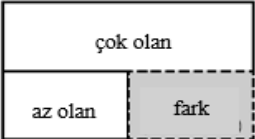
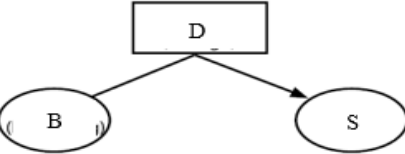
Özetle ŞDÖ’nün temel özelliği, öğrencilere temel matematiksel yapılar arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları, problemle ilgili çeşitli bilgilerin değişebileceğini ancak problem türünün değişmediğini belirterek farklı problem türleri için zengin bir şema oluşturmayı öğretmektir. Böylece ŞDÖ’nün sözel matematik problemlerini çözmede anahtar kelimeler, genel problem çözme stratejileri (ör., tahmin et ve kontrol et, resim yap vb.) gibi daha az etkili yaklaşımların yerine kullanılabileceği veya bilişsel strateji öğretimi gibi diğer yaklaşımları tamamlayabileceği belirtilmektedir (Montague ve Dietz, 2009; Jitendra ve Star, 2011). ŞDÖ müdahalesi, matematikte zorluk çeken veya sözel matematik problemleriyle başa çıkmakta zorlanan öğrencilerin problemleri çözmelerini geliştirmek amacıyla oluşturulduğundan açık öğretime (explicit instruction) dayanmaktadır (Jitendra ve Hoff, 1996). ŞDÖ ayrıca risk altındaki ya da özel öğrenme güçlüğü olarak tanılanan öğrencilere toplama, çarpma ve oran/orantı problem yapılarını nasıl çözeceklerini etkili şekilde öğretmek için de kullanılmıştır (Peltier ve Vannest, 2017; 2018).

ŞDÖ ayrıca iki özellik daha içermektedir: (1) Öğrencilere sözel matematik problemlerini çözme sürecinde hangi adımları takip etmeleri gerektiğini hatırlatmak amacıyla hatırlatıcı bir araç olarak öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini izleyip kontrol edebilmelerini (öz-düzenleme) desteklemek için kullanılır. (2) Problemdeki bilgileri

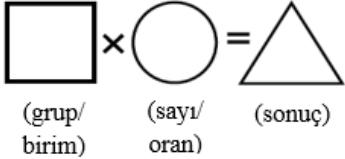
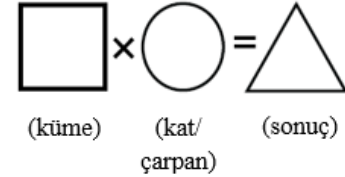
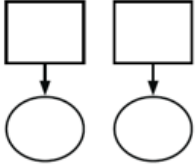
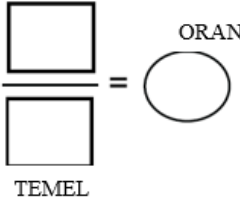
problem türünün temel özellikleriyle şematik olarak eşleştirirken grafik düzenleyiciler aracılığıyla öğrencilerin detaylandırma bilgisi oluşturmalarını desteklemek için kullanılır. Müfredatta ilk olarak toplama ve çıkarma işlemlerine ilişkin açıklamalı bir şekilde sözel matematik problemlerinin yapıları tanıtılır. Toplama ve çıkarma işlemi yapmayı gerektiren sözel matematik problemleri, üç temel yapı içerir: Değişim, grupta ve karşılaştırma. Değişim problemleri, başlangıç ve bitiş arasındaki farklılık üzerine kurulmuş problemlerdir. Problemden artma veya azalmayı sağlayan bir değişimle sonuçların da değişmesidir. Grupta problemleri, parça ile bütün ilişkisini ortaya koyan problemlerdir. Parçaların bütünü meydana getirdiğini bir başka deyişle parçaların toplamının bütünü oluşturduğunu ifade eder. Karşılaştırma problemleri, bir karşılaştırma veya karşılaştırma ilişkisini içeren problem türleridir. Bu problem türünde değişmeyen iki veri bulunur ve bu veriler az ya da çok olma durumlarına göre karşılaştırılır (Jitendra, 2007; Jitendra vd., 2007).

Toplama ve çıkarma işlemlerinden sonra çarpma ve bölme işlemi gerektiren sözel matematik problemlerinin yapılarına geçilir. Çarpma ve bölme işlemlerinin olduğu sözel matematik problemlerinin ise üç türü vardır. Bunlar; eşit grupta, karşılaştırma ve oran/orantı problemleridir. Eşit grupta problemlerinde bir grup veya birim belirli bir sayı veya oran ile çarpılarak sonuca varılır. Eşit grup problemleri değişken problemler olarak da adlandırılmaktadır. Problem içinde bilinmeyen grup/birim, sayı/oran veya sonuç olabilir. Karşılaştırma problemlerinde sonuca ulaşmak için verilen birimler veya gruplar, oranla çarpılarak iki değişken arasındaki bağlantıdan problem çözülebilir. Oran/orantı problemlerinde ise verilen oranlar veya oran şemaları ile öğrenciler problemdeki miktarlar arasındaki ilişkiyi keşfederler. Bu ilişkiyi kullanarak niceliklerin birbirine oranlarını bulurlar. Bu şemalar ile öğrenciler oran, orantı ve yüzdeleri anlamlandırma süreçlerini daha iyi kavrayabilirler. Tablo 1.3'te toplama ve çıkarma işlemlerine yönelik, Tablo 1.4'te ise çarpma işlemine yönelik problem türü ve şema örnekleri sunulmuştur (Tablo 1.3 ve Tablo 1.4, Powel ve Fuchs'tan (2018) uyarlanmıştır.).

Tablo 1.3. Toplama işlemlerine ilişkin şemalar

Şema ve Problem Türü	Denklemler ve Şemalar	Örnekler	Varyasyonlar
Gruplama (Toplam; parça-parça-bütün) Bütünü oluşturan parçalar	$P1 + P2 = T$ (parça + parça = toplam) 	<i>Toplam miktarın bilinmediği problemler;</i> “Leyla’nın 11 tane kırmızı, 18 tane yeşil elması var. Leyla’nın toplam kaç elması var?” <i>Bir parçanın miktarının bilinmediği problemler;</i> “Leyla’nın 29 tane kırmızı ve yeşil elması var. 11 elması kırmızı ise kaç tane yeşil elması var?”	<i>İkiden fazla parçanın olduğu problemler;</i> “Leyla’nın 34 elması var. Elmalarının 11’i kırmızı, 18’i yeşil, kalanı da sarıdır. Leyla’nın kaç tane sarı elması vardır?”
Karşılaştırma (fark) Farklı parçaların karşılaştırılması	$\text{Ç} - \text{A} = \text{F}$ (çok olan – az olan = fark) 	<i>Fark miktarının bilinmediği problemler;</i> “Tülay 85 kelimelik, Samet ise 110 kelimelik öykü yazmıştır. Tülay Samet’ten kaç kelime daha az yazmıştır?” <i>Çok olanın (büyük) bilinmediği problemler;</i> “Samet Tülay’dan 25 kelime daha fazla öykü yazmıştır. Tülay 85 kelimelik öykü yazdığına göre Samet kaç kelimelik öykü yazmıştır?” <i>Az olanın (küçük) bilinmediği problemler;</i> “Samet 110 kelimelik öykü yazmıştır. Tülay Samet’ten 25 kelime daha az öykü yazmıştır. Tülay kaç kelimelik öykü yazmıştır?”	-
Değişim (Eksilme; artma) Artan veya azalan miktar	$B \pm D = S$ (başlangıç +/- değişim = son)  	<i>Son miktarın (artma durumunda) bilinmediği problemler;</i> “Can’ın 80 TL’si vardır. Ceviz satarak 75 TL kazanmıştır. Can’ın kaç TL’si olmuştur?” <i>Değişim miktarının (artma durumunda) bilinmediği problemler;</i> “Can’ın 80 TL’si vardır. Ceviz satarak para kazanmıştır. Can’ın şu anda 155 TL’si olduğuna göre ceviz satarak kaç TL kazanmıştır?” <i>Son miktarın bilinmediği (azalma durumunda) problemler;</i> “Can’ın 80 TL’si vardır. 45 TL’sine top almıştır. Can’ın kaç TL’si kalmıştır?” <i>Değişim miktarının (azalma durumunda) bilinmediği problemler;</i> Can’ın 80 TL’si vardır. Bir miktarına top almıştır. Can’ın şu anda 35 TL’si olduğuna göre Can toğu kaç TL’ye almıştır?” <i>Başlangıç miktarının (artma durumunda) bilinmediği problemler;</i> “Can’ın bir miktar parası vardır. Daha sonra ceviz satarak 75 TL kazanmıştır. Can’ın şu anda 155 TL’si olduğuna göre Can’ın başlangıçta kaç TL’si vardı?” <i>Başlangıç miktarının (azalma durumunda) bilinmediği problemler;</i> “Can’ın bir miktar parası vardır. Daha sonra 45 TL’sine top almıştır. Can’ın şu anda 35 TL’si olduğuna göre Can’ın başlangıçta kaç TL’si vardı?”	<i>Çoklu değişimin olduğu problemler;</i> “Can’ın 95 TL’si vardır. Pazardan önce 32 TL’ye elma almış, daha sonra 17 TL’ye domates almıştır. Can’ın kaç parası kalmıştır?”

Tablo 1.4. Çarpma işlemlerine ilişkin şemalar

Şema ve Problem Türü	Grafik Düzenleyiciler	Örnekler	Varyasyonlar		
Eşit Grup Eşit grup/ grup sayısı		<i>Sonucun bilinmediği problemler;</i> “Melek 5 koli yumurta almıştır. Her kolide 12 yumurta vardır. Melek kaç yumurta almıştır?”	<i>Grubun bilinmediği problemler;</i> “Melek 60 yumurta almıştır. Her kolide 12 yumurta vardır. Melek kaç koli yumurta almıştır?”	<i>Sayının bilinmediği problemler;</i> “Melek toplam 60 yumurtanın olduğu 5 koli yumurta almıştır. Her kolide kaç yumurta vardır?”	<i>Fiyat ile;</i> “Melek 5 koli yumurta almıştır. Her koli 15 TL’dir. Melek kaç TL harcamıştır?”
Karşılaştırma Bir grubun katı		<i>Sonucun bilinmediği problemler;</i> “Mustafa 6 çiçek dikmiştir. Deniz, Mustafa’dan 4 kat daha fazla çiçek dikmiştir. Deniz kaç çiçek dikmiştir?”	<i>Kümenin bilinmediği problemler;</i> “Deniz Mustafa’da 3 kat daha fazla çiçek dikmiştir. Deniz 24 çiçek diktiğine göre Mustafa kaç çiçek dikmiştir?”	<i>Katın (kez, kere) bilinmediği problemler;</i> “Mustafa 6 çiçek dikmiştir. Deniz 24 çiçek dikmiştir. Deniz Mustafa’dan kaç kat fazla çiçek dikmiştir?”	<i>Kesir ile;</i> “Deniz 24 tane kırmızı ve sarı çiçek dikmiştir. Çiçeklerin 1/4’ü kırmızı olduğuna göre kaç sarı çiçek vardır?”
Orantı Miktarlar arasındaki ilişki	VAR OLAN DURUM SONRAKİ DURUM 	<i>Öznenin bilinmediği problemler;</i> “Suna 2 dakikada 83 kelime okumaktadır. Suna 6 dakikada kaç kelime okur?”	<i>Nesnenin bilinmediği problemler;</i> “Suna 2 dakikada 83 kelime okumaktadır. Suna 249 kelimeyi kaç dakikada okur?”	<i>Yüzde ile;</i> “Ege sınavdaki soruların %80’ini doğru yanıtlamıştır. Sınavda 40 soru varsa kaç soruyu doğru yanıtlamıştır?”	
Oran	KARŞILAŞTIRILAN 	<i>Temel miktarın bilinmediği problemler;</i> “Zeynep kurabiye ve çörek pişirmiştir. Kurabiyelerin çöreklerle oranı 3/5’tir. Zeynep 15 kurabiye pişirdiyse kaç çörek pişirmiştir?”	<i>Karşılaştırılan miktarın bilinmediği problemler;</i> “Zeynep kurabiye ve çörek pişirmiştir. Kurabiyelerin çöreklerle oranı 3/5’tir. Zeynep 25 çörek pişirdiyse kaç kurabiye pişirmiştir?”	<i>Oranın bilinmediği problemler;</i> “Zeynep 15 kurabiye, 25 çörek pişirmiştir. Kurabiyelerin çöreklerle oranı kaçtır?”	<i>Birim fiyat ile;</i> “Elif 5 kutu kalem almıştır. 5 kutu kalem 15 TL’dir. 1 kutu kalemin fiyatı nedir?”

1.3.3. Kapat, Kopyala, Karşılaştır (KKK, Cover, Copy, Compare [CCC])

Matematikteki temel işlemler tek basamaklı sayılarla yapılan toplama (ör., $3+4=7$), çıkarma (ör., $15-7=8$), çarpma (ör., $6 \times 8=48$) ve bölme (ör., $32 \div 4=8$) işlemlerini içerir. Matematik içerisinde 390 tane temel işlem bulunmaktadır. Bunların 100 tanesi toplama, 100 tanesi çıkarma, 100 tanesi çarpma ve 90 tanesi de bölme işlemidir. Temel toplama işlemleri toplananları tek basamaklı sayılarla (rakamlarla), temel çıkarma işlemleri çıkan ve farkı tek basamaklı sayılarla (rakamlarla), temel çarpma işlemleri çarpanların ikisi de tek basamaklı sayılarla (rakamlarla), temel bölme işlemleri ise bölen ve bölümü tek basamaklı sayılarla (rakamlarla) yapılması olası tüm bölme işlemlerini kapsar (Stein vd., 2006). Temel işlemlerin öğretilmesine okul öncesinden başlanarak ilköğretimin ilk yıllarına kadar devam edilir. Temel işlemlerin öğretilmesinde üç farklı öğretimsel etkinlikten söz edilmektedir. Bunlar; anlamsal, ilişkisel ve ustalaşma (akıcılık) etkinlikleridir. Üç etkinlik içinden önce anlamsal etkinliklerin öğretilmesi temel işlemleri anlama, sayı hissini geliştirme ve işlemlerin ne anlama geldiğinin öğretilmesi açısından önemlidir. Bu aşamadaki öğrencilerle temel işlemler yapılırken somutlaştırmaya yönelik olarak gerçek nesneler kullanılmalıdır. Öğrencilerin nesneleri kullanarak ya da parmaklarını kullanarak saymaları ilerleyen zamanlarda ise sayı doğrusu üzerinde işlemleri yapmalarını sağlamak kavramsal olarak işlemlerin anlaşılmasına hizmet eder. İlişkilendirme etkinlikleri, öğretimi yapılan ve kavramsal olarak anlamlandırılan işlemlerin arasındaki ilişkileri öğrencilerin fark etmesi ve sonraki süreçte hızlı şekilde işlemleri yanıtlamalarına hizmet eden etkinliklerdir.

Ashlock (1971) sayı ailelerini ilişkiye ve dizilere dayalı olarak iki gruba ayırmış ve bu sayı aileleriyle öğretim yapmanın öğrencinin hem temel işlemleri anlamlandırması hem de doğru ve hızlı yanıt vermeyi kolaylaştırması açısından önemli olduğunu belirtmiştir. Dizilere dayalı sayı ailesi kullanıldığında 1 ile çarpma, 5 ile çarpma, 2 ile çarpma gibi bir sıra izlenmektedir. İlişkiye dayalı sayı ailesi kullanılmak istendiğinde ise birbiriyle ilişkili üç sayı (üçlü dizi) arasındaki ilişkinin (ör., 2, 5, 10 için $2 \times 5=10$, $5 \times 2=10$; $10:5=2$, $10:2=5$) ortaya konması şeklinde düzenlemeler yapılması önerilir (Yücesoy-Özkan, 2017). Çarpma işlemlerinde ilişkilendirme etkinliklerinin öğretim sırası Tablo 1.5'te gösterilmektedir (Stein vd., 2006).

Tablo 1.5. *Çarpma işlemlerinde ilişkilendirme etkinliklerinin öğretim sırası*

Sırası	İşlem Setleri	İlişki Biçimleri
1	1 ile çarpma	Dizilere Dayalı Sayı Aileleri
2	5x2, 5x3, 5x4, 5x5	Dizilere Dayalı Sayı Aileleri
3	2x2, 3x2, 4x2, 5x2	Dizilere Dayalı Sayı Aileleri
4	2x5, 3x5, 4x5, 5x5	İlişkiye Dayalı Sayı Aileleri (2, 5, 10) (3, 5, 15) (4, 5, 20) (5, 5, 25)
5	2x2, 2x3, 2x4, 2x5	İlişkiye Dayalı Sayı Aileleri (2, 2, 4) (3, 2, 6) (4, 2, 8) (5, 2, 10)
6	0 ile çarpma	Dizilere Dayalı Sayı Aileleri
7	5x6, 5x7, 5x8, 5x9	Dizilere Dayalı Sayı Aileleri
8	2x6, 2x7, 2x8, 2x9	Dizilere Dayalı Sayı Aileleri
9	6x5, 7x5, 8x5, 9x5	İlişkiye Dayalı Sayı Aileleri (6, 5, 30) (7, 5, 35) (8, 5, 40) (9, 5, 45)
10	6x2, 7x2, 8x2, 9x2	İlişkiye Dayalı Sayı Aileleri (6, 2, 12) (7, 2, 14) (8, 2, 16) (9, 2, 18)
11	2x0, 3x0, 4x0, 5x0	Dizilere Dayalı Sayı Aileleri
12	0x6, 0x7, 0x8, 0x9	İlişkiye Dayalı Sayı Aileleri (0, 6, 0) (0, 7, 0) (0, 8, 0) (0, 9, 0)
13	9x2, 9x3, 9x4, 9x5	Dizilere Dayalı Sayı Aileleri
14	4x2, 4x3, 4x4, 4x5	Dizilere Dayalı Sayı Aileleri
15	2x9, 3x9, 4x9, 5x9	İlişkiye Dayalı Sayı Aileleri (2, 9, 18) (3, 9, 27) (4, 9, 36) (5, 9, 45)
16	2x4, 3x4, 4x4, 5x4	İlişkiye Dayalı Sayı Aileleri (2, 4, 8) (3, 4, 12) (4, 4, 16) (5, 4, 20)
17	9x6, 9x7, 9x8, 9x9	Dizilere Dayalı Sayı Aileleri
18	4x6, 4x7, 4x8, 4x9	Dizilere Dayalı Sayı Aileleri
19	6x9, 7x9, 8x9, 9x9	İlişkiye Dayalı Sayı Aileleri (6, 9, 54) (7, 9, 63) (8, 9, 72) (9, 9, 81)
20	6x4, 7x4, 8x4, 9x4	İlişkiye Dayalı Sayı Aileleri (6, 4, 24) (7, 4, 28) (8, 4, 32) (9, 4, 36)
21	3x6, 3x7, 3x8, 3x9	Dizilere Dayalı Sayı Aileleri
22	6x6, 6x7, 6x8, 6x9	Dizilere Dayalı Sayı Aileleri
23	6x3, 7x3, 8x3, 9x3	İlişkiye Dayalı Sayı Aileleri (6, 3, 18) (7, 3, 21) (8, 3, 24) (9, 3, 27)
24	7x6, 8x6, 9x6	İlişkiye Dayalı Sayı Aileleri (7, 6, 42) (8, 6, 48) (9, 6, 54)
25	7x7, 8x7, 9x7	Dizilere Dayalı Sayı Aileleri
26	7x8, 8x8, 9x8	İlişkiye Dayalı Sayı Aileleri (7, 8, 56) (8, 8, 64) (9, 8, 72)

Ustalaşma (akıcılık) etkinlikleri öğrencilerin öğrendikleri işlemlerde hız kazanmaları için bir başka deyişle akıcılığın sağlanması için gerçekleştirilen öğretimsel süreçleri ifade etmektedir. Akıcılık, bir grup uyarana hızlı ve doğru yanıt verme anlamına gelir (Parkhurst vd., 2010). Temel işlemler söz konusu olduğunda akıcılık, dört işlemdeki (toplama, çıkarma, çarpma ve bölme) tek basamaklı sayılarla yapılan işlemlere doğru ve hızlı yanıt verebilmektir (Johnson ve Layng, 1996; Stocker ve Kubina, 2017; Parkhurst vd., 2010). Ustalaşmanın ilk ögesi, işlemlerin doğru biçimde yanıtlanması, ikinci ögesi ise hızlı biçimde yanıtlanmasıdır (Carpenter ve Moser, 1984). Bu etkinlikler yapılırken

ilişkilendirme etkinlikleriyle eşgüdümlü şekilde öğretim yapılması önerilmektedir (Ashlock, 1971).

Temel işlemlerde akıcılık kazandırma hem öğretmenler açısından üzerinde durulan bir konu hem de ulusal ve uluslararası müfredatlar içerisinde yer alan alanlardan biridir (CCSSI, 2010; MEB, 2018; NCTM, 2000). Temel işlemlerde akıcılık kazanmada kullanılan pek çok strateji bulunmaktadır. Bu stratejileri başarıya ulaştıran etmenlerin ortak noktası ya da tersini düşündüğümüzde öğrencilerin akıcılık kazanmada yaşadığı yetersizliklerin sebebi az tekrar/alıştırma yapılmasıdır (Stocker ve Kubina, 2016). Nitekim WWC'nin sunduğu uygulama rehberinde de zaman sınırlı etkinlikler yapılmasına yönelik öneriler verilmiştir. Bu öneriler izleyen şekilde sıralanabilir (Fuchs vd., 2021):

1. Akıcılığı destekleyen etkinlikler için önceden öğrenilmiş konuları belirleyin ve bir zaman çizelgesi oluşturun.
2. Zaman sınırlı etkinlikte kullanmak üzere etkinlik ve eşlik eden materyalleri seçin ve net beklentiler belirleyin.
3. Öğrencilerin, zaman sınırlı etkinliği tamamlarken kullanacakları etkili bir stratejiye sahip olduklarından emin olun.
4. Öğrencileri çalışmaya teşvik etmek ve motive etmek için ilerlemelerini kaydetmelerini sağlayın.
5. Öğrencilere etkili bir strateji kullanarak hataları düzeltmelerini isteyerek anında geri bildirim sağlayın.

Öğrencilerin önerilen akıcılık becerilerini geliştirmek için kullanılan ve etkili olduğu belirtilen ancak kanıt temelli uygulama olduğu konusunda daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulan öğretim stratejilerinden biri; kapat, kopyala, karşılaştırdır. Kapat, kopyala, karşılaştırdır (KKK); öğrencilere anında geri bildirim sağlayarak okuma, yazma ve matematik becerilerini geliştirmek için kullanılan bir stratejidir. Başlangıçta heceleme becerilerini artırmak için tasarlanmış olmasına rağmen (Hansen, 1978), zamanla matematik becerilerini geliştirmek amacıyla da kullanılmıştır. Matematikte temel işlemlerde akıcılık kazandırma üzerine çalışmalar yapılmasıyla birlikte bu stratejinin farklı işlem türleri ve farklı yetersizlik grubundaki öğrencilerin akıcılık kazanmasında etkili olduğunu gösteren çok sayıda araştırma bulgusu bulunmaktadır (Burns vd., 2010; Coddington vd., 2011; Grafman ve Cates, 2010; Joseph vd., 2012; Morton ve Gadke 2018; Poncy vd., 2006)

KKK çalışma kâğıdı temel olarak üç sütundan oluşmaktadır. Soldaki sütun, öğrencinin çözmesi için işlemi ve yanıtını göstermektedir. Ortadaki sütun, öğrencinin işlemi ve yanıtı yazması için alan sağlar. En sağdaki sütun ise öğrencinin kendi cevabını doğru yanıt ile karşılaştırması ve işaretlemesi içindir. KKK uygulamasında öğrenci önce ilk işleme ve yanıtına bakar ardından işlem ve yanıtı kapatılarak (ek bir kâğıt ile ya da çalışma kâğıdı kıvrılarak) öğrencinin ortadaki sütuna işlemi ve yanıtı yazması beklenir. Daha sonra kapatılan işlem açılarak öğrenci yanıtını kontrol eder. İşlemi doğru yanıtlamışsa en sağdaki boşluğa doğru olduğunu gösteren bir işaret koyar. Yanlış yanıtlanmış ise işlem ve yanıtın doğrusunu bakarak yazar. Ardından diğer işleme geçilir ve bu şekilde KKK çalışma kâğıtlarındaki işlemler yapılır (Burns vd., 2010; Skinner vd., 1997). Öğrencinin işlemi görmesini ardından hatırlamasını ve yazmasını, daha sonra kontrol ederek tekrar işleme bakmasını içerdiği için çok kez işlemi tekrar etme fırsatı sağlar. KKK stratejisinin minimum kaynak gerektirmesi, farklı öğrenme seviyelerine hitap etmesi ve bağımsız öğrenme deneyimlerini teşvik ederek öğrenci motivasyonunu artırması yönünden öğretmenlere ve öğrencilere faydaları olduğu belirtilmiştir (Becker vd., 2009; Grafman ve Cates, 2010; Skinner vd., 1997). İzleyen başlıkta MÖG olan öğrencilerin eğitimlerinde ve bu stratejilerin kullanımında ortak payda olan öğretmenlerin rollerine ilişkin ayrıntılı bilgilere yer verilmiştir.

1.4. MÖG Olan Öğrencilerin Eğitiminde Sınıf Öğretmenlerinin Rolü

Giriş bölümünün bu kısmına kadar ÖÖG çatısı altındaki MÖG olan öğrencilerin profilleri, yaşadıkları sorunlar, matematik eğitimleri ve matematikte kullanılan etkili uygulamalardan bahsedilmiştir. Tüm bu başlıkların ortak paydada bulunduğu noktada ise öğretmenler yer almaktadır. Şimdiye kadar bahsedilen matematik alanında yaşanan güçlükler konu bakımından öğrencilerin yaşadıkları sorunları ortaya koysa da bu eğitimi veren öğretmenler de aynı ölçüde eğitimi yapılandırırken etkilenmektedir. Ancak matematiğe özgü yaşanan sorunlara ek olarak, yapılan araştırmaların genellikle ÖÖG çatısındaki öğretim sürecinde öğretmenlerin mevcut durumu, sorunlar ve öneriler üzerine odaklandığı görülmektedir. Her ne kadar başlık olarak MÖG olan öğrencilerin eğitimlerindeki sınıf öğretmenlerinin rolü üzerinde bir akış olsa da yapılan araştırmaların odağı, dolayısıyla öğretmenlerin rolü genel ÖÖG üzerinden ele alınmıştır.

Ülkemizde ÖÖG olan öğrencilerin örgün eğitimleri tam zamanlı kaynaştırma yoluyla genel eğitim sınıflarında gerçekleşmektedir. Bunun dışında ayrı özel eğitim

okullarına ya da özel eğitim sınıflarına dâhil olan yetersizlik türleri içerisinde ÖÖG'nin yer almadığı görülmektedir. Tam zamanlı kaynaştırma yoluyla örgün eğitime katılan ÖÖG olan öğrenciler, okul içinde destek eğitim odalarında, okul dışında Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezlerinde destek eğitim hizmeti alabilmektedirler (Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği, 2018). ÖÖG'nin dâhil olduğu eğitim ortamlarına bakıldığında bu çocukların eğitiminde ana role sahip uzmanlar okul öncesi, sınıf ya da branş öğretmenleridir. Bu uzmanların yetiştirme süreci, Türkiye'deki farklı üniversitelerin eğitim fakültelerinde öğretmen yetiştirme programları aracılığıyla yürütülmektedir. Uzmanların yetiştirme sürecinde ÖÖG kapsamında aldıkları derslere yönelik, eğitim fakülteleri ve bölüm programları içeriklerinde çeşitlendirme ve farklılaştırma yapmadılarsa, zorunlu olarak “Özel Eğitim ve Kaynaştırma” adı altında son sınıfta verilen tek ders görülmektedir. Seçmeli olarak da öğretim elemanlarının dersi açma durumuna bağlı olan “kapsayıcı eğitim, öğrenme güçlüğü, risk altındaki çocukların eğitimi, öğretimi bireyselleştirme ve uyarlama” adlı dersler özel öğrenme güçlüğü ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkili dersler olarak görülebilir (YÖK, 2018).

Lisans eğitimlerinde bu dersleri alan öğretmenlerin meslek hayatlarında ne kadar yeterli olabileceği ve bu derslerin etkisi araştırmalarda sorgulanmıştır. ÖÖG'nin genellikle ilkokulda tanınması nedeniyle (Balıkçı, 2017; Öğülmüş, 2021) sınıf öğretmenlerinin rolünün ön plana çıkacağı düşünülebilir. Sınıf öğretmenleri meslek yaşamları sırasında ÖÖG'ye yönelik sınıfların kalabalık olması, ÖÖG olan çocuklara yönelik kısıtlı zamanda ek çalışmalar yapmakta ve nasıl çalışmalar yapacakları konusunda, eğitim programlarını uygulamada ve uyarlamada zorlandıklarını; bilgi yetersizliklerinin olması, kendilerini yetersiz hissetmeleri gibi sorunlar yaşadıklarını belirtmişlerdir (Altun ve Uzuner, 2016; Birol ve Aksoy Zor, 2018; Çoğaltay ve Çetin, 2020; Kuruyur ve Çakıroğlu, 2017; Özkubat vd., 2021; Susam ve Bayrakçı, 2021).

Özetle sınıf öğretmenlerinin yetersizliği olan öğrencilerine yönelik kanıt temelli müdahaleleri uygulayabilmeleri için gereksinimlerine dayalı, çeşitli bağlamlarda ve çeşitli yollarla eğitimleri içeren, yeni bilgileri uygulama fırsatı sağlayan ve uygulama sürecinde geri bildirim sunulan mesleki gelişim müdahaleleri önerilmektedir (Brownell vd., 2006; Garet vd., 2001; Griffin vd., 2018; Kazemi ve Hubbard, 2008). Sonuç olarak sınıf öğretmenlerinin ÖÖG olan çocukların eğitimlerine yönelik yaşadıkları sorunlarla birlikte değişen ve güncellenen öğretim anlayışı, müfredat çalışmalarının yansımaları da eğitimsel dönüşümün yapı taşı olarak sınıf öğretmenlerine ek sorumluluklar

getirebilmektedir. Bu bağlamda ÖÖG olan öğrencilere yönelik öğretmen yeterliliklerin artırılmasının lisans eğitimleriyle birlikte iş başında mesleki gelişimi sağlayan eğitimlerle sağlanan müdahalelerin önemi vurgulanmıştır (Uluçınar Sağır ve Bozgün, 2018; Öztürk, 2019). Bu kapsamda MÖG olan öğrenciye sahip öğretmenlerin mesleki gelişimlerine ilişkin bilgiler izleyen başlıkta verilmiştir.

1.5. MÖG Olan Öğrencilerin Eğitimlerinde Sınıf Öğretmenlerinin Mesleki Gelişimleri

Güncel olarak etkililiği sorgulanan ve öğretmen gereksinimine dönük olan mesleki gelişimin sağlanması için alanyazında çeşitli ve nitelikli eğitimlerle, seminerlerle sunulan müdahaleler üzerinde durulmaktadır. Mesleki gelişim müdahalelerinin içerik bilgisinin yanı sıra önemli pedagojik bilgileri ve kanıt temelli uygulamaları içermesi, standartlarla bağlantılı olması, programlarda örnek derslerin/uygulamaların sunulması, iş birliği fırsatlarının sağlanması ve koçluk, mentorluk gibi aktif öğrenme yöntemlerinin kullanılması önerilmektedir (Archibald vd., 2011; Darling-Hammond ve Richardson, 2009; Penuel vd., 2007). Aktif öğrenmede ön plana çıkan noktalar, öğretmenlerin uzmanları gözlemlemesi, etkileşimli geri bildirim alması, tartışmalara katılması ve öğrenci çalışmalarını gözden geçirmesi olarak nitelendirilebilir (Desimone vd., 2003). Mesleki gelişim müdahalelerinde öğretmenler, konu bilgilerini ve bu içeriği nasıl öğreteceklerini ve öğretimlerine öğrencilerinin tepkilerini nasıl değerlendireceklerini öğrendiklerinde, öğrencilere de olumlu yansımaları olabileceği belirtilmektedir (Scher ve O'Reilly, 2009). Çünkü mesleki gelişim müdahalelerine katılan öğretmenlerin bilgi ve inançlarının etkilendiği, öğretim uygulamalarında değişiklikler sağladığı ve öğrenci başarısında iyileşmelere neden olduğu belirtilmektedir (Borko, 2004; Desimone, 2009; Scher ve O'Reilly, 2009). Mesleki gelişimin öğretmenlere bir uzman tarafından belli bir konuda yapılan bilgi aktarımı olarak düşünülmemesi gerektiği, öğretmenlerin edindikleri bilgi ve deneyimlerini okula yansıtımalarında tek başına bilgi aktarımının yeterli olmadığı ifade edilmektedir (Owen, 2005; Saban, 2000). Özellikle öğretmenlerin içeriğe ve onu nasıl öğreteceklerine ilişkin bilgilerini artıran uygulamalı çalışmalar gerçekleştirdiklerinde etki görünürlüğünün arttığı vurgulanmıştır (Darling-Hammond vd., 2009). Bu noktada mesleki gelişim için öğretmenlere sağlanan eğitimlerin kanıt temelli uygulamaları kapsayacak ve bu etkinliklerin sınıf uygulamalarıyla bağlantılı olacak şekilde tasarlanması kritik görülmüştür. Ancak MÖG olan öğrencilerin matematik

öğretim müdahalelerinin araştırma ortamında etkili olduğu kanıtlanmış olsa da bu müdahaleleri öğretmenlerin bilmelerinde, sınıflarında uygulamalarında boşluk bulunmaktadır. Diğer bir deyişle etkili ve bütüncül bir şekilde uygulama araçları olmadan, sınıfa, öğretmene, öğrenciye ulaşmadan bir öğretim yönteminin etkililiği anlamlı hale gelememektedir (Krawec ve Montague, 2014; Moyer vd., 2011; Van Garderen, 2008). Öğretmenlerin mesleki gelişim müdahalelerinde kanıt temelli uygulamalar için gerekli destek olan sürekli izleme, geri bildirim, modelleme ve koçluk ihtiyacını belirtmeleri de bunu doğrulayabilmektedir (Krawec ve Montague, 2014).

Sürekli değişen, gelişen, yenilenen, güncellenen bilgi ve ihtiyaçlar nedeniyle, öğretmenler de tüm uzmanlar gibi mesleki yaşamları boyunca bilgi ve öğretim uygulamalarında sürekli olarak öğrenmek, gelişmek ve ilerlemek zorundadırlar. Dolayısıyla öğretmenler için gerçekleştirilen mesleki gelişim faaliyetlerinin niteliğini arttırmak için kullanılan yöntemlerin de önemli kazanımlar sağladığı belirtilmektedir (İlğan, 2020). Öğretmenlere yönelik düzenlenen mesleki gelişim çalışmalarında eylem araştırması, okul temelli araştırma, örnek olay tartışması, koçluk, mentorlük, danışmanlık, meslektaş iş birliği, öğrenci çalışmalarını inceleme, iyi uygulamaları modelleme, geri bildirim sağlama gibi etkili olan yöntemlerin ve uygulamaların yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir (Croft vd., 2010; Jensen, 2012; Kedzior ve Fifield, 2004).

Bütüncül bir etkiye sahip olması gereken mesleki gelişim müdahalelerinin sunulma şekli de önemli bir unsur olarak araştırmalara konu olmuştur. Sunulma şekli açısından çevrim içi ve yüz yüze mesleki gelişim programları ön plana çıkmaktadır. Araştırmalarda her iki koşulda da önemli kazanımlar sergilendiğini ve koşullar arasında önemli bir fark olmadığını (Fishman vd., 2013; Russel vd., 2009), eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede çevrim içi eğitimin yüz yüze yaklaşımlardan daha etkili olabileceği (Şendağ ve Odabaşı, 2009) ya da öğretmenlerin çevrim içi eğitimleri yüz yüze eğitimlere kıyasla biraz daha olumsuz değerlendirdiklerini (Mulaimović vd., 2023) öne süren çeşitli ve birbirinden farklı bulgular yer almaktadır. Ancak gelişen ve değişen teknoloji olanakları, olası küresel ya da ulusal kriz anlarında eğitimin sürdürülebilmesi gibi durumlar da çevrim içi imkânların her zaman işin içinde olmasını gerektirmektedir (Ali, 2020; OECD, 2020). Kısacası çevrimiçi eğitimlerin yüz yüze eğitime alternatif olarak geçerli ve güçlü bir seçenek olduğu ortaya çıkmaktadır (ERG, 2014; Moon vd., 2014).

Sonuç olarak öğretmenlerin eğitim programlarının yoğunluğu içerisinde yer alan ve iş başında destek sağlayan mesleki gelişim programlarına gereksinim her zaman vurgulanmaktadır (Whitehouse vd., 2006). Gereksinim konusu her ne kadar açık olsa da mesleki gelişimin sunulma şeklinde, kullanılan yöntemde, içerikte karmaşıklığın ve çeşitliliğin olduğu da açıktır. Alanyazında öğretmenlerin öğrenimini en iyi şekilde destekleme ve sınıf uygulamalarını en etkili şekilde geliştirme konusunda tek tip bir modelin mümkün olmadığına, farklı bağlamlarda öğretmenlerin gereksinimine ve öğrenci başarılarına yönelik farklı yaklaşımların gerekebildiğine dikkat çekilmektedir (Borko vd., 2011).

Sözü edilenler ışığında araştırma kapsamında geri bildirim dayalı geliştirilen paketin çevrim içi eğitim yaklaşımıyla sunulması amaçlanmıştır. Eğitim paketinin bağımsız değişken olması, paketin geri bildirim ile çevrim içi ve yüz yüze eğitim yaklaşımlarıyla bir arada sunulması paketin özellikleri kapsamında yer alması nedenleriyle bu özelliklerin alan yazındaki yerine izleyen başlıkta yer verilmiştir.

1.5.1. Mesleki gelişim müdahalelerinde geri bildirim

Mesleki gelişim müdahalelerinde performansa ilişkin geri bildirimün önemi sıklıkla vurgulanmaktadır (Casey ve McWilliam, 2011; Coddling vd., 2005). Alan yazında performans geri bildirimine ilişkin olarak geri bildirimün içeriği ve niteliği, geri bildirim sunan kişi ve geri bildirim sunmadaki zaman aralığı olmak üzere üç temel bileşenden söz edilmektedir (Scheeler vd, 2004). Öğretmenlere yönelik performans geri bildirimün temelinde gözlemci, araştırmacı, danışman gibi role sahip bir uzman tarafından hedeflenen ve ölçülen davranışları iyileştirmek yer almaktadır. Performans geri bildirim her ne kadar öğretmene odaklı sunulsa da ana odak öğretmenin kişisel özellikleri ya da genel performansı değil, öğretme işi bir başka deyişle belirli bir görevin nasıl yerine getirildiği olmalıdır. Ayrıca geri bildirimün daha etkili olması, öğretmenin mevcut performansı doğrultusunda uygulanabilir ve ulaşılabilir olan belirli hedefler sunulmasıyla mümkün hale gelebilmektedir (Cavanaugh, 2013; Kluger ve DeNisi, 1996; Smither vd., 2005). Ayrıca performans geri bildirimünün farklı zaman aralıklarında sunulduğu da görülmektedir. Öğretmene uygulaması sırasında uygulamanın durdurularak geri bildirimün verilmesi (anında geri bildirim) ya da öğretmenin uygulaması sırasında gözlenerek kayıt tutulması ve uygulama sonrasındaki bir zaman aralığında geri bildirimün (gecikmeli geri bildirim) verilmesi şeklinde farklı zaman uygulamaları yer almaktadır.

Öğretmen eğitiminde performans geri bildirim konusundaki çalışmaların incelendiği bir araştırmada çoğunlukla gecikmeli geri bildirimin kullanıldığı belirtilmektedir (Akalin, 2014). Ancak etkili geri bildirimin bir özelliği olarak etkililiği açıkça ortaya konan tek özelliğin ise geri bildirimin anında sunulma özelliği olduğu belirtilmektedir (Scheeler vd., 2004). Bu nedenle öğrenme davranışına mümkün olduğunca yakın bir zamanda geri bildirim sağlanması önerilmektedir. Bunu destekler nitelikte Erbaş ve Yücesoy (2002) öğretmen adayları üzerinde anında ve gecikmeli (iki gün sonra) geri bildirim sunulmasının etkililiğini karşılaştırmış; anında geri bildirim sunmanın gecikmeli geri bildirimle kıyasla daha etkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Ancak yazarlar anında geri bildirimin, öğretim akışının kesintiye uğraması ve geri bildirimi alan kişiler için rahatsız edici bulunması konusundaki olumsuz etkileri de belirtmişlerdir. Her ne kadar olası olumsuz etkiler belirtilmiş olsa da, bu etkilerin zararlı ya da kalıcı olduğu kanıtlanmamıştır. Bu yüzden aynı yarım gün içinde gerçekleşen geri bildirimlerin kesinti olmadan gerçekleşebileceği, sunulan kişiler üzerinde olumsuz etkileri azaltılabileceği, uygulama ve geri bildirim arasındaki sürenin kısaltılabileceği ve neredeyse aynı derecede etkili olabileceği ifade edilmektedir (Scheeler vd., 2004).

Yapılan araştırmalarda ayrıca öğretmenlere grafiksel, sözel, yazılı performans geri bildirimlerinin sunulduğu ve bu geri bildirim türlerinin öğretmen davranışları üzerinde, hatta bazı araştırmalarda öğrenci davranışları üzerinde de etkili oldukları bulunmuştur (Akalin, 2012; Coddington vd., 2005; Gilbertson vd., 2007; Noell vd., 2000; Simonsen vd., 2010). Geri bildirim türlerinin birbirleri ile etkililiğinin karşılaştırıldığı da görülmektedir. Örneğin Hagermoser Sanetti ve meslektaşları (2007), ilköğretim kademesinde bireyselleştirilmiş eğitim programı (BEP) ekibindeki öğretmenlere sözel ile grafiksel ve sözel performans geri bildirimi sunarak ekip üyelerinin öğrenciye yönelik hazırlanan davranış destek planını uygulamaları üzerindeki etkililiğini karşılaştırmışlardır. Buna göre sözel ile grafiksel performans geri bildirimin, sadece sözel geri bildirimle göre daha fazla etkili olduğunu bulunmuştur. Ayrıca öğretmenlerin yaptıkları uygulamaların gözlenmesiyle ya da video kaydına alınmasıyla geri bildirimlerin sağlandığı ve bu geri bildirimlerin gereksinimlerine göre gözlem yapılan uygulamalarına, video kaydına alınmış performanslarına yönelik geri bildirimlerde yüz yüze görüşmeler, uzaktan e-posta, telefon, görüntülü görüşmeler araç olarak kullanılabilmektedir (Hemmeter vd., 2011; Myers vd., 2011; Simonsen vd., 2010). Ek olarak koçluk, danışmanlık gibi bazı

mesleki gelişim müdahaleleri bağlamında da performans geri bildirimi önerilmektedir (Lynch, 2014; Scott ve Martinek, 2006; Timuçin, 2008).

1.5.2. Mesleki gelişim müdahalelerinde çevrim içi ve yüz yüze eğitimin birlikte kullanımı

Ülkemizde 2014 yılında Eğitim Reformu Girişimi (ERG) tarafından yayımlanan Eğitim İzleme Raporunda, öğretmenlerin mesleki gelişim etkinliklerinde yüz yüze eğitimin yaygın olarak kullanıldığı, ancak çevrim içi eğitimin de önemli bir fırsat olarak değerlendirilebileceği belirtilmiştir. Yüz yüze eğitimin yerine çevrim içi eğitim sisteminin kullanılmasının maliyetin düşmesi, fırsat eşitliğinin sağlanması, içeriğin kolayca yenilenebilmesi, hızlı ve anında geri bildirimlerin/müdahalelerin sağlanması, yer ve zaman sınırlamalarının olmaması, öğrenme imkânının bireyselleştirilmesi, kendi kendine yönlendirilen etkinliklerin yer alması gibi çeşitli avantajları olduğu ifade edilmiştir (Brown, 2014; Geiman, 2011; Koehler ve Mishra, 2005; Yılmaz ve Dügenci, 2010).

Belirtilen avantajlar kadar çevrim içi öğrenmelere ilişkin öğretmenlerin içeriklerin teorik olarak ele alınması, içeriklerde fazla ve karmaşık kavramların olması, kavramlardan ve bağlamdan bağımsız örneklerin yer alması, içeriğin uygulanabilir olmaması gibi sorunları dile getirdikleri belirtilmektedir (Baran ve Çağıltay, 2006). Çevrimiçi eğitim alan öğretmenlerin sözlü ve sözsüz geri bildirim eksikliği yaşayabileceklerinden ve eğitimle yüz yüze etkileşimlerle elde edilebilecek yakınlıktan mahrum kalabileceklerinden dolayı yüz yüze eğitime göre etkisi de eleştirilmiştir (Mestre, 2006; Richardson vd., 2016). Ayrıca yüz yüze eğitimde gerçekleşen etkileşimlerin öğrenme için hayati önem taşıdığını ve çevrim içi öğrenmenin aynı fırsatları sağlamayabileceğini savunan yazarlar da bulunmaktadır (Benson vd., 2005). Bu noktada öğrenmeyi daha etkili ve verimli gerçekleştirmek için yüz yüze ve çevrim içi öğrenme teknolojilerinin öğrenme ortamının gereksinimleri çerçevesinde farklı durumlarda bir arada kullanılması önerilmektedir (Dağ, 2011; Feriver ve Arık, 2021). Araştırma kapsamında bilgi paylaşımı durumları çevrim içi öğrenme ortamlarında, uygulamalara ilişkin geri bildirim dayalı değerlendirme durumları yüz yüze ortamlarda gerçekleştirilmiştir.

Araştırma kapsamında katılımcılara yüz yüze desteğin yanı sıra çevrim içi öğrenme ortamları sunmak, öğrenme sürecini yönetmelerini kolaylaştırmak amacıyla çeşitli

teknolojik araçlar ve işlevler sunan öğrenme yönetim sistemleri (ÖYS) kullanılmıştır (Kör, 2021; Rubin vd., 2010). ÖYS, öğrenme içeriğini yönetmek, değerlendirme araçlarını kullanmak ve öğrenme ilerlemesini izlemek ve raporlaştırmak için tasarlanmış web tabanlı bir yazılım uygulamasıdır (Nasser vd., 2011; Srichanyachon, 2014). Katılımcılar çevrimiçi öğrenme içeriğine, herhangi bir işletim sistemi, bilgisayar veya mobil cihaz kullanarak her cihazdan ve her yerden ulaşabilmektedir (Kasim ve Khalid, 2016). ÖYS'ler çevrim içi ortamda metin, grafik, sunu, animasyon veya video içerikleri paylaşma, katılımcı ve uzman arasında etkileşimi sağlama, e-posta gönderme, canlı ders yapma, ödevleri ve sınavları yönetme, dosya paylaşma, sohbet etme, tartışma grupları oluşturma, duyurular yapma gibi imkanları içermektedir (Almarashdeh, 2016; Kasim ve Khalid, 2016; Oran ve Karadeniz, 2007; Shannon ve Rice, 2017). ÖYS'de içerik oluşturma ve içeriği katılımcıya sunma sürecinde katılımcı gereksinimine duyarlı, esnek, bağımsız kullanım ve maliyet olmaması gibi yönleriyle açık kaynak kodlu yazılımlar kullanılmaktadır (Aydın ve Biroğul, 2008). Bunlardan bazıları Moodle, ATutor, Claroline, Dokeos, Edx, Bodington, Interact, Sakai, Canvas gibi açık kaynak kodlu sistemlerdir (Ergin ve Kırbaş, 2015; Kör, 2021; Shannon ve Rice, 2017). Bu sistemler özellikle küresel boyutta yaşanan COVID-19 salgını nedeniyle zorunlu kullanım alanları haline gelmiştir. Özellikle farklı kademelerdeki örgün eğitimde ve yüksek öğretimde öğrencilerin çevrim içi öğretimde aktif rol almaları, öğrencilerin öğrenme çıktıları üzerindeki etkileri konusunda araştırmalar gerçekleştirilmiştir (Akay ve Koral Gümüšoğlu, 2020; Awad vd., 2022; Furqon vd., 2023). Öğretmenlerin ve öğrencilerin bu sistemleri kullanım durumları, rolleri, memnuniyetleri araştırmalara konu olmuştur (Al Masarweh 2019; Kim vd., 2021; Putro vd., 2021).

Alanyazında öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin bu platformlar üzerinden gerçekleştirildiği araştırmalara da ulaşılmıştır. Bu araştırmayla ilgisi bakımından değerlendirildiğinde kaynaştırma yoluyla eğitim veren okul öncesi öğretmenlerini güçlendirmek amacıyla geliştirilen programda (Erdoğan vd., 2022; Uysal, 2021), kaynaştırma yoluyla sınıf öğretmenlerinin problem davranışlara yönelik gelişimlerini sağlamak için geliştirilen programda (Gezer Demirdağlı, 2020), MÖG olan öğrencilere yönelik sınıf öğretmenlerine ve özel eğitim öğretmenlerine uygulanan mesleki gelişim programında (Griffin vd., 2018) Moodle ve Canvas gibi açık kaynak kodlu sistemlerin kullanıldığı görülmüştür. Araştırma kapsamında da açık kaynak kodlu ÖYS'lerden Canvas üzerinden çevrim içi öğrenme süreci gerçekleştirilmiştir. Canvas'ın tercih edilme

nedenleri, özellikleri, sağladığı avantajlar ve uygulama seçenekleri izleyen şekilde sıralanmıştır (Akkuş ve Kapıdere, 2015; Fathema ve Akanda, 2020; Kandemir, 2013; Kör, 2021; Uysal 2021):

- İçerikler modül olarak düzenlenebilmekte ve yönetilebilmektedir. Her modülde, içerikler ve gerçekleştirilecek etkinlikler açıklanabilmektedir. Ayrıca modüler yapı ile, katılımcıların belirli sırada, koşulda ve yapılandırılmış bir şekilde içeriğe erişebilmeleri ve etkinlikleri tamamlayabilmeleri sağlanmaktadır. Örneğin, belirli bir modülü tamamlamadan diğerine geçiş yapılamamakta ve modüller belirli bir zaman aralığında yayınlanabilmektedir.
- Katılımcıların kendi öğrenme süreçlerini görebilecekleri ve yönetebilecekleri profil seçeneği sunmaktadır.
- Hem katılımcılar hem de eğitmen tarafından çeşitli formatlarda (ör., pdf, doc, png, mp3, mp4 vb.) ve boyutlarda (500 mb'a kadar) materyaller, dosyalar yüklenebilmekte ve bunlar dışarıya aktarılabilir.
- Youtube ve diğer platformlardan bağlantı linki ile video desteği sunmanın yanı sıra canlı oturumlar da gerçekleştirilebilmektedir.
- Sistem üzerinden eğitmenler çeşitli türde sorularla katılımcıların bilgi düzeylerini ölçebilecekleri değerlendirmeler yapılabilir. Bu soru türleri arasında çoktan seçmeli, birden fazla cevap seçimi, boşluk doldurma, doğru-yanlış ve açık uçlu gibi seçenekler bulunmaktadır. Ayrıca bu değerlendirmeler notlandırılabilir ve katılımcılara geri bildirim sağlanabilir.
- Web tarayıcı üzerinden ve mobil üzerinden uygulama desteği sağlanabilir.
- Sistem üzerinden duyuru yapılabilir ve bildirimler e-posta ile iletilebilir.
- Öğrenme süreci izlenebilmekte ve analizleri yapılabilir.

Raporda şimdiye kadar MÖG olan öğrencilerin profilleri, yaşadıkları sorunlar, eğitimlerinde kullanılan etkili uygulamalar ele alınarak araştırmanın odak grubu olan MÖG'e sahip öğrencilere kaynaştırma uygulamalarında öğretim yapan sınıf öğretmenlerinin mevcut durumları betimlenmeye çalışılmıştır. Lisans eğitiminin yansımaları ile meslek yaşamlarında MÖG olan öğrencilere yönelik alanyazına dayalı yaşadıkları sorunlardan ve gereksinimlerden söz edilmiştir. Sorunların çözülmesi ve gereksinimlerin giderilebilmesi adına etkili mesleki gelişim için gereken birtakım

özelliklere yer verilmiştir. Bu noktada çevrim içi ve yüz yüze eğitimin birlikte sunulması ve performans geri bildiriminin sağlanması ön plana çıkmıştır. Ayrıca öğretmenlerin sınıflarında kanıt temelli ve etkili uygulamaları kullanmalarının önemine değinilmiştir. Buradan hareketle MÖG olan öğrencilere sahip sınıf öğretmenlerine kanıt temelli ve etkili matematik öğretimi stratejilerini öğreten ve uygulamalarını sağlayan araştırmalar, bu çalışmanın kapsamıyla doğrudan ilişkili olmaktadır. İlişkinin ortaya konması amacıyla izleyen başlıkta konuyla ilgili gerçekleştirilmiş araştırmalara yer verilmiştir.

1.6. Özel Gereksinimli Öğrencilere Yönelik Matematik Öğretiminde Kanıt Temelli ve Etkili Uygulamaların Kullanımında Öğretmenlerin Uygulayıcı Olduğu Araştırmalar

DLD ve WWC gibi kurum ve kuruluşlar, MÖG olan öğrencilerle çalışırken öğretmenlerin kullanabileceği güçlü kanıt temelli uygulamalardan söz etmektedir. Ayrıca gerçekleştirilen araştırmalarda da belirli standartlar dikkate alınarak kanıt temelli matematik öğretim stratejileri ortaya konmaya çalışılmıştır. Bunun için araştırmalar kapsamında kanıt temelli uygulama oldukları belirtilen CRA (hesaplama becerisinin öğretiminde), ŞDÖ (problem çözme becerisinin öğretiminde) ve etkili olduğu ancak kanıt temelli olduğuna ilişkin daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğu belirtilen KKK (temel işlemlerde akıcılık becerisinin öğretiminde) stratejileri ele alınmıştır.

Araştırmalar incelendiğinde MÖG olan öğrencilere yönelik bu üç stratejinin uygulandığı birçok çalışmaya ulaşılmıştır. Ancak stratejilerin öğrencilere çoğunlukla araştırmacılar tarafından uygulandığı görülmüştür. Stratejilerin öğretildiği ve öğretmenler tarafından uygulanan araştırmalar ise sınırlı sayıdadır. Örneğin; Peltier ve meslektaşları (2018) 1993-2010 yılları arasında özel gereksinimli öğrencilere ŞDÖ stratejisini kullanarak sözel matematik problemlerini öğreten 16 çalışmayı incelemişlerdir. Bu çalışmanın 15'inin araştırmacılar tarafından uygulandığı görülmüştür. Öğretmenlerin uygulayıcı olarak kullanıldığı az sayıdaki çalışmada, eğitim ve sürekli destek sağlandığında uygulama güvenilirliği yüksek bulunmuştur (Griffin ve Jitendra, 2009; Jitendra, DiPipi ve Perron-Jones, 2002; Jitendra vd., 2007; Owen ve Fuchs, 2002). Ancak meta-analizlerde öğretmen tarafından yürütülen müdahalelere göre araştırmacı tarafından yürütülen veya araştırmacı ve öğretmen tarafından birlikte yürütülen müdahaleler için daha büyük etkiler sunulmuştur (ör., de Boer vd., 2014; Lein vd., 2020; Peltier ve Vannest, 2017). Bulguya eleştirel olarak bakıldığında araştırmacının öğretim

yapmasının uygulama bütünlüğünü etkileyebileceği gerekçesiyle bu durumun sınırlılık olarak vurgulandığı da görülmüştür. Bu nedenle gelecekteki araştırmalar için gerçek ortamlarda sınıf öğretmenleri tarafından uygulama yapılmasının yanı sıra müdahaleye ilişkin mesleki gelişimi de içeren çalışmaların yapılması önerilmiştir (Flores vd., 2020). İzleyen başlıkta ilgili kanıt temelli ve etkili uygulamalara ilişkin öğretmenlere eğitim verilerek öğretmenlerin bu uygulamaları yürüttükleri müdahale çalışmalarına yer verilmiştir.

1.6.1. Özel gereksinimli öğrencilerin matematik öğretiminde ŞDÖ'nün kullanımına yönelik eğitim verilerek öğretmenlerin uygulayıcı olduğu araştırmalar

CRA, ŞDÖ ve KKK stratejilerine yönelik verilen eğitimle öğretmenin uygulama yaptığı çalışmalara örnek verilirse ŞDÖ ile yapılan çalışmaların sayı bakımından daha fazla olduğu görülmektedir. Jitendra ve meslektaşlarının (2002) MÖG olan dört ortaokul öğrencisine yüksek lisans derecesine sahip özel eğitim öğretmenin birebir oran/orantı konusunda ŞDÖ yaptığı çalışmadan söz edilebilir. Öğretmene öğretim materyalleri (ör., senaryolar, çalışma kağıtları ve testler) sağlanmış ve bir saatlik bir eğitim oturumu gerçekleştirilmiştir. Öğretmenin deneyimli olmasının ve açık öğretim (explicit instruction) stratejilerini nasıl uygulayacağını bilmesinin avantajıyla oturumda sadece öğretmene uygulama basamakları anlatılmıştır. Ancak araştırmada öğretmen davranışlarına odaklanılmamıştır. Peltier ve meslektaşlarının (2020b) yürüttüğü araştırmada ise üç saatlik eğitim alan özel eğitim öğretmeni tarafından destek eğitim odasında farklı yetersizlikleri (ÖÖG, otizm spektrum bozukluğu [OSB], dil ve konuşma bozukluğu) olan ilkökul öğrencilerine ortalama 18 dakikalık kısa derslerle küçük gruplar halinde eğitim verilmiş ve ŞDÖ'nün etkililiği ve uygulanabilirliği değerlendirilmiştir. Ek olarak farklı yetenek sınıflarındaki öğrencilere ŞDÖ ve geleneksel strateji öğretiminin etkililiğinin karşılaştırıldığı grup deneysel iki çalışmada da; müdahale öncesinde ve ortasında olmak üzere iki adet iki saatlik okul içi atölye çalışmasında eğitim alan öğretmenler tarafından öğretildiğinde düşük performans gösteren üçüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözme, hesaplama becerileri ve matematik başarısını artırmada ŞDÖ'nün etkili olduğunu belirtmişlerdir (Griffin ve Jitendra, 2009; Jitendra vd., 2007).

Browder ve meslektaşları (2018) orta düzeyde zihinsel yetersizliği olan ilkökul ve ortaokul öğrencilerine, uyarlanmış ŞDÖ kullanarak toplama işlemi gerektiren sözel

matematik problemlerini çözmeye yönelik özel eğitim öğretmenlerini eğitmişlerdir. Araştırma kapsamında başlangıçta öğretmenlere üniversite kampüsünde üç gün eğitim verilmiş ve eğitimde gelecek ders planları gözden geçirilerek araştırmacılar tarafından gösterilmiştir. Öğretmenlerin %100 uygulama güvenilirliği gösterene kadar rol yapma yoluyla pratik yapmaları sağlanmıştır. Bu eğitimden sonra, öğretmenler her gün kendi ders videolarını izlemişler ve uygulamayı kontrol etmek için puanlamışlardır. Herhangi bir eksiklik olması durumunda araştırmacılar geri bildirim sunmuş ve gerektiğinde yeniden modellenmiştir. Sınıfta müdahale aşamasına geçildiğinde, araştırmacı ilk dersi modellemiş ve ikinci gün öğretmenlere koçluk yoluyla gerektiğinde geri bildirimde bulunarak dersi uygulamalarını sağlamıştır. Araştırmanın sonucunda tüm öğretmenler müdahalenin yararlı, pratik ve öğrencileri için faydalı olduğunu, bir araştırmacının bir üniteye ilk gün model olmasını takiben kendilerinin geri bildirim aldığı öğretim rolünü beğendiklerini, orta düzey zihinsel yetersizliği olan öğrencilere matematik öğretme konusundaki özgüvenlerini ve uygulama becerilerini artırdığını bildirmişlerdir. Bu çalışmanın konusuna, öğretmen eğitimi sürecine, sonucuna benzer yapıda olan bir çalışmada da OSB ve zihin yetersizliği olan öğrenciler katılımcılar arasında yer almıştır. Özel eğitim öğretmeni olan öğretmenler, küçük grup öğretimi gerçekleştirmişlerdir. Öğretmen eğitimi sürecinde yüz yüze uygulamalar ve geri bildirimlerle birlikte bir saatlik video içeriği ile çevrimiçi ortamda da bilgi aktarımı yapılmıştır. Öğretmenlerin ŞDÖ ile bu öğrencilere yüksek uygulama güvenilirliğiyle uygulama gerçekleştirdikleri paylaşılmıştır (Root vd., 2022).

Sonuç olarak çalışmaların hepsinin öğretmenlere ŞDÖ stratejisinin uygulanmasına yönelik sunulan eğitimlerin yüksek uygulama güvenilirliğiyle sonuçlandığı görülmektedir. Ülkemizde özel gereksinimli öğrencilere matematik öğretiminde ŞDÖ'yü kullanmak üzere öğretmen eğitiminin verildiği ve öğretmenlerin uygulayıcı olduğu herhangi bir çalışmaya ulaşılamamıştır.

1.6.2. Özel gereksinimli öğrencilerin matematik öğretiminde CRA'nın kullanımına yönelik eğitim verilerek öğretmenlerin uygulayıcı olduğu araştırmalar

CRA'nın öğretmenlere eğitim verilerek öğretmenlerin uyguladığı çalışmalara bakıldığında; ilk olarak Flores ve meslektaşlarının (2022) MÖG olan altı 2. sınıf öğrenci üzerinde CRA'nın sayı bilgisini ve toplamayı anlama üzerindeki etkilerini değerlendirdikleri çalışmadan söz edilebilir. Çalışmada amaç doğrultusunda

öğretmenlere eğitim verilerek CRA'yı öğretmenin uygulaması sağlanmıştır. Eğitim kapsamında araştırmacılar, uygulama adımlarını modelleyip nedenlerini anlattıkları bir saatlik eğitimi öğretmenle gerçekleştirmiştir. Daha sonra araştırmacılardan biri, çalışmaya katılmayan öğrencilerle öğretmenin gözlemlediği üç farklı dersi modellemiştir. Modelleme sürecinden sonra, öğretmen hedef dersi araştırmacının modellediği dersteki öğrencilerle uygulamış ve araştırmacıdan geri bildirim almıştır. Son olarak, öğretmen her bir ders türünü çalışmada olmayan öğrencilerle de uygulamış ve her ders için uygulama güvenilirliği formuna göre iki kere %100 performans sergilediğinde eğitim sonlandırmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin performansında artış gözlemlenirken, öğretmenin de derslerin %50'sinde toplanan uygulama güvenilirliği formlarına göre %95 doğrulukla müdahaleyi uyguladığı bulunmuştur.

Cebirsel denklemler ve cebirsel düşünme becerilerinin öğretiminde, CRA ve geleneksel soyut öğretimi karşılaştırıldığı bir çalışmada (Witzel, 2005) ise dört ortaokuldan altı matematik öğretmeni eğitim alarak bu yöntemleri sınıf öğretiminde uygulamışlardır. Çalışmada öğretmenlere ek olarak 358 öğrenci de katılım göstermiştir. Her öğretmen bir sınıfa CRA yöntemiyle diğer bir sınıfa geleneksel soyut öğretimle öğretim yapmıştır. Altı öğretmene, haftalık toplantılarla desteklenen bir günlük cebir programı eğitimi sunulduğu, ayrıca öğretmenlerin manipülatif setlerle gelecek dersleri göstermesini içeren de izleme toplantıları gerçekleştirildiği belirtilmiştir. Araştırmada öğretmenlerin her öğretimin farklılıklarını bizzat öğrenmek istedikleri belirtilse de araştırmada eğitimin öğretmen davranışları üzerinde inceleme yapıldığına ilişkin herhangi bir bulgu paylaşılmamıştır. CRA ile öğrenen öğrencilerin son-testlerde ve izleme testlerinde anlamlı derecede daha yüksek puanlar aldığı, CRA'nın farklı başarı düzeylerindeki öğrenciler (düşük, orta ve yüksek matematik başarıları geçmiş olanlar) için tutarlı olduğu aktarılmıştır.

Stroizer ve Flores (2015) CRA uygulamasını daha önceden bilen ve araştırmacı olmayan sertifikalı bir özel eğitim öğretmeni tarafından üç ilkokul kademesindeki OSB olan öğrenci üzerinde CRA'nın etkilerini değerlendirmişlerdir. Burada herhangi bir öğretmen eğitimi olmamış yine de başlamadan önce öğretmenin her CRA basamağındaki beceriler için %100 doğrulukla dersi uygulamasına bakılmıştır. Öğretmenlerin uyguladığı CRA'nın OSB olan öğrenciler üzerinde etkili olduğu bulunmuştur. Ülkemizde özel gereksinimli öğrencilere matematik öğretiminde CRA'yı kullanmak üzere öğretmen

eğitiminin verildiği ve öğretmenlerin uygulayıcı olduğu herhangi bir çalışmaya ulaşılamamıştır.

1.6.3. Özel gereksinimli öğrencilerin matematik öğretiminde KKK'nin kullanımına yönelik eğitim verilerek öğretmenlerin uygulayıcı olduğu araştırmalar

CRA'nın ve ŞDÖ'nün ÖÖG olan öğrenciler için kanıt temelli uygulamalar olduğu belirtilmektedir (Bouck vd., 2018; Cook vd., 2019; Cook vd., 2020; Yucesoy-Özkan vd., 2022). Ancak KKK'nin etkililiği kanıtlanmış olsa da kanıt temelli olarak değerlendirilmesi için daha fazla sayıda araştırmaya ihtiyaç duyulduğu belirtilmektedir (Stocker ve Kubina, 2016). Her ne kadar bazı kaynaklarda kanıt temelli olduğuna ilişkin açıklamalar (Alptekin ve Sönmez, 2022; Konrad ve Joseph, 2014) olsa da referans dayanakları bulunamamıştır. Ayrıca KKK'nin sistematik, kanıt temelli öğretimin yerine değil, tamamlayıcısı olarak kullanılması gerektiği de belirtilmiştir (Konrad ve Joseph, 2014). Bu noktada araştırmayla bağlantı kurulan uluslararası alanyazın taramasında CRA'da ve ŞDÖ'de öğretmenlere eğitim verilerek, öğretmenlerin ÖÖG yaşayan ve farklı yetersizlik türlerindeki öğrencilerine uygulama yaptığı çalışmalar bulunmaktayken KKK ile bu özelliklerde uluslararası bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Ancak ulusal boyutta bir çalışmanın gerçekleştirildiği görülmüştür. Alptekin'in (2019) gerçekleştirdiği çalışmada akademik performansı düşük bir öğrenciye temel çarpma işlemlerinde akıcılık kazandırmada KKK uygulamasının etkililiği incelenmiştir. Öğrenci dokuz yaşında normal gelişim gösteren ancak öğrenme güçlüğü şüphesi olan ve düşük akademik performans gösteren bir öğrencidir. Öğrenci haftada dört saat bir devlet üniversitesinin uygulama merkezinde bireysel özel eğitim hizmeti almaktadır. Araştırmanın uygulama oturumları öğrencinin bu merkezde zihin engelliler sınıf öğretmeni olarak görev yapan öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir. Uygulama yapan öğretmene araştırmacı tarafından KKK uygulaması hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Öğretmene araştırmacı tarafından veri toplama süreçleri ve KKK öğretim oturumları video kamera kayıtlarından izletilmiştir. Gerektiğinde kayıt durdurularak öğretmene ek açıklamalar yapılmış ve öğretmenin sorduğu sorular yanıtlanmıştır. Hemen arkasından öğretmene veri toplama süreçleri ve KKK öğretim oturumlarının nasıl yapılacağını gösteren bir yazılı metin verilmiştir. Daha sonra öğretmenden, farklı bir öğrenciyle ön uygulama (veri toplama ve KKK öğretimi) yapması istenmiş ve video kayıtları alınmıştır. Sonra öğretmen ve araştırmacı tarafından bu kayıttaki görüntüler eş zamanlı olarak izlenmiş ve veri

toplamada ve KKK basamaklarını uygulamada %100 güvenilir bulunmuştur. Araştırmada elde edilen uygulama güvenilirliği verilerinde ise öğretmenin ilk sette %99,6 ikinci ve üçüncü setlerde ise %100 doğrulukla uygulama basamaklarını gerçekleştirdiği öğrencinin ise tüm setlerde akıcılık performansında artış olduğu belirtilmiştir.

Sonuç olarak aldıkları eğitimler yoluyla öğretmenlerin uyguladığı kanıt temelli ve etkili uygulamalar alanyazına dayalı olarak sunulmuştur. Verilen eğitimlerin birkaç saatlik oturumlarla öğretmenlere sağlandığı ya da dersi modelleme, geri bildirimin aktif olarak kullanıldığı koçluk gibi farklı türlerde gerçekleştirildiği; aynı zamanda yüz yüze ya da yüz yüze ve çevrim içi uygulamaların kullanıldığı görülmektedir. Ancak ulusal alanyazın incelendiğinde kanıt temelli ve etkili matematik öğretim stratejilerinin (CRA, ŞDÖ, KKK) araştırmacılar tarafından uygulandığı görülse de öğretmenlere eğitim vererek öğretmenlerin uygulayıcı olduğu KKK yönteminde bir çalışma ile sınırlı kalmıştır. Bu durum raporu sunulan araştırmanın ana odağının ulusal alanyazın çerçevesinde sınırlı olması nedeniyle araştırmanın diğer özellikleri açısından ulusal boyutta bir ilişkilendirme yapılmasını gerektirebilir. Bu sebeple araştırmanın gereksiniminin ortaya konmasına katkı sağlamak adına ulusal boyutta öğretmenlere verilen eğitim özelliklerine benzer özellikleri olan araştırmalardan yararlanılmıştır. Bu araştırma kapsamında sınıfında MÖG olan öğrencilere sahip sınıf öğretmenlerine verilen eğitimin geri bildirim dayalı sunulması, çevrim içi ve yüz yüze ortamların birlikte ele alınması gibi özellikler sıralanabilir. Bu doğrultuda genel olarak kaynaştırma ortamlarında özel gereksinimli öğrencilere sahip öğretmenlerin eğitime yönelik sunulan performans geri bildirimi ile eğitimin sunulduğu çevrim içi ve yüz yüze ortamlar üzerinden ulusal bir alanyazın çerçevesi sunulmuştur.

1.7. Özel Gereksinimli Öğrencilerle Çalışan Öğretmenlere Performans Geri Bildiriminin Sunulduğu Ulusal Araştırmalar

Ülkemizde özel gereksinimli bireylerin öğretmenlerine ya da ebeveynlerine yönelik performans geri bildirimine dayalı eğitimlerin verildiği çalışmalar yer almaktadır. Çalışmalar; katılımcı grubuna, performans geri bildirimin türüne, sunulma şekline göre farklılaşmaktadır. Genel olarak çalışmalar izleyen şekilde sınıflandırılmıştır;

- Çalışmalar katılımcı grubuna göre kaynaştırma ortamlarındaki ikinci ve üçüncü sınıf öğretmenleri ve öğretmenlerin sınıflarındaki özel gereksinimli öğrenciler (Akalin ve Sucuoğlu, 2015), kaynaştırma ortamlarında görev yapan okul öncesi

öğretmenleri (İşcen Karasu, 2017), özel eğitim anaokullarındaki öğretmenler (Delimehmet Dada, 2023), ÖÖG olan çocuğa sahip aileler (Açıkgöz ve Kartal, 2024), görmeyen OSB olan öğrencilerle çalışan özel eğitim öğretmenleri (Çakır, 2024) şeklindedir.

- Çalışmalar performans geri bildirimin türüne göre sözlü ve grafik geribildirimleri (Akalın ve Sucuoğlu, 2015; İşcen Karasu, 2017), sözlü, grafik ve yazılı geribildirimler (Delimehmet Dada, 2023) ya da sadece sözlü (Açıkgöz ve Kartal, 2024; Çakır, 2024) şeklinde sunulmuştur.
- Çalışmaların performans geri bildirimin sunulma zamanına göre bir sonraki uygulamadan önce (Akalın ve Sucuoğlu, 2015), gözlemden iki-üç gün sonra (İşcen Karasu, 2017) olduğu görülmüştür. Diğer çalışmalarda öğretmenin uygulama yaptığı her öğretim oturumu sonunda web sayfası aracılığı ile (Delimehmet Dada, 2023), katılımcıların gerçekleştirdikleri öğretimlerin videosunun araştırmacıyla birlikte izlenmesi yoluyla (Açıkgöz ve Kartal, 2024; Çakır, 2024) geribildirim gerçeğe yönelik bilgi verilmiş ancak net sunulma zamanına ilişkin bilgiye rastlanmamıştır.
- Çalışmalar sunulma şekline göre yüz yüze (Akalın ve Sucuoğlu, 2015; İşcen Karasu, 2017) ya da çevrim içi (Açıkgöz ve Kartal, 2024; Çakır, 2024; Delimehmet Dada, 2023) olarak sunulmuştur.

Çalışmaların hepsinin tek-denekli araştırma yöntemiyle yürütüldükleri görülmüştür. Ayrıca çalışmalarda performans geri bildirimi, performans geri bildirimine dayalı uygulama ya da müdahale programı bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Öğretmenlere yönelik ele alınan bağımlı değişkenlerin ise; sınıf yönetimi stratejileri konusunda öğretmen ve öğrenci davranışları (Akalın ve Sucuoğlu, 2015), öğretmenlerin övgü, tepki fırsatları, ön düzeltme, azarlama/onaylamama davranışları ile özel gereksinimli çocukların olumlu-olumsuz davranışları (İşcen Karasu, 2017), ÖÖG olan çocuğa sahip annenin hedeflenen akıcı okuma stratejilerini uygulama düzeyi (Açıkgöz ve Kartal, 2024), öğretmenlerin sınıflarındaki OSB olan öğrencilerine yönelik sosyal becerileri kazandırmak üzere öğretmen davranışları ve öğrenci davranışları (Delimehmet Dada, 2023), görmeyen OSB olan öğrencilerle çalışan özel eğitim öğretmenlerinin takvim kutuları hazırlayabilme ve uygulayabilme davranışları (Çakır, 2024) şeklindedir.

Ulusal boyutta ayrıca Deniz (2019) doktora çalışmasında ÖÖG olan öğrencilerle çalışan öğretmenlerin gereksinimlerini ve yeterliliklerini belirleyerek bu doğrultuda

“Özel Öğrenme Güçlüğü Alanı Öğretmen Yeterlikleri Eğitim Programı”nı geliştirmiştir. Eğitim programı dokuz hafta boyunca uygulanmış ve haftada iki ders oturumu gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı geliştirdiği programın deney ve kontrol grubu üzerinden etkililiğini sınamıştır. Grupların son-test puanları arasında eğitimi alan öğretmenlerin lehine anlamlı bir fark olduğu aktarılmıştır. Programın içeriğine ilişkin belirtilen bilgiler doğrultusunda öğretmenlerin herhangi bir uygulama yapıp yapmadığı konusunda bir bilginin olmamasından dolayı programın sadece bilgi aktarımı düzeyinde olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak uluslararası alanyazında MÖG olan öğrencilere yönelik kanıt temelli matematik öğretim stratejilerinin öğretmenlere verilen eğitimler yoluyla öğrencilere uygulandığı araştırmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Gerçekleştirilen araştırmaların ise tek öğretim stratejisine ya da iki öğretim stratejisinin karşılaştırılmasına yönelik olduğu ve tek öğrenme alanına (problem çözme, hesaplama vb.) odaklandığı görülmektedir. Ancak ulusal alanyazında MÖG’e yönelik gereksinimin belirlenerek bir program geliştirilmesi ve uygulanmasına yönelik çalışmaya rastlansa da çalışmada geliştirilen programdaki bilgi aktarımında kanıt temelli ve etkili uygulamaların ele alınıp alınmadığına ve öğretmenlerin bunları uygulayıp uygulamadıklarına yönelik bir bilgiye ulaşılamamıştır. Bu bağlamda araştırmanın gereksinimi izleyen şekilde açıklanmıştır.

1.8. Gereksinim

ÖÖG çatısı altında yapılan çalışmalarda okuma becerilerine yönelik araştırmaların daha yüksek bir orana sahip olduğu görülmekte, matematik ve yazma becerilerine yönelik daha fazla araştırmanın yapılması beklenmektedir (Görgün ve Melekoğlu, 2019). Özellikle ülkemizde MÖG ile ilgili yapılan çalışmaların sayısının az olmasıyla birlikte var olanların da MÖG’ün tanılanmasına, MÖG ile ilgili durumun ve MÖG’e ilişkin görüşlerin ortaya konmasına, farklı değişkenlerin MÖG olan öğrencilerin öğrenmelerine etkilerine yönelik olduğu belirtilmektedir (Şimşek ve Arslan, 2022). MÖG’ü derinlemesine anlamadan daha etkili eğitim çözümleri ortaya konamayacağı için çalışmalar gerekli görülmektedir (Görgün ve Melekoğlu, 2019). Ancak müdahaleye yönelik uygulamaların yapılması, bunun da katılımcı grubunun gereksinimleri belirlenerek müdahaleye yansıtılmasıyla hem durumu anlamak hem de durum doğrultusunda bir müdahale geliştirme fırsatı bulmak açısından ikili bir etki sunabilecektir. Daha açık bir anlatımla sadece gereksinimlerin belirlendiği ya da durumun

ortaya konduğu çalışmaların da kıymetli olmasıyla birlikte gereksinimlerin belirlenerek doğrudan bu gereksinimlere yönelik müdahalenin gerçekleştirilmesine ihtiyaç olduğu düşünülebilir.

Genel olarak, matematik zor bir konu olarak kabul edilmekte ve bu, MÖG olan öğrencilerin matematik dersini öğrenme sürecinde daha fazla zorluk yaşayabileceğini düşündürmektedir. MÖG olan öğrencilerin zekâ düzeyi ve kronolojik yaşına göre aldığı eğitim göz önünde bulundurulduğunda matematik becerisinin beklenenin önemli ölçüde altında olduğu, sayısal değerleri, aritmetik kavramları algılama, anlama ve uygulama gibi matematik alanı bağlamında belirli bilişsel eksiklikler yaşadıkları belirtilmektedir (Butterworth, 2005). Bu öğrenciler sayıların ne anlama geldiğini anlamakta, temel işlemleri hatırlamada ve matematik problemlerini çözmede güçlük çekerler veya örüntü oluşturma ve geometride kullanılan görsel-uzamsal kavramlarda zorluk yaşayabilirler (Sudha ve Shalini, 2014). MÖG olan öğrenciler sadece okul ya da müfredatın gerektirdiği akademik becerilerde değil günlük yaşamlarında da zorluklar yaşarlar. Öğrenciler telefon numaralarını, adresleri ve hatta ilgi duyduğu alanlarda önemli durumları (ör., maç skorlarını vb.) hatırlamakta zorluk çekerler. Bunun dışında, hesap ödemek, para miktarını hesaplamak ve harcamaların tahminini yapmak gibi hesaplama becerisi içeren parayla ilgili şeyleri karmaşık bulurlar. Ayrıca, MÖG olan çocuklar mesafeyi tahmin etmekte ve bir yerden başka bir yere gitmek için gereken zamanı belirlemekte zorlanırlar (Garrett vd., 2006; Mahmud vd., 2020). Bunun dışında, konumu hatırlamaları, sol ve sağ belirtmeleri ve zamanı okuyup belirtmeleri zordur. Bu becerileri gerçekleştiremeyen öğrenciler umutsuzluğa kapılmakta, başarısızlığı kabul etmekte, akranları tarafından dışlanabilmekte ve karamsarlığa düşmektedirler (Sudha ve Shalini, 2014). MÖG olan çocukların, tipik matematik performansına sahip çocuklara kıyasla yüksek matematik kaygısına sahip olma olasılığının iki kat daha fazla olduğu da araştırmalarda belirtilmiştir (Devine vd., 2018). Bu açıdan değerlendirildiğinde MÖG olan öğrencilerin sadece akademik beceri değil günlük yaşam içinde karşılaşacakları durumlar için matematik becerilerinin geliştirilmesine gereksinim duydukları açıktır. Özetle genel eğitim ortamında öğrenim gören bu öğrencilerin gereksinimlerini kullanılan stratejiler karşılamıyorsa veya tercihlerini cezbetmiyorsa zorluklarla karşılaşabilmektedirler. Şimdiye kadar yapılan çalışmalar; MÖG olan öğrencilerin zorlukları aşabilmelerine, sınıfta daha iyi performans gösterebilmelerine yardımcı olabilecek çeşitli matematik öğretim stratejileri olduğunu ortaya koymaktadır (Alhaznawi, 2016).

Alanyazında MÖG olan ya da diğer yetersizlik türüne sahip öğrencilere yönelik kanıt temelli öğretim stratejilerinin eğitim verilerek öğretmenler tarafından öğrencilere uygulandığı araştırmaların artması yönündeki öneriler sıklıkla vurgulanmaktadır (Flores vd., 2018; 2020). Dolayısıyla araştırmacıların uygulama yaptığı öğrenci sayısı ve sağladığı fayda ile öğretmenlerin meslek yaşamlarında karşılaştıkları/karşılaşacakları öğrencilerin sayısı ve sağlayacağı fayda karşılaştırıldığında yaygınlık ve erişilebilirlik açısından öğretmenlerin bu işin içinde olmasının ve mesleki gelişimlerinin sağlanmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Bu noktada kanıt temelli uygulamaların MÖG olan öğrencilerin öğretiminde öğretmenler tarafından uygulanmasına, öğretmenlere buna yönelik geri bildirim sağlanarak mesleki gelişimlerinin sunulmasına yönelik ciddi bir gereksinim ortaya çıkmaktadır.

Sonuç olarak yaşanan sorunlar ve gereksinimler birtakım düzenlemelerin yapılması gereğini oluşturmaktadır. Bu noktada MÖG olan öğrencilere eğitim veren öğretmenlerin mesleki gelişimlerine yönelik neler yapılabileceği sorgulamaları gündeme gelmektedir. Sorgulamalara cevap olarak; kanıt temelli uygulamaları içine alan, gereksinime dayalı bir müdahale geliştirilmesini, müdahalede öğretmenlere geri bildirimin sağlanmasını, zaman ve mekân açısından avantaj sağlayan çevrim içi ve yüz yüze gerçekleştirilecek uygulamaların birlikte ele alınmasını odağa olan uluslararası boyutta sınırlı sayıda çalışma belirlenmiş; ancak ulusal boyutta bu odakta herhangi bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Gerçekleştirilen bu araştırma ile birlikte MÖG olan öğrencilerin eğitiminde sınıf öğretmenlerinin gereksinimlerini belirleyip bu doğrultuda hazırlanan ve kanıt temelli uygulamaların yer aldığı bir eğitim sürecinin öğretmenler üzerindeki etkilerinin ortaya koyulması bulguların genişletilmesi bağlamında önemlidir. Bu gereksinimden hareketle araştırmanın amacı izleyen şekilde açıklanmıştır.

1.9. Amaç

Araştırmanın (a) kaynaştırma uygulamalarında ÖÖG olan öğrencilerle çalışan sınıf öğretmenlerinin matematik dersi becerilerinin öğretiminde desteğe ihtiyaç duyduğu alanların belirlenmesi, (b) bu öğretmenlerin gereksinimleri doğrultusunda hazırlanan matematik eğitiminde kanıt-temelli ve etkili uygulamalara ilişkin bilgi ve beceri düzeylerinin arttırılmasında performans geri bildirimine dayalı çevrim içi ve yüz yüze Matematik Öğrenme Güçlüğü Eğitim Paketi (MÖGEP) uygulamasının etkililiğinin

incelenmesi olmak üzere iki temel amacı bulunmaktadır. Amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Sınıf öğretmenlerinin matematik dersi öğretiminde ÖÖG olan öğrencilere yönelik gereksinimleri nelerdir?
2. Gereksinimler doğrultusunda hazırlanan performans geri bildirimine dayalı çevrim içi ve yüz yüze sunulan eğitim paketinin içerdiği uygulamalar öğretmenler tarafından doğru şekilde uygulanabilir mi?
3. Öğretmenler paketin içerdiği uygulamayı doğru biçimde kullanmayı edinirlerse bu uygulamaları farklı matematik becerilerine genelleyebilirler mi?
4. Öğretmenler öğrendikleri matematik uygulamaları ile öğretim yaptıklarında öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin çarpma işlemi içeren becerilerindeki performanslarında değişim meydana gelir mi?
5. Öğretmenlerin uygulaması gerçekleştirilen paketin kullanımına ve kabul edilebilirliğine ilişkin görüşleri nelerdir?

1.10. Önem

Kaynaştırma uygulamalarında görev yapan sınıf öğretmenlerinin ÖÖG olan çocukların matematik eğitimlerine yönelik yaşadıkları sorunlarla birlikte sürekli değişen ve güncellenen öğretim anlayışı, müfredat çalışmalarının yansımaları da eğitimsel dönüşümün yapı taşı olarak öğretmenlere ek sorumluluklar getirebildiği araştırmalar ışığında ortaya koyulabilmektedir. Bu bağlamda MÖG olan öğrencilere yönelik öğretmen gereksinimlerinin karşılanabilmesi için iş başında mesleki gelişimi sağlayan eğitimlerle sağlanan müdahalelerin önemi vurgulanmıştır (Öztürk, 2019; Uluçınar Sağır ve Bozgün, 2018). Sınıf öğretmenlerinin yetersizliği olan öğrencilerine yönelik kanıt temelli müdahaleleri uygulayabilmeleri için gereksinimlerine dayalı, çeşitli bağlamlarda ve çeşitli yollarla eğitimleri içeren, yeni bilgileri uygulama fırsatı sağlayan ve uygulama sürecinde geri bildirim sunulan mesleki gelişim müdahaleleri önerilmektedir (Brownell vd., 2006; Garet vd., 2001; Griffin vd., 2018; Kazemi ve Hubbard, 2008). Bu sebeple araştırma; sınıf öğretmenlerinin ÖÖG olan öğrencilerine yönelik matematik dersi becerilerinin öğretiminde desteğe gereksinim duyduğu alanların belirlenerek, gereksinimleri doğrultusunda bir eğitim paketinin sunulması açısından önem taşımaktadır. Belirtilenlerden hareketle araştırmanın önemi ve özgün değeri izleyen şekilde özetlenebilir:

- Ortaya çıkarılan gereksinimler doğrultusunda modüler yapıda geliştirilen eğitim paketi ile kaynaştırma uygulamalarında görev yapan sınıf öğretmenlerinin MÖG'e ilişkin mesleki yaşamlarındaki yeni gelişme ve değişmelerden kaynaklanan eğitim gereksinimlerinin giderilmesinde etkili bir yol izlenebilir.
- Öğretmenlerin sınıflarında uygulaması sıklıkla ve önemle vurgulanan kanıt temelli ve etkili uygulamalara ilişkin bilgi ve beceri kazanarak, bunları öğretimlerine yansıtabilmeleri için fırsat sunabilir. Ayrıca araştırma kapsamında bu uygulamalardan üç tanesinin ele alınması (CRA, ŞDÖ, KKK) ve her bir yöntemin farklı matematik becerisinde kullanılması (hesaplama, problem çözme, akıcılık) ile söz edilen önemin derecesi artabilir. Matematiğin hiyerarşik ve karmaşık yapısı için çarpma işlemi özelinde bütüncül bir yaklaşım sunulabilir.
- Eğitim paketinin hem çevrim içi hem de yüz yüze uygulamalarının olması ile çevrim içi ortamda video animasyonlar ve okuma materyalleri ile katılımcıların bilgi gereksinimlerinin giderilmesi sağlanırken; yüz yüze ortamda ise öğretmenler öğrencileriyle uygulama yapıp geri bildirim ile teori ve uygulamadaki boşluğun giderilmesi için imkân oluşturulabilir.
- Bilgi gereksinimlerinin giderilmesi için çevrim içi ortamların kullanılması ile zamandan ve mekândan tasarruf sağlama, hızlı erişim gibi boyutlarda avantaj sağlanabilir.
- Eğitim paketinin performans geri bildirimine dayalı olma özelliği ile öğretmenlerin rol ve sorumluluklarının bilincinde olma, bunları yerine getirme ve kendini izleme becerilerinin geliştirilmesi sağlanabilir. Bunun sonucunda da öğretmenlerin kendilerini geliştirmeleri ve öğrencilerinin öğretim deneyimlerini iyileştirmeleri için olanak sunabilir.
- Ataştırmanın tek-denekli araştırma yöntemleri ile yürütülmesinde kanıt temelli uygulamaları belirlemeye yönelik belirli ölçütler dikkate alınarak yapılandırılmaya çalışılmasının alanyazına katkı sağlayacağı düşünülebilir.
- Öğretmenlerin gereksinimleri doğrultusunda geliştirilen, farklı ve çeşitli özellikleri barındıran eğitim paketinin uygulanarak etkililiğinin incelenmesi ile elde edilen bulgular doğrultusunda uygulamaların ülke geneline yaygınlaşacak içeriğe ve niteliğe ulaştırılması için ilk adımın atılması sağlanabilir.

Bütün bu maddelerle birlikte kaynaştırma uygulamalarında görev yapan sınıf öğretmenlerinin MÖG olan öğrencilerine ilişkin gereksinimlerinin belirlenerek onlara kanıt temelli ve etkili uygulamaların öğretim basamaklarını öğretene ve uygulama yapmalarını sağlayan ulusal boyutta bir araştırmanın, eğitimin, programın ya da paketin bulunmadığı görülmektedir. Dolayısıyla bu araştırma, sınıf öğretmenlerinin hem yüz yüze hem de çevrimiçi ortamlarda performans geri bildirimine dayalı geliştirilen eğitim paketi ile yaşadıkları sorunları çözmek, mesleki gelişimlerini sağlamak, kanıt temelli müdahaleleri uygulamalarını sağlamak için geliştirilen bir eğitim paketinin etkililiğinin ortaya koyması açısından önemlidir. Konunun önemine ilişkin bu düşüncelerle birlikte tek-denekli araştırma yöntemiyle desenlenen bu araştırmada, kanıt temelli uygulamaları belirlemeye yönelik ölçütler (Kratowill vd., 2013) dikkate alınarak yapılandırılmaya çalışılmıştır. Bu yönüyle de araştırmanın alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.11. Sınırlılıklar

Araştırmanın deney sürecindeki katılımcıları ÖÖG olan ve matematik becerilerinde güçlük yaşayan üç öğrenci ile bu öğrencilerin sınıflarında eğitim veren üç sınıf öğretmeni ile sınırlıdır. Araştırmada ele alınan kanıt temelli uygulamaların öğretim sürecinde değerlendirilmesi çarpma işlemleri ile sınırlıdır. Araştırma bulgularının pek çok açıdan alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir ancak bazı açılardan araştırmanın sınırlılıkları bulunmaktadır. Bu sınırlılıklar:

- Gereksinim belirleme aşamasında hem nicel hem de nicel veriler yalnızca öğretmen görüşleri ele alınarak elde edilmiş, farklı veri kaynaklarından (gözlem, doküman inceleme vb.) veriler toplanmamıştır.
- Araştırmada tüm katılımcılarla sürekli başlama düzeyi verisi toplama imkânı olmadığı için II. Aşama gecikmeli çoklu başlama modeli ile desenlenmiştir.
- Araştırmada uygulama sürecinde araştırmacının Artvin iline aralıklarla gitmesi gerektiğinden katılımcı öğretmenlerden izleme verileri toplanamamıştır.
- Araştırmada öğrencilerin performanslarındaki değişim için veriler yalnızca öntest sontest ile elde edilmiş, öğrencilerle aralıklı olarak veri toplanmamıştır.
- Araştırmanın sosyal geçerlik verileri yalnızca uygulamaya katılan öğretmenlerden öznel değerlendirme yoluyla toplanmıştır.

2. YÖNTEM

Araştırma bir karma yöntem araştırmasıdır. Araştırma modeli müdahale içermesinden dolayı deneysel karma yöntem araştırması deseni (müdahale deseni) ile tasarlanmıştır. Raporun bu bölümü, araştırmada gereksinime dayalı çevrim içi ve yüz yüze Matematik Öğrenme Güçlüğü Eğitim Paketi (MÖGEP) geliştirilme sürecini ele alan I. Aşama ile geliştirilen paketin etkililiğini ele alan II. Aşama olarak ele alınmıştır. I. Aşamada; (a) araştırma modeli, (b) katılımcılar, (c) ortam, (d) veri toplama araçları, (e) araç ve gereçler, (f) verilerin analizi ve (g) gereksinime dayalı MÖGEP geliştirme süreci başlıkları yer almaktadır. II. Aşama için (a) katılımcılar, (b) ortam, (c) araç-gereçler, (d) araştırma modeli, (e) bağımsız değişken, (f) bağımlı değişken, (g) genel süreç, (h) verilerin toplanması ve (ı) verilerin analizi başlıklarına ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Araştırmanın yürütülmesi için Artvin Çoruh Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan Etik Kurul İzin Belgesi (EK-1) alınmıştır.

2.1. I. Aşama

MÖGEP, gereksinime dayalı olarak hazırlanmış bir eğitim paketidir. Gereksinim belirlenmesi için alanyazın taraması, mevcut programlar ve eğitim politikaları incelenerek taramalar yapılmış, bu taramalar toplanan nicel ve nitel verilerin analizi ile birleştirilmiş ve gereksinime dayalı olarak eğitim paketi hazırlanmıştır. Dolayısıyla araştırmada nicel ve nitel veriler, birbirini tamamlayıcı bir rol oynamaktadır (Blok ve Pedersen, 2014; Gelo vd., 2008; Onwuegbuzie ve Leech, 2005)

2.1.1. Araştırma modeli

Araştırmanın gereksinim belirleme aşaması olan I. aşamada önce nicel veri toplama araçları ardından nitel veri toplama araçları kullanılarak çalışma yürütülmüştür. Bu nedenle I. aşamada araştırma modeli nicel ve nitel veri toplama tekniklerinin kullanım sırasına göre açımlayıcı sıralı desendir. Açımlayıcı sıralı desende araştırmacının nicel bir aşamayı yöneterek başladığı ve ikinci bir aşama ile özel sonuçlar aramaya başladığı bir karma yöntem desendir (Creswell ve Plano-Clark, 2018). Nicelden sonra gelen nitel aşama ilişkili sonuçları daha derinlemesine açıklama amacıyla uygulanmaktadır. Bu desene nitel takip yaklaşımı da denilmektedir (Morgan, 1998).

2.1.2. Katılımcılar

Araştırmada kaynaştırma ortamlarında eğitim veren ve MÖG olan öğrencilerle çalışan öğretmenlerin matematik dersine ilişkin hangi alanlarda ve hangi becerilerin öğretiminde zorluk yaşadıklarının ve desteğe ihtiyaç duyduklarının belirlenmesi amacıyla 127 erkek 117 kadın olmak üzere toplam 244 sınıf öğretmeninden Gereksinim Belirleme Formu (EK-2) ile çevrimiçi olarak Google Forms aracılığı ile veri toplanmıştır. Süreçte Karaman ve Eskişehir illerindeki okullar gezilip öğretmenlerle görüşülerek; (a) araştırmacının Karaman ve Eskişehir illerinde bulunmasından dolayı ulaşılabilir olmaları, (b) gereksinimi belirlenen öğretmenlerin araştırmanın deney sürecine de katılmaya gönüllü olmaları, (c) sınıflarında tanılı ÖÖG öğrencisi olmaları, (d) üçüncü veya dördüncü sınıf düzeylerini okutmaları şeklinde ölçütler belirlenmiştir. Yarı-yapılandırılmış görüşmeler için katılımcılar, “ölçüt örneklem tekniği”yle seçilmiştir (Türnüklü, 2000). Yarı-yapılandırılmış görüşmelere katılacak olan öğretmenlerin de “Gereksinim Belirleme Formu”nu doldurmaları sağlanmıştır. Sekiz katılımcının da eklenmesiyle 131 erkek 121 kadın olmak üzere toplam 252 öğretmene ulaşılmıştır. Bu öğretmenlerin %82.5’ü 36 yaş ve üzeridir. Öğretmenlerin %86.8’i meslekteki hizmet süresinde 10 yıl üzeri deneyime sahipken; %91.3’ü lisans mezunudur. Katılımcıların %88.9’u daha önce ÖÖG olan öğrencilerle çalıştığını ve %56.7’si de sınıfında halen ÖÖG olan öğrencilerle çalıştığını belirtmiştir.

Ölçüt örneklem tekniğiyle seçilen sekiz sınıf öğretmeni ile MÖG olan öğrencilerle çalışan öğretmenlerin matematik öğretimine ilişkin gereksinimlerini belirlemek amacıyla yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler gerçekleştirilmeden önce her bir katılımcı, “Gönüllü Katılım İzin Formu”nu doldurmuştur (EK-3). Ayrıca bu öğretmenlerden “Katılımcı Bilgi Formu” ile veriler toplanmıştır (Bkz. EK-4). Raporda katılımcıların ad ve soyadları paylaşılmamış, her bir katılımcı için kodlar (K1, K2, K3 gibi) kullanılmıştır (Creswell, 2016). Katılımcılara ilişkin bilgiler raporda belirtilirken katılımcıları açığa çıkaracak kimlik bilgileri, okul isimleri ya da imzaları gibi herhangi bir bilgi paylaşılmamıştır. Gereksinimin belirlenmesi sürecinde yarı-yapılandırılmış görüşmelerin yapıldığı katılımcılara ilişkin bilgiler Tablo 2.1’de verilmiştir.

Tablo 2.1. Yarı-yapılandırılmış görüşmelerin yapıldığı katılımcılara ilişkin bilgiler

Katılımcı Kodu	Cinsiyet	Yaş	Hizmet Süresi (yıl)	Daha Önce ÖÖG Öğrencisi	Okuttuğu Sınıf Düzeyi	İl
K1	E	51	26	Var	3.sınıf	Karaman
K2	E	42	20	Var	3.sınıf	Karaman
K3	K	33	11	Var	3.sınıf	Karaman
K4	K	40	16	Var	4.sınıf	Karaman
K5	E	28	4	Yok	3.sınıf	Eskişehir
K6	E	34	10	Var	3.sınıf	Eskişehir
K7	K	47	24	Var	4.sınıf	Eskişehir
K8	K	30	5	Yok	4.sınıf	Eskişehir

Tablo 2.1’de yarı-yapılandırılmış görüşmelerin yapıldığı katılımcı öğretmenlere ilişkin demografik bilgilerde sekiz katılımcının dört erkek, dört kadın olarak ayrıldığı görülmektedir. Katılımcıların altısı 10 yıl ve üzeri deneyim süresine sahipken, ikisinin (K5 ve K8) sırasıyla dört ve beş yıllık deneyimleri bulunmaktadır. Öğretmenlerin hepsinin mevcut okuttuğu sınıfta ÖÖG tanısı almış öğrenci bulunmaktadır. Sekiz öğretmenden ikisi (K5 ve K8), şu anda sınıflarında ÖÖG tanılı öğrencilerin olduğunu, ilk defa bu öğrencilerle çalıştıklarını ve öğrencilerinin yeni tanı aldıklarını belirtmişlerdir. Katılımcı öğretmenlerin okuttukları sınıf düzeylerinin beşinin 3. sınıf, dördünün 4. sınıf olduğu görülmüştür. İlk üç katılımcı olan K1, K2, K3 araştırmanın ikinci aşaması olan deney sürecine de katılan öğretmenlerdir.

2.1.3. Ortam

Araştırmanın bu aşamasında öğretmenlerin gereksinim duyduğu öğrenme alanları ve alt öğrenme alanları için çevrim içi ortam olan Google Formlar kullanılmıştır. Bu amaçla hem Whatsapp üzerinden hem de sınıf öğretmenlerinin aktif kullandığı sosyal medya grupları üzerinden araştırma duyurulmuş ve olabildiğince çok sayıda öğretmene ulaşılmaya çalışılmıştır. Yarı-yapılandırılmış görüşmeler ise yine bir çevrim içi platform olan Zoom üzerinden gerçekleştirilmiştir.

2.1.4. Veri toplama araçları

Gereksinim belirleme aşamasında nitel ve nicel veri toplama araçları kullanılmıştır. İlk olarak katılımcı sınıf öğretmenlerinin MÖG olan öğrencilerle çalışırken matematik dersine ilişkin hangi alanlarda ve hangi becerilerin öğretiminde zorluklar yaşadıklarını ve desteğe ihtiyaç duyduklarını belirlemek amacıyla “Gereksinim Belirleme Formu” (EK-2) ile veriler toplanmıştır. Katılımcıların araştırmaya gönüllü katılımlarını belirttikleri ve

demografik bilgilerinin yer aldığı kısımlar da forma eklenmiştir. Formdan öğretmenlerin gereksinimlerine ilişkin elde edilen verilere, bulgular bölümünde yer verilmiştir. Formdan sağlanamayan bazı niteliksel durumları derinlemesine elde etmek amacıyla da yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir (Şahin, 2006). Sekiz sınıf öğretmenine yarı-yapılandırılmış görüşme soruları (EK-5) sorularak MÖG olan öğrencilerle ilgili ve onların matematik öğretiminde yaşadıkları deneyimlerin, sorunların ve gereksinimlerin derinlemesine incelenmesi amaçlanmıştır. Çünkü yarı-yapılandırılmış görüşmelerle; katılımcı öğretmenlere amaç doğrultusunda açık uçlu sorular sorulup deneyimlerini, duygu ve düşüncelerini kendi cümleleriyle ifade etmeleri sağlanarak derinlemesine veri toplanabilir (Christensen vd., 2015; Yin, 2011). Alanyazına dayalı olarak araştırmacı tarafından hazırlanan yarı-yapılandırılmış görüşme soruları, Tez İzleme Komitesinde (TİK) yer alan üç öğretim üyesi ile özel eğitim alanı uzmanı olup matematik alanında çalışmaları olan iki öğretim üyesine gönderilerek uzman görüşleri alınmış ve sorular son haline getirilmiştir (ör., “Geometri alanında yaşadığınız zorluklar ve gereksinim duyduğunuz şeyler nelerdir?” sorusu “Geometri öğrenme alanında eğitim yaparken ne tür zorluklarla karşılaşıyorsunuz?” ve “Geometri öğrenme alanındaki kazanımların öğretimde gereksinim duyduğunuz şeyler nelerdir?” şeklinde iki ayrı soru olarak düzenlenmiştir.) Yarı-yapılandırılmış görüşmelerin gerçekleştirildiği öğretmenlerden gerekli izinler alınarak görüşme öncesinde ayrıca “Katılımcı Bilgi Formu” (EK-4) ile veriler toplanmıştır. Katılımcı bilgi formundan elde edilen katılımcı öğretmenlerin demografik bilgilerine ilişkin verilere katılımcı profillerini sunabilmek adına katılımcılar bölümünde yer verilmiştir. Yarı-yapılandırılmış görüşmelere ilişkin bağlam bilgileri ise Tablo 2.2’de detaylandırılmıştır.

Tablo 2.2. *Yarı-yapılandırılmış görüşmelere ilişkin bağlam bilgileri*

Katılımcı	Görüşme Tarihi	Başlangıç Saati	Görüşme Süresi
K1	27.12.2021	10:20	41’ 47”
K2	24.12.2021	15:17	29’ 53”
K3	03.01.2022	16:32	37’ 24”
K4	20.12.2021	10:25	44’ 59”
K5	20.12.2021	20:04	28’ 53”
K6	06.01.2022	17:10	35’ 58”
K7	23.12.2021	16:58	32’ 20”
K8	22.12.2021	18:46	21’ 42”

Tablo 2.2’de görüldüğü gibi yarı-yapılandırılmış görüşmeler, Aralık 2021 ve Ocak 2022 tarihleri arasında Zoom platformu üzerinden çevrim içi ortamda gerçekleştirilmiştir.

Daha önceden araştırmaya katılımları için okulların gezildiği zamanda öğretmenlerle yüz yüze görüşülerek iletişim numaraları alınmıştır. Görüşmeler, öğretmenler telefon üzerinden aranıp görüşme için uygun oldukları saatler sorularak belirlenmiştir.

2.1.5. Araç ve gereçler

Araştırmada birinci aşamada öğretmen gereksinimlerini belirlemek için araç ve gereç seti kullanılmıştır. Gereksinim belirlemede çevrim içi gereksinim belirleme formu (EK-2), çevrim içi gönüllü katılım izin formu (EK-3), çevrim içi katılımcı bilgi formu (EK-4), yarı-yapılandırılmış görüşme sorularının yer aldığı form (EK-5), Zoom platformu aracılığıyla görüşmeler yapmak ve kaydetmek için bilgisayar kullanılmıştır.

2.1.6. Verilerin analizi

Gereksinim belirlemenin gerçekleştiği birinci aşamada gereksinim belirleme formu ve yarı-yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla veriler toplanmıştır. Gereksinim belirleme formu ile elde edilen veriler nicel betimsel analiz ile analiz edilmiştir. Öncelikle toplanan veriler, hatalı veya eksik bilgilerden arındırılmış; daha sonra ortalama, frekans dağılımı gibi temel istatistik ölçütleri kullanılarak hesaplanmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla elde edilen veriler ise içerik analiziyle analiz edilmiştir. İçerik analizinde, veri toplama sürecinde elde edilen bilgilerin incelenip bu bilgilerin kodlanarak ve kategorilendirilerek anlamlı temalara ulaşıldığı tümevarımsal bir süreç bulunmaktadır (Cresswell, 2016; Gay vd., 2012; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Analizlerde NVivo 11 programı kullanılmıştır. İlk olarak görüşmelerin dökümü yapılmış ve nitel araştırma yöntemleri konusunda uzman bir öğretim üyesi tarafından dökümler kontrol edilmiştir. Analize hazır hale getirilen döküm raporları Nvivo 11 ile düzenlemiştir. Araştırmacı tarafından veriye kodlar atanmıştır. MÖG ile çalışma deneyimi olan bir uzmanla veri seti paylaşılmış ve uzman tarafından da kodlamalar yapılmıştır. Daha sonra kodlamalar üzerinde uzmanla uzlaşmıştır. Elde edilen kodlar araştırmacı tarafından tümevarımsal bakış açısıyla sınıflandırılmış, eş zamanlı olarak ilk dökümleri teyit eden nitel araştırma yöntemleri konusunda uzman tarafından da gruplandırma yapılmıştır. Bir araya gelinerek sınıflandırma üzerinde uzlaşmış, böylece temalara ulaşılmıştır. Gruplandırma yapılırken tüm öğretmenler tarafından sıklıkla paylaşılan kodlar üzerinde durulmuş, dört ve daha fazla öğretmen tarafından paylaşılanlar ortak kod olarak belirlenmiştir. Ulaşılan temaların ve kodların son kontrolleri tez

danışmanıyla birlikte yapılarak veriler son haline getirilmiş ve analiz sonlanmıştır. Sonuç olarak beş tema ve 23 ortak kod belirlenmiştir. Temaların ve ortak kodların listesine EK-6'da yer verilmiştir.

2.1.7. Gereksinimlere dayalı MÖGEP geliştirme süreci

Matematik Öğrenme Güçlüğü Eğitim Paketi (MÖGEP), kaynaştırma uygulamalarında MÖG olan yaşayan öğrencilere sahip öğretmenlerin gereksinimlerinin belirlenmesiyle hazırlanan çevrim içi ve yüz yüze ortamlarda uygulanan bir eğitim paketidir. Paketin kapağı Görsel 2.1'de verilmiştir.



Görsel 2.1. MÖGEP kapak sayfası

Öğretmenlerin gereksinimleri doğrultusunda çarpma işlemine yönelik bir yapıyı bulunmaktadır. Çarpma işlemi yapmak, çarpma işleminde problem çözmek ve çarpma işleminde akıcı olmak için kanıt temelli ve etkili uygulamalar paketin içeriğinde yer almaktadır. Buna göre; çarpma işlemi yapmada CRA (somut-yarı somut-soyut), problem çözmede ŞDÖ (şemaya dayalı öğretim) ve akıcılık kazanmada KKK (kapat, kopyala, karşılaştır) müdahaleleri içeriği oluşturmaktadır. Eğitim paketinin modüler bir yapısı bulunmakta ve bu doğrultuda paket, dört modülden oluşmaktadır. Modüller izleyen şekilde sıralanmaktadır:

1. Modül: Özel Öğrenme Güçlüğü
2. Modül: Hesaplama ve CRA (Somut-Yarı Somut-Soyut)
3. Modül: Problem Çözme ve ŞDÖ (Şemaya Dayalı Öğretim)
4. Modül: Temel İşlemler, Akıcılık ve KKK (Kapat, Kopyala, Karşılaştır)

Modülleri yukarıda sıralanan paketin genel amacı ve öğrenme çıktılarının yanı sıra her bir modüle ait genel amaç ve öğrenme çıktıları da bulunmaktadır. Paketin genel amacı; kaynaştırma uygulamalarında MÖG olan öğrencilerle çalışan sınıf öğretmenlerinin çarpma işlemi özelinde kanıt temelli uygulamaları kullanabilmesini sağlamaktır. Modüllere ilişkin genel amaçlar ise Tablo 2.3'te verilmiştir.

Tablo 2.3. MÖGEP modüllerinin amaçları

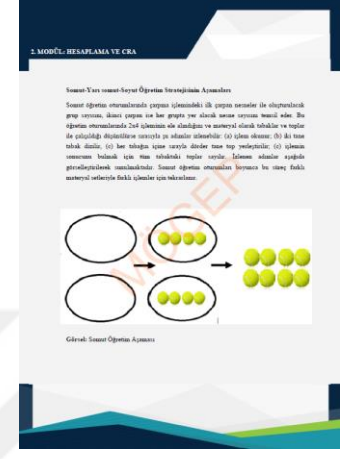
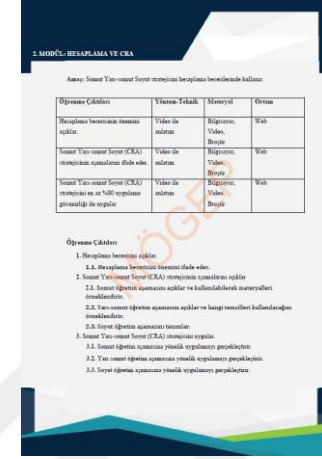
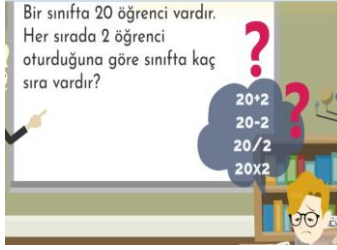
Modüller	Amaçlar
1. Modül: Özel Öğrenme Güçlüğü	Özel öğrenme güçlüğüne ve matematik öğrenme güçlüğüne ilişkin genel bir kavramsal çerçeve oluşturmak.
2. Modül: Hesaplama ve CRA (Somut-Yarı Somut-Soyut)	Çarpma işlemlerinde kanıt temel müdahalelerden olan CRA ile öğretim yapmak.
3. Modül: Problem Çözme ve ŞDÖ (Şemaya Dayalı Öğretim)	Çarpma işlemi gerektiren problemleri çözmek için kanıt temelli müdahalelerden olan ŞDÖ ile öğretim yapmak.
4. Modül: Temel İşlemler, Akıcılık ve KKK (Kapat, Kopyala, Karşılaştır)	Çarpma işleminde akıcılık kazanılması için kanıt temelli müdahale olan KKK ile öğretim yapmak.

Modüllerin amaçları doğrultusunda öğrenme çıktıları ve bu öğrenme çıktılarına ulaşmak için içerik belirlenmiştir. Buna göre ilk olarak öğretmenlerin sisteme nasıl kayıt olacaklarının bilgilendirilmesinin yapıldığı sistem kayıt kılavuzu hazırlanmıştır. Kılavuzun örnek bir kısmı EK-7'de verilmiştir. Ayrıca paketin tanıtımı için araştırmacı tarafından video animasyon ve e-kitapçık hazırlanmıştır. Ardından modüllerin hazırlanması sürecine geçilmiştir. Her modül için bilgi düzeyinde paylaşımların yapıldığı video animasyonlar, e-kitapçıklar, sunular aracılığıyla içerikler hazırlanmıştır. Bunun için araştırmacı hazırladığı video animasyonlar için Vyond programı ve seslendirme için ses kayıt cihazı; e-kitapçıklar için Microsoft Publisher, sunular için Microsoft Power Point ve modüllerde yer alan videoların sunulması için YouTube kullanmıştır. Her modül için hazırlanan içeriklere ilişkin örnek görseller, modül sırasına göre Görsel 2.2, 2.3, 2.4 ve 2.5'te verilmiştir. Ek olarak her modülde öğretmenlerin bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi için ön-test (Kendimizi Sınayalım) ve son-testler (Hatırlayalım) hazırlanmıştır (EK-8). Tüm içerikler hazırlandıktan sonra içeriklere ilişkin Tez İzleme Komitesi (TİK) üyeleri ve özel gereksinimli bireylerle matematik üzerine çalışmaları olan üç doktora derecesine sahip uzman ile içerikler paylaşarak MÖGEP'in içerik ve eğitim

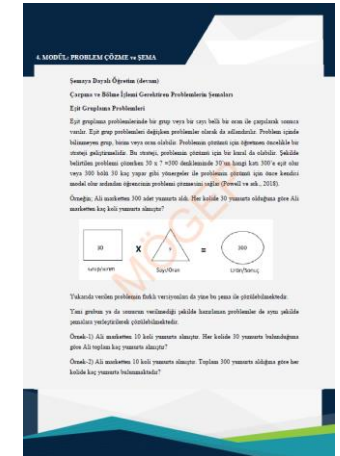
materyallerine ilişkin uzman görüşü kontrol listesi (EK-9) aracılığıyla uzman görüşü alınmıştır. TİK üyelerinden ve uzmanlardan gelen dönütlerle uzun olan animasyonlar ikiye bölünmüş ve diğer içeriklerde de gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Bu doğrultuda tüm içerikler, çevrim içi bir platform olan Canvas üzerinde “Öğrenme Güçlüğü” adında ders açılarak aktarılmıştır. Canvas platformu üzerinden araştırma gerçekleştirme deneyimi olan bir öğretim üyesi de sisteme dâhil edilerek eğitmen rolüyle platform üzerinden içerik ve süreç kontrollerini sağlamıştır. Bunun için de ayrıca EK-10’da verilen MÖGEP Canvas Sistemi Uygulama Güvenirliği Formu hazırlanmış ve öğretim üyesi tarafından doldurulmuştur. Görsel 2.6’da Canvas platformu üzerinden yapılandırılmış içerik akışına ilişkin örnek görseller sunulmuştur.



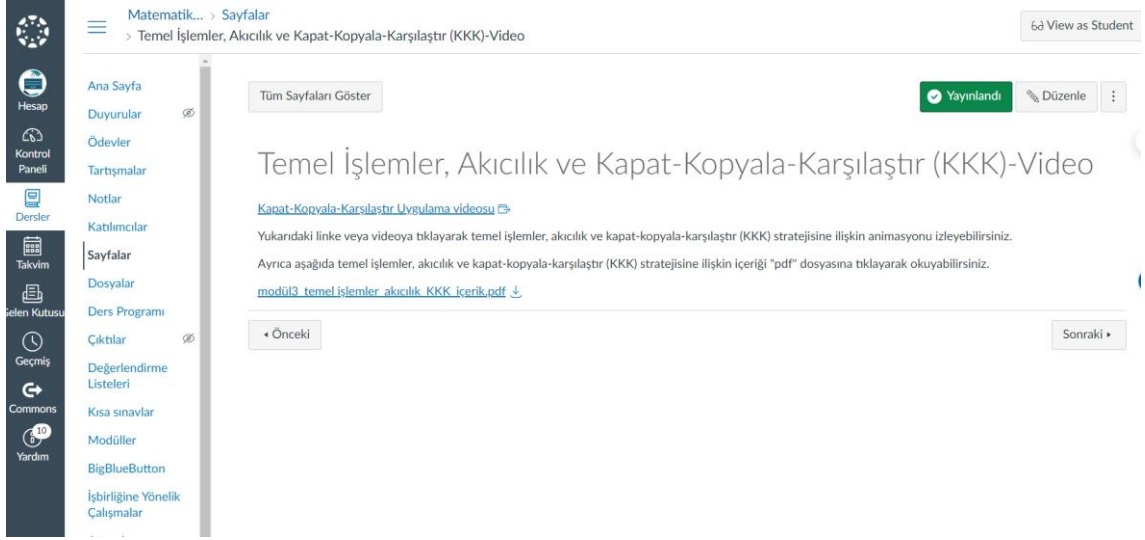
Görsel 2.2. Modül 1’e ilişkin çevrim içi ortam materyallerinden örnek görseller



Görsel 2.3. Modül 2'ye ilişkin çevrim içi ortam marteriyallerinden örnek görseller



Görsel 2.4. Modül 3'e ilişkin çevrim içi ortam marteriyallerinden örnek görseller



Görsel 2.6. Canvas platformundaki içerik akışına ilişkin görseller (devam)

Çevrim içi platforma yönelik içerik hazırlığından sonra 2., 3. ve 4. modüller için bilgi paylaşımı içeriklerinin yanı sıra yüz yüze ortamda öğretmenlerin ÖÖG olan öğrencileriyle uygulamaları yapmalarının ve performans geri bildirimi almalarının sağlandığı içeriklerin hazırlanmasına geçilmiştir. Üç modül için de ayrı olacak şekilde uygulama güvenilirliği formları hazırlanmıştır. Bunun için CRA Uygulama Kontrol Listesi EK-11’de, ŞDÖ Uygulama Kontrol Listesi EK-12’de, KKK Uygulama Kontrol Listesi EK-13’te verilmiştir. Ayrıca CRA’da kullanılmak üzere somut nesneler (ceviz, top, küp ve tabak), ŞDÖ’de ve KKK’de ise çalışma kağıtları hazırlanmıştır (EK-14 ve EK-15). Tablo 2.4’te paketin içeriği somutlaştırılmıştır.

Tablo 2.4. MÖGEP içeriği

MÖGEP ve Modülleri	Ortam	Materyal	İçerik
MÖGEP	Web	Bir animasyon video ve e-kitapçık	MÖGEP’in amacı, modülleri, içeriği ve uygulanması ile ilgili bilgiler
1. Modül	Web	Bir animasyon video ve e-kitapçık	ÖÖG’nin tanımı, türleri, öğrenci özellikleri, MÖG ile ilgili bilgiler
2. Modül	Web	İki animasyon video, bir sunu ve e-kitapçık	Hesaplama becerileri ve önemi, çarpma işleminin edinimi, CRA’nın kullanımı, CRA öğretim basamaklarının sunumu
	Yüz yüze	Uygulama güvenilirliği formları, somut nesneler	Öğretmenin ÖÖG olan öğrencisine CRA ile çarpma işlemi öğrettiği oturumlara geri bildirim sunulması

Tablo 2.4. MÖGEP içeriği (devam)

MÖGEP ve Modülleri	Ortam	Materyal	İçerik
3.Modül	Web	İki animasyon video, bir sunu ve e-kitapçık	Problem türleri ve yapıları, ŞDÖ'nün kullanımı, ŞDÖ öğretim basamaklarının sunumu
	Yüz yüze	Uygulama güvenilirliği formları, çalışma kağıtları	Öğretmenin ÖÖG olan öğrencisine ŞDÖ ile çarpma işleminde problem çözme öğrettiği oturumlara geri bildirim sunulması
4.Modül	Web	İki animasyon video, bir sunu ve e-kitapçık	Temel işlemler, işlem aileleri, akıcılığın önemi, KKK'nin kullanımı, KKK'de akıcılığın değerlendirilmesi, KKK öğretim basamaklarının sunumu
	Yüz yüze	Uygulama güvenilirliği formları, çalışma kağıtları	Öğretmenin ÖÖG olan öğrencisine KKK ile çarpma işleminde akıcılık kazandırdığı oturumlara geri bildirim sunulması

2.2. II. Aşama

Araştırmanın bu aşamasında öğretmen gereksinimlerine dayalı olarak hazırlanan çevrim içi matematik öğrenme güçlüğü eğitim paketinde (MÖGEP) yer alan uygulamalı modüllerin (CRA, ŞDÖ ve KKK) performans geri bildirim sunularak öğretmenler tarafından doğru olarak kullanılma düzeyleri ile öğretmenler tarafından kullanılması durumunda öğrencilerin matematik becerilerinde meydana gelen değişimi belirlemek amaçlanmıştır. İzleyen başlıklarda katılımcılar, ortam, araç-gereçler, araştırma modeli, bağımsız değişken, bağımlı değişken, genel süreç, verilerin toplanması ve verilerin analizi başlıklarına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

2.2.1. Katılımcılar

Araştırmanın katılımcıları; katılımcı öğretmenler, katılımcı öğrenciler, araştırmacı ve gözlemcilerden oluşmaktadır. Katılımcılara ait ayrıntı bilgilere izleyen bölümde yer verilmiştir.

2.2.1.1. Katılımcı öğretmenler

Araştırmanın deney süreci aşamasına Karaman ilinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı okullarda görev yapan üç sınıf öğretmeni dâhil edilmiştir. Araştırmacı, katılımcı öğretmenleri belirlemek için I. Aşamada yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirdiği öğretmenlerden 4. sınıfları okutacak olan ve özellikle çarpma işlemi alanında desteğe ihtiyaç duyduğunu belirten üçü ile belirlenen ön koşul özelliklere uygun olup olmama durumu üzerine görüşmeler gerçekleştirmiştir. Öğretmenlerde aranan ön koşul özellikler

(a) sınıfında ÖÖG olan öğrenciye sahip olma, (b) hazırlanan çevrimiçi öğrenme ortamını kesintisiz şekilde kullanabilecek internet erişimine sahip olma, (c) ÖÖG olan öğrencisi ile belirlenen gün ve saatlerde çalışma yapmak için gönüllü olma, (d) ÖÖG olan öğrencilerle çalışırken bilgi ve uygulama açısından desteğe ihtiyaç duyma, (e) daha önce ÖÖG olan öğrencilerle sistematik olarak çalışma yapmış olmama olarak belirlenmiştir. Deney sürecine katılan öğretmenlerin tamamına “Öğretmen Bilgilendirme ve Onam Formu” EK-13’te e-posta ile gönderilmiş ve imzalandıktan sonra öğretmenlerden geri alınmıştır.

K1, 51 yaşında temel eğitim bölümü sınıf öğretmenliği lisans programı mezunudur. Meslekteki 26 yılını çalışmakta ve halen Karaman ilinde bir devlet okulunda 4.sınıfları okutmaktadır. Lisans eğitiminde özel gereksinimli öğrencilere yönelik herhangi bir ders almamıştır. Öğretmenin birleştirilmiş sınıflarda öğretim yapma deneyimi bulunmaktadır. Şu anda sınıfında ÖÖG tanısı almış bir öğrenci bulunmaktadır ve daha önce ÖÖG olan öğrencilerle kaynaştırma sınıfında öğretim yapmıştır.

K2, 42 yaşında temel eğitim bölümü sınıf öğretmenliği programı lisans mezunu ve meslekteki 20. yılında Karaman ilinde eğitim-öğretime bir devlet okulunda devam etmektedir. Daha önceden kaynaştırma uygulamaları kapsamında ÖÖG olan öğrencilerle çalışmış ve sınıfında ÖÖG tanısı almış bir öğrenci bulunmaktadır. MEB’in düzenlediği kaynaştırma konulu bir hizmet içi eğitim ve ÖÖG olan öğrencilere yönelik çevrimiçi bir eğitime katılmıştır. Şu andaki sınıfında 24 öğrenci bulunmaktadır.

K3, Karaman ilinde bir devlet okulunda sınıf öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Lisans eğitiminde “Özel Eğitim” ve “İlköğretimde Kaynaştırma” isimli dersleri almıştır. Meslekteki 11. Yılı çalışmakta olan öğretmenin sınıfında 19 öğrenci bulunmakta ve bir tanesi 3. sınıfta ÖÖG tanısı almıştır. K3 mesleğe atandığı ilk yıldan itibaren hem yaygın gelişimsel bozukluk hem de ÖÖG olan öğrencilerle karşılaşmış ve kaynaştırma ortamlarında eğitim vermiştir. Kaynaştırma ortamlarında eğitim üzerine çeşitli seminerler ve hizmet içi eğitimlere katılmıştır.

Araştırmacı, katılım için gönüllülük gösteren sınıf öğretmenleriyle ÖÖG olan öğrencilerinin bu çalışma için belirlenen önkoşul özellikleri üzerine görüşmeler yapmıştır. Çalışmaya katılan öğretmen ve öğrenci bilgilerine ait özellikler Tablo 2.5’te verilmiştir.

Tablo 2.5. *Sınıf öğretmenleri ve ÖÖG olan öğrencilere ilişkin bilgiler*

Katılımcı Öğretmenler				Katılımcı Öğrenciler				
Katılımcı Kodu	Cinsiyet	Yaş	Hizmet Süresi (yıl)	Katılımcı Kodu	Yaş	Cinsiyet	Sınıf	Tanı
K1	E	51	26	Ö1	10	Kız	4.sınıf	ÖÖG
K2	E	42	20	Ö2	10	Erkek	4.sınıf	ÖÖG
K3	K	33	11	Ö3	10	Erkek	4.sınıf	ÖÖG

2.2.1.2. Katılımcı öğrenciler

Araştırmaya katılacak olan sınıf öğretmenlerinden alınan bilgiler doğrultusunda ÖÖG olan çocukların aileleriyle iletişime geçilerek hem araştırma hakkında bilgi verilmiş hem de ailelerden çocukları hakkında bilgi edinilmiştir. Araştırmada yer alacakları süre boyunca sahip oldukları haklar ailelere açıklanmış ve ailelerin araştırma hakkındaki soruları yanıtlanmıştır. Ailelerden çocukların araştırmaya katılımı konusunda gönüllü olduklarına ilişkin hem sözlü hem yazılı olarak gerekli izinler alınmıştır (EK-14).

Araştırmanın deney sürecine katılımcı öğretmenlerin sınıflarında bulunan ÖÖG tanısı almış üç öğrenci katılmıştır. Öğrencilerde aranan ön koşul özellikler (a) ÖÖG tanısı almış olma, (b) okuduğunu anlama becerisine sahip olma, (c) sayma ve en az iki basamakları sayıları yazma, toplama işlemi yapabilme ve toplama işlemi gerektiren problemleri çözme becerisine sahip olma, (c) çarpma işlemlerini kavrama, doğru ve hızlı cevaplama ve çarpma işlemi gerektiren problemleri çözme becerilerinin birinde ya da birkaçında sorunlar yaşama (d) etkinliğe en az 15 dakika boyunca dikkatini yöneltme olarak belirlenmiştir. Öğrencilerde aranan bu ön koşul özelliklerin nasıl değerlendirildiği aşağıda açıklanmaktadır.

ÖÖG tanısı almış olma, araştırmaya katılacak öğrencilerin resmi kurum ya da kuruluşlardan ÖÖG tanısı almış olmalarıdır. Öğrencilerin bu ön koşulu karşılayıp karşılamadıkları öğretmen ve ailelerle çocuk hakkında yapılan görüşmelerde elde edilmiştir. Üç aile de çocuklarının tam teşekküllü hastanelerden aldıkları kurul raporlarını araştırmacıyla paylaşmış ve üç öğrencide de tanı olarak “Öğrenme Güçlüğü” ifadesinin yer aldığı görülmüştür.

Okuduğunu anlama becerisine sahip olma ön koşulu öğretmenlerden alınan görüşler doğrultusunda ve araştırmacının uygulama biriminde öğrencilere sunduğu kısa hikayeler ve sorulan 5N1K sorularıyla değerlendirilmiş ve öğrencilerin bu becerilere sahip olduğu görülmüştür. Yalnızca bir öğrencide metni okuma süresinin uzun olduğu ancak anlamada bir sorun yaşamadığı görülmüştür.

15-20 dakika boyunca etkinliğe katılma, öğrencilerin 15-20 dakikalık bir öğretim etkinliğinde uygulama yapan kişiye dikkatlerini vermeleri, uygulamacıyı dinlemeleri, sorulan sorulara yanıt vererek kısa yönergeleri yerine getirmeleridir. Öğrencilerin bu ön koşula sahip olup olmadıklarını tespit etmek üzere uygulama biriminde öğrencilerle Atatürk'ün hayatından çeşitli konular içeren 20 dakikalık bir ders planlanmış ve bu derste, konuyla ilgili sorular sorulmuştur. İstenilen etkinlikleri yerine getirmeleri (ör., şiiri okuma, ilk iki mısrayı yazma vb.) için öğrencilere çeşitli yönergeler verilmiştir. Yapılan bu etkinlik sırasında; öğrencilerin dikkatini verme, dinleme, yanıt verme ve yönergeleri yerine getirme gibi davranışları sergileyerek etkinliğe katıldıkları gözlenmiştir.

En az iki basamaklı sayıları okuma ve yazma, toplama işlemi yapabilme ve toplama işlemi gerektiren problemleri çözme becerisine sahip olma becerilerinden sayıları okuma ve yazma öğrencinin iki veya daha çok basamaklı sayıların adlarını gördüklerinde söylemeleri ve söylenen iki basamaklı sayıyı rakamlarla yazmalarıdır. Öğrencilerin bu ön koşulu karşılayıp karşılamadıkları, uygulamacı tarafından farklı sayılar öğrenciye gösterilerek sayıyı okumalarıyla söylenen farklı sayıları öğrencinin yazması istenerek değerlendirilmiştir. Toplama işlemi yapabilme öğrencilerin elde gerektiren en az iki basamaklı sayıları doğru şekilde toplayabilmesidir. Bu ön koşulun değerlendirmesi için öğrenciye iki basamaklı ve üç basamaklı sayıların kullanıldığı toplama işlemleri verilerek çözmeleri istenmiştir. Toplama işlemi gerektiren problem çözme, öğrencilerin toplama işlemi yapmayı gerektiren farklı türde sözel matematik problemlerini çözebilmesidir. Bu ön koşulun değerlendirmesi için öğrenciye yazılı olarak sunulan üç farklı problem türünü (değişim, gruplama, karşılaştırma) içeren problemlerin çözülmesiyle yapılmıştır. Tüm öğrencilerin bu ön koşul özellikleri sağladıkları görülmüştür.

Çarpma işlemi kavrama, işlemlerde akıcılık ve çarpma işlemi gerektiren problemleri çözme becerilerinin birinde ya da birkaçında sorunlar yaşama becerilerinden ilki olan çarpma işlemi kavramada sorun yaşama, öğrencilerin temel çarpma işlemlerini doğru şekilde yanıtlayamamasıdır. Bu ön koşulu sınamak için öğrencilere tek basamaklı ve iki basamaklı sayılarla çarpma işlemleri verilerek çözmeleri istenmiş, ayrıca verilen işlemi nasıl çözdükleri ve işlemin ne ifade ettiği sorulmuştur. Öğrenciden gelen yanıtlarla işlemi kavrama becerilerinde (ne anlama geldiği) ve somut olarak düşünmelerinde farklı düzeylerde zorlandıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin yanlış yanıtladıkları işlemlerde iki sayıyı topladıkları görülmüştür. İşlemlerde akıcılıkta sorun yaşama ise öğrencilerin temel çarpma işlemlerine hızlı ve doğru yanıt verememesidir. Bu ön koşulun öğrencide olup

olmadığını belirlemek için öğrenciye çarpma işlemlerinin yazılı olduğu bir çalışma kâğıdı verilmiş ve yapabildikleri kadar hızlı şekilde işlemleri yanıtlamaları istenmiştir. Araştırmacı bu süreçte 2 dakika süre tutmuş ancak işlemler bitmemişse öğrenciyi durdurmamıştır. Tüm öğrenciler farklı sayıda doğru yanıtlar vermiş ve her birinin farklı seviyelerde akıcılık düzeylerine sahip olduğu ancak 4. sınıf düzeyinde olmadıkları belirlenmiştir. Çarpma işlemi gerektiren problemlerin çözümünde sorunlar yaşama sözel olarak verilen ve çarpma işlemi kullanmayı gerektiren farklı türdeki problemleri öğrencinin yanıtlayamamasıdır. Bu ön koşulun değerlendirmesi de uygulamacı ve öğrencilerle birebir gerçekleştirilmiş, öğrencilere farklı problem türlerinde sorular verilmiş ve çözmeleri istenmiştir. Öğrencilerden ikisi tüm problem türlerinde hatalar yapmıştır. Öğrencilerden birisi sadece sonucun bilinmediği problemlerden bazılarını çözmüş diğer problem türlerinde sonucu bulamamıştır. Genellikle verilen iki sayı üzerinde toplama ya da çarpma işlemi yapma yoluna gitmişlerdir. Tüm öğrencilerin bu ön koşulu sağladığı belirlenmiştir.

Araştırmada tüm öğrencilere katılımcı öğretmenlerde olduğu gibi kod isimler verilmiş ve rapor boyunca bu kod isimler kullanılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin özellikleri Tablo 2.5’te katılımcı öğretmenlerle birlikte gösterilmiştir. İzleyen paragraflarda araştırmaya katılan her öğrenci için ayrıntılı bilgiler verilmiştir.

Ö1, “öğrenme güçlüğü” tanısı almış 10 yaşında bir kız öğrencidir. Dördüncü sınıfa devam eden öğrenci ön koşul değerlendirme sürecinde sunulan metine ilişkin sorulan 5N1K sorularını doğru yanıtlamış, yazılı ve sözlü yönergeleri yerine getirmiştir. Atatürk konulu derste dikkatini 20 dakika boyunca etkinliğe yönelterek sorulan soruları yanıtlamış ve verilen yönergeleri yerine getirmiştir. Öğrenci iki ve üç basamaklı sayıları yazıp okuyabilmekte, toplama işlemlerini ve toplama işlemi gerektiren problemleri çözebilmektedir. Çarpma işlemlerini kavrama, hesaplama yapma ve sayısal olarak verilen işlemi somutlaştırmada çok fazla desteğe gereksinim duymamaktadır. Ö1, çarpma işlemi gerektiren problem türlerinden sonuç miktarı bilinmeyen problemleri çözebilmekte ancak diğer problem türlerinin çözümünde ve çarpma işlemlerini hızlı ve doğru yanıtlamada (çiftler hariç) desteğe gereksinim duymaktadır.

Ö2, 10 yaşında 4. sınıfta eğitimine devam eden erkek bir öğrencidir. Aileyle ve öğretmeniyle yapılan görüşmelerde “öğrenme güçlüğü” tanısını 2. sınıfa devam ederken farklı bir şehirdeki genel eğitim okuluna devam ederken aldığı bilgisi edinilmiştir. Öğrenci akıcı konuşma ve metni hızlı okumada desteğe gereksinim duymaktadır. Öğrenci

ön koşul değerlendirme sürecinde sunulan metne ilişkin sorulan 5N1K sorularını doğru yanıtlamış, yazılı ve sözlü yönergeleri yerine getirmiştir. Dikkatini 15-20 dakika uygulama yapılan konuya yöneltmekte ve konuyla ilgili sorulan sorulara yanıt vermektedir. Öğrenci sunulan kısa yönergeleri yerine getirebilmektedir. Öğrenci iki ve üç basamaklı sayıları yazıp okuyabilmekte toplama işlemlerini ve toplama işlemi gerektiren problemleri çözebilmektedir. Çarpma işlemlerini kavramada, hesaplama yapmada, sayısal olarak verilen işlemi somutlaştırmada, çarpma işlemi gerektiren farklı türde sözel matematik problemlerinin çözümünde ve çarpma işlemlerini hızlı ve doğru yanıtlamada desteğe gereksinim duymaktadır.

Ö3, “öğrenme güçlüğü” tanısını 2. sınıfın yaz tatilinde almış uygulama sürecinde 10 yaşında olan bir erkek öğrencidir. Dördüncü sınıfa devam eden öğrenci ön koşul değerlendirme sürecinde sunulan metine ilişkin sorulan 5N1K sorularını doğru yanıtlamış, yazılı ve sözlü yönergeleri yerine getirmiştir. Öğrenci akıcı olarak konuşmakta ve “r” sesini çıkarmada desteğe gereksinim duymaktadır. Öğrenciyle birebir düzenlenen derste dikkatini 20 dakika boyunca etkinliğe yönelterek sorulan soruları yanıtlamış ve verilen yönergeleri yerine getirmiştir. Öğrenci iki ve üç basamaklı sayıları yazıp okuyabilmekte, toplama işlemlerini ve toplama işlemi gerektiren problemleri çözebilmektedir. Çarpma işlemini anlamlandırmada, çarpma işlemi gerektiren farklı türde sözel matematik problemlerinin çözümünde, bu işlemleri hızlı ve doğru yanıtlamada desteğe gereksinim duymaktadır. Öğrenci çiftlerin (4x4) çarpımını doğru ve hızlı şekilde yapabilmektedir.

2.2.1.3. Araştırmacı

Araştırmanın uygulamacısı Temel Eğitim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Lisans Programı’ndan ve Özel Eğitim Bölümü Zihin Engelliler Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı’ndan mezun olmuştur. Araştırmacı aynı zamanda özel eğitim anabilim dalında doktora devam etmekte ve Artvin Çoruh Üniversitesi Eğitim Fakültesi Özel Eğitim Bölümü’nde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır. Araştırmacının zihin yetersizliği olan ve ÖÖG olan öğrencilerle matematik becerileri üzerine çalışmaları ve uygulama deneyimi vardır. Anadolu Üniversitesi Özel Eğitim Bölümü’ne bağlı Özel Eğitim Araştırma Geliştirme ve Uygulama Birimi’nde (ÖZEB-ARGE) özellikle ÖÖG olan öğrencilerle akademik beceriler üzerine eğitimler ve değerlendirmeler gerçekleştirmiştir. Yüksek lisans ve doktora eğitimi boyunca 12 dönem özel eğitim alanında “Öğretmenlik

Uygulamasını” derslerinde aktif olarak yer almış, farklı yetersizlik gruplarıyla çalışan çok sayıda lisans öğrencisinin uygulamalarını gözleme fırsatı bulmuş ve geri bildirimler sağlamıştır. Lisansüstü eğitimi süresince ÖÖG alanında dersler almış, çeşitli kongreler ve bilimsel toplantılara katılmış ve halen bu alanda çalışmalarına devam etmektedir.

2.2.1.4. Gözlemciler

Araştırmada sınıf öğretmenleri ve ÖÖG olan ve matematikte desteğe ihtiyaç duyan öğrenciler için bağımlı ve bağımsız değişkenlere ilişkin güvenilirlik verileri toplamak amacıyla Anadolu Üniversitesi’nde özel eğitim alanında doktora eğitimini tamamlamış iki araştırmacı gözlemci katılmıştır. Gözlemcilerden ilkinin bilimsel ilgi alanları arasında özel gereksinimli öğrencilerde matematik öğretimi bulunmakta özel gereksinimli bireylerle sistematik öğretim yapma deneyimi bulunmaktadır. Diğer araştırmacının ilgi alanları arasında ÖÖG ve öğretmen koçluğu bulunmakta ve kaynaştırma ortamlarında öğretmenlere koçluk desteği sunma deneyimi bulunmaktadır. Gözlemcilerin ikisi de sistematik veri toplama deneyimine sahiptir. Gözlemciler çalışmanın katılımcı öğretmenlerinin ve öğrencilerinin bağımlı ve bağımsız değişkenleri ve bu değişkenlere yönelik veri toplama formlarının kullanımına ilişkin sözlü olarak araştırmacı tarafından bilgilendirilmiştir. Araştırmada öğretmen ve öğrenci etkileşimlerinde yapılacak uygulamaların her birine ilişkin örnek videolar uygulama güvenilirliği formları takip edilerek gözlemcilere açıklanmış, gözlemciler arası güvenilirlik ve uygulama güvenilirliği verilerini toplama amacıyla kullanılacak formlar gözlemcilerle paylaşılmıştır.

2.2.2. Ortam

Araştırmanın uygulama sürecinde katılımcı öğretmenler ve katılımcı öğrenciler için ortamlar izleyen başlıklarda yer almaktadır.

2.2.2.1. Katılımcı öğretmenler için ortam

Katılımcı öğretmenler için ilk ortam gereksinimleri doğrultusunda geliştirilen MÖGEP içeriğinin sunulduğu açık kaynak kodlu öğretim yönetim sistemlerinden birisi olan canvas platformudur. Öğretmenler bu platform üzerinden sisteme girerek içerikte yer alan ve kendilerine açılan her bir modül ile uygulamalara yönelik bilgi edinmişlerdir. Öğretmenlerin sisteme kayıt olabilmeleri için Sistem Kayıt Kılavuzu hazırlanmış ve öğretmenlere gönderilmiştir (EK-7). Öğretmenlerin öğrencileriyle yaptıkları uygulamalar

ve öğretmenlere performans geri bildirim sunma süreci Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Özel Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezinde gerçekleştirilmiştir. Uygulamaların gerçekleştirilebilmesi için Uygulama Merkezi İzin Dilekçesi merkezin müdürüne iletilmiş ve yazılı olarak onay alınmıştır (EK-15). Uygulamanın gerçekleştirildiği oda öğretmen ve öğrencinin yan yana olacak şekilde öğretimi gerçekleştirebilecekleri şekilde düzenlenmiştir. Öğrencinin dikkatini dağıtacak öğeler ortamdaki kaldırılmış ve ortamda performans geri bildirim sunan araştırmacı ile bağımsız gözlemci için iki sandalye bulundurulmuştur.

2.2.2.2. Katılımcı öğrenciler için ortam

Katılımcı öğrencilerle gerçekleştirilen ön-test, uygulama ve son-test oturumları öğretmenlerle gerçekleştirilen uygulama ortamında gerçekleştirilmiş ve ortam özelliklerine ilişkin bilgiler önceki başlıkta verilmiştir.

2.2.3. Araç ve gereçler

İkinci aşamadaki araç-gereçler, çevrim içi ortamda paketin uygulanması sırasında ve yüz yüze uygulama oturumları sırasında kullanılan araç-gereçlerle aynı olacak şekildedir. Eğitim paketinin çevrim içi ortamda uygulanması için Canvas platformu kullanılmıştır. Sisteme girişler bilgisayardan yapılmıştır. Sistemde öğretmenlerin yararlandığı araç-gereçler; video animasyonlar, e-kitapçıklar, sunular, ön-testler ve son-testler bulunmaktadır.

Araştırmada CRA, ŞDÖ ve KKK uygulamaları için araştırma sürecinde belli aşamalarda çeşitli formlar (ör., bilgilendirme ve onam formu, sosyal geçerlik soru formları ve veri toplama formları, uygulama güvenilirliği formları, performans geri bildirim sunma aşaması uygulama güvenilirliği formu) kullanılmıştır. Bu formlara ek olarak CRA uygulamasında somut nesneler (tabaklar, ceviz, toplar, küpler) kullanılmıştır. KKK uygulamasında ise KKK çalışma kağıtları ile süre tutmak için süre ölçer kullanılmıştır. Tüm modüllerde öğrenciler o modüle ilişkin çalışma kağıtları kalem ve silgi kullanmışlardır. Uygulama oturumlarını kaydetmek için video kamera ve kamera ayağı kullanılmıştır.

2.2.4. Araştırma modeli

Araştırmada tek-denekli araştırma modellerinden katılımcılar arası gecikmeli çoklu başlama modeli kullanılmıştır. Çoklu başlama düzeyi modelinde her bağımlı değişkene ilişkin eş zamanlı olarak sürekli başlama düzeyi verisi toplanmaktadır. Sürekli başlama düzeyi verisi toplamanın mümkün olmadığı durumlarda kullanılabilen gecikmeli çoklu başlama düzeyi modelinde her bir bağımlı değişkene ilişkin uygulamaya başlamadan önce başlama düzeyi verisi toplanmaktadır. (Tekin-İftar, 2012a). Geriye dönüşü olan ve olmayan davranışlarda kullanılabilen bu yöntem, azaltılmak ya da arttırılmak istenen davranışlar için kullanılabilmektedir. Gecikmeli çoklu başlama modelinde davranışların, katılımcıların veya ortamların birbirinden bağımsız ve işlevsel olarak birbirine benzer olması gerekmektedir (Tekin-İftar, 2012a).

Gecikmeli çoklu başlama modelinde deneysel kontrol, bağımsız değişkenin sadece uygulandığı bağımlı değişken üzerinde istenilen etkiyi göstermesiyle sağlanır. Ayrıca, bağımsız değişkenin uygulanmadığı bağımlı değişkenlerde herhangi bir değişiklik olmaması ve bağımsız değişken uygulandıkça diğer bağımlı değişkenlerde de istenilen yönde değişikliklerin art zamanlı olarak meydana gelmesi gerekmektedir (Tekin-İftar, 2012a). Bu araştırmada gecikmeli çoklu başlama modeli her bir uygulama için (CRA-ŞDÖ-KKK) ayrı ayrı tasarlanarak yürütülmüştür.

Birinci çoklu başlama tasarımında, performans geri bildirimine dayalı MÖGEP uygulamasının öğretmen katılımcıların CRA uygulamasını katılımcı öğrencilerle uygulama becerilerine olan etkisi incelenmiştir. Araştırmaya ilk uygulamalı modülde yer alan CRA uygulamasının birinci öğretmen tarafından uygulanmasıyla başlanmıştır. Birinci öğretmenle başlama düzeyi oturumları düzenlenmiş ve kararlı veri elde edilince ilk öğretmene “Hesaplama ve CRA” modülü açılmış ve modülü tamamlaması için bir gün süre verilmiştir. Modül içerisinde yer alan “Hatırlayalım” (son-test) verisinde öğretmen soruların yüzde %80’ini doğru yanıtladığında ilk öğretmenle uygulamaya başlanmıştır. Uygulama oturumlarının sonunda öğretmene geri bildirimlerde bulunulmuş ve uygulama süreci bu şekilde devam etmiştir. İlk öğretmen CRA uygulama performansında ölçütü karşılamaya başladığında ikinci öğretmenle başlama düzeyi verisi toplanmaya başlanmıştır. İlk öğretmenle ölçütü karşılar düzeyde üç kararlı veri edilince ilk öğretmen için uygulama sonlandırılmış ve ikinci öğretmenle başlama düzeyinde kararlı veri elde etmek için başlama düzeyi oturumlarına devam edilmiştir. İkinci öğretmenle başlama düzeyinde kararlı veri elde edilince CRA modülü ikinci öğretmene açılmış ve

tamamlaması için bir gün süre verilmiştir. İlk öğretmenle benzer şekilde son-test verilerinde ölçütü karşılayınca ikinci öğretmenle uygulama oturumları düzenlenmiştir. Uygulama oturumlarından hemen sonra öğretmene performansa ilişkin geri bildirimler sunulmuş ve ikinci öğretmen ölçüte karşılamaya başlar duruma gelince üçüncü öğretmenle başlama düzeyi verisi toplanmaya başlanmıştır. İkinci öğretmenle üç oturum üst üste ölçütü karşılar düzeyde kararlı veri elde edildiğinde ikinci öğretmenle CRA uygulaması sonlandırılmış ve üçüncü öğretmenle başlama düzeyinde kararlı veri elde etmek için başlama düzeyi oturumlarına devam edilmiştir. Üçüncü öğretmende başlama düzeyi için kararlı veri elde edilince öğretmene CRA modülü açılmış ve tamamlaması için bir gün süre verilmiş, modül sonundaki sorularda %80 ve üzeri performans gösterdiğinde üçüncü öğretmenle uygulama oturumlarına geçilmiştir. Öğretmenlere diğer katılımcılardaki gibi her oturumdan sonra performans geri bildirimleri sunulmuş ve ölçütü karşılar düzeyde üç kararlı veri elde edilince uygulama sonlandırılmıştır.

Bu süreç ikinci modül olan “Problem Çözme ve Şemaya Dayalı Öğretim (ŞDÖ)” uygulamalarıyla tekrarlanmıştır. Şemaya dayalı öğretimde öğretmenlerin üçü de öğrencilere uygulamada ölçütü karşılar düzeyde performans sergilediğinde “Akıcılık ve Kapat, Kopyala, Karşılaştır (KKK)” modülü için süreç tekrarlanmıştır. Her bir modülde yer alan uygulamalar için süreç ilerleyen kısımlarda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Araştırmada katılımcı öğrencilerin çarpma işlemlerinde hesaplama, problem çözme ve akıcılık performansları deney öncesi araştırma modellerinden “ön-test, son-test kontrol gruplu model” ile ortaya konulmuştur. Katılımcı öğrencilerin ön-test verileri öğretmenlerle başlama düzeyi verileri toplandığı zaman araştırmacı tarafından öğrencilerle bire-bir toplanmıştır. Ön-test, son-test kontrol gruplu modele göre bağımsız değişken uygulanmadan önce katılımcılara bir ön-test uygulanır, ardından bağımsız değişken uygulanır, son olarak bağımlı değişkene ilişkin son-test uygulanarak uygulamanın etkililiği belirlenir.

2.2.5. Bağımlı ve bağımsız değişkenler

Araştırmada katılımcı öğretmenler için birer bağımsız, üçer bağımlı değişken, katılımcı öğrenciler için üçer tane bağımlı ve bağımsız değişken vardır. Katılımcı öğretmenler için bağımsız değişken performans geri bildirimine dayalı MÖGEP (PG-MÖGEP), katılımcı öğrenciler için ise öğretmenleri tarafından sunulan CRA-ŞDÖ ve KKK öğretim uygulamalarıdır. Katılımcı öğretmenler ve öğrenciler için belirlenen

bağımlı ve bağımsız değişkenler Tablo 2.6’da görülmektedir. İzleyen paragraflarda katılımcı öğretmenler ve katılımcı öğrenciler için bağımlı ve bağımsız değişkenler ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Tablo 2.6. Öğretmenler ve öğrenciler için bağımlı bağımsız değişkenler

Katılımcı Öğretmen	Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken	Katılımcı Öğrenci	Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken
K1	PG-MÖGEP	CRA ŞDÖ KKK	Ö1	CRA	Çarpma işlemi doğru yanıt yüzdeleri
				ŞDÖ	Matematik problemlerinde doğru yanıt yüzdesi
				KKK	1 dakikada doğru yanıtlanan işlem sayısı
K2	PG-MÖGEP	CRA ŞDÖ KKK	Ö2	CRA	Çarpma işlemi doğru yanıt yüzdeleri
				ŞDÖ	Matematik problemlerinde doğru yanıt yüzdesi
				KKK	1 dakikada doğru yanıtlanan işlem sayısı
K3	PG-MÖGEP	CRA ŞDÖ KKK	Ö3	CRA	Çarpma işlemi doğru yanıt yüzdeleri
				ŞDÖ	Matematik problemlerinde doğru yanıt yüzdesi
				KKK	1 dakikada doğru yanıtlanan işlem sayısı

2.2.5.1. Katılımcı öğretmenler için bağımlı ve bağımsız değişkenler

Araştırmada katılımcı öğretmenler için bağımlı değişkenler katılımcı öğretmenlerin katılımcı öğrencilere çarpma işlemi, problem çözme ve akıcılık becerilerini öğretmek için sunulan CRA, ŞDÖ ve KKK uygulama basamaklarını MÖGEP’i ve performans geri bildirimlerini takip ederek en az üç oturum üst üste %100 doğru biçimde doğru kullanma düzeyidir. Her bir öğretim uygulamasına ilişkin doğru tepkileri gösteren CRA Uygulama Kontrol Listesi (EK-11), ŞDÖ Uygulama Kontrol Listesi (EK-12), KKK Uygulama Kontrol Listesi (EK-13) raporun Ekler bölümünde yer almaktadır. Tablo 2.6’da da görüldüğü gibi katılımcı öğretmenlerin her biri için bağımlı değişkenler, (a) CRA, (b) ŞDÖ ve (c) KKK uygulama basamaklarını doğru kullanma düzeyi olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın katılımcı öğretmenler için bağımsız değişkeni performans geri bildirimine dayalı Matematik Öğrenme Güçlüğü Eğitim Paketi (MÖGEP)'dir. MÖGEP, kaynaştırma uygulamalarında MÖG olan öğrencilere sahip öğretmenler için hazırlanan ve öğretmenlerin gereksinimlerine dayalı çevrim içi ve yüz yüze ortamların birlikte uygulandığı bir eğitim paketidir. Eğitim paketine ilişkin bilgiler yöntem bölümünde “Gereksinimlere dayalı MÖGEP geliştirme süreci” başlığı altında ayrıntılı şekilde verilmiştir.

Performans geri bildirimleri araştırmacı tarafından katılımcı öğretmenlere, öğrenciyle uygulama yaptıkları otumlardan hemen sonra uygulamaya dönük olarak yüz yüze sunulmuştur. Performans geri bildirimlerinin amacı öğretmenlerin uygulama anındaki hatalarını/eksikliklerini düzelterek uygulamaların (CRA, ŞDÖ ve KKK) nasıl daha iyi uygulanacağı konusunda öğretmenlere yol göstermektir. Performans geri bildirimlerinin nasıl düzenlendiğine ilişkin detaylı bilgiye “Katılımcı öğretmenlere sunulan performans geri bildirimi” başlığında yer verilmiştir.

2.2.5.2. Katılımcı öğrenciler için bağımlı ve bağımsız değişkenler

Katılımcı öğrenciler için araştırmada üç farklı bağımlı ve bağımsız değişken bulunmaktadır. Katılımcı öğrenciler için ilk bağımsız değişken çarpma işlemlerini doğru yanıtlama becerisidir. Bu beceriye ilişkin bağımlı değişken ise katılımcı öğretmenler tarafından sunulan CRA öğretim uygulamalarıdır. Öğrenciler için ikinci bağımlı değişken çarpma işlemi gerektiren sözel matematik problemlerini çözme becerileridir. Bu beceriye ilişkin bağımlı değişken ise katılımcı öğretmenler tarafından sunulan Şemaya dayalı öğretim uygulamalarıdır Üçüncü bağımlı değişken ise temel çarpma işlemlerinde akıcılık kazanmadır. Akıcılık kazanmaya ilişkin bağımsız değişken ise öğretmenler tarafından sunulan KKK öğretim uygulamalarıdır. Öğretmenlerin performans geri bildirimine dayalı MÖGEP aracılığıyla edindikleri ve uyguladıkları öğretim uygulamalarının, çarpma işlemi becerileri öğretimi sundukları süre boyunca katılımcı öğrencilerde hedeflenen çarpma işlemi alanlarındaki beceriler üzerindeki etkileri incelenmiştir. Özetlemek gerekirse araştırmada katılımcı öğrenciler için bağımlı ve bağımsız değişken çiftleri; (a) çarpma işlemlerini doğru yanıtlama-CRA, (b) çarpma işlemi gerektiren problem çözme becerileri-ŞDÖ, (c) temel çarpma işlemlerinde akıcılık düzeyi-KKK şeklinde yer almıştır.

2.2.6. Genel süreç

Bu araştırmanın genel süreci (a) pilot uygulama, (b) katılımcı öğretmenler için başlama düzeyi oturumları, (c) katılımcı öğrencilerle ön-test, uygulama, son-test oturumları (d) MÖGEP öğretim oturumları ve (e) uygulama oturumları şeklinde gerçekleştirilmiştir.

2.2.6.1. Pilot uygulama

Araştırmada pilot uygulama, geliştirilen paketin uygulanması aşamasında geçilmeden önce çevrim içi ve yüz yüze uygulamalarındaki işleyişi değerlendirme amacıyla yapılmıştır. Bunun için araştırmadan bağımsız 3. ve 4. sınıfta eğitime devam eden sınıf öğretmenleri seçilmiştir. Çevrim içi platforma üç öğretmen dâhil edilirken, yüz yüze uygulama üç öğretmenden biriyle gerçekleştirilmiştir. Yüz yüze uygulama aşamasına katılan öğretmen, sınıfında herhangi bir tanısı olmayan ancak matematik performansının düşük olduğunu ifade ettiği bir öğrencisiyle çalışmıştır. Yüz yüze oturumlar, araştırmacının üniversitedeki ofisinde yürütülmüştür. Böylece bir öğretmenle paketin tüm adımları için pilot uygulama yapılmıştır. Çevrim içi platform için öğretmenlerin hepsi canvas sistemine dâhil edilmiş ve ikisine sırayla tüm modüller farklı günlerde açılarak eğitim paketinin içeriğini tamamlamışlardır. Her modülün başında yer alan ‘Kendimizi Sınayalım’ bölümleri ile ön-test ve sonunda yer alan ‘Hatırlayalım’ bölümleri ile de son-testler uygulanmıştır. Çevrim içi ve yüz yüze ortamlarda pilot uygulama gerçekleştirilen öğretmen ise sırasıyla 1. ve 2. modül yukarıda bahsedilen şekilde tamamladıktan sonra 2. modülün uygulama oturumlarına başlanmıştır. Ardından 3. modülün ön-test uygulaması, çevrim içi sunumu, son-test uygulamasından sonra bu modüle ilişkin uygulama oturumları yürütülmüştür. 4. modül için de aynı sıra takip edilmiştir. Üç modül için ayrı ayrı iki uygulama gerçekleştirilmiştir. İlk uygulama oturumundan sonra geri bildirim sunulmuş ve öğretmen ikinci uygulamayı yapmıştır. Öğretmenin uygulamaya yönelik görüş ve önerileri değerlendirilmiştir. Pilot uygulamadan elde edilen nicel ve nitel veriler öğretmenlerin paketi işlevsel ve bilgi sağlayıcı bulduklarının göstergesi niteliğindedir.

2.2.6.2. Katılımcı öğretmenler için başlama düzeyi oturumları

Araştırmada her bir katılımcı öğretmen için üç tür başlama düzeyi verisi toplanmıştır. Katılımcı öğrencilerin ön koşul özelliklerinin belirlendiği oturumlarda

kavrama düzeyinde en çok desteğe ihtiyaç duyan öğrenci ve öğretmeni ile uygulamanın başlamasına karar verilmiştir.

Bu sebeple ilk öğretmenin CRA uygulamalarına ilişkin performans düzeyini belirlemek için MÖGEP'ten önce başlama düzeyi oturumları düzenlenmiştir. Başlama düzeyi oturumları, araştırmacının da yer aldığı uygulama merkezinde öğretmen-öğrenci çifti ile birebir öğretim şeklinde düzenlenmiştir. Bu oturumlarda öğretmenlerden öğrencinin daha önceden öğrenmiş olduğu bir beceri olan toplama işlemini, somut-yarı-somut-soyut uygulaması ile gerçekleştirmesi istenmiştir. Başlama düzeyi oturumlarında öğretmenlere işlemlerin olduğu çalışma kâğıdı, kalem, somut nesneler (toplar, küpler, tabaklar, renkli çubuklar) verilmiş ve beceri yönergesi (Toplama işlemlerinin öğretimini yapınız. Materyallerden de faydalanabilirsiniz.) sunulmuştur. Öğretmenin CRA uygulamasına ilişkin sergilediği veriler CRA Uygulama Kontrol Listesi (EK-11) ile kaydedilmiştir. Doğru basamaklar (+) yanlış veya tepkide bulunulmayan basamaklar (-) olarak forma işaretlenmiştir. CRA uygulamasında başlama düzeyi oturumları üç öğretmen için en az beş oturum kararlı veri elde edilinceye kadar düzenlenmiştir. İlk öğretmen-öğrenci çiftinde başlama düzeyinde kararlı veri elde edildiğinde öğretmen canvas platformuna kaydedilmiştir. İkinci katılımcı çiftinin başlama düzeyi verileri ilk öğretmenin uygulama oturumlarında ölçütü karşılamasıyla birlikte toplanmaya başlanmıştır. İkinci öğretmen öğrenci çifti için de CRA uygulaması birinci çifte benzer şekilde toplanmıştır. Üçüncü çift için de başlama düzeyi oturumları K2 uygulamada ölçütü karşılar düzeyde performans sergilediğinde diğer öğretmenlerinkiyle aynı şekilde düzenlenmiştir.

ŞDÖ uygulamasına ilişkin öğretmenlerin performans düzeyini belirlemek için üçüncü modül (Problem Çözme ve ŞDÖ) açılmadan önce başlama düzeyi oturumları düzenlenmiştir. Başlama düzeyi oturumları, CRA başlama düzeyi oturumlarında olduğu gibi öğretmen-öğrenci çifti ile birebir öğretim şeklinde düzenlenmiştir. Bu oturumlarda öğretmenlerden öğrencinin daha önceden öğrenmiş olduğu bir beceri olan toplama işlemini içeren problemleri Şemaya dayalı öğretimle uygulaması istenmiştir. Başlama düzeyi oturumlarında öğretmenlere problemlerin yazılı olduğu çalışma kâğıdı ve kalem verilmiş ve beceri yönergesi (Problem çözmeye ilişkin öğretim yapınız.) sunulmuştur. Öğretmenin ŞDÖ uygulamasına ilişkin sergilediği veriler ŞDÖ Uygulama Kontrol Listesi (EK-12) ile kaydedilmiştir. Doğru basamaklar (+) yanlış veya tepkide bulunulmayan basamaklar (-) olarak forma işaretlenmiştir. ŞDÖ uygulamasında başlama düzeyi

oturumları üç öğretmen için en az beş oturum kararlı veri elde edilinceye değin düzenlenmiştir. İlk öğretmen öğrenci çiftinde başlama düzeyinde kararlı veri elde edildiğinde öğretmene “Problem Çözme ve ŞDÖ” modülü açılmıştır. İkinci katılımcı çiftinin başlama düzeyi oturumlarına ilk öğretmenin uygulama oturumlarında ölçütü karşılamasıyla başlanmıştır. İkinci öğretmen öğrenci çifti için de ŞDÖ uygulaması birinci çifte benzer şekilde toplanmıştır. Üçüncü çift için de başlama düzeyi oturumları K2 uygulamada ölçütü karşılar düzeyde performans sergilediğinde diğer öğretmenleriyle aynı şekilde düzenlenmiştir.

KKK uygulamasına ilişkin öğretmenlerin performans düzeyini belirlemek için dördüncü modül (Temel İşlemler-Akıcılık ve KKK) açılmadan önce başlama düzeyi oturumları düzenlenmiştir. Başlama düzeyi oturumları, diğer başlama düzeyi oturumlarında olduğu gibi öğretmen-öğrenci çifti ile birebir öğretim şeklinde düzenlenmiştir. Bu oturumlarda öğretmenlerden öğrencinin daha önceden öğrenmiş olduğu bir beceri olan toplama işlemlerinde KKK uygulaması ile öğretim gerçekleştirmeleri istenmiştir. Başlama düzeyi oturumlarında öğretmenlere üç sütunun olduğu ve birinci sütunda işlemlerin yazılı olduğu çalışma kâğıdı ve kalem verilerek beceri yönergesi (Toplama işlemlerine yönelik akıcılık öğretimi gerçekleştiriniz.) sunulmuştur. Öğretmenin KKK uygulamasına ilişkin sergilediği veriler KKK Uygulama Kontrol Listesi (EK-13) ile kaydedilmiştir. Doğru basamaklar (+) yanlış veya tepkide bulunulmayan basamaklar (-) olarak forma işaretlenmiştir. KKK uygulamasında başlama düzeyi oturumları üç öğretmen için en az beş oturum kararlı veri elde edilinceye değin düzenlenmiştir. İlk öğretmen öğrenci çiftinde başlama düzeyinde kararlı veri elde edildiğinde öğretmene “Temel İşlemler-Akıcılık ve KKK” modülü açılmıştır. İkinci katılımcı çiftinin başlama düzeyi oturumlarına ilk öğretmenin uygulama oturumlarında ölçütü karşılamasıyla başlanmıştır. İkinci öğretmen öğrenci çifti için de KKK uygulaması birinci çifte benzer şekilde toplanmıştır. Üçüncü çift için de başlama düzeyi oturumları K2 uygulamada ölçütü karşılar düzeyde performans sergilediğinde diğer öğretmenleriyle aynı şekilde düzenlenmiştir.

2.2.6.3. Katılımcı öğrenciler için ön-test ve son-test oturumları

Araştırmada her bir katılımcı öğrenci için çarpma işlemlerinde hesaplama, problem çözme ve akıcılık becerilerindeki performansları belirlemek amacıyla ön-test verileri öğretmenlerle toplanan başlama düzeyi oturumlarıyla aynı gün araştırmacı tarafından

toplanmıştır. Öğretmenlerin yapılan yoklama oturumlarında çalışmada öğretimi yapılacak olan uygulamalara (CRA, ŞDÖ, KKK) ilişkin bilgi edinmemeleri için katılımcı öğrencinin öğretmeni ortamda bulunmamıştır. Öğrencilere hesaplama becerileri için 20 çarpma işleminin yazılı olduğu bir çalışma kâğıdı (EK-17. Çarpma İşlemi Becerisi Ön-test, Son-test Veri Kayıt Formu) verilmiş ve işlemleri yapması istenmiştir. Doğru yaptıkları işlem sayıları ön-test verisi olarak çalışmada yer almıştır. Problem çözmeye ilişkin olarak farklı problem türlerinin yer aldığı çarpma işlemi gerektiren sözel matematik problemlerinin yer aldığı çalışma kâğıdı (EK-18. Problem Çözme Becerisi Ön-test, Son-test Veri Kayıt Formu) verilmiş ve problemleri çözmesi istenmiştir. Doğru çözülen işlemler ön-test verisi olarak kaydedilmiştir. Temel çarpma işlemlerinde akıcılık düzeyini belirlemek için sadece işlemlerin yazılı olduğu bir çalışma kâğıdı (EK-19. Akıcılık Becerisi Ön-test, Son-test Veri Kayıt Formu) verilmiştir. Yazma performansları farklı olabileceği için çalışma kâğıdındaki işlemleri sözel olarak cevaplayacakları şekilde oturum düzenlenmiştir. Öğrenciye kâğıtta yer alan işlemlerden bildiklerine hızlı şekilde cevap vermeleri gerektiği söylenmiştir. “Bakalım bir dakikada ne kadar işlemi bileceksin.” şeklinde yönergelerle hızlı olmak için öğrencinin dikkati çekilmiştir. Bir dakika sonunda öğrencinin cevapladığı doğru işlemler akıcılık için ön-test verileri olarak çalışmada yer almıştır. Her üç uygulamaya ilişkin oturum sonunda öğrencilerin katılımı pekiştirilmiştir. Öğretmenler için uygulamaların bittiği oturumlardan sonra araştırmacı tarafından son-test oturumları düzenlenmiştir. Son-test verileri de ön-test verileri ile benzer şekilde toplanmıştır.

2.2.6.4. MÖGEP öğretim oturumları

Katılımcı öğretmenlerden katılımcı öğrencilere çarpma işlemlerinde kavrama, problem çözme ve akıcılık becerilerini kanıta dayalı ve etkili uygulamalarla öğretebilmeleri için araştırmacı tarafından geliştirilen MÖGEP’i kullanmaları hedeflenmiştir. MÖGEP öğrenme güçlüğü olan ve matematikte düşük performans gösteren öğrencilere çarpma işlemi alanında gerekli becerilerin öğretilmesi için müfredata uygun becerilerin yer aldığı, kanıta dayalı ve etkili uygulamaların kullanıldığı bir matematik becerileri paketi olarak tasarlanmıştır. Paket içerisinde dört modül yer almakta ve modüllerden üçü uygulama becerileri gerektirmektedir.

Katılımcı öğretmenler için bağımlı ve bağımsız değişken başlığında MÖGEP içeriği hakkında ayrıntılı bilgiler sunulmuştur. Uygulamaya başlayacak ilk öğretmenden

en az beş oturum başlama düzeyi verisi elde edildikten sonra ilk öğretmen sisteme kaydedilmiştir. Her üç öğretmenle sisteme nasıl kayıt olacaklarının bilgilendirilmesinin yapıldığı sistem kayıt kılavuzu ve kayıt linki e-posta aracılığıyla paylaşılmıştır. Sistem kayıt kılavuzu dokümanın örnek bir kısmı EK-7’de verilmiştir. İlk öğretmen başarılı şekilde sisteme girdikten sonra 1. Modül öğretmene açılmış ve bilgilendirme maili sistem tarafından otomatik olarak gönderilmiştir. Öğretmen bu modülde (diğer modüllerde de aynı şekilde) ilk olarak Kendimizi Sınayalım başlığı altındaki soruları çözerek eğitime başlamıştır. Öğrencinin bu kısmı tamamlamasının ardından 1. modülün diğer başlıkları öğretmene açılmıştır. Öğretmene modülü incelemek için bir gün süre verilmiştir. Ardından modüldeki içerik kısımları kapatılarak modüle ilişkin bilgi düzeyinin değerlendirmesinin yapıldığı “Hatırlayalım” başlığı aktif hale getirilmiştir. Öğretmenin sorulara verdiği yanıtlar değerlendirilmiş ve yüzde 80 üzeri performans sergilemişse 2. modülle deney sürecinin ilk adımı olan başlama düzeyi verisi toplanmaya başlanmıştır. Başlama düzeyinde kararlı veri elde edildiğinde 2. modülün “Kendimizi sınavalım” bölümü öğretmene açılmıştır. Öğretmenin yanıtları kaydetmesinin ardından 2. modülün içeriği öğretmene açık hale getirilmiştir. Öğretmene modül içeriğindeki e-kitapçıklar, video animasyonlar ve sunuları izleyip incelemeleri için bir gün süre verilmiştir. Öğretmenlerden modülün açılıp açılmadığına ilişkin telefon aracılığı ile bilgi alınmıştır. Bir gün sürenin ardından “Hatırlayalım” kısmı aktif edilmiş ve modüle ilişkin bilgi düzeyini ölçen veriler elde edilmiştir. Öğretmen bilgi testinde %80 ve üzeri performans sergilemişse uygulama oturumlarına geçilmiştir. Uygulama oturumlarında öğretmen ölçütü karşılar düzeyde üç oturum performans sergileyince modül tamamlanmış sayılmıştır. Ardından ikinci öğretmen sisteme eklenmiş ve bu süreç aynı şekilde gerçekleştirilmiştir. İkinci öğretmen modülü tamamlamış sayıldığında üçüncü öğretmen için bu süreç benzer şekilde yürütülmüştür. Böylece 1. modül ve 2. modül üç öğretmende tamamlanmıştır.

Üçüncü modül için öğretmenler sisteme benzer şekilde sırayla eklenmiş ve her üç öğretmen için de modül tamamlanmış sayıldığında son modüle geçilmiştir. 4. modülde de benzer süreç uygulanmış üç öğretmen de modülleri tamamlamış sayıldığında paketin uygulaması bütün olarak tamamlanmıştır.

2.2.6.5. Katılımcı öğretmenler için uygulama oturumları

Araştırmada uygulama oturumları katılımcı öğretmenlerin üç öğretim uygulamasını da (CRA, ŞDÖ, KKK) öğrencilerle ayrı ayrı yüksek uygulama güvenilirliği ile kullanması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Uygulama süresince öğrencilerle çalışılacağı için öğrenciler için hedeflenen çarpma işlemi becerilerindeki performanslarındaki değişim de incelenmiştir. Dolayısıyla uygulama oturumlarında hem katılımcı öğretmen hem de katılımcı öğrenci verileri toplanmıştır. Uygulama oturumları katılımcı öğretmenlerin katılımcı çocuklarla bir arada olma ve uygun zaman aralıklarına göre belirlenmiştir. CRA uygulaması için K1-Ö1 çifti ile çalışmaya başlanmış ve her gün iki öğretim oturumu düzenlenmiştir. K2-Ö2 çifti için her gün birer oturum düzenlenmiş K3-Ö3 çifti için her gün iki oturum düzenlenmiştir. ŞDÖ uygulaması için K1-Ö1 çifti ile her gün 2 oturum K2-Ö2 çifti ile her gün bir oturum K3-Ö3 çifti ile de her gün iki oturum düzenlenmiştir. KKK uygulaması için de K1-Ö1 ve K3-Ö3 için her gün iki oturum K2-Ö2 için her gün bir oturum gerçekleştirilmiştir. Uygulama oturumları araştırmacının düzenlediği araştırma merkezinde bir sınıfta, birebir öğretim şeklinde gerçekleştirilmiştir. Katılımcı öğretmenlerin veya öğrencilerin çeşitli durumlar (hastalık, toplantıda olma gibi) dışında çalışma takvimine uyulmuştur. CRA-ŞDÖ ve KKK uygulamalarında her üç öğretmen için uygulama oturumları birbirine benzer şekilde gerçekleştirilmiştir. Araç gereçler hazırlanmış, öğretmen ve öğrenci yan yana olacak şekilde öğretime başlanmıştır. Her öğretim uygulamasının basamakları birbirinden farklı olduğu için izleyen kısımda öğretmenlerin uygulamaları sunma biçimlerine yer verilmiştir.

CRA uygulaması için öğretmen araç gereçleri masada hazır bulundurmuştur. Hazırlık aşamasında öğretmen ne çalışacaklarını söylemiş ve konunun önemini anlatmıştır. Öğretmen “Bugün dersimizde çarpma işlemlerini öğreneceğiz. Çarpma günlük hayatta kısa yoldan sonucu bulmamızı sağlar. Bir kek yapmak için 2 yumurta gerekiyorsa 5 kek yapmak için kaç yumurta gerekli olduğunu bulmak için ya da ailemizin verdiği 1 haftadaki harçlıkları hesaplamak için kullanabiliriz. Toplama işlemleri ile uzun sürebilecek işlemleri çarpma ile hızlıca çözebiliriz.” şeklinde açıklamalarda bulunmuştur. Ardından öğretmen ders anında kullanılacak araç-gereçleri (tabak-küp gibi) öğrenciye tanıtır. Öğrenciye “Hazırsan başlayalım mı?” şeklinde derse hazır olma durumunu sorar ve öğrenci hazır olduğunda derse başlar.

Öğretmen öğrencinin kendini izlemesini ister ve çalışma kâğıdında yazan ilk işlemi somut-yarı somut-soyut aşamalarını takip ederek gerçekleştirir. Öğretmen somut olarak

işlemi modelleyerek gösterir ardından temsillerle kâğıda çizerek aynı işlemi modeller ve temsilleri işlem ailesine dönüştürür. Öğretmen bu aşamadaki adımları gerçekleştirirken hem somut hem yarı-somut aşamasındaki model ve temsilleri işlemle ilişkilendirerek gösterir. Bu uygulamanın amacı öğrencinin kavramsal olarak çarpma işlemlerini anlamlandırması olduğu için tüm basamaklar eksiksiz gerçekleştirilir.

Öğretmen “Az önceki işlemleri ben çözdüm. Güzelce izledin, şimdi sıra sende. Bundan sonraki işlemi benim yaptığım gibi çözmeni istiyorum” diyerek sıradaki işlemi öğrencinin yapması için yönerge sunmuş ve somut nesnelerden başlayarak kendisiyle benzer sırada öğrencinin adımları gerçekleştirmesini beklemiştir. Her basamak için öğrenciye tepki fırsatı sunulmuştur. Öğrencinin doğru yaptığı basamaklara “Aferin, güzel gidiyorsun, evet.” gibi sözcüklerle tepkide bulunulur. Eksik, hatalı yaptığı ya da tepkisiz kaldığı basamaklar için öğretmen önce sözel ipucu “Her tabağa ikişer küp koyalım” sunar. Öğrenci yine doğru tepkide bulunmazsa öğretmen fiziksel ipucu ile çocuğa iki küp vererek elinden tutarak doğru davranışta bulunmasını sağlamıştır. Öğretmenin sergilediği gibi öğrenci hem somut hem de yarı somut aşamasında, modellenen ve temsillerle gösterilen durumu işlem ile ilişkilendirmesi beklenir. Oturum sonunda öğrenci pekiştirilir.

Yapılan öğretimin değerlendirilmesi için öğretmen “Artık benden yardım almadan kendin işlemleri çözebilirsin, sıradaki işlemi yardım olmadan senin çözmeni istiyorum.” şeklinde ifadeler kullanarak beceri yönergesi “İşlemi çöz” sunmuştur. Verilen işlemleri öğrencinin yardım almadan çözmesini beklemiştir. Bu aşamada öğrencinin olası tepkilerine karşı herhangi bir tepkide bulunulmamıştır. Öğrenci yanıtları veri kayıt formuna doğru yanıtlar için (+) yanlış yanıtlar için (-) şeklinde işaretlenerek kayıt tutulmuştur. Öğrenciyle 5 deneme için değerlendirme basamağı gerçekleştirilmiştir. Oturum sonunda öğrenci “Aferin, benimle çok güzel çalıştın. İşlemleri çok güzel çözdün” şeklinde pekiştirilerek oturum sonlandırılmıştır.

ŞDÖ uygulaması için öğretmen araç gereçleri masada hazır bulundurmuştur. Hazırlık aşamasında öğretmen ne çalışacaklarını söylemiş ve konunun önemini anlatmıştır. Öğretmen “Bugün dersimizde problemler çözeceğiz. Sen problem çözmeyi biliyorsun ancak bu sefer problemleri farklı şekilde çözeceğiz.” şeklinde ifadeler ve konunun önemini anlatan cümleler kullanmıştır. Ardından öğretmen ders anında kullanılacak problemlerin yazılı olduğu çalışma kâğıdını öğrenciye göstermiştir.

Öğrenciye “hazırsan başlayalım mı?” şeklinde derse hazır olma durumu sorulmuş ve öğrenci hazır olduğunda öğretime başlamıştır.

Öğretmen öğrencinin kendini izlemesini istemiş ve çalışma kâğıdında yazan ilk problemi öğrencinin duyacağı şekilde okumuştur. Problemde verilenlerin neler olduğu ve bilinmeyen/istenenin ne olduğu söylenmiş ve öğretmen problem türüne uygun şemayı çizmiştir. Ardından verilenler şemalara yerleştirilmiş, bilinmeyen kısmın geleceği şemaya “?” koyulmuştur. Ardından semboller (x ve =) yerleştirilmiş ve şemalar üzerinde problem çözülmüştür. Bu aşamada varsa öğrenci soruları yanıtlanmıştır.

Öğretmen “Az önceki problemleri ben çözdüm. Güzelce izledin, şimdi sıra sende. Bundan sonraki problemleri benim yaptığım gibi çözmeni istiyorum.” diyerek sıradaki problemin çözümü için “Problemi oku.” yönergesi sunmuş ve öğrencinin problemi okumasını beklemiştir. Ardından öğrencinin verilenleri şemaya yerleştirmesi beklenmiş tepkide bulunmazsa “Verilenleri şemaya yerleştir.” yönergesi sunulmuştur. Öğrencinin tepkide bulunması için 5 saniye süre verilmiştir. Eğer öğrenci tepkide bulunmaz ya da yanlış tepkide bulunursa öğretmen sözel ipucu “Bilinmeyeni son şeklin içine yazıyoruz.” sunmuştur. Öğrenci yine tepkide bulunmazsa öğretmen basamağı kendisi gerçekleştirmiştir. Verilenler, istenenler ve semboller yerleştirildikten sonra işlemin sonucunun yazılması beklenmiştir. Öğrencinin doğru yaptığı tüm basamaklar pekiştirilmiş ve değerlendirmeye geçilmiştir.

Öğretmen “Artık benden yardım almadan kendin problemleri çözebilirsin, sıradaki problemi yardım olmadan senin çözmeni istiyorum.” şeklinde ifadeler kullanarak beceri yönergesi “Problemi çöz” sunmuştur. Verilen problemleri öğrencinin yardım almadan çözmesini beklemiştir. Bu aşamada öğrencinin olası tepkilerine karşı herhangi bir tepkide bulunulmamıştır. Öğrenci yanıtları veri kayıt formuna doğru yanıtlar için (+), yanlış yanıtlar için (-) şeklinde işaretlenerek kayıt tutulmuştur. Öğrenciyle 10 problem için değerlendirme basamağı gerçekleştirilmiştir. Oturum sonunda öğrenci “Aferin, benimle çok güzel çalıştın. Güzel katılımın için teşekkür ederim.” şeklinde pekiştirilerek oturum sonlandırılmıştır.

KKK uygulaması için öğretmen araç gereçleri masada hazır bulundurmuştur. Hazırlık aşamasında öğretmen KKK çalışma kâğıdını masada hazır bulundurmuş ve öğrenciye tanıtmıştır. Öğrenciye bu uygulamanın işlemlere hızlı yanıt verebilmek olduğu söylenmiş “Bu çalışmalarla artık işlemleri daha hızlı yapabileceksin.” denilerek

öğrencinin dikkati çekilmiştir. Öğrenciye “Hazırsan başlayalım mı?” şeklinde derse hazır olma durumu sorulmuş ve öğrenci hazır olduğunda öğretime başlanmıştır.

Öğretmen kendisinin hazırladığı çalışma kâğıdını göstererek “Bu çalışma kâğıdında toplama işlemleri ve yanıtları var. Önce işlemlere bakacağım. İlk işleme bakıp işlemi kapatacağım.” denilmiş ve ilk işlem ve yanıtı okunarak kapatılmıştır. Ardından öğretmen “Şimdi işlemi ve yanıtını bu kutucuğa yazıyorum.” diyerek kopyala sütununa işlem ve yanıtını yazmıştır. Öğretmen “Şimdi işlemi açıp kontrol ediyorum.” diyerek işlem ve cevabı kontrol etmiş “Doğru yapmışım o halde sondaki kutucuğa (+) işareti koyuyorum.” diyerek kontrol aşamasını gerçekleştirmiş ve ikinci işlemi de benzer şekilde gerçekleştirmiş ancak kopyala sütununa bilerek yanlış yazmış ve kontrol ettikten sonra yanlış olduğu söylenerek “Yanlış yapmışım o yüzden doğrusunu yazıyorum.” diyerek kontrol kutucuğuna doğru işlem ve yanıtını yazmıştır.

Öğretmen “Şimdi sıra sende, sıradaki işlemi benim yaptığım gibi yapmanı istiyorum.” denilerek “İşleme bak.” yönergesi sunulmuştur. Öğrencinin işleme bakması için 5 saniye beklenmiştir. Ardından öğrencinin işlemi kapatması beklenmiş kapatmazsa “İşlemi kapat.” yönergesi sunulmuştur. Kopyala sütununa öğrencinin işlemi ve yanıtı yazması beklenmiştir. Öğrenci, öğretmen davranışlarına benzer şekilde işlemi kontrol edip kontrol kutucuğunu doldurana kadar süreç devam ettirilmiştir. Öğrenci yanlış tepkide bulunur ya da tepkisiz kalırsa beceri yönergeleri sunulmuştur. Öğrenci doğru tepkide bulunmazsa öğretmen tarafından basamak gerçekleştirilerek diğer adıma geçilmesi sağlanmıştır. Öğrenci akışı öğrenene kadar bu işlem devam etmiştir.

Akıcılık değerlendirme aşamasında öğretmen işlemlerin yazılı olduğu çalışma kağıtları öğrencinin önüne koymuş ve öğrenciye bir dakika içinde bu işlemlere yanıt vermesi gerektiğini söylemiştir. Öğrencinin süre kaybetmemesi için “İşlemlerden, bilemediğine pas diyebilirsin.” ifadesi kullanılmıştır. Ardından öğrenci hazır olduğunda süre başlatılmış ve işlemler hızlı ve anlaşılır şekilde öğrenciye sorulmuştur. Bir dakika sonunda oturum sonlandırılmış ve doğru yanıtlanan işlem sayısı veri kayıt formuna işlenmiştir. Oturum sonunda öğrenci “Çok hızlı yanıtladın, aferin sana.” şeklinde pekiştirilerek oturum sonlandırılmıştır.

2.2.6.6. Katılımcı öğretmenlere sunulan performans geri bildirim oturumları

Araştırmada performans geri bildirimleri araştırmacı tarafından katılımcı öğretmenlere, öğrenciyle uygulama yaptıkları oturumlardan hemen sonra uygulamaya

dönük olarak yüz yüze sunulmuştur. Performans geri bildirimlerinin amacı öğretmenlerin uygulama anındaki hatalarını/eksikliklerini düzelterek uygulamaları (CRA, ŞDÖ ve KKK) nasıl daha iyi uygulanacağı konusunda öğretmenlere yol göstermektir. Araştırmacı katılımcı öğretmenler için her bir bağımlı değişkene ilişkin hazırlanan uygulama kontrol listelerini uygulama yapılan oturumda öğretmen davranışlarına ilişkin olarak kullanmıştır. Kontrol listeleri aracılığıyla öğretmenin uygulama basamaklarında doğru, yanlış veya eksik yaptığı basamaklar uygulama anında forma kaydedilmiş ve oturum sonunda öğretmene bu formlar verilerek yüz yüze geri bildirimler verilmiştir. Geri bildirimleri sunma aşamasında doğru yapılan basamaklar için öğretmenlere olumlu ve destekleyici geri bildirimler verilmiştir (“Bu basamağı güzel uyguladınız.”, “İşlemi modellemenizi genel olarak çok başarılı buldum.” gibi). Uygulamada hatalı/eksik yapılan basamaklar için ise yapıcı ve düzeltici geri bildirimler verilmiştir. Performans geri bildirim sunma oturumlarına bağımsız bir gözlemci katılmış ve araştırmacı davranışlarını “Performans Geri Bildirim Sunma Aşaması Uygulama Kontrol Listesi” (EK-21) kullanarak kaydetmiştir.

2.2.6.7. Katılımcı öğrenciler için uygulama oturumları

Araştırmanın katılımcı öğrenciler için uygulama oturumları katılımcı öğretmenlerle aynıdır. Bu oturumlara ilişkin ayrıntılı bilgilere “Katılımcı öğretmenler için uygulama oturumları” başlığı altında yer verilmiştir. Uygulama oturumları verileri yalnızca katılımcı öğretmenlerden toplanmış, katılımcı çocuklar için ön-test ve son-test verisi toplanmıştır.

2.2.6.8. Genelleme oturumları

Araştırmada katılımcı öğretmenler için genelleme oturumları düzenlenmiştir. Genelleme oturumlarında ön-test verileri her bir uygulama (CRA, ŞDÖ, KKK) için üç öğretmenle başlama düzeyi oturumlarında elde edilmiştir. Başlama düzeyi oturumlarında öğretmenlerden üç uygulamayı da toplama işlemlerinde kullanmaları istenmiştir. Üç uygulamanın da toplama işlemlerinde kullanılmasına ilişkin öğretmenlerin genelleme performansları belirlenmiştir. Ön-test verisi öğretmenlerin her bir uygulamaya ilişkin başlama düzeyinde sergiledikleri performanslardan en yüksek olan seçilerek araştırmada yer almıştır. Son-test oturumları da başlama düzeyine benzer şekilde toplama işlemlerine yönelik CRA, ŞDÖ ve KKK uygulamalarıyla öğretim yapımları ile

gerçekleştirilmiştir. Son-test Ayrıntılı bilgi “Katılımcı öğretmenler için başlama düzeyi oturumları” başlığında yer almıştır. Genelleme oturumlarından sonra öğretmenlere herhangi bir geri bildirimde bulunulmamış katılım için teşekkür edilmiştir.

2.2.7. Verilerin toplanması

Bu araştırmada katılımcı öğretmenler için (a) etkililik, (b) güvenirlik ve (c) sosyal geçerlik verileri toplanmıştır. Katılımcı öğrenciler için ise (a) etkililik ve (b) güvenirlik verileri toplanmıştır. İzleyen bölümde bu verilerin toplanmasına ilişkin bilgiler verilmiştir.

2.2.7.1. Etkililik verileri

Araştırmada etkililik verileri MÖGEP’in katılımcı öğretmenlerin çarpma işlemi konusunda öğretim becerileri üzerindeki etkilerini inceleme ve öğretmenlerin uygulama yaptıkları süre boyunca öğretmenler tarafından sunulan uygulamalar ile katılımcı öğrencilerin çarpma işlemi konu alanındaki hedeflenen becerilerdeki performans düzeylerindeki değişim inceleme amacıyla yapılmıştır. Bu bölümde katılımcı öğretmenler ve öğrencilere ilişkin ayrıntılı bilgiler yer almaktadır.

2.2.7.1.1. Katılımcı öğretmenler için etkililik verileri (edinim ve genelleme)

Araştırmanın katılımcı öğretmenleri için bağımsız değişken olan performans geri bildirimine dayalı MÖGEP için etkililik verileri öğrencilerle yaptıkları uygulamalarda her üç öğretim uygulamasında (CRA, ŞDÖ, KKK), uygulama düzeylerine ilişkin olmuştur. Öğretim oturumlarında toplanan veriler araştırmanın etkililik verilerini oluşturmuştur. Araştırma süresince etkililik verilerinin toplanması amacıyla üç farklı kontrol listesi kullanılmıştır: CRA Uygulama Kontrol Listesi (EK-11), ŞDÖ Uygulama Kontrol Listesi (EK-12) ve KKK Uygulama Kontrol Listesi (EK-13). Katılımcı öğretmenlerin öğrencileriyle matematik becerilerinin öğretimine ilişkin uygulama ve genelleme oturumlarındaki performansları veri kayıt formlarına doğru tepkiler (+) yanlış tepkiler (-) olarak kaydedilmiştir. Genelleme oturumlarında kullanılan formlar ise öğretmenler için başlama düzeyi oturumlarında ve uygulama oturumlarında kullanılan formlarla aynıdır.

2.2.7.1.2. Katılımcı öğrenciler için etkililik verileri

Araştırmada öğrenciler için etkililik verileri yalnızca uygulama başlamadan önce düzenlenen ön-test ve her bir bağımsız değişkene ilişkin uygulama bittikten sonra son-test verileri şeklinde toplanmıştır. Ön-testte ve son-testte “Problem Çözme Ön-test, Son-test Veri Kayıt Formu, Çarpma İşlemleri Ön-test, Son-test Veri Kayıt Formu ve Akıcılık Değerlendirme Veri Kayıt Form’ları kullanılarak veriler işlenmiştir. Bu formlarda öğrencilerin doğru yaptığı işlem/problem sayıları için (+) diğer durumlar için (-) işareti konulmuştur.

2.2.7.2. Güvenirlik verileri

Araştırmada öğretmenler ve öğrenciler için uygulama güvenirliliği ve gözlemciler arası güvenirlilik verileri toplanmıştır.

2.2.7.2.1. Uygulama güvenirliliği

Araştırmada performans geri bildirimine dayalı MÖGEP ve öğretmenler tarafından sunulan öğretim uygulamalarına ilişkin uygulama güvenirliliği verileri toplanmıştır.

Katılımcı öğretmenler için uygulama güvenirliliği

Araştırmacının öğretmenler için bağımsız değişkeni performans geri bildirimine dayalı MÖGEP’tir. Katılımcı öğretmenler için bağımsız değişkene ilişkin uygulama güvenirliliği verileri MÖGEP öğretim oturumları ve performans geri bildirim oturumları aşamasında toplanmıştır. Katılımcı öğretmenlerin MÖGEP’e eklenmesiyle başlayan öğretim oturumlarına ilişkin uygulama güvenirliliği verilerini canvas deneyimi olan gözlemci tarafından toplanmıştır. Gözlemci sisteme eklenmiş ve araştırmacı davranışlarını (sırası gelen modüllerin doğru öğretmene açılıp açılmadığı, hatırlayalım kısmının kapatılması, içeriklerin görünüp görünmediği gibi) 23 maddeden oluşan “Canvas Sistemi Uygulama Güvenirliliği Formu” (EK-10) ile değerlendirmiştir. Gözlemci doğru yapılan basamaklar için (+), yanlış yapılan ya da yapılmayan basamaklar için (-) işareti koyarak her öğretmen için araştırmacı davranışlarını kaydetmiştir. Uygulama oturumlarından sonra sunulan performans geri bildirim oturumlarında ise diğer gözlemci araştırmacı davranışlarına ilişkin uygulama güvenirliliği verileri toplamıştır. Gözlemci “Performans Geri Bildirim Oturumları Uygulama Kontrol Listesi” (EK-21) ile veriler toplamıştır.

Katılımcı öğrenciler için uygulama güvenilirliği

Araştırmada katılımcı öğretmenlerin katılımcı öğrencilere hedeflenen çarpma işlemi becerilerini kazandırmak için CRA (Concrete-Representational-Abstract), ŞDÖ (Şema Dayalı Öğretim) ve KKK (Kapat Kopyala Karşılaştır) uygulamalarını doğru bir şekilde uygulayıp uygulamadıklarını belirlemek amacıyla uygulama güvenilirliği verisi toplanmıştır. Araştırmada öğrenciler için bağımsız değişken aynı zamanda araştırmanın katılımcı öğretmenleri için bağımlı değişkenidir. Dolayısıyla katılımcı öğretmenler için belirlenen etkililik verileri aynı zamanda öğrenciler için uygulama güvenilirliği verisidir. Bu veriler ise CRA, ŞDÖ ve KKK öğretim uygulamalarının kontrol listeleri (EK-11, 12, 13) kullanılarak elde edilmiştir. Gözlemci, öğretmenler tarafından doğru sergilenen adımları (+) yanlış sergilenen adımları (-) olacak şekilde forma işaretleyerek uygulama güvenilirliği verilerini toplamıştır.

2.2.7.2.2. Gözlemciler arası güvenilirlik

Araştırmada yer alan bağımlı değişkenlere ilişkin gözlemciler arası güvenilirlik verileri toplanmıştır.

Katılımcı öğretmenler için gözlemciler arası güvenilirlik

Öğretmenler için her bir öğretim uygulaması basamaklarını doğru şekilde kullanma durumlarına yönelik olarak başlama ve uygulama oturumlarının en az %30 unda gözlemci uygulamaya katılmış ve uygulamayı izlemiştir. Gözlemci uygulamaları izlerken CRA Uygulama Kontrol Listesi (EK-11), ŞDÖ Uygulama Kontrol Listesi (EK-12) ve KKK Uygulama Kontrol Listesi (EK-13) formlarını kullanmıştır. Gözlemci, öğretmenler tarafından doğru sergilenen adımları (+) yanlış sergilenen adımları (-) olacak şekilde forma işaretleyerek uygulama güvenilirliği verilerini toplamıştır.

Katılımcı öğrenciler için gözlemciler arası güvenilirlik

Öğrenciler için işlem yapma, problem çözme ve akıcılık becerilerini edinme düzeyine yönelik gözlemciler arası güvenilirlik ön-test ve son-test oturumların tamamında gözlemcinin uygulamada yer alması ve öğrencinin çalışma kâğıdındaki doğru cevap yüzdeleri hesaplanarak kaydedilmiştir. Sadece KKK uygulamasında öğrenci performansları çalışma kâğıdı ile kaydedilemediğinden akıcılık değerlendirme

basamağına ilişkin uygulama videoları gözlemciye iletilmiştir. Gözlemci hem doğrudan öğrenci çalışma kâğıdındaki verileri inceleyerek hem de videoları izleyerek Çarpma İşlemi Becerisi Ön-test, Son-test Veri Kayıt Formu (EK-17), Problem Çözme Becerisi Ön-test, Son-test Veri Kayıt Formu (EK-18), Akıcılık Becerileri Ön-test, Son-test Veri Kayıt Formu (EK-19) ile değerlendirme yapmıştır. Ayrıca gözlemci ön-test ve son-test oturumlarında araştırmacı davranışlarına yönelik uygulama güvenirliği için kayıt tutmuştur. Ön-test ve son-test oturumlarında araştırmacı davranışlarına ilişkin uygulama güvenirliği formu EK-20’de verilmiştir.

2.2.7.3. Sosyal geçerlik verileri

Araştırmada katılımcı öğretmenlerden uygulama sonunda çalışmaya ilişkin sosyal geçerlik verisi toplanmıştır. Sosyal geçerlik verileri araştırmacı tarafından hazırlanan 26 adet 5’li likert tipi, 4 adet açık uçlu sorulardan oluşan Sosyal Geçerlik Soru Formu (EK-22) ile değerlendirilmiştir. Sosyal geçerlik soru formlarını öğretmenlere yüz yüze paylaşılmıştır.

2.2.8. Verilerin analizi

Araştırmada etkililik, güvenirlik ve sosyal geçerlik olmak üzere üç tür veri toplanmıştır. İzleyen bölümde bu verilerin analizine yer verilmiştir.

2.2.8.1. Etkililik verilerinin analizi

Bu bölümde araştırmanın katılımcı öğretmenlerinden ve katılımcı öğrencilerden toplanan etkililik verilerinin analizini iki başlık altında verilmiştir.

2.2.8.1.1. Katılımcı öğretmenler için etkililik verilerinin analizi

Araştırmada katılımcı öğretmenlerin öğrencilere hedeflenen çarpma işlemi yapma, problem çözme ve akıcılık becerilerini kazandırma amacıyla sırasıyla CRA, ŞDÖ ve KKK uygulamasını doğru kullanmada performans geri bildirimine dayalı MÖGEP’in etkililiği incelenmiştir. Tek-denekli araştırma desenleriyle gerçekleştirilen çalışmalarda veriler genellikle grafiksel analiz yoluyla analiz edilmektedir (Tekin İftar, 2012b). Bu araştırma için de toplanan veriler çizgi grafiğine işlenmiş ve grafiksel analiz yoluyla analiz edilmiştir. Katılımcı öğretmenlerden toplanan başlama düzeyi, uygulama ve genelleme verileri (Gerçekleşen doğru davranış sayısı/Gerçekleşmesi beklenen toplam

davranış sayısı) x 100 formülü (Bilmez ve Tekin İftar, 2014) kullanılarak doğru davranış yüzdeleri hesaplanmıştır. Hesaplanan veriler grafiğe işlendikten sonra eğilim, kararlılık ve düzey hesaplamaları yapılmıştır. Başlama düzeyi ve uygulama düzeyi evreleri arasında karşılaştırma yaparken mutlak düzey değişikliği analizi ile etki büyüklüğü analizi yapılmıştır. Mutlak düzey değişikliği analizi için başlama düzeylerindeki son üç veri noktasının ortalaması ile uygulama evrelerindeki ilk üç veri noktası arasındaki farkın hesaplanması yoluyla yapılmıştır. Mutlak düzey değişikliği analiziyle acil etki belirlenmiştir. Etki büyüklüğü için ise tek-denekli araştırma yöntemiyle desenlenen çalışmalarda başlama düzeyindeki eğilimi kontrol ederek evreler arasındaki ilerlemeye dayalı olarak etki büyüklüğünü ortaya koyan bir hesaplama yöntemi olan Tau-U hesaplaması yapılmıştır (Parker vd., 2011). Hesaplama için Vannest vd. (2016) tarafından geliştirilen hesaplama motoru kullanılmıştır. Tau-U ile yapılan hesaplama sonuçları 0 ve 1 arasında değişmekte ve 0-.65 arası düşük düzeyde etki, .66-.92 arası orta düzeyde etki, .93-1.0 arası yüksek düzeyde etki şeklinde yorumlanmaktadır (Parker vd., 2011).

2.2.8.1.2. Katılımcı öğrenciler için etkililik verilerinin analizi

Araştırmaya katılan öğrencilerin öğretmenleri tarafından gerçekleştirdikleri uygulamalar sonucunda çarpma işlemi yapma, problem çözme ve temel işlemlerde akıcılık kazanmaya ilişkin performanslarına ilişkin ön-test ve son-test verileri toplanmıştır. Veriler tablo olarak verilmiş ve analiz edilmiştir. Çarpma işlemi yapma becerisine ilişkin olarak öğrencilerin yaptıkları doğru işlem sayıları, problem çözmeye ilişkin olarak doğru yanıtladıkları sözel matematik problemi sayıları, doğru yanıt/toplam soru sayısı X 100 şeklinde hesaplanmıştır. Akıcılığa ilişkin olarak öğrencilerin bir dakikada doğru yanıtlanan çarpma işlemi sayıları tablo halinde verilmiştir.

2.2.8.2. Güvenirlik verilerinin analizi

Araştırmada uygulama güvenilirliği ve gözlemciler arası güvenilirlik verileri olmak üzere iki tür güvenilirlik verisi analiz edilmiştir. İzleyen bölümde analizlere ilişkin ayrıntılı bilgiler yer almaktadır.

2.2.8.2.1. Uygulama güvenilirliği verilerinin analizi

Araştırmada katılımcı öğretmenler ve katılımcı öğrencilere ilişkin uygulama güvenilirliği verileri toplanmış ve analiz edilmiş ve izleyen bölümde verilere ilişkin ayrıntılı bilgiler verilmiştir.

Katılımcı öğretmenler için uygulama güvenilirliği analizi

Araştırmada her öğretmene ilişkin olarak hem çevrimiçi ortam olan Canvas sistemini araştırmacının doğru ve uygun kullanımına ilişkin hem de araştırmacı tarafından öğretmenlere sunulan performans geri bildirimlerine ilişkin olarak uygulama güvenilirliği verileri toplanmış ve analiz edilmiştir. MÖGEP'in yer aldığı sistemin ve sitemde araştırmacının sergilemesi gereken basamakların analizi için canvas sistemindeki araştırmacı davranışlarına ilişkin veri toplayan gözlemciden elde edilen veriler Doğru davranışlar/Tüm Davranışlar x 100 formülü kullanılmıştır. K1, K2 ve K3 için sistemin uygulama güvenilirliği %100 olarak hesaplanmıştır. Performans geri bildirimleri için toplanan uygulama güvenilirliği verileri için de aynı formül kullanılmış ve her üç öğretmen için de %100 olarak hesaplanmıştır.

Katılımcı öğrenciler için uygulama güvenilirliği analizi

Bu araştırmada öğrenciler için bağımsız değişken (CRA, ŞDÖ ve KKK) aynı zamanda katılımcı öğretmenler için bağımlı değişkendir. Dolayısıyla katılımcı öğretmenler için toplanan etkililik verileri aynı zamanda katılımcı öğrenciler için uygulama güvenilirliği verisidir. Öğretmenler tarafından gerçekleştirilen uygulama oturumlarında uygulama güvenilirliği verileri Tablo 2.7.'de yer almaktadır.

Tablo 2.7. Öğretmenler için uygulama oturumları uygulama güvenilirliği verileri

Katılımcılar	CRA	ŞDÖ	KKK
K1	94,16	97,7	95,71
K2	95,16	92,22	97,6
K3	93,32	94,64	96,8

2.2.8.2.2. Gözlemciler arası güvenilirlik verilerinin analizi

Araştırmada öğretmen ve öğrencilere ilişkin toplana gözlemciler arası güvenilirlik verilerinin analizine izleyen başlıklarda yer verilmiştir.

Katılımcı öğretmenler için gözlemciler arası güvenirlik verilerinin analizi

Araştırmada öğretmenlerin hedeflenen davranışlarına ilişkin elde edilen gözlemciler arası güvenirlik verileri “Görüş Birliği/Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı x 100” formülü kullanılarak analiz edilmiştir (Erbaş, 2023). Her bir öğretmen için CRA, ŞDÖ ve KKK uygulamalarına ilişkin gözlemciler arası güvenirlik verilerinin analizine Tablo 2.8’de yer almaktadır.

Tablo 2.8. *Katılımcı öğretmenlerin uygulama oturumlarına ilişkin gözlemciler arası güvenirlik verileri*

Katılımcılar	Başlama Düzeyi	Uygulama	Genelleme
CRA			
K1	%100	%92,16	%100
K2	%100	%96	%100
K3	%100	%92,16	%100
ŞDÖ			
K1	%100	%90,8	%100
K2	%100	%95,34	%100
K3	%100	%90,8	%100
KKK			
K1	%100	%92	%100
K2	%100	%96	%100
K3	%100	%100	%100

Katılımcı öğrenciler için gözlemciler arası güvenirlik verilerinin analizi

Öğrencilerin hedeflenen becerilerine ilişkin elde edilen gözlemciler arası güvenirlik verileri “Görüş Birliği/Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı x 100” formülü kullanılarak analiz edilmiştir (Erbaş, 2023). Her bir öğrenci için İşlem Yapma, Problem Çözme ve Akıcılık performanslarına ilişkin gözlemciler arası güvenirlik verilerine Ön-test ve son-test oturumları için %100 olarak hesaplanmıştır.

2.2.8.3. Sosyal geçerlik verilerinin analizi

Araştırmada katılımcı öğretmenlerle toplanan sosyal geçerlik verileri betimsel olarak analiz edilmiş analiz sonuçlarına Bulgular başlığı altında yer verilmiştir.

3. BULGULAR VE YORUM

Raporun bu bölümünde; öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle çalışan sınıf öğretmenlerinin matematik dersi becerilerinin öğretiminde desteğe ihtiyaç duyduğu alanların belirlenmesi, öğretmenlerin gereksinimleri doğrultusunda hazırlanan matematik eğitiminde kanıt temelli uygulamalara ilişkin bilgi ve beceri düzeylerinin arttırılmasında performans geri bildirimine dayalı Matematik Öğrenme Güçlüğü Eğitim Paketi (MÖGEP) uygulamasının etkililiği, öğretim yapılan süre boyunca öğrencilerin çarpma işlemlerinde hesaplama, problem çözme ve akıcılık becerilerindeki değişimi ve eğitime katılan öğretmenlerin bu eğitimin uygunluğu, etkililiği ve kabul edilebilirliğiyle ilgili görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır. Amaç doğrultusunda araştırma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada öğretmenlerin gereksinimleri belirlenmiş, ikinci aşamada ise gereksinim doğrultusunda eğitim paketi hazırlanarak uygulanmış ve etkililiği incelenmiştir. Bulgular da bu iki aşama doğrultusunda sunulmuştur.

3.1. I. Aşama: Gereksinim Belirleme Bulguları

Gereksinimin belirlenmesi için gereksinim belirleme formu ve yarı-yapılandırılmış görüşmelerden yararlanılmıştır. İlk olarak 252 öğretmenden gereksinim belirleme formu ile veriler toplanmıştır. Daha sonra da ölçüt örneklem tekniği ile belirlenen sekiz sınıf öğretmeni ile yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen veriler ayrı başlıklar altında sunulmuştur.

3.1.1. Gereksinim belirleme formuna ilişkin bulgular

Formdan elde edilen verilerin analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular, bu başlık altında özet olarak sunulmuş ve forma ilişkin bulguların temel istatistik ölçütleri ile hesaplanmış detaylı grafik gösterimleri dört sayfayı aştığından ek olarak verilmiştir (Bkz. EK-23). Bu doğrultuda bulgular, iki boyutta karşımıza çıkmaktadır. Birincisi, öğretmenlerin öğretim sırasında gereksinim duyduğu konuları belirlemek; ikincisi matematik konuları özelinde öğretim programında yer alan birinci sınıftan dördüncü sınıfa kadar olan ünite başlıklarında öğretmenlerin desteğe gereksinim duyduğu konuları belirlemek şeklindedir. Öğretmenlerin öğretim sırasında gereksinim duyduğu konuları belirlemek için alanyazından destekle dört madde sunulmuş ve birden fazla işaretleme imkanı sağlanmıştır. Dört madde ise şu şekilde sıralanmıştır:

- Öğrenciye uygun ders içeriklerinin belirlenmesi
- Materyal geliştirme
- Etkili matematik öğretim yöntemlerin seçimi
- Değerlendirme

Yukarıda sıralanan dört madde içerisinde 252 öğretmenin en fazla gereksinim olarak belirttikleri konular sırasıyla, öğrenciye uygun ders içeriklerinin belirlenmesi (f= 168) ve etkili matematik öğretim yöntemlerinin seçimi (f= 162) olmuştur. Bu iki konunun birbirine çok yakın bir oranda çıktığı görülmüştür. Ayrıca materyal geliştirme gereksiniminin de diğerlerine yakın bir orana sahip olduğu bulunmuştur. 252 öğretmenin 146'sı da materyal geliştirme gereksinimine değinmiştir. Burada değerlendirme konusunu, öğretmenlerin en az gereksinim duydukları konu olarak seçmeleri dikkat çekmiştir. Öğretmenlerden sadece 62'sinin bu konudaki gereksinimlerini ifade ettikleri ortaya çıkmıştır.

Formların analizi sonucunda ikinci ele alınan boyut ise matematik konuları olmuştur. Bu doğrultuda matematik öğretim programında yer alan birinci sınıftan dördüncü sınıfa kadar olan ünite başlıklarına yer verilmiştir. Ünite başlıklarında; doğal sayılar, doğal sayılarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemi, kesirler, kesirlerle işlemler, geometrik cisimler ve şekiller, uzamsal ilişkiler, geometride temel kavramlar, uzunluk ölçme, çevre ölçme, alan ölçme, zaman ölçme, tartma, sıvı ölçme, veri toplama ve değerlendirme olmak üzere 17 başlık listelenmiştir. Ünite başlıklarının fazla olmasından dolayı verileri özetlemek ve somutlaştırmak adına Tablo 3.1'de ünitelere ilişkin katılımcıların gereksinim düzeyleri sunulmuştur. Gereksinim düzeyleri; hiç ihtiyaç duymuyorumdan (1), çok ihtiyaç duyuyorum (5) sıralanmıştır. Koyu renk ile işaretlenen gereksinim düzeyleri ciddi bir fark ortaya koyan değerlerken; daha açık renkle gösterilen ve iki gereksinim düzeyinin işaretlendiği değerler ise çok yakın değerlerin varlığını göstermektedir.

Tablo 3.1. Gereksinim belirleme formunda ortaya çıkan matematik konularına ilişkin gereksinim düzeyleri

Ünite Başlıkları	TOP.		1	2	3	4	5
Doğal sayılar	252	f	86	45	42	43	36
	100	%	34,1	17,9	16,7	17,1	14,3
Doğal sayılarla toplama işlemi	252	f	74	57	46	37	38
	100	%	29,4	22,6	18,3	14,7	15,1

Tablo 3.1. Gereksinim belirleme formunda ortaya çıkan matematik konularına ilişkin gereksinim düzeyleri (devam)

Ünite Başlıkları	TOP.		1	2	3	4	5
Doğal sayılarla çıkarma işlemi	252	f	70	45	45	46	46
	100	%	34,1	17,9	17,9	18,3	18,3
Doğal sayılarla çarpma işlemi	252	f	40	28	49	45	90
	100	%	15,9	11,1	19,4	17,9	35,7
Doğal sayılarla bölme işlemi	252	f	30	32	39	40	111
	100	%	11,9	12,7	15,5	15,9	44
Kesirler	252	f	30	34	56	36	96
	100	%	11,9	13,5	22,2	14,3	38,1
Kesirlerle işlemler	252	f	27	29	47	41	108
	100	%	10,7	11,5	18,7	16,3	42,9
Geometrik cisimler ve şekiller	252	f	60	41	51	42	58
	100	%	23,8	16,3	20,2	16,7	23
Uzamsal ilişkiler	252	f	55	52	51	38	56
	100	%	21,8	20,6	20,2	15,1	22,2
Geometride temel kavramlar	252	f	43	47	61	43	58
	100	%	17,1	18,7	24,2	17,1	23
Uzunluk ölçme	252	f	48	52	56	41	55
	100	%	19	20,6	22,2	16,3	21,8
Çevre ölçme	252	f	41	43	54	50	64
	100	%	16,3	17,1	21,4	19,8	25,4
Alan ölçme	252	f	26	33	48	55	90
	100	%	10,3	13,1	19	21,8	35,7
Zaman ölçme	252	f	32	38	55	50	77
	100	%	12,7	15,1	21,8	19,8	30,6
Tartma	252	f	40	46	61	45	60
	100	%	15,9	18,3	24,2	17,9	23,8
Sıvı ölçme	252	f	40	38	66	45	63
	100	%	15,9	15,1	26,2	17,9	25
Veri toplama ve değerlendirme	252	f	46	44	50	37	75
	100	%	18,3	17,5	19,8	14,7	29,8

Tablo 3.1'deki verilere bakıldığında doğal sayılar, doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemler açık ara öğretmenlerin gereksinim duymadığı konular olarak ortaya çıkmıştır. Ciddi bir oranla gereksinim duydukları konular ise; doğal sayılarla çarpma ve bölme işlemleri, kesirler ve kesirlerle işlemler, çevre, alan ve zaman ölçme, veri toplama ve değerlendirme olarak belirlenmiştir. Aralarında en az gereksinimin çevre ölçmede ortaya çıktığı; en fazla gereksinimin doğal sayılarla bölme işlemlerinde çıktığı bulunmuştur. Farklı bir dağılım olarak geometrik cisimler ve şekiller ile uzamsal ilişkiler konularında belirsizlik gözlenmiştir. Özellikle geometrik cisimler ve şekiller konusunda mod ve medyan hesaplamaları yapıldığında genel olarak öğretmenlerin orta düzeyde bir gereksinim duyduğunu (medyan, 3) ve iki ayrı belirgin grup olduğu için verilerin bimodal olduğunu göstermiştir. Aynı şekilde uzamsal ilişkilerde de hiç gereksinim duymuyorum (f=55) diyenlerle çok gereksinim duyuyorum diyenlerin (f=56) sayısı çok yakındır.

Medyan hesaplamaları yapıldığında 2 değerine ulaşılması da öğretmenlerin konuyla ilgili düşük orta düzeyde gereksinim duyduklarını ortaya çıkarmaktadır. Genel olarak geometride temel kavramlarda, uzunluk ölçmede, tartmada, sıvı ölçmede orta düzeyde bir gereksinimin söz konusu olduğu görülmektedir.

3.1.2. Yarı-yapılandırılmış görüşmelere ilişkin bulgular

Gereksinim belirleme formundan elde edilen bulguları desteklemek ve bulguları derinlemesine inceleyebilmek adına yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yarı-yapılandırılmış görüşmelerin analizi sonucunda beş temaya ulaşılmıştır. Bunlar; ÖÖG yaşayan öğrenci özellikleri, öğrencilerin sorun yaşadıkları matematik konuları, öğretmenlerin öğretim sırasında yaptıkları müdahaleler, öğretim sırasında öğretmenlerin yaşadıkları sorunlar ve öğretmenlerin gereksinimleri şeklinde ortaya çıkmıştır. İzleyen başlıklarda temalara ilişkin elde edilen bulgulardan bahsedilmiştir.

3.1.2.1. ÖÖG yaşayan öğrenci özellikleri

Öğretmenlerin tamamı ÖÖG yaşayan öğrencilerin özelliklerinden bahsederken öğrencilerin düşük akademik başarıya sahip olduklarından, geç ve zor anladıklarından bahsetmişlerdir. Yarısından fazlası ise ilgisizlik ve hatırlama sorunları olduğundan bahsetmiştir. Düşük akademik başarıya ilişkin yaptıkları açıklamalara bakıldığında K1, “Her çocuk tabiki farklı özelliklere sahip ama bu öğrenciler farklı özelliğin ötesinde bi şey. Arkadaşlarından çok geride kalıyorlar.” şeklinde ifade ederken (27.12.2021 tarihli K1 ile görüşme); K5, “şunu yapın, bunu yapın, o kadar uğraşın, pek işe yaramıyo, yine istediğimiz seviyeye gelmiyo, gelemiyö malesef.” ifadelerini kullanmıştır (20.12.2021 tarihli K5 ile görüşme). Geç ve zor anlamalarına ilişkin ise “Han böyle ders işlerken anlamadığı o kadar belli oluyo ki, sanki böyle boş boş bakıyo, biraz amiyane bi tabir olacak ama.” diyerek K4 düşüncelerini belirtmiştir (20.12.2021 tarihli K4 ile görüşme). K2 ise zor anladıklarına örnek vererek “Mesela müfredatta kesme parçalama olarak verilmiş etkinlikler ama materyalleri kullanırken çocuk anlamıyo, akli hep kâğıt-karton kesmede kalıyo.” düşüncesini ifade etmiştir. Öğretmenlerden birinin ise “...zekâlarında problem olduğu için öğretemiyorum, anlamıyo.” cümlesiyle öğrencilerin anlayamamalarını zihinsel problemlerle ilişkilendirdiği dikkat çekmiştir (22.11.2021 tarihli K8 ile görüşme). Öğrencilerin ilgisiz olduklarıyla da ilgili görüş belirten altı öğretmen olmuş, öğretmenlerden bazıları bu durumu, K7’nin “...belli bi yerden sonra

çocuk da ilgisini kaybediyo, anlamayınca ilgilenmiyo.” ifadesine (23.12.2021 tarihli K7 ile görüşme) benzer şekilde, anlamamalarının sonucu olarak ilgisiz olmalarına bağlamışlardır. Bir öğretmen ilgisizlik durumunu belirtmiş ancak nedenini belirlemenin çok zor olduğunu söyleyerek "Artık başarısızlık korkusu yüzünden mi, yoksa gerçekten ilgisiz mi olduğunu anlamak zor, bi çaba göstermiyo çünkü." ifadesini kullanmıştır (03.01.2022 tarihli K3 ile görüşme). Ek olarak K6, "...hiç meraklı değil ve öğrenmeye karşı genel bi isteksizlik hali var..." diyerek kendi öğrencisinin durumunu paylaşmıştır (06.01.2022 tarihli K6 ile görüşme). Öğretmenlerin dördü öğrencilerin hatırlamada da problemler yaşadıklarını belirtmişlerdir. Buna K2, "...biliyo, yapmıştı en son... yeni bi konuya geçelim, o eski yaptığını yapcak yapamıyo. Yapmıştık hani böyle diyorum, tekrar anlatıyorum ama hatırlamıyo, hoop başa sarıyoruz." şeklinde açıklamalarıyla; K4 de "Bakın bi öğrencim ders dışında gayet iyi, iletişim kuruyo, katılıyo. Ama derse gelince bu neydi diyorum yok, hatırlamıyo." (20.12.2021 tarihli K4 ile görüşme) şeklinde deneyimini paylaşmıştır.

3.1.2.2. Öğrencilerin sorun yaşadıkları matematik konuları

Yarı-yapılandırılmış görüşmelerin analizi sonucunda ortaya çıkan öğrencilerin sorun yaşadıkları matematik konuları temasında öğretmenler çoğunlukla "hesaplama (işlem) becerileri", "problem çözme", "ölçme" ve "akıcılık" konularında buluşmuşlardır. Öğretmenlerin tamamı ise "hesaplama (işlem) becerilerini" ve "problem çözme" ortak sorun olarak belirtmişlerdir. Hesaplama (işlem) becerilerinde özellikle çarpma ve bölme işlemleri üzerinde durmuşlardır. Bu bulgu, gereksinim belirleme formundan elde edilen verilerle paralellik göstermektedir. Çarpmaya ilişkin yaşanan sorunları "3 tabağa 4 elma koyuyoruz, 4-8-12 diye sayıyoruz ama sonra işleme gelince ikisini toplayıp 7 yazıyo." (24.12.2021 tarihli K2 ile görüşme), "Çarpım tablosu büyük eksiklik sadece çiftleri biliyo." (20.12.2021 tarihli K5 ile görüşme) gibi ifadelerle; bölmeye ilişkin sorunları ise "Bölme en büyük sıkıntımız, her şeyinde zorlanıyoruz. 42'yi 2'ye bölerken önce 4'ten değil 2'den başlıyo. Çünkü toplamada birler basamağına almış." (23.12.2021 tarihli K7 ile görüşme) cümleleriyle örneklendirmişlerdir. Öğretmenlerin ayrıca çarpma ve bölme işlemleri içerisinde kesirlerden de bahsettiği görülmüştür. Sekiz öğretmenden ikisi, kesir örneğini bölme içerisinde, biri de problem çözme içerisinde ele almıştır. Örneğin K3 "Bölmede bi kesirler de giriyo işin içine iyice karışıyo, mesela $\frac{2}{8}$ yazıyorum orda kalıyoruz, sadeleştirme yapamıyoruz, bütün mü çeyrek mi zaten ilişki kuramıyo."

(03.01.2022 tarihli K3 ile görüşme) derken; K7, “problem düzse çözüyo ama tersten sorunca yapamıyor ... bütünü 4’e bölüyor ama 1 parçası verilen şeyin bütünü bulamıyo.” (23.12.2021 tarihli K7 ile görüşme) şeklinde ifade etmiştir.

Problem çözme konusunda problem yapılarını bilmeme, problemde verilenlerle istenenlerini anlamama, yapılması gereken işleme karar verememe, çok basamak gerektiren problemleri çözememe gibi sorunları dile getirmişlerdir. Sorunlara örnek olarak öğretmenler “Problemleri genelde yanlış çözüyoruz ... farklı işlemler var diyelim hep aynı yoldan çözmeye çalışıyo.” (03.01.2022 tarihli K3 ile görüşme), “Hangi işlem yapılacak, hiç onu düşünmeden gördüğü sayıları toplayıp geçiyo.” (06.01.2022 tarihli K6 ile görüşme), “...çözüm yolu geliştirmeye geçemiyoruz bile hocam anlasa yetcek bana.” (24.12.2021 tarihli K2 ile görüşme) ifadeleriyle paylaşımda bulunmuştur.

Ölçme konusunda öğrencilerin sorun yaşadığını belirten beş öğretmen uzunluk ve alan ölçme üzerine odaklanmıştır. Öğretmenlerden ikisi öğrencilerin her ikisinde de sorun yaşadıklarını belirtirken, üçü ise özellikle alan ölçmede sorun yaşadıklarını belirtmişlerdir. Örneğin K4, “Önceki yıllarda geometrik şekillerde daha çok zorlanıyoduk. Bilgisayar, telefon, tablet oyunları galiba öğrenmelerini sağlıyo. Ama şimdi sadece uzunluk ve alanda sıkıntı yaşıyoruz.” (20.12.2021 tarihli K4 ile görüşme) diyerek uzunluk ve alan ölçmeyi vurgulamış; K1 ve K7 sırasıyla “Uzunluğu yapabiliyorlar çok seviyorlar ama alan için aynı şeyi söyleyemem.” (27.12.2021 tarihli K1 ile görüşme), “Alanı öğretemiyorum çünkü çarpmada hâla eksiği var.” (23.12.2021 tarihli K7 ile görüşme) alan ölçme konusunu ön plana çıkarmışlardır. K7 örnek ifadesiyle, alan ölçmenin temelinde çarpma olduğu için ve öğrencilerin çarpma konusunda yaşadıkları sorunların bu konuya da yansıdığının ilişkisi kurmuştur. Ayrıca öğretmenlerden biri ölçme konusunda zaman ölçme ile ilgili de “Saatler konusunda çok güzel öğreniyorlar ama 12 haftanın kaç ay ettiğini ııı bulamıyo, takvim üzerinden yaparsak buluyo ama.” (20.12.2021 tarihli K4 ile görüşme) diyerek öğrencilerin sorununu belirtmiştir.

Öğretmenler akıcılık konusunda zihinden işlem yapma, işlemi geç yapma, parmakla sayma gibi öğrenci davranışlarından bahsederek öğrencilerin sorun yaşadıklarını söylemişlerdir. Akıcılık, hesaplama (işlem) becerisi ve problem çözme içerisinde yer alsa da öğretmenlerin sıklıkla bunu vurgulamasından dolayı hem oralarda ele alınmış hem de ayrıca ortak kod olarak da değerlendirilmiştir. Altı öğretmenin bahsettiği bu konuya ilişkin örnek ifadeler ise şu şekilde olmuştur: “Sürekli parmakla sayıyo, zihinden işlem yapamıyo.” (22.11.2021 tarihli K8 ile görüşme), “...sorunca hemen cevap veremez o. Ya

eliyle sayıyo ya içinden sayıyo. Dudaklarını kıpırdatır çünkü sayıyo, ezberleyemiyo.” (20.12.2021 tarihli K5 ile görüşme).

Sonuç olarak öğretmenlerin anlatımları doğrultusunda öğrencilerin matematik konularında; çarpma, bölme işlemlerini yapma ve bu işlemleri içeren problemleri çözme, bu işlemlerde akıcılık kazanma, bu işlemlerin içinde olduğu kesirler ve ölçme konusunda, genel olarak farklı işlem türlerinde ve birden fazla işlem gerektiren problemleri çözme, problemi anlama konusunda sorunlar yaşadıkları ortaya çıkmıştır. Temaya ilişkin bu bulgular gereksinim belirleme formundan elde edilen öğretmenlerin hangi matematik konularını öğretirken zorlandıklarına ilişkin ortaya çıkan verilerle örtüşmektedir.

3.1.2.3. Öğretmenlerin öğretim sırasında yaptıkları müdahaleler

Öğretmenler bu temada öğretim sırasında yaptıkları müdahaleleri sıklıkla somutlaştırma, gösterip yaptıрма, öğretimi basitleştirme, birebir bir öğretim yapma ve akran öğretimi yapma şeklinde ifade etmişlerdir. Somutlaştırmayı tüm öğretmenlerin yaptığı görülürken; gösterip yaptırmayı ve bireyselleştirilmiş eğitim programı (BEP) hazırlamayı altı öğretmenin belirttiği; birebir öğretim ve akran öğretimi yapmayı ise beş öğretmenin kullandığı görülmüştür. Öğretmenler somutlaştırma yaptıklarını “Biz öyle teknik terimleri falan bilmeyiz hocam ama matematik soyut olduğu için daha somut hale getirmeye çalışıyorum en basitinden” (24.12.2021 tarihli K2 ile görüşme), “Çok çeşitli malzemeler kullanıyorum ama ben hani bazen o da yetmiyo. Hani somuttan soyuta gidelim anlamlı olsun diye... Mesela market yapıyoruz, gerçek paralarla ne aldın şu fiyat, kaç para verdin, ben sana kaç para vercem falan öyle anlatmaya çalışıyoz.” (03.01.2022 tarihli K3 ile görüşme) gibi ifadelerle anlatmışlardır. Öğretmenler somutlaştırma yaparken somut nesnelerden, resimlerden, görsellerden yararlandıklarından, hatta günlük yaşamla ilişkilendirerek sınıfta canlandırmalar yaptıklarından bahsetmişler, dolayısıyla eylemlere de somutlaştırma içinde yer vermişlerdir. Öğretmenlerin bu noktada CRA’nın aşamalarından somut, yarı somut, soyut aşamalarına dikkat ettikleri düşünülebilir (Khan ve Khan, 2021).

Gösterip yaptırmada öğretmenler model olduklarını belirterek adım adım işlemi, problemi kendilerinin çözdüklerini, daha sonra da öğrenciye yaptırdıklarını dile getirmişlerdir. Buna örnek olarak K5’in “özel olarak bi şey diyemem...derler ya duyarsa unutulabilir, görürse hatırlar, kendi yaparsa unutmaz...gösterip ona yaptırdınca daha kalıcı oluyo.” (20.12.2021 tarihli K5 ile görüşme) açıklamaları verilebilir. Ayrıca öğretmenler

BEP hazırladıklarını ve BEP'i uygulayarak öğrencilere bireysel özelliklerine göre ilgilenmeye çalıştıklarını söyleseler de hem BEP hazırlama kısmında hem de bunu uygularken vakit harcama konusunda zorlandıklarını da vurgulamışlardır. Altı öğretmenden dördü bu zorluğu ifade etmiştir. Öğretmenlerden K8 bu durumu, “hocam bi de benim daha önce böyle bi öğrencim de olmamıştı ya, BEP hazırladım mesela onun için, sağolsun rehber öğretmenimiz çok yardımcı oldu, bilmiyom açıkça, ama ben sınıfta nasıl uygulucam, ayriyetten zaman ayırmadan zor diil mi.” (22.11.2021 tarihli K8 ile görüşme) şeklinde açıklamıştır. K6 ise BEP hazırladığından bahsetse uygulamayla ilişkilendirme konusuna “BEP hazırlıyorum. Çok dönüp ben bakmıyorum, zaten uygulayabildiklerimiz, uygulayabildiklerimiz dicem yani belli.” (06.01.2022 tarihli K6 ile görüşme) diyerek değinmiştir.

Birebir öğretimi kullanan beş öğretmenin hepsi, zor olduğunun ancak zor olsa da yapmaya çalıştıklarının da altını çizmişlerdir. Bir öğretmen “... evlerine bile gitmişliğim var hocam çocukların anlatmak için. Napayım grupla falan olacak şey değil, mecbur. Tamam kendi hızında ilerlesin, tamam ben ona göre soru sorayım, sınav yapayım sıkıntı yok. Ama ben hepsine anlatıyorum orda bi yeri kaçırdılar, biri soruyo, ama bu çocuklar sormuyo da.” (27.12.2021 tarihli K1 ile görüşme) diyerek; başka bir öğretmen de “mesela tüm sınıfa çalışma kâğıdı veriyorum onu yapıyolar o sırada gidiyorum ona da birebir tekrar anlatıyorum... aslında destek eğitim odaları da iyi oldu onda orda da çalışabiliyoz yani” (23.12.2021 tarihli K7 ile görüşme) deneyimiyle durumu detaylandırmıştır. Öğretmenler; öğrenciler arasında iletişimi güçlendirme, sınıf içi iş birliği kurma, normal gelişim gösteren öğrencileri de işin içine sokarak onların da sorumluluk almalarını sağlama yönlerinden dolayı akran öğretimi de kullandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin bu bulguyu destekleyecek ifadeleri ise, “Şimdi onunla ister istemez ilgilenmem gerekiyo, bu sefer diğerlerinde eksiklik olacak, o yüzden akran öğretimi de işime yarıyo diyebilirim. Hem sosyal yönden iletişim, birbirini anlama felan geliştirdiğini düşünüyorum.” (20.12.2021 tarihli K4 ile görüşme), “Akran öğretimi kullanıyorum ama dikkat etmek lazım buna da, öff bilmiyosun sen de demesin yani çocuk daha çok birlikte öğrenme gibi aslında, sadece akademik değil mesela resim de yaptırıyorum, şarkı da söyletiyorum birlikte.” (20.12.2021 tarihli K5 ile görüşme) şeklinde sıralanabilir. K5'in ifadesinde akran öğretiminde etiketlenmenin önüne geçmek için alternatif müdahalelere de yer verdiği görülebilir.

3.1.2.4. Öğretim sırasında öğretmenlerin yaşadıkları sorunlar

Öğretmenlerin yaptıkları müdahalelerden sonra öğretmenlerin öğretim sırasında yaşadıkları sorunlara da değindikleri görülmüştür. Bu temada öğretmenlerin tamamının çok vakit harcamayı bir sorun olarak belirttikleri bulunmuştur. Ek olarak sıklıkla vurguladıkları başka hususlar da ortaya çıkmıştır. Bu hususlar; öğretememe, konuları yetiştirme çabası, konuların zor olması, materyal eksikliği ve öğrenci için kullanılan yöntem ve teknikleri bilememe çerçevesinde toplanmıştır. Öğretmenlerden bazıları yaşadıkları sorunların nedenlerinden bahsetmişlerdir. Özellikle çok vakit harcamalarının nedenlerini; öğrencinin çok geç öğrenmesinden, özel olarak ilgilenmeleri gerektiğinden, sürekli önceki konulara geri döndüklerinden kaynaklı öğretmek için vakit harcamalarına ve ilerleyememelerine bağladıkları belirlenmiştir. Ayrıca yaşadıkları sorunların da birbirini etkilediği için sorunun başka bir sorun doğurduğunu da vurgulamışlardır. Yöntem ve teknik bilmemelerinin ve materyal eksikliği yaşamalarının öğretememelerine sebep olduğunu, konuları yetiştirme çabası içinde olmalarının öğrenciye vakit ayırmada da sorunu doğurduğunu ifade etmişlerdir. Bulguları ortaya çıkaran öğretmenlerden bazılarının ifadelerine ise şu şekilde yer verilmiştir:

- “... öğretemiyorum, ne yapsam olmuyor.” (22.11.2021 tarihli K8 ile görüşme)
- “Bu çocuklar için ne yapayım diye araştırıyorum açıkçası, konuşuyoz öğretmen arkadaşlarla, biri ıı basara diyo, onu yapmaya çalışıyoz ama bu çocuklar için böyle yöntemleri bilmiyoz ki, öğretemiyoz neticede...” (24.12.2021 tarihli K2 ile görüşme)
- “...içerik hazır geliyo ben o kazanımı öğretemem ki çocuğa, zor onun için... ama konuyu da yetiştirmem lazım, diğerleri anlıyo, onlar da var, bununla nasıl ilgileneyim?” (23.12.2021 tarihli K7 ile görüşme)
- “...hazır materyaller olsa keşke, yok materyal hazırla ayrıca, ee konular yetişsin, onla ayrı ilgilen ee bi tek o yok, göçmeni de var, ne ara olacak?” (20.12.2021 tarihli K5 ile görüşme)
- “...ya şeye geçiyorum bölmeye ama çarpmayı öğrenememiş çarpmayı tekrar anlatıyorum, noluyo ayrı zaman gerekiyo, noluyo ayrı şey ıı ilgi gerekiyo, noluyo haldır haldır anlatmak zorunda kalıyon... ııı aslında sorun yumağı oluyo hocam, anlatabildim mi?” (27.12.2021 tarihli K1 ile görüşme)

3.1.2.5. Öğretmenlerin gereksinimleri

Öğretmenler öğretim sırasında yaşadıkları sorunlardan sonra gereksinimlerini de ifade etmişlerdir. Bulgulardan ortaya çıkan sonuçlar, öğretmenlerin yaşadıkları sorunların aslında gereksinimlerine de zemin hazırladığını düşündürebilir. Örneğin, öğretmenlerin belirttikleri materyal eksikliği sorunu burada gereksinim olarak da karşımıza çıkmıştır. Sadece öğretmenlerden K1, materyal eksikliğini sorun olarak belirtmiş; ancak gereksinim olarak söylememiştir. Dolayısıyla K6'nın "Okullarda materyal odası olmalı." (06.01.2022 tarihli K6 ile görüşme) örnek düşüncesine benzer şekilde beş öğretmen materyal gereksiniminden bahsetmiştir. Aynı şekilde yöntem ve teknikleri bilmeme durumları bilgi ve eğitim gereksinimini de doğurabilmektedir. K2'nin "Ben heyecanlandım açık diyim, siz eğitim vercez dediniz ya eğitim alalım hocam yalnız olmadığımızı şey yapalım yani... bilelim... kesin lazım." (24.12.2021 tarihli K2 ile görüşme) düşünceleri buna örnek olarak gösterilebilir. K2 ile birlikte tüm öğretmenler bilgi ve eğitim ile uzman desteği gereksinimlerini dile getirmişlerdir. Başka bir örnek olarak öğretmenlerden birinin eğitim gereksinimine ilişkin eğitim içeriğine de vurgu yaptığı "...eğitime gereksinim duyuyorum ama şunu da ekleyim ı şöyle bi şey sınıfta napacağım onun eğitimi..." (23.12.2021 tarihli K7 ile görüşme) söylemine yer verilebilir.

Bu tema, öğretmenlerin öğretim için gereksinim duydukları konuların yanı sıra genel olarak iş birliği gereksinimi duyduğunu da ortaya çıkarmıştır. K3, "Evde aile bizi desteklemeli ki iii faydası olsun ben de hızlanabilirim böyle... ailenin bizle iş birliği yapması, şeyi iletişimi şart." (03.01.2022 tarihli K3 ile görüşme) düşüncesiyle aileyle iş birliğine atıfta bulunmuştur. İş birliğinden bahseden beş öğretmenden üçünün sadece aile vurgusu yaptığı, ikisinin ise farklı paydaşların da işin içinde olması gerektiğini belirttiği ortaya çıkmıştır. Örneğin K1, "...çok kişi var hocam, bizle bitmiyor ki. Ailesi, öbürlerinin ailesi, eee desteğe gittiği öğretmeni, RAM'ı falan. Herkesin kordineli çalışması lazım." (27.12.2021 tarihli K1 ile görüşme) ifadesiyle çok bileşenli bir iş birliği gereksinimine değinmiştir.

Temaya ilişkin bulgulara ek olarak öğretmenlerin birtakım ifadelerinden de bilgi gereksinimi oldukları konusunda çıkarımlar yapılabilir. Örneğin öğretmenlerden ikisinin öğrenme güçlüğüne "...bazılarında ee zihinsel gerilik de var hocam.", "...zekâlarında da problem olduğu için öğretemiyorum, anlamıyo." ifadelerini kullanarak zihinsel gerilikle ve zekâ ile; birinin de "...adını disleksi diye biliyorum." diyerek disleksi ile ilişkilendirdiği görülmüştür.

Sonuç olarak yarı-yapılandırılmış görüşmelerden ve ihtiyaç belirleme formundan elde edilen verilerle bulgular özetlenmiştir. Gereksinimin ortaya konulması için iki ayrı veri toplama aracından elde edilen veriler birleştirilip yorumlanarak izleyen başlıkta gereksinim için genel bir çerçeve oluşturulmaya çalışılmıştır.

3.1.3. İhtiyaç belirleme formuna ve yarı-yapılandırılmış görüşmelere ilişkin bulguların birlikte yorumlanması

Bulgular birlikte yorumlandığında birçok ortak paydada buluşulabildiği görülmüştür. Öncelikle gereksinim belirleme formunda öğretmenlerin öğretim sırasında gereksinim duyduğu konular sorgulanırken yarı-yapılandırılmış görüşmelerde öğretim sırasında yaşadıkları sorunlar ve gereksinimleri ayrı ayrı ele alınmıştır. Gereksinim belirleme formunda dört madde üzerinden öğretmenlerin gereksinimleri oluşturulmaya çalışılırken, görüşmelerde bir sınırlandırma getirilmemiş öğretmenlerin bahsettikleri düşünceler açıcı sorularla açılarak derinlemesine irdelenmiştir. Ortaya çıkan sonuçlara bakıldığında ise etkili matematik öğretim yöntemlerinin seçimi (gereksinim belirleme formunda öğretmenlerin %64.8'i; yarı yapılandırış görüşmelerde öğretmenlerin %75'i) ve materyal geliştirme (gereksinim belirleme formunda öğretmenlerin %58.4'ü; yarı yapılandırış görüşmelerde öğretmenlerin %75'i) öğretmenlerin çoğunluğunun gereksinim belirttiği görülmüştür. Yarı-yapılandırılmış görüşmelerde öğretmenler, öğretim yöntemlerini bilmemeye sorun olarak değinmiş ve bunun bilgi ve eğitim gereksinimini doğurmasıyla ilişkilendirmişlerdir. Öğrenciye uygun ders içeriklerini belirlemek ise gereksinim belirleme formunda en çok gereksinim belirtilen konu olmuştur (öğretmenlerin %67.2'si). Yarı-yapılandırılmış görüşmelerde doğrudan bu ifade yer almasa da öğretmenlerin öğrenciye uygun ders içeriklerini belirlemek ve uyarlamak için ciddi bir çaba sarf ettikleri, bu sürecin de sınırlı bir zamanda öğrenci için zor konuları yetiştirme kaygısını oluşturabildiği düşünülebilir. Dolayısıyla öğretmenlerin uygun içerikleri belirleme konusunda gereksinimlerinin olması, aslında bu konuda sorunlar yaşadıklarını gösterebilir. Buna zemin hazırlayan etmenlerin de yarı-yapılandırılmış görüşmelerde ortaya çıkan çok vakit harcama, konuları yetiştirme çabası, konuların zor olması gibi bahsettikleri sorunlar olduğu çıkarımı yapılabilir.

Öğretim programında ele alınan matematik konuları, yarı-yapılandırılmış görüşmelerde öğrencilerin sorun yaşadıkları konular temelinde sorulurken; formda öğretmenin gereksinim duyduğu ünite başlıklarında sorulmuştur. Buradaki sorgulama

öğretmenlerin bu gereksinimlere ihtiyaç duymalarının sebebinin öğrencilerin aynı sorunları yaşaması olarak yorumlanabilir. Bu açıklamayla iki veri toplama aracında da ortak ön plana çıkan konular çarpma ve bölme işlemleri, kesirler, ölçme olmuştur. Ölçmede ise alan ve zaman ölçme konuları her ikisinde de vurgulanmıştır. Yarı-yapılandırılmış görüşmelerde ayrıca ortaya çıkan problem çözme ve akıcılığın, gereksinim belirleme formundaki matematik konularına ait ünite başlıklarında yer almadığı için çıkmadığı açıklanabilir. Yarı-yapılandırılmış görüşmelerde öğretmenlerin düşüncelerini açıkça ifade etmesi, deneyimlerinden örnek vermesi, kısaca bahsedilen konuların açıcı sorulara cevaben detaylandırılması problem çözme ve akıcılık konularının da farklı olarak bu görüşmelerde ortaya çıktığının göstergesi olabilir.

Sonuç olarak gereksinim belirleme aşamasında ortaya konan bulgular değerlendirilmiş ve gereksinim çıkan matematik konularından çarpma ve bölme işlemi ile ölçme konularının ön koşul becerisinin çarpma olduğu gerekçesiyle pakette çarpma işlemlerine yönelik kanıt temelli ve etkili uygulamaların seçilmesi kararlaştırılmıştır. Ayrıca hesaplama (işlem) becerisi, problem çözme ve akıcılık konularında da gereksinimlerden bahsedilmesinden dolayı; çarpma işlemini yapma, çarpma işleminde problem çözme ve çarpma işleminde akıcı olma için seçilen kanıt temelli ve etkili uygulamalar yapılandırılmıştır. Bu doğrultuda çarpma işlemini yapmada CRA (somut-yarı somut-soyut), problem çözmede ŞDÖ (şemaya dayalı öğretim) ve akıcılık kazanmada KKK (kapat, kopyala, karşılaştı) müdahalelerinin, paketin modülleri içerisinde yer almasına karar verilmiştir (24.05.2022 tarihli Tez İzleme Komitesi [TİK] toplantısı). Dolayısıyla gereksinimlere dayalı oluşturulan Matematik Öğrenme Güçlüğü Eğitim Paketinin (MÖGEP), araştırmanın ikinci aşaması olan deney sürecinde öğretmenler için bağımsız değişken olması nedeniyle paketin içeriğine ve yapısına ilişkin bilgilere yöntem bölümünde bağımsız değişken başlığı altında yer verilmiştir. Paketin uygulanmasına ilişkin bulgulara ise ikinci aşamada değinilmiştir.

3.2. II. Aşama: Deney Süreci

Araştırmada katılımcı öğretmenlere sunulan performans geri bildirime dayalı MÖGEP'in çarpma işlemi becerilerinde kullanılan CRA, ŞDÖ ve KKK uygulamalarının basamaklarını doğru kullanma becerileri üzerindeki etkileri ile bu öğretmenler tarafından gerçekleştirilen uygulamalarda öğrencilerin hesaplama, problem çözme ve akıcılık

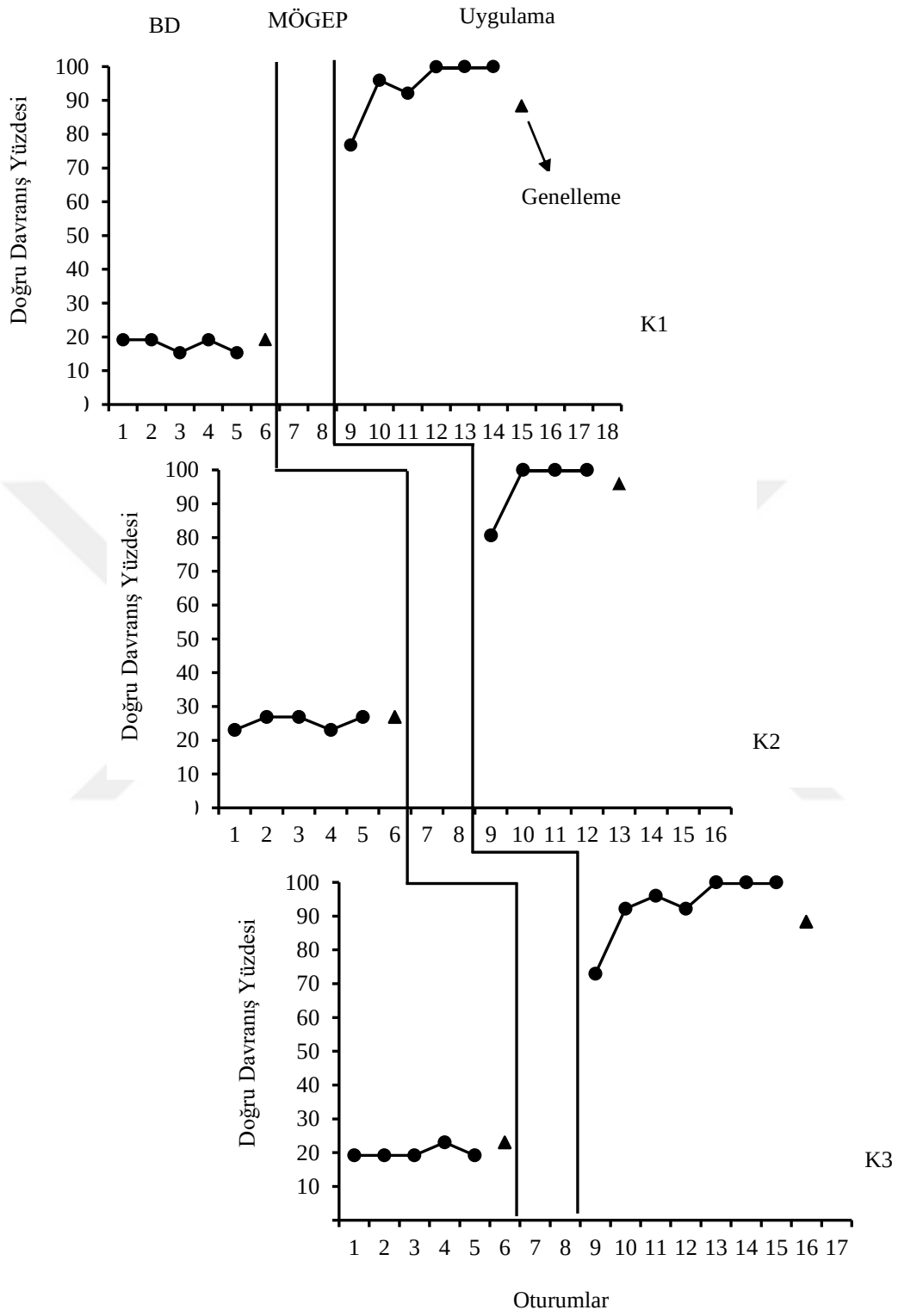
becerileri performansları üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Katılımcı öğretmenler ve öğrencilerden elde edilen bulgulara bu bölümde ayrı başlıklar altında yer verilmiştir.

3.2.1. Katılımcı öğretmenlere ilişkin bulgular

Araştırmada katılımcı öğretmenlerin üçü de çarpma işlemi becerilerinin öğretiminde CRA, ŞDÖ ve KKK uygulamalarını gerçekleştirmişlerdir. Bu bölümde öğretmenler için etkililik ve güvenilirlik verileri CRA, ŞDÖ ve KKK uygulamaları için ayrı ayrı verilmiştir. CRA uygulamalarına ilişkin olarak öğretmenlerin sergiledikleri başlama düzeyi, uygulama ve genelleme bulguları Şekil 3.1’de verilmiştir.

K1 CRA öğretim uygulaması ile gerçekleştirdiği beş başlama düzeyi oturumunda ortalama %17.6 (ranj=%15.36-%19.2) doğrulukta performans sergilemiştir. Başlama düzeyi evresinden sonra öğretmene MÖGEP’in ilgili modülü sunulmuş ve öğretmen uygulama oturumlarına başlamıştır. Öğretmen ilk uygulamada %76.8 performans sergilemiş ve performans geri bildirim oturumundan sonra yaptığı uygulamada %96 düzeyinde performansa ulaşmıştır. K1 Uygulama oturumlarında ortalama %94.16 (ranj=%76,8-%100) performans sergilemiştir. K1 dördüncü öğretim oturumunda ölçütü karşılar düzeyde %100 performans sergilemeye başlamıştır. Sonraki iki oturumda da bu performansını devam ettirerek üç oturum üst üste ölçütü karşılamış ve uygulama sonlandırılmıştır. Başlama düzeyi evresi ile uygulama evresindeki veriler karşılaştırıldığında K1 için CRA uygulamalarında istendik yönde bir değişim olduğu görülmüştür. Yapılan mutlak düzey değişikliği analiziyle MÖGEP sunulmasından sonra %70.4 düzeyinde acil etki görülmüştür.

K1 için etki büyüklüğü değeri ise Tau-U hesaplaması sonucunda 1.0 olarak bulunmuştur. Parker vd., (2011)’e göre yorumlandığında bu değer, verilen eğitimin K1 ‘in CRA uygulama becerisi üzerinde çok yüksek düzeyde etkili olduğunu göstermektedir. Katılımcı öğretmenlerin CRA uygulamasını toplama işlemi becerilerine genelleme düzeyleri için alınan ön-test verilerinde K1’in %19.2 uygulama oturumları bittikten sonra gerçekleştirilen son-test oturumunda ise %88.33 performans sergileyerek yüksek düzeyde genellebildiği görülmüştür.



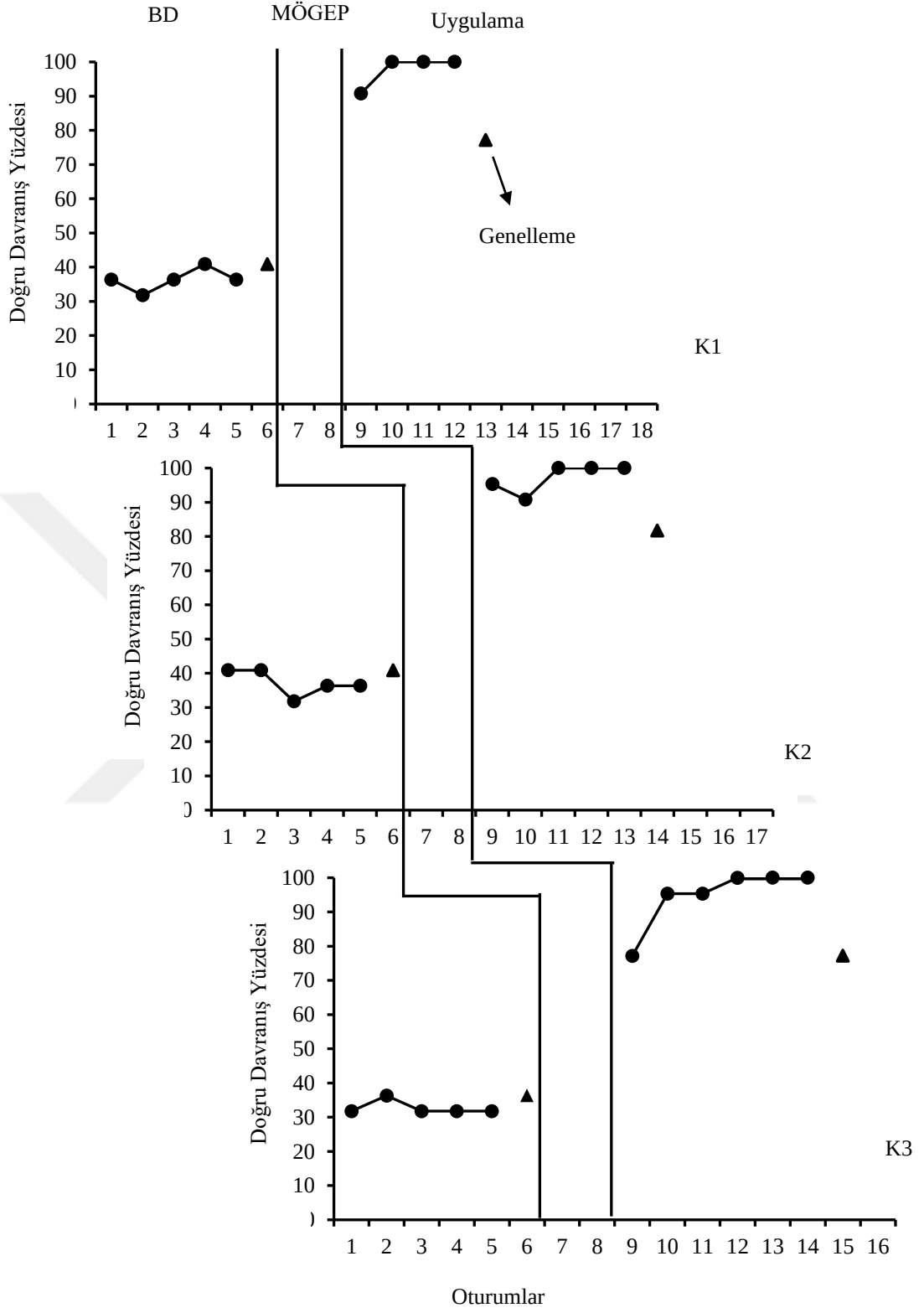
Şekil 3.1. Katılımcı öğretmenlerin CRA uygulamasına ilişkin doğru tepki yüzdeleri

K2'nin CRA uygulamasına ilişkin etkililik verileri Şekil 3.1.'de verilmiştir. CRA öğretim uygulaması ile gerçekleştirdiği beş başlama düzeyi oturumunda ortalama %25.34 (ranj=%23.04-%26.88) doğrulukta performans sergilemiştir. Başlama düzeyi evresinden sonra öğretmene MÖGEP'in ilgili modülü sunulmuş ve öğretmen uygulama oturumlarına başlamıştır. Öğretmen ilk uygulamada %80.64 performans sergilemiş ve performans geri bildirim oturumundan sonra yaptığı ikinci üçüncü ve dördüncü uygulama oturumlarında %100 düzeyinde performans göstererek ölçütü karşılamış ve uygulama sonlandırılmıştır. K2 uygulama oturumlarında ortalama %95.16 (ranj=%80.64,-%100) performans sergilemiştir. Başlama düzeyi evresi ile uygulama evresindeki veriler karşılaştırıldığında K2 için CRA uygulamaları için istendik yönde bir değişim olduğu görülmüştür. Yapılan mutlak düzey değişikliği analiziyle MÖGEP ve performans geri bildirimlerin sunulmasından sonra %78.18 düzeyinde acil etki (başlama düzeyinin son üç veri noktası ile uygulama oturumunun ilk üç veri noktası ortalamalarının farkı) görülmüştür. Etki büyüklüğü değeri ise Tau-U hesaplaması sonucunda 1.0 olarak bulunmuştur. Parker vd., (2011)'e göre yorumlandığında bu değer, verilen eğitimin K2'nin CRA uygulamasını çarpma işlemleri öğretiminde kullanma becerisi üzerinde çok yüksek düzeyde etkili olduğunu göstermektedir. K1'in CRA uygulamasını toplama işlemi becerilerine genelleme düzeyleri için alınan ön-test verilerinde %26.88 uygulama oturumları bittikten sonra gerçekleştirilen son-test oturumunda ise %96 performans sergileyerek yüksek düzeyde genelleyebildiği görülmüştür.

K3'ün CRA uygulamasına ilişkin etkililik verileri Şekil 3.1.'de verilmiştir. K3 CRA öğretim uygulaması ile gerçekleştirdiği beş başlama düzeyi oturumunda ortalama %19.9 (ranj=%19.2-%23.04) doğrulukta performans sergilemiştir. Başlama düzeyi evresinden sonra öğretmene MÖGEP'in ilgili modülü sunulmuş ve öğretmen uygulama oturumlarına başlamıştır. Öğretmen ilk uygulamada %72.96 performans sergilemiş ve performans geri bildirim oturumundan sonra yaptığı uygulamada %92.16 düzeyinde performans sergileyerek ölçütü karşılamaya yaklaşmış ancak sonraki iki öğretim oturumunda da ölçütü karşılayamamıştır. K3 uygulama oturumlarında ortalama %93.3 (ranj=%72.96-%100) performans sergilemiştir. K3 beşinci öğretim oturumunda ölçütü karşılar düzeyde %100 performans sergilemeye başlamıştır. Sonraki iki oturumda da bu performansını devam ettirerek üç oturum üst üste ölçütü karşılamış ve uygulama sonlandırılmıştır. Başlama düzeyi evresi ile uygulama evresindeki veriler karşılaştırıldığında K3 için CRA uygulamalarında istendik yönde bir değişim olduğu

görülmüştür. Yapılan mutlak düzey değişikliği analiziyle MÖGEP sunulmasından sonra %66.56 düzeyinde acil etki görülmüştür. Etki büyüklüğü değeri ise Tau-U hesaplaması sonucunda 1.0 olarak bulunmuştur. Parker vd., (2011)'e göre yorumlandığında bu değer, verilen eğitimin K3'ün CRA uygulama becerisi üzerinde çok yüksek düzeyde etkili olduğunu göstermektedir. Katılımcı öğretmenlerin CRA uygulamasını toplama işlemi becerilerine genelleme düzeyleri için alınan ön-test verilerinde K1'in %23.04 uygulama oturumları bittikten sonra gerçekleştirilen son-test oturumunda ise %88.33 performans sergileyerek yüksek düzeyde genelleleyebildiği görülmüştür.

ŞDÖ uygulamalarına ilişkin olarak öğretmenlerin sergiledikleri başlama düzeyi, uygulama ve genelleme bulguları Şekil 3.2'de verilmiştir. K1'in ŞDÖ uygulamasına ilişkin etkililik verileri Şekil 3.2'de verilmiştir. K1 ŞDÖ öğretim uygulaması ile gerçekleştirdiği beş başlama düzeyi oturumunda ortalama %36.32 (ranj=%31.78-%40.86) doğrulukta performans sergilemiştir. Başlama düzeyi evresinden sonra öğretmene MÖGEP'in problem çözmeye ilişkin modülü sunulmuş ve öğretmen uygulama oturumlarına başlamıştır. Öğretmen ilk uygulamada %90.8 performans sergilemiş ve performans geri bildirim oturumundan sonra yaptığı ikinci üçüncü ve dördüncü uygulama oturumlarında %100 düzeyinde performans göstererek ölçütü karşılamış ve uygulama sonlandırılmıştır. K1 ŞDÖ uygulaması kullanılarak gerçekleştirilen çarpma işlemi gerektiren sözel matematik problemlerinin öğretimine ilişkin oturumlarında ortalama %97.7 (ranj=%90.8-%100) performans sergilemiştir. Başlama düzeyi evresi ile uygulama evresindeki veriler karşılaştırıldığında K1 için ŞDÖ uygulamaları için istendik yönde bir değişim olduğu görülmüştür. Yapılan mutlak düzey değişikliği analiziyle MÖGEP ve performans geri bildirimlerin sunulmasından sonra %59.1 düzeyinde acil etki (başlama düzeyinin son üç veri noktası ile uygulama oturumunun ilk üç veri noktası ortalamalarının farkı) görülmüştür. Etki büyüklüğü değeri ise Tau-U hesaplaması sonucunda 1.0 olarak bulunmuştur. Parker vd., (2011)'e göre yorumlandığında bu değer, verilen eğitimin K1 için ŞDÖ uygulamasını çarpma işlemi gerektiren sözel matematik problemleri öğretiminde kullanma becerisi üzerinde çok yüksek düzeyde etkili olduğunu göstermektedir. K1'in ŞDÖ uygulamasını toplama işlemi becerilerine genelleme düzeyleri için alınan ön-test verilerinde %40.86 uygulama oturumları bittikten sonra gerçekleştirilen son-test oturumunda ise %77.18 performans sergileyerek genelleleyebildiği görülmüştür.



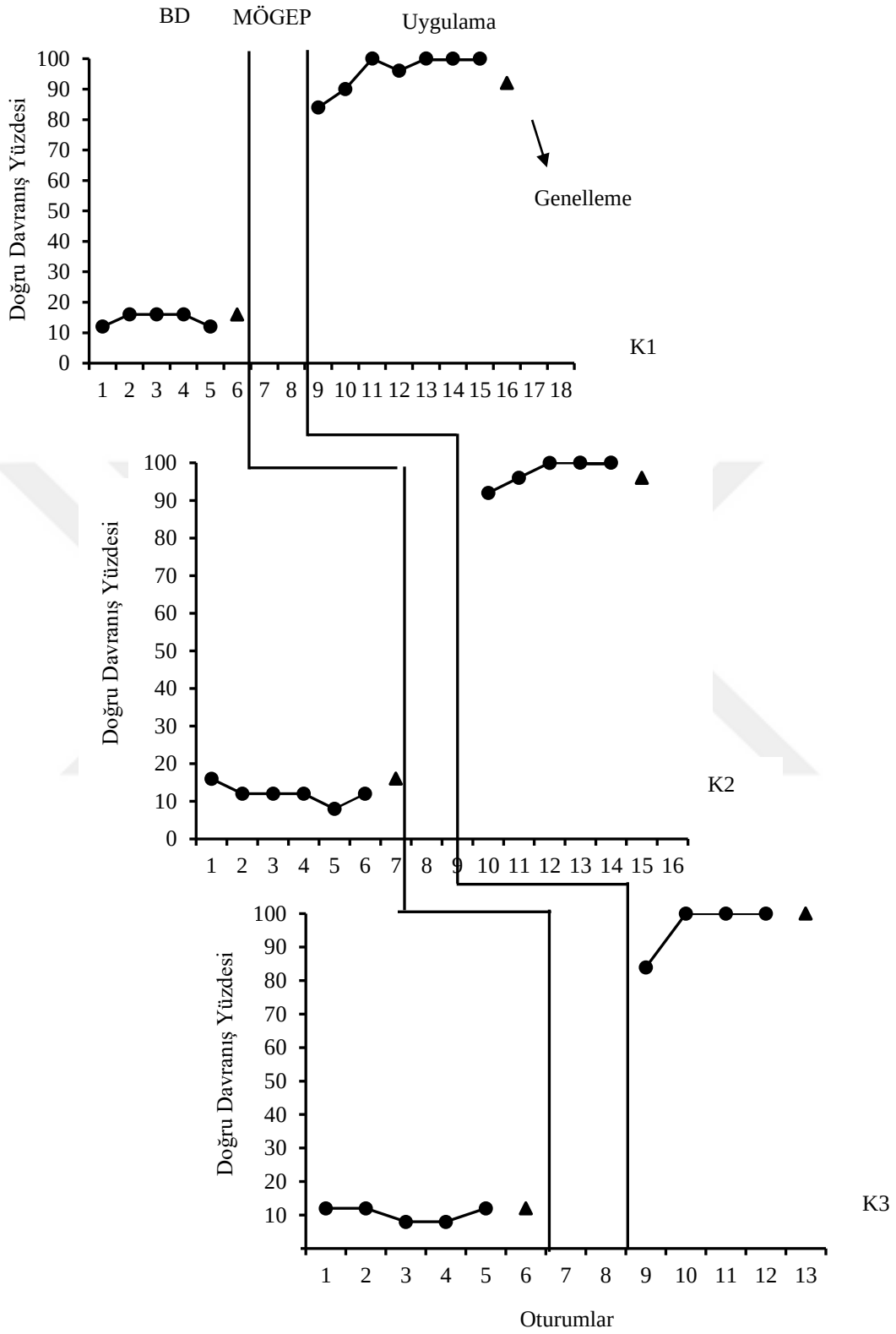
Şekil 3.2. Katılımcı öğretmenlerin ŞDÖ uygulamasına ilişkin doğru tepki yüzdeleri

K2'nin ŞDÖ uygulamasına ilişkin etkililik verileri Şekil 3.2'de verilmiştir. K2 ŞDÖ öğretim uygulaması ile gerçekleştirdiği beş başlama düzeyi oturumunda ortalama %37.22 (ranj=%31.78-%40.86) doğrulukta performans sergilemiştir. Başlama düzeyi evresinden sonra öğretmene MÖGEP'in problem çözmeye ilişkin modülü sunulmuş ve öğretmen uygulama oturumlarına başlamıştır. Öğretmen ilk uygulamada %95.34 performans sergilemiş üçüncü, dördüncü ve beşinci uygulama oturumlarında %100 düzeyinde performans göstererek ölçütü karşılamış ve uygulama sonlandırılmıştır. K2 ŞDÖ uygulaması kullanarak gerçekleştirdiği öğretim oturumlarında ortalama %97.2 (ranj=%90.8-%100) performans sergilemiştir. Başlama düzeyi evresi ile uygulama evresindeki veriler karşılaştırıldığında K1 için ŞDÖ uygulamaları için istendik yönde bir değişim olduğu görülmüştür. Yapılan mutlak düzey değişikliği analiziyle MÖGEP ve performans geri bildirimlerin sunulmasından sonra %60.58 düzeyinde acil etki görülmüştür. Etki büyüklüğü değeri ise Tau-U hesaplaması sonucunda 1.0 olarak bulunmuştur. Bu değer yorumlandığında, verilen eğitimin K2 için ŞDÖ uygulamasını çarpma işlemi gerektiren sözel matematik problemleri öğretiminde kullanma becerisi üzerinde çok yüksek düzeyde etkili olduğu söylenebilir (Parker vd., 2011). K2'nin ŞDÖ uygulamasına ilişkin genelleme ön-test performansının %40.86, genelleme son-test performansının ise 81.72 olduğu görülmüştür.

K3'ün ŞDÖ uygulamasına ilişkin etkililik verileri Şekil 3.2'de verilmiştir. K3 ŞDÖ öğretim uygulaması ile gerçekleştirdiği beş başlama düzeyi oturumunda ortalama %32.68 (ranj=%31.78-%36.32) doğrulukta performans sergilemiştir. Başlama düzeyi evresinden sonra öğretmene MÖGEP'in problem çözmeye ilişkin modülü sunulmuş ve öğretmen uygulama oturumlarına başlamıştır. Öğretmen ilk uygulamada %77.18 performans sergilemiş ve dördüncü oturumla birlikte ölçütü karşılamış ve sonraki iki oturumda bu performansını devam ettirmiş, altıncı oturumdan sonra uygulama evresi sonlandırılmıştır. K2, ŞDÖ uygulaması kullanarak gerçekleştirdiği öğretim oturumlarında ortalama %94.6 (ranj=%77.18-%100) performans sergilemiştir. Başlama düzeyi evresi ile uygulama evresindeki veriler karşılaştırıldığında K3 için ŞDÖ uygulamaları için istendik yönde bir değişim olduğu görülmüştür. Yapılan mutlak düzey değişikliği analiziyle MÖGEP ve performans geri bildirimlerin sunulmasından sonra %55.99 düzeyinde acil etki görülmüştür. Etki büyüklüğü değeri ise Tau-U hesaplaması sonucunda 1.0 olarak bulunmuştur. Bu değer yorumlandığında, verilen eğitimin K3 için ŞDÖ uygulamasını çarpma işlemi gerektiren sözel matematik problemleri öğretiminde kullanma becerisi

üzerinde çok yüksek düzeyde etkili olduğu söylenebilir (Parker vd., 2011). K3'ün ŞDÖ uygulamasını toplama işlemi becerilerine genelleme düzeyleri için alınan ön-test verilerinde %36.32 uygulama oturumları bittikten sonra gerçekleştirilen son-test oturumunda ise %77.18 performans sergileyerek genelleyebildiği görülmüştür.

KKK uygulamalarına ilişkin olarak öğretmenlerin sergiledikleri başlama düzeyi, uygulama ve genelleme bulguları Şekil 3.3'te verilmiştir. K1'in KKK uygulamasına ilişkin etkililik verileri Şekil 3.3'te verilmiştir. KKK öğretim uygulaması ile gerçekleştirdiği beş başlama düzeyi oturumunda ortalama %14.4 (ranj=%12-%16) doğrulukta performans sergilemiştir. Başlama düzeyi evresinden sonra öğretmene MÖGEP'in akıcılığa ilişkin modülü sunulmuş ve öğretmen uygulama oturumlarına başlamıştır. Öğretmen ilk uygulamada %84 performans sergilemiş ve üçüncü oturumda %100 ölçütü karşılamış dördüncü oturumda ölçütün altında performans göstermiştir. Beşinci oturumla birlikte üç oturum ölçütü karşılar performans sergilemiş yedinci oturumdan sonra uygulama evresi sonlandırılmıştır. K1 KKK uygulaması kullanılarak gerçekleştirilen temel çarpma işlemlerinde akıcılık öğretimine ilişkin oturumlarında ortalama %95.71 (ranj=%84-%100) performans sergilemiştir. Başlama düzeyi evresi ile uygulama evresindeki veriler karşılaştırıldığında K1 için KKK uygulamaları için istendik yönde bir değişim olduğu görülmüştür. Yapılan mutlak düzey değişikliği analiziyle MÖGEP ve performans geri bildirimlerin sunulmasından sonra %76.73 düzeyinde acil etki (başlama düzeyinin son üç veri noktası ile uygulama oturumunun ilk üç veri noktası ortalamalarının farkı) görülmüştür. Etki büyüklüğü değeri ise Tau-U hesaplaması sonucunda 1.0 olarak bulunmuştur. Parker vd. (2011)'e göre yorumlandığında bu değer, verilen eğitimin K1 için KKK uygulama basamaklarını gerçekleştirmede çok yüksek düzeyde etkili olduğunu göstermektedir. K1'in KKK uygulamasını toplama işlemi becerilerine genelleme düzeyleri için alınan ön-test verilerinde %16, uygulama oturumları bittikten sonra gerçekleştirilen son-test oturumunda ise %92 performans sergileyerek uygulamayı yüksek düzeyde genellediği görülmüştür.



Şekil 3.3. Katılımcı öğretmenlerin KKK uygulamasına ilişkin doğru tepki yüzdeleri

K2'nin KKK uygulamasına ilişkin etkililik verileri Şekil 3.3'te verilmiştir. KKK öğretim uygulaması ile gerçekleştirdiği altı başlama düzeyi oturumunda ortalama %12 (ranj=%8-%16) doğrulukta performans sergilemiştir. Başlama düzeyi evresinden sonra öğretmene MÖGEP'in akıcılığa ilişkin modülü sunulmuş ve öğretmen uygulama oturumlarına başlamıştır. Öğretmen ilk uygulamada %92 performans sergilemiş ve üçüncü oturumla birlikte ölçütü karşılamış ve üç oturum boyunca bu performansı sürdürmüştür. K2 ile KKK uygulama oturumları beşinci oturumdan sonra sonlandırılmıştır. K2, KKK uygulaması kullanılarak gerçekleştirilen temel çarpma işlemlerinde akıcılık öğretimine ilişkin oturumlarında ortalama %97.33 (ranj=%92-%100) performans sergilemiştir. Başlama düzeyi evresi ile uygulama evresindeki veriler karşılaştırıldığında K1 için KKK uygulamaları için istendik yönde bir değişim olduğu görülmüştür. Düzey değişikliği analizinde acil etki değeri %86.6 olduğu görülmüştür. Etki büyüklüğü değeri ise Tau-U hesaplaması sonucunda 1.0 olarak bulunmuştur. Bu değer yorumlandığında, verilen eğitimin K2 için KKK uygulamasını temel çarpma işlemlerinde akıcılık becerileri öğretiminde kullanma performansı üzerinde çok yüksek düzeyde etkili olduğu söylenebilir (Parker vd., 2011). K2'nin KKK uygulamasını toplama işlemi becerilerine genelleme düzeyleri için alınan ön-test verilerinde %16, uygulama oturumları bittikten sonra gerçekleştirilen son-test oturumunda ise %96 performans sergileyerek uygulamayı yüksek düzeyde genellediği görülmüştür.

K3'ün KKK uygulamasına ilişkin etkililik verileri Şekil 3.3'te verilmiştir. KKK öğretim uygulaması ile gerçekleştirdiği beş başlama düzeyi oturumunda ortalama %10.4 (ranj=%8-%12) doğrulukta performans sergilemiştir. Başlama düzeyi evresinden sonra öğretmene MÖGEP'in akıcılığa ilişkin modülü sunulmuş ve öğretmen uygulama oturumlarına başlamıştır. Öğretmen ilk uygulamada %84 performans sergilemiş ve öğretmene geri bildirimler sunulmuştur. İkinci oturumla birlikte ölçütü karşılamış izleyen iki oturumda da benzer performans sergilemiştir. K3 ile KKK uygulamasına ilişkin öğretim oturumları dördüncü oturumdan sonra sonlandırılmıştır. K3 KKK uygulaması kullanılarak gerçekleştirilen temel çarpma işlemlerinde akıcılık öğretimine ilişkin oturumlarında ortalama %96 (ranj=%84-%100) performans sergilemiştir. Başlama düzeyi evresi ile uygulama evresindeki veriler karşılaştırıldığında K3 için KKK uygulamaları için istendik yönde bir değişim olduğu görülmüştür. MÖGEP ve performans geri bildirimlerin sunulmasından sonra %85.27 düzeyinde acil etki görülmüştür. Etki büyüklüğü değeri ise Tau-U hesaplaması sonucunda 1.0 olarak

bulunmuştur. Bu değer yorumlandığında, verilen eğitimin, K3'ün KKK uygulamasını temel çarpma işlemlerinde akıcılık becerileri öğretiminde kullanma performansı üzerinde çok yüksek düzeyde etkili olduğu söylenebilir (Parker vd., 2011). K3'ün KKK uygulamasını toplama işlemi becerilerine genelleme düzeyleri için alınan ön-test verilerinde %12, uygulama oturumları bittikten sonra gerçekleştirilen son-test oturumunda ise %96 performans sergileyerek uygulamayı yüksek düzeyde genellediği görülmüştür.

3.2.2. Katılımcı öğrencilere ilişkin bulgular

Katılımcı öğrencilerin her birine katılımcı öğretmenler tarafından üç farklı öğretim uygulamasıyla hesaplama, problem çözme ve akıcılık becerileri öğretimi yapılmıştır. Bu bölümde her bir uygulamaya ilişkin öğrencilerin ön-test ve son-test verileri yer almaktadır. İşlem yapma için öğrencilere ön-test son-test oturumlarında sunulan 20 adet çarpma işlemi ve problem çözme için 10 adet çarpma işlemi gerektiren problem üzerinden doğru sayıları yüzdeye dönüştürülerek incelenmiştir. Akıcılık için ise öğrencilerin bir dakikada temel toplama işlemlerine verdikleri doğru yanıt sayıları tabloda yer almıştır. Katılımcı öğrencilerin işlem yapma, problem çözme ve akıcılık performanslarındaki değişim CRA, ŞDÖ ve KKK uygulamalarından önceki ve sonraki oturumlar için ayrı ayrı ön-test ve son-test şeklinde Tablo 3.2'de incelenmiştir.

Tablo 3.2. *Katılımcı öğrencilerin performans gelişimleri*

İşlem Yapma		
Katılımcılar	Ön-test	Son-test
Ö1	%75	%100
Ö2	%35	%65
Ö3	%50	%75
Problem Çözme		
Katılımcılar	Ön-test	Son-test
Ö1	%60	%100
Ö2	%30	%70
Ö3	%40	%80
Akıcılık		
Katılımcılar	Ön-test	Son-test
Ö1	13	16
Ö2	7	8
Ö3	11	13

Tablo 3.2'de görüldüğü gibi işlem yapmaya ilişkin öğrencilerin uygulama öncesinde Ö1, sorulan soruların 15'ini doğru yanıtlarken uygulamadan sonra 20 işlemi

de doğru yanıtlamıştır. Ö1'in işlem yapma becerisi uygulama öncesi ve sonrası için sınıf düzeyinde olduğu için araştırma süresince yapılan uygulamanın etkili olduğuna ilişkin bir sonuç çıkarılamamıştır. Ö2 ise araştırmadan önce yedi soruyu doğru yanıtlarken çalışma sonunda performansını artırmış ve 13 soruyu doğru yanıtlamıştır. Öğrencinin işlem yapma becerisinde uygulama süresince bir artış olduğu görülmektedir. Ö3 araştırmadan önce 10 işleme doğru yanıt vermiş uygulama sonu değerlendirmesinde ise doğru sayısını 15'e yükseltmiştir. Öğrencinin performansında olumlu yönde bir artış görülmektedir

Problem çözme becerilerinde Ö1, sorulan 10 sorunun altısını doğru yanıtlamış uygulama sonunda ise verilen problemlerin tamamını doğru yanıtlamıştır. Öğrencinin performansında olumlu bir artış olduğu belirlenmiştir. Ö2 ise araştırmanın uygulama sürecinden önce üç işlemi doğru yanıtlarken araştırma sonunda alınan son-test verisinde yedi işleme doğru yanıt vermiştir. Öğrencinin çarpma işlemi gerektiren problemleri çözme performansında bir artış görülmektedir. Ö3 ise ön-test oturumunda dört problemi, son-test oturumunda 8 problemi doğru yanıtlamıştır. Ö3 için de doğru yanıtları için olumlu bir artış olduğu görülmektedir.

Akıcılık becerileri açısından incelediğimizde Ö1, ön-test değerlendirmesinde bir dakika içinde 13 işlemi doğru yanıtlarken son-test oturumunda 16 işlemi doğru yanıtlamıştır. Öğrencinin akıcılık becerisinde bir artış meydana gelmiştir. Ö2 ise bir dakikada yedi işlemi doğru yanıtlayabilirken son-testte sekiz işlemi doğru yanıtlamıştır. Öğrenci performansında büyük bir artış görülmemiştir. Ö3 ön-test oturumunda 11 işlemi yanıtlamışken son-test oturumunda 13 işlemi doğru yanıtlamıştır. Öğrencinin akıcılık performansında iki soruluk bir artış meydana gelmiştir.

3.2.3. Sosyal geçerlik verilerine ilişkin bulgular

Araştırmanın sosyal geçerliliği için; uygulamanın kabul edilebilirliğini, uygunluğunu ve sonuçların anlamlılığını değerlendirmek amacıyla katılımcılardan 26 soruda 5'li likert ölçeği ve 4 soruda açık uçlu sorular kullanılarak veriler toplanmıştır. Amaç doğrultusunda öğretmenler; MÖGEP çevrim içi ortamdaki modüllere ve içeriklerine, öğretim oturumlarında kullandıkları yöntemlere, sunulan performans geri bildirimlerine ve genel olarak MÖGEP'e ilişkin değerlendirmeler yapmışlardır. Öğretmenlerden ikisinin tüm maddelere ilişkin "5", "çok olumlu" şeklinde görüş bildirdikleri, birinin 10. maddeyi (Öğrendiğim öğretim yöntemleri kolay uygulanabilirdi.) "4", "olumlu" olarak işaretlediği tespit edilmiştir. Dolayısıyla diğer maddelerin yanıt

ortalama puanı 5 olurken, 10. maddenin yanıt ortalama puanı 4.66 olmuştur. K1, 129 puan; K2 ve K3, 130 toplam puan almıştır. K1 için ise ranj 1'dir ($5-4=1$). Genel olarak MÖGEP'in çevrim içi ortamına, kullanılan öğretim yöntemlerine, performans geri bildirimine ve uygulama sürecine yönelik verdikleri yanıtın ortalama puanı 4.96, ranj ise 1 ($5-4=1$) hesaplanmıştır.

Öğretmenlerin açık uçlu sorularda açıklamalar yaptıkları ve sürece ilişkin görüşlerini ifade ettikleri görülmüştür. İlk olarak K1'in, "4", "olumlu" verdiği maddenin bulunduğu öğretim yöntemleri bölümünde KKK'ya yönelik değerlendirme yaptığı belirlenmiştir. K1, "...öğrencilerime uygulamam farklı etkinlik olur ama açıkçası yöntem değil de etkinlik gibi benim için." yazmıştır. K2, öğretim yöntemlerinden KKK ve CRA'ya ilişkin görüş belirtmiştir. K2, K1'den farklı bir bakış açısıyla "Bizimki arkadaşlarına anlatmış. Sınıfta da uyguladık. Başımıza iş açtınız, sürekli hadi dakika tatalım diyorlar. Çok heyecanlıyız bu ara." şeklinde değerlendirme yapmıştır. CRA'yı değerlendirirken ise "Somut olanı izlediğimde biz bunu zaten yapıyoruz dedim. Ama basamaklarını görünce uygulayınca sistematik olarak uygulamanın farkını gördüm." şeklinde yazmıştır. K3, açık uçlu sorulardan sadece çevrim içi ortama ilişkin "Animasyonlar çok güzeldi 😊" değerlendirmesini yazarak formun sonuna "Emekleriniz için teşekkür ederim hocam 😊" notunu düşmüştür. Öğretmenlerden K1 genel olarak MÖGEP'in yaygınlaştırılmasına yönelik önerisini de "Geri bildirim zor olur herkese yetemezsiniz ama tamamen çevrim içi olup herkes faydalansa iyi olur." şeklinde yazılı olarak belirtmiştir.

Genel olarak öğretmenlerden elde edilen verilerle çevrim içi ortamdaki eğitimin kullanışlı ve faydalı; yöntemlerin uygulanabilir ve ÖÖG olan öğrenci için etkili; performans geri bildirimlerinin uygun ve etkili; uygulamanın uygun ve kabul edilebilir olduğu ortaya çıkmıştır. Tüm süreci değerlendirdiklerinde ise öğretmenler, MÖGEP'in faydalı, etkili ve anlaşılır bir eğitim paketi olduğunu belirtmişlerdir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Raporun bu bölümünde amaç doğrultusunda süreçte ortaya çıkan bulguların sonuçları, kendi içlerinde ve ilgili alanyazından yararlanılarak tartışılmıştır. Alt başlıklarda araştırmanın sonucuna, tartışmaya ve araştırma sürecine ilişkin önerilere yer verilmiştir.

4.1. Sonuç

Araştırma bulguları sınıf öğretmenleri için gereksinimlere dayalı bir eğitim paketi tasarlanabileceğini ve bu paketin çevrim içi ve yüzyüze uygulanabileceğini göstermektedir. Alınan eğitim ile öğretmenlerin CRA, ŞDÖ ve KKK uygulamalarını doğru kullanabilmede etkili olduğunu ve öğretmenlerin bu uygulamaları farklı konu alanlarına genelleyerek kullanabildiklerini göstermiştir. Sosyal geçerlik verileri ile öğretmenler uygulamanın uygun ve kullanılabilir olduğunu belirtmişlerdir.

4.2. Tartışma

Araştırmanın amacı; ÖÖG olan öğrencilerle çalışan sınıf öğretmenlerinin matematik dersi becerilerinin öğretiminde desteğe gereksinim duyduğu alanların belirlenmesi, ortaya çıkan gereksinimler doğrultusunda matematik eğitiminde kanıt temelli ve etkili uygulamalara ilişkin bilgi ve beceri düzeylerinin arttırılmasında performans geri bildirimine dayalı çevrim içi ve yüz yüze birlikte sunulan matematik öğrenme güçlüğü eğitim paketinin (MÖGEP) hazırlanması ve etkililiğinin incelenmesidir. Amaç doğrultusunda araştırma sorularında ilk olarak sınıf öğretmenlerinin gereksinimlerinin neler olduğuna ilişkin cevap aranmıştır. Bunun için gereksinim belirleme formundan 252 sınıf öğretmenin matematik öğretimi sırasında “öğrenciye uygun ders içeriklerinin belirlenmesi, materyal geliştirme, etkili matematik öğretim yöntemlerinin belirlenmesi ve değerlendirme” başlıkları çerçevesinde gereksinim duyduğu alanlar ile matematik öğretim programında yer alan ünite başlıklarındaki konularda yaşadıkları sorunlar belirlenmiştir. Gereksinim belirleme formundan elde edilen bulguları desteklemek ve bulguları derinlemesine inceleyebilmek adına yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. İki veri toplama aracından elde edilen bulgularda etkili matematik öğretim yöntemlerinin seçiminin ve materyal geliştirmenin, öğretmenlerin ortak gereksinim duyduğu alanlar olduğu görülmüştür. Bu

bulgu; özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere sahip sınıf öğretmenleriyle görüşmelerin yapıldığı çalışmada öğretmenlerin öğrenciye uygun yöntem ve tekniklerin kullanılmasını (Susam ve Bayrakçı, 2021) ve materyal kullanmayı (Yulet Yılmaz vd., 2024) önerdikleri, MÖG olan bir öğrencinin sınıf ortamında incelendiği çalışmada farklı ve etkili yöntem teknik kullanımının öğrencinin öğrenmesinde önemli olduğu (Acar ve Hiğde, 2018) bulgularıyla da kendini göstermektedir. Ayrıca uluslararası boyutta çeşitli kurum ve kuruluşların öncülüğünde (örn, WWC, DLD vb.) bu alanda hangi uygulamaların etkili olduğunu belirlemek için güçlü kanıt düzeyine sahip araştırmaların incelenmesiyle bir rehber sunulmaya çalışılması da etkili matematik öğretim yöntemlerinin gerekliliğini ortaya koyabilmektedir (Coddington vd., 2011; Fuchs vd., 2021; Ikhwanudin ve Suryadi, 2018; Losinski vd., 2019).

Matematik öğretimi sırasında “öğrenciye uygun ders içeriklerinin belirlenmesi, materyal geliştirme, etkili matematik öğretim yöntemlerinin belirlenmesi ve değerlendirme” başlıkları içerisinde “öğrenciye uygun ders içeriklerini belirlemek”, gereksinim belirleme formunda en çok gereksinim olan konu olmuştur. Gerçekleştirilen çalışmalarda öğretmenlerin öğrencilerine yönelik ders içeriklerinde planlama yapmadıklarına ilişkin gözlem raporları (Özkubat vd., 2021) ile içeriğin konuya göre düzenlenmesi konusunda ortaya çıkan eğitim gereksinimleri (Aktan, 2020) araştırma bulgusuyla paralellik göstermektedir. Ancak araştırmamızın yarı-yapılandırılmış görüşmelerinden elde edilen verilerde, doğrudan bu bulguya rastlanmamıştır. Bulgular yorumlandığında; gereksinim belirleme formunda öğretmene hazır olarak bu başlıklardan seçmeleri istendiği için yönlendikleri, yarı-yapılandırılmış görüşmelerde ise düşüncelerini ve deneyimlerini paylaşma imkanlarından dolayı bununla ilgili dolaylı olarak görüş bildirdikleri düşünülebilir. Dolayısıyla öğretmenlerin uygun içerikleri belirleme konusunda gereksinimlerinin olması, aslında bu konuda sorunlar yaşadıklarını gösterebilir. Kısacası yarı-yapılandırılmış görüşmelerde ortaya çıkan çok vakit harcama, konuları yetiştirme çabası, konuların zor olması, materyal eksikliği, uygun yöntem ve teknikleri bilmeme gibi bahsettikleri sorunların, öğrencilere uygun içerik belirleme gereksinimine zemin hazırlayan etmenler olduğu yönünde bir çıkarım yapılabilir. Çünkü bizim bulgularımızda olduğu gibi alanyazında da bu sorunların sıklıkla vurgulandığı görülmektedir. Örneğin; MÖG olan öğrenciler için etkili öğretim stratejilerinin bilinmemesi (Geary, 2004; Kaçar, 2018), etkili matematik öğretimi için materyallerinin yetersiz olması (Özkubat vd., 2021; Yulet Yılmaz vd., 2024), öğrenciler için konuların

zor ve yoğun olması, öğretmenlerin konuları yetiştirme çabası içinde olmaları (Baldemir vd., 2022; Bevan ve Butterworth, 2002; Fuchs ve Fuchs, 2002; Hacısalihoğlu-Karadeniz, 2013; Kaçar, 2018; Sezer ve Akın, 2011, Swanson ve Jerman, 2006) önemli engeller olarak belirtilmektedir.

Gereksinim belirleme formunda öğretmenlerin diğer alanlara göre en az gereksinimi değerlendirme basamağına ilişkin bildirmişlerdir. Diğerlerine göre az çıksa da yaklaşık %25 öğretmenin gereksiniminin olduğu görülmektedir. Doğrudan matematik öğretimine ilişkin olmasa da ÖÖG'ye sahip öğrencilerin öğretmenlerine yönelik Özkubat ve meslektaşlarının (2021) çalışmalarında değerlendirmeye de ilişkin gözlem raporları bulunmakta ve öğretmenlerin ÖÖG olan öğrencilere yönelik değerlendirme yapmadıkları bildirilmektedir. ÖÖG olan öğrencilerin öğretmenlerinin BEP kazanımlarına uygun değerlendirme araçlarının hazırlanmasına ve alternatif değerlendirme araçlarının hazırlanmasına ilişkin gereksinimlerini de çalışmada, Aktan (2020) rapor etmiştir. Her ne kadar bizim araştırmamızda yüksek bir gereksinim oranına sahip olmasa da bundan etkilenen öğretmen ve öğrencilerin olabileceği görülebilir. Bu noktada araştırmada gereksinime dayalı hazırlanan eğitim paketinde seçilen iki kanıt temelli ve bir etkili uygulama içerisinde öğretmen davranışları arasında değerlendirme adımı bahsetmek gerekebilir. Örneğin, CRA'da (somut-yarı somut-soyut) ve ŞDÖ'de (şemaya dayalı öğretim) ipucu sunmadan öğrenci performansının değerlendirilmesi ile oturum sonunda öğrencinin pekiştirilmesi (Agrawal ve Morin, 2016; Jitendra, 2004); KKK'da (kapat, kopyala, karşılaştır) öğrencinin bir dakika süre içerisinde yaptığı doğru işlem sayısının belirlenmesi ile (Coddington vd., 2007) değerlendirme basamakları da gerçekleştirilmektedir. Sonuç olarak öğretmenlerin kanıt temelli ve etkili uygulamaları öğretimlerine yansıtıkça değerlendirme basamağının sistematik olarak gerçekleşeceğinden dolayı, bu gereksinimin giderilmesine destek sağlayabileceği düşünülebilir.

Amaç doğrultusunda gereksinimin belirlenme aşamasında matematik konularından hesaplama (işlem) yapma, kesirler, problem çözme, ölçme, veri toplama ve değerlendirme konularında öğretmen beyanlarına dayalı olarak öğrencilerin gereksinimleri olduğu bulunmuştur. Alanyazında bu bulguyla benzer, öğretmen beyanlarına, sınıf gözlemlerine, öğrenci ürünlerine, meta analizlere dayalı sonuçlar sunan birçok çalışma bulunmaktadır (Acar ve Hiğde, 2018; Alkan Nurkan ve Yazıcı, 2020; Altındağ Kumaş ve Ergül, 2017; Baldemir vd., 2022; Dogan Timur vd., 2018; Fuchs vd.,

2017; Geary, 2011; Nelson ve Powell, 2018; Sezer ve Akın, 2011; Tobia vd., 2016; Yulet Yılmaz vd., 2024). Farklı olarak çalışmalardan birinde ÖÖG olan çocukların ailelerinin beyanına dayalı yaşadıkları sorunların sonuçları da verilmiştir. Ailelerin; çocuklarının işlemler, problem çözme, zihinden işlem yapma ve çarpım tablosu gibi matematik konularında zorlandıklarını ifade ettikleri görülmüştür (Dogan Temur vd., 2018). Görüldüğü gibi, MÖG olan öğrencilerin matematik konularında yaşadıkları güçlükler çeşitlilik göstermektedir. MÖG'ün homojen (tek tip) bir yapıda olmadığı, aksine öğrencilerde gözlemlenen güçlüklerin farklı ve çeşitli olabildiği vurgulanmaktadır (Agrawal ve Morin, 2016; Chong ve Siegel, 2008). Ancak bulgularımızda matematik konu alanlarını belirlemede oldukça öne çıkan konular olduğu da göze çarpmaktadır. Hesaplama (işlem) becerisi için toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri kendi içinde ciddi ayrışmalar göstermiştir. Özellikle çarpma ve bölme işlemleri için ciddi bir gereksinim söz konusu olmuştur. Öğretmenler çarpma ve bölme işlemleri için en fazla gereksinim düzeyi belirtirken tam tersine toplama ve çıkarma işlemleri için en az gereksinim düzeyi ifade etmişlerdir. Bu duruma ilişkin yüksek düzeyde farkın çıkmasının, çarpma ve bölme işlemlerinin ön koşul becerisinin toplama ve çıkarma işlemleri olduğu ve öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerini bu süreçte geç de olsa öğrenebilseler de çarpma ve bölme işlemlerinde birden fazla işlem becerisinin işin içine girmesinden ve daha soyut kalmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Çalışmalarda öğretmenlerin, öğrenciler için bir konuyu tam öğrenmeden yeni ve daha karmaşık konuların gelmesinin öğrenciler için sorun oluşturduğunu ifade etmeleri, sonuçlarımız ve çıkarımlarımızla örtüşmektedir (Bevan ve Butterworth, 2002; Hacısalıhoğlu Karadeniz, 2013). Ayrıca bulgularımızda çarpma ve bölme işlemine ek olarak en çok gereksinim çıkan matematik konularının kesirler, kesirlerle işlemler, alan ölçme konularının olmasının da konuların birbirleriyle yakından ilişkili ve birbirlerinin ön koşul becerileri olduğunu, dolayısıyla birbirini etkileyebileceğini gösterebilmektedir (MEB, 2018).

Gerçekleştirilen çalışmalarda sorunlara ek olarak öğretmenlerin bu öğrencilere yönelik yaptıklarından bahsettikleri ve öneri verdikleri de görülmüştür. Bu doğrultuda öğretmenlerin bu öğrencilerin öğretiminde BEP hazırladıklarını, bireysel destek sağladıklarını, konuları basitleştirip basitten zora doğru sıraladıklarını, aile ile iş birliği yaptıklarını belirttikleri aynı zamanda da bireysel destek verilmesini, aile ve akranlar ile iş birliği yapılmasını, uzman desteği alınmasını önerdikleri görülmüştür (Baldemir vd., 2022; Birol ve Aksoy Zor, 2018; Kaçar, 2018; Ürün vd., 2023). Çıkan sonuçlar,

araştırmanın bulgularıyla örtüşmektedir. Araştırma kapsamındaki öğretmenlerin de somutlaştırma yaptıkları, BEP hazırladıkları, birebir öğretim ve akran öğretimi yaptıkları görülmüştür. Ancak burada öğretmenler BEP hazırlarken de zorluk yaşadıklarını tıpkı Birol ve Aksoy Zor (2018)'un çalışmasında olduğu gibi ifade etmişlerdir.

Sonuç olarak yürütülen çalışmalarda sınıf öğretmenleri meslek yaşamları sırasında ÖÖG'ye yönelik sınıfların kalabalık olması, ÖÖG olan çocuklara yönelik kısıtlı zamanda ek çalışmalar yapmakta ve nasıl çalışmalar yapacakları konusunda, eğitim programlarını uygulamada ve uyarlamada zorlandıklarını belirterek; bilgi yetersizliklerinin olduğunu, kendilerini yetersiz hissettiklerini vurgulamışlardır (Altun ve Uzuner, 2016; Birol ve Aksoy Zor, 2018; Coğaltay ve Çetin, 2020; Kuruyer ve Çakıroğlu, 2017; Özkubat vd., 2021; Susam ve Bayrakçı, 2021). Bütün öğrenci ve öğretmen sorunları sonucunda ayrıca öğretmenlerin gereksinimleri araştırma kapsamında sorgulanmıştır. Gerçekleştirilen birçok çalışmaya paralel bir şekilde öğretmenlerin bilgi ve eğitim gereksinimleri ile uzman desteği tüm katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Özetle araştırma kapsamında alanyazın taraması ve toplanan verilerle gereksinim belirlenmiştir. Belirlenen gereksinimler doğrultusunda adımlar atılmıştır. Bu noktada öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin sağlanması yönünde sınıf öğretmenlerinin yetersizliği olan öğrencilerine yönelik kanıt temelli müdahaleleri uygulayabilmeleri için gereksinimlerine dayalı, çeşitli bağlamlarda ve çeşitli yollarla eğitimleri içeren, yeni bilgileri uygulama fırsatı sağlayan ve uygulama sürecinde geri bildirim sunulan mesleki gelişim müdahalelerinin önerilmesini de (Altun ve Uzuner, 2016; Brownell vd., 2006; Garet vd., 2001; Griffin vd., 2018; Kazemi ve Hubbard, 2008; Öztürk, 2019; Uluçınar Sağır ve Bozgün, 2018) referans kaynağı olarak eğitim paketi geliştirilmiştir.

Geliştirilen eğitim paketinin çevrim içi ve yüz yüze ortamlarda sunulma ve yüz yüze uygulama oturumlarının performans geri bildirimine dayalı olma gibi öne çıkan özellikleri bulunmaktadır. İlk olarak çevrim içi ve yüz yüze ortamların birlikte kullanılmasının nedeni, çevrim içi ve yüz yüze ortamların ayrı ayrı avantaj ve dezavantajlarının olduğu vurgusuna dayanmaktadır. Çevrim içi ortamın maliyetinin düşmesi, fırsat eşitliğinin sağlanması, içeriğin kolayca yenilenebilmesi, hızlı ve anında geri bildirimlerin/müdahalelerin sağlanması, yer ve zaman sınırlamalarının olmaması, öğrenme imkânının bireyselleştirilmesi, kendi kendine yönlendirilen etkinliklerle esnek ve bağımsız kullanımın olması gibi çeşitli avantajları olduğu ifade edilmektedir (Aydın ve Biroğul, 2008; Brown, 2014; Geiman, 2011; Koehler ve Mishra, 2005; Yılmaz ve

Düğenci, 2010). Belirtilen avantajlar kadar çevrim içi öğrenmelere ilişkin öğretmenlerin; içeriklerin teorik olarak ele alınması, içeriklerde fazla ve karmaşık kavramların olması, kavramlardan ve bağlamdan bağımsız örneklerin yer alması, içeriğin uygulanabilir olmaması gibi sorunları dile getirdikleri görülmektedir (Baran ve Çağıltay, 2006). Ayrıca yapılan çalışmalarda çevrimiçi eğitim alan öğretmenlerin sözlü ve sözsüz geri bildirim eksikliği yaşayabileceklerinden ve eğitimle yüz yüze etkileşimlerle elde edilebilecek yakınlıktan mahrum kalabileceklerinden dolayı yüz yüze eğitime göre etkisi de eleştirilmiştir (Mestre, 2006; Richardson vd., 2016). Yüz yüze eğitimde gerçekleşen etkileşimlerin öğrenme için hayati önem taşıdığını ve çevrim içi öğrenmenin aynı fırsatları sağlamayabileceği de savunulmaktadır (Benson vd., 2005). Bu noktada öğrenmeyi daha etkili ve verimli gerçekleştirmek için yüz yüze ve çevrim içi öğrenme teknolojilerinin öğrenme ortamının gereksinimleri çerçevesinde farklı durumlarda bir arada kullanılması önerilmektedir (Dağ, 2011; Feriver ve Arık, 2021). Buradan hareketle araştırma kapsamında bilgi paylaşımlarının çevrim içi öğrenme ortamlarında, uygulamalara ilişkin geri bildirim dayalı değerlendirmelerin yüz yüze ortamlarda gerçekleştirilmesiyle belirtilen avantajların kullanılabilmesi ve dezavantajların ortadan kaldırılabileceği düşünülebilir. Araştırmada sosyal geçerlik verilerinde öğretmenlerin MÖGEP'in çevrim içi ve yüz yüze uygulamalarını etkili bulmaları, bu özelliğe sahip MÖGEP'i kullanılabilir ve uygulanabilir değerlendirmeleri de bu düşüncüyü destekler niteliktedir.

Performans geri bildirimine dayalı sunulan MÖGEP, öğretmenlerin MÖG olan öğrencilerine CRA, ŞDÖ ve KKK yöntemlerini uygulamada etkili bulunmuştur. Alanyazına bakıldığında CRA ve ŞDÖ'nün de öğretmenlere eğitim verilerek farklı yetersizlik türündeki öğrencilere uygulama davranışlarını inceleyen araştırmalar bulunmaktadır. Üç çalışmada eğitim içeriğinde davranışsal beceri öğretimi aşamaları dikkate alınmıştır (Browder vd., 2018; Flores vd., 2022; Roots vd., 2022). Doğrudan bu konuya yönelik olmasa da eğitim sürecinde davranışsal beceri öğretimi aşamalarına göre içeriğini yapılandıran çalışmalar da bulunmaktadır (Değirmenci ve Tekin İftar, 2023; Fidan ve Tekin İftar, 2022; Tekin İftar vd., 2017). Ancak bu araştırmada eğitim içeriği bilgi sunumu ve performans geri bildirimi şeklinde sunulmuştur. Bilgi sunumu çevrim içi olarak video animasyonlar, e-kitapçıklar ve sunular aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Performans geri bildiriminde ise yüz yüze ve uygulama oturumlarına ilişkin uygulama kontrol listesi çerçevesinde sözlü olarak sunulmuştur. Geri bildirimler her uygulama

oturumunda sonra düzeltici geri bildirim ile verilmiştir. Geri bildirimlerin çalışmalarda birçok yönden farklı şekilde sunulduğu görülmektedir. Türüne göre (sözlü yazılı, grafiksel), sunulma biçimine göre (çevrim içi ya da yüz yüze), sunulma zamanına göre (anında ya da gecikmeli) çeşitli unsurları barındırmaktadır (Akalin ve Sucuoğlu, 2015; Coddington vd., 2005; Gilbertson vd., 2007; Simonsen vd., 2010). Bu yolla sağlanan geri bildirimleri içeren çalışmalar olmakla birlikte yazılı, grafiksel ya da bunları birleştiren performans geri bildirim örnekleri de bulunmaktadır (Sanetti vd., 2011). Tek-denekli araştırma yöntemleri ile yürütülen 36 çalışma üzerine yapılan bir meta-analizde performans geri bildiriminin öğretmenlerin uygulama güvenirliğini artırmada orta derecede etkili olduğu belirtilmiştir. Ayrıca alanyazında etkili öğretmen eğitimi programlarında olması gereken özellikler içinde kanıt temelli uygulamaları öğretmenlerin sınıflarında kullanabilmeleri için geri bildirim sunulması vurguları yapılmaktadır (Casey ve McWilliam, 2011; DeSimone, 2009; Dunst ve Trivette, 2009; Sucuoğlu ve Bakkaloğlu, 2015; Sutherland vd., 2000) Bu bakımdan değerlendirildiğinde araştırmada sosyal geçerlik verilerinde öğretmenlerin performans geri bildirimini uygun ve etkili bulduklarını belirtmeleri, uygulama oturumlarında yöntemleri yüksek uygulama güvenirliği ile uygulamaları performans dayalı MÖGEP'in etkili olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın ikinci araştırma sorusu kapsamında performans geri bildirimine dayalı eğitim paketindeki uygulamaları öğretmenlerin öğrencileriyle %100 doğrulukla gerçekleştirdikleri görülmüştür. Bu bulgu, öğretmenlerin aldıkları eğitim ve geri bildirimle MÖG olan öğrencilere bu yöntemleri yüksek uygulama güvenirliği ile uyguladığının belirtildiği araştırma bulgularıyla paralellik göstermektedir (Browder vd., 2018; Jitendra vd., 2002; Flores vd., 2022; Peltier vd., 2020b; Roots vd., 2022). Genelleme verileri, sosyal geçerlik verileri, öğrencilerin performanlarındaki değişim, bu bulguyu desteklemektedir.

Araştırmada performans geri bildirimine dayalı MÖGEP'in CRA, ŞDÖ ve KKK uygulamalarını öğretmenlerin kullanma düzeylerindeki etkililiği üç tane gecikmeli çoklu başlama deseni kullanılarak sınanmıştır. Öğretmenler kullanılan üç uygulamanın öğretim basamaklarını kısa sürede öğrenmişlerdir. Öğretmenlerin bu uygulamalara ilişkin öğretim basamaklarını doğru şekilde kullanmaları alanyazını desteklemektedir (Browder vd., 2018; Flores vd., 2022; Griffin ve Jitendra, 2009; Jitendra vd., 2007; Root vd., 2022; Stroizer ve Flores, 2005; Witzel, 2005). Öğretmenlerin öğretimini gerçekleştirecekleri

uygulamaların başlama düzeyleri araştırma içinde farklılaştığı görülmüştür. CRA uygulamalarına ilişkin olarak öğretmenlere başlama düzeyi oturumlarında somut nesneler dâhil pek çok materyal ortamda bulundurularak istediği şekilde toplama işlemi öğretimi yapmaları istenmiştir. Öğretmenlerin üçü de somut nesneleri kullanarak öğretim yapmaya başlamışlar ve CRA uygulamasının bazı basamaklarını gerçekleştirmişlerdir. Bu bulgu araştırmanın gereksinim belirleme aşamasında ortaya çıkan öğretmenlerin somut nesnelerle öğretim yaptığı bulgusunu doğrular niteliktedir. Dolayısıyla araştırmada CRA uygulamasına ilişkin olarak başlama düzeyinde öğretmenlerin uygulamanın özellikle somut aşamasını belirli düzeyde kullanabildiklerini göstermiştir.

ŞDÖ uygulamasının başlama düzeyindeki verileri öğretmen performansları ise CRA'dan da yüksek olarak bulunmuştur. Bunun sebebinin ise öğretmenler CRA modülünü aldıktan sonra sistematik öğretimi öğrendikleri şeklinde yorumlanabilir. ŞDÖ için toplanan kontrol listelerinde öğretmenlerin doğru sergiledikleri basamakların şemalara yerleştirme, bilinmeyen şemaya soru işareti yazılması gibi basamaklar değil, öğrenciyi derse hazırlama, problemi okuma, doğru davranışları pekiştirme gibi sistematik öğretimle gerçekleştirdiği CRA uygulamasındaki bazı basamaklardan oluştuğu görülmüştür. Bu araştırmada tartışılması gereken noktalardan biridir.

KKK uygulamasının başlama düzeyi verileri ise diğer uygulamalara göre düşük çıkmıştır. KKK başlama düzeyinde öğretmenlerin hiçbiri bu uygulamaya ilişkin olarak çalışma gerçekleştirmemişlerdir. İki öğretmen işlemleri yazarak öğrencilere hızlı şekilde çözdürme çalışması yapmıştır. KKK uygulama basamaklarında diğer iki uygulamaya ilişkin benzer basamakların az olmasının bu durumu ortaya çıkardığı söylenebilir. ŞDÖ uygulamasında yüksek çıkan başlama düzeyi performansını KKK başlama düzeyi performansını destekler niteliktedir.

Araştırmanın üç katılımcısıyla aynı anda veri toplamak mümkün olmadığı ve olası uygulama sürecindeki çeşitli sebeplerle ara verme durumlarını engellemek için çalışma gecikmeli çoklu başlama modeli olarak desenlenmiştir. Araştırmanın deney süreci uzun sürmüştür ancak öğretmenler açısından ele alındığında bir hafta uygulama yapıp 2 hafta sonra başka bir uygulamaya geçilmiştir. Bu açıdan ele alındığında öğretmenlerin her bir bağımlı değişkene ilişkin hızlı şekilde ölçütü karşıladıkları görülmüştür.

Araştırmaya katılan öğretmenler uygulama sürecinin başından itibaren öğrencileriyle öğretim oturumu gerçekleştirmiştir. Öğrencilerin hesaplama, problem çözme ve akıcılık becerilerindeki değişim ise ön-test, son-test verileri ile görülmüştür.

Araştırmanın asıl amacı öğretmenlere bu beceriyi kazandırmak olduğu için ve süre açısından deney sürecini etkilememek, diğer uygulamaları da öğretmek paketin etkililiğini ortaya koyabilmek için öğrencilerde çarpma işlemine ilişkin belirlenen alanlarda ölçüt belirlenmemiştir. Öğrenci performanslarında olumlu değişiklik görülmesi yapılan uygulamalara devam edildiğinde öğrencilerin bu becerileri kazanabileceklerini göstermiştir. Öğrencilerin bu becerilere ilişkin olarak gereksinim düzeyleri uygulama öncesinde farklılaşmaktadır. Öğrencilerden biri çarpma işlemi yapma becerisinde az desteğe ihtiyaç duyduğu için başlama düzeyi verisi yüksek çıkmıştır. Öğrenci ile yapılan öğretmen oturumlarında öğrencinin işlem yapma becerisini kavramsal olarak daha da geliştirmesine olanak sağlandığı söylenebilir.

Beşinci araştırma sorusuna ilişkin bulguların ortaya konduğu sosyal geçerlik verilerinde öğretmenler, öğretim yöntemlerini kolay uygulanabilir olduğunu ve MÖG olan öğrencileri için etkili bulduklarını söylemişlerdir. Araştırma kapsamında ele aldığımız kanıt temelli uygulamalardan olan CRA'nın ve ŞDÖ'nün farklı yetersizlik türlerindeki öğrencilere uygulanmak üzere özel eğitim ve genel öğretmenlerine eğitim verildiği ve öğretmenlerden sosyal geçerlik verisi elde edildiği de görülmüştür. Bu araştırmalarda da yöntemlerin etkili, faydalı, kolay uygulanabilir olduğunun bulunması bulgularımızla örtüşmektedir (Browder vd., 2018; Jitendra vd., 2002; Flores vd., 2022; Peltier vd., 2020b; Roots vd., 2022). Bunun yanı sıra yöntemleri başka öğrencilerine ve farklı matematik becerilerinde kullanacaklarını belirtmeleri de Jitendra ve meslektaşlarının (2002) çalışmasında da bahsedilmiştir. Ancak bu bulgu, MÖGEP kapsamında ele alınan kanıt temelli ve etkili uygulamaların katılımcılar özelinde bir yaygın etkiye sahip olabileceğini düşündürse de daha geniş bir kitleye yaygınlaştırılabilir olması yönünde sorgulamaları doğurmaktadır. Çünkü katılımcılara bahsedilen etki içerisinde yüz yüze sunulan performans geri bildirimi de yer almaktadır. Araştırma kapsamı dışında bu tür uygulama oturumlarının ve geri bildirim yoğunluğunun sürdürülebilmesi zor görülmektedir. Bu durum, sosyal geçerlik verilerinde katılımcı bir öğretmen tarafından da dile getirilmiştir. Nitekim ŞDÖ'yü öğretmenlerin aldıkları eğitim ve geri bildirim ile öğrencilere öğrettikleri çalışmalarda da öğretmenlerin koçluk ve geri bildirimden fayda sağladıkları ancak araştırma bağlamı dışında okullarda ve geniş çapta kullanımda sürdürülebilir ve uygulanabilir olmadığı yönünde sorgulamalarımıza paralel çıkarımlar vardır (Browder vd., 2018; Peltier vd., 2020b; Roots vd., 2022).

Bahsedildiği gibi CRA'nın ve ŞDÖ'nün farklı yetersizlik gruplarına matematik becerilerini öğretmede, öğretmenlerin eğitim olarak uygulayıcı olduğu sadece uluslararası çalışmalar görülebilmekteyken; KKK'yı bu özelliklere göre tartışabilecek uluslararası ve ulusal bir çalışmaya rastlanmamıştır. Nitekim KKK'nin farklı yetersizlik türlerindeki öğrencilere temel işlemlerde akıcılık kazandırmada etkili olduğuna ilişkin çalışmalar bulunurken (Burns vd., 2010; Coddington vd., 2011; Grafman ve Cates, 2010; Joseph vd., 2012; Morton ve Gadke 2018; Poncy vd., 2006) kanıt temelli olup olmadığı konusunda tek-denekli araştırma yöntemlerinde standartları karşılayan araştırmalara ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir (Stocker ve Kubina, 2016). Araştırma bu yönüyle öğretmenlerin matematik becerilerinde kanıt temelli ve etkili uygulamaları güvenilir bir biçimde öğretimlerinde kullanmalarını sağlamıştır. Ayrıca öğretmenin değil de araştırmacının bu yöntemleri kullanarak öğrenciye öğretim yaptığı bir çalışmada, uygulama güvenilirliğini etkileyebileceği gerekçesiyle bu durum, sınırlılık olarak görülmüştür (Flores vd., 2020). Dolayısıyla araştırmamız kapsamında öğretmenin aldığı eğitim ve geri bildirimlerle uygulayıcı olması araştırmanın güçlü bir yönü olarak görülebilir. Ancak öğretmenin uygulama oturumlarının gerçek ve doğal sınıf ortamında gerçekleşmemesi de güçlü yönü sınırlayan bir durum olmuştur. Alanyazında gerçek ortamlarda sınıf öğretmenleri tarafından uygulama yapılmasının önerilmesi de bu sınırlılığı ortaya çıkarabilmektedir (Flores vd., 2020). Ayrıca öğretmenin zamanının sınırlı olması, öğrenci katılımının planlanması gibi faktörlerin de uygulama güvenilirliğini etkileyebileceği de belirtilmektedir (Peltier vd., 2020a). Bu durumlar araştırma sürecinde zorlayıcı süreçler olsa da uygulama güvenilirliğini etkileyecek ölçüde bir sonuç çıkarmamıştır. Bu bulgu, Peltier ve meslektaşlarının (2020b) doğrudan bu sınırlılıklara odaklanarak yürüttükleri çalışmada da benzer sonucu göstermiştir.

4.3. Öneriler

İzleyen başlıklarda bulgulardan yola çıkarak uygulamaya ve ileri araştırmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

4.3.1. Uygulamalara yönelik öneriler

- MEB aracılığıyla ya da çeşitli kurum ve kuruluşlarla bir araya gelinerek özellikle ÖÖG olan öğrencilere yönelik kanıt temelli müdahalelerin yer aldığı bir platform yapılarak öğretmen ve ailelere sunulabilir.

- Kaynaştırma ortamlarında görev alan öğretmenlere bu paket eğitimini kullanması için kurumlar öğretmenleri yönlendirebilir.
- Yalnızca öğretmen değil, ebeveynler ve çocukların da gereksinimleri göz önünde bulundurularak bir paket geliştirilebilir.
- Paket içeriğine daha fazla kanıt temelli-etkili uygulama eklenerek öğretmenlere sunulabilir.
- Aileler için de buna benzer eğitim paketi hazırlanarak yaygınlaştırılabilir.

4.3.2. İleri araştırmalara yönelik öneriler

- Aile ve öğrenci ihtiyaçları doğrultusunda paket yenilenebilir.
- Öğretmenlere paket uygulandıktan sonra öğrenciler üzerindeki etkisi deneysel olarak sınanabilir.
- Yalnızca bu pakette yer alan uygulamalar değil, farklı uygulamalar da pakete eklenerek güncellenebilir.
- Araştırmada çoklu başlama modeli için sürekli başlama düzeyi verisi toplanarak çalışma tekrarlanabilir.
- Özel eğitim öğretmenleri, öğretmen adaylarıyla bu paket kullanılarak yeni araştırmalar yapılabilir.
- Paket içeriğindeki modüllerin sunuş biçimi farklılaştırılabilir.
- Öğretmenlerde kalıcılığın izlerini incelemek amacıyla araştırmalar gerçekleştirilebilir.
- Performans geri bildiriminin uzaktan sunularak ya da koçluk desteğinin tüm basamakları ele alınarak çalışmalar yapılabilir.
- Performans geri bildirimlerinin uygulamadan hemen sonra değil, gecikmeli olarak sunulduğu çalışmalar gerçekleştirilebilir.

KAYNAKÇA

- Acar, E., & Hiçde, A. (2018). Matematik öğrenme güçlüğüne sahip ilkököl öğrencisinin sınıf ortamında incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 102-119. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/580490>
- Açıkgöz, M. H., & Kartal, M. S. (2024). Bir annenin akıcı okuma stratejilerini kullanması: AKOSEP'in etkileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 61, 187-203. <https://doi.org/10.9779/pauefd.1255040>
- Agrawal, J., & Morin, L. L. (2016). Evidence-based practices: Applications of concrete representational abstract framework across math concepts for students with mathematics disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 31(1), 34-44. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12093>
- Akalın, S. (2012). *Bilgilendirme ve performans geribildirimine dayalı sınıf yönetimi müdahale programının kaynaştırma sınıflarındaki öğretmen-öğrenci çifti çıktıları üzerindeki etkileri* (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi. YÖK Tez Merkezi.
- Akalın, S. (2014). Performans geribildirimi ile öğretmenlerin mesleki gelişimini destekleme. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 15(01), 57-70. https://doi.org/10.1501/Ozlegt_0000000192
- Akalın, S., & Sucuoğlu, B. (2015). Effects of classroom management intervention based on teacher training and performance feedback on outcomes of teacher-student dyads in inclusive classrooms. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 15(3), 739-758. DOI: 10.12738/estp.2015.3.2543
- Akay, E., & Gumusoglu, E. K. (2020). The impact of learning management systems on students' achievement in language exams. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 21(4), 206-222. ISSN 1302-6488.
- Akın, A., & Sezer, S. (2010). Diskalkuli: Matematik öğrenme bozukluğu. *Bilim ve Aklın Aydınlightında Eğitim*, 126, 41-48.
- Akkuş, İ., & Kapıdere, M. (2015). Açık kaynak kodlu mobil uzaktan eğitim yönetim sistemleri. *9th International Computer & Instructional Technologies Symposium* içinde (pp. 20-22). https://www.researchgate.net/publication/282288452_Acik_Kaynak_Kodlu_Mobil_Uzaktan_Egitim_Yonetim_Sistemleri

- Aktan, O. (2020). Determination of educational needs of teachers regarding the education of inclusive students with learning disability. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 7(1), 149-164. <https://doi.org/10.33200/ijcer.638362>
- Alhaznawi, A. A. (2019). Effective strategies for teaching math to students with disabilities. *International Education & Research Journal [IERJ]*, 2(9), 39-41. E ISSN No : 2454-9916
- Ali, I. (2020). The covid-19 pandemic: Making sense of rumor and fear: Op-ed. *Medical Anthropology*, 39(5), 376-379. <https://doi.org/10.1080/01459740.2020.1745481>
- Alkan Nurkan, M., & Yazici, E. (2020). Matematik öğretmenlerinin matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) farkındalıklarının belirlenmesine ilişkin bir durum çalışması. *Çağdaş Yönetim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 95-109.
- Almarashdeh, I. (2016). Sharing instructors experience of learning management system: A technology perspective of user satisfaction in distance learning course. *Computers in Human Behavior*, 63, 249-255. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.013>
- Al Masarweh, M. (2019). Evaluating m-learning system adoption by faculty members in Saudi Arabia using concern based adoption model (CBAM) stages of concern. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(5). <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i05.8296>
- Alptekin, S., & Sönmez, N. (2022). The effects of cover-copy-compare interventions to enhance fluency in mathematics: A systematic review study. *Psycho-Educational Research Reviews*, 11(1), 147-173. https://doi.org/10.52963/PERR_Biruni_V11.N1.10
- Altındağ Kumaş, Ö., & Ergül, C. (2017). Öğrenme güçlüğü ve matematik güçlüğü yaşayan öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerindeki hatalarına ilişkin öğretmen görüşleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 167-190. <https://doi.org/10.19171/uefad.323405>
- Altun, T., & Uzuner, F. G. (2019). Sınıf öğretmenlerinin özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitime yönelik görüşleri. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 3(44), 33-49. DOI:10.9761/JASSS3366

- American Psychiatric Association (APA). (1980). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders 3rd edition DSM-III*. Washington: American Psychiatric Publishing.
- American Psychiatric Association (APA). (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders 4th edition, DSM-IV*. Washington: American Psychiatric Publishing.
- American Psychiatric Association (APA). (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders 5th edition, DSM-V*. Washington: American Psychiatric Publishing.
- Ansari, D. (2010). Neurocognitive approaches to developmental disorders of numerical and mathematical cognition: The perils of neglecting the role of development. *Learning and Individual Differences*, 20(2), 123-129. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.06.001>
- Archibald, S., Cogghshall, J. G., Croft, A., & Goe, L. (2011). *High-quality professional development for all teachers: Effectively allocating resources (Research & policy brief)*. National Comprehensive Center for Teacher Quality.
- Ardila, A., & Rosselli, M. (2002). Acalculia and dyscalculia. *Neuropsychology Review*, 12, 179-231. <https://doi.org/10.1023/A:1021343508573>
- Ashlock, R. B. (1971). Teaching the basic facts: Three classes of activities. *The Arithmetic Teacher*, 18(6), 359-364. <https://doi.org/10.5951/AT.18.6.0359>
- Awad, N., Santos, I., & Assadi, N. (2022). Instructors' perceptions of teaching online during emergency remote teaching: The case of a teacher education college. *Journal of Educators Online*, 19(3), n3. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1363827.pdf>
- Aydın, C., & Biroğul, S. (2008). E-öğrenmede açık kaynak kodlu öğretim yönetim sistemleri ve Moodle. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 1(2), 31-36.
- Baker, S., Gersten, R., & Lee, D. S. (2002). A synthesis of empirical research on teaching mathematics to low-achieving students. *The Elementary School Journal*, 103(1), 51-73. <https://www.jstor.org/stable/1002308>
- Baldemir, B., İç, Ü., & Tutak, T. (2022). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının diskalkuliye ilişkin görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 485-505. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2022..-998739>

- Balıkcı, Ö. S. (2017). Erken çocukluk dönemi öğrenme güçlüğü. M. A. Melekoğlu ve O. Çakıroğlu (Editörler), *Özel öğrenme güçlüğü olan çocuklar* içinde (3. baskı, s. 75-99). Ankara: Vize Yayıncılık.
- Baran, B., & Cagiltay, K. (2006). Knowledge management and online communities of practice in teacher education. *Online Submission*, 5(3), 1-8. ISSN: 1303-6521.
- Barbarese, W. J., Katusic, S. K., Colligan, R. C., Weaver, A. L., & Jacobsen, S. J. (2005). Math learning disorder: Incidence in a population-based birth cohort, 1976–82, Rochester, Minn. *Ambulatory Pediatrics*, 5(5), 281-289. <https://doi.org/10.1367/A04-209R.1>
- Barbieri, C. A., Rodrigues, J., Dyson, N., & Jordan, N. C. (2019). Improving fraction understanding in sixth graders with mathematics difficulties: Effects of a number line approach combined with cognitive learning strategies. *Journal of Educational Psychology*, 112(3), 628. <https://dx.doi.org/10.1037/edu0000384>
- Baydık, B. (2011). Okuma güçlüğü olan öğrencilerin üstbilişsel okuma stratejilerini kullanımı ve öğretmenlerinin okuduğunu anlama öğretim uygulamalarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 36(162), 301-319.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi 6-8. sınıflar*. Ankara: Pegem Akademi.
- Becker, A., McLaughlin, T., Weber, K. P., & Gower, J. (2009). The effects of copy, cover and compare with and without additional error drill on multiplication fact fluency and accuracy. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(2), 747-760. ISSN: 1696-2095.
- Benson, R., Samarawickrema, G., & O'Connell, M. (2005, January). Showcasing examples of good practice in e-learning: an opportunity for research in distance education?. In *6th Research in Distance Education Conference* (pp. 71-82). Australia: Deakin University.
- Berninger, V. W. (1999). Coordinating transcription and text generation in working memory during composing: Automatic and constructive processes. *Learning Disability Quarterly*, 22(2), 99-112. <https://doi.org/10.2307/1511269>
- Berninger, V. W. (2008). Defining and differentiating dysgraphia, dyslexia, and language learning disability within a working memory model. In M. Mody & E. R. Silliman (Eds.), *Brain, behavior, and learning in language and reading disorders* (pp. 103-134). New York: The Guilford Press.

- Bevan, A., & Butterworth, B. (2002). The responses of students and teachers to maths disabilities in the classroom. Erişim adresi: <https://www.nationalnumeracy.org.uk/sites/default/files/documents/dyscalculia-poor-relation/2002BEVANBB.PDF> .
- Bintas, J. (2007). Matematikte öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için matematik eğitimi. *Education Sciences*, 2(4), 439-450. <https://doi.org/10.12739/10.12739>
- Birol, Z. N., & Aksoy Zor, E. (2018). Sınıf öğretmenlerinin özel öğrenme güçlüğü tanılı öğrencileriyle yaşadıkları sorunlara ilişkin görüşleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(3), 887-918. <https://doi.org/10.17152/gefad.400054>
- Blok, A., & Pedersen, M. A. (2014). Complementary social science? Quali-quantitative experiments in a Big Data world. *Big Data & Society*, 1(2), 1-6. DOI: 10.1177/2053951714543908
- Boonen, A. J., van der Schoot, M., van Wesel, F., de Vries, M. H., & Jolles, J. (2013). What underlies successful word problem solving? A path analysis in sixth grade students. *Contemporary Educational Psychology*, 38(3), 271-279. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2013.05.001>
- Borko, H. (2004). Professional development and teacher learning: Mapping the terrain. *Educational Researcher*, 33(8), 3-15. <https://doi.org/10.3102/0013189X033008003>
- Borko, H., Koellner, K., Jacobs, J., & Seago, N. (2011). Using video representations of teaching in practice-based professional development programs. *ZDM Mathematics Education*, 43, 175-187. <https://doi.org/10.1007/s11858-010-0302-5>
- Bouck, E. C., & Park, J. (2018). A systematic review of the literature on mathematics manipulatives to support students with disabilities. *Education and Treatment of Children*, 41(1), 65-106. <https://www.jstor.org/stable/26535256>
- Bouck, E. C., Satsangi, R., & Park, J. (2018). The concrete–representational–abstract approach for students with learning disabilities: An evidence-based practice synthesis. *Remedial and Special Education*, 39(4), 211-228. <https://doi.org/10.1177/0741932517721712>
- Browder, D. M., Spooner, F., Ahlgrim-Dezell, L., Harris, A. A., & Wakemanxya, S. (2008). A meta-analysis on teaching mathematics to students with significant

- cognitive disabilities. *Exceptional Children*, 74(4), 407-432.
<https://doi.org/10.1177/001440290807400401>
- Brown, A. L. (2014). Implementing active learning in an online teacher education course. *American Journal of Distance Education*, 28(3), 170-182.
<https://doi.org/10.1080/08923647.2014.924695>
- Brownell, M. T., Adams, A., Sindelar, P., Waldron, N., & Vanhover, S. (2006). Learning from collaboration: The role of teacher qualities. *Exceptional Children*, 72(2), 169-185. <https://doi.org/10.1177/001440290607200203>
- Butler, F. M., Miller, S. P., Crehan, K., Babbitt, B., & Pierce, T. (2003). Fraction instruction for students with mathematics disabilities: Comparing two teaching sequences. *Learning Disabilities Research & Practice*, 18(2), 99-111.
<https://doi.org/10.1111/1540-5826.00066>
- Butterworth, B. (2005). The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(1), 3-18.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00374.x>
- Butterworth, B., Varma, S., & Laurillard, D. (2011). Dyscalculia: from brain to education. *Science*, 332(6033), 1049-1053. DOI: 10.1126/science.1201536
- Büttner, G., & Hasselhorn, M. (2011). Learning disabilities: Debates on definitions, causes, subtypes, and responses. *International Journal of Disability, Development and Education*, 58(1), 75-87.
<https://doi.org/10.1080/1034912X.2011.548476>
- Carpenter, T. P. & Moser, J. M. (1984). The acquisition of addition and subtraction concepts in grades one through three. *Journal for Research in Mathematics Education*, 15(3) 179-202. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.15.3.0179>
- Casey, A. M., & McWilliam, R. A. (2011). The characteristics and effectiveness of feedback interventions applied in early childhood settings. *Topics in Early Childhood Special Education*, 31(2), 68-77.
<https://doi.org/10.1177/0271121410368141>
- Cavanaugh, B. (2013). Performance feedback and teachers' use of praise and opportunities to respond: A review of the literature. *Education and Treatment of Children*, 36(1), 111-136. <https://doi.org/10.1353/etc.2013.0001>.
- Chen, W. (2024). Problem-solving skills, memory power, and early childhood mathematics: Understanding the significance of the early childhood

- mathematics in an individual's life. *Journal of the Knowledge Economy*, 1-25. <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01557-6>
- Chong, S. L., & Siegel, L. S. (2008). Stability of computational deficits in math learning disability from second through fifth grades. *Developmental Neuropsychology*, 33(3), 300-317. <https://doi.org/10.1080/87565640801982387>
- Christensen, L. B., Johnson, R. B., & Turner, L. A. (2015). *Araştırma yöntemleri desen ve analiz* (Çev Ed.: A. Aypay). Anı yayıncılık.
- Chung, P., & Patel, D. R. (2015). Dysgraphia. *International Journal of Child and Adolescent Health*, 8(1), 27-36. ISSN: 1939-5930.
- Clements, D. H. (2000). 'Concrete' manipulatives, concrete ideas. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 1(1), 45-60. <https://doi.org/10.2304/ciec.2000.1.1.7>
- Coben, D., Colwell, D., Macrae, S., Boaler, J., Brown, M., & Rhodes, V. (2003). *Adult numeracy: Review of research and related literature*. National Research and Development Centre for Adult Literacy and Numeracy.
- Codding, R. S., Burns, M. K., & Lukito, G. (2011). Meta-analysis of mathematic basic fact fluency interventions: A component analysis. *Learning Disabilities Research & Practice*, 26(1), 36-47. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2010.00323.x>
- Codding, R.S., Eckert, T.L., Fanning, E., Shiyko, M., & Solomon, E. (2007). Comparing mathematics interventions: The effects of cover-copy-compare alone and combined with performance feedback on digits correct and incorrect. *Journal of Behavioral Education*, 16(2), 125-141. <https://doi.org/10.1007/s10864-006-9006-x>
- Codding, R. S., Feinberg, A. B., Dunn, E. K., & Pace, G. M. (2005). Effects of immediate performance feedback on implementation of behavior support plans. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 38(2), 205-219. <https://doi.org/10.1901/jaba.2005.98-04>
- Common Core State Standards Initiative (CCSSI). (2010). *Common core state standards for mathematics*. CCSSI. <https://learning.ccsso.org/wp-content/uploads/2022/11/ADA-Compliant-Math-Standards.pdf>
- Cook, B. G., & Cook, S. C. (2011). Thinking and communicating clearly about evidence-based practices in special education. *Council for Exceptional Children, Division for Research*, 1-14. <https://cecdr.org/sites/default/files/2021->

01/Thinking and Communicating Clearly About Evidence-based Practices in Special Education.pdf

- Creswell, J. W. (2016). *Araştırma deseni: Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları* (4. baskı). (Çev. Ed. S.B. Demir). Ankara: Eğiten Kitap.
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2017). *Designing and conducting mixed methods research*. California: Sage Publications.
- Croft, A., Cogshall, J. G., Dolan, M., & Powers, E. (2010). *Job-embedded professional development: What it is, who is responsible, and how to get it done well (Issue brief)*. National Comprehensive Center for Teacher Quality, Mid-Atlantic Comprehensive Center, National Staff Development Council.
- Çakır, R. (2024). *Görmeyen otizmlı öğrencilerle çalışan özel eğitim öğretmenlerine çevrimiçi ve koçlukla sunulan takvim kutuları stratejisi öğretmen eğitim programının etkililiği* (Doktora tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi. YÖK Tez Merkezi.
- Çoğaltay, N., & Çetin, İ. (2020). Sınıf öğretmenlerinin özel öğrenme güçlüğüne ilişkin yeterlilikleri: *Nitel bir araştırma*. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 126-140. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1035959>
- Dağ, F. (2011). Harmanlanmış karma öğrenme ortamları ve tasarımına ilişkin öneriler. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 73-97. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1492383>
- Daly, E. J., Martens, B. K., Barnett, D., Witt, J. C., & Olson, S. C. (2007). Varying intervention delivery in response to intervention: Confronting and resolving challenges with measurement, instruction, and intensity. *School Psychology Review*, 36(4), 562-581. <https://doi.org/10.1080/02796015.2007.12087918>
- Darling-Hammond, L., & Richardson, N. (2009). Research review/teacher learning: What matters. *Educational Leadership*, 66(5), 46-53.
- Dehaene, S. (2001). Précis of the number sense. *Mind & Language*, 16(1), 16-36. <https://doi.org/10.1111/1468-0017.00154>
- Delimehmet Dada, Ş. (2023). *Özel eğitim anaokul öğretmenlerine web tabanlı performans geri bildirimine dayalı koçluk uygulamasının öğretmenlerin sosyal beceri öğretme becerilerine ve otizm spektrum bozukluğu olan çocukların bu becerileri öğrenme düzeylerine etkisi* (Doktora tezi). Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi. YÖK Tez Merkezi.

- Deniz, S. (2019). *Özel öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerle çalışan öğretmenler için geliştirilen öğretmen yeterlikleri eğitim programının etkililiği* (Doktora tezi). Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi. YÖK Tez Merkezi.
- Depaepe, F., De Corte, E., & Verschaffel, L. (2010). Teachers' approaches towards word problem solving: Elaborating or restricting the problem context. *Teaching and Teacher Education*, 26(2), 152-160. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2009.03.016>
- DeSimone, J. R., & Parmar, R. S. (2006). Middle school mathematics teachers' beliefs about inclusion of students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 21(2), 98-110. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2006.00210.x>
- Desimone, L. M. (2009). Improving impact studies of teachers' professional development: Toward better conceptualizations and measures. *Educational Researcher*, 38(3), 181-199. <https://doi.org/10.3102/0013189X08331140>
- Desimone, L., Garet, M. S., Birman, B. F., Porter, A., & Yoon, K. S. (2003). Improving teachers' in-service professional development in mathematics and science: The role of postsecondary institutions. *Educational Policy*, 17(5), 613-649. <https://doi.org/10.1177/0895904803256791>
- Devine, A., Hill, F., Carey, E., & Szűcs, D. (2018). Cognitive and emotional math problems largely dissociate: Prevalence of developmental dyscalculia and mathematics anxiety. *Journal of Educational Psychology*, 110(3), 431. <https://api.repository.cam.ac.uk/server/api/core/bitstreams/9aaf055c-ee22-4dca-9f30-459ee5a5621b/content>
- Dickerson Mayes, S., & Calhoun, S. L. (2007). Challenging the assumptions about the frequency and coexistence of learning disability types. *School Psychology International*, 28(4), 437-448. <https://doi.org/10.1177/0143034307084134>
- Dirks, E., Spyer, G., van Lieshout, E. C., & de Sonnevile, L. (2008). Prevalence of combined reading and arithmetic disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 41(5), 460-473. <https://doi.org/10.1177/0022219408321128>
- Doabler, C. T., Baker, S. K., Kosty, D. B., Smolkowski, K., Clarke, B., Miller, S. J., & Fien, H. (2015). Examining the association between explicit mathematics instruction and student mathematics achievement. *The Elementary School Journal*, 115(3), 303-333. <https://doi.org/10.1086/679969>

- Dogan Temur, O., Turgut, S., Ozdemir, K. (2018). Teachers and parents' perception about learning difficulties in mathematics: A case study, *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(4), 126-148. ISSN: 1309-2707.
- Döhla, D., & Heim, S. (2016). Developmental dyslexia and dysgraphia: What can we learn from the one about the other? *Frontiers in Psychology*, 6(2045), 700. DOI: 10.3389/fpsyg.2015.02045
- Döhla, D., Willmes, K., & Heim, S. (2018). Cognitive profiles of developmental dysgraphia. *Frontiers in Psychology*, 9(2006), 1-12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02006>
- Dyson, N. I., Jordan, N. C., Rodrigues, J., Barbieri, C., & Rinne, L. (2020). A fraction sense intervention for sixth graders with or at risk for mathematics difficulties. *Remedial and Special Education*, 41(4), 244-254. <https://doi.org/10.1177/0741932518807139>
- Eğitim Reformu Girişimi (ERG). (2014). *Eğitim izleme raporu 2013*. İstanbul: Sabancı Üniversitesi.
- Elksnin, L. K., & Elksnin, N. (2004). The social-emotional side of learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 27(1), 3-8. <https://doi.org/10.2307/1593627>
- Erbaş, D., & Yücesoy, Ş. (2002). Özel eğitim öğretmenliği programlarında yer alan uygulama derslerini yürütürken kullanılan iki farklı dönüt verme yönteminin karşılaştırılması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2, 109-123.
- Erbeli, F., Hart, S. A., & Taylor, J. (2019). Genetic and environmental influences on achievement outcomes based on family history of learning disabilities status. *Journal of Learning Disabilities*, 52(2), 135-145. <https://doi.org/10.1177/0022219418775116>
- Erdoğan, S., Haktanır, G., Kuru, N., Parpucu, N., & Tüylü, D. K. (2022). The effect of the e-mentoring-based education program on professional development of preschool teachers. *Education and Information Technologies*, 27(1), 1023-1053. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10623-y>
- Ergin, H., & Kırbaş, İ. (2015). E-öğrenmede yaygın kullanılan açık kaynak kodlu öğrenim yönetim sistemlerinin kıyaslamalı karşılaştırması. *Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri* içinde (ss. 588-594). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- English, L. D., & Kirshner, D. (2015). Changing agendas in international research in mathematics education. In *Handbook of international research in mathematics*

- education* (pp. 3-18). Routledge. eBook ISBN: 9780203448946
<https://eprints.qut.edu.au/87755/23/87755.pdf>
- European Commission. (2011). Teaching reading in Europe: Contexts, policies and practices. Education, Audiovisual and Culture Executive Agency (EACEA P9 Eurydice). ISBN 978-92-9201-179-6.
<http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice>
- Fathema, N., & Akanda, M. H. (2020). Effects of instructors' academic disciplines and prior experience with learning management systems: A study about the use of Canvas. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(4), 113-125.
<https://doi.org/10.14742/ajet.5660>
- Feriver, Ş., & Arık, B. M. (2021). *Eğitim izleme raporu 2021: Eğitimin içeriği*. Eğitim Reformu Girişimi (ERG). <https://www.egitimreformugirisimi.org/egitim-izleme-raporu-2021-egitimin-icerigi/>
- Fishman, B., Konstantopoulos, S., Kubitskey, B. W., Vath, R., Park, G., Johnson, H., & Edelson, D. C. (2013). Comparing the impact of online and face-to-face professional development in the context of curriculum implementation. *Journal of Teacher Education*, 64(5), 426-438.
<https://doi.org/10.1177/0022487113494413>
- Flanagan, D. P., Ortiz S. O., & Alfonso, V. C. (Eds.). (2013). Cross battery assesment for SLD identification: The dual discrepancy/consistency pattern of strengths and weaknesses in the context of an operational definition. In *Essentials of cross-battery assessment* (3rd edition, pp. 227-286). New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Fletcher, J. M., Lyon, G. R., Fuchs, L. S., & Barnes, M. A. (2018). *Learning disabilities: From identification to intervention* (2nd edition). New York: Guilford Publications.
- Flores, M. M., & Hinton, V. M. (2022). The effects of a CRA-I intervention on students' number sense and understanding of addition. *Remedial and Special Education*, 43(3), 183-194. <https://doi.org/10.1177/07419325211038009>
- Flores, M. M., Hinton, V. M., & Meyer, J. M. (2020). Teaching fraction concepts using the concrete-representational-abstract sequence. *Remedial and Special Education*, 41(3), 165-175. <https://doi.org/10.1177/0741932518795477>

- Flores, M. M., Hinton, V. M., & Taylor, J. L. J. (2018). CRA fraction intervention for fifth-grade students receiving tier two interventions. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 62(3), 198-213. <https://doi.org/10.1080/1045988X.2017.1414027>
- Forbringer, L., & Fuchs, W. (2013). *RtI in math: Evidence-based interventions for struggling students*. Oxfordshire: Routledge.
- Fournier del Castillo, M. C., Maldonado Belmonte, M. J., Ruiz-Falcó Rojas, M. L., López Pino, M. Á., Bernabeu Verdú, J., & Suárez Rodríguez, J. M. (2010). Cerebellum atrophy and development of a peripheral dysgraphia: a paediatric case. *The Cerebellum*, 9, 530-536. <https://doi.org/10.1007/s12311-010-0188-3>
- Fuchs, L., & Fuchs, D. (2002). Mathematical problem-solving profiles of students with mathematics disabilities with and without reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 35(6), 564-574. <https://doi.org/10.1177/00222194020350060701>
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Finelli, R., Courey, S. J., & Hamlett, C. L. (2004). Expanding schema-based transfer instruction to help third graders solve real-life mathematical problems. *American Educational Research Journal*, 41(2), 419-445. <https://doi.org/10.3102/00028312041002419>
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., & Malone, A. S. (2017). The taxonomy of intervention intensity. *Teaching Exceptional Children*, 50(1), 35-43. <https://doi.org/10.1177/0040059917703962>
- Fuchs, L. S., Newman-Gonchar, R., Schumacher, R., Dougherty, B., Bucka, N., Karp, K. S., Woodward, J., Clarke, B., Jordan, N. C., Gersten, R., Jayanthi, M., Keating, B., & Morgan, S. (2021). *Assisting students struggling with mathematics: Intervention in the elementary grades* (WWC 2021006). National Center for Education Evaluation and Regional Assistance (NCEE), Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education. <https://ies.ed.gov/ncee/wwc/Docs/PracticeGuide/WWC2021006-Math-PG.pdf>
- Fuchs, L. S., Seethaler, P. M., Powell, S. R., Fuchs, D., Hamlett, C. L., & Fletcher, J. M. (2008). Effects of preventative tutoring on the mathematical problem solving of third-grade students with math and reading difficulties. *Exceptional Children*, 74(2), 155-173. <https://doi.org/10.1177/001440290807400202>

- Furqon, M., Sinaga, P., Liliyasi, L., & Riza, L. S. (2023). The Impact of learning management system (LMS) usage on students. *TEM Journal*, 12(2), 1082-1089. DOI: 10.18421/TEM122-54
- Garet, M. S., Porter, A. C., Desimone, L., Birman, B. F., & Yoon, K. S. (2001). What makes professional development effective? Results from a national sample of teachers. *American Educational Research Journal*, 38(4), 915-945. <https://doi.org/10.3102/00028312038004915>
- Garrett, A. J., Mazzocco, M. M., & Baker, L. (2006). Development of the metacognitive skills of prediction and evaluation in children with or without math disability. *Learning Disabilities Research & Practice*, 21(2), 77-88. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2006.00208.x>
- Geary, D. C., Hamson, C. O., & Hoard, M. K. (2000). Numerical and arithmetical cognition: A longitudinal study of process and concept deficits in children with learning disability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 77(3), 236-263. <https://doi.org/10.1006/jecp.2000.2561>
- Geary, D. C. (2010). Mathematical disabilities: Reflections on cognitive, neuropsychological, and genetic components. *Learning and Individual Differences*, 20(2), 130-133. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.10.008>
- Geary, D. C. (2011). Consequences, characteristics, and causes of mathematical learning disabilities and persistent low achievement in mathematics. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 32(3), 250-263. DOI:10.1097/DBP.0b013e318209edef
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Byrd-Craven, J., Nugent, L., & Numtee, C. (2007). Cognitive mechanisms underlying achievement deficits in children with mathematical learning disability. *Child Development*, 78(4), 1343-1359. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01069.x>
- Geiman, D. (2011). Online training: A high-quality, cost-effective solution. *Corrections Today*, 73(2), 14-17. <https://eds-p-ebshost-com.offcampus.anadolu.edu.tr/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=3de1d52f-e1fa-400c-9ce8-141fb08cc7a5%40redis>
- Gelo, O., Braakmann, D., & Benetka, G. (2008). Quantitative and qualitative research: Beyond the debate. *Integrative Psychological and Behavioral Science*, 42, 266-290. <https://doi.org/10.1007/s12124-008-9078-3>

- Gerber, P. J. (2012). The impact of learning disabilities on adulthood: A review of the evidenced-based literature for research and practice in adult education. *Journal of Learning Disabilities*, 45(1), 31-46. <https://doi.org/10.1177/0022219411426858>
- Gersten, R., Chard, D. J., Jayanthi, M., Baker, S. K., Morphy, P., & Flojo, J. (2009). Mathematics instruction for students with learning disabilities: A meta-analysis of instructional components. *Review of Educational Research*, 79(3), 1202-1242. <https://doi.org/10.3102/0034654309334431>
- Gersten, R., Fuchs, L. S., Compton, D., Coyne, M., Greenwood, C., & Innocenti, M. S. (2005). Quality indicators for group experimental and quasi-experimental research in special education. *Exceptional children*, 71(2), 149-164. <https://doi.org/10.1177/001440290507100202>
- Gezer Demirdağlı, Ş. (2020). *Kaynaştırma ortamlarındaki öğretmenlere yönelik wulf ve schave modeline dayalı problem davranış mesleki gelişim programının tasarlanması ve etkililiği* (Doktora tezi). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi. YÖK Tez Merkezi.
- Gillberg, C., & Soderstrom, H. (2003). Learning disability. *The Lancet*, 362(9386), 811-821. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)14275-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)14275-4)
- Gilbertson, D., Witt, J. C., Singletary, L. L., & VanDerHeyden, A. (2007). Supporting teacher use of interventions: Effects of response dependent performance feedback on teacher implementation of a math intervention. *Journal of Behavioral Education*, 16, 311-326. <https://doi.org/10.1007/s10864-007-9043-0>
- Goldman, S. R. (1989). Strategy instruction in mathematics. *Learning Disability Quarterly*, 12(1), 43-55. <https://doi.org/10.2307/1510251>
- Görgün, B., & Melekoğlu, M. A. (2019). Türkiye’de özel öğrenme güçlüğü alanında yapılan çalışmaların incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 9(1), 83-106. DOI:10.19126/suje.456198
- Grafman, J. M., & Cates, G. L. (2010). The differential effects of two self-managed math instruction procedures: Cover, copy, and compare versus copy, cover, and compare. *Psychology in the Schools*, 47(2), 153-165. <https://doi.org/10.1002/pits.20459>
- Graham, S., Berninger, V. W., Abbott, R. D., Abbott, S. P., & Whitaker, D. (1997). Role of mechanics in composing of elementary school students: A new

- methodological approach. *Journal of Educational Psychology*, 89(1), 170-182.
<https://doi.org/10.1037/0022-0663.89.1.170>
- Griffin, C. C., Dana, N. F., Pape, S. J., Algina, J., Bae, J., Prosser, S. K., & League, M. B. (2018). Prime online: Exploring teacher professional development for creating inclusive elementary mathematics classrooms. *Teacher Education and Special Education*, 41(2), 121-139. <https://doi.org/10.1177/0888406417740702>
- Hacısalıhoğlu Karadeniz, M. (2013). Diskalkuli yaşayan öğrencilere ilişkin öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi. *Education Sciences*, 8(2), 193-208.
- Hagermoser Sanetti, L. M., Luiselli, J. K., & Handler, M. W. (2007). Effects of verbal and graphic performance feedback on behavior support plan implementation in a public elementary school. *Behavior Modification*, 31(4), 454-465.
<https://doi.org/10.1177/0145445506297583>
- Hein, J. (2000). *The specific disorder of arithmetical skills: prevalence study in an urban population sample and its clinico neuropsychological validation; including a data comparison with a rural population sample study* (Doctoral dissertation). Berlin: Medical Faculty of Charité of the Humboldt University.
- Hemmeter, M. L., Snyder, P., Kinder, K., & Artman, K. (2011). Impact of performance feedback delivered via electronic mail on preschool teachers' use of descriptive praise. *Early Childhood Research Quarterly*, 26(1), 96-109.
<https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2010.05.004>
- Hickendorff, M. (2013). The effects of presenting multidigit mathematics problems in a realistic context on sixth graders' problem solving. *Cognition and Instruction*, 31(3), 314-344. <https://doi.org/10.1080/07370008.2013.799167>
- Hinton, V. M., & Flores, M. M. (2024). Teaching the partial products multiplication algorithm to students who struggle using CRA-I. *Psychology in the Schools*, 1-20. DOI: 10.1002/pits.23219
- Ikhwanudin, T., & Suryadi, D. (2018). How students with mathematics learning disabilities understands fraction: A case from the Indonesian inclusive school. *International Journal of Instruction*, 11(3), 309-326. p-ISSN: 1694-609X
- İlğan, A. (2020). Öğretmenler için etkili mesleki gelişim yaklaşımları ile bir model önerisi ve uygulama yönergesi. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama*, 11(21), 171-197.
<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1173665>

- Jayanthi, M., Gersten, R., Spallone, S., Dimino, J., Schumacher, R., Smolkowski, K., Karp, K., & Haymond, K. (2018). *Impact of a tier 2 fractions intervention on 5th grade students' fractions achievement: A technical report*. Instructional Research Group.
- İşcen Karasu, F. (2017). *Performans geribildiriminin okul öncesi öğretmenlerinin önleyici sınıf yönetimi stratejileri ile özel gereksinimli çocuk çıktıları üzerindeki etkisi* (Doktora tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi. YÖK Tez Merkezi.
- Jensen, B. (2012). *Catching up: Learning from the best school systems in East Asia*. Grattan Institute. <https://core.ac.uk/download/pdf/30679884.pdf>
- Jitendra, A. K. (2004). *Teaching tutorial 3: Teaching mathematics problem solving using schema-based strategy instruction*. DLD tutorial in TeachingLD.org. https://www.teachingld.org/wp-content/uploads/2019/04/math_tutorial.pdf
- Jitendra, A. K. (2007). *Solving math word problems: Teaching students with learning disabilities using schema-based instruction*. Austin: Pro-Ed.
- Jitendra, A., DiPipi, C. M., & Perron-Jones, N. (2002). An exploratory study of schema based word-problem solving instruction for middle school students with learning disabilities: An emphasis on conceptual and procedural understanding. *The Journal of Special Education*, 36(1), 23-38. <https://doi.org/10.1177/00224669020360010301>
- Jitendra, A. K., Griffin, C. C., Deatline-Buchman, A., & Szczesniak, E. (2007). Mathematical word problem solving in third-grade classrooms. *The Journal of Educational Research*, 100(5), 283-302. <https://doi.org/10.3200/JOER.100.5.283-302>
- Jitendra, A. K., & Hoff, K. (1996). The effects of schema-based instruction on the mathematical word-problem-solving performance of students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 29(4), 422-431. <https://doi.org/10.1177/00222194960290>
- Jitendra, A. K., & Star, J. R. (2011). Meeting the needs of students with learning disabilities in inclusive mathematics classrooms: The role of schema-based instruction on mathematical problem-solving. *Theory into Practice*, 50(1), 12-19. <https://doi.org/10.1080/00405841.2011.534912>
- Johnson, E. S., Humphrey, M., Mellard, D. F., Woods, K., & Swanson, H. L. (2010). Cognitive processing deficits and students with specific learning disabilities: A

- selective metaanalysis of the literature. *Learning Disability Quarterly*, 33(1), 3-18. <https://doi.org/10.1177/073194871003300101>
- Johnson, K. R., & Layng, T. J. (1996). On terms and procedures: Fluency. *The Behavior Analyst*, 19(2), 281-288. <https://doi.org/10.1007/BF03393170>
- Jordan, N. C. (2007). Do words count? Connections between mathematics and reading difficulties. In D. B. Berch & M. M. M. Mazzocco (Eds.), *Why is math so hard for some children?* (pp 107–120). Seattle: Brooks.
- Jordan, N. C., Hanich, L. B., & Kaplan, D. (2003a). A longitudinal study of mathematical competencies in children with specific mathematics difficulties versus children with comorbid mathematics and reading difficulties. *Child Development*, 74(3), 834-850. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00571>
- Jordan, N. C., Hanich, L. B., & Kaplan, D. (2003b). Arithmetic fact mastery in young children: A longitudinal investigation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 85(2), 103-119. [https://doi.org/10.1016/S0022-0965\(03\)00032-8](https://doi.org/10.1016/S0022-0965(03)00032-8)
- Joseph, L. M., Konrad, M., Cates, G., Vajcner, T., Eveleigh, E., & Fishley, K. M. (2012). A meta-analytic review of the cover-copy-compare and variations of this self management procedure. *Psychology in the Schools*, 49(2), 122-136. <https://doi.org/10.1002/pits.20622>
- Hakan, K. (2018). *İlkokul öğrencilerinin matematik öğrenme güçlüğü'nün sınıf öğretmenlerinin gözlem ve deneyimlerine göre incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi. YÖK Tez Merkezi.
- Kandemir, C. M. (2013). Bulut tabanlı öğrenme yönetim sistemi: Canvas. *1st International Instructional Technologies & Teacher Education Symposium* içinde (ss. 386-392). 26-28 Haziran 2013. Trabzon.
- Kanive, R., Nelson, P. M., Burns, M. K., & Ysseldyke, J. (2014). Comparison of the effects of computer-based practice and conceptual understanding interventions on mathematics fact retention and generalization. *Journal of Educational Research*, 107(2), 83-89. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1028446>
- Kasim, N. N. M., & Khalid, F. (2016). Choosing the right learning management system (LMS) for the higher education institution context: A systematic review. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 11(6). <http://dx.doi.org/10.3991/ijet.v11i06.5644>

- Kaufmann, L., Mazzocco, M. M., Dowker, A., von Aster, M., Göbel, S. M., Grabner, R. H., ... & Nuerk, H. C. (2013). Dyscalculia from a developmental and differential perspective. *Frontiers in Psychology*, 4(516), 1-5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00516>
- Kaufmann, L., Wood, G., Rubinsten, O., & Henik, A. (2011). Meta-analyses of developmental fMRI studies investigating typical and atypical trajectories of number processing and calculation. *Developmental Neuropsychology*, 36(6), 763-787. <https://doi.org/10.1080/87565641.2010.549884>
- Kavale, K. E., Holdnack, J. A., & Mostert, M. P. (2005). Responsiveness to intervention and the identification of specific learning disability: A critique and alternative proposal. *Learning Disability Quarterly*, 28(1), 2-16. <https://doi.org/10.2307/4126970>
- Kazemi, E., & Hubbard, A. (2008). New directions for the design and study of professional development: Attending to the coevolution of teachers' participation across contexts. *Journal of Teacher Education*, 59(5), 428-441. <https://doi.org/10.1177/0022487108324330>
- Kedzior, M., & Fifield, S. (2004). *Education policy brief: Teacher professional development*. University of Delaware Education Research & Development Center. <https://udspace.udel.edu/server/api/core/bitstreams/da3378a8-9128-423f-a4b6-811ea5dda2db/content>
- Khan, R., & Khan, M. (2021). Concrete-representational-abstract and multisensory strategies: An inclusive approach to mathematics. *Asia Pacific Journal of Developmental Differences*, 8(2), 286-301. DOI: 10.3850/S2345734121000139
- Kilpatrick, J. (2001). Understanding mathematical literacy: The contribution of research. *Educational Studies in Mathematics*, 47(1), 101-116.
- Kilpatrick, J., Findell, B., & Swafford, J. (Eds.). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington: National Academies Press. ISBN: 0-309-50524-0
- Kim, E. J., Kim, J. J., & Han, S. H. (2021). Understanding student acceptance of online learning systems in higher education: Application of social psychology theories with consideration of user innovativeness. *Sustainability*, 13(2), 896, 1-14. <https://doi.org/10.3390/su13020896>

- Kirk, S. A., & Bateman, B. (1962). Diagnosis and remediation of learning disabilities. *Exceptional Children*, 29(2), 73-78. <https://doi.org/10.1177/001440296202900204>
- Kirk, S. A. (1968). *Special education for handicapped children, first annual report of the national advisory committee on handicapped children*. U.S. Department of Health, Education, and Welfare Office of Education.
- Kirk, S. A., & Elkins, J. (1974). *Characteristics of children enrolled in the child service demonstration centers: Final report*. Report Project No: H 12-7145B. Department of Health, Education, and Welfare U.S. Office of Education Bureau of Education for the Handicapped
- Kluszczewski, J., Brandenburg, J., Fischbach, A., Schuchardt, K., Grube, D., Hasselhorn, M., & Büttner, G. (2018). Development of working memory from grade 3 to 5: Differences between children with and without mathematical learning difficulties. *International Journal of Disability, Development and Education*, 65(5), 509-525. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2017.1419555>
- Kluger, A. N., & DeNisi, A. (1996). The effects of feedback interventions on performance: a historical review, a meta-analysis, and a preliminary feedback intervention theory. *Psychological Bulletin*, 119(2), 254-284.
- Koçak, N., Pınarcık, Ö., & Ergin, B. (2015). Okul öncesi dönem çocuklarının bilişsel gelişim özellikleri ile sosyal becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi (Konya örneği). *Asian Journal of Instruction*, 3(1), 21-29.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005). Teachers learning technology by design. *Journal of Computing in Teacher Education*, 21(3), 94-102. <https://doi.org/10.1080/10402454.2005.10784518>
- Konrad, M., & Joseph, L. M. (2014). Cover-copy-compare: A method for enhancing evidence-based instruction. *Intervention in School and Clinic*, 49(4), 203-210. <https://doi.org/10.1177/1053451213509484>
- Kosc, L. (1974). Developmental dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities*, 7(3), 164-177. <https://doi.org/10.1177/002221947400700309>
- Kovaleski, J., VanDerHeyden, A. M., & Shapiro, E. S. (2013). *The RTI approach to evaluating learning disabilities*. New York: Guilford Press.
- Kör, H. (2021). Salgın sürecinde öğretim kurumları için açık kaynak kodlu öğrenme yönetim sistemi önerisi: Çok yönlü karşılaştırmalar. *İstanbul Sabahattin Zaim*

- Kratochwill, T. R., Hitchcock, J. H., Horner, R. H., Levin, J. R., Odom, S. L., Rindskopf, D. M. ve Shadish, W. R. (2013). Single-case intervention research design standards. *Remedial and Special Education*, 34(1), 26-38.
- Krawec, J., & Montague, M. (2014). The role of teacher training in cognitive strategy instruction to improve math problem solving. *Learning Disabilities Research & Practice*, 29(3), 126-134. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12034>
- Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. (2003). Mathematics interventions for children with special educational needs: A meta-analysis. *Remedial and Special Education*, 24(2), 97-114. <https://doi.org/10.1177/07419325030240020501>
- Kubas, H. A., Schmid, A. D., Drefs, M. A., Poole, J. M., Holland, S., & Fiorello, C. A. (2014). Cognitive and academic profiles associated with math disability subtypes. *Learning Disabilities: A Multidisciplinary Journal*, 20(1), 32-61.
- Kuruyer, H. G., & Çakıroğlu, A. (2017). Sınıf öğretmenlerinin özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitsel değerlendirme ve eğitimsel müdahale sürecinde görüş ve uygulamaları. *Turkish Studies*, 12(28), 539-555. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.12494>
- Landerl, K., Fussenegger, B., Moll, K., & Willburger, E. (2009). Dyslexia and dyscalculia: Two learning disorders with different cognitive profiles. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103(3), 309-324. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.03.006>
- Lee, J., Bryant, D. P., Ok, M. W., & Shin, M. (2020). A systematic review of interventions for algebraic concepts and skills of secondary students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 35(2), 89-99. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12217>
- Li, L., & Disney, L. (2021). Young children's mathematical problem solving and thinking in a playworld. *Mathematics Education Research Journal*, 35(2023), 23-44. <https://doi.org/10.1007/s13394-021-00373-y>
- Lichtenstein, R. (2014). Best practices in identifying learning disabilities. In P. L. Harrison & A. Thomas (Eds.), *Best practices in school psychology: Data-based and collaborative decision making* (pp. 331-354). National Association of School Psychologists.

- Losinski, M. L., Ennis, R. P., Sanders, S. A., & Nelson, J. A. (2019). A meta-analysis examining the evidence-base of mathematical interventions for students with emotional disturbances. *The Journal of Special Education*, 52(4), 228-241. <https://doi.org/10.1177/0022466918796200>
- Lynch, D. (2014). Improving teaching through coaching, mentoring and feedback: A review of literature. *MIER Journal of Educational Studies Trends and Practices*, 4(2), 136-166. <https://doi.org/10.52634/mier/2014/v4/i2/1467>
- Maccini, P., Mulcahy, C. A., & Wilson, M. G. (2007). A follow-up of mathematics interventions for secondary students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 22(1), 58-74. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2007.00231.x>
- MacKay, T. (2009). Severe and complex learning difficulties: Issues of definition, classification and prevalence. *Educational and Child Psychology*, 26(4), 9-18.
- Mahmud, M. S., Zainal, M. S., Rosli, R., & Maat, S. M. (2020). Dyscalculia: what we must know about students' learning disability in mathematics. *Universal Journal of Educational Research*, 8(12B), 8214-8222. DOI: 10.13189/ujer.2020.082625.
- Malone, A. S., Fuchs, L. S., Sterba, S. K., Fuchs, D., & Foreman-Murray, L. (2019). Does an integrated focus on fractions and decimals improve at-risk students' rational number magnitude performance? *Contemporary Educational Psychology*, 59(2019). <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101782>
- Marita, S., & Hord, C. (2017). Review of mathematics interventions for secondary students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 40(1), 29-40. <https://doi.org/10.1177/0731948716657495>
- Marshall, S. P. (1995). *Schemas in problem solving*. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN: 0-521-43072-0
- Mayer, R. E. (1999). Multimedia aids to problem-solving transfer. *International Journal of Educational Research*, 31(7), 611-623. [https://doi.org/10.1016/S0883-0355\(99\)00027-0](https://doi.org/10.1016/S0883-0355(99)00027-0)
- Mayer, R. E., & Hegarty, M. (1996). Introduction to mathematical understanding. In R. J. Sternberg & T. Ben-Zeev (Eds.), *The nature of mathematical thinking* (pp. 29-54). Oxfordshire: Routledge.
- Mazzocco, M. M., Feigenson, L., & Halberda, J. (2011). Impaired acuity of the approximate number system underlies mathematical learning disability

- (dyscalculia). *Child Development*, 82(4), 1224-1237.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2011.01608.x>
- McCloskey, M., & Rapp, B. (2017). Developmental dysgraphia: An overview and framework for research. *Cognitive Neuropsychology*, 34(3-4), 65-82.
<https://doi.org/10.1080/02643294.2017.1369016>
- McDowell, M. (2018). Specific learning disability. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 54(10), 1077-1083. <https://doi.org/10.1111/jpc.14168>
- McGill, R. J., Styck, K. M., Palomares, R. S., & Hass, M. R. (2016). Critical issues in specific learning disability identification: What we need to know about the PSW model. *Learning Disability Quarterly*, 39(3), 159-170.
<https://doi.org/10.1177/0731948715618504>
- McNeil, N. M., & Uttal, D. H. (2009). Rethinking the use of concrete materials in learning: Perspectives from development and education. *Child Development Perspectives*, 3(3), 137-139. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2009.00093.x>
- Mejias, S., Mussolin, C., Rousselle, L., Grégoire, J., & Noël, M. P. (2012). Numerical and nonnumerical estimation in children with and without mathematical learning disabilities. *Child Neuropsychology*, 18(6), 550-575.
<https://doi.org/10.1080/09297049.2011.625355>
- Melekoğlu, M. A. (2022). Özel öğrenme güçlüğü ve matematik. M. A. Melekoğlu (Ed.), *Matematik güçlüğü: Diskalkuli tanılama ve müdahale* içinde (ss. 1-19). Ankara: Pegem Akademi.
- Mestre, L. (2006). Accommodating diverse learning styles in an online environment. *Reference & User Services Quarterly*, 46(2), 27-32.
<https://www.jstor.org/stable/20864644>
- Miller, S. P., & Hudson, P. J. (2006). Helping students with disabilities understand what mathematics means. *Teaching Exceptional Children*, 39(1), 28-35.
<https://doi.org/10.1177/004005990603900105>
- Miller, S. P., & Hudson, P. J. (2007). Using evidence-based practices to build mathematics competence related to conceptual, procedural, and declarative knowledge. *Learning Disabilities Research & Practice*, 22(1), 47-57.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2007.00230.x>
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

- Misquitta, R. (2011). A review of the literature: Fraction instruction for struggling learners in mathematics. *Learning Disabilities Research & Practice*, 26(2), 109-119. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2011.00330.x>
- Moll, K., Göbel, S. M., & Snowling, M. J. (2015). Basic number processing in children with specific learning disorders: Comorbidity of reading and mathematics disorders. *Child Neuropsychology*, 21(3), 399-417. <https://doi.org/10.1080/09297049.2014.899570>
- Montague, M. (2008). Self-regulation strategies to improve mathematical problem solving for students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 31(1), 37-44. <https://doi.org/10.2307/30035524>
- Moon, J., Passmore, C., Reiser, B. J., & Michaels, S. (2014). Beyond comparisons of online versus face-to-face PD: Commentary in response to Fishman et al., "Comparing the impact of online and face-to-face professional development in the context of curriculum implementation". *Journal of Teacher Education*, 65(2), 172-176. <https://doi.org/10.1177/0022487113511497>
- Morgan, D. L. (2007). Paradigms lost and pragmatism regained: Methodological implications of combining qualitative and quantitative methods. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(1), 48-76.
- Morgan, W. P. (1896). A case of congenital word blindness. *British Medical Journal*, 2(1871), 1378. doi: 10.1136/bmj.2.1871.1378
- Moyer, P. S. (2001). Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 47, 175-197. <https://doi.org/10.1023/A:1014596316942>
- Moyer, P. S., Bolyard, J. J., Oh, H., & Cerar, N. I. (2011). Common features of professional development activities for mathematics and science teachers. *Professional Development in Education*, 37(4), 571-589. <https://doi.org/10.1080/19415257.2010.531597>
- Mutlu, Y., Olkun, S., Akgün, L., & (2020). *Diskalkuli matematik öğrenme güçlüğü: Tanımı, özellikleri, yaygınlığı, nedenleri ve tanınması* (1. baskı). Pegem Akademi.
- Mulaimović, N., Richter, E., Lazarides, R., & Richter, D. (2024). Comparing quality and engagement in face-to-face and online teacher professional development.

- British Journal of Educational Technology*, 1-19.
<https://doi.org/10.1111/bjet.13480>
- Myers, D. M., Simonsen, B., & Sugai, G. (2011). Increasing teachers' use of praise with a response-to-intervention approach. *Education and Treatment of Children*, 34(1), 35-59. <https://doi.org/10.1353/etc.2011.0004>
- Myers, J. A., Witzel, B. S., Powell, S. R., Li, H., Pigott, T. D., Xin, Y. P., & Hughes, E. M. (2022). A meta-analysis of mathematics word-problem solving interventions for elementary students who evidence mathematics difficulties. *Review of Educational Research*, 92(5), 695-742.
<https://doi.org/10.3102/00346543211070049>
- Nasser, R., Cherif, M., & Romanowski, M. (2011). Factors that impact student usage of the learning management system in Qatari schools. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(6), 39-62.
<https://doi.org/10.19173/irrodl.v12i6.985>
- National Archives and Records Administration. (1973) *Federal Register: 38 Fed. Reg. 28023*. Thursday. [Periodical] Retrieved from the Library of Congress.
<https://www.loc.gov/item/fr038196/>
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Executive summary: Principles and standards for school mathematics*. NCTM.
https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_Executive_Summary.pdf
- National Mathematics Advisory Panel (NMAP). (2008). *The final report of the national mathematics advisory panel*. U.S. Department of Education.
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED500486.pdf>
- Nelson, G., & Powell, S. R. (2018). A systematic review of longitudinal studies of mathematics difficulty. *Journal of Learning Disabilities*, 51(6), 523-539.
<https://doi.org/10.1177/0022219417714773>
- Noell, G. H., Witt, J. C., LaFleur, L. H., Mortenson, B. P., Ranier, D. D., & LeVelle, J. (2000). Increasing intervention implementation in general education following consultation: A comparison of two follow-up strategies. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 33(3), 271-284. <https://doi.org/10.1901/jaba.2000.33-271>
- Nugroho, S. A., & Jailani, J. (2019). The effectiveness of concrete representational abstract approach (CRA) approach and problem solving approach on

- mathematical representation ability at elementary school. *KnE Social Sciences*, 27-36. <https://doi.org/10.18502/kss.v3i17.4620>
- OECD. (2020). *Education responses to Covid-19: Embracing digital learning and online collaboration*. 23 Mart 2020. https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=120_1205448ksud7oaj2&title=Education_responses_to_Covid-19_Embracing_digital_learning_and_online_collaboration
- Onwuegbuzie, A. J., & Leech, N. L. (2005). On becoming a pragmatic researcher: The importance of combining quantitative and qualitative research methodologies. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(5), 375-387.
- Oran, M. K., & Karadeniz, Ş. (2007). İnternet tabanlı uzaktan eğitimde mobil öğrenmenin rolü. *Akademik Bilişim'07 - IX. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri* içinde (ss. 167-170). Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi. https://ab.org.tr/ab07/kitap/oran_karadeniz_AB07.pdf
- Owen, S. (2005). The power of collegiality in school-based professional development. *Australian Journal of Teacher Education*, 30(1), 1-14. <https://search.informit.org/doi/10.3316/ielapa.200503077>
- Öğülmüş, K. (2021). Türkiye'de özel öğrenme güçlüğü olan bireylerin tanılama sürecinin Rehberlik Araştırma Merkezi perspektifinden incelenmesi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 18(Eğitim Bilimleri Özel Sayısı), 4176-4204. <https://doi.org/10.26466/opus.948202>
- Özkubat, U., Karabulut, A., & Sert, C. (2021). Öğrenme güçlüğü olan ortaokul öğrencilerine uygulanan matematik problemi çözme müdahaleleri: kapsamlı alanyazın incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 23(1), 191-218. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.774650>
- Öztürk, Ş. (2019). *Sınıf öğretmenlerinin öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere yönelik uygulama yeterliliklerinin incelenmesi (Afyonkarahisar örneği)* (Yüksek lisans tezi). Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi. YÖK Tez Merkezi.
- Parkhurst, J., Skinner, C. H., Yaw, J., Poncy, B., Adcock, W., & Luna, E. (2010). Efficient class-wide remediation: Using technology to identify idiosyncratic math facts for additional automaticity drills. *International Journal of Behavioral Consultation and Therapy*, 6(2), 111. <https://doi.org/10.1037/h0100905>

- Peake, C., Jiménez, J. E., Rodriguez, C., Bisschop, E., & Villarroel, R. (2015). Syntactic awareness and arithmetic word problem solving in children with and without learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 48(6), 593-601. <https://doi.org/10.1177/0022219413520183>
- Peltier, C., Lingo, M. E., Deardorff, M. E., Autry, F., & Manwell, C. R. (2020a). Improving word problem solving of immediate, generalized, and combined structured problems via schema-based instruction. *Exceptionality*, 28(2), 92-108. <https://doi.org/10.1080/09362835.2020.1727336>
- Peltier, C. J., Sinclair, T. E., Pulos, J. M., & Suk, A. (2020b). Effects of schema-based instruction on immediate, generalized, and combined structured word problems. *The Journal of Special Education*, 54(2), 101-112. <http://doi.org/10.1177/0022466919883397>
- Peltier, C., & Vannest, K. J. (2017). A meta-analysis of schema instruction on the problem-solving performance of elementary school students. *Review of Educational Research*, 87(5), 899-920. <https://doi.org/10.3102/0034654317720163>
- Peltier, C., & Vannest, K. J. (2018). The effects of schema-based instruction on the mathematical problem solving of students with emotional and behavioral disorders. *Behavioral Disorders*, 43(2), 277-289. <https://doi.org/10.1177/0198742917704647>
- Peltier, C. J., Vannest, K. J., & Marbach, J. J. (2018). A meta-analysis of schema instruction implemented in single-case experimental designs. *The Journal of Special Education*, 52(2), 89-100. <https://doi.org/10.1177/0022466918763173>
- Penuel, W. R., Fishman, B. J., Yamaguchi, R., & Gallagher, L. P. (2007). What makes professional development effective? Strategies that foster curriculum implementation. *American Educational Research Journal*, 44(4), 921-958. <https://doi.org/10.3102/0002831207308221>
- Poncy, B. C., Skinner, C. H., & Jaspers, K. E. (2006). Evaluating and comparing interventions designed to enhance math fact accuracy and fluency: Cover, copy, and compare versus taped problems. *Journal of Behavioral Education*, 16(2007), 27-37. DOI 10.1007/s10864-006-9025-7
- Powell, S. R., Driver, M. K., & Julian, T. E. (2015). The effect of tutoring with nonstandard equations for students with mathematics difficulty. *Journal of*

- Learning Disabilities*, 48(5), 523-534.
<https://doi.org/10.1177/0022219413512613>
- Powell, S. R., & Fuchs, L. S. (2015). Intensive intervention in mathematics. *Learning Disabilities Research & Practice*, 30(4), 182-192.
<https://doi.org/10.1111/ldrp.12087>
- Powell, S. R., Fuchs, L. S., Fuchs, D., Cirino, P. T., & Fletcher, J. M. (2009). Effects of fact retrieval tutoring on third-grade students with math difficulties with and without reading difficulties. *Learning Disabilities Research & Practice*, 24(1), 1-11. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2008.01272.x>
- Putro, A. K., Priyatni, E. T., & Pratiwi, Y. (2021). Developing materials of literary appreciation of peace-loving short stories to boost the national characters through learning management system (LMS). *KnE Social Sciences*, 37-44. DOI: 10.18502/kss.v5i3.8520
- Raddatz, J., Kuhn, J. T., Holling, H., Moll, K., & Dobel, C. (2017). Comorbidity of arithmetic and reading disorder: Basic number processing and calculation in children with learning impairments. *Journal of Learning Disabilities*, 50(3), 298-308. <https://doi.org/10.1177/0022219415620899>
- Ram, S. (2018). "Word Blindness"(Dyslexia): a bibliometric analysis of global research in last fifty years. *DESIDOC Journal of Library & Information Technology*, 38(4), 286-294. DOI:10.14429/djlit.38.4.12791
- Richardson, J., Swan, K., Lowenthal, P., & Ice, P. (2016). Social presence in online learning: Past, present, and future. In *Global Learn* (pp. 477-483). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
<https://patricklowenthal.com/publications/2016/2016--Social-Presence-in-Online-Learning-Past-Present-and-Future.pdf>
- Riley, M. S., Greeno, J. G., & Heller, J. I. (1984). Development of children's problem solving ability in arithmetic. In H. P. Ginsburg (Ed.), *Development of mathematical thinking* (pp. 153-196). Pittsburgh: Pittsburgh University Learning Research and Development Center.
- Ritney, C. D. (2003). Learning difficulties: what the neurologist needs to know. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 74(suppl 1), i30-i36.
https://doi.org/10.1136/jnnp.74.suppl_1.i30

- Rittle-Johnson, B., Siegler, R. S., & Alibali, M. W. (2001). Developing conceptual understanding and procedural skill in mathematics: An iterative process. *Journal of Educational Psychology*, 93(2), 346.
<https://doi.org/10.1037/0022-0663.93.2.346>
- Robinson, C. S., Menchetti, B. M., & Torgesen, J. K. (2002). Toward a two-factor theory of one type of mathematics disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 17(2), 81-89. <https://doi.org/10.1111/1540-5826.00035>
- Root, J. R., Cox, S. K., & McConomy, M. A. (2022). Teacher-implemented modified schema-based instruction with middle-grade students with autism and intellectual disability. *Research and Practice for Persons with Severe Disabilities*, 47(1), 40-56. <https://doi.org/10.1177/15407969221076147>
- Rosenshine, B. (2009). The empirical support for direct instruction. In S. Tobias & T. M. Duffy (Eds.), *Constructivist instruction: Success or failure?* (pp. 201–220). Routledge.
- Rubin, B., Fernandes, R., Avgerinou, M. D., & Moore, J. (2010). The effect of learning management systems on student and faculty outcomes. *The Internet and Higher Education*, 13(1-2), 82-83. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2009.10.008>
- Rubinsten, O. (2009). Co-occurrence of developmental disorders: The case of developmental dyscalculia. *Cognitive Development*, 24(4), 362-370. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2009.09.008>
- Russell, M., Carey, R., Kleiman, G., & Venable, J. D. (2009). Face-to-face and online professional development for mathematics teachers: A comparative study. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 13(2), 71-87. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ862349.pdf>
- Saban, A. (2000). Hizmetiçi eğitimde yeni yaklaşımlar. *Milli Eğitim Dergisi*, (145), 25-30.
- Saracho, O. N., & Spodek, B. (2009). Educating the young mathematician: The twentieth century and beyond. *Early Childhood Education Journal*, 36, 305-312. <https://doi.org/10.1007/s10643-008-0293-9>
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2004). Building blocks for early childhood mathematics. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 181-189. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.014>

- Scanlon, D. (2013). Specific learning disability and its newest definition: Which is comprehensive? And which is insufficient?. *Journal of Learning Disabilities*, 46(1), 26-33. <https://doi.org/10.1177/0022219412464342>
- Schwartz, A. E., Hopkins, B. G., & Stiefel, L. (2021). The effects of special education on the academic performance of students with learning disabilities. *Journal of Policy Analysis and Management*, 40(2), 480-520. <https://doi.org/10.1002/pam.22282>
- Scheeler, M. C., Ruhl, K. L., & McAfee, J. K. (2004). Providing performance feedback to teachers: A review. *Teacher Education and Special Education*, 27(4), 396-407. <https://doi.org/10.1177/088840640402700407>
- Scher, L., & O'Reilly, F. (2009). Professional development for K–12 math and science teachers: What do we really know?. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 2(3), 209-249. <https://doi.org/10.1080/19345740802641527>
- Schumacher, R. F., & Fuchs, L. S. (2012). Does understanding relational terminology mediate effects of intervention on compare word problems?. *Journal of Experimental Child Psychology*, 111(4), 607-628. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2011.12.001>
- Scott, T. M., & Martinek, G. (2006). Coaching positive behavior support in school settings: Tactics and data-based decision making. *Journal of Positive Behavior Interventions*, 8(3), 165-173. <https://doi.org/10.1177/10983007060080030501>
- Sezer, S., & Akın, A. (2011). 6-14 yaş arası öğrencilerde görülen matematik öğrenme bozukluğuna ilişkin öğretmen görüşleri. *İlköğretim Online*, 10(2), 757-775. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/90676>
- Shannon, L. J. Y., & Rice, M. (2017). Scoring the open-source learning management systems. *International Journal of Information and Education Technology*, 7(6), 432-436. doi: 10.18178/ijiet.2017.7.6.907
- Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2005). Dyslexia (specific reading disability). *Biological Psychiatry*, 57(11), 1301-1309. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2005.01.043>
- Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2008). Paying attention to reading: The neurobiology of reading and dyslexia. *Development and Psychopathology*, 20(4), 1329-1349. doi:10.1017/S0954579408000631

- Shende, S. (2021). *Assessment, identification and evidence-based interventions for children with math disabilities: Best practices for school psychologists* (Doctoral dissertation). California: Alliant International University. Proquest.
- Simonsen, B., Myers, D., & DeLuca, C. (2010). Teaching teachers to use prompts, opportunities to respond, and specific praise. *Teacher Education and Special Education, 33*(4), 300-318. <https://doi.org/10.1177/0888406409359905>
- Singer, H. D., & Low, A. A. (1933). Acalculia (Henschen): A clinical study. *Archives of Neurology & Psychiatry, 29*(3), 467-498. doi:10.1001/archneurpsyc.1933.02240090037003
- Slade, P. D., & Russell, G. F. M. (1971). Developmental dyscalculia: a brief report on four cases. *Psychological Medicine, 1*(4), 292-298. <https://doi.org/10.1017/S0033291700042252>
- Smither, J. W., London, M., & Reilly, R. R. (2005). Does performance improve following multisource feedback? A theoretical model, meta-analysis, and review of empirical findings. *Personnel Psychology, 58*(1), 33-66. https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.2005.514_1.x
- Sowell, E. J. (1989). Effects of manipulative materials in mathematics instruction. *Journal for Research in Mathematics Education 20*(5), 498–505. <https://doi.org/10.2307/749423>
- Srichanyachon, N. (2014). EFL Learners' Perceptions of Using LMS. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, 13*(4), 30-35. ISSN: EISSN-1303-6521
- Steed, E. A. & Smith, B. J. (2015). Administrative support: Effective Professional development for high-quality preschool inclusion. E.E. Barton & B.J. Smith (Eds.), In *The preschool inclusion toolbox* (pp. 97-112). Baltimore: Brookes Publishing.
- Steen, L. A. (Ed.). (2001). *Mathematics and democracy: The case for quantitative literacy*. New Jersey: National Council on Education and the Disciplines.
- Stein, M., Kinder, D., Gilbert, J., & Carnine, D.W. (2006). *Designing effective mathematics instruction-A direct instruction approach* (4th ed.). New Jersey: Pearson and Prentice Hall. ISBN:978-0131192447
- Stocker Jr, J. D., & Kubina Jr, R. M. (2017). Impact of cover, copy, and compare on fluency outcomes for students with disabilities and math deficits: A review of the

- literature. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 61(1), 56-68. <https://doi.org/10.1080/1045988X.2016.1196643>
- Stroizer, S., Hinton, V., Flores, M., & Terry, L. (2015). An investigation of the effects of CRA instruction and students with autism spectrum disorder. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 50(2), 223-236. <https://www.jstor.org/stable/24827537>
- Sudha, P., & Shalini, A. (2014). Dyscalculia: A specific learning disability among children. *International Journal of Advanced Scientific and Technical Research*, 2(4), 912-918. <http://www.rspublication.com/ijst/index.html>
- Supekar, K., Swigart, A. G., Tenison, C., Jolles, D. D., Rosenberg-Lee, M., Fuchs, L., & Menon, V. (2013). Neural predictors of individual differences in response to math tutoring in primary-grade school children. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(20), 8230-8235. <https://doi.org/10.1073/pnas.1222154110>
- Susam, B., & Bayrakçı, M. (2021). Sınıf öğretmenlerinin özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin özelliklerine ve eğitimlerine yönelik görüşleri. *Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 45-56. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1856609>
- Swanson, H. L., & Jerman, O. (2006). Math disabilities: A selective meta-analysis of the literature. *Review of educational Research*, 76(2), 249-274. <https://doi.org/10.3102/00346543076002249>
- Swanson, H. L., Moran, A., Lussier, C., & Fung, W. (2014). The effect of explicit and direct generative strategy training and working memory on word problem solving accuracy in children at risk for math difficulties. *Learning Disability Quarterly*, 37(2), 111-123. <https://doi.org/10.1177/0731948713507264>
- Swanson, H. L., Olide, A. F., & Kong, J. E. (2018). Latent class analysis of children with math difficulties and/or math learning disabilities: Are there cognitive differences?. *Journal of Educational Psychology*, 110(7), 1-75. <https://dx.doi.org/10.1037/edu0000252>
- Swanson, H. L., & Sachse-Lee, C. (2001). Mathematical problem solving and working memory in children with learning disabilities: Both executive and phonological processes are important. *Journal of Experimental Child Psychology*, 79(3), 294-321. <https://doi.org/10.1006/jecp.2000.2587>

- Şahin, H. (2006). Eğitim programı geliştirme sürecinde önemli bir aşama: ihtiyaç belirleme. *Tıp Eğitimi Dünyası*, 22(22), 1-9. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/199184>
- Şendağ, S., & Odabaşı, H. F. (2009). Effects of an online problem based learning course on content knowledge acquisition and critical thinking skills. *Computers & Education*, 53(1), 132-141. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.01.008>
- Şimşek, N., & Arslan, K. (2022). Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmaların betimsel analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(1), 433-449. <https://doi.org/10.51460/baebd.983453>
- Tatar, E., & Dikici, R. (2008). Matematik eğitiminde öğrenme Güçlükleri/Learning difficulties in mathematics education. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 183-193.
- The Access Center: Improving Outcomes for All Students K-8. (bilinmiyor). *Concrete representational-abstract instructional approach*. Erişim tarihi: 27.09.2023. <https://dcps.instructure.com/courses/68872/files/166466/download?wrap=1>
- Timuçin, E. U. (2008). *Doğrudan davranışsal danışmanlığın birlikte eğitim ortamına yerleştirilmiş yetersizliği olan öğrencilerin problem davranışlarını azaltmadaki etkililiği* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi. YÖK Tez Merkezi.
- Tobia, V., Fasola, A., Lupieri, A., & Marzocchi, G. M. (2016). Numerical magnitude representation in children with mathematical difficulties with or without reading difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 49(2), 115-129. <https://doi.org/10.1177/0022219414529335>
- Torgesen, J. K. (2000). Individual differences in response to early interventions in reading: The lingering problem of treatment resisters. *Learning Disabilities Research & Practice*, 15(1), 55-64. https://doi.org/10.1207/SLDRP1501_6
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilecek nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 24(24), 543-559. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/108517>
- Uluçınar Sağır, Ş., & Bozgün, K. (2018). Sınıf öğretmenlerinin öğrenme güçlüğü olan öğrencilere yönelik yeterliklerinin farklı değişkenler açısından değerlendirilmesi. *In 2nd International Symposium on Innovative Approaches in Scientific Studies, ISAS2018-Winter*. 30 Kasım-2 Aralık. Samsun.

- Uysal, Ç. (2021). *Güce güç katmak: Bütünleştirme uygulamalarındaki okul öncesi öğretmenlerini güçlendirme süreci* (Doktora tezi). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi. YÖK Tez Merkezi.
- Ürün, M. Y., Ürün, G. G., & Doğan, U. (2023). Sınıf öğretmenlerinin özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin özelliklerine ve eğitimlerine yönelik görüşleri. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 3(2), 520-529.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Drijvers, P. (2020). Realistic mathematics education. *Encyclopedia of Mathematics Education*, 713-717. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0>
- Van der Sluis, S., De Jong, P. F., & Van der Leij, A. (2004). Inhibition and shifting in children with learning deficits in arithmetic and reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87(3), 239-266. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2003.12.002>
- Van Garderen, D. (2006). Spatial visualization, visual imagery, and mathematical problem solving of students with varying abilities. *Journal of Learning Disabilities*, 39(6), 496-506. <https://doi.org/10.1177/00222194060390060201>
- van Garderen, D. (2008). Middle school special education teachers' instructional practices for solving mathematical word problems: An exploratory study. *Teacher Education and Special Education*, 31(2), 132-144. <https://doi.org/10.1177/088840640803100206>
- Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J., & Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): What have we learned in the past four decades?. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(1), 2-40. <https://doi.org/10.1046/j.0021-9630.2003.00305.x>
- Verschaffel, L., Torbeyns, J., De Smedt, B., Luwel, K., & Van Dooren, W. (2007). Strategy flexibility in children with low achievement in mathematics. *Educational and Child Psychology*, 24(2), 16-27.
- Whitehouse, P. L. (2006). *Online teacher professional development: A MUVE toward the future?* (Doctoral dissertation). Cambridge: Harvard University. <https://www.proquest.com/docview/305339033/D5BEA544D8ED4A24PQ/1?acountid=25089&sourcetype=Dissertations%20&%20Theses>
- Von Aster, M. (2000). Developmental cognitive neuropsychology of number processing and calculation: varieties of developmental dyscalculia. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 9(2), S41-S57. <https://doi.org/10.1007/s007870070008>

- Willburger, E., Fussenegger, B., Moll, K., Wood, G., & Landerl, K. (2008). Naming speed in dyslexia and dyscalculia. *Learning and Individual Differences*, 18(2), 224-236. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2008.01.003>
- Wilson, A. J., & Dehaene, S. (2010). Number sense and developmental dyscalculia. In D. Coch, G. Dawson, & K. W. Fischer (Eds.), *Human behavior, learning, and the developing brain: Atypical development*, (pp. 212-237). The Guilford Press.
- Witzel, B. S. (2005). Using CRA to teach algebra to students with math difficulties in inclusive settings. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, 3(2), 49-60. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ797683.pdf>
- Witzel, B. S., Riccomini, P. J., & Schneider, E. (2008). Implementing CRA with secondary students with learning disabilities in mathematics. *Intervention in School and Clinic*, 43(5), 270-276. <https://doi.org/10.1177/1053451208314734>
- Wren, C. T. (2001). Review of *Meeting the challenge of learning disabilities in adulthood*. [Review of the book *Meeting the challenge of learning disabilities in adulthood*, by A. J. Roffman]. *Psychiatric Services*, 52(10), 1398-1399. <https://ps.psychiatryonline.org/doi/pdf/10.1176/appi.ps.52.10.1398-a>
- Woodward, J., & Montague, M. (2002). Meeting the challenge of mathematics reform for students with LD. *The Journal of Special Education*, 36(2), 89-101. <https://doi.org/10.1177/00224669020360020401>
- Xin, Y. P., & Jitendra, A. K. (1999). The effects of instruction in solving mathematical word problems for students with learning problems: A meta-analysis. *The Journal of Special Education*, 32(4), 207-225. <https://doi.org/10.1177/002246699903200402>
- Yetkin, E. (2003). Student difficulties in learning elementary mathematics. *ERIC Digest*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED482727.pdf>
- Yıkımlı, A. (2005). *Etkileşime dayalı matematik öğretimi*. Ankara: Kök Yayıncılık.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, H., & Düğenci, M. (2010). *Hizmet içi eğitime farklı bir yaklaşım: e-hizmet içi eğitim*. XII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri (ss. 67-74), 10-12 Şubat. Muğla: Muğla Üniversitesi.
- Yin, R. K. (2011). *Qualitative research from start to finished*. New York: Guilford Press.

- Yulet Yılmaz, T., Ulubaş, S.C., & Gök, M. (2024). Sınıf öğretmenlerinin bakış açısıyla matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli). *Sinop Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 59- 83. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/3955831>
- Yucesoy-Ozkan, S., Cakmak, Z., & Cevher, Z. (2022). Are schema-based and modified schema-based instruction evidence-based practices for students with disabilities: A meta-analysis. *Education & Training in Autism & Developmental Disabilities*, 57(4), 446-462.
- Yücesoy-Özkan, Ş. (2017). Toplama işlemleri. O. Gürsel (Ed.), *Özel gereksinimli öğrencilere matematik beceri ve kavramlarının öğretimini planlama ve uygulama* içinde (ss. 239-278). Ankara: Vize Yayıncılık. ISBN: 978-605-7989-31-4
- Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK). (2018). *Sınıf öğretmenliği lisans programı*. Ankara: YÖK.
- Zhang, D., & Xin, Y. P. (2012). A follow-up meta-analysis for word-problem-solving interventions for students with mathematics difficulties. *The Journal of Educational Research*, 105(5), 303-318. <https://doi.org/10.1080/00220671.2011.627397>
- Zheng, X., Flynn, L. J., & Swanson, H. L. (2013). Experimental intervention studies on word problem solving and math disabilities: A selective analysis of the literature. *Learning Disability Quarterly*, 36(2), 97-111. <https://doi.org/10.1177/0731948712444277>
- https://www.pattan.net/getmedia/9059e5f0-7edc-4391-8c8e-ebaf8c3c95d6/CRA_Methods0117

EKLER LİSTESİ

- EK-1:** Etik Kurul İzin Belgesi
- EK-2:** Gereksinim Belirleme Formu
- EK-3:** Gönüllü Katılım İzin Formu
- EK-4:** Katılımcı Bilgi Formu
- EK-5:** Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları
- EK-6:** Gereksinim Belirleme Aşamasında Gerçekleştirilen Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerin Analizine İlişkin Tema ve Ortak Kod Listesi
- EK-7:** Sistem Kayıt Kılavuzunun Örnek Kısmı
- EK-8:** Modüllere İlişkin Ön-Test ve Son-Test Soru Örnekleri
- EK-9:** MÖGEP İçerik ve Eğitim Materyallerine İlişkin Uzman Görüşü Kontrol Listesi
- EK-10:** Canvas Sistemi Uygulama Güvenirliği Formu
- EK-11:** CRA Uygulama Kontrol Listesi
- EK-12:** ŞDÖ Uygulama Kontrol Listesi
- EK-13:** KKK Uygulama Kontrol Listesi
- EK-14:** Öğretmen Bilgilendirme ve Onam Formu (Deney Süreci)
- EK-15:** Veli Bilgilendirme ve Onam Formu
- EK-16:** Uygulama Birimi İzin Dilekçesi
- EK-17:** Çarpma İşlem Becerisi Ön-test, Son-test Veri Kayıt Formu
- EK-18:** Problem Çözme Becerisi Ön-test, Son-test Veri Kayıt Formu (Örnek Sorular)
- EK-19:** Akıcılık Becerisi Ön-test, Son-test Veri Kayıt Formu (Örnek Sorular)
- EK-20:** Katılımcı Öğrencilerin Ön-test ve Son-test Oturumları Uygulama Güvenirliği Formu
- EK-21:** Performans Geri Bildirim Sunma Aşaması Uygulama Kontrol Listesi
- EK-22:** Katılımcı Öğretmenler İçin Sosyal Geçerlik Formu
- EK-23:** Gereksinim Belirleme Formuna İlişkin Bulguların Grafik Sunumları

EK-1. Etik Kurul İzin Belgesi

Evrak Tarih ve Sayısı: 05.03.2023-83622



T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurulu

Sayı : E-18457941-050.99-83622
Konu : Etik Kurul Kararı (Halil UYSAL ve
Emine Sema BATU)

05.03.2023

EĞİTİM FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

İlgi : 24.02.2023 tarihli ve E.83031 sayılı yazımız.

Maltepe Üniversitesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Emine Sema BATU'nun tez danışmanlığını yürüttüğü Fakülteniz Özel Eğitim Bölümü öğretim elemanlarından Arş. Gör. Halil UYSAL'ın doktora tezi kapsamında "*Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerle Çalışan Öğretmenlere Yönelik Hazırlanan Matematik Eğitim Paketinin Etkililiği*" başlıklı çalışması Üniversitemiz Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulunun 28 Şubat 2023 tarihinde yapmış olduğu toplantısında incelenmiş olup, oybirliği ile etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Kurul Başkanı

İHTİYAÇ BELİRLEME FORMU

Değerli Öğretmenler;

Bu form, öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle çalışan sınıf öğretmenlerinin matematik eğitim sürecinde bilgi ve beceri ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Amaç doğrultusunda öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle çalışan sınıf öğretmenlerini ihtiyaçlarına göre desteklemek için matematik dersi kapsamında bir uzaktan eğitim paketi hazırlanacaktır. Yaptığımız değerlendirmelerin araştırmaya önemli katkıları olacaktır.

Değerlendirme yaparken sizlerden matematik dersi kapsamında öğrenme güçlüğü olan öğrencinize/öğrencilerinize aşağıdaki alt öğrenme alanlarını öğretirken desteğe ihtiyaç duyduklarınızı ya da ihtiyaç duymadıklarınızı işaretlemenizi istiyoruz. Lütfen "Hiç ihtiyaç duymuyorum" (1)'den "Çok ihtiyaç duyuyorum" (5) aralığında sizin için en uygun olanı işaretleyiniz.

Bu bir sınav değildir ve sizlere herhangi bir not ya da puan verilmeyecektir. Bu nedenle sizlerden alt öğrenme alanlarına ilişkin ihtiyacınızı içtenlikle işaretlemeniz beklenmektedir.

Arş. Grv. Halil UYSAL Prof.Dr. E. Sema BATU

Demografik Bilgiler

1) Cinsiyet

Kadın ()

Erkek ()

2) Yaşınız

22-25 ()

26-30 ()

31-35 ()

36-40 ()

41-50 ()

50 ve üstü ()

3) Eğitim Durumunuz

Lisans ()

Yüksek Lisans ()

Doktora ()

EK-2. Gereksinim Belirleme Formu (Google Formdan Word'e Aktarılmış Örnek Hali)
(Devam)

4) Öğretmenlikteki Hizmet Süreniz

1-3 yıl ()

4-10 yıl ()

11-20 yıl ()

21-30 yıl ()

30 yıl ve üstü ()

5) Şu anda sınıfınızda öğrenme güçlüğü olan öğrenciniz var mı?

Evet ()

Hayır ()

6) Daha önce öğrenme güçlüğü olan öğrenci ile çalıştınız mı?

Evet ()

Hayır ()

7) Şu anda kaçınıcı sınıfı okutuyorsunuz?

1. Sınıf ()

2. Sınıf ()

3. Sınıf ()

4. Sınıf ()

8) Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerinize matematik öğretimi gerçekleştirirken en çok desteğe gereksinim duyduğunuz alanlar nelerdir?(Birden fazla işaretleme yapabilirsiniz.)

Öğrenciye uygun ders içeriklerinin belirlenmesi ()

Materyal geliştirme ()

Etkili matematik öğretim yöntemlerinin seçimi ()

Değerlendirme ()

Alt Öğrenme Alanlarına İlişkin İhtiyaç Belirleme Formu

1) Doğal Sayılar

1 2 3 4 5

Desteğe gereksinim duymuyorum () () () () () Desteğe gereksinim duyuyorum

2) Doğal Sayılarla Toplama İşlemi

1 2 3 4 5

Desteğe gereksinim duymuyorum () () () () () Desteğe gereksinim duyuyorum

EK-3. Gönüllü Katılım İzin Formu

Sayın Katılımcı,

Bu çalışma, “**Performans Geri Bildirimine Dayalı Matematik Öğrenme Güçlüğü Eğitim Paketinin (MÖGEP) Etkililiği**” başlıklı bir araştırma çalışması olup kaynaştırma/bütünleştirme uygulamaları kapsamında kaynaştırma/bütünleştirme uygulamaları kapsamında sınıfında matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin bulunduğu sınıf öğretmenlerinin gereksinimlerini belirleyerek, bu gereksinimler doğrultusunda geri bildirim dayalı yüz yüze ve çevrim içi eğitim paketi oluşturmak ve paketin etkililiğini incelemek amacını taşımaktadır. Çalışma, **Halil Uysal** tarafından yürütülmekte ve sonuçları sınıf öğretmenlerinin gereksinimlerinin geri bildirim dayalı hem yüz yüze hem de web tabanlı eğitim paketiyle mesleki gelişimin sağlanması, öğretmenlerin desteklenmesi ve niteliğin artırılması planlanmaktadır. Elde edilen bulguların ulusal ve uluslararası alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

- Bu çalışmaya katılımınız **gönüllülük** esasına dayanmaktadır.
- Çalışmanın amacı doğrultusunda, gereksinim belirlemek için sizden **katılımcı bilgi formu ve yarı yapılandırılmış görüşmeler** yoluyla veriler toplanacaktır.
- İsminizi yazmak ya da kimliğinizi açığa çıkaracak bir bilgi vermek zorunda değilsiniz/araştırmada katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır.
- Araştırma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak, araştırmanın amacı dışında ya da bir başka araştırmada kullanılmayacak ve gerekmesi halinde, sizin (yazılı) izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır.
- İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Sizden toplanan veriler kodlanarak korunacak ve araştırma bitiminde arşivlenecek veya imha edilecektir.
- Veri toplama sürecinde/süreçlerinde size rahatsızlık verebilecek herhangi bir soru/talep olmayacaktır. Yine de katılımınız sırasında herhangi bir sebepten rahatsızlık hissederseniz çalışmadan istediğiniz zamanda ayrılabilirsiniz. Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden toplanan veriler çalışmadan çıkarılacak ve imha edilecektir.

Gönüllü katılım formunu okumak ve değerlendirmek üzere ayırdığınız zaman için teşekkür ederim. Çalışma hakkındaki sorularınızı Anadolu Üniversitesi Özel Eğitim Bölümü'nden Halil Uysal'a yöneltebilirsiniz. Aşağıda iletişim bilgileri verilmiştir.

Cep Tel : _____

E-Posta : _____

Bu çalışmaya tamamen kendi rızamla, istediğim takdirde çalışmadan ayrılabileceğimi bilerek verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını kabul ediyorum.

(Lütfen bu formu doldurup imzaladıktan sonra veri toplayan kişiye veriniz.)

Katılımcı Ad ve Soyadı: _____

İmza: _____

Tarih: _____

EK-4. Katılımcı Bilgi Formu

Sayın Katılımcı,

Aşağıda dolduracağınız demografik bilgileriniz; kaynaştırma/bütünleştirme uygulamaları kapsamında sınıfında matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin bulunduğu sınıf öğretmenlerinin gereksinimlerini belirleyerek, bu gereksinimler doğrultusunda geri bildirim dayalı yüz yüze ve çevrim içi eğitim paketi oluşturmak amacıyla hazırlanmakta olan “*Performans Geri Bildirimine Dayalı Matematik Öğrenme Güçlüğü Eğitim Paketinin (MÖGEP) Etkililiği*” adlı doktora tezi için gönüllü katılım göstermeyi kabul ettiğiniz veri toplama süreci için istenmektedir. Bu form ile gereksinim belirleme aşaması için katılımcı profilinin oluşturulması planlanmaktadır. Veriler araştırma dışında herhangi bir amaçla veya bireysel olarak kullanılmayacaktır. Kişisel bilgileriniz, araştırmacı ve danışman dışında **hiç kimseyle kesinlikle paylaşılmayacaktır.**

Danışman
Prof. Dr. E. Sema BATU

Araştırma Yürütücüsü
Arş. Gör. Halil UYSAL

Adınız-Soyadınız: _____

Yaşınız: _____

Cinsiyetiniz

☐ Kadın

☐ Erkek

Eğitim durumunuz

☐ Lisans

☐ Yüksek lisans

☐ Doktora

Lisans mezuniyet alanınız: _____

Lisans mezunu olduğunuz üniversite: _____

Varsa yüksek lisans/doktora yaptığınız alan: _____

Öğretmenlikte hizmet süreniz: [Yıl olarak yazınız] _____

Şu anda kaçınıcı sınıfları okutuyorsunuz: _____

Daha önce sınıfınızda öğrenme güçlüğü olan öğrenci ile çalıştınız mı?

☐ Evet

☐ Hayır

Şu anda sınıfınızda çalıştığınız öğrenme güçlüğü olan öğrenci var mı?

☐ Evet

☐ Hayır

EK-5. Yarı-Yapılandırılmış Görüşme Soruları (Ana Sorular)

1. Matematik öğrenme güçlüğü sizin için ne ifade etmektedir?
2. Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciniz/öğrencileriniz ne gibi zorluklar yaşamaktadır?
3. Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciyle çalışırken hangi matematik konularında zorlanıyorsunuz?
4. Öğretim sırasında matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencileriniz için ne tür müdahaleler yapıyorsunuz?
5. Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerinize öğretim yaparken ne tür sorunlar yaşıyorsunuz? Sizce nedenleri nelerdir?
6. Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerinize verdiğini eğitimi düşündüğünüzde bir öğretmen olarak ihtiyaçlarınız nelerdir?



EK-6. Gereksinim Belirleme Aşamasında Gerçekleştirilen Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerin Analizine İlişkin Tema ve Ortak Kod Listesi

Nu.	Görüşmelerin Bileşenleri	Açıklama	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
ÖÖG yaşayan öğrenci özellikleri		Tema								
1	Düşük akademik başarı	Kod	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Geç ve zor anlama	Kod	X	X	X	X	X	X	X	X
3	İlgisiz olma	Kod	X		X		X	X	X	X
4	Hatırlayamama	Kod		X	X	X				X
Öğrencilerin sorun yaşadıkları matematik konuları		Tema								
5	Hesaplama (işlem) becerileri	Kod	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Problem çözme	Kod	X	X	X	X	X	X	X	X
7	Ölçme	Kod	X			X	X		X	X
8	Akıcılık	Kod	X	X			X	X	X	X
Öğretmenlerin öğretim sırasında yaptıkları müdahaleler		Tema								
9	Somutlaştırma	Kod	X	X	X	X	X	X	X	X
10	Gösterip yaptırma	Kod	X	X	X		X			X
11	BEP hazırlama	Kod	X		X			X	X	X
12	Birebir öğretim yapma	Kod	X	X	X		X		X	
13	Akran öğretimi	Kod		X		X	X	X	X	
Öğretim sırasında öğretmenlerin yaşadıkları sorunlar		Tema								
14	Öğretmeme	Kod		X	X			X	X	X
15	Çok vakit harcama	Kod	X	X	X	X	X	X	X	X
16	Konuların zor olması	Kod	X			X	X		X	X
17	Konuları yetiştirme çabası	Kod	X			X	X		X	
18	Materyal eksikliği	Kod	X	X	X		X	X		X
19	Öğrenci için kullanılacak yöntem ve teknikleri bilmeme	Kod		X	X	X		X	X	X
Öğretmenlerin gereksinimleri		Tema								
20	Bilgi ve eğitim gereksinimi	Kod	X	X	X	X	X	X	X	X
21	Uzman desteği	Kod	X	X	X	X	X	X	X	X
22	Materyal desteği	Kod		X	X		X	X		X
23	İş birliği	Kod	X	X	X		X			X

EK-7. Sistem Kayıt Kılavuzunun Örnek Kısmı

MATEMATİK ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ EĞİTİM PAKETİ (MÖGEP) İÇİN CANVAS SİSTEMİNDE “ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ” EĞİTİMİNE KAYIT

Değerli Öğretmenlerimiz,

Sisteme bilgisayar üzerinden ya da telefonlarınızla kayıt yapabilirsiniz. Aşağıda sisteme kayıt olmanız için görsellerle yönlendirme yapılmıştır.

- 1 Eğitim paketinin yürütücüsü tarafından size gönderilen mailde bulunan linke tıklayınız.



- 2 Açılan sayfadaki “Kullanıcı Adı (Eposta)” yazılı kutucuğa e-postanızı yazınız.
- 3 “Yeni bir kullanıcıyım” butonunu işaretleyiniz.
- 4 “Tam Ad” yazılı kutucuğa adınızı soyadınızı yazınız.
- 5 “Derse kayıt ol” butonuna basınız.

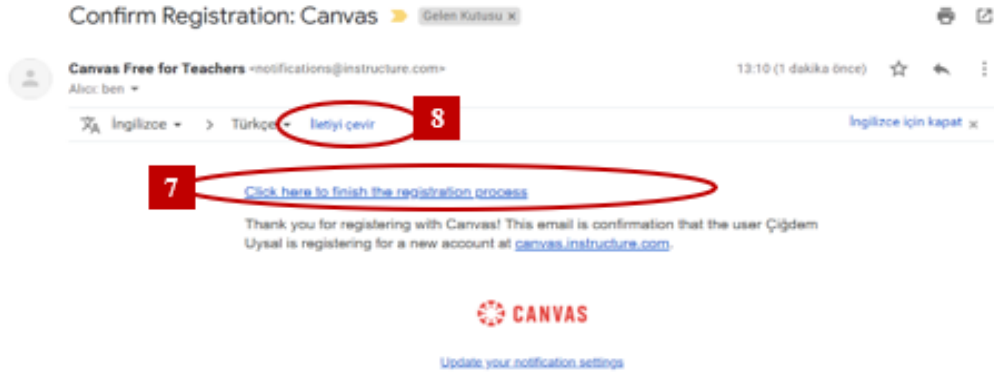
The screenshot shows the registration page titled 'Öğrenme Güçlüğü'na Kayıt Ol'. Below the title, it says 'Öğrenme Güçlüğü dersine kayıt oluyorsunuz.' and 'Lütfen Eposta inizi girin:'. There is a text input field for 'Eposta' with the value 'ornek@gmail.com'. Below this, there are two radio buttons: 'Yeni bir kullanıcıyım' (selected) and 'Zaten Free For Teacher hesabına sahibim'. Below the radio buttons, there is a text input field for 'Tam Ad' with the value 'Çiğdem Uysal'. Below the name field, there is a checkbox labeled 'Uygun Kullanım Koşulları' which is checked. Below the checkbox, there is a green checkmark and the text 'Ben robot değilim'. At the bottom right, there is a blue button labeled 'Derse Kayıt Ol'.

- 6 Mailinize tekrar dönünüz ve canvas tarafından gelen maili açınız.

EK-7. Sistem Kayıt Kılavuzunun Örnek Kısım (Devam)

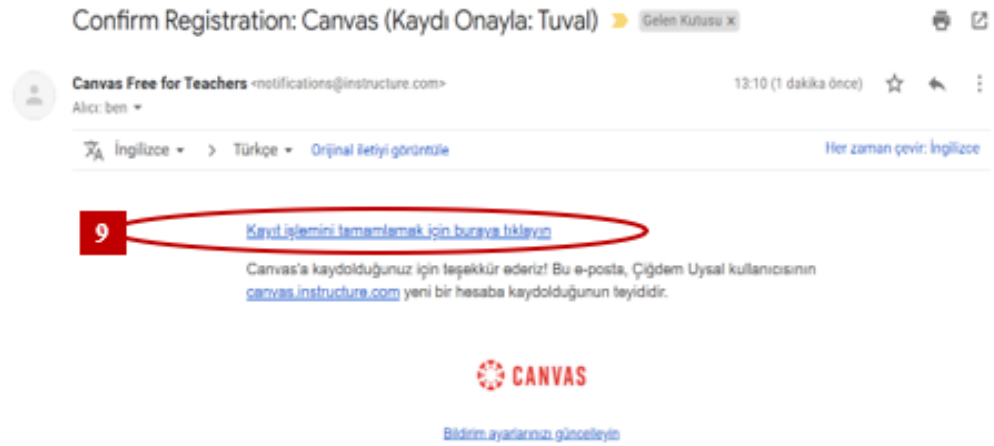
Canvas Free for Tea. Confirm Registration: Canvas 6 Click here to finish the registration process Thank ... 13:10

7 Kayıt sürecini tamamlamak için maildeki linke tıklayınız.



8 Dilerseniz maili “İletiyi çevir” bağlantısından Türkçeye çevirebilirsiniz.

9 Sayfayı Türkçeye çevirdiğinizde “Kayıt işlemi tamamlamak için buraya tıklayınız.” yazılı bağlantıya tıklayınız.



10 Açılan sayfaya mail adresinizi yazarak şifrenizi oluşturunuz ve zaman dilimi menüsünden İstanbul'u seçiniz.

EK-8. Modüllere İlişkin Ön-Test ve Son-Test Soru Örnekleri

SORULAR

1. Modül Soruları (Örnek Sorular)

2. Aşağıdakilerden hangisi DSM-5'e göre belirtilen temel akademik becerilerden değildir?
 - A. Okuduğunu anlama
 - B. Değerlendirme
 - C. Aritmetik hesaplama
 - D. Matematiksel akıl yürütme
4. Özel öğrenme güçlüğü olan bireylerle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - A. Zihin yetersizliği görülmektedir.
 - B. Genel başarı seviyesi ile zekâ seviyesi arasındaki farklılık duyuşsal problemlerden kaynaklanmaktadır.
 - C. Genel başarı seviyesi ile zekâ seviyesi arasındaki farklılık bireyin akademik ve sosyal becerilerini olumsuz etkilemektedir.
 - D. Özel eğitim ve destek eğitim hizmetine ihtiyaçları yoktur.
5. I. Özel öğrenme güçlüğüne yönelik standart testlerin olmaması
II. Özel öğrenme güçlüğünün erken yaşlardaki belirtilerinin bilinmemesi
III. Zekâ testlerinin güvenilir olmaması
Yukarıdakilerden hangisi/hangileri ülkemizde özel öğrenme güçlüğünün tanılanmasında yaşanan güçlük/güçlüklerdendir?
 - A. Yalnız I
 - B. Yalnız III
 - C. I-II
 - D. II-III

2. Modül Soruları

1. Aşağıda CRA ile ilgili verilen ifadelerden hangisi doğru değildir?
 - A. Üç aşamadan oluşur.
 - B. Basitten karmaşığa doğru bir yapı sunar.
 - C. Kavramsal öğrenmeyi destekleyen yaklaşım ve görüşlere dayandırılan bir stratejidir.
 - D. Akıcılık becerileri için uygun bir stratejidir.
6. Öğretimin sembolik aşaması olarak da adlandırılan CRA aşaması hangisidir?
 - A. Somut
 - B. Yarı somut
 - C. Soyut
 - D. Diyagram
8. Öğrencilerin temsiller kullanarak problemleri çözmeye çalıştığı aşama hangisidir?
 - A. Yapma
 - B. Görme
 - C. Sembolik
 - D. Diyagram

EK-8. Modüllere İlişkin Ön-Test ve Son-Test Soru Örnekleri (Devam)

3. Modül Soruları

3. I. Problemin türüne göre durumu görselleştirme
II. Şema yardımıyla çözüme ulaştıran uygun işlemi seçmeye karar verme
III. Problemdaki bilinmeyenler ile bütünü ifade eden miktara karar verme
IV. Problemden belirtilen verileri şemaya yerleştirme
Şemaya dayalı öğretim stratejisinin gerçekleştirildiği sıralama aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?
- A. I-II-III-IV
B. II-III-I-IV
C. I-IV-III-II
D. IV-I-II-III



7. Aşağıdaki problemlerden hangisi yukarıdaki şemaya aittir?
- A. Ege'nin 4 mandalinası, Emel'in 3 mandalinası vardır. İkisinin toplam kaç mandalinası vardır?
B. Sepette 7 mandalina vardır. Bunlardan 4'ü Ege'nin ise kaç Emel'indir?
C. Ege'nin 7 mandalinası vardı. Ege 3 mandalina daha aldı. Ege'nin kaç mandalinası oldu?
D. Ege'nin 7 mandalinası vardır. Ege'nin mandalinası, Emel'den 4 fazla ise Emel'in kaç mandalinası vardır?
10. Aşağıdaki problem türlerinden hangisi hem toplama ve çıkarma hem de çarpma ve bölme işlemleri gerektiren problem türüdür?
- A. Değişim problemi
B. Karşılaştırma problemi
C. Eşit gruplama problemi
D. Oran problemi

4. Modül Soruları

1. Temel işlemlerin öğretiminde somut nesneler kullanılması ve parmakla sayma ya da sayı doğrusu kullanma gibi yollara başvurulması hangi öğretimsel etkinlik için yapılmaktadır?
- A. Ustalaşma etkinlikleri
B. Genelleme etkinlikleri
C. Anlama etkinlikleri
D. İlişkilendirme etkinlikleri
5. KKK yönteminin üçüncü aşamasında öğretmenin rolü nedir?
- A. Öğrencilere yeni sorular vermek ve yanıtlamalarını sağlamak
B. Öğrencilerin cevaplarını kontrol etmek ve doğruluklarını değerlendirmek
C. Öğrencilere alıştırmalar yaptırmak ve hızlı işlem yapmalarını sağlamak
D. Öğrencilerin bağımsız çalışmasını sağlamak
9. Öğretim oturumlarına başlarken kullanılan yönerge hangisidir?
- A. İşlemi yap
B. İşlemi geç
C. İşleme bak
D. İşlemi kapat

EK-9. MÖGEP İçerik ve Eğitim Materyallerine İlişkin Uzman Görüşü Kontrol Listesi

Maddeler	UYGUN	UYGUN DEĞİL	GELİŞTİRİLMESİ İÇİN ÖNERİLER
Paketin kapağının ve içeriğinin tasarımı (biçim özellikleri)	☐	☐	
Paketin içeriği	☐	☐	
Paketin genel amacı	☐	☐	
Paketin genel öğrenme çıktıları	☐	☐	
Tanıtım animasyonu ve içeriği (Not: Animasyonun içeriği hem araştırmanın sonunda programa koyulması için hem de katılımcıların isterlerse okuyabilmeleri için pdf halleri de yüklenecektir. Bu içeriği değerlendiriniz).	☐	☐	

Modül: _____

Maddeler	UYGUN	UYGUN DEĞİL	GELİŞTİRİLMESİ İÇİN ÖNERİLER
Modül kapağının ve içeriğinin tasarımı (biçim özellikleri)	☐	☐	
Modülün amacı	☐	☐	
Modülün öğrenme çıktıları	☐	☐	
Modülün içeriği (animasyonlar ve e-kitapçıklar)	☐	☐	
Modülün ölçme ve değerlendirmesi (ön test ve son testte yer alan sorular)	☐	☐	

EK-10. Canvas Sistemi Uygulama Güvenirliği Formu

Çevrim İçi Süreç Basamakları	+/-			Açıklama
İçerik hazırlığı basamakları				
1. İçeriği modüler bir yapıda hazırlama				
2. Her modül için yönergeleri yazma				
3. Her modülün önünde ön-testleri hazırlama				
4. Her modüle uygun materyalleri yükleme				
5. Her modülün sonunda son-testleri hazırlama				
6. Dersi aktif hale getirme				
Süreç basamakları	K1	K2	K3	
1. Öğretmenleri sisteme dâhil etme				
Modül 1				
2. İlk modülün ön-testini paylaşma				
3. Ön-testi kapatıp program tanıtımı ve ilk modül içeriklerini paylaşma				
4. İçerikleri kapatıp son-testi paylaşma				
5. Son-testi kapatma				
Modül 2				
6. İkinci modülün ön-testini paylaşma				
7. Ön-testi kapatıp ikinci modülün içeriklerini paylaşma				
8. İçerikleri kapatıp son-testi paylaşma				
9. Son testi kapatma				
Modül 3				
10. Üçüncü modülün ön-testini paylaşma				
11. Ön-testi kapatıp üçüncü modül içeriklerini paylaşma				
12. İçerikleri kapatıp son-testi paylaşma				
13. Son testi kapatma				
Modül 4				
14. Dördüncü modülün ön-testini paylaşma				
15. Ön-testi kapatıp dördüncü modülün içeriklerini paylaşma				
16. İçerikleri kapatıp son-testi paylaşma				
17. Son testi kapatma				

EK-11. CRA Uygulama Kontrol Listesi

Planlanan Uygulayıcı Davranışları	☐ Başlama düzeyi oturumları ☐ Öğretim oturumları ☐ Genelleme oturumları					Gözlemci Ad Soyad:
						Tarih:
	1	2	3	4	5	Geri Bildirim Notları
Araç gereçleri masada hazır bulundurur.						
Dersin amacını anlatır.						
Öğrenciye pekiştireci tanıtır.						
Öğrenciye işlemi önce kendisinin yapacağını ve kendisini izlemesini söyler.						
İşlemdeki ilk sayının grup sayısı olduğunu belirterek o sayı kadar materyali masaya koyar.						
Sonuç tabağını açıklayarak ayrı bir şekilde yerleştirir.						
Diğer sayının grubun içindeki nesne sayısı olduğunu söyleyerek tabaklara o sayıdaki nesneyi eşit şekilde koyar (sonuç tabağı hariç).						
Tabakların içindeki tüm nesneleri sayarak nesneleri sonuç tabağına koyar ve sonucu söyler.						
Aynı işlemi çizerek yapacaklarını söyler.						
İşlemdeki grup sayısı ve sonuç için toplama sembollerini kullanarak temsiller çizer.						
Nesne sayısı kadar temsilleri, grup temsillerin içine çizer (sonuç tabağı hariç).						
Grup sayısının olduğu temsillerin içindeki nesne sayısını sayar ve o kadar sayıyı sonuç temsiline çizer.						
Temsillerle gösterdiklerini toplama sembolüyle işlem ailesine dönüştürür.						
Yapılan tekrarlı toplama işleminin çarpma işlemi olduğunu açıklayarak çarpma işlemine dönüştürür.						

EK-11. CRA Uygulama Kontrol Listesi (Devam)

Planlanan Uygulayıcı Davranışları	☐ Başlama düzeyi oturumları ☐ Öğretim oturumları ☐ Genelleme oturumları					Gözlemci Ad Soyad:
						Tarih:
	1	2	3	4	5	Geri Bildirim Notları
Öğrenciye anlayıp anlamadığını sorar.						
Öğrenciden aynı şekilde yapmasını ister.						
Öğrencinin basamakları yapması için bekler.						
Öğrencinin doğru tepkilerine onaylayıcı ifadeler kullanır.						
Öğrenci yanlış tepkide bulunduyorsa ya da tepkide bulunmadıysa ipucu sunar.						
Çalışma kâğıdı bitince öğrenciyi pekiştirir.						
Değerlendirme aracını masaya koyar.						
Çalışmanın amacını anlatır.						
Öğrenciden işlemleri bağımsız yapmasını ister.						
Öğrenci işlemi yapamıyorsa ya da yapamadığını belirtiyorsa sıradaki işleme geçebileceğini söyler.						
Öğrenci yanlış tepkide bulunuyorsa ipucu sunmaz, tepkisiz kalır.						
Oturum sonunda öğrenciyi pekiştirir.						

EK-12. ŞDÖ Uygulama Kontrol Listesi

Planlanan Uygulayıcı Davranışları	☐ Başlama düzeyi oturumları ☐ Öğretim oturumları ☐ Genelleme oturumları					Gözlemci Ad Soyad:
	1	2	3	4	5	Tarih:
	Geri Bildirim Notları					
Araç gereçleri masada hazır bulundurulur.						
Dersin amacını anlatır.						
Öğrenciye pekiştireci tanıtır.						
Öğrenciye problemi önce kendisinin çözeceğini ve kendisini izlemesini söyler.						
Problemi okur.						
Kullandığı şemaları öğrencilere tanıtır.						
Problemde verilenleri ve istenenleri açıklar.						
Verilenleri ve istenenleri şemaya açıklayarak yerleştirir. (Verilenlere ilgili sayıları, istenene soru işareti yazar.)						
Çarpma işlemi yapar ve sonucu yazar.						
Öğretmen iki problemi bu şekilde çözer.						
Aynı basamakları öğrencinin yapmasını ister.						
Öğrencinin problemi okumasını ister.						
Öğrencinin basamakları yapması için bekler.						
Öğrencinin doğru tepkilerine onaylayıcı ifadeler kullanır.						
Öğrenci yanlış tepkide bulundursa ya da tepkide bulunmadıysa ipucu sunar.						
Çalışma kâğıdı bitince öğrenciyi pekiştirir.						
Değerlendirme aracını masaya koyar.						
Çalışmanın amacını anlatır.						
Öğrenciden problemleri bağımsız çözmesini ister.						
Öğrenci problemi yapamıyorsa ya da yapamadığını belirtiyorsa sıradaki probleme geçebileceğini söyler.						
Öğrenci yanlış tepkide bulunuyorsa ipucu sunmaz, tepkisiz kalır.						
Oturum sonunda öğrenciyi pekiştirir.						

EK-13. KKK Uygulama Kontrol Listesi

Planlanan Uygulayıcı Davranışları	☐ Başlama düzeyi oturumları ☐ Öğretim oturumları ☐ Genelleme oturumları					Gözlemci Ad Soyad:
	1	2	3	4	5	Tarih:
	Geri Bildirim Notları					
Araç gereçleri masada hazır bulundurur.						
Dersin amacını anlatır.						
Öğrenciye pekiştireci tanıtır.						
Öğrenciye önce kendisinin yapacağını ve kendisini izlemesini söyler.						
İlk işlemi bakıp yanıtıyla birlikte okur.						
İşlemi kapatır.						
İşlemin yanındaki kopyala sütununa işlemi ve yanıtını yazar.						
Kapattığı işlemi açar ve kontrol eder.						
Doğru yaptığı için karşılaştırmaya sütununa “+” işaretini koyar.						
İkinci işlemi de birinci işlemdeki sırayla gerçekleştirir (bilerek işlemi yanlış yazar).						
Yanlış yaptığı için karşılaştırmaya sütununa işlemi yanıtıyla birlikte tekrar yazar.						
Tüm basamakları sözlü olarak ifade eder.						
Aynı basamakları öğrencinin yapmasını ister.						
Öğrenciden işleme 5 sn. bakmasını ister.						
Öğrencinin basamaklara uygun davranış sergilemesini bekler.						
Öğrencinin doğru tepkilerine onaylayıcı ifadeler kullanır.						
Öğrenci yanlış tepkide bulundursa ya da tepkide bulunmadıysa ipucu sunar.						
Öğretmen, öğrenci akışı öğrenene kadar yardımcı olmaya devam eder.						
Çalışma kâğıdı bitince öğrenciyi pekiştirir.						

EK-13. KKK Uygulama Kontrol Listesi (Devam)

Planlanan Uygulayıcı Davranışları	☐ Başlama düzeyi oturumları ☐ Öğretim oturumları ☐ Genelleme oturumları					Gözlemci Ad Soyad: Tarih:
	1	2	3	4	5	Geri Bildirim Notları
Değerlendirme aracını masaya koyar.						
Çalışmanın amacını anlatır.						
Öğrenci hazır olduğunda süreyi başlatır.						
İşlemleri hızlı ve anlaşılır şekilde okur.						
Bir dakika sonunda süreyi sonlandırır ve oturumu bitirir.						
Oturumun sonunda öğrenci pekiştirilir.						

ÖĞRETMEN BİLGİLENDİRME VE ONAM FORMU

“Performans Geri Bildirimine Dayalı Matematik Öğrenme Güçlüğü Eğitim Paketinin Etkililiği” başlıklı bu araştırma Arş. Gör. Halil Uysal’ın Prof. Dr. Sema Batu danışmanlığında yürüttüğü doktora tez çalışmasıdır. Bu araştırma, öğretmenlere sunulan çevrim içi bir eğitim paketi ve performans geri bildirimleri ile öğretmenlerin öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle çalışırken kullanabileceği etkili ve kanıt temelli yöntemleri öğretmenlere kazandırmak ve öğrencilerle uygulama sürecinde öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematikte çarpma işlemi, problem çözme ve işlemlerde hızlanma üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın sınıf öğretmenlerine etkili uygulamaları kazandırması ve öğrenme güçlüğü olan çocuklarla yapılan matematik dersi eğitimlerinin niteliğini artıracakı düşünülmektedir. Çalışmada kullanılacak olan yöntemler öğrenme güçlüğü olan çocukların eğitiminde kullanılan ulusal ve uluslararası kaynaklarda yüksek düzeyde etkili olduğu belirtilen yöntemlerdir. Bu sebeple öğrencinizle sizin bundan sonraki süreçte bu uygulamaları kullanmanızın öğrencinizin matematik becerileri üzerinde olumlu etkileri olacaktır.

- Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır.
- Çalışmanın amacı doğrultusunda, gözlem, ses ve görüntü kaydı kullanılarak sizden veri toplanacaktır.
- Çalışma, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Özel Eğitim ve Araştırma Merkezi uygulama biriminde gerçekleşecektir.
- Çalışmada gerçekleştirilecek öğretim oturumlarında araştırmacı ve bir uzman bulunacaktır.
- Çalışmanın amaçları doğrultusunda hem öğretmen hem de sizden çeşitli veri toplama araçları (çarpma işlemi becerileri ver toplama formu, problem çözme becerileri ver toplama formu, uygulama güvenilirliği formları vb.) kullanılarak veriler toplanacaktır.
- Çalışmaya katılımda adınızı soyadınızı belirtmek zorunda değilsiniz. Araştırmanın tüm sürecinde katılımcıların gerçek isimleri kullanılmayacaktır.
- Çalışma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacaktır. Araştırmanın amacı dışında ya da başka bir araştırmada kullanılmayacaktır.
- Sizden toplanan verileri istediğiniz zaman elde etme hakkına sahipsiniz.
- Araştırma sürecinde herhangi bir şekilde rahatsızlık vb. hissetmeniz durumunda istediğiniz an çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Çalışmadan çıkma durumunuzda eğer sizden veri toplanmışsa bunlar da araştırmadan çıkarılacaktır.

EK-14. Öğretmen Bilgilendirme ve Onam Formu (Deney Süreci) (Devam)

Öğretmen bilgilendirme formunu okuyup değerlendirdiğiniz ve vaktinizi ayırdığınız için teşekkür ederiz. Sormak istediğiniz sorular varsa Arş. Gör. Halil Uysal ile iletişime geçebilirsiniz.

Adres: Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Cep Tel:

Bu araştırmaya katılmayı, uygulama süreçlerinde video kaydı ve formlar ile veri toplanmasını, istediğim anda araştırmadan ayrılabilceğimi ve yapılan çalışmaların verilerinin yalnızca bilimsel amaçlarla kullanılacağını bilerek kabul ediyorum.

Katılımcı

Adı Soyadı:

İmza:

Tarih:

EK-15. Veli Bilgilendirme ve Onam Formu

VELİ BİLGİLENDİRME VE ONAM FORMU

“Performans Geri Bildirimine Dayalı Matematik Öğrenme Güçlüğü Eğitim Paketinin Etkililiği” başlıklı bu araştırma Arş. Gör. Halil Uysal’ın Prof. Dr. Sema Batu danışmanlığında yürüttüğü doktora tez çalışmasıdır. Bu araştırma, öğretmenlere sunulan çevrim içi bir eğitim paketi ve performans geri bildirimleri ile öğretmenlerin öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle çalışırken kullanabileceği etkili ve kanıt temelli yöntemleri öğretmenlere kazandırmak ve öğrencilerle uygulama sürecinde öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematikte çarpma işlemi, problem çözme ve işlemlerde hızlanma üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın sınıf öğretmenlerine etkili uygulamaları kazandırması ve öğrenme güçlüğü olan çocuklarla yapılan matematik dersi eğitimlerinin niteliğini artıracakı düşünülmektedir. Çalışmada kullanılacak olan yöntemler öğrenme güçlüğü olan çocukların eğitiminde kullanılan ulusal ve uluslararası kaynaklarda yüksek düzeyde etkili olduğu belirtilen yöntemlerdir. Bu sebeple hem bu çalışma sürecinde hem de çocuğunuzun öğretmeniyle bundan sonraki süreçte bu uygulamaları kullanmasının çocuğunuzun matematik becerileri üzerinde olumlu etkileri olacaktır.

- Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır.
- Çalışmanın amacı doğrultusunda, gözlem, ses ve görüntü kaydı kullanılarak çocuğunuzdan veri toplanacaktır.
- Çalışma, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Özel Eğitim ve Araştırma Merkezi uygulama biriminde gerçekleşecektir.
- Çalışmada gerçekleştirilecek öğretim oturumlarında araştırmacı ve bir uzman bulunacaktır.
- Çalışmanın amaçları doğrultusunda hem öğretmen hem de çocuğunuzdan çeşitli veri toplama araçları (çarpma işlemi becerileri ver toplama formu, problem çözme becerileri ver toplama formu, uygulama güvenilirliği formları vb.) kullanılarak veriler toplanacaktır.
- Çalışmaya katılımda adınızı soyadınızı belirtmek zorunda değilsiniz. Araştırmanın tüm sürecinde katılımcıların gerçek isimleri kullanılmayacaktır.
- Çalışma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacaktır. Araştırmanın amacı dışında ya da başka bir araştırmada kullanılmayacaktır.
- Çocuğunuzdan toplanan verileri istediğiniz zaman elde etme hakkına sahipsiniz.
- Araştırma sürecinde çocuğunuzun ya da sizin herhangi bir şekilde rahatsızlık vb. hissetmeniz durumunda istediğiniz an çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Çalışmadan çıkma durumunuzda eğer çocuğunuzdan veri toplanmışsa bunlar da araştırmadan çıkarılacaktır.

EK-15. Veli Bilgilendirme ve Onam Formu (Devam)

Veli bilgilendirme formunu okuyup değerlendirdiğiniz ve vaktinizi ayırdığınız için teşekkür ederiz. Sormak istediğiniz sorular varsa Ar. Gr. Halil Uysal ile iletişime geçebilirsiniz.

Adres: Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Cep Tel:

Bu araştırmaya ocuğumun katılmasını uygulama süreçlerinde video kaydı ve formlar ile veri toplanmasını, istediğim anda araştırmadan ayrılabilceğimi ve ocuğumla yapılan çalışmaların verilerinin yalnızca bilimsel amaçlarla kullanılacağını bilerek kabul ediyorum.

Katılımcı

Adı Soyadı:

İmza:

Tarih:

ÖZEL EĞİTİM UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ İZİN DİLEKÇESİ

...../...../2023

Anadolu Üniversitesi Özel Eğitim Anabilim Dalı Zihin Engelliler Öğretmenliği Doktora Programı'na kayıtlı Arş. Gör. Halil Uysal tarafından Prof. Dr. E. Sema Batu'nun danışmanlığında yürütülen “Performans Geribildirimine Dayalı Matematik Öğrenme Güçlüğü Eğitim Paketinin (MÖGEP) Etkileri” başlıklı, gerekli etik kurul izinleri bulunan doktora tezinin uygulamasının merkezimizde gerçekleştirilmesinde herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

İzin Talebinde Bulunan

Arş. Gör. Halil Uysal

İzni Onaylayan

Karamaolu Mehmetbey Üniversitesi
Özel Eğitim Uygulama ve Araştırma
Merkezi Müdürü

EK-17. Çarpma İşlem Becerisi Ön-test, Son-test Veri Kayıt Formu

Ad Soyad:

Tarih:

ÇARPMA İŞLEMLERİ

$3 \times 7 =$

$9 \times 5 =$

$5 \times 6 =$

$2 \times 3 =$

$8 \times 3 =$

$7 \times 6 =$

$9 \times 2 =$

$4 \times 8 =$

$4 \times 5 =$

$8 \times 5 =$

$6 \times 8 =$

$6 \times 9 =$

$5 \times 7 =$

$4 \times 2 =$

$7 \times 9 =$

$3 \times 6 =$

$2 \times 5 =$

$7 \times 8 =$

$3 \times 4 =$

$6 \times 2 =$

EK-18. Problem Çözme Becerisi Ön-test, Son-test Veri Kayıt Formu (Örnek Sorular)

Ad Soyad:

Tarih:

SORULAR

1. Bir kutuda 4 paket bisküvi vardır. Her pakette 8 bisküvi varsa kutuda toplam kaç bisküvi vardır?
2. Bir parkta 30 çocuk oynamaktadır. Her kaydıraftan 5 çocuk kaymaktadır. Parkta toplam kaç kaydıрак vardır?
3. Ali 7 küple kule yapmıştır. Sema, Ali'den 2 kat daha fazla küple kule yapmıştır. Sema kaç küp kullanmıştır?
4. Bir doğum günü partisinde pembe ve yeşil renkte balonlar vardır. Pembe balonlar yeşil balonlardan 3 kat daha fazladır. 21 pembe balon olduğuna göre yeşil balonlar kaç tanedir?
5. Çiftçi Mehmet'in bahçesinde kayısı ve kiraz ağaçları vardır. Kayısı ağaçlarının kiraz ağaçlarına oranı $\frac{3}{5}$ 'tir. Bahçede 15 kayısı ağacı olduğuna göre kaç kiraz ağacı vardır?

EK-19. Akıcılık Becerisi Ön-test, Son-test Veri Kayıt Formu (Örnek Sorular)

Çarpma İşlemleri Çalışma Kâğıdı	
İsim:	Tarih:
4 x 9 =	4 x 7 =
2 x 8 =	2 x 6 =
3 x 6 =	4 x 8 =
2 x 7 =	3 x 9 =
3 x 9 =	2 x 9 =
4 x 8 =	3 x 7 =
2 x 6 =	2 x 7 =
3 x 7 =	3 x 6 =
2 x 9 =	4 x 6 =
4 x 6 =	2 x 8 =

EK-20. Katılımcı Öğrencilerin Ön-test ve Son-test Oturumları Uygulama Güvenirliği Formu

Katılımcı Öğrencilerin Ön-test ve Son-test Oturumları Uygulama Güvenirliği Formu

Öğrencinin Adı-Soyadı: Tarih: Öğretim Yöntemi:	☐ Ön-test ☐ Son-test +/-
Planlanan Araştırmacı Davranışları	
CRA	
Değerlendirme aracını masaya koyar.	
Çalışmanın amacını anlatır.	
Öğrenciden işlemleri bağımsız yapmasını ister.	
Öğrenci işlemi yapamıyorsa ya da yapamadığını belirtiyorsa sıradaki işleme geçebileceğini söyler.	
Öğrenci yanlış tepkide bulunuyorsa ipucu sunmaz, tepkisiz kalır.	
Oturum sonunda öğrenciyi pekiştirir.	
ŞDÖ	
Değerlendirme aracını masaya koyar.	
Çalışmanın amacını anlatır.	
Öğrenciden problemleri bağımsız çözmesini ister.	
Öğrenci problemi yapamıyorsa ya da yapamadığını belirtiyorsa sıradaki probleme geçebileceğini söyler.	
Öğrenci yanlış tepkide bulunuyorsa ipucu sunmaz, tepkisiz kalır.	
Oturum sonunda öğrenciyi pekiştirir.	
KKK	
Değerlendirme aracını masaya koyar.	
Çalışmanın amacını anlatır.	
Öğrenci hazır olduğunda süreyi başlatır.	
İşlemleri hızlı ve anlaşılır şekilde okur.	
Bir dakika sonunda süreyi sonlandırır ve oturumu bitirir.	
Oturumun sonunda öğrenciyi pekiştirir.	

EK-21. Performans Geri Bildirim Sunma Aşaması Uygulama Kontrol Listesi

Planlanan Araştırmacı Davranışları	Geri bildirim oturumları Öğretim Yöntemi:					Gözlemci Ad Soyad:
	1	2	3	4	5	Tarih:
						Açıklamalar
Geri bildirim oturumları için gerekli hazırlıklarını yapar.						
Öğretmeni selamlar.						
Geri bildirimin içeriğini açıklar.						
Öğretmenin uyguladığı öğretimi kısa bir şekilde özetler.						
Öğretmene kendini değerlendirmesi için fırsat verir.						
Öğretmenin uygulama oturumuna ilişkin sorusu varsa yanıtlar.						
Öğretmenin öğretime ilişkin uygun olan davranışlarını betimler ve pekiştirir						
Öğretmenin geliştirilmesi gereken davranışlarına ilişkin düzeltici geri bildirim sunar.						
Öğretim yöntemine ilişkin uygulama kontrol listesindeki adımları dikkate alarak geri bildirim verir.						
Olumlu ve teşvik edici bir dil kullanır.						

EK-22. Katılımcı Öğretmenler İçin Sosyal Geçerlik Formu

SOSYAL GEÇERLİK FORMU

Değerli Öğretmenim, dolduracağınız bu form katılmış olduğunuz Matematik Öğrenme Güçlüğü Eğitim Paketine (MÖGEP), sürecine ve sonuçlarına ilişkin memnuniyet, görüş ve önerilerinizi değerlendirmek üzere hazırlanmıştır. Formda yer alan her bir madde için 1-5 arasında bir değeri işaretlemeniz beklenmektedir. 1 en olumsuz değeri ifade ederken, 5 ise en olumlu değeri ifade etmektedir. Ayrıca her konu başlığı ile ilgili varsa diğer görüş ve önerilerinizi de yazabilirsiniz. Görüş ve önerilerinizi içtenlikle paylaşmanız bizim için kıymetlidir.

Adınız Soyadınız: _____

Tarih: _____

		Derecelendirme				
No	BÖLÜM 1: Çevrim İçi Ortamdaki Modüller ve İçerikleri	1	2	3	4	5
1.	İçerikler açık ve anlaşılırdı.					
2.	Kullanılan materyaller konuyu anlamayı kolaylaştırıyordu.					
3.	İçerikler ve materyaller uyumluydu.					
4.	Modüller için ayrılan süre uygundu.					
5.	Modüller, bilgilendirici ve faydalıydı.					
6.	Değerlendirme soruları içeriğe uygundu.					
7.	Çevrim içi ortamda sunulan öğretim yöntemlerinin uygulama basamakları açık ve netti.					
8.	Çevrim içi öğrenmenin gerçekleştirildiği canvas platformunun kullanımı kolay ve işlevseldi.					
9.	MÖGEP çevrim içi ortama ilişkin varsa diğer görüş ve önerileriniz nelerdir?					
BÖLÜM 2: Kullanılan Öğretim Yöntemleri		1	2	3	4	5
10.	Öğrendiğim öğretim yöntemleri kolay uygulanabilirdi.					
11.	Öğrendiğim öğretim yöntemlerini başka öğrencilerime de uygulayabilirim					
12.	Öğrendiğim öğretim yöntemlerini farklı matematik becerilerinde de kullanabilirim.					
13.	Matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerim üzerinde etkiliydi.					
14.	Öğretim yöntemlerine ilişkin varsa diğer görüş ve önerileriniz nelerdir?					

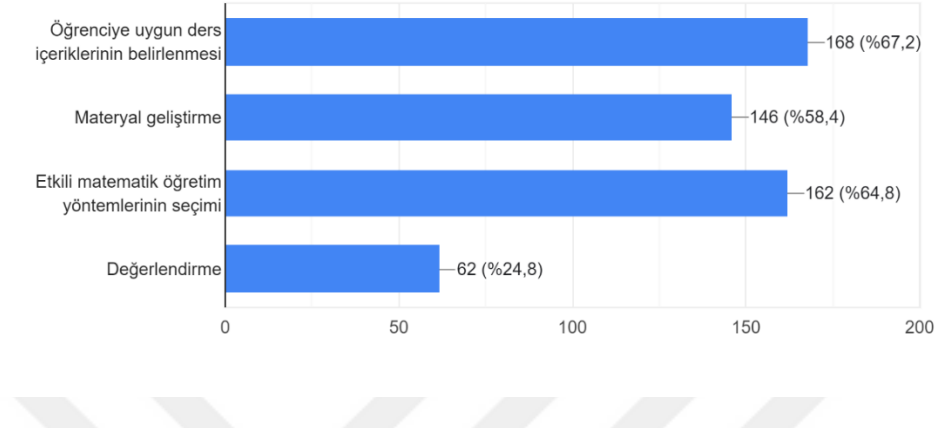
EK-22. Katılımcı Öğretmenler İçin Sosyal Geçerlik Formu (Devam)

BÖLÜM 3: Performans Geribildirimi Sunma Oturumları		1	2	3	4	5
15.	Geri bildirim türü uygundu (yani sözlü geri bildirim-yazılı ve grafiksel geri bildirim de olabilirdi).					
16.	Doğru sergilenen davranışlara ilişkin verilen örnekler ve açıklamalar anlaşılır ve uygundu.					
17.	Geliştirilmesi ya da düzeltilmesi gereken davranışlara ilişkin örnekler ve öneriler anlaşılır ve uygundu.					
18.	Geri bildirim zamanı (öğretim oturumundan 5-10 dakika sonra) uygundu.					
19.	Geri bildirimin yoğunluğu (her öğretim oturumundan sonra) uygundu.					
20.	Geri bildirim yeterliydi.					
21.	Geri bildirim öğretim yöntemini uygulamamda etkiliydi.					
22.	Araştırmacının kullandığı dil uygundu.					
23.	Ortam uygundu.					
24.	Performans geri bildirimi sunma oturumlarına ilişkin varsa diğer görüş ve önerileriniz nelerdir?					
BÖLÜM 4: Genel Olarak Performans Geri bildirimine Dayalı Matematik Öğrenme Güçlüğü Eğitim Paketi		1	2	3	4	5
25.	MÖGE'P'in tüm adımlarını değerlendirdiğimde etkiliydi.					
26.	Hem çevrim içi hem de yüz yüze sunulması etkiliydi.					
27.	Genel olarak araştırmacının iletişimi uygundu.					
28.	Mesleki gelişimim için faydalıydı.					
29.	Öğretmen arkadaşlarıma bu eğitime katılmalarını öneririm.					
30.	Genel olarak performans geri bildirimine dayalı matematik öğrenme güçlüğü eğitim paketine ilişkin varsa diğer görüş ve önerileriniz nelerdir?					

EK-23. Gereksinim Belirleme Formuna İlişkin Bulguların Grafik Sunumları

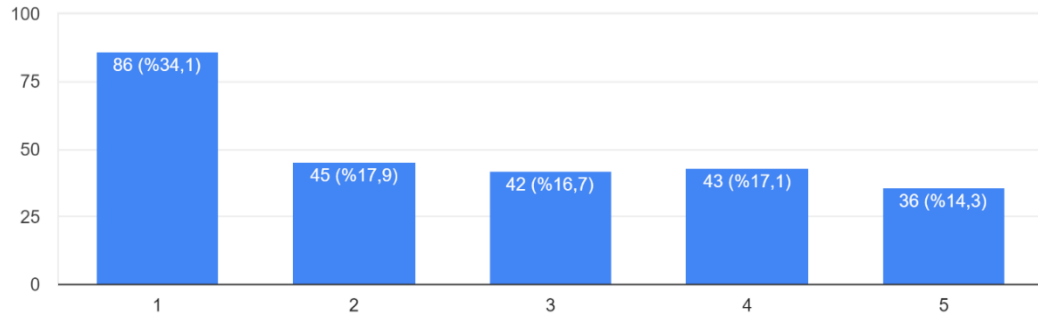
Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerinize matematik öğretimi gerçekleştirirken en çok desteğe gereksinim duyduğunuz alanlar nelerdir?(Birden fazla işaretleme yapabilirsiniz.)

250 yanıt



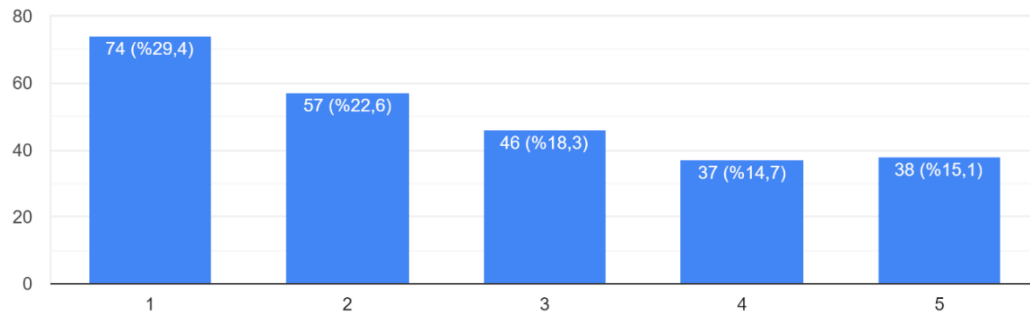
Doğal Sayılar

252 yanıt



Doğal Sayılarla Toplama İşlemi

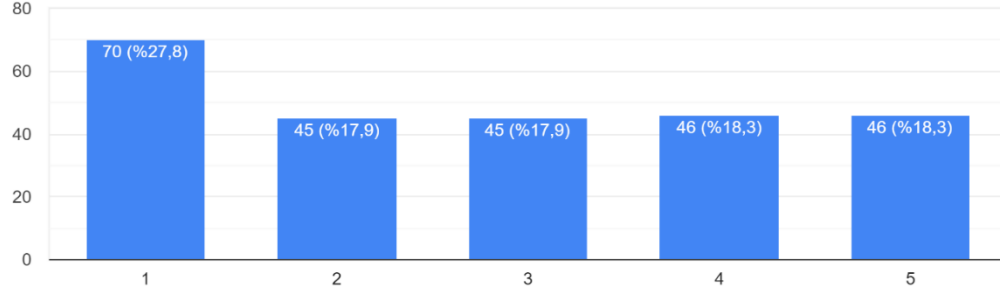
252 yanıt



EK-23. Gereksinim Belirleme Formuna İlişkin Bulguların Grafik Sunumları (Devam)

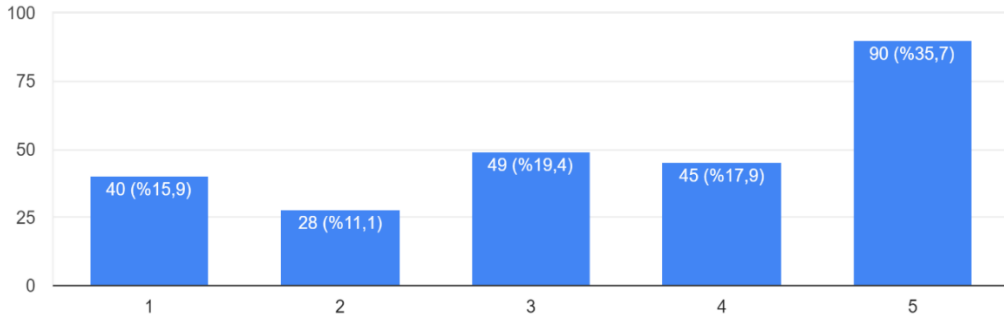
Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi

252 yanıt



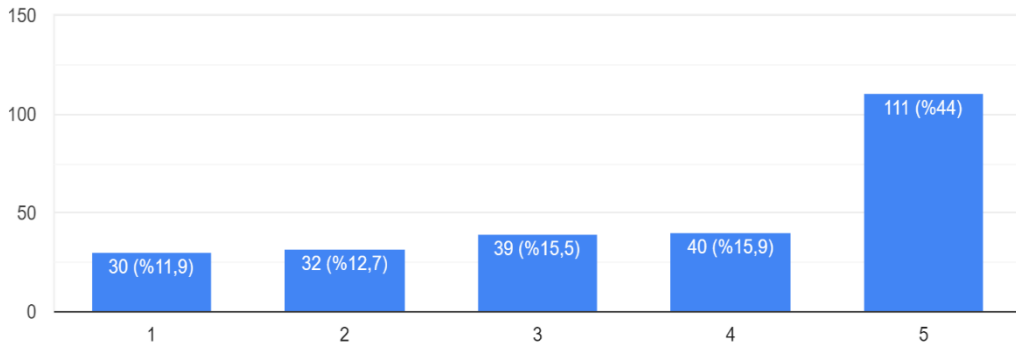
Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi

252 yanıt



Doğal Sayılarla Bölme İşlemi

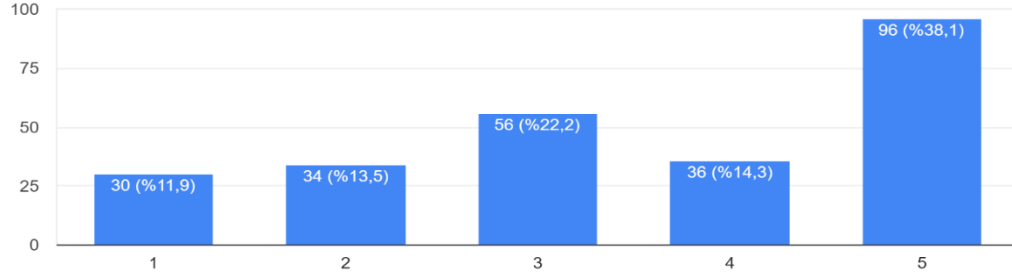
252 yanıt



EK-23. Gerekesinin Belirleme Formuna İlişkin Bulguların Grafik Sunumları (Devam)

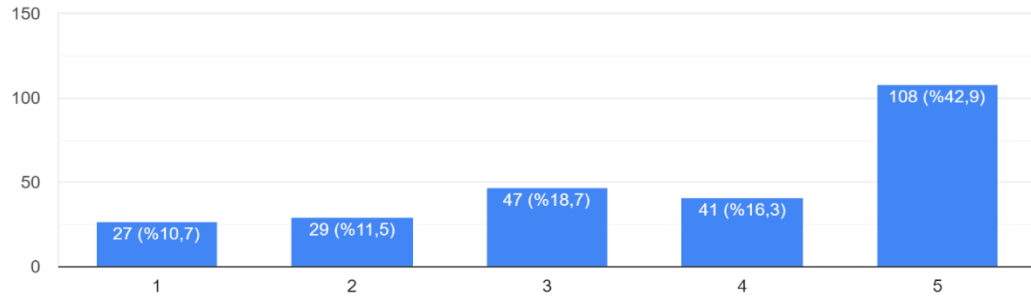
Kesirler

252 yanıt



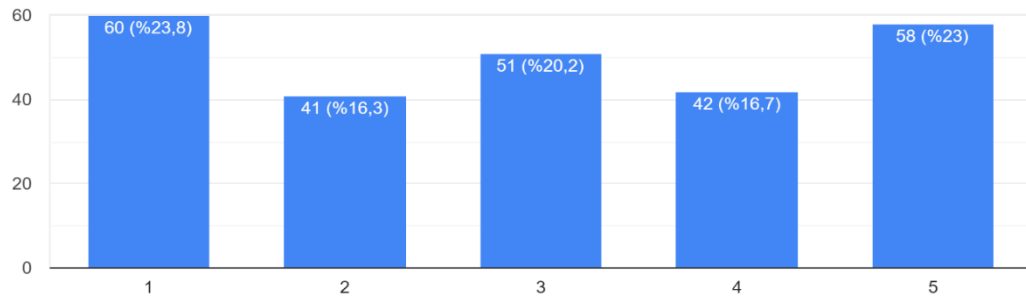
Kesirlerle İşlemler

252 yanıt



Geometrik Cisimler ve Şekiller

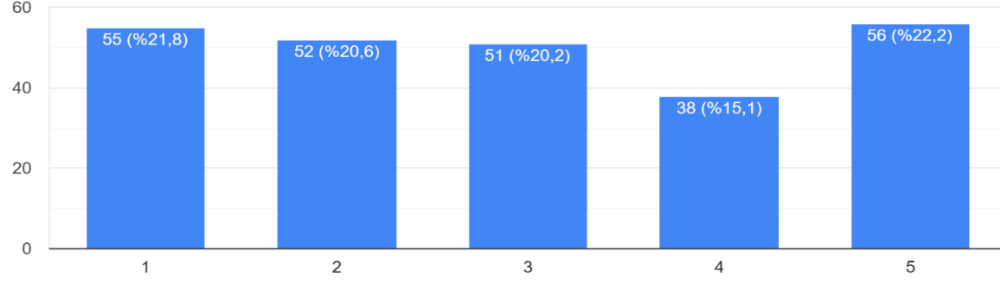
252 yanıt



EK-23. Gekresinim Belirleme Formuna İlişkin Bulguların Grafik Sunumları (Devam)

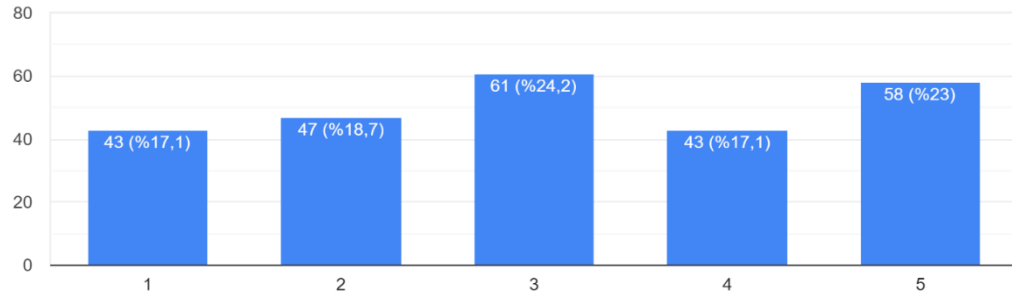
Uzamsal İlişkiler

252 yanıt



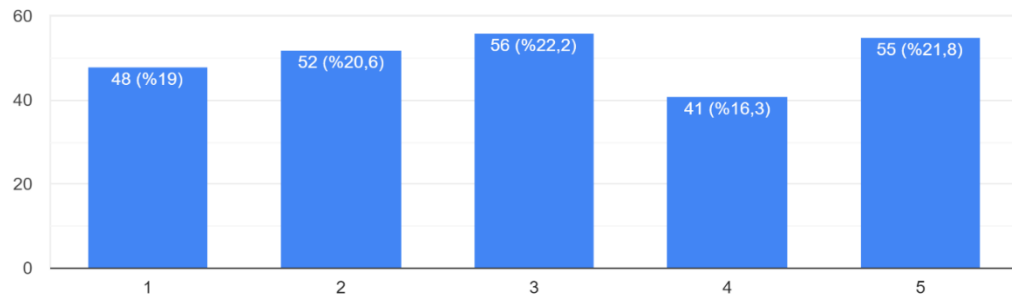
Geometride Temel Kavramlar

252 yanıt



Uzunluk Ölçme

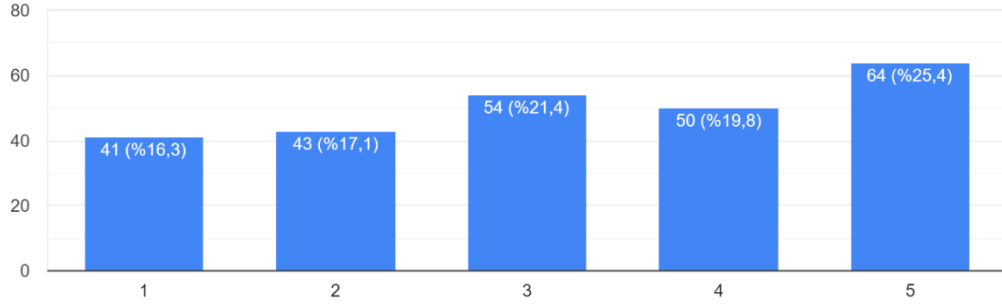
252 yanıt



EK-23. Gereksinim Belirleme Formuna İlişkin Bulguların Grafik Sunumları (Devam)

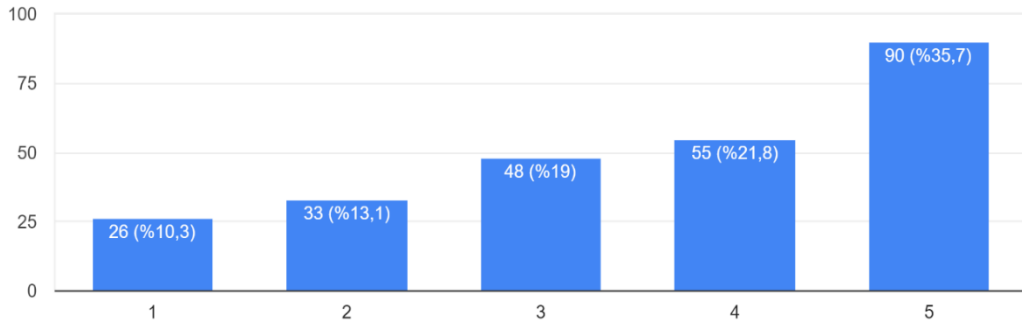
Çevre Ölçme

252 yanıt



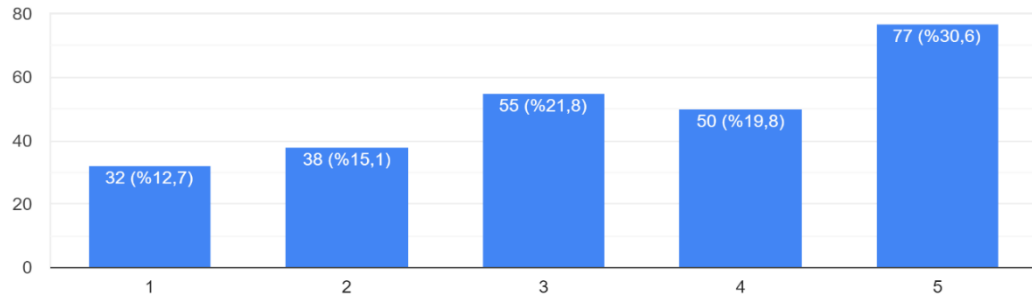
Alan Ölçme

252 yanıt



Zaman Ölçme

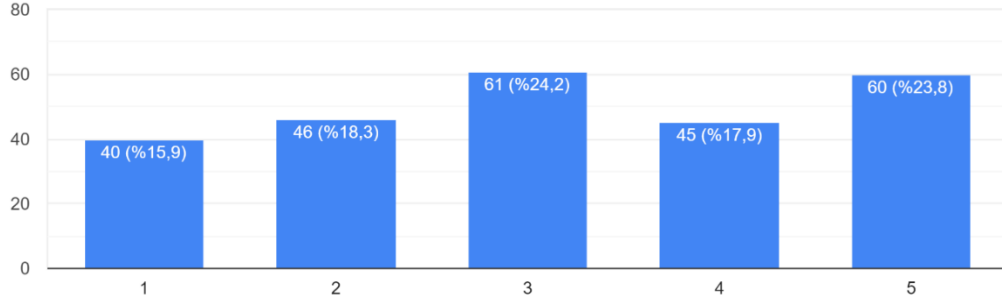
252 yanıt



EK-23. Gereksinim Belirleme Formuna İlişkin Bulguların Grafik Sunumları (Devam)

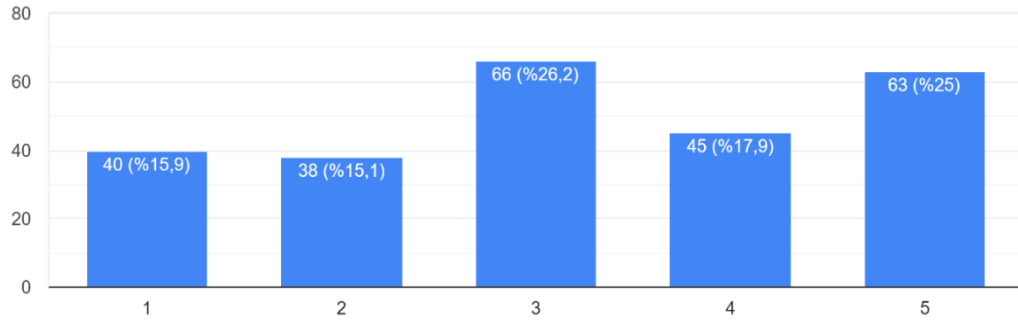
Tartma

252 yanıt



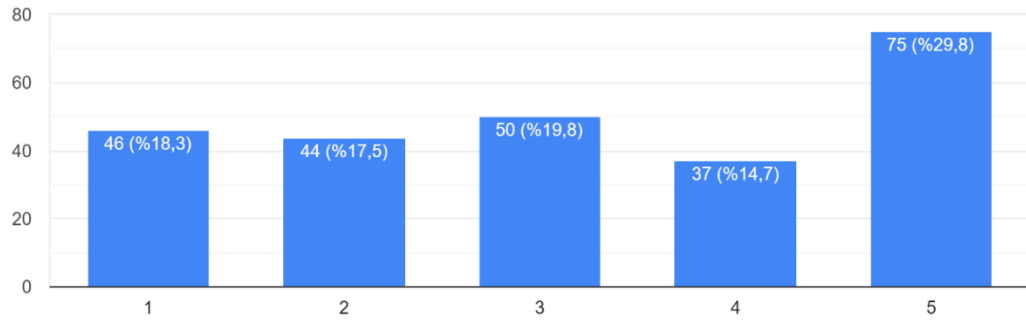
Sıvı Ölçme

252 yanıt



Veri Toplama ve Değerlendirme

252 yanıt



ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı : Halil Uysal
Yabancı Dil : İngilizce
Doğum Yeri ve Yılı :
E-Posta :

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- 2017-Halen, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Özel Eğitim Bölümü, Zihin Engellilerin Eğitimi Anabilim Dalı, Doktora Programı
- 2013-2017, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Özel Eğitim Bölümü, Zihin Engellilerin Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Programı.
- 2013-Halen, Artvin Çoruh Üniversitesi, Özel Eğitim Bölümü, Zihin Engellilerin Eğitimi Anabilim Dalı, Araştırma Görevlisi.
- 2008-2012, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği Lisans Programı.

Yayınları ve Bilimsel/Sanatsal Faaliyetleri:

- Uysal, Ç., & Uysal, H. (2024). *Otizmlı bireylere kardeşleri tarafından sunulam KKK yönteminin toplama işleminde akıcılık kazanmada etkililiği* (Özet Bildiri/ Sözlü Sunum). 5th International 5 Ocak Congress on Social Sciences and Humanities.
- Uysal, H. (2022). *Matematikte zorluk yaşayan öğrencilere toplama işleminde akıcılık kazandırmada video animasyonla sunulan KKK tekniğinin etkililiği* (Özet Bildiri/Sözlü Sunum). 6th Selchuk International Conference on Social Sciences Early Childhood Intervention.
- Uysal, H. (2022). *Temel işlemlerde akıcılık kazanmaya yönelik bir aile eğitim programının etkililiği* (Özet Bildiri/Sözlü Sunum). 6th Selchuk International Conference on Social Sciences Early Childhood Intervention.
- Vuran, S., Aydın O., Uysal, H. & Şahin, V. (2020). Müdahaleye yanıt: Boylamsal çalışmaların bir sistematik derlemesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 403-423. DOI:: 10.16986/HUJE.2020064992

- Fırat, M. (2019). *Açıköğretimde gelişimsel ve zihinsel yetersizliği olan öğrencilere yönelik özel eğitim e-danışmanlık süreçlerinin geliştirilmesi*. Anadolu Üniversitesi BAP Projesi Yürütücü: Fırat, M. Araştırmacılar: Uysal, H., Uçar, A.S., Gürgür H., Gümüş, S. 01/12/2018 - 27/09/2019.
- Uysal, H., & Uysal, Ç. (2019). Kapsayıcı eğitim ve öğretim süreçleri. H. Gürgür ve S. Rakap (Eds.), *Kapsayıcı eğitim: Özel eğitimde bütünleştirme* (1. baskı) içinde (ss. 131-153). Pegem Akademi.
- Gönüldaş, H., Uysal, H., Çakmak, Z., Gülboy, E., & Ergenekon, Y. (2018). *Dünyada ve Türkiye’de geçişin yasal temelleri* (Özet Bildiri/Poster Sunum). 28. Ulusal Özel Eğitim Kongresi.
- Vuran, S., Aydın, O., Yassıkaya, M.Y., Uysal, H. & Şahin, V. (2018). *Müdahaleye yanıt yaklaşımına ilişkin yürütülmüş boylamsal çalışmaların sistematik derlemesi* (Özet Bildiri/Sözlü Sunum). 2nd International Congress on Early Childhood Intervention (ICECI-2018).
- Vuran, S., Uysal, H., Yassıkaya, M.Y. & Aydın, O. (2018). *Risk grubunda olan öğrencilere yönelik etkili bir sistem olan müdahaleye yanıt yaklaşımına (Response to Intervention) genel bir bakış* (Özet Bildiri/Sözlü Sunum). 2nd International Congress on Early Childhood Intervention (ICECI-2018).
- Yücesoy-Özkan, Ş. & Uysal, H. (2018). Özel eğitimde sosyal uyum becerilerinin öğretimi E. Sazak (Ed.), *Özel gereksinimli bireylerde işlevsel akademik beceriler* içinde (ss. 273-309). Pegem Akademi.
- Uysal, H. & Yücesoy-Özkan, Ş. (2017). *Zihin yetersizliği olan öğrencilere temel toplama işlemlerinde akıcılık kazandırmada iki farklı uygulamanın karşılaştırılması* (Özet Bildiri/Sözlü Sunum). Uluslararası Katılımlı 27. Ulusal Özel Eğitim Kongresi.
- Uysal, H. & Çolak, A. (2016). *Zihinsel yetersizlikten etkilenmiş bireylere Word belgesine yazı yazma ve çıktı alma becerisinin öğretiminde ipucunun giderek arttırılması yönteminin etkililiği* (Özet Bildiri/Sözlü Sunum). XVIII. Congress Amse-Amce Waer Teaching and Training Today for Tomorrow.
- Uysal, H. (2016). *Zihinsel yetersizlikten etkilenmiş bireylere matematikte dört işlem becerilerinin öğretimine ilişkin yapılan uygulamalı araştırmaların incelenmesi* (Özet Bildiri/Poster Sunum). 26. Ulusal Özel Eğitim Kongresi.

- Gülboy, E., Uysal, H., & G n l a , H. (2015). *Oyuna dayalı doğal bir  ğretim yaklaşımı olarak JASPER* ( zel bildiri/Poster Sunum). 25. Ulusal  zel Eğitim Kongresi.

