



**ÇOKLU ZEKÂ KURAMI TEMELLİ TEKNOLOJİ
DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİM
UYGULAMALARININ DİSKALKULİ RİSKLİ
ÖĞRENCİLERİN BİLİŞSEL ÖĞRENMELERİNE
ETKİSİ**

Elanur ARSLAN

Yüksek Lisans Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

2025

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**ÇOKLU ZEKÂ KURAMI TEMELLİ TEKNOLOJİ DESTEKLİ MATEMATİK
ÖĞRETİM UYGULAMALARININ DİSKALKULİ RİSKLİ ÖĞRENCİLERİN
BİLİŞSEL ÖĞRENMELERİNE ETKİSİ**

(The Effect of Multiple Intelligence Theory-Based Technology-Supported Mathematics
Teaching Practices on the Cognitive Learning of Students with Dyscalculia Risk)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Elanur ARSLAN

Danışman: Prof. Dr. Levent AKGÜN

Erzurum
Ağustos, 2025

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Elanur ARSLAN tarafından hazırlanan “Çoklu Zekâ Kuramı Temelli Teknoloji Destekli Matematik Öğretim Uygulamalarının Diskalkuli Riskli Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine Etkisi” başlıklı çalışması 14 / 08 / 2025 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Fatih BAŞ

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi

Aslı ıslak imzalıdır

Danışman: Prof. Dr. Levent AKGÜN

Atatürk Üniversitesi

Aslı ıslak imzalıdır

Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Derya KARAKUŞ

Atatürk Üniversitesi

Aslı ıslak imzalıdır

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

19/09/ 2025

Aslı ıslak imzalıdır

Prof. Dr. Refik DİLBER

Enstitü Müdürü

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Çoklu Zekâ Kuramı Temelli Teknoloji Destekli Matematik Öğretim Uygulamalarının Diskalkuli Riskli Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine Etkisi” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

14 / 08 / 2025

Aslı ıslak imzalıdır

Elanur ARSLAN

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun / / tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun / / tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitim sürecim boyunca bilgi ve deneyimlerini esirgmeden benimle paylaşan; sabırlı, anlayışlı ve her zaman teşvik edici tutumuyla yolumu aydınlatan, titiz akademik bakış açısıyla çalışmalarımı daha nitelikli hale getirmemde rehberlik eden çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Levent AKGÜN'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez savunma sürecimde değerli görüşlerini ve yapıcı değerlendirmelerini sunarak çalışmamın gelişmesine katkı sağlayan sayın jüri üyeleri Prof. Dr. Fatih BAŞ ve Dr. Öğr. Üyesi Derya KARAKUŞ'a teşekkürlerimi sunarım. Bu çalışmanın gerçekleştirilmesine yönelik gerekli izinleri sağlayan Erzurum İl Milli Eğitim Müdürlüğüne, araştırmamın uygulama sürecine aktif olarak katılan ve araştırmamın başarıyla tamamlanmasına katkı sağlayan öğrencilere, ailelerine, sınıf öğretmenlerine ve okul idaresine şükranlarımı sunarım.

Hayatımın her anında yanımda olan, sabırları, fedakârlıkları ve koşulsuz sevgileriyle akademik yolculuğumun temel taşlarını oluşturan kıymetli anneme ve babama; her zaman moral ve motivasyon kaynağım olup bu süreçte desteklerini esirgemeyen değerli kardeşlerime; ayrıca süreç boyunca her daim yanımda olarak beni yalnız bırakmayan kıymetli arkadaşşıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Elanur ARSLAN

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇOKLU ZEKÂ KURAMI TEMELLİ TEKNOLOJİ DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİM UYGULAMALARININ DİSKALKULİ RİSKLİ ÖĞRENCİLERİN BİLİŞSEL ÖĞRENMELERİNE ETKİSİ

Elanur ARSLAN

Ağustos 2025, 167 Sayfa

Amaç: Bu araştırmada çoklu zekâ kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının diskalkuli riskli öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Araştırmada nicel ve nitel yöntem bir arada kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmında ön test/son test içeren nicel araştırma yöntemlerinden tek grup ön test-son test deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın nitel kısmında ise nicel bulguları tamamlayıcı nitelikte olan araştırmacı günlükleri tutulmuş, öğrenciler ve sınıf öğretmenleriyle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, üçüncü sınıfta öğrenim gören diskalkuli riskli altı öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma grubu belirlenirken “3. Sınıf İçin Geliştirilen 1. Matematik Başarı Testi”, “Sınıf Öğretmenlerinin Görüşleri”, “Diskalkuli Kontrol Listesi” ve “Öğrenci Tanıma Formu” kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama araçları olarak ise: “Çoklu Zekâ Alanları Değerlendirme Ölçeği”, “Matematik Başarı Testi”, “Araştırmacı Günlükleri ve “Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler” kullanılmıştır. Uygulama süreci, toplam 18 ders saatini kapsayan bir ders planı doğrultusunda yürütülmüştür.

Bulgular: Yapılan normallik testleri sonucunda diskalkuli riskli öğrencilerin ön test ve son test puanlarının normal dağılım gösterdiği sonucuna varılmıştır. Bu sonuç doğrultusunda “Bağımlı Örneklem t Testi” yapılmış ve test sonucunda sayma becerileri ile toplama ve çıkarma işlemi becerilerini incelemek için uygulanan matematik başarı testi ön test puan ortalamaları ($\bar{x}=38.22$) ile son test puan ortalamaları ($\bar{x}=72.42$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($t_{(5)} = -9.13$; $p < .05$). Son testin puan ortalamasının ön testin puan ortalamasından daha fazla olması bu farkın uygulanan son test lehine olduğunu ifade etmektedir. Araştırmacı günlüğünden ve görüşmelerden elde edilen nitel bulgular da bu durumu desteklemektedir.

Sonuçlar: Matematik başarı testinin ön test-son test sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin son testte aldıkları puanların oldukça yükseldiği görülmüştür. Bu puan artışı, yapılan müdahalenin öğrencilerin geliştirilmek istenen becerileri üzerinde olumlu bir etki yarattığını göstermektedir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen sonuçların ve araştırmacı günlüğünde yer alan bulguların analizi de bu sonuçla örtüşmektedir. Bu durum çoklu zekâ kuramı doğrultusunda hazırlanan teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının; öğrencilerin sayma, toplama ve çıkarma becerileri konularında bilişsel öğrenmelerini geliştirdiğini gösterir.

Anahtar Kelimeler: diskalkuli, artırılmış gerçeklik, Web 2.0 araçları, teknoloji, çoklu zekâ kuramı, matematik öğrenme güçlüğü.

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

THE EFFECT OF MULTIPLE INTELLIGENCE THEORY-BASED TECHNOLOGY-SUPPORTED MATHEMATICS TEACHING PRACTICES ON THE COGNITIVE LEARNING OF STUDENTS WITH DYSCALCULIA RISK

Elanur ARSLAN

August 2025, 167 Pages

Purpose: This study aimed to, examine the effects of technology-supported mathematics teaching practices based on multiple intelligence theory on the cognitive learning of students at risk for dyscalculia.

Method: The study employed a combination of quantitative and qualitative methods. In the quantitative part of the study, a single-group pre-test/post-test experimental design was used from among quantitative research methods that include pre-tests and post-tests. In the qualitative part of the study, researcher journals complemented the quantitative findings, and semi-structured interviews were conducted with students and classroom teachers. The study group consisted of six third-grade students at risk for dyscalculia. The study group was determined using the "1st Math Achievement Test Developed for 3rd Grade," "Classroom Teachers' Opinions," the "Dyscalculia Checklist," and the "Student Identification Form." Data collection tools in the study included the "Multiple Intelligence Domains Assessment Scale," the "Mathematics Achievement Test," "Researcher Journals," and "Semi-Structured Interviews." The implementation process was carried out in accordance with a lesson plan encompassing a total of 18 lesson hours.

Findings: As a result of the normality tests conducted, it was concluded that the pre-test and post-test scores of students at risk for dyscalculia showed a normal distribution. In light of these results, a "Paired Samples t-Test" was conducted, and the test results revealed a statistically significant difference between the mathematics achievement test pre-test mean scores ($\bar{x}=38.22$) and post-test mean scores ($\bar{x}=72.42$) used to examine counting skills and addition and subtraction skills ($t_{(5)} = -9.13; p < .05$). The fact that the average score of the final test is higher than the average score of the preliminary test indicates that this difference favors the final test that was administered. Qualitative findings from the researcher's journal and interviews also support this finding.

Conclusions: Analyzing the pretest and posttest results of the mathematics achievement test, students' posttest scores showed a significant increase. This increase in scores indicates that the intervention had a positive impact on the students' desired skills. Analysis of the results from the semi-structured interviews and the findings in the researcher's journal also aligns with this conclusion. This suggests that technology-supported mathematics instructional practices, designed in line with multiple intelligences theory, improved students' cognitive learning in counting, addition, and subtraction skills.

Keywords: dyscalculia, augmented reality, Web 2.0 tools, technology, multiple intelligence theory, mathematics learning difficulty.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	i
ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZ.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ	xii
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
Giriş	1
Araştırmanın Amacı	3
Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi	3
Araştırmanın Sınırlılıkları	5
Varsayımlar	5
Terim ve Tanımları	5
İKİNCİ BÖLÜM	7
Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar	7
Öğrenme Güçlüğü	7
Diskalkuli	7
Diskalkulinin Nedenleri	8
Diskalkulinin Belirtileri	9
Diskalkuli Tanılama Yöntemleri.....	11
Çoklu Zekâ Kuramı.....	13
Çoklu Zekâ Alanları ve Özellikleri	14
Çoklu Zekâ Kuramı ve Matematik Öğretimi	16
Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi	16
Diskalkuli Riskli Öğrenciler İçin Kullanılacak Olan Teknoloji Destekli Matematik Öğretim Uygulamaları	17
Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi	17
WEB 2.0 Araçları.....	18
İlgili Araştırmalar	19
Diskalkuliye İlişkin Yapılan Araştırmalar	19

Matematik Öğretiminde Çoklu Zekâ Kuramına İlişkin Yapılan Araştırmalar	21
Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Matematik Eğitiminde Kullanımına İlişkin Yapılan Araştırmalar.....	23
Web 2.0 Araçlarının Matematik Eğitiminde Kullanımına İlişkin Yapılan Araştırmalar	25
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	28
Yöntem	28
Araştırma Yöntemi.....	28
Çalışma Grubunun Belirlenmesi	29
Çalışma Grubu	32
Veri Toplama Araçları	33
Çoklu Zekâ Ölçeği	33
Matematik Başarı Testi	34
Araştırmacı Günlükleri.....	37
Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler.....	37
Uygulama Süreci.....	38
Verilerin Analizi.....	65
Araştırmacı Rolü	66
Geçerlik ve Güvenirlik.....	66
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	68
Bulgular	68
Matematik Başarı Testine İlişkin Gerçekleştirilen İstatistiksel Analizler	68
Nitel Bulgular.....	71
Ö1'e İlişkin Bulgular.....	74
Ö2'ye İlişkin Bulgular.....	76
Ö3'e İlişkin Bulgular.....	79
Ö4'e İlişkin Bulgular.....	81
Ö5'e İlişkin Bulgular.....	84
Ö6'ya İlişkin Bulgular.....	87
BEŞİNCİ BÖLÜM	90
Tartışma ve Sonuç	90
Öneriler.....	92
KAYNAKÇA	94
EKLER	108
EK-1. Etik Kurul Uygunluk Onay Belgesi	108
EK-2. MEB İzin Belgesi	111

EK-3. 3. Sınıf İçin Geliştirilen 1. Matematik Başarı Testi.....	112
EK-4. Diskalkuli Kontrol Listesi	122
EK-5. Bilgilendirilmiş Olur Formu, Çocuk Bilgilendirilmiş Gönüllü Onay Formu ve Ebeveyn Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	125
EK-6. Öğrenci Tanıma Formu	128
EK-7. Çoklu Zekâ Alanları Değerlendirme Ölçeği.....	129
EK-8. Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Matematik Başarı Testi	132
EK-9. Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Matematik Başarı Testinin Belirtke Tablosu	144
EK-10. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları	147
EK-11. Ders Planı	149
EK-12. Veri Toplama Araçlarının Kullanımına İlişkin İzin Belgeleri	151
ÖZ GEÇMİŞ.....	153

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. <i>Matematik Başarı Testinde Yer Alan Soruların Madde Analizleri</i>	36
Tablo 2. <i>Diskalkuli Riskli Öğrencilerin Baskın Olan Zekâ Türleri</i>	39
Tablo 3. <i>Diskalkuli Riskli Öğrencilerin MBT Ön Test ve Son Test Puanları</i>	68
Tablo 4. <i>Diskalkuli Riskli Öğrencilerin MBT Ön Test ve Son Test Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları</i>	71
Tablo 5. <i>Öğretmenlere Yönelik Yapılan Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarından Uygulama Öncesi ve Sonrasına İlişkin Elde Edilen Bulgular</i>	72
Tablo 6. <i>Öğrencilere Yönelik Yapılan Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarından Uygulama Öncesi ve Sonrasına İlişkin Elde Edilen Bulgular</i>	73

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Çalışma Grubunun Belirlenme Süreci	30
Şekil 2. CoSpaces Oyun Tasarımı 1-Masaüstü Görüntüsü	43
Şekil 3. CoSpaces Oyun Tasarımı 1-AR Görüntüsü	44
Şekil 4. CoSpaces Oyun Tasarımı 2-Masaüstü Görüntüsü	44
Şekil 5.CoSpaces Oyun Tasarımı 2-AR Görüntüsü	45
Şekil 6. CoSpaces Oyun Tasarımı 3-Masaüstü Görüntüsü	45
Şekil 7. CoSpaces Oyun Tasarımı 3-AR Görüntüsü	46
Şekil 8. CoSpaces Oyun Tasarımı 4-Masaüstü Görüntüsü	46
Şekil 9. CoSpaces Oyun Tasarımı 4-AR Görüntüsü	47
Şekil 10. CoSpaces Oyun Tasarımı 5-Masaüstü Görüntüsü	47
Şekil 11. CoSpaces Oyun Tasarımı 5-AR Görüntüsü	48
Şekil 12. Ders Ekranda Uygulaması-1 Görüntüsü	48
Şekil 13. Ders Ekranda Uygulaması-2 Görüntüsü	49
Şekil 14. CoSpaces Oyun Tasarımı 6-Masaüstü Görüntüsü	50
Şekil 15. CoSpaces Oyun Tasarımı 6-AR Görüntüsü	50
Şekil 16. Ders Ekranda Uygulaması-3 Görüntüsü	51
Şekil 17. Ders Ekranda Uygulaması-4 Görüntüsü	51
Şekil 18. Ders Ekranda Uygulaması-5 Görüntüsü	52
Şekil 19. Ders Ekranda Uygulaması-6 Görüntüsü	52
Şekil 20. CoSpaces Oyun Tasarımı 7-Masaüstü Görüntüsü	53
Şekil 21. CoSpaces Oyun Tasarımı 7-AR Görüntüsü	53
Şekil 22. CoSpaces Oyun Tasarımı 8-Masaüstü Görüntüsü	54
Şekil 23. CoSpaces Oyun Tasarımı 8-AR Görüntüsü	54
Şekil 24. Ders Ekranda Uygulaması-7 Görüntüsü	55
Şekil 25. Ders Ekranda Uygulaması-8 Görüntüsü	55
Şekil 26. CoSpaces Oyun Tasarımı 9-Masaüstü Görüntüsü	56
Şekil 27. CoSpaces Oyun Tasarımı 9-AR Görüntüsü	56
Şekil 28. Wordwall Uygulaması-1 Görüntüsü	57
Şekil 29. Wordwall Uygulaması-2 Görüntüsü	57
Şekil 30. Ders Ekranda Uygulaması-9 Görüntüsü	57
Şekil 31. CoSpaces Oyun Tasarımı 10-Masaüstü Görüntüsü	58

Şekil 32. CoSpaces Oyun Tasarımı 10-AR Görüntüsü	58
Şekil 33. Wordwall Uygulaması-3 Görüntüsü	59
Şekil 34. LearningApps Uygulaması-1 Görüntüsü	59
Şekil 35. Ders Ekranda Uygulaması-10 Görüntüsü	59
Şekil 36. Ders Ekranda Uygulaması-11 Görüntüsü	60
Şekil 37. Ders Ekranda Uygulaması-12 Görüntüsü	60
Şekil 38. LearningApps Uygulaması-2 Görüntüsü	61
Şekil 39. Wordwall Uygulaması-4 Görüntüsü	61
Şekil 40. LearningApps Uygulaması-3 Görüntüsü	62
Şekil 41. Wordwall Uygulaması-5 Görüntüsü	62
Şekil 42. Wordwall Uygulaması-6 Görüntüsü	63
Şekil 43. LearningApps Uygulaması-4 Görüntüsü	63
Şekil 44. CoSpaces Oyun Tasarımı 11-Masaüstü Görüntüsü	64
Şekil 45. CoSpaces Oyun Tasarımı 11-AR Görüntüsü	64
Şekil 46. Wordwall Uygulaması-7 Görüntüsü	64
Şekil 47. Ön Teste ve Son Teste Ait Olan Histogram Grafiği	70
Şekil 49. Sayma Becerileri Kazanımlarına İlişkin Ö1'e Ait Ön Test ve Son Test Sonuçları ...	74
Şekil 50. Toplama ve Çıkarma İşlemi Becerileri Kazanımlarına İlişkin Ö1'e Ait Ön Test ve Son Test Sonuçları	75
Şekil 51. Sayma Becerileri Kazanımlarına İlişkin Ö2'ye Ait Ön Test ve Son Test Sonuçları .	76
Şekil 52. Toplama ve Çıkarma İşlemi Becerileri Kazanımlarına İlişkin Ö2'ye Ait Ön Test ve Son Test Sonuçları	77
Şekil 53. Sayma Becerileri Kazanımlarına İlişkin Ö3'e Ait Ön Test ve Son Test Sonuçları ...	79
Şekil 54. Toplama ve Çıkarma İşlemi Becerileri Kazanımlarına İlişkin Ö3'e Ait Ön Test ve Son Test Sonuçları	80
Şekil 55. Sayma Becerileri Kazanımlarına İlişkin Ö4'e Ait Ön Test ve Son Test Sonuçları ...	81
Şekil 56. Toplama ve Çıkarma İşlemi Becerileri Kazanımlarına İlişkin Ö4'e Ait Ön Test ve Son Test Sonuçları	82
Şekil 57. Sayma Becerileri Kazanımlarına İlişkin Ö5'e Ait Ön Test ve Son Test Sonuçları ...	84
Şekil 58. Toplama ve Çıkarma İşlemi Becerileri Kazanımlarına İlişkin Ö5'e Ait Ön Test ve Son Test Sonuçları	85
Şekil 59. Sayma Becerileri Kazanımlarına İlişkin Ö6'ya Ait Ön Test ve Son Test Sonuçları .	87
Şekil 60. Toplama ve Çıkarma İşlemi Becerileri Kazanımlarına İlişkin Ö6'ya Ait Ön Test ve Son Test Sonuçları	88

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

3D	: Üç Boyutlu
AG	: Artırılmış Gerçeklik
APA	: American Psychological Association (Amerikan Psikiyatri Birliği)
AR	: Artırılmış Gerçeklik
DEHB	: Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu
DSM	: Mental Bozuklukların Tanısal ve Sayımsal El Kitabı
FŞTÖ	: Farklılaştırılmış Şema Temelli Öğretim
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)
MBT	: Matematik Başarı Testi
OTEMP	: Oyun Temelli Eğitsel Müdahale Programı
Ö	: Öğrenci
S.Ö.	: Sınıf Öğretmeni
VR	: Sanal Gerçeklik
WHO	: World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Matematik, insanlık tarihinden bu yana pek çok alanda temel rol oynayan bir bilim olup günlük yaşamı daha anlamlı ve düzenli hale getirir. Matematik, doğanın dilidir ve evrendeki düzenin anlaşılmasına yardımcı olur. Bu nedenle matematik dersi, sadece akademik başarı için değil aynı zamanda hayat boyu kullanacağımız becerileri kazanmak için de kritik bir öneme sahiptir. Matematik analitik düşünmeyi, problem çözme yeteneğini ve mantıksal akıl yürütmeyi geliştirirken aynı zamanda diğer bilim dallarının temellerini oluşturur. Bu yüzden matematik öğretimini hayatın dışında değerlendirmek mümkün değildir (MEB, 2015).

Matematik dersi öğrencilerin en fazla korktuğu ve zorlandığı derslerden biridir. Bunun birçok sebebi bulunmaktadır. Matematiğin karmaşık ve zor yapısı, soyut kavramlardan oluşması, öğrencilerin matematiğe karşı olan önyargıları ve olumsuz tutumları, öğretim sürecinde kullanılan yöntem ve teknikler, bireyde matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) bulunması bu sebepler arasında sayılabilir (Mutlu, 2016; Özer, 2019).

Diskalkuli, sayılarla ilgili kavramları öğrenmede veya matematik hesaplamaları yapmak için sembolleri ve işlevleri kullanmada yaşanan güçlükleri tanımlamak için kullanılır. Bu güçlükler sayı hissi, matematik gerçeklerini ezberleme, matematik hesaplamalarını yapma, matematiksel akıl yürütme ve matematik problemlerini çözme ile ilgili güçlüklerdir (APA, 2013). Diskalkulik öğrencilerin matematik dersindeki soyut kavramları daha kolay bir şekilde somutlaştırabilmesi için çeşitli yöntem ve tekniklere başvurulur. Bu yöntemlerden başlıca iki tanesi ise çoklu zekâ kuramı ve teknoloji kullanımudur (Birgin vd., 2020; Özer, 2019).

Çağdaş eğitim sistemi, bireysel farklılıkları göz önüne alarak her öğrencinin biricik olduğuna özellikle vurgu yaptığından çoklu zekâ kuramı son yıllarda oldukça önem kazanan bir yöntem haline gelmiştir. Geçmişte zekâ, sabit ve geliştirilemeyen bir kavram olarak görülmüş ve bireylerin yalnızca IQ testlerinde verdikleri cevaplarla ölçülen nicel bir yapı olarak tanımlanmıştır (Pürsün, 2017). Howard Gardner geleneksel zekâ anlayışının tersine, zekânın tek boyutlu değil çok boyutlu olduğunu göstermiştir (Küçük, 2021). Gardner'a göre zekâ, birçok kültürel yapıda önemi olan bir ürüne şekil verme veya problem çözme yeteneğidir (Gardner, 1993). Gardner, çoklu zekâ kuramıyla zekâ kavramına yeni bir bakış açısı kazandırmış ve insanların gösterdikleri kabiliyetleri zekâ alanı olarak adlandırmıştır (Saban,

2010). Çoklu zekâ kuramında, zekâ alanlarını mantıksal/matematiksel, sözel/dilsel, görsel/uzamsal, bedensel/kinestetik, kişiler arası/sosyal, kişisel/içsel, müziksel/ritmik, doğa/doğacı olmak üzere sekiz boyutta sınıflandırmıştır. Sekiz başlık altında topladığı bu zekâ alanlarının aralarında güçlü bir bağ olduğunu savunmuştur (Sönmez, 2008). Çoklu Zekâ Kuramı olarak adlandırılan bu kuram, geleneksel zekâ kavramına meydan okuyarak eğitim ortamlarındaki yerini almıştır (Gürdal vd., 2001).

Matematik öğretiminde teknoloji kullanımı, öğrencilerin matematik dersini öğrenmelerini daha kolay ve erişilebilir hale getirmektedir. Teknoloji destekli yazılımlar matematik dersindeki soyut kavramları somutlaştırarak öğrencilerin bilişsel öğrenmelerini geliştirmede büyük ölçüde katkı sağlamaktadır. Teknoloji destekli öğretim; alan yazında özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin akademik becerilerini geliştirmek için alternatif bir yöntem olarak öne çıkarken (Terzioğlu vd., 2019), öğrencinin bireysel öğrenme hızını dikkate alır ve öğrenciye anında geri bildirim vererek diskalkulik öğrencilerin öğrenmelerini destekler. Eğitimde en yaygın şekilde kullanılan teknolojiler arasında artırılmış gerçeklik teknolojisi ve Web 2.0 araçları yer almaktadır (Kasım, 2023; Sayımer & Küçüksaraç, 2015).

Artırılmış gerçeklik teknolojisi, gerçek dünya ile sanal imgelerin birleştiği ve gerçek ile sanal nesneler arasında eş zamanlı etkileşimin sağlandığı bir teknoloji olarak tanımlanmaktadır (Azuma, 1997). Gerçeğe yakın oluşu, görselleştirmenin yanı sıra etkileşimli ve kolay erişilebilir sanal nesneleri içermesi, tablet ve telefon gibi mobil cihazlarda kullanılabilmesi gibi nedenlerinden dolayı eğitim sektöründe kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır (Sun & Chen, 2019). Bu kapsamda artırılmış gerçekliğin eğitim sektöründe kullanıldığı alanlardan birisi de matematiktir (Palancı, 2023). Öğrencilerin matematik dersindeki motivasyonları, performansları ve tatmin düzeyleri dikkate alındığında artırılmış gerçeklik teknolojisi ilgi çekici görsel deneyimler sunabileceğinden bu değişkenleri iyileştirmede en faydalı araçlardan birisi olacaktır (Chen, 2019).

Web 2.0 kişilerin veri ve bilgi paylaşımlarına, yaratıcılıklarına ve evrensel düzeyde konuşmalarına katkı sağlayan iş birliğine açık ve etkileşimli bir internet ortamını temsil etmektedir (Aslan-Efe vd., 2014). Bu nedenle Web 2.0 araçları öğretim ortamlarında kullanılabilecek en önemli teknolojik uygulamalar arasındadır (Dursun & Işık-Tertemiz, 2021). Web 2.0 araçlarının özellikle öğrencilerin zorlandığı derslerden biri olan matematik üzerinde de önemli etkileri bulunmaktadır (Erol & Aydoğdu-İskenderoğlu, 2024). Matematik dersinde, öğretme-öğrenme süreçlerini daha ilgi çekici, pratik ve kalıcı hale getirmek için de kullanılabilmesi bu etkiler arasındadır (Hossain & Quinn, 2012).

Araştırmanın Amacı

Çoklu zekâ kuramı ve teknoloji kavramlarının çağdaş eğitim sistemindeki önemi göz önünde bulundurularak bir araya getirildikleri zaman diskalkuli riskli öğrenciler üzerinde olumlu bir etki yaratacağı düşünülmektedir. Buna bağlı olarak araştırmada çoklu zekâ kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının diskalkuli riskli öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

“Çoklu zekâ kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamaları diskalkuli riskli öğrencilerin bilişsel öğrenmelerini nasıl etkilemektedir?” sorusu araştırmanın problemini oluşturmaktadır. Araştırmanın alt problemleri ise aşağıdaki gibidir:

1. Çoklu zekâ kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının diskalkuli riskli öğrencilerin sayma becerileri üzerindeki etkisi nasıldır?
2. Çoklu zekâ kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının diskalkuli riskli öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemi becerileri üzerindeki etkisi nasıldır?

Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

Diskalkuli; bireyin sayıları kavrama, sayı sembollerini ve büyüklüklerini ilişkilendirme, aritmetik gerçekleri anlama ve temel işlemleri yapma gibi sayısal ve matematiksel becerilerinde yaşadığı belirgin bir eksiklikle tanımlanan özel bir öğrenme bozukluğudur (Butterworth vd., 2011). Diskalkulinin toplumda görülme sıklığı yaklaşık %3 ile %6 arasındadır (Butterworth, 2005). Diskalkulik bireyler; sayma, toplama ve çıkarma gibi temel aritmetik becerilerin ediniminde ve kullanımında zorluk yaşarlar; bu beceriler matematiğin temelini oluştur ve bireyin günlük ve mesleki yaşam kalitelerini önemli ölçüde etkiler (Söylemez, 2024). Bu sebeple öğrencilerin temel aritmetik becerilerindeki eksiklikler çalışmanın odağını oluşturmuştur. Bu bulgular göz önünde bulundurulduğunda, temel akademik becerilerin geliştirilmesi ve ilerleyen dönemlerdeki öğrenme güçlüklerinin azaltılması açısından erken müdahalenin önem taşıdığı görülmektedir (Erdem, 2024).

Diskalkulik öğrenciler matematiksel kavramları anlamada çeşitli zorluklarla karşılaşırken çoklu zekâ kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamaları bu zorlukları aşmada etkin bir rol oynayacaktır. Çoklu zekâ kuramı, öğrenme ortamında her öğrencinin ilgisini çekebilecek çeşitli ve çok boyutlu materyaller sunarak öğrencilere seçim yapma fırsatı tanır. Bu yaklaşım öğrencilerin gelişim hızını olumlu yönde etkilerken aynı zamanda özgüvenlerinin artmasına yardımcı olur (Gürbüz & Baki, 2013). Her öğrencinin farklı zekâ türlerinde baskın olması, öğrencilerin bilişsel öğrenmelerini artırmak için

bireyselleştirilmiş öğretim yöntem ve tekniklerinin geliştirilmesine imkân tanır. Teknoloji destekli matematik eğitimi ise bireyselleştirilmiş öğretim yöntem ve tekniklerinin uygulanmasında kritik bir rol oynayarak öğrenme süreçlerine dinamik bir boyut kazandırır. Bu sayede teknoloji aracılığıyla soyut olan matematiksel kavramlar daha somut ve erişilebilir hale dönüşür. Bu durum, öğrencilerin bilgiyi daha kolay kavramalarına ve zihinde daha etkili bir şekilde yapılandırmalarına yardımcı olmaktadır (Ersoy, 2005). Teknoloji, büyük zaman ve çaba gerektiren öğrenmeleri daha basit şekilde gerçekleştirmeyi sağlayarak geleneksel materyallerle çözülemeyen problemleri çözme olanağı sunar (NCTM, 2000).

Çoklu zekâ kuramı, öğrencilerin farklı zekâ alanlarına göre öğrenme biçimlerinin çeşitlendirilmesini sağlarken teknoloji kullanımı ise bireyselleştirilmiş öğretim içeriklerinin tasarlanmasını sağlamaktadır. Bu üç kavramın birleşimi, diskalkulik öğrenciler için öğrenme deneyimlerini daha ilgi çekici, etkili ve anlamlı hale getirir. Ayrıca öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini güçlendirir ve öğrenme sürecini kişiselleştirir. Bu çalışma, diskalkulik öğrencilerin temel aritmetik becerilerini geliştirmek için çoklu zeka kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının kullanıldığı bir öğretim yaklaşımına duyulan ihtiyacı gözler önüne sermektedir ve bu kapsamda literatüre yeni ve özgün katkılar sunmayı hedeflemektedir.

Günümüzde diskalkuli konusunda yapılan araştırmaların artışı, diskalkuli ile ilgili toplumsal farkındalığın arttığının ve gittikçe önem kazanan bir konu haline geldiğinin göstergesidir. Diskalkuli üzerine yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır (Çam & Mutlu, 2024; Güler & Koca, 2024; Hellstrand vd., 2024; Kasım & Deringöl, 2025; Roulstone vd., 2024) fakat incelenmiş olan çalışmalar içerisinde çoklu zekâ kuramı, teknoloji destekli matematik eğitimi ve diskalkulik kavramlarının birleştirilerek yapıldığı herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak bireysel farklılıkların dikkate alınarak öğrencinin merkezde olduğu bir eğitim anlayışının benimsenmesi, özel eğitimin kalitesinin sürekli olarak artırılmak istenmesi, eğitimin bütün alanlarında teknoloji kullanımının oldukça yaygınlaşması çoklu zekâ kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının diskalkulik riskli öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine etkisinin incelenmesi gerektiğini göstermektedir. Bu konuda yapılmış olan çalışmaların yetersizliği sebebiyle, yapılacak olan bu çalışma literatüre önemli bir katkı sağlayacaktır. Araştırma sonucunda diskalkulik riskli öğrencilere sunulan, teknoloji ve zekâ çeşitliliği ile desteklenen eğitim her öğrencinin potansiyelini üst düzeye çıkaracak bir öğrenme ortamı sunacaktır. Uygulamalar her bir öğrencinin baskın olan zekâ türüne uygun olacak şekilde hazırlandığı için öğrencilerin matematik dersine karşı olan korkularının azalacağı ve derse olan isteklilik düzeylerinin artacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu çalışma, Türkiye’de 2024-2025 eğitim öğretim yılında Erzurum il merkezinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı bir ilkokulda üçüncü sınıfta öğrenim gören diskalkuli riskli 6 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Uygulama süreci, toplam 18 ders saatini kapsayan bir ders planı ile sınırlıdır.
3. 2018 yılında uygulanmaya başlayan Matematik Dersi Öğretim Programı’nda (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) yer alan birinci ve ikinci sınıf düzeyindeki sayma becerileri ile toplama ve çıkarma işlemi becerilerine ait kazanımlar ile sınırlıdır.
4. Çalışma veri toplama araçları sayesinde toplanan verilerle ve araştırmacı tarafından seçilen veri analiz teknikleriyle sınırlıdır.

Varsayımlar

1. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin, ölçme sürecinde uygulanan testleri cevaplarırken mevcut olan tüm bilgilerini kullandıkları varsayılmıştır.
2. Çalışma sürecini etkileyebilecek etmenlerin, çalışma grubunda yer alan tüm katılımcıları eşit biçimde etkilediği varsayılmıştır.

Terim ve Tanımları

Diskalkuli (Matematik Öğrenme Güçlüğü): Sayı algısı bozukluğundan dolayı bireyin aritmetik işlemlerde, dört işlem problemlerinde, ölçmede ve diğer matematik alanlarında yaşadığı zorluklardır (Mutlu, 2016).

Artırılmış Gerçeklik (AG): Artırılmış gerçeklik teknolojisi, gerçek dünya ile sanal imgelerin birleştiği ve gerçek ile sanal nesneler arasında eş zamanlı etkileşimin sağlandığı bir teknolojidir (Azuma, 1997).

Web 2.0 Araçları: Bireylerin içerik oluşturmaya ya da var olan içerikleri düzenleyerek paylaşmasına olanak tanıyan, çift taraflı iletişim ve etkileşim fırsatı sunan ikinci nesil internet teknolojisidir (Bucak, 2024).

Zekâ: Kişinin farklı alanlarda ürün yaratabilme kabiliyeti, günlük yaşamda karşılaşılan problemlere etkili çözümler bulabilme becerisi ve ayrıca yeni problemleri araştırarak gerekli yanıtları keşfetme kapasitesidir (Gardner, 1983).

Çoklu Zekâ Kuramı: Gardner, zekâ alanlarını mantıksal/matematiksel, sözel/dilsel, görsel/uzamsal, bedensel/kinestetik, kişiler arası/sosyal, kişisel/işsel, müziksel/ritmik,

doğa/doğacı olmak üzere sekiz boyutta sınıflandırarak her insanda bu zekâ alanlarından bir ya da birkaç tanesinin daha baskın olduğunu ileri sürmüştür (Gardner, 1999).



İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Öğrenme Güçlüğü

Öğrenme güçlükleri, genellikle zekâ düzeyinden bağımsız olarak ortaya çıkar ve bireylerin özellikle eğitim öğretim hayatında karşı karşıya kaldıkları güçlükleri ifade eder. Öğrenme güçlükleri, bireylerin öğrenme yetilerini etkilediği için geleneksel eğitim sisteminde kullanılan yöntem ve teknikler yetersiz kalabilir. Bu durumda özel eğitim hizmetleri devreye girer. Özel eğitim, yetersizliğin engele dönüşmesini önleyerek yetersizlik yaşayan bireylerin toplumda bağımsız, toplumla uyumlu, üretken ve farklı becerilerle donatılmış bireyler olmasına katkı sağlayan bir eğitim hizmetidir (İnce & Fırat-Durdukoca, 2022).

Öğrenme güçlüğü terimi ilk kez 1963 yılında psikolog Dr. Samuel Kirk tarafından ortaya atılmış ve tanımlanmıştır (Pandey & Shalini, 2014). Amerikan Psikiyatri Birliği tarafından ise özel öğrenme güçlüğü; bireyin bilgiyi verimli ve doğru bir şekilde algılama veya işleme yetisinde belirgin eksikliklerin olduğu bir durum olarak tanımlanmıştır (APA, 2013). Öğrenme güçlüğü olan bireyler bir veya birden çok alanda öğrenme güçlüğü yaşayabilmektedir (Kasım, 2023). Öğrenme güçlükleri, Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition’da (DSM-5); okuma bozukluğu (disleksi), sayısal (matematik) bozukluk (diskalkuli), yazılı anlatım bozukluğu (disgrafi) olarak üç alt grupta tanımlanmıştır (APA, 2013).

Diskalkuli

Diskalkuli ülkemizde pek bilinmeyen ancak oldukça önemli olan bir matematik öğrenme güçlüğüdür (Saygılı, 2017). Diskalkuli, dis (zorluk) ve kalkuli (Calculus) hesaplama anlamına gelen kelimelerin birleşmesiyle oluşturulmuş olan Yunanca bir kelimedir (Pandey & Shalini, 2014). Ülkemizde ise bu terim için ‘diskalkuli’, ‘matematik öğrenme güçlüğü’ ya da ‘matematik öğrenme bozukluğu’ gibi farklı isimlendirmeler yapılmıştır (Sezer & Akın, 2011). Diskalkuli, 1962 yılına kadar bilinmeyen bir güçlük olup bu terim ilk kez Samuel Kirk tarafından özel eğitim alanına öğrenme güçlüğü olarak tanıtılmıştır (Mutlu, 2020). Diskalkulinin birçok tanımı bulunmaktadır. Diskalkuli; zihinsel gerilik, duygusal bozukluklar, sosyokültürel koşullar veya eğitim eksiklikleri gibi durumlara sahip olmayan öğrencilerin matematik dersinde normalin altında performans göstermesi olarak tanımlanmaktadır

(Büttner & Hasselhorn, 2011). Shalev ve Gross-Tsur'a (2001) göre ise zekâ düzeyi normal olan çocuklarda rastlanan genetik kökenli bir özel öğrenme güçlüğüdür. Mutlu'ya (2016) göre ise diskalkuli, sayı algısı bozukluğundan dolayı bireyin aritmetik işlemlerde, dört işlem problemlerinde, ölçmede ve diğer matematik alanlarında yaşadığı zorluklardır.

Amerikan Psikiyatri Birliği (APA, 2005, s. 51), diskalkuli için üç tanı ölçütü sıralamıştır:

- 1) Uygulanan zekâ testleri sonucunda kişinin ölçülen zekâsı, kronolojik yaşı ve aldığı eğitime bakıldığında matematik becerileri beklenenden düşük başarı gösterir.
- 2) Kişinin hem eğitim hayatını hem de matematiksel beceriye ihtiyaç duyduğu günlük yaşamını olumsuz biçimde etkiler.
- 3) Duyusal eksiklikler mevcutsa matematiksel yetenekteki zorluklar onunla ilgili olanlardan fazladır.

Diskalkuli gelişimsel ve edinilmiş olmak üzere iki farklı şekilde ortaya çıkabilir. Gelişimsel diskalkuli, genellikle nörolojik kökenli olduğuna inanılan ve öğrenme sürecinde kendini gösteren bir matematik öğrenme güçlüğüdür (Kaufman vd., 2013). Dünya Sağlık Örgütü, gelişimsel diskalkuliyi; zekâ geriliği, düşük sosyoekonomik çevre veya yetersiz eğitim gibi etkenlerle açıklanamayan, genel zekâ ile matematik başarısı arasındaki uyumsuzluk olarak tanımlamıştır (WHO, 2018). Disleksi, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHB), epilepsi gibi nörolojik problemler ya da X kromozomuna bağlı genetik bozukluklar gibi gelişimsel sorunları olan bireyler diskalkulik olma açısından normal popülasyona oranla daha yüksek risk altındadır (Yaşar, 2024).

Edinimsel diskalkuli, genellikle beynin sağ yarısında meydana gelen hasar, travma, hastalık veya yetersiz eğitim gibi etkenler sonucunda ortaya çıkan ve matematiksel yeteneklerin bozulduğu bir durumdur (Munro, 2003; Söylemez, 2024). Edinimsel diskalkuli çoğunlukla erişkinlik döneminde kendini gösterir ve erken yaşlarda elde edilen matematiksel becerilerin tamamen kaybolmasına sebep olabilir (Mutlu, 2016b).

Diskalkulinin Nedenleri

Diskalkuli, çocukların matematikle ilgili temel kavramları, becerileri ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri anlamakta zorlandıkları bir öğrenme güçlüğüdür (Uçar, 2024). Günümüzde diskalkulinin nedenleri kesin olarak bilinmemektedir bu nedenle araştırmalara halen devam edilmektedir. Ancak araştırmalar bu durumun bilişsel, genetik veya çevresel unsurlardan kaynaklandığını belirtmektedir (Can, 2020, s.12). Diskalkuliye ilişkin literatürde belirtilen olası

sebepler arasında nörolojik faktörler, genetik ve kalıtsal faktörler, çevresel koşullar, dilsel etmenler, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHB), öğretim yöntemi uyumsuzluğu ve matematik kaygısı da yer almaktadır (Gül, 2024). Diskalkulinin potansiyel nedenlerine ilişkin üç hipotez ortaya atılmıştır. Bu hipotezler; alan geneli yetersizlikler hipotezi, alana özgü yetersizlikler hipotezi ve hem alana özgü hem de alan geneli eksikliklerin etkileşimi hipotezidir (Nuransoy-Altınışik, 2023).

Alan geneli yetersizlikler hipotezi, bireyin bir ya da daha fazla bilişsel işlevinde sorun olduğunu ileri sürer (Tansel-Güenal, 2024). Alan geneli yetersizlikler hipotezine göre diskalkuli; çalışan bellek, dikkat, zekâ, işlem hızı, uzamsal beceriler, bellek sistemleri, dil yetenekleri gibi fonksiyonların birinde veya birkaçında oluşan eksiklikten kaynaklanmaktadır (Can, 2020). Diskalkulinin nedenlerini ortaya çıkarmak amacıyla çeşitli bilişsel işlevlerdeki sayısal olmayan genel yetersizliklere odaklanan çalışmalar sonucunda bu yaklaşım kabul edilmiştir (Erdem, 2024). Alana özgü yetersizlikler hipotezine göre, diskalkulinin temel nedeni olarak alana özgü sayısal becerilerdeki yetersizlikler olarak kabul edilmiştir (Uygur-Toptaş, 2024). Alana özgü yetersizlikler hipotezinde, kişinin doğuştan gelen sayısal kabiliyetinde ve sayı algısında sorunların olmasıdır (Dehaene, 2011). Feigenson vd. (2004) bireydeki sayı hissinin temelinde bir çekirdek bilgisinin bulunduğunu söyleyerek bu çekirdek bilgisinin yaklaşık sayma sistemi ve tam sayılama sistemi olmak üzere iki alt sistemden oluştuğunu ifade etmişlerdir. Yaklaşık sayma becerisi, dörtten büyük çoklukların sayısını tahmin etmek ya da iki çokluk karşılaştırıldığında hangisinin daha fazla ya da daha az olduğunu belirlemek için kullanılan bir yetidir (Mutlu, 2016). Sayısal çekirdek bilgisinin bir bileşeni olan tam sayma becerisi, anlık görme yoluyla en çok dört nesneyi saymadan anında bilme becerisi olarak tanımlanan saymadan anında bilmeye (sanbil), saymaya ve zihinden hesaplama yapmaya da imkân tanımaktadır (Mutlu, 2016). Alana özgü ve alan geneli yetersizliklerin etkileşimi hipotezi ise alan geneli yetersizlikler hipotezi ile alana özgü yetersizlikler hipotezinin her ikisinin de matematiksel becerileri etkilemesidir. Diskalkuliye neden olan durumu yalnızca bir faktörle açıklamak yerine birden çok yetersizliğin bir araya gelebileceği fikrine dayanmaktadır (Von Aster & Shalev, 2007).

Diskalkulinin Belirtileri

Diskalkulik bireylerin bilişsel veya nörolojik farklılıkları net olarak belirtilmemiş olsa da bu bireylerin eğitim ve günlük yaşamlarında karşılaştıkları zorluklar ve ortaya koydukları davranışlar araştırmacılar tarafından belirlenmiştir (Şimşek & Arslan, 2022). Diskalkulik bireyler farklı değişkenler söz konusu olduğunda tamamen kendilerine özgü güçlü ve zayıf yönlerden oluşan profiller gösterebilmektedirler (Ramaa, 2015). Diskalkuli çeşitli matematiksel

zorluklara sebep olduğu için bireyden bireye değişkenlik gösterebildiği gibi yaşı bağlı olarak da değişen belirtiler gösterebilir; bu belirtiler okul öncesi dönemde başlayabilir ve birey büyüdükçe daha da belirginleşme eğilimi göstererek zamanla ilkokul, ortaokul ve lise seviyesine kadar devam edebilir (Babu & Sasikumar, 2019). Babu ve Sasikumar (2019) diskalkulik bireylerde görülen belirtileri okul kademelerine göre şu şekilde ayırmıştır:

1) Okul Öncesi Dönem:

- Saymayı öğrenmede sorun yaşama ve atlayarak sayma eğilimi
- Sayıları doğru sırada hatırlamakta zorlanma
- Kalıpları tanımakta zorlanma (en küçükten en büyüğe veya en uzundan en kısaya gibi)
- Sayı sembollerini tanımakta sorun yaşama (Örneğin 6 rakamının altı anlamına geldiğini bilmemek gibi)
- Saymanın anlamını kavramada güçlük çekme

2) İlkokul Dönemi

- Temel matematik işlemlerini öğrenmede ve hatırlamada zorlanma ($2 + 4 = 6$ gibi)
- +, - ve diğer işaretleri tanıma ve doğru kullanma konusunda zorlanma
- Zihinden işlem yapmak yerine hala parmakla saymayı kullanma
- Matematikle ilgili terimleri anlamakta güçlük çekme (büyüktür veya küçüktür gibi kavramlar)
- Sayıların görsel-uzamsal temsilleri ile ilgili sorun yaşama (sayı çizgileri gibi)

3) Ortaokul Dönemi

- Basamak değerini anlamada zorlanma
- Rakamları net veya doğru yazmada sorun yaşama
- Kesirler ve ölçümlerle ilgili işlemleri anlamakta güçlük çekme
- Skor hesaplayamama (spor oyunlarındaki skor gibi)

4) Lise Dönemi

- Matematiksel kavramları paraya uygulamakta zorlanma (toplam maliyeti tahmin etmek gibi)
- Grafiklerde veya çizelgelerde gösterilen bilgileri kavramakta güçlük çekme
- Hacim ölçmede zorlanma (bir şişedeki sıvıların hacmi gibi)
- Matematik problemine farklı çözüm yolları geliştirmekte zorlanma

Diskalkulik bireyler birbirlerinden farklı özellikler sergilerken aynı zamanda bazı ortak özellikleri de taşırlar (Geary, 2003). Akın ve Sezer'e (2010) göre diskalkulik bireylerin ortak özellikleri aşağıdaki gibidir:

- Belleğin zayıf çalışması nedeniyle yapılan hatalı hesaplamalar
- Temel matematik becerileri içeren işlemlerin oldukça yavaş ve zor çözülmesi.
- Toplama ve çarpma işlemlerinin değişme özelliğini tanımadaki yetersizlik
- Matematik problemlerinde kullanılan adım ve işlemleri sergilemede zorlanma
- Görsel ve mekânsal işleyiş ile ilgili problemler
- İşlemlerde sürekli on parmak kullanma
- Sayıları kıyaslamada zorlanma, negatif ve pozitif sayıları ayırt edememe
- Para üstü verirken şaşırma
- Gün, hafta, ay, mevsimler vb. kavramları anlamada güçlük çekme
- Zamanı anlatmada, yer ve yönü bulmada zorlanma
- Stratejik planlamada beceri eksikliği (Örnek: Satranç oynarken)
- Kesirler konusunu anlamada zorlanma
- Sayıların geçtiği öğrenmelerde hafıza zayıflığı
- Basit geometrik şekilleri çizememe ve tanımlayamama

Diskalkulik öğrenciler temel sayısal kavramları anlamakta zorlanırlar, sayıları sezgisel olarak kavrayamazlar ve sayı gerçeğini öğrenmede güçlüklerle karşılaşırırlar (Baldemir vd., 2022). Bunların yanı sıra diskalkulik öğrencilerin matematik kaygısı da oldukça yüksektir.

Diskalkuli Tanılama Yöntemleri

Özel gereksinimli bireylerin yetersiz oldukları becerileri edinerek geliştirebilmeleri için doğru tanılama yapılması ciddi bir öneme sahiptir; özellikle diskalkuli için literatürde farklı tanımlar sebebiyle çeşitli tanılama araçları bulunmaktadır (Yaşar, 2024). Tanı, genelde uzmanlar tarafından konur ve bu süreçte bireyin matematik performansını değerlendirmek amacıyla farklı değerlendirme araçları ve süreçlerinden faydalanılır (Gül, 2024). Özellikle bireyin gelecekteki hayatında yaşam becerilerini kazanmasına imkân tanınması açısından müdahale erken dönemde yapılmalıdır (Nelson & Powell, 2018). Bu sebeple özellikle anne babalar olmak üzere ilgili tüm paydaşlar çocukların gelişimlerini yakından izlemeli ve oluşabilecek problemleri erkenden tespit ederek uygun müdahalelerin yapılmasına imkân sağlamalıdır (Mahmud vd., 2020).

Diskalkuliye sahip bireylerin tanılanmasına ilişkin beş farklı yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemler; doğrudan gözlemleyerek tanılama yöntemleri, tutarsızlık yöntemi, müdahaleye

yanıt verme yöntemi, bilgisayar tabanlı tanı koyma araçları ve çoklu süzgeç modeli olarak sınıflandırılabilir.

Doğrudan Gözlemleyerek Tanılama Yöntemi. Öğretmenlerin diskalkuli riskli öğrencisini gözlemleyerek kontrol listeleri ile öğrencinin diskalkuliye ait özellikleri taşıyıp taşımadığını ölçmeye yarayan bir araçtır (Mutlu vd., 2020). Diskalkuliye yönelik eğilimlerin doğrudan gözlemlenmesi, bireylerin diskalkuliye sahip olup olmadıklarını belirlemek için tek başına yeterli değildir (Gül, 2024). Ancak tanı koyma süreci için iyi bir başlangıç sağlayabilir (Hornigold, 2015).

Tutarsızlık Yöntemi. Öğrencinin akademik performansı ile zekâsı arasındaki tutarsızlığın tespit edilmesiyle diskalkuliye tanınmayı hedefleyen bir yöntemdir (Gifford, 2006). Öğrencinin son iki yıl içerisinde matematik başarı testlerinden aldığı puanlar %10 veya daha düşük ise öğrenci diskalkulik, öğrencinin aldığı puanlar %11-25 arasında ise öğrenci düşük başarılı olarak sınıflandırılır (Geary, 2011). Ancak bu yöntemin diskalkulik bireylerle düşük başarı gösteren bireyleri birbirinden ayırt etmede yetersiz kaldığı ve tutarsızlık kavramına dair ortak bir uzlaşının bulunmaması eleştirilmektedir. (Gifford, 2006). Zekânın başarı için muhteşem bir yordayıcı olduğu varsayımı, bu yöntemin farklı bölgelerde farklı şekillerde uygulanması, zekâ ile başarı arasındaki tutarsızlığın istatistiksel olarak anlamlı olsa da klinik açıdan anlamlı kabul edilemeyebileceği gibi problemlerde bu yöntemin eleştirilmesine sebep olmaktadır (Flanagon & Alfonso, 2011).

Müdahaleye Yanıt Verme Yöntemi. Akademik başarısızlık ve öğrenme güçlüğü açısından risk taşıyan öğrencileri erken dönemde belirleme ve destekleme sistemidir. Bu yöntemde desteğe ihtiyacı olan öğrenciler belirlenerek ihtiyaçları doğrultusunda eğitim verilir (Mutlu & Olkun, 2019). Üç aşamadan oluşan bu yöntemde, birinci aşamadan üçüncü aşamaya doğru gidildikçe bireye daha da bireyselleştirilmiş müdahale programları uygulanmaktadır (Yaşar, 2024). İlk aşamada tüm bireylere nitelikli eğitim sunularak eğitim yetersizliğinden kaynaklanan öğrenme sorunları tespit edilir, ikinci aşamada belirlenen bireylere ihtiyaçlarına yönelik olacak şekilde küçük gruplarda ve haftada en az üç gün süren yoğun bir eğitim programı uygulanır, üçüncü aşamada ise öğrenci ayrıntılı biçimde incelenerek özel eğitim öğretmenlerine yönlendirilir (Tansel-Günel, 2024). Bu yöntem bireysel çalışmayla öğrencilerin akademik anlamda gelişimine oldukça katkı sağlasa da diskalkulinin tanınması için yeterli değildir (Tecim, 2024). Bu nedenle bireyin diskalkulik olup olmadığının belirlenebilmesi için en azından bir tutarsızlık/tutarlılık yöntemine başvurulması gerekir (Mutlu, 2016).

Bilgisayar Tabanlı Tanı Koyma Araçları. Bilgisayar tabanlı tanı koyma araçları alana özgü eksiklikler hipotezini referans alarak geliştirilmiştir (Mutlu & Akgün, 2017). Bu tanılama araçlarının şekillendirilmesi ve içeriklerinin belirlenmesinde bilişsel nörobilim araştırmaları oldukça önemli bir rol oynamıştır (Yaşar, 2024). Bilgisayar tabanlı tanı koyma araçları içerisinde en yaygın olarak kullanılanı Butterworth (2003) tarafından geliştirilen “Diskalkuli Tarama Aracı (Dyscalculia Screener)”dır. Bu tarama aracı dört ayrı aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar:

- Basit Tepki Süresi
- Nokta Sayımı
- Sayı Karşılaştırma
- Aritmetik Başarı Testi

Olkun (2015) tarafından geliştirilen bir diğer bilgisayar tabanlı tanı koyma aracı da bulunmaktadır. Bu tanı koyma aracı üç testten oluşmaktadır. Bu testler:

- Tam Sayı Sistemi
- Sembol Erişim Sistemi
- Yaklaşık Sayı Sistemi

Çoklu Süzgeç Modeli. Mutlu ve Akgün (2017) tarafından kapsayıcı ve dışlayıcı kriterler öncülüğünde geliştirilmiştir. Modelde diskalkuli ön değerlendirme testi, diskalkuli tarayıcısı, öğrenci tanıma formu, zekâ testi ve öğretmen görüşlerinin her biri süzgeç olarak kullanılmıştır. Modelde yer alan beş süzgeç aracılığıyla öğrenciler aşamalı olarak elenerek her aşamada bir önceki süzgeçten geçen öğrencilerle devam edilmiş ve tüm süzgeçleri geçenler diskalkulik olduğu düşünülen bireyler olarak kabul edilmiştir.

Çoklu Zekâ Kuramı

Geçmişten günümüze kadar zekâ üzerinde çalışan bilim insanları zekânın tanımı konusunda ortak bir görüşe varamamışlardır (Özer, 2019). İbn-i Sina zekânın, öğrenme esnasında çevreden gelen uyarıların bireye ulaştırdığı bilgiyi işlemede oluştuğunu belirtmiştir (Baki, 2015). Piaget ise zekâyı; çevre ile uyuma, düşünce ile davranışın birleştirilip tekrardan organize edilerek uyumlu davranış örneği sergilenmesi şeklinde tanımlamıştır (Clark & Sarier, 2019). Guilford, zihnin birbirinden bağımsız faktörlerden oluştuğunu ve bu faktörlerin içeriği, yapılan belli işlemlerden sonra ürün haline getiren zihin yeteneği olduğunu söyler (Kılıç, 2022). Gardner, zekâyı kişinin farklı alanlarda ürün yaratabilme kabiliyeti, günlük yaşamda

karşılaşılan problemlere etkili çözümler bulabilme becerisi ve ayrıca yeni problemleri araştırarak gerekli yanıtları keşfetme kapasitesi olarak tanımlamıştır (Gardner, 1983).

Şu ana kadar zekâyı açıklamak amacıyla yapılan tanımlamalarda ortak bir sonuca varılamamış olsa da üç konuda görüş birliği sağlanmıştır. Bu konular; zihinsel temsili kapsayan üst düzey beceriler, öğrenme yetenekleri ve çevreye uyum sağlama becerilerini içermektedir (Demirel vd., 2006).

Howard Gardner, geleneksel zekâ anlayışını eleştirmiştir. Harvard Üniversitesinde “Project Zero” isimli projesinde normal ve özel yetenekli çocuklarla ilgili araştırmalar yapmış olup araştırmaları sonucunda “Çoklu Zekâ Kuramı” ortaya çıkmıştır (Kural, 2020; Küçük, 2021). Bu çalışmalarına ise “Frames of Mind” (Zihin Çerçeveleri) kitabında yer vermiştir. Gardner, araştırmalarında eğitimde sadece sözel–dilsel zekâ ile mantıksal–matematiksel zekâ türlerinin kullanıldığı sonucuna varmış ve okullarda konuların öğretilmesinde birden fazla zekâ türünün kullanılması gerektiğini söylemiştir (Özer, 2019).

Çoklu Zekâ Alanları ve Özellikleri

Gardner, zekâ alanlarını mantıksal/matematiksel, sözel/dilsel, görsel/uzamsal, bedensel/kinestetik, kişiler arası/sosyal, kişisel/içsel, müziksel/ritmik, doğa/doğacı olmak üzere sekiz boyutta sınıflandırmıştır (Gardner, 1999). Son olarak yaptığı araştırmalar ile zekânın dokuzuncu türünün olduğunu öne süren Gardner bu zekâ türüne “varoluşçu zekâ” demiştir (Demirel vd., 2006). Her ne kadar dokuzuncu zekânın olduğu öne sürülmüşse de kesin kanıtlar olmadığından şimdilik geri planda tutulmaktadır (Özer, 2019).

Mantıksal/Matematiksel Zekâ. Genel bir durumdan özel durumlara ulaşma ve özel durumlardan genel sonuçlara varma yoluyla akıl yürütme, hipotezler oluşturma, matematiksel hesaplamalar yapma, mantıksal bağlantılar kurma, eleştirel düşünme, geometrik şekiller ve sayılar gibi soyut sembolleri anlama yeteneğidir (Vural, 2004). Bu tür zekâyı sahip kişiler neden-sonuç ilişkilerini kolaylıkla anlayabilirler, nesneleri belirli sınıflara ayırabilirler, olaylar arasında mantıksal bağlantılar kurarlar, hesaplama yapmayı severler, meraklı olduklarından soru sorma ve düşünme faaliyetlerini günlük hayatta sıkça yaparlar (Baki, 2015).

Sözel/Dilsel Zekâ. Sözel-dilsel zekâ; kelimeler aracılığıyla düşünme ve kendini ifade etme, dildeki karmaşık anlamları değerlendirme, kelimelerin anlamlarını ve yapısını anlama, soyut ve simgesel düşünme, kavram oluşturma ve yazma gibi karmaşık dil becerilerini içeren bir beceridir (Armstrong, 2000). Bu tür zekâyı sahip bireyler yaşlılarının ortalama yazdıklarından daha başarılı yazarlar. Şaka yapar, uzun öyküler uydurur ve anlamsız kafiyeler,

kelime oyunları, tekerlemeler gibi etkinliklerden keyif alırlar. Kendi yaşına göre zengin bir kelime dağarcığı vardır ve tarih, yer, isim ve detayları hatırlarlar (Özgel, 2019).

Görsel/Uzamsal Zekâ. Görsel zekâ biçim, boşluk, renk, çizgi ve şekle karşı duyarlılığı sürdürme kabiliyetidir (Christison, 1996). Bu zekâyâ sahip bireyler arkadaşlarından daha fazla hayal kurarlar ve renklere karşı hassasiyet gösterirler. Sanatsal etkinliklere ilgilidirler. Yazılı, düz metinler yerine çizelge, diyagram, harita, tablo içeren içerikleri daha iyi kavrarlar. Üç boyutlu modeller ve yapılar oluştururlar. Sözcüklerden ziyade resimlerle daha hızlı öğrenirler. Görsel hafızaları oldukça güçlüdür ve yaşıtlarına kıyasla yüksek beceri gerektiren resimler çizerler (Saban, 2002).

Bedensel/Kinestetik Zekâ. Hareketlerle, jest ve mimiklerle kendini ifade etme, beyin ve vücut koordinasyonunu etkili bir biçimde kullanabilme becerisidir (Kılıç, 2022). Bu tür zekâyâ sahip bireyler, boya ve hamurla oynamaktan keyif alırlar. Bir veya daha fazla spor dalıyla ilgilenirler. Duygularını vücut diliyle ifade ederler. Nesneleri parçalayıp yeniden birleştirmeyi severler. Küçük kas gelişimleri oldukça iyi seviyededir (Selçuk, 2000).

Kişiler Arası/Sosyal Zekâ. Daha çok diğer insanların mental durumlarını, kişisel özelliklerini ve eğilimlerini fark ederek topluluk içerisinde doğru şekilde davranabilme ve uyum sağlayabilme kabiliyeti olarak tanımlanmıştır (Campbell, 1994). Bu tür zekâyâ sahip bireyler, insanlarla sözlü ya da sözsüz etkili iletişim kurabilirler. Karşındakinin duygularını anlayabilirler. Grupla içerisinde iş birliği yaparak çalışabilir ve empati kurabilirler (Bümen, 2004).

Kişisel/İçsel Zekâ. Bireyin kendi duygularının ve güdülerinin bilincinde olması, güçlü ve zayıf yönlerini belirlemesi, ihtiyaçlarını tanıması ve kendi kendini yönetebilme yeteneğidir (Kuzgun & Deryakulu, 2014). Bu tür zekâyâ sahip bireyler; kendisinin zayıf ve güçlü yönlerini, ihtiyaçlarını ve hedeflerini bilirler. Neyi, nasıl yaptıklarının bilincindedirler ve kendilerine güvenirler (Bacanlı, 2002).

Müziksel/Ritmik Zekâ. Sesler, notalar, ritimlerle düşünme, farklı sesleri tanıma ve yeni sesler, ritimler üretme becerisidir (Kılıç, 2022). Bu tür zekâyâ sahip bireyler, çalışırken tempo ve ritim tutabilirler. Şarkıları hızla öğrenirler ve müziği hareketlerle birleştirerek çeşitli figürler oluşturabilirler. Şarkı söyleme, mırıldanma ve dinleme aktivitelerinden zevk alırlar (Yavuz, 2004).

Doğa/Doğacı Zekâ. Doğadaki tüm canlıları araştırma, tanıma ve canlıların yaratılışları üzerine düşünme becerisidir (MEB, 2009). Bu tür zekâyâ sahip bireylerin çevre bilinci iyi bir

şekilde gelişmiştir. Toprakla oynamaktan ve bitki yetiştirmekten zevk alırlar. Doğa olaylarına karşı duyarlıdırlar. Çevreyi koruma ve hayvan hakları konularıyla ilgilidirler. Doğa gezilerini severler (Saban, 2002).

Çoklu Zekâ Kuramı ve Matematik Öğretimi

Çoklu zekâ kuramına dayanan eğitim ve öğretim yaklaşımları, öğrencilerin bireysel yetenek ve ilgi alanlarını dikkate alarak etkili bir öğrenme ortamı sunar. Bu kuram, her öğrencinin farklı zekâ türlerinde baskın olduğunu kabul eder ve öğretim stratejilerini bu çeşitliliği destekleyecek şekilde düzenleyerek her bireyin potansiyelini en üst düzeye çıkarmaya çalışır. Böylece, eğitim süreci her öğrencinin kendi öğrenme tarzına uygun hale gelir. Bu nedenle öğretmenlerin, öğrencilerin farklı zekâ türlerine uygun öğrenme materyalleri ve etkinlikleri kullanmaları, eğitim sürecini buna göre ayarlamaları yapılan öğretimin verimliliğini artıracaktır.

Çoklu zekâ teorisinin eğitim ve öğretimde uygulanmasında dikkat edilmesi gereken noktalardan biri disiplinler arası geçişlerin artırılmasıdır. Bu amaca ulaşmak için yapılabilecek en önemli çalışmalardan biri farklı bilim alanlarında, o alanının dışında çeşitli zekâ türlerini aktif hale getiren etkinliklerin planlanmasıdır (Durmuş, 2013).

Çoklu zekâ kuramına dayalı etkinlikler, hem somutlaştırma hem de kavramsal soyutlama süreçlerini içerdiğinden matematiksel düşünme sürecinin gerçekleştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu yüzden konunun özellikleri dikkate alınarak zekâ türlerine uygun olacak şekilde etkinlikler tasarlanmalıdır (Özer, 2019). Öğrencilerin baskın olan zekâ türleri aracılığıyla matematik dersi sevdirilip konuları daha kolay öğrenmeleri sağlanarak akademik başarıları artırılabilir (İnan, 2006; Özer, 2019).

Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi

Öğretim sürecinde teknoloji entegrasyonun gerçekleştirildiği en önemli uygulamalarından biri matematik derslerinde gerçekleştirilmektedir (Akkoç & Yeşildere-İmre, 2015). Matematik öğretiminde teknoloji kullanımı, eğitimde yenilikçi bir dönemi temsil eder. Türk eğitim programındaki son düzenlemelerde, matematik derslerinde uygun teknolojilere dayalı etkileşimli etkinliklerin kullanılmasının önerildiği belirtilmektedir (Birgin vd., 2020). Geleneksel öğretim yöntemlerinin yanı sıra teknolojik araçlar sınıfta matematiği daha etkileşimli ve erişilebilir hale getirir. Çeşitli yazılımlar ve etkileşimli uygulamalar aracılığıyla soyut matematiksel kavramları somutlaştırarak öğrencilerin matematiği anlamasını kolaylaştırır. Teknoloji destekli öğrenme ortamları, öğretmenlere geri bildirim sağlayarak öğretmenlerin öğrenci performansını daha iyi analiz etmelerine ve öğrencilerin bireysel

ihtiyaçlarına göre özelleştirilmiş ğretim stratejileri oluşturmalarına olanak tanır. Bu gelişmeler, matematiği daha ilgi çekici ve anlaşılır kılar. Öğrenci motivasyonunu artırarak matematiksel düşünme becerilerini de geliştirir. Öğrenmenin daha etkili, verimli ve kalıcı bir şekilde gerçekleşmesini sağlarken bireyi öğrenme sürecinin merkezine alarak etkin ve uygulamalı eğitim ortamlarının oluşturulmasına imkân tanır (Palancı & Turan, 2025).

Amerika Birleşik Devletleri gibi gelişmiş ülkelerde, öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere eşit fırsatlar sunmak için teknolojinin eğitim ğretim sürecine entegrasyonunun büyük önem taşıdığı vurgulanmaktadır (Walcott & Romain, 2017). Bu bağlamda teknoloji, diskalkulik öğrencilerin matematiksel becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilecek güçlü bir araçtır. Teknolojik araçlar, diskalkuli yaşayan öğrencilerin öğrenme süreçlerini kişişelleştirerek kendi hızlarında ve ihtiyaçlarına uygun şekilde ilerlemelerini sağlar.

Diskalkuli Riskli ğrenciler İçin Kullanılacak Olan Teknoloji Destekli Matematik ğretim Uygulamaları

Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi

Artırılmış gerçeklik teknolojisi, gerçek dünya ile sanal imgelerin birleştiği ve gerçek ile sanal nesneler arasında eş zamanlı etkileşimin sağlandığı bir teknoloji olarak tanımlanmaktadır (Azuma, 1997). Kullanıcılar, artırılmış gerçeklik (AR) ile sanal gerçekliği (VR) ayırt etmekte genellikle zorlanmaktadır. Sanal gerçeklikte kullanıcıyı saran ortam sanal olarak oluşturulmuşken artırılmış gerçeklikte bu ortam gerçektir (Korkmaz, 2021). Sanal gerçeklik teknolojisi, kullanıcıyı bütünüyle sanal bir ortamın içine alır ve kullanıcı çevresindeki gerçek dünyayı algılayamaz (Akkuş, 2021). Öte yandan artırılmış gerçeklikte semboller, efektler ve bilgiler bireyi çevreleyen gerçek ortama entegre edilerek bu ortam farklı perspektiflerden görülebilir ve gerçekle uyumlu bazı eklentilerle bireyin gerçek dünya algısı sürdürülür (İnce, 2023). Artırılmış gerçeklik genelde kamera, görsel işaretleyiciler ve görüntü izleyici algoritmalarıyla birlikte kullanılmaktadır (Laine vd., 2016). Artırılmış gerçeklik teknolojisinden faydalanabilmek için internet bağlantısı, bir cihaz (tablet, telefon veya gzlk) ve bu cihaza indirilmiş bir artırılmış gerçeklik uygulaması olması gereklidir; ardından cihaz AG için hazırlanmış bir fotoğrafın üzerine tutularak cihaz bu fotoğrafı algıladıktan sonra ekranda üç boyutlu yeni bir görüntü belirir (Canbaz, 2023).

Artırılmış gerçeklik uygulamaları sinema, sanat, sağlık, turizm, oyun, eğlence gibi birçok sektörde kullanılmasının yanı sıra eğitim sektöründe yer bulmaktadır (etinav & Yılmaz, 2022). Bu kavramı ilk ortaya atan ve eğitim amacıyla ilk kez kullanan kişi Tom Caudell'dir (elik, 2023). Artırılmış gerçeklik teknolojisinin öğrenme üzerindeki pozitif etkileri sebebiyle eğitimde yaygın bir şekilde tercih edildiği söylenebilir (Sayımer &

Küçükşarap, 2015). Bu teknoloji; gerçek dünyaya görsel, işitsel veya video içerikleri ekleyerek öğrencinin eğitim içeriğini daha anlaşılır ve sade bir biçimde anlamasını destekler (Khamis, 2015). Eğitimde kullanılan artırılmış ve sanal gerçeklik tabanlı araçlar ise şunlardır: *Geogebra*, *Second life*, *Reality*, *Celestia*, *Google Expeditions*, *AR Flashcards*, *Augmented*, *Alice 3D*, *Unity 3D*, *Sketchup*, *Animal 4D*, *Mine-İmator*, *ZooBurst*, *Tinkercad*, *Anatomy 4D*, *Spacecraft*, *ColorMix*, *Fetch Lunch Rush*, *Blippar*, *TaleBlazer*, *Quiver Education*, *Aurasma*. Bu araçlar, öğrenme sürecini daha etkili ve zengin hale getirmeye katkı sağlamaktadır (Bayram, 2023). Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamalarının; karmaşık ders, ünite veya konuların daha anlaşılır hale getirilmesinde, tehlike teşkil eden durumların gösteriminde ve doğrudan gözlemlenemeyen konuların öğretimini kolaylaştırmasında, özellikle matematik ve geometri derslerinde soyut kavramları somutlaştırmasında kalıcı öğrenmeler oluşturabileceği öne sürölmektedir (Walczak vd., 2006).

Özellikle soyut kavramlar içeren ve birçok öğrenci tarafından zor bir ders olarak görölen matematik dersine teknoloji entegrasyonunun önemi göz önünde bulundurulduğunda artırılmış gerçeklik uygulamalarının matematik dersine entegrasyonu potansiyel bir çözüm olarak değerlendirilebilir (Alakoç, 2003). Matematik eğitiminde artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımı; öğrencilerin matematiksel kavramları daha derinlemesine ve kalıcı şekilde öğrenmelerine, öğrenme sürecini daha keyifli, etkili ve zengin bir şekilde deneyimlemelerine imkân tanırken yaparak ve yaşayarak öğrenmeyi mümkün kılan çeşitli uygulama alanları ve yeni fırsatlar da sunar (Bayram, 2023). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin gerçeklik algısını yansıtmada ve sembolik bağların daha etkili kavranmasına fayda sağladığı düşünölmektedir (Canbaz, 2023). Matematik eğitiminde kullanılan artırılmış gerçeklik tabanlı araçlar mevcuttur. *Geogebra*, *Fetch Lunch Rush*, *Quiver*, *Math Worlds AR*, *Kesir AR*, *Hacim AR*, *Uzamsal AR*, *Arloon Geometry*, *CleverBooks Geometry* ve *ARtoolkit Geometri Uygulaması* bu uygulamalara örnektir (Bayram, 2023).

WEB 2.0 Araçları

Değışen koşulların bir sonucu olarak eğitim öğretim sürecinde teknolojinin rolü sadece bilgiyi aktarmakla sınırlı kalmamış olup aynı zamanda bilginin paylaşılması ve anlamlandırılması noktasında yeni gereksinimler ortaya çıkarmıştır (Altunsoy & Güneş, 2024). Web 2.0 teknolojisi de bu gereksinimlerin sonucu olarak eğitim alanında yer edinmiştir. Çünkü gelişen teknolojilerin eğitim alanına dahil edilmesi, eğitim öğretim sürecinin niteliğinin artırılması açısından önem taşımaktadır (Yılmaz, 2007). Web 2.0 kavramı ilk kez 1999 yılında Darcy DiNucci tarafından ortaya atılmıştır. Web 2.0 araçları, internetin dinamik ve etkileşimli özelliklerini kullanan uygulamalardır. Sağlık, satış ve pazarlama, eğlence gibi çeşitli alanlarda

kullanılmasının yanı sıra günümüzde gelişen teknoloji ile eğitimde de önemli bir yer edinmiştir (Kasım, 2023). Web 2.0 araçlarının eğitimde kullanımı, öğrenme süreçlerinde önemli bir dönüşüm yaratmaktadır. Bu araçlar matematik, Türkçe gibi çeşitli derslerde birden çok eğitim materyaline ulaşmaya imkân tanıyarak Web 2.0 araçlarının, öğrencilerin özellikle güçlük yaşadığı matematik dersine yönelik etkilerini önemli kılar (Erol & Aydoğdu-İskenderoğlu, 2024). Bu araçlar; öğrencilere ve öğretmenlere etkileşimli, işbirlikçi ve dinamik bir öğrenme ortamı sunar. Web 2.0 araçlarının matematik eğitiminde kullanılması, öğrencilerin soyut olan matematiksel kavramları daha somut ve anlaşılır bir hale getirmelerine yardımcı olur. Dijital araçlar yardımıyla matematiksel düşünme ve anlamada temel olan ilişkiler ön plana çıkarılarak daha somut bir öğrenme süreci olabilir (Hoyles, 2018). İnteraktif uygulamalar sayesinde öğrenciler öğrenme sürecinde bireysel öğrenme hızlarına göre ilerleyebilir ve yaratıcı düşünme yeteneklerini geliştirebilirler. Ayrıca Web 2.0 araçlarının kullanımında edinilen yön bulma, iletişim kurma ve eleştirel düşünme gibi yetkinlikler, öğrencilerin gelecekteki iş alanlarında daha aktif rol almalarına katkı sağlayacaktır (Dohn, 2009). Eğitimde kullanılan bazı Web 2.0 araçları şunlardır: PhET Colorado, Mathigon, Matific, Ictgames, Wordwall, LearningApps, Math is Fun, Toy Theater ve Ders Ekranda.

İlgili Araştırmalar

Bu bölümde; alanyazında bulunan diskalkuliye, çoklu zekâ kuramına, artırılmış gerçeklik teknolojisine ve Web 2.0 araçlarına ilişkin yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Diskalkuliye İlişkin Yapılan Araştırmalar

Diskalkulik öğrenciler için etkili müdahale yöntemleri, tanıdan bağımsız düşünülemez ve bireyselleştirilmiş öğretim planı gerektirir. Peard (2010) çalışmasında, yanlış tanımlara ilişkin yapılan müdahalelerin öğrencinin olumsuz öğrenme tutumlarını sürdürmesine sebep olabileceğine ve yapılan müdahalenin işlevselliğini düşürebileceğini belirtir. Lewis vd. (2020) yaptıkları çalışmada standart matematik öğretim materyallerinin diskalkulik öğrencilerin sayı ve sembol kavramındaki farklılıklara yanıt vermede zayıf kaldığını, bu sebeple müdahale yöntemlerinin öğrencinin bilişsel özelliklerine uygun olacak şekilde yeniden tasarlanmasının gerekliliğini vurgulamıştır. Powell vd. (2021), öğretmenlerin veri temelli bireyselleştirme planları vasıtasıyla öğrenciye özgü müdahaleleri daha isabetli bir şekilde saptayarak buna göre uygun hale getirebildiklerini ve bunun öğrenci başarısını pozitif yönde etkilediğini göstermiştir. Snowling vd. (2021) ise yaptıkları çalışmada dilsel yetersizliklerin hem diskalkuli hem de okuma güçlüğü ile ilişkili olduğunu ve müdahale süreçlerinde dil temelli desteklerin kritik olduğunu belirtmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında müdahale yöntemlerinin, öğrenciye

özgü olan bireyselleştirilmiş öğretim planları yapılarak anlamlı sonuçlar verebileceğini göstermektedir.

Erdem (2024) tarafından geliştirilen Oyun Temelli Eğitsel Müdahale Programı (OTEMP), diskalkuli riski bulunan 60-72 aylık çocukların sayma, basit aritmetik, sayı hissi, dikkat becerisi ve çalışma belleği üzerindeki etkilerini ortaya koymayı amaç edinmiştir. Karma yöntem kullanılarak sürdürülen bu çalışmada Milli Eğitim Bakanlığının belirlemiş olduğu erken matematik kazanımlarını referans alan on dört masa oyunu yedi hafta boyunca yapılandırılmış bir şekilde uygulamaya konulmuş; elde edilen nicel ve nitel bulgular çocukların sayma, basit aritmetik ve sayı hissi becerilerinde önemli ölçüde ilerleme kaydettiğini göstermiştir. Çalışma belleği ve dikkat alanlarında ise gelişim düzeyleri kişiden kişiye değişkenlik göstermiş olup bazı çocuklarda pozitif yönde gelişmeler görülürken bazılarında ise kısıtlı gelişmeler görülerek ek destek gereksinimi ortaya çıkmıştır. Araştırma sonucunda, erken dönemde uygulanan yapılandırılmış ve eğlenceli içeriklerin diskalkuli riskini azaltmada işlevsel olabileceğini vurgulamıştır.

Diskalkuli yaşayan öğrencilere yönelik yapılan çalışmalarda kullanılan müdahale yöntemlerinin, öğrencinin sayı hissi gelişimine ve akademik başarısına olumlu yönde bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Doğmaz-Tunalı ve Yıldız-Demirtaş (2022) yaptıkları çalışmada sayı hissi yetersizliklerinin öğrencilerin matematiksel işlemleri doğru yapıp yapmamasını etkilediğini ve sayı hissinin diskalkuli için önemli bir etken olduğunu savunurken Öztürk vd. (2019), öğrencilerin sayı duygusu ölçeğinden aldıkları puanlarda anlamlı bir artış gözlemleyerek sayı konuşmalarıyla sayı hissinin güçlendirilebileceğini belirtmiştir. Terzioğlu vd. (2019), bilgisayar destekli öğretimin; problem çözme becerileri, işlem, sayı kavramı gibi becerilerin kazanılması bakımından öğrenci başarısını pozitif anlamda etkileyeceğini ifade etmiştir. Sönmez (2021) ise çoklu duyuşsal etkinliklerle gerçekleştirilmiş olan ritmik sayma öğretiminin hem diskalkulik öğrencilerde hem de diskalkulik olmayan öğrencilerde etkili sonuçlar doğurduğunu tespit etmiştir. Filiz (2021) yaptığı çalışmada meta analiz bulguları yapılan öğretimsel müdahalelerin diskalkulik öğrencilerin matematik dersindeki başarı düzeylerini artırmada etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çalışmalardan elde edilen sonuçlara bakıldığında öğretimsel müdahalelerin bireyin ihtiyacına göre yapılması gerektiği; teknoloji kullanımı ve çoklu duyuşsal etkinliklerin ise sürece destekleyici birer araç olduğu görülmektedir.

Söylemez (2024) yaptığı çalışmada, matematik kaygısını azaltmaya ilişkin hazırlanan etkinliklerin diskalkuli riskli öğrencilerin matematik performansı, kaygı düzeyi ve çalışma belleği üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmada matematik dersinde başarı seviyeleri düşük olan öğrenciler ilk olarak zekâ testleri aracılığıyla analiz edilmiş daha sonra hedef gruba yönelik

gerçekleştirilen müdahale aşamasında kaygının azalmasına yönelik etkinlikler içeren bir öğretim süreci gerçekleştirilmiştir. Bulgular, matematik kaygı düzeyinde belirgin azalmaların olduğunu, öğrencilerin matematik dersindeki başarılarında ve çalışma belleği kapasitelerinde ise belirgin ilerlemeler olduğunu göstermiştir.

Uygur-Toptaş'ın (2024) yaptığı çalışmada, diskalkuli riskli beşinci sınıf öğrencilerinin sözel problem çözme performans düzeylerinin artırılmasında Farklılaştırılmış Şema Temelli Öğretimin (FŞTÖ) etkisi araştırılmıştır. Tek denekli yarı deneysel desen kullanılarak sürdürülen çalışmada doğrudan öğretim ve sıralı strateji yaklaşımlarıyla geliştirilmiş farklılaştırılmış şema temelli öğretim, öğrencilerin problem çözme başarısını yükseltmiştir. Bulgulara bakıldığında bütün öğrencilerin son test puanlarında istatistiksel olarak anlamlı artışlar olduğu görülürken çarpımsal karşılaştırma problemlerinde kayda değer bir ilerleme olduğu kaydedilmiştir. Öğrenci, öğretmen ve veli görüşleri de farklılaştırılmış şema temelli öğretim etkinlikleri hakkında destekleyici tutum sergilediklerini göstermektedir. Bunların yanı sıra kalıcılık testlerinde öğrenci puanlarının düşme eğilimi göstermesi, öğrencilerin edindikleri bilgileri anımsamada güçlük yaşadıklarını düşündürmektedir.

Gül (2024) tarafından eylem araştırması modeliyle sürdürülen çalışmada, diskalkuli riski bulunan ikinci sınıf öğrencisinin sayılar ve işlemler öğrenme alanına ilişkin matematiksel becerilerinin geliştirilmesinde çoklu duyuşal öğrenmeye yönelik geliştirilen öğretimin etkisi araştırılmıştır. Doğrudan öğretim stratejisine dayalı olarak yapılandırılan çoklu duyuşal etkinlikler öğrencinin sayı algısı, toplama ve çıkarma işlemleri ve problem çözme becerilerinde dikkate değer gelişmeler ortaya koymuştur. Birinci eylem planı ile öğrencinin işlem yapma becerileri güçlendirilirken ikinci eylem planı ile de öğrencinin okuma ve anlama zorluklarının ortadan kaldırılmasına dönük müdahale yöntemleri uygulanmıştır. Bu sayede öğrencinin bağımsız bir şekilde matematik testini tamamlama yetkinlik düzeyinde belirgin bir artış gözlemlenmiştir. Aynı zamanda çoklu duyuşal öğrenmeye yönelik geliştirilen yöntemlerin öğrencinin okuma ve anlama becerilerini geliştirme de faydalı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Matematik Öğretiminde Çoklu Zekâ Kuramına İlişkin Yapılan Araştırmalar

Akkuzu ve Akçay (2011) tarafından yapılan çalışmada, çoklu zekâ kuramı temelli öğrenme ortamının öğrencilerin başarısı, tutumu ve öğrenmenin kalıcılığı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışma İzmir'de 10. sınıflarda yapılmış olup deney grubu için sekiz haftalık süreçte öğrencilerin farklı zekâ alanlarına uygun etkinlikler uygulanmıştır. Bulgular çoklu zekâ kuramına dayalı gerçekleştirilen öğretimin, geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında öğrencilerin başarısını, derse karşı tutumunu ve bilginin kalıcılığını anlamlı düzeyde artırdığını ortaya koymuştur. Öğrenci görüşleri de çoklu zekâ kuramı temelli öğretim

yönteminin derse katılımı ve motivasyonu artırdığını desteklemektedir. Yapılan bu çalışma farklı zekâ alanlarına yönelik öğretim yöntemlerinin öğrenmeyi daha etkili ve kalıcı hale getirebileceğini göstermiştir.

Rile vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada, öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin çoklu zekâ alanlarına uygun olacak şekilde iş hayatına hazırlayıcı bir müfredat hazırlama gerekliliği incelenmiştir. Birleşik Arap Emirlikleri'ndeki okullarda 125 öğrenci ile yürütülen çalışmada geleneksel öğretim metotlarının, öğrencilerin bireysel öğrenme farklarını gözetmekte yetersiz kaldığı tespit edilmiştir. Gardner'ın Çoklu Zekâ Kuramı temel alınarak öğrencilerin farklı zekâ türlerindeki güçlü yönlerinin belirlenmesi ve öğretim programlarının bu farklılıklara göre düzenlenmesi önerilmiştir. Ayrıca özel gereksinimli öğrencilerin potansiyellerini açığa çıkarabilmek için farklılaştırılmış öğretim materyallerine ve stratejilerine ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir.

Tezer vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada, dokuzuncu sınıf geometri dersinin çoklu zekâ kuramı temelli bir öğretim programıyla işlenmesinin öğrenci başarısına etkisi incelenmiştir. Kuzey Kıbrıs'taki dört ayrı lisede yapılan görüşmeler doğrultusunda, öğrencilerin başarı düzeylerinin baskın olan zekâ alanlarıyla doğrudan ilişkili olduğu belirlenmiştir. Çalışmada mantıksal zekâsı baskın olan öğrencilerin geometri dersine karşı daha ilgili ve başarılarının daha yüksek olduğu diğer zekâ türlerinin daha fazla baskın olduğu öğrencilerin ise geometri dersinde zorlandığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin baskın olan zekâ türlerine göre sınıflandırılmasının akademik başarıyı artırabileceği vurgulanmıştır. Çalışma sonucunda bireysel farklılıklara yönelik olan öğretim yöntemlerinin öğrenme sürecini daha etkin hale getirebileceği kanısına varılmıştır.

Irmak ve Çelik (2021) tarafından yapılan çalışmada, çoklu zekâ temelli eğitimin yedinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve matematiğe yönelik tutumları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Yarı deneysel desen kullanılarak yapılan çalışmada deney grubuna çoklu zekâ kuramına göre yürütülen bir öğretim, kontrol grubuna ise hâlihazırdaki müfredat uygulanmıştır. Bulgular, çoklu zekâ kuramına göre yürütülen eğitimin akademik başarıyı ve matematik dersine karşı olan olumlu tutumu anlamlı düzeyde artırdığını göstermiştir. Çalışmada bireysel farklılıklara odaklanan öğretim yöntemlerinin öğrenme sürecini çeşitlendirdiğini ve öğrencilerin derse karşı olan ilgilerinin arttığı sonuçları elde edilmiştir.

İnan ve Erkuş (2022) tarafından yapılan çalışmada, çoklu zekâ kuramına dayalı hazırlanan çalışma yapraklarının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına ve tutumlarına etkisi incelenmiştir. Yarı deneysel desen kullanılarak sürdürülen çalışmada deney grubuna çoklu zekâ kuramı temelli etkinlikler içeren materyaller kullanılarak ders anlatımı

yapılırken kontrol grubuna geleneksel yöntemler kullanılarak ders anlatılmıştır. Sonuçlar, deney grubunun başarı seviyesinde anlamlı ölçüde bir artış olduğunu ancak matematiğe yönelik tutumlar açısından deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunmadığını göstermiştir.

Bu çalışmaların ortak noktası, bireysel farklılıkları dikkate alarak yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarısını artırmadaki etkisi üzerinde durulmasıdır. Bu çalışmalar, çoklu zekâ kuramı temelli öğretimin genel ve özel eğitim için kullanılabilir ve etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Matematik Eğitiminde Kullanımına İlişkin Yapılan Araştırmalar

Artırılmış gerçeklik teknolojisi genellikle fen bilimleri, sosyal bilimler gibi görselliğin çok yoğun olduğu derslerde kullanılsa da matematik öğretiminde de oldukça etkili bir araçtır. Sayılar, geometrik şekiller, işlemler, kesirler gibi soyut kavramları somutlaştırarak öğrenmeyi kolaylaştırır. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin matematik ve geometri öğretiminde kullanımına yönelik pek çok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalarda farklı sınıf düzeylerinden öğrencilerin yer aldığı ve değişik konulara odaklanıldığı görülmekte olup bazı yönlerden benzerlikler gösterirken farklılıklar da içermektedir (Çelik, 2023). Artırılmış gerçeklik ile ilgili yürütülen çalışmalara aşağıda yer verilmiştir.

Bhagat vd. (2021) çalışmalarında, artırılmış gerçeklik tabanlı öğretimin, ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin üç boyutlu geometrik kavramları öğrenme süreci üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmaya 27 tane öğrenci katılmıştır. Göz izleme yöntemi kullanılarak yürütülen bu çalışmada deney ve kontrol grubu karşılaştırması yapılmıştır. Artırılmış gerçeklik destekli öğrenme ile geleneksel kâğıt temelli öğrenme karşılaştırılmış ve karşılaştırma sonucunda başarı ile dikkat ölçümleri arasında bir ilişki bulunmamakla birlikte, dikkat ölçümleri ile motivasyon faktörleri, özellikle de ilgi faktörü arasındaki ilişki anlamlı derecede yüksek çıkmıştır. Artırılmış gerçeklik grubundaki öğrencilerin öğrenme materyalini daha ilgi çekici buldukları ve bu durumun da öğrencilerin dikkat düzeylerini artırdığı görülmüştür. Bu çalışma artırılmış gerçeklik teknolojisinin öğrencilerin motivasyonları ve dikkatleri üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Araştırmacılar, matematik eğitiminde AG teknolojisinin kullanımının arttırılabileceğini önermişlerdir.

Elsayed ve Al-Najrani (2021) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, artırılmış gerçeklik teknolojisinin ortaokul öğrencilerinin matematikte görsel düşünme ve akademik motivasyonlarını geliştirme üzerindeki etkisi incelenmiştir. Suudi Arabistan Krallığı'na kayıtlı ikinci sınıf ortaokul kız öğrencilerinden oluşan 76 tane öğrenci üzerinde yarı deneysel desen kullanılarak yürütülen bu çalışmada deney ve kontrol grubu karşılaştırılması yapılmıştır.

Bulgular analiz edildiğinde deney grubu öğrencilerinin hem görsel düşünme hem de akademik başarı motivasyonunda kontrol grubu öğrencilerini geride bıraktığı ortaya çıkmaktadır. Bu da öğrencinin bilişsel yapısını güçlendirmiş, görsel düşünmesini ve öğrenme motivasyonunu geliştirmiş ayrıca görsel düşünme becerilerinin daha iyi öğrenilmesini sağlamıştır. Bu bağlamda Her iki araştırmacı da farklı eğitim seviyelerinde matematik öğretiminde artırılmış gerçeklik teknolojisinin yer almasını önermiştir.

Cahyono vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada artırılmış gerçeklik teknolojisinin ilkökul düzeyinde üç boyutlu geometri öğretiminde kullanımına odaklanılmıştır. Öğrencilerin uzamsal kavramları öğrenmekte güçlük yaşadıkları vurgulanmıştır. Bu güçlüğün giderilmesi amacıyla geliştirilen artırılmış gerçeklik uygulaması küp, koni ve silindir gibi 3D şekilleri sunarak öğrencilerin görsel-uzamsal düşünme becerilerini desteklemiştir. Çalışma artırılmış gerçeklik teknolojisinin geometri öğretiminde görselleştirme açısından önemli bir yere sahip olduğunu vurgulamaktadır.

Önal (2017) tarafından yürütülen çalışmada, artırılmış gerçeklik eğitim uygulamalarının ilköğretim matematik öğretmen adaylarının akademik motivasyonuna etkisi incelenmiştir. Çalışma, tek gruplu ön test- son test modeli ile desenlenmiş olup 38 tane öğretmen adayı beş hafta boyunca artırılmış gerçeklik destekli matematik eğitimi almıştır. Araştırma sonucunda, matematikte artırılmış gerçeklik uygulamalarının akademik motivasyona ilişkin olumlu düzeyde anlamlı bir etkisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda artırılmış gerçeklik uygulamalarının daha da yaygınlaştırılarak, çeşitli düzeylerdeki matematik öğretim programlarına entegrasyonunun sağlanması önerilmiştir.

Akın (2022) tarafından yapılan çalışmada, artırılmış gerçeklik uygulamaları ile düzenlenmiş etkinliklerin 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersi akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Çalışmada doğal sayılarla çarpma ve bölme işlemleri konusuna ilişkin hazırlanan artırılmış gerçeklik destekli içerikler beş hafta boyunca deney grubuna uygulanmıştır. Çok aşamalı karma yöntemle yürütülen çalışmanın nicel aşamasında veriler “Matematik Başarı Testi (MBT)” "aracılığıyla, nitel aşamasında ise yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak toplanmıştır. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin matematik öğretiminde kullanımının öğrencilerin akademik başarıları üzerinde pozitif yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada AG uygulamalarının daha da yaygınlaştırılarak, çeşitli düzeylerdeki matematik öğretim programlarına entegrasyonunun sağlanması önerilmiştir.

Çetinav ve Yılmaz (2022) matematik ve geometri alanında artırılmış gerçeklik ile ilgili yayınlanmış 36 makaleyi yapılan çalışmalar hakkında genel çıkarımlar yapmak için sistematik olarak incelemişlerdir. Bulgular sonucunda araştırmalarda, daha çok artırılmış gerçekliğin

akademik başarıyı artırdığı, öğrenme ortamlarını eğlenceli hale getirdiği, öğrencilerin uzamsal becerilerini geliştirdiği, ilgi ve motivasyonlarını olumlu etkilediği ortaya çıkmıştır.

Yukarıda incelenen çalışmaların ortak noktası; matematik eğitiminde artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanıldığında öğrencilerin akademik başarılarını, motivasyonlarını ve görsel-uzamsal becerilerini geliştirmede etkili olduğudur. Deneysel ve uygulamalı çalışmalar, özellikle geometri de olduğu gibi soyut kavramların somutlaştırılmasında artırılmış gerçekliğin etkili olduğunu belirtirken bazı çalışmalar ise etkili olabilmesi için teknik alt yapı, yöntem ve kullanıcı tecrübesinin belirleyici olduğunu ifade etmiştir. Bu bulgular, artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitimdeki pedagojik değerini güçlendirdiğini fakat bağlama göre değişen bir teknoloji olduğunu göstermiştir.

Yapılan çeşitli araştırmalar, artırılmış gerçeklik (AR) teknolojisinin hem öğrenciler hem de öğretmenler açısından eğitim sürecine önemli katkılar sunduğunu ortaya koymaktadır. Chao vd. (2018), artırılmış gerçeklik teknolojisinin öğretmenlerin daha farklı öğretim yolları geliştirmelerine ve öğrencilerde olumlu yönelim oluşturmalarına yardımcı olduğunu ifade etmiştir. Benzer şekilde, Cai (2018), artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerde olumlu yaklaşım geliştirdiğini ve özellikle matematiksel başarıyı desteklediğini vurgulamıştır. Pritami ve Muhimmah (2018) ise öğrencilerin artırılmış gerçeklik ile matematik öğrenirken daha istekli ve mutlu hissettiklerini belirtirken uygulamaların teknik sınırlamalarına (internet ihtiyacı, sensör kullanımı, pil tüketimi) da dikkat çekmişlerdir. Miundy vd. (2019) artırılmış gerçekliğin öğrenmeyi daha anlamlı ve eğlenceli hale getirdiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmalar genel olarak artırılmış gerçekliğin öğrenme sürecine fayda sağladığını ortaya koysa da, bazı çalışmalar bu faydaların etki göstermesi için teknik yeterlilik ve altyapı desteğinin gerekliliğine vurgu yapmaktadır. Bu durum artırılmış gerçekliğin yüksek potansiyele sahip olduğunu göstermekle birlikte, etkinliğinin bağlam ve koşullara bağlı olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

Web 2.0 Araçlarının Matematik Eğitiminde Kullanımına İlişkin Yapılan Araştırmalar

Arabacı (2021) tarafından yapılan çalışmada 5E modeli doğrultusunda Web 2.0 araçlarıyla hazırlanan matematik etkinliklerinin; matematik öğretmen adaylarının teknolojik-pedagojik alan bilgisi, öğretim teknolojileri hususundaki yaklaşımı ve Web 2.0 araçlarıyla hızlı bir şekilde içerik hazırlama öz yeterliği üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışma 10 hafta boyunca “Sayıların Öğretimi” dersi kapsamında yürütülmüştür. İç içe karma yöntemle sürdürülen bu çalışmanın bulguları incelendiğinde özellikle Web 2.0 araçlarıyla hızlı bir şekilde içerik hazırlama öz yeterliğinde ve alt boyutlarından olan “hazırlık” ve “değerlendirme” düzeylerinde belirgin artışlar tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının Web 2.0 araçlarını mesleki

hayatlarında kullanmaya hevesli oldukları ve içerik hazırlama kabiliyetleri konusunda gelişim gösterdikleri izlenmiştir.

Dursun ve Işık-Tertemiz (2021) tarafından yapılan çalışmada, çevrim içi yapılan Web 2.0 araçları öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının matematik ders planlarına yansıtma durumları incelenmiştir. Eylem araştırması yöntemiyle sürdürülen çalışmada 10 tane öğretmen adayına 29 adet Web 2.0 aracı öğretimi sağlanmış ve bu araçlarla ders planı hazırlamaları teşvik edilmiştir. Uygulamadan önce öğretmen adayları Web 2.0 araçlarına dair kısıtlı bilgiye sahipken uygulama sonrasında tamamı bu araçları etkin biçimde kullandığını ve kendini yeterli bulduğunu ifade etmiştir. Uygulamaya katılan öğretmen adayları Web 2.0 araçlarını ilginç, eğitici, fonksiyonel ve ulaşılabilir olduğuna vurgu yapmışlardır.

Altunsoy ve Güneş (2024) tarafından yapılan çalışmada kırsalda hizmet veren sınıf öğretmenlerinin Web 2.0 destekli matematik etkinliklerini matematik dersinde nasıl kullandıkları incelenmiştir. Nitel araştırma deseniyle yürütülen bu çalışmada dört ayrı sınıf öğretmeni ile görüşmeler ve gözlemler yapılarak veri toplanmıştır. Öğretmenler; Web 2.0 araçlarından olan Wordwall gibi uygulamalarla derslerini ilgi çekici hale dönüştürdüğü, öğrencilerin daha istekli bir şekilde öğretim sürecine dahil olduğunu dile getirmişlerdir. Bunların yanı sıra öğretmenler, akıllı tahta eksikliği, zaman yönetimi problemleri ve öğrencilerin teknolojik yeterlilik eksikliği gibi sorunlarla karşı karşıya kaldıklarını ifade etmişlerdir. Çalışma, Web 2.0 araçlarının kırsal kesimlerde işlevsel olabilmesi için buralarda hizmet veren öğretmenlerin mesleki gelişim imkânlarının artırılması gerektiğine vurgu yapmıştır.

Erol ve Aydoğdu-İskenderoğlu (2024), sınıf öğretmenlerinin Web 2.0 araçlarının matematik dersinde kullanımına yönelik görüşlerini incelemiştir. Çalışma 42 tane öğretmenle sürdürülen nitel durum çalışmasıdır. Bulgulara göre öğretmenlerin çoğu Web 2.0 araçlarının dersleri somutlaştırarak kalıcı öğrenmeyi sağladığına inanmakta ve Web 2.0 araçlarını olumlu değerlendirmektedir. Fakat öğretmenlerin birçoğu Web 2.0 araçları hakkında yetersiz bilgiye sahip olduklarını belirterek hizmet içi eğitime ihtiyaç duyulduğunu vurgulamıştır. Ayrıca yetersiz teknolojik donanım, zaman ve sınıf yönetimi gibi etkenlerin Web 2.0 araçlarının kullanımında güçlük yarattığı da belirtilmiştir.

Bahsedilen bu çalışmaların ortak noktası: Web 2.0 araçlarının öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının mesleki yeterliklerini, içerik hazırlama kabiliyetlerini geliştirmesi ve matematik öğretimini daha etkili hale getirmesidir; öğrencilerin ise derse olan ilgisini olumlu yönde artırmasıdır. Ancak neredeyse hepsinde vurgulanan ortak sorunlar: Öğretmenlerin ve

öğretmen adaylarının Web 2.0 araçlarına dair bilgi eksikliklerinin olması, yetersiz teknik alt yapı ve hizmet içi eğitim ihtiyacıdır.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem

Araştırma Yöntemi

Çoklu zekâ kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının diskalkuli riskli öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine etkisini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada nicel ve nitel yöntemler bir arada kullanılmıştır.

Araştırmanın nicel kısmında, nicel araştırma yöntemlerinden tek grup ön test/son test deneysel desen kullanılmıştır. Bu desende deneysel işlemin etkisi sadece bir grup üzerinde gerçekleştirilen çalışma ile sınanır. Deneklerin bağımlı değişkene dair ölçümleri uygulama öncesinde ön test, uygulama sonrasında ise son test olarak aynı denekler ve aynı ölçme araçları kullanılarak tespit edilir. Seçkisizlik ve eşleştirme yoktur. Bu desen, tek faktörlü gruplar içi ya da tekrarlı ölçümler deseni olarak da tanımlanmaktadır. Desende, tek gruba ait ön test ve son test sonuçları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı incelenir (Büyüköztürk vd., 2016). Tek denekli yöntemle yapılan çalışmalar, özellikle özel eğitimde gittikçe daha fazla uygulama alanı bulmakta olup bu durumun başlıca sebeplerinden biri olarak belirli engel türlerinin düşük görülme sıklığı ve engelli çocukların okullaşma oranlarının hala düşük bir seviyede seyretmesi sebebiyle araştırmacıların çalışmaya uygun katılımcı bulmakta zorlanması gösterilebilir (Karasu, 2009). Öğrenme güçlüğü yaşayan bireyler ile ilgili sürdürülen araştırmaların yaklaşık üçte birinde tek denekli araştırma deseninin yer aldığı belirtilmektedir (Lee-Swanson & Sachse-Lee, 2000). Tek denekli desenlerle gerçekleştirilen araştırmalarda bağımlı değişken, değiştirilmek istenen davranıştır. Bağımsız değişken ise araştırmacının uyguladığı programdır (Kırcaali-İftar & Tekin, 1997). Bu çalışmada bağımlı değişken diskalkuli riskli çocukların bilişsel öğrenmeleri bağımsız değişken ise çoklu zekâ kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarıdır. Araştırmada, nicel veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından oluşturulan “Matematik Başarı Testi (MBT)” kullanılmıştır. Tek denekli deneysel modelde, her birey kendi kontrol grubu olarak değerlendirilip müdahale öncesindeki ve sonrasındaki durumu kıyaslanarak müdahalenin etkisi doğrudan incelenir; böylelikle her birey açısından müdahalenin etkililiği özgül olarak saptanabilir (Erdem, 2024).

Nitel araştırma yöntemi gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin yararlanıldığı; olayların ve algıların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir şekilde incelendiği araştırma olarak tanımlanır (Yıldırım & Şimşek, 2008). Nitel araştırmalarda

sayısal ve istatistiksel verilere daha sınırlı biçimde yer ayrılırken sözlü ifadeler ve nitel analizler öncelikli olarak vurgulanır (Karataş, 2015). Bu araştırmada nitel yöntemin tercih edilmesinin sebebi diskalkuli riskli öğrencilerin karşı karşıya kaldıkları zorlukların ve kişisel özelliklerinin birbirinden farklılık göstermesidir (Yaşar, 2024). Araştırma sürecinde, nitel araştırma yönteminin bir deseni olan durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışması, bir olgunun kendi gerçekliği bağlamında ele alınması, araştırılması ve tanımlanmasıdır (Yin, 2013). Durum çalışması, araştırılan konunun çeşitli durumlar tarafından da etkilenebileceği gerçeği esas alınarak tüm durumların bütüncül bir bakış açısıyla analiz edilmesidir (Ekiz, 2003). Süreç içerisinde araştırmacı tarafından araştırmacı günlüğü tutulmuş, gözlem notları alınmış, uygulama öncesinde ve sonrasında olmak üzere toplamda iki kez öğrenciler ve sınıf öğretmenleriyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış olup uygulanan müdahalenin öğrencilerin bilişsel öğrenmeleri üzerinde nasıl etki ettiği nitel olarak incelenmiştir.

Çalışma Grubunun Belirlenmesi

Diskalkuli riskli öğrencilerin tanılama sürecinde birçok yöntem kullanılır ve kullanılan bu yöntemler birbiriyle kıyaslandığında avantajlı ve dezavantajlı yönleri olduğu görülür. Bu araştırmada ise tanılama yöntemlerinin; mevcut olan sınırlılıkları, birbirine kıyasla zayıf yönleri ve bu yöntemlere ilişkin yöneltilen eleştiriler ele alındığında bu sınırlılıkların en aza indirgenmesi amacıyla birden çok yöntemin birlikte kullanılmasına karar verilmiştir (Akgün & Uygur-Toptaş, 2023). Diskalkuli riskli öğrencileri belirlemek için kullanılan çoklu araçlar ise; matematik başarı testi, diskalkuli kontrol listesi, öğrenci tanıma formu ve matematik dersi için sınıf öğretmenlerinin öğrenci hakkındaki görüşleridir. Diskalkuli riskli öğrencilerin oluşturduğu çalışma grubunun belirlenme süreci Şekil 1’de gösterilmiştir ve bu süreç aşağıda detaylı bir şekilde verilmiştir.

Şekil 1. Çalışma Grubunun Belirlenme Süreci



Araştırmacıya, 30 Ekim 2024 tarihinde Atatürk Üniversitesi tarafından verilen Etik Kurul Uygunluk Onay Belgesi (Ek 1) ve 18 Kasım 2024 tarihinde Milli Eğitim Bakanlığı tarafından verilen çalışma izni (Ek 2) sonrasında izin verilen okulda 108 tane öğrenciye Balcı (2019) tarafından geliştirilerek geçerlik-güvenirlik çalışmaları yapılmış olan ve 28 tane sorudan oluşan “3. Sınıf İçin Geliştirilen 1. Matematik Başarı Testi” (Ek 3) uygulanmıştır. Testin KR-20 güvenirlik katsayısı 0.834 olarak bulunmuş olup bu doğrultuda ölçekteki maddelerin güvenilir olduğu görülmektedir (Balcı, 2019). Test sonucuna göre üst ve alt grupta yer alacak olan öğrenciler belirlenirken, öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlardan yola çıkılarak testten elde ettikleri toplam puanlar hesaplanmıştır. Hesaplanan toplam puanlar en yüksek puanı alan öğrenciden en düşük puanı alan öğrenciye doğru sıralanarak sıralama ölçeğine çevrilmiştir. Üst grubu oluşturan öğrenciler, grubun ilk %27’lik dilimine; alt grubu oluşturan öğrenciler ise grubun son %27’lik dilimine karşılık gelmektedir. Madde analiz tablosunda, sınıfın %54’lük kısmı ile işlem yapılmakta geriye kalan %46’lık kısım çalışma grubundan çıkarılarak herhangi bir işleme tabi tutulmaz. En yalın haliyle madde analiz tablosunda üst grupta yer alan öğrenciler başarı düzeyi yüksek, alt grupta yer alan öğrenciler ise başarı düzeyi düşük olan öğrencilerdir (Zahit, 2021). Bu bilgiler ışığında test sonucunda alt grubu oluşturan %27’lik dilimde kalan 30 öğrenci belirlenmiştir. Bu doğrultuda %27’lik dilimde alt grupta yer alan öğrenciler arasından diskalkuli riskli öğrencileri tespit edebilmek amacıyla çalışma grubunun oluşturulmasına aşağıda belirtilen aşamalar doğrultusunda devam edilmiştir.

1. Matematik başarı testi sonucunda belirlenmiş olan 30 öğrencinin diskalkuli riskli olup olmadığı hakkında ayrıntılı bilgi sağlamak amacıyla okul idaresinden öğrencilerin karne

ortalamaları istenmiştir. Okul idaresi, araştırmacıya; bu öğrencilerin henüz ilköğretim seviyesinde olmasından ötürü herhangi bir karne not ortalamalarının olmadığını fakat sınıf öğretmenlerinin öğrencilerini yeterince tanıdıklarını ve bu doğrultuda onların başarı düzeyleri hakkında sağlıklı bir geri bildirim verebileceklerini belirtmiştir. Araştırmacı üç şubenin sınıf öğretmeniyle görüşmeler yapmış ve öğretmenlerden, uygulanan “3. Sınıf İçin Geliştirilen 1. Matematik Başarı Testi”nde (Ek 3) öğrencilerin genel olarak zorlandığı, test sonucunda belirlenen 30 öğrenciden 20’sinin matematik başarı düzeylerinin aslında gayet iyi olduğu, diskalkuli belirtisi göstermedikleri ve bu sebeple kontrol listesini doldurmayacakları yönünde geri bildirim almıştır.

Sınıf öğretmenlerinin görüşleri sonucunda belirlenmiş olan 10 öğrencinin diskalkuli riskli olup olmadığının daha derinlemesine analiz edilmesi amacıyla Yoong vd. (2023) tarafından geliştirilmiş olan “Diskalkuli Kontrol Listesi” (Ek 4) kullanılmıştır. Kontrol listeleri öğrencilerin sınıf öğretmenlerine dağıtılmış ve öğretmenler tarafından eksiksiz olarak doldurulmuştur. Kontrol listesinde 60 adet madde yer almaktadır. Bu listede yer alan maddelerde, diskalkulinin temel belirtileri arasında sayılan davranışların %50’sini gösteren öğrenciler belirlenmiştir. Kontrol listesinin sonuçlarına dayanarak 9 öğrenci ile çalışmaya devam edilme kararı alınmıştır.

Çalışma grubunun belirlenmesi sürecine, velilere ve katılımcılara “Bilgilendirilmiş Olur Formu, Çocuk Bilgilendirilmiş Gönüllü Onay Formu ve Ebeveyn Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” (Ek 5) gönderilerek devam edilmiştir. Bu formlar aracılığıyla, velilerin ilerleyen süreç içerisinde öğrencilerinin uygulamaya katılmasına; testlerin, ölçeklerin ve yarı yapılandırılmış görüşme formlarının uygulanmasına onay verip vermedikleri öğrenilmiştir. 9 öğrencinin velisi de çocuklarının bu çalışmaya katılmasına onay verdiklerini belirtmiştir.

Veli onaylarından sonra öğrenciye ait bilgilerin alınabilmesi amacıyla 9 öğrencinin velisine de “Öğrenci Tanıma Formu” verilerek devam edilmiştir. Bu çalışmada kullanılacak olan “Öğrenci Tanıma Formu” (Ek 6) araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. “Öğrenci Tanıma Formu” oluşturulurken Milli Eğitim Bakanlığınca (2019) yayımlanmış olan “Öğrenci Tanıma Formu” ile Karataş ve Yavuzer (2015) tarafından geliştirilen “Öğrenci Tanıma Formu”ndan yararlanılmıştır. Bu form vasıtasıyla öğrencilerin sağlık bilgileri, sosyoekonomik durumları ve eğitim geçmişlerine dair bilgiler elde edilmiştir. Bu araçla; süregelen bir şekilde devamsızlık yapan, kronik bir rahatsızlığı bulunan ya da benzer gerekçelerden dolayı başarı düzeyi düşük olduğu düşünülen öğrencilerin ayırt edilmesi hedeflenmektedir (Mutlu, 2016). Velilerin ve sınıf öğretmenlerinin verdikleri bilgiler doğrultusunda belirlenen 9 öğrencinin de çalışmaya katılmasına engel olacak herhangi bir dışlayıcı kriter bulgusuna rastlanılmamıştır. Çalışma

grubu belirlendikten sonra 9 öğrenci ile uygulama sürecine başlanmış fakat iki ders saati sonrasında 3 öğrencinin uygulamaya katılmaktan vazgeçtiği bilgisi sınıf öğretmenleri tarafından araştırmacıya iletilmiş olup sürece 6 öğrenci ile devam edilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, Türkiye’de 2024-2025 eğitim öğretim yılında Erzurum il merkezinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı bir ilkokulda üçüncü sınıfta öğrenim gören diskalkuli riskli 6 öğrenci oluşturmaktadır. Bununla birlikte, belirlenen diskalkuli riskli 6 öğrencinin sınıf öğretmenleriyle de çoklu zekâ kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının diskalkuli riskli öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine etkisine ilişkin düşüncelerini öğrenmek amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen ve açık uçlu sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Ö1: Devlet ilkokulunda eğitimine devam etmekte olan Ö1 erkek öğrencidir. Sağlık açısından süregelen bir hastalığı ve sürekli olarak kullandığı herhangi bir ilaç ya da tıbbi cihaz bulunmamaktadır. Sosyoekonomik düzeyi orta seviyede olan üç çocuklu bir ailede yaşamaktadır. İki abisiyle aynı odayı paylaşan öğrencinin kendine ait bir çalışma masası bulunmaktadır. Okul öncesi eğitim almadan 6 yaşında ilkokula başlamış ve şimdiye kadar okul değiştirmemiştir ancak öğretmen değişikliği yaşamıştır. Okula devamında herhangi bir aksama olmamıştır.

Ö2: Devlet ilkokulunda eğitimine devam etmekte olan Ö2 erkek öğrencidir. Sağlık açısından süregelen bir hastalığı ve sürekli olarak kullandığı herhangi bir ilaç ya da tıbbi cihaz bulunmamaktadır. Sosyoekonomik düzeyi orta seviyede olan üç çocuklu bir ailede yaşamaktadır. Ablası ve abisiyle aynı odayı paylaşan öğrencinin kendine ait bir çalışma masası bulunmaktadır. Okul öncesi eğitim almadan 7 yaşında ilkokula başlamıştır. Şimdiye kadar hem okul hem de öğretmen değişikliği yaşamıştır. Okula devamında herhangi bir aksama olmamıştır.

Ö3: Devlet ilkokulunda eğitimine devam etmekte olan Ö3 kız öğrencidir. Sağlık açısından süregelen bir hastalığı ve düzenli olarak kullandığı herhangi bir ilaç ya da tıbbi cihaz bulunmamaktadır. Sosyoekonomik düzeyi orta seviyede olan üç çocuklu bir ailede yaşamaktadır. Öğrencinin kendine ait odası ve çalışma masası bulunmaktadır. Okul öncesi eğitim almış olup 6 yaşında ilkokula başlamıştır. Şimdiye kadar okul ya da öğretmen değişikliği yaşamamıştır. Okula devamında ise herhangi bir aksama olmamıştır.

Ö4: Devlet ilkokulunda eğitimine devam etmekte olan Ö4 kız öğrencidir. Sağlık açısından süregelen bir hastalığı ve düzenli olarak kullandığı herhangi bir ilaç ya da tıbbi cihaz

bulunmamaktadır. Sosyoekonomik düzeyi orta seviyede olan beş çocuklu bir ailede yaşamaktadır. Öğrencinin kendine ait odası ve çalışma masası bulunmaktadır. Okul öncesi eğitim almadan 7 yaşında ilkokula başlamıştır. Şimdiye kadar okul ya da öğretmen değişikliği yaşamamıştır. Okula devamında ise herhangi bir aksama olmamıştır.

Ö5: Devlet ilkokulunda eğitimine devam etmekte olan Ö5 erkek öğrencidir. Sağlık açısından süregelen bir hastalığı ve düzenli olarak kullandığı herhangi bir ilaç ya da tıbbi cihaz bulunmamaktadır. Sosyoekonomik düzeyi orta seviyede olan üç çocuklu bir ailede yaşamaktadır. Öğrencinin kendine ait odası ve çalışma masası bulunmaktadır. Okul öncesi eğitim almadan 7 yaşında ilkokula başlamıştır. Şimdiye kadar okul ya da öğretmen değişikliği yaşamamıştır. Okula devamı genelde düzenli olmakla birlikte zaman zaman kısa süreli aksamalar yaşanmıştır.

Ö6: Devlet ilkokulunda eğitimine devam etmekte olan Ö6 erkek öğrencidir. Sağlık açısından süregelen bir hastalığı ve düzenli olarak kullandığı herhangi bir ilaç ya da tıbbi cihaz bulunmamaktadır. Sosyoekonomik düzeyi yüksek seviyede olan iki çocuklu bir ailede yaşamaktadır. Okul öncesi eğitim almadan 7 yaşında ilkokula başlamıştır. Şimdiye kadar okul ya da öğretmen değişikliği yaşamamıştır. Okula devamı genelde düzenli olmakla birlikte zaman zaman kısa süreli aksamalar yaşanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın veri toplama araçlarını çoklu zekâ alanları değerlendirme ölçeği, matematik başarı testi, araştırmacı günlükleri ve yarı yapılandırılmış görüşmeler oluşturmaktadır. Öğrencilerin hangi zekâ alanlarının daha baskın olduğunu görmek için kullanılan araç “Çoklu Zekâ Alanları Değerlendirme Ölçeği” dir. Öğrencilerin sayma becerileri ile toplama ve çıkarma işlemi becerilerini ölçmek için ise araştırmacı tarafından geliştirilen “Matematik Başarı Testi” ön test-son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin bilişsel öğrenmelerini ölçmek için sadece ölçekler ya da testler kullanmak yeterli olmayacağı için uygulama sürecinde, araştırmacı günlükleri tutulmuş ve yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu veri toplama araçlarına ilişkin kapsamlı açıklamalara aşağıda yer verilmiştir.

Çoklu Zekâ Ölçeği

Araştırmada Gülşen (2015) tarafından geliştirilen “Çoklu Zekâ Alanları Değerlendirme Ölçeği” (Ek 7), öğrencilerin hangi zekâ alanlarının daha baskın olduğunu görmek amacıyla kullanılmıştır. Ölçek “Benim İçin Hiç Uygun Değil” (1), “Benim İçin Çok Az Uygun” (2), “Benim İçin Kısmen Uygun” (3), “Benim İçin Oldukça Uygun” (4), “Benim İçin Tamamen

Uygun” (5) olmak üzere beşli likert tipi bir derecelendirme sistemiyle oluşturulmuştur. Çoklu zekâ alanları, elde edilen toplam puanlara göre 10-17 puan arası için “Gelişmemiş”, 18-25 puan arası için “Biraz Gelişmiş”, 26-33 puan arası için “Orta Düzeyde Gelişmiş”, 34-41 puan arası için “Gelişmiş”, 42-50 puan arası için ise “Çok Gelişmiş” şeklinde değerlendirilmektedir. Toplamda 80 maddeden oluşan bu ölçek “sözel/dilsel”, “mantıksal/matematiksel”, “görsel/uzamsal”, “müziksel/ritmik”, “doğa/doğacı”, “kişiler arası/sosyal”, “bedensel/kinestetik” ve “içsel/öze dönük” olmak üzere sekiz alt boyutu içermektedir. Gülşen (2015) tarafından, Çoklu Zekâ Alanları Değerlendirme Ölçeği’nin standart maddelere göre Cronbach’s Alpha katsayısı 0.968; ölçekteki maddelerin bütün halinde Cronbach’s Alpha değeri ise 0.965 olarak bulunmuş olup bu değerler doğrultusunda ölçekteki maddelerin oldukça güvenilir olduğu görülmektedir.

Matematik Başarı Testi

Araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan “Matematik Başarı Testi” (Ek 8) çoklu zekâ kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının diskalkuli riskli öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine etkisinin incelenmesi amacıyla uygulama sürecinde ön test/son test olarak uygulanmıştır. Geliştirilmiş olan matematik başarı testi birinci ve ikinci sınıf kazanımları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Diskalkuliye yönelik yapılan tanımlarda ortak olarak; çocukların normal zekâ düzeyine sahip olmalarına ve uygun eğitim öğretim teknikleriyle eğitim almalarına rağmen matematikte, yaşitlarını yaklaşık iki sene geriden takip edecek şekilde düşük başarı gösterdikleri belirlenmiştir (Mutlu & Akgün, 2017). Bu yüzden matematik başarı testi hazırlanırken Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanmış olan “Biçimlendirici Değerlendirme Etkinlik Örnekleri”nden, “İlkokul 1. Sınıf Matematik Dersi Biçimlendirici Değerlendirme Etkinlik Örnekleri Kılavuz Kitabı”ndan, “İlkokul 2. Sınıf Matematik Dersi Biçimlendirici Değerlendirme Etkinlik Örnekleri Kılavuz Kitabı”ndan, “Matematik 1. Sınıf 4. Ünite Etkinlik Fasikülü”nden, “2. Sınıf Matematik Çalışma Yaprakları”ndan faydalanılmıştır. Geliştirilmiş olan matematik başarı testine son hali verilmeden önce testin geçerliğini ve güvenilirliğini artırmak için beş adet uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Görüşleri alınan uzmanlardan biri devlet üniversitesinde alanında uzman akademisyen olup geriye kalan dördü ise Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde görev yapmakta olan sınıf öğretmenleridir. Görüşlerine başvuru uzmanlar, soru yönergelerinde birtakım eksikliklerin olduğunu belirtmiş ve bu eksikliklerin giderilmesine yönelik önerilerde bulunmuşlardır. Örneğin, bazı soru yönergelerinin anlatım açısından yetersiz ve karmaşık olduğu belirtilmiştir. Bu kapsamda “Aşağıdaki nesneleri sayarak bulduğunuz sayıyı büyüklük-küçüklük bakımından 10 sayısı ile karşılaştırınız.” şeklinde daha anlaşılır yönergeler

önerilmiştir. Ayrıca birkaç soruda cümlelerin ayrı ayrı yazılması yerine tek bir öncülde birleştirilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Bu öneriye örnek olarak “Aşağıdaki uğur böceklerinin sayısını önce tahmin ediniz, sonra sayarak uğur böceklerinin miktarını bulunuz.” cümlesi verilebilir. Testte yer alan bazı yönergelerdeki anlatım bozuklukları da uzmanlar tarafından vurgulanmıştır. Örneğin, “Ayça, Yerli Malı Haftasını kutlamak için annesiyle birlikte 16 tane poğaça yapıyor. Bu poğaçalardan 6 tanesini kardeşi Kerem için ayırıyorlar...” şeklinde düzeltilmesinin daha uygun olacağı ifade edilmiştir. Başka bir uzman birinci soruda seviyeye uygun ve sayması daha kolay nesnelerin kullanılabileceği yönünde önerilerde bulunmuştur. Bir diğer uzman dördüncü soruda da örneği bulunduğu gibi “Aşağıdaki görselde verilen kupalara kaç adet kupa daha eklenirse toplam 1 düzine kupa elde edilmiş olur?” soru kalıpları yerine “Yapınız, ediniz” şeklinde sade ve ortak bir dil ile yazılmasını önermiştir. Başka bir uzman beşinci soruya ilişkin olarak, kolaydan zora doğru gidilecekse geri sayma etkinliğinin sorunun başında yer almaması gerektiğini ifade etmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli olan tüm düzenlemeler araştırmacı tarafından yapılmış olup soru yönergeleri; içerik, anlatım ve yapı açısından yeniden düzenlenmiştir.

Matematik başarı testinde yer alan sorular açık uçlu olacak şekilde hazırlanmıştır. Açık uçlu sorularla öğrencilerin; sayma becerileri ile toplama ve çıkarma işlemi becerilerinin ayrıntılı olacak şekilde değerlendirilebilmesi, bilgi sahibi olmadıkları sorularda şans başarısının önüne geçilmesi ve adım adım yapılan işlemlerin incelenebilmesi hedeflenmiştir (Demirci, 2018). Testin geliştirilme aşamasında, 2018 yılında uygulanmaya başlayan Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) esas alınarak testte yer alacak olan sayma becerileri ile toplama ve çıkarma işlemi becerilerine ait kazanımlar belirlenmiştir. Belirlenen kazanımlar esas alınarak toplamda 21 sorudan oluşan “Matematik Başarı Testi” nin ön çalışması tamamlanmıştır. Geliştirilen testin kapsam geçerliğini sağlayabilmek adına “Matematik Başarı Testi Belirtke Tablosu” (Ek 9) hazırlanmıştır.

Matematik başarı testinin güvenilirlik çalışmalarını yapmak için Türkiye’de 2024-2025 eğitim öğretim yılında Erzurum il merkezinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı bir ilkokulda üçüncü sınıfta öğrenim gören 111 öğrenciye test uygulanmıştır. Diskalkuliye yönelik yapılan tanımlarda ortak olarak; çocukların normal zekâ düzeyine sahip olmalarına ve uygun eğitim öğretim teknikleriyle eğitim almalarına rağmen matematikte, yaşitlarını yaklaşık iki sene geriden takip edecek şekilde düşük başarı gösterdikleri belirlenmiştir (Mutlu & Akgün, 2017). Bu sebeple, matematik başarı testinin soruları birinci ve ikinci sınıf seviyesine ait öğrenme kazanımları temel alınarak hazırlanmıştır. Ön çalışması tamamlanmış olan matematik başarı testinden elde edilen toplam puanlar 111 öğrenci için küçükten büyüğe doğru sıralanmıştır. Bu

sıralama doğrultusunda alt grubu oluşturan %27'lik dilimde kalan 30 öğrenci, üst grubu oluşturan %27'lik dilimde kalan 30 öğrenci ve kalan 51 öğrenci ise orta grup olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu üç grup dikkate alınarak ön çalışması tamamlanmış olan matematik başarı testinin tüm sorularına ilişkin madde güçlük (P) ve madde ayırt edicilik (D) indeksleri hesaplanmıştır. Tablo 1’de “Matematik Başarı Testinde Yer Alan Soruların Madde Analizleri” sunulmuştur.

Tablo 1. *Matematik Başarı Testinde Yer Alan Soruların Madde Analizleri*

Soru Numarası	Üst Grup Toplam Puan	Alt Grup Toplam Puan	Madde Güçlük İndeksi (p)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (d)
1	133.28	103.53	0.829	0.208*
2	138.04	92.82	0.808	0.316
3	136.38	106	0.848	0.212*
4	142.8	61.88	0.716	0.566
5	114.24	66.64	0.633	0.333
6	131.6	99.74	0.810	0.323
7	138.04	95.2	0.816	0.300
8	142.8	121.38	0.925	0.150**
9	97.58	19.04	0.408	0.550
10	139.42	62.14	0.705	0.541
11	141.74	118.58	0.911	0.362
12	135.68	76.67	0.743	0.431
13	122.77	46.32	0.592	0.535
14	132.66	21.92	0.541	0.775
15	133.28	49.98	0.641	0.583
16	140.8	86.79	0.796	0.378
17	138.16	92.56	0.807	0.319
18	136.42	53.78	0.665	0.578
19	132.2	64.96	0.690	0.470
20	131.92	88.4	0.771	0.304
21	99.96	59.5	0.558	0.383

Madde güçlük indeksi 0 ile 1 arasında değer alır. Madde güçlük indeksinin; sıfıra doğru yaklaşması maddenin zorlaştığını, bire doğru yaklaşması ise maddenin kolaylaştığını gösterir. En ideal madde güçlük indeksi 0.5 olan maddedir (Zahit, 2021). Madde ayırt edicilik indeksi -1 ile +1 arasında değer alır (Hasaıçebi vd., 2020). Madde ayırt edicilik indeksi; -1 ile 0.19 arasında ise madde testten atılmalı; 0.20 ile 0.29 arasında ise madde düzeltilmeli; 0.30 ile 0.39 arasında ise maddenin iyi olduğu; 0.40 ile +1 arasında ise maddenin mükemmel olduğu

belirtilmektedir (Zahit, 2021). Bu veriler doğrultusunda gerçekleştirilen uygulama sonucunda testteki hiçbir maddenin, madde güçlük indeksi 0.20'den düşük çıkmamıştır. Madde ayırt edicilik indeksleri incelendiğinde; birinci ve üçüncü soruların düzeltilmesi, sekizinci sorunun ise testten çıkarılması gerektiği belirlenmiş fakat bu sorularda herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. Bu durumun temel sebebi ilgili soruların, testin ölçmeyi amaçladığı kazanımlarla doğrudan ilişkili ve ölçme açısından vazgeçilmez nitelikte olmasıdır. Söz konusu maddeler testten çıkarıldığında, ölçülmesi amaçlanan kazanımların geçerli bir biçimde ölçülmesi mümkün olmayacaktır. Bu sebeple ilgili soruların uzman görüşleri doğrultusunda testten çıkarılmamasına karar verilmiştir. Matematik başarı testinin, yapılan güvenirlik analizinde Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı 0.971 olarak bulunmuştur.

Araştırmacı Günlükleri

Araştırmacı günlükleri, araştırmacının uygulamalara dair düşüncelerini sistemli bir şekilde kaydettiği notlar ve araştırma sürecinde deneyimlediği duyguları aktardığı yazılardan oluşur (Glesne, 2013, s. 104). Araştırmacı günlükleri; araştırma sürecindeki değişiklikleri, karşılaşılan güçlükleri, elde edilen bulguları ayrıntılı şekilde belgeleyerek araştırmanın şeffaflığını ve geçerliliğini artırır. Uygulama sürecinde öğrencilerin duygu ve düşüncelerini, uygulanan öğretim yönteminin öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine olan etkisini incelemek amacıyla araştırmacı günlüğü tutulmuştur. Araştırmacı günlüğünün içeriğinde o gün yapılan etkinlikler, öğrencilerin genel tutumları, ortam koşulları, öğrencilerin hangi zeka alanlarını daha fazla kullandığı, öğrencilerin sayma becerileri ile toplama ve çıkarma işlemi becerilerindeki gelişmeler, araştırmacının ilerleyen aşamalar için uygulamaya koyabileceği değişiklikler yer almaktadır. Araştırmacı, öğrencilerin teknolojinin kullanımı esnasındaki tepkilerine, öğrencilerin sosyal etkileşimlerine, sayma becerileri ile toplama ve çıkarma işlemi becerilerinde kullandıkları yöntem ve stratejilere özellikle dikkat etmiş ve bunlara araştırmacı günlüğünde yer vermiştir.

Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler

Literatürde görüşme türleri, farklı kaynaklarda çeşitli biçimlerde sınıflandırılmıştır. Saracaloğlu ve Eranıl (2019) bu türleri; yapılandırılmış görüşme, yarı yapılandırılmış görüşme ve yapılandırılmamış görüşme olmak üzere üç kategori altında incelemiştir. Bu çalışmada yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme, önceden belirlenmiş sorular ve konular etrafında belirli bir çerçeveye sunar. Araştırmacı görüşme esnasında daha ayrıntılı bilgiye ihtiyaç duyduğunda sorular üzerinde değişiklik yaparak soruları yeniden revize edebilmektedir (Ekiz, 2020). Katılımcı tecrübelerini ve görüşlerini serbestçe ifade eder. Uygulama

sürecinde öğrencilerin ve sınıf öğretmenlerinin çoklu zekâ kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının diskalkuli riskli öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine etkisine ilişkin düşüncelerini öğrenmek amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen ve açık uçlu sorulardan oluşan “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları”ı kullanılmıştır (Ek 10). Yarı yapılandırılmış görüşme formları geliştirilirken Doğmaz (2022) tarafından hazırlanan “Görüşme Formları”ndan yararlanılmıştır. Ayrıca bir uzman görüşü alınarak testte gerekli olan düzeltmeler yapılmıştır. Görüşlerine başvurulmuş uzman, soru yönergelerinde ve ifade netliğinde birtakım eksikliklerin olduğunu belirtmiş ve bu eksikliklerin giderilmesine yönelik önerilerde bulunmuştur. Örneğin, öğrenciye yönelik hazırlanmış olan “Ders esnasında kullandığımız Web 2.0 araçları, artırılmış gerçeklik teknolojisi gibi araçlar matematik dersine karşı bakış açını değiştirdi mi, bu etkinlikleri sevdin mi?” şeklindeki bir sorunun yönlendirmeli bir soru olduğunu ve görüşme esnasında öğrenciye yönlendirmeli soruların sorulmaması gerektiğini araştırmacıya bildirmiştir. Bir başka düzeltmede “Öğrencinin matematik dersiyle ilgili genel tavrı nasıldır?” sorusundaki tavrı kelimesinin kullanımının doğru olmadığını, bunun yerine tutum kelimesinin kullanılmasının daha doğru olacağını belirtmiştir. Görüşmelerde alınan notların kaydı tutulmuştur. Görüşmeler, araştırmanın amaçları çerçevesinde öğrenciler ve öğretmenlerle yarı yapılandırılmış şekilde gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler yüz yüze ve okulda uygun sessiz bir odada yapılmıştır. Her görüşme ortalama 15 dakika sürmüş ve görüşme esnasında notlar tutulmuştur. Görüşme esnasında katılımcıların kendilerini açık ve net bir şekilde ifade edebilecekleri samimi bir ortam oluşturularak katılımcılara açık uçlu sorular yöneltilmiştir. Görüşmeler tamamlandıktan sonra elde edilen veriler gizlilik ilkelerine uygun olacak şekilde muhafaza edilmiştir. Bu süreç araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğine katkı sağlamıştır.

Uygulama Süreci

Uygulama 2024-2025 eğitim öğretim yılı birinci döneminde Erzurum il merkezinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı bir ilkokulda üçüncü sınıfta öğrenim gören diskalkuli riskli 6 öğrenci ile yürütülmüştür. Uygulamaya başlanmadan önce, 18 Kasım 2024 tarihinde Milli Eğitim Bakanlığı’ndan gerekli çalışma izni (Ek 2) alınmış; velilere ve katılımcılara “Bilgilendirilmiş Olur Formu, Çocuk Bilgilendirilmiş Gönüllü Onay Formu ve Ebeveyn Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” (Ek 5) gönderilerek doldurulmuştur. Diskalkuli riskli üçüncü sınıf öğrencilerini belirleyebilmek için; 3. sınıf için geliştirilen 1.matematik başarı testi, sınıf öğretmenlerinin görüşleri, diskalkuli kontrol listesi ve öğrenci tanıma formu kullanılmıştır. Okul yönetimi ve sınıf öğretmenleri bilgilendirilerek uygulamaya katılacak öğrenciler için bir ders planı oluşturulmuştur. Süre uygunluğuna, öğrencilerin öğrenme hızları dikkate alınarak karar verilmiştir. Uygulama süreci, toplam 18 ders saatini kapsayan bir ders planı doğrultusunda yürütülmüştür. Ek 11’de

verilen ders planında, öğrencilere kazandırılması hedeflenen kazanımlar ve bu kazanımlara ayrılan ders saatleri detaylı bir şekilde gösterilmiştir.

Diskalkuli riskli öğrenciler belirlendikten sonra bu öğrencilerin hangi zekâ türlerinin daha baskın olduğunu öğrenmek adına geçerliği ve güvenilirliği test edilmiş olan “Çoklu Zekâ Alanları Değerlendirme Ölçeği” (Ek 7) öğrencilere uygulanmıştır. Bu ölçekten elde edilen sonuçlara göre öğretim sürecinde kullanılan teknoloji destekli uygulamalar, diskalkuli riskli öğrencilerin baskın olan zekâ türüne hitap edecek şekilde belirlenmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen uygulamaların 3.sınıf seviyesine uygun olup olmadığını belirlemek için kapsamlı bir değerlendirme süreci gerçekleştirilmiştir. Öncelikle uygulamalar MEB’in 3.sınıf matematik dersi öğretim programı kazanımları ile uyumlu olacak biçimde tasarlanmıştır. Öğrencilerin bilişsel gelişimleri ve kavrama düzeyleri temel alınarak açık ve anlaşılır yönergelerle desteklenmiştir. Bu konuyla alakalı literatürde var olan çalışmalar incelenmiştir. Tasarlanan uygulamalar için matematik ve teknoloji alanındaki uzmanların görüşleri alınarak içeriklerin seviyeye uygunluğu ve kazanımlarla ilişkisi açısından değerlendirilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak uygulamaların öğrenci düzeyine uygunluğu sağlanmıştır. Tablo 2’de altı öğrenciye ait çoklu zekâ alanlarının puanları ve bu zekâ alanlarındaki baskınlık dereceleri yer almaktadır.

Tablo 2. *Diskalkuli Riskli Öğrencilerin Baskın Olan Zekâ Türleri*

Öğrenci Kodu	Sözel Zekâ	Matematiksel Zekâ	Görsel Zekâ	Müziksel Zekâ	Doğa Zekâsı	Sosyal Zekâ	Kinestetik Zekâ	İçsel Zekâ
Ö1	32	30	25	25	27	35	46	40
Ö2	30	28	32	30	32	29	36	29
Ö3	49	40	47	44	48	49	43	49
Ö4	25	25	29	30	22	25	13	19
Ö5	44	29	37	36	37	37	33	31
Ö6	23	27	41	21	20	29	43	21

Çoklu zekâ alanları, elde edilen toplam puanlara göre 10-17 puan arası için “Gelişmemiş”, 18-25 puan arası için “Biraz Gelişmiş”, 26-33 puan arası için “Orta Düzeyde Gelişmiş”, 34-41 puan arası için “Gelişmiş”, 42-50 puan arası için ise “Çok Gelişmiş” şeklinde değerlendirilmektedir (Gülşen, 2015). Bu puanlama sistemi dikkate alınarak puanlama yapıldığında aşağıda yer alan sonuçlara ulaşılmıştır.

Ö1 kodlu öğrencinin en baskın zekâ türü kinestetik zekâ (46 puan) iken ikinci sırada gelen baskın zekâ türü ise içsel zekâdır (40 puan). Ö2 kodlu öğrencinin en baskın zekâ türü kinestetik zekâ (36 puan) iken ikinci sırada gelen baskın zekâ türleri ise görsel zekâ (32 puan) ve doğa zekâsıdır (32 puan). Ö3 kodlu öğrencinin en baskın olan zekâ türleri sözel zekâ (49

puan), sosyal zekâ (49 puan) ve içsel zekâdır (49 puan). Ö4 kodlu öğrencinin en baskın zekâ türü müziksel zekâ (30 puan) iken ikinci sırada gelen baskın zekâ türü ise görsel zekâdır (29 puan). Ö5 kodlu öğrencinin en baskın zekâ türü sözel zekâ (44 puan) iken ikinci sırada gelen baskın zekâ türleri ise görsel zekâ (37 puan), doğa zekâsı (37 puan) ve sosyal zekâdır (37 puan). Ö6 kodlu öğrencinin en baskın zekâ türü kinestetik zekâ (43 puan) iken ikinci sırada gelen baskın zekâ türü ise görsel zekâdır (41 puan). Uygulama sürecinde çoklu zeka alanları dikkate alınarak teknoloji destekli uygulamalar tasarlanmıştır. Bu uygulamalarla öğrencilerin farklı öğrenme stillerine uygun bir öğretim süreci gerçekleştirilmiştir. Bu sayede öğrencilerin bireysel farklılıkları dikkate alınarak her zeka alanını destekler nitelikte etkinlikler sunulmuştur. Öğrencilerin derse karşı olan ilgi ve motivasyonları yükselerek akademik başarıları yükselmiştir. Ayrıca öğrencilerin güçlü yönlerini daha iyi ortaya çıkarmalarını ve kendilerini geliştirmelerini mümkün kılmıştır.

Uygulama sürecinde artırılmış gerçeklik teknolojisi uygulaması olan CoSpaces Edu ve Ders Ekranı, Wordwall, LearningApps isimli Web 2.0 araçları kullanılmıştır. CoSpaces Edu, öğrencilerin ve öğretmenlerin kendi 3D içeriklerini kolaylıkla hazırlamasına, bu içerikleri kodlama yoluyla canlandırmasına ve artırılmış gerçeklik veya sanal gerçeklik ortamlarında deneyimlemesine olanak tanıyan bir eğitim teknolojisidir. Öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmeyi hedefleyen CoSpaces Edu dijital okuryazarlık becerilerini geliştirir (URL-1). CoSpaces Edu, Delightex şirketinin geliştirdiği bir platformdur (URL-2). Araştırmacı tarafından, CoSpaces Edu uygulamasından öğrencilerin baskın olan zekâ türlerine hitap edecek şekilde oyunlar tasarlanmıştır. CoSpaces Edu’da içerik oluşturma süreci; üç boyutlu nesneler, yapı taşları, multimedya öğeleri yükleme, blok tabanlı kodlama gibi birçok özelliği içerir ve basit bir işlem olan sürükle-bırak yöntemiyle gerçekleştirilir. CoSpaces Edu tarafından geliştirilmiş olan görsel blok tabanlı kodlama dili CoBlocks, özellikle genç yaşlardaki kodlayıcılar için uygundur (URL-3). CoSpaces Edu’da, araştırmacı tarafından oyun tasarlanırken görsel öğeler için “Ideogram” uygulamasından, modeller/karakterler için “Meshy, Tripo3D, Avaturn.me ve Sketchfab” uygulamalarından, ses öğeleri için “Dubsmart” uygulamasından, renkler için “Colorhunt” uygulamasından yararlanılmıştır.

CoSpace’te araştırmacı tarafından tasarlanan oyunda, uygulamanın öğrencilerin ilgisini çekmek ve derse odaklanmalarını sağlamak için bir hikâye kurgulanmıştır. Hikâyenin her sahnesinde birbirinden farklı kurgusal karakterlere yer verilmiştir. Her karakter, işlenecek olan kazanımın sesli bir şekilde anlatımını yapmış, olay örgüsünü anlatmış ve o sahnede yapması gereken görevi açıklamıştır. Yapılan açıklama ve sahneler çoklu zekâ kuramına göre incelendiğinde:

Sözel/Dilsel Zekâ: İşlenecek olan kazanımın oyun içerisinde sesli bir şekilde anlatımının yapılması, öğrencilerle doğrudan iletişim kurulması, hikâye anlatımının yapılması, öğrencilere görevler verilmesi, söylenenlerin açık ve anlaşılır bir şekilde olması tasarlanan oyunun tüm sahnelerinde sözel/dilsel zekâyâ yeterince vurgu yapıldığını gösterir.

Mantıksal/Matematiksel Zekâ: Öğrencilere matematiksel işlem yapmalarını gerektirecek görevler verilmesi ve öğrencilerin matematiği günlük yaşamda kullanmalarına teşvik edilmesi mantıksal/matematiksel zekâyâ vurgu yapıldığını gösterir.

Görsel/Uzamsal Zekâ: Sayma köyü, toplama köyü, çıkarma köyü gibi yerlerin ve oyundaki bütün karakterlerin üç boyutlu yapılarla gösterilmesi görsel dikkat becerilerini geliştirir; bu durum tasarlanan oyunda görsel/uzamsal zekâyâ oldukça fazla vurgu yapıldığını gösterir.

Müziksel/Ritmik Zekâ: Tasarlanan oyunda kurgusal karakterlerin öğrencilere verilen görevleri sesli bir şekilde anlatması, bazı sahnelerde arka planda müziklerin çalması müziksel/ritmik zekâyâ vurgu yapıldığını gösterir.

Doğa Zekâsı: Hikâyenin kurgusunda “Orman Krallığı” vurgusunun yapılması ve etraftaki öğelerde sürekli olarak ağaçların, hayvanların, bitkilerin bulunması tasarlanan oyunun doğa zekâsına uygun olduğunu gösterir.

Kişilerarası/Sosyal Zekâ: Kaybolan çocukların yardıma ihtiyacı olduğu ve onları birlikte kurtarma vurgusunun yapılması, verilen görevlerin birlikte tamamlanması sosyal ilişki kurma becerisini ve iş birliği duygusunu geliştirmeye yardımcı olur.

Bedensel/Kinestetik Zekâ: Tasarlanan oyunda doğrudan bedensel/kinestetik zekâyâ vurgu yapan bir öğe bulunmamaktadır fakat hikâye sınıf içerisinde kinestetik etkinliklerle bütünleştirilirse oyun kinestetik zekâyâ da hitap etmiş olur.

İçsel Zekâ: Kaybolan çocukların yardıma ihtiyacı olduğu vurgusu empati duygusunu geliştirir. Öğrencinin, sorulara doğru cevap verdikçe ilerleyecek olması bireysel motivasyon, dikkat ve öz disiplin gibi becerilerin gelişmesini destekler.

Aşağıda süreç boyunca kullanılan Web 2.0 araçlarına ve araştırmacı tarafından yapılan CoSpaces oyun tasarımlarına yer verilmiştir.

Araştırma sürecinde bağımsız değişken teknoloji destekli matematik öğretim sürecidir. Bu süreçte sonuca etki edebilecek diğer değişkenler araştırmacı tarafından titizlikle kontrol altına alınmıştır. Uygulama sürekli olarak okulun beşinci ve altıncı ders saatlerinde araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Uygulama sürecinde yapılan derslerin aynı fiziksel ortamda,

aynı öğretim materyalleri kullanılarak işlenmesine özen gösterilmiştir. Her öğrencinin eşit bir şekilde artırılmış gerçeklik uygulamalarına ve Web 2.0 araçlarına erişimi sağlanmıştır. Kullanılacak olan cihazlar uygulama öncesinde test edilerek ders esnasında karşılaşılabilecek teknik sorunlar en aza indirgenmiştir. Öğrenciler uygulama süreci boyunca yakından takip edilerek araştırmacının kullanmış olduğu uygulamalar dışında herhangi bir ek öğretim almadıkları gözlemlenmiştir. Süreç boyunca katılımcıların sınıf öğretmenleriyle etkileşim kurulmuş olup sınıf öğretmenlerine kapsamlı bir bilgilendirme yapılmıştır. Araştırmacı, öğrencilere kullanılacak araçların ve etkinliklerin nasıl yapılacağı hakkında gerekli yönlendirmeleri yapmıştır. Öğrencilerin etkinliklere etkin katılımını sağlamış ve öğrencilerin davranışlarını gözlemleyerek araştırmacı günlüğüne yazmıştır.

1.Gün (06.01.2025): Uygulama sürecinin birinci gününde gerçekleştirilmek istenen amaç; öğrencilere 100'e kadar olan nesne gruplarının sayısını belirleme, bu sayıları rakamlarla yazma ve okuma, nesne sayısı 100'den az olan çoklukları onluk ve birlik gruplarına ayırma, bir çoklukta nesne sayısını tahmin etme ve tahmini kontrol etme becerilerini kazandırmaktır. Uygulama sürecinin nasıl işleyeceği öğrencilere anlatılmıştır. CoSpaces'te tasarlanan oyun öğrencilere tanıtılmıştır. Daha sonra oyun açılarak derse başlanmıştır.

Araştırmacı dersin ilk 10 dakikasında öğrencilerin dikkatini çekecek bir problem sunarak derse başlamıştır. Öğrencilere bir görsel göstererek “Sizce bu çiftlikte kaç tane hayvan var?” sorusunu yöneltmiştir. Öğrenciler çeşitli tahminlerde bulunarak “125, 130, 133” gibi cevaplar vermiştir. Araştırmacı “Şimdi buradaki hayvan sayısını teknoloji yardımıyla birlikte bulacağız, hazır mısınız?” diyerek “Nesne Sayısını Bulma” artırılmış gerçeklik uygulamasını açmıştır. Artırılmış gerçeklik uygulamasında öğrenciler büyük bir heyecanla derse katılım göstermişlerdir. Öğrenciler hayvanları büyük bir dikkatle sayarken zaman zaman parmaklarını kullanmıştır. Bazı öğrenciler buldukları sonuçları birbirleriyle karşılaştırmıştır. Süreç boyunca öğrencilerin ilgi ve dikkati üst düzeyde olmuştur. Dersin sonraki aşamasında yine bir artırılmış gerçeklik uygulaması olan “Onluklar ve Birlikler Oyunu” ile devam edilmiştir. Ekranda “Kek 8 TL” gibi sorular belirmiş ve öğrenciler bu sayıları sırasıyla onluk ve birliklerine ayırmıştır. Oyun öğrenciler için oldukça öğretici olmuştur. Öğrenciler hata yaptığında yapılan hatalar birlikte tartışılarak düzeltilmiştir. Dersin üçüncü aşamasında öğrencilere, artırılmış gerçeklik uygulaması olan “Deste ve Düzin” oyunu oynatılmıştır. Oyun öğrencilerin keyif alarak katıldıkları bir etkinlik haline bürünmüştür. Dersin dördüncü aşamasında Web 2.0 araçlarından “Ders Ekranda” uygulaması kullanılarak bu kazanımların tekrarı niteliğinde olan oyunlar oynatılmıştır. Öğrenciler hızlı cevaplar vermeye çalışarak oyunu yarışma havasında oynamaya başlamıştır. Dersin son aşamasında araştırmacı “Bugün neler öğrendik? tarzındaki sorular

eşliğinde işlenilen kazanımları tekrar etmiştir. Öğrencilerden “Deste ve düzineyi sürekli olarak karıştırıyordum, artık daha iyi anladım.” ya da “Artık bir sayının kaç onluk kaç birlikten oluştuğunu yapabiliyorum” şeklinde dönütler alınmıştır. Ders bitirilmeden önce öğrencilere bir sonraki derste hangi kazanımların işleneceği hakkında bilgi verilmiştir. Uygulama sürecinin geri kalan 16 ders saati de, ilk iki ders saatinde uygulanan ders planı doğrultusunda benzer yöntem ve tekniklerle yürütülmüştür.

Şekil 2. CoSpaces Oyun Tasarımı 1-Masaüstü Görüntüsü



Şekil 3. CoSpaces Oyun Tasarımı 1-AR Görüntüsü



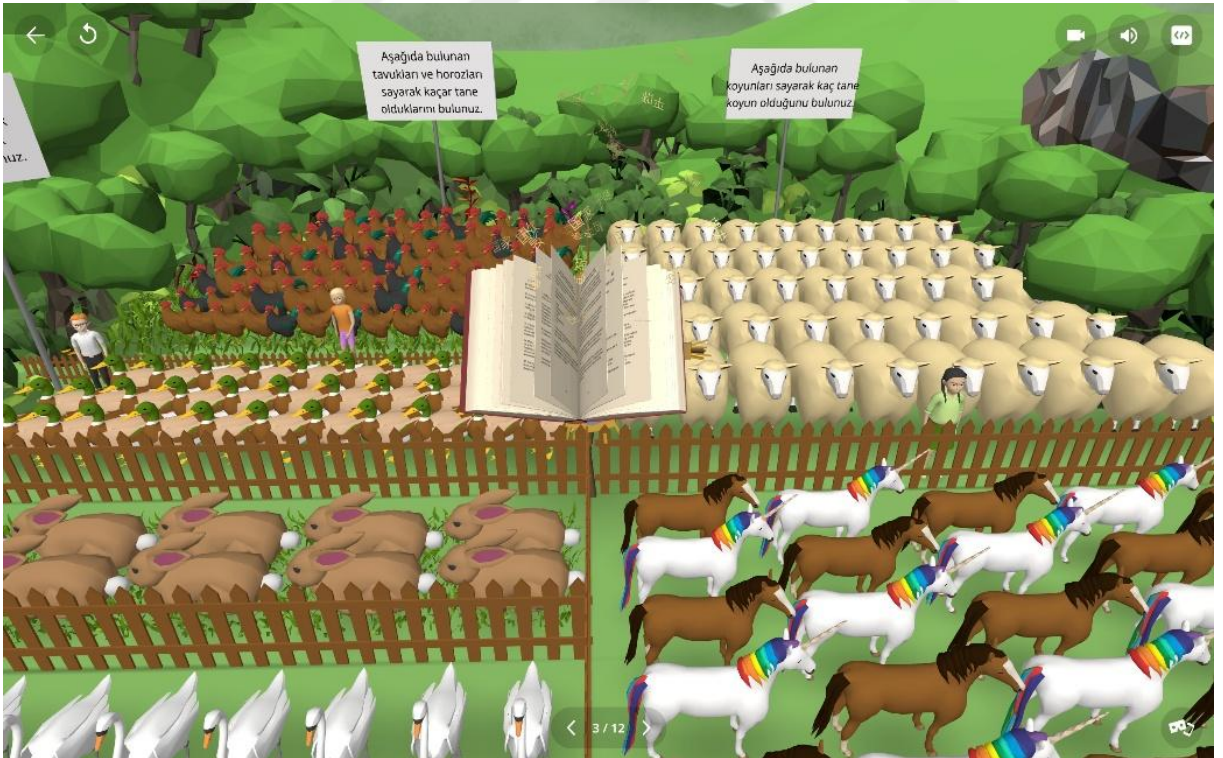
Şekil 4. CoSpaces Oyun Tasarımı 2-Masaüstü Görüntüsü



Şekil 5.CoSpaces Oyun Tasarımı 2-AR Görüntüsü



Şekil 6. CoSpaces Oyun Tasarımı 3-Masaüstü Görüntüsü



Şekil 7. CoSpaces Oyun Tasarımı 3-AR Görüntüsü



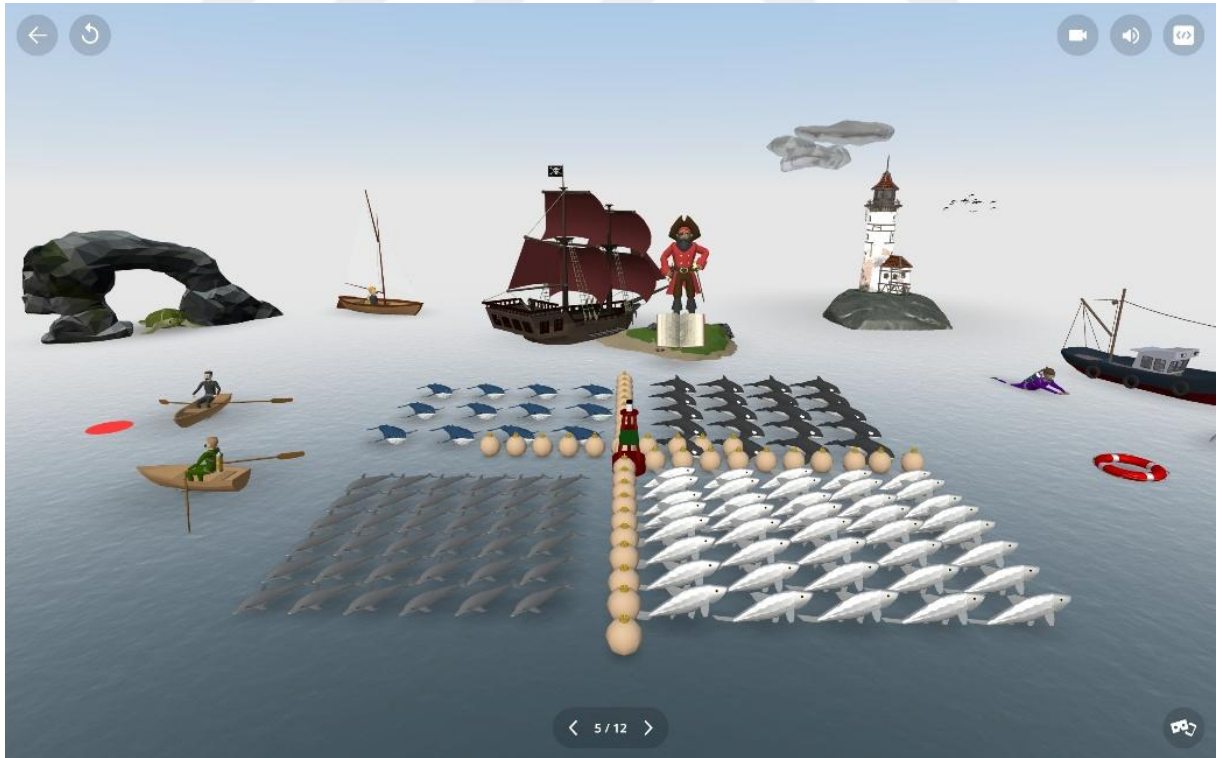
Şekil 8. CoSpaces Oyun Tasarımı 4-Masaüstü Görüntüsü



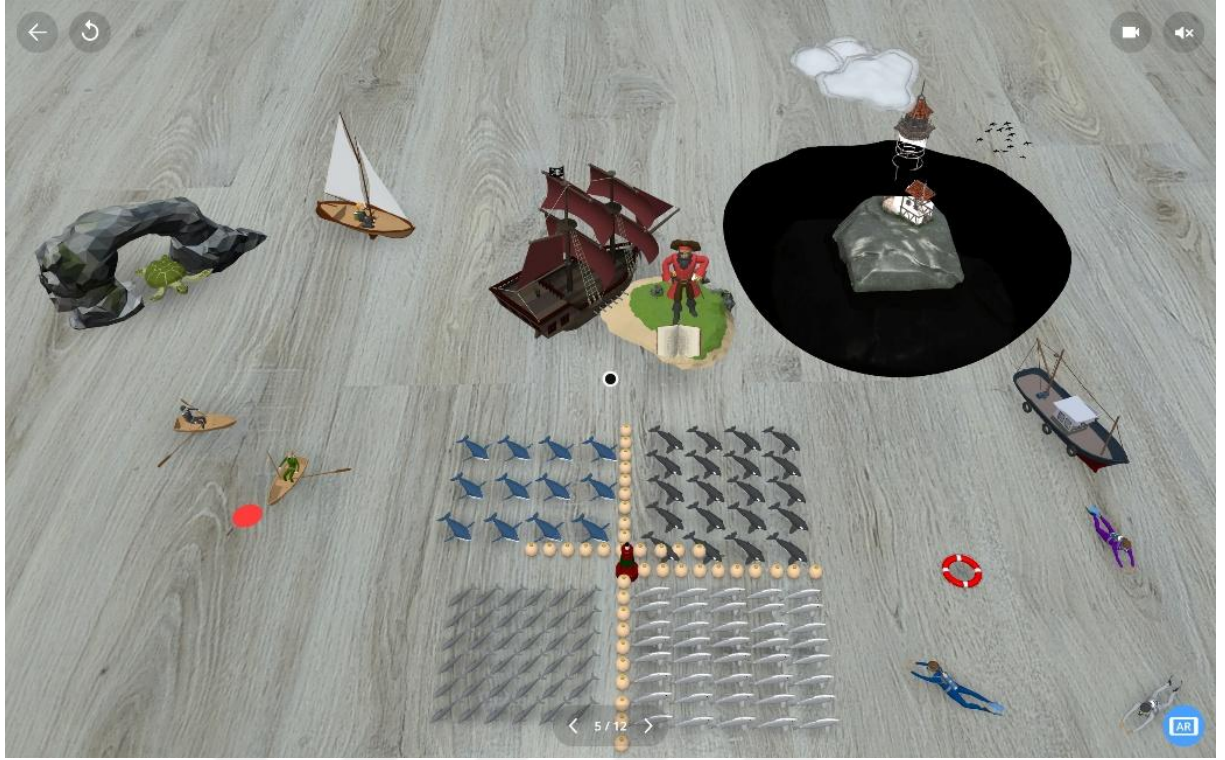
Şekil 9. CoSpaces Oyun Tasarımı 4-AR Görüntüsü



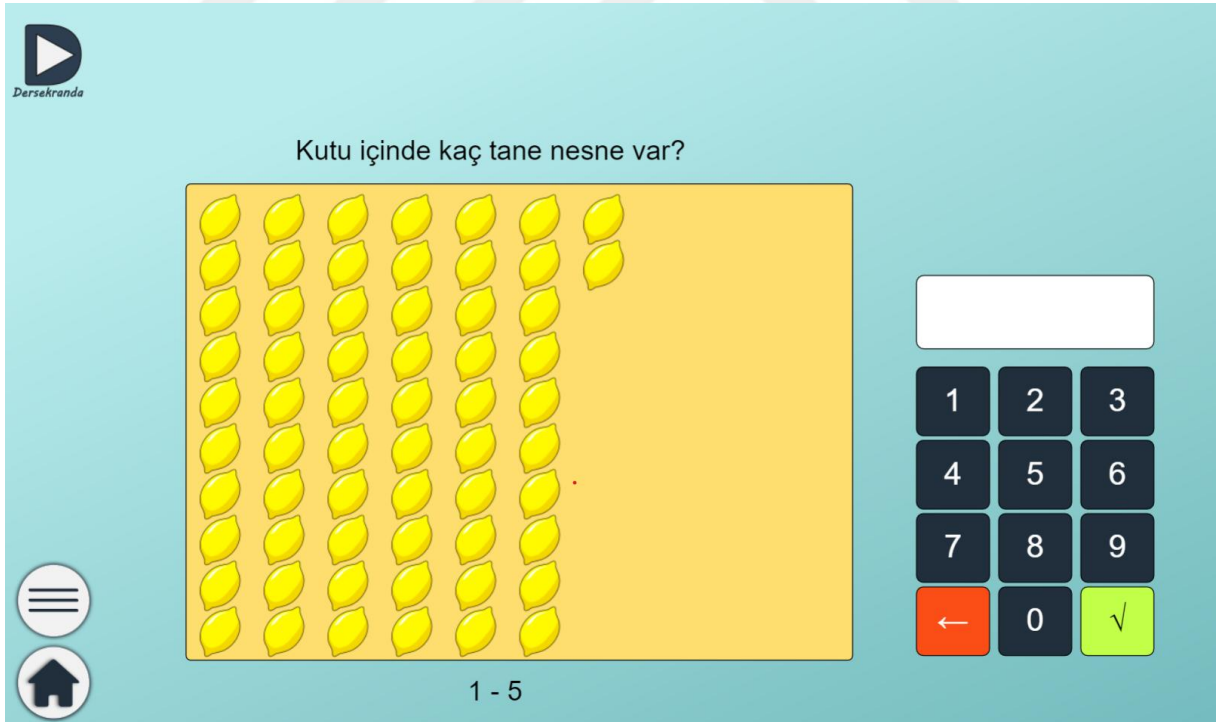
Şekil 10. CoSpaces Oyun Tasarımı 5-Masaüstü Görüntüsü



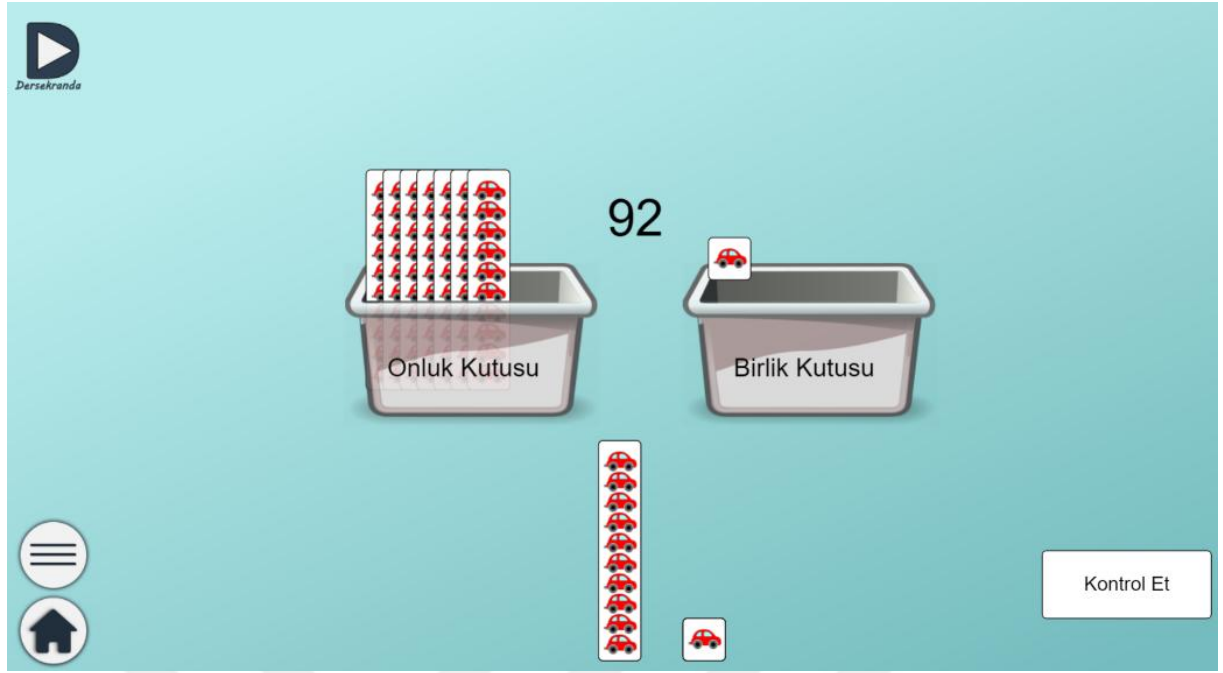
Şekil 11. CoSpaces Oyun Tasarımı 5-AR Görüntüsü



Şekil 12. Ders Ekranda Uygulaması-1 Görüntüsü



Şekil 13. Ders Ekranda Uygulaması-2 Görüntüsü



2. Gün (07.01.2025): Uygulama sürecinin ikinci gününde gerçekleştirilmek istenen amaç; öğrencilere 100'e kadar olan doğal sayıları birer, ikişer, üçer, dörder, beşer ve onar ileri ve geri ritmik sayma yapma; sayıların basamaklarını modeller üzerinde isimlendirme ve basamak değerini belirleme becerilerini kazandırmaktır. Bu kapsamda CoSpaces'te tasarlanan "Doğal Sayılarla Ritmik Saymalar ve Basamak Değeri" etkinlikleri aracılığıyla ders anlatımı gerçekleştirilmiş ve öğrencilerde bu kazanımlara ilişkin temel ön bilgiler oluşturulmuştur. Web 2.0 araçlarından "Ders Ekranda" uygulamasında bulunan içerikler kullanılarak öğrencilere bu kazanımlara yönelik alıştırmalar yaptırılmıştır. Bu oyunların görsellerine aşağıda yer verilmiştir.

Şekil 14. CoSpaces Oyun Tasarımı 6-Masaüstü Görüntüsü



Şekil 15. CoSpaces Oyun Tasarımı 6-AR Görüntüsü



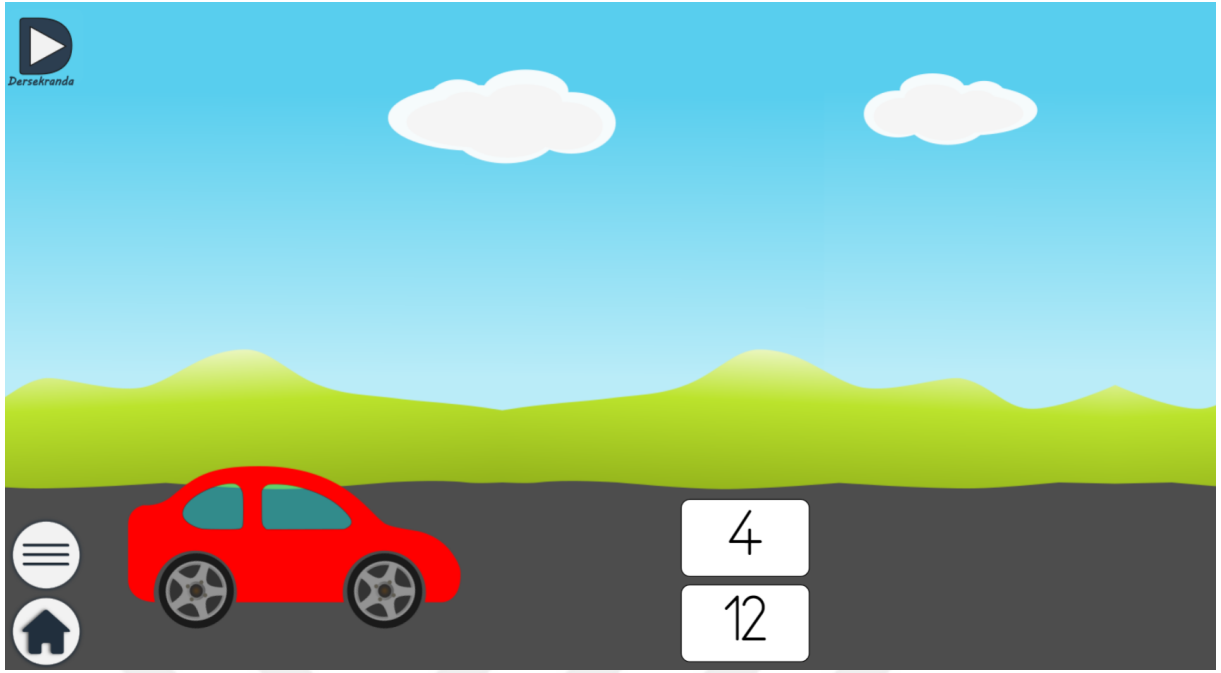
Şekil 16. Ders Ekranda Uygulaması-3 Görüntüsü

The screenshot shows a math application interface with a light blue background. In the top left corner, there is a logo with a play button icon and the text "Dersekranda". The main text in the center reads "62 sayısının basamak adlarını sürükleyip bırakalım." (Let's drag and drop the place names of the number 62). Below this text is a white box containing the number "62" with two arrows pointing to the right, each followed by a dotted line for a placeholder. At the bottom, there are several buttons: "2 Birlik" (2 Units), "60" (60), "Birler Basamağı" (Units Place), "6 Onluk" (6 Tens), "Onlar Basamağı" (Tens Place), "2" (2), and "Kontrol Et" (Check). On the left side, there are two circular icons: a menu icon (three horizontal lines) and a home icon (a house).

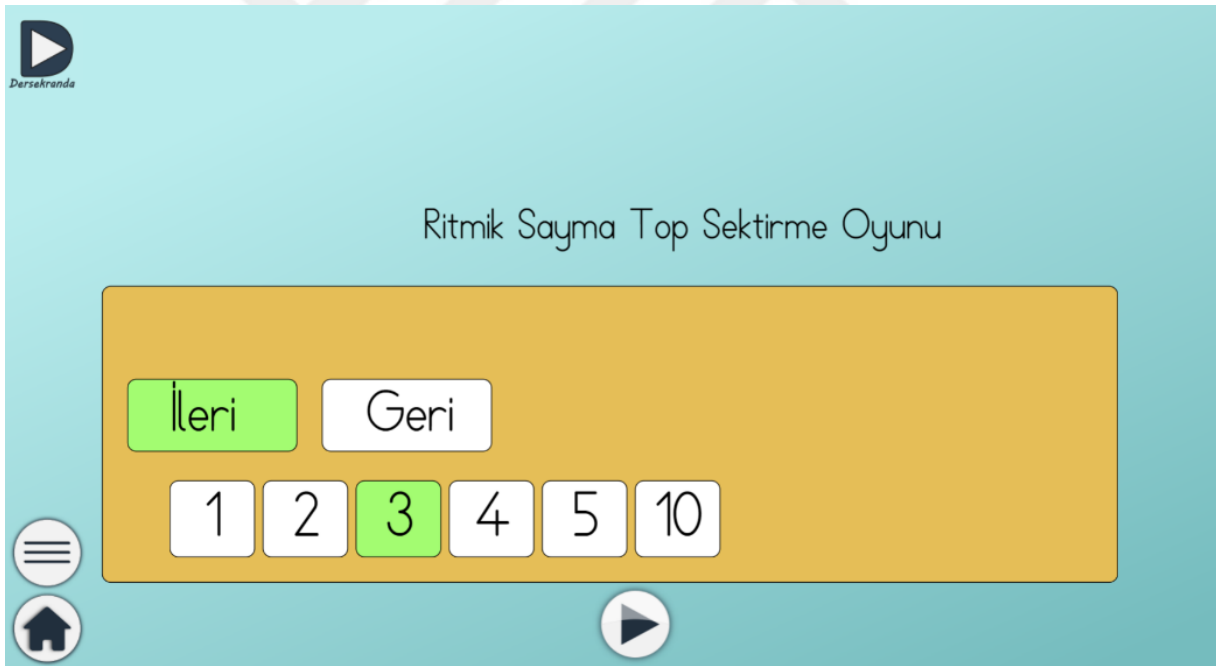
Şekil 17. Ders Ekranda Uygulaması-4 Görüntüsü

The screenshot shows a math application interface with a light blue background. In the top left corner, there is a logo with a play button icon and the text "Dersekranda". The main text in the center reads "78 Sayısının birler basamağındaki rakamın basamak değeri kaçtır?" (What is the place value of the digit in the units place of the number 78?). Below this text are three white boxes containing the numbers "80", "70", and "8". On the left side, there are two circular icons: a menu icon (three horizontal lines) and a home icon (a house).

Şekil 18. Ders Ekranda Uygulaması-5 Görüntüsü



Şekil 19. Ders Ekranda Uygulaması-6 Görüntüsü



3. Gün (08.01.2025): Uygulama sürecinin üçüncü gününde gerçekleştirilmek istenen amaç; öğrencilere örüntüleri tanıyarak kurallarını bulma, doğal sayıları karşılaştırma ve sıralama yapma, doğal sayıların hangi onluğa daha yakın olduğunu belirleme becerilerini kazandırmaktır. Bu kapsamda CoSpaces'te tasarlanan “Sayı Örüntüleri, Sayıları Karşılaştırma ve Yuvarlama” etkinlikleri aracılığıyla ders anlatımı gerçekleştirilmiş ve öğrencilerde bu kazanımlara ilişkin temel ön bilgiler oluşturulmuştur. Web 2.0 araçlarından “Ders Ekranda”

uygulamasında bulunan içerikler kullanılarak öğrencilere bu kazanımlara yönelik alıştırmalar yaptırılmıştır. Bu oyunların görsellerine aşağıda yer verilmiştir.

Şekil 20. CoSpaces Oyun Tasarımı 7-Masaüstü Görüntüsü



Şekil 21. CoSpaces Oyun Tasarımı 7-AR Görüntüsü



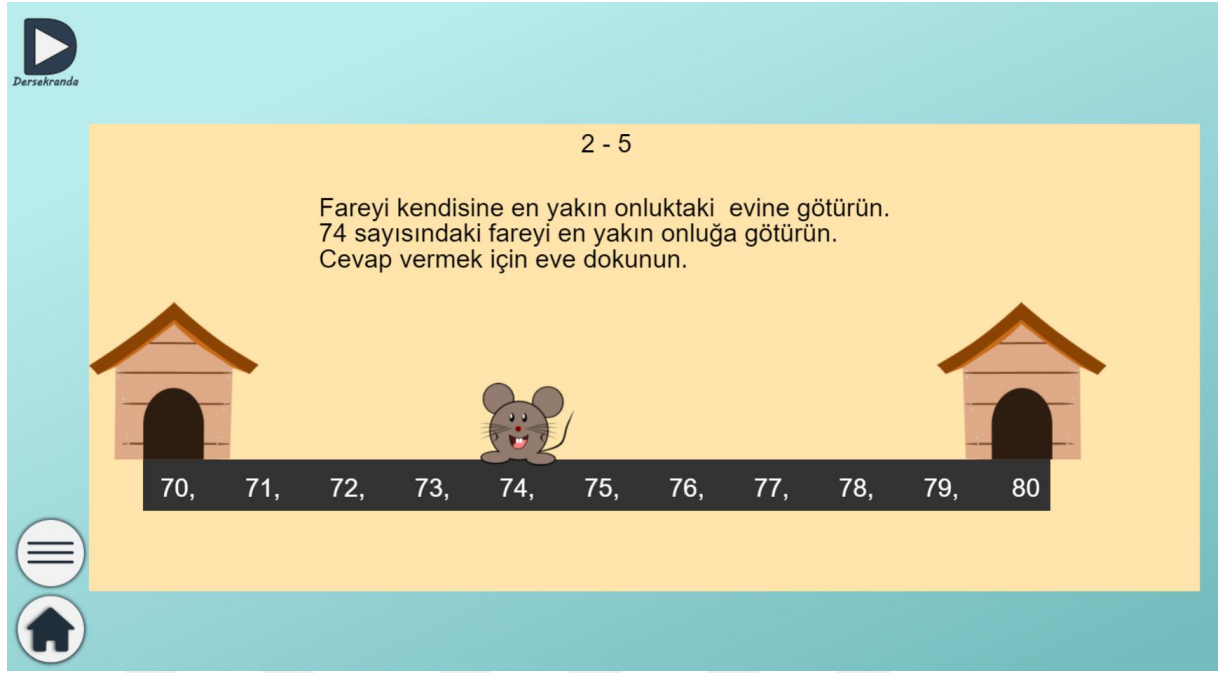
Şekil 22. CoSpaces Oyun Tasarımı 8-Masaüstü Görüntüsü



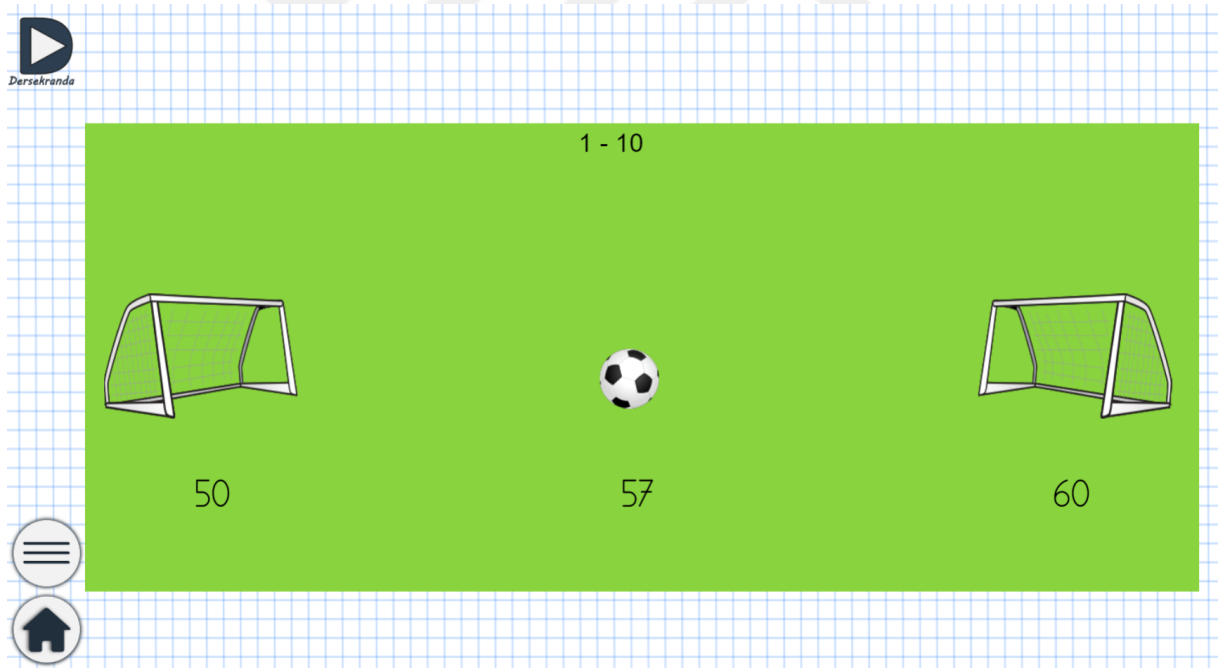
Şekil 23. CoSpaces Oyun Tasarımı 8-AR Görüntüsü



Şekil 24. Ders Ekranda Uygulaması-7 Görüntüsü



Şekil 25. Ders Ekranda Uygulaması-8 Görüntüsü



4. Gün (09.01.2025): Uygulama sürecinin dördüncü gününde gerçekleştirilmek istenen amaç; toplamaları 100'e kadar olan doğal sayılarla eldeli ve eldesiz toplama işlemi yapma becerisini kazandırmaktır. Bu kapsamda CoSpaces'te tasarlanan "Toplama Odası" etkinliği aracılığıyla ders anlatımı gerçekleştirilmiş ve öğrencilerde bu kazanımlara ilişkin temel ön bilgiler oluşturulmuştur. Web 2.0 araçlarından "Ders Ekranda ve Wordwall" uygulamalarında

bulunan içerikler kullanılarak öğrencilere bu kazanımlara yönelik alıştırmalar yaptırılmıştır. Bu oyunların görsellerine aşağıda yer verilmiştir.

Şekil 26. CoSpaces Oyun Tasarımı 9-Masaüstü Görüntüsü



Şekil 27. CoSpaces Oyun Tasarımı 9-AR Görüntüsü



Şekil 28. Wordwall Uygulaması-1 Görüntüsü

0:17

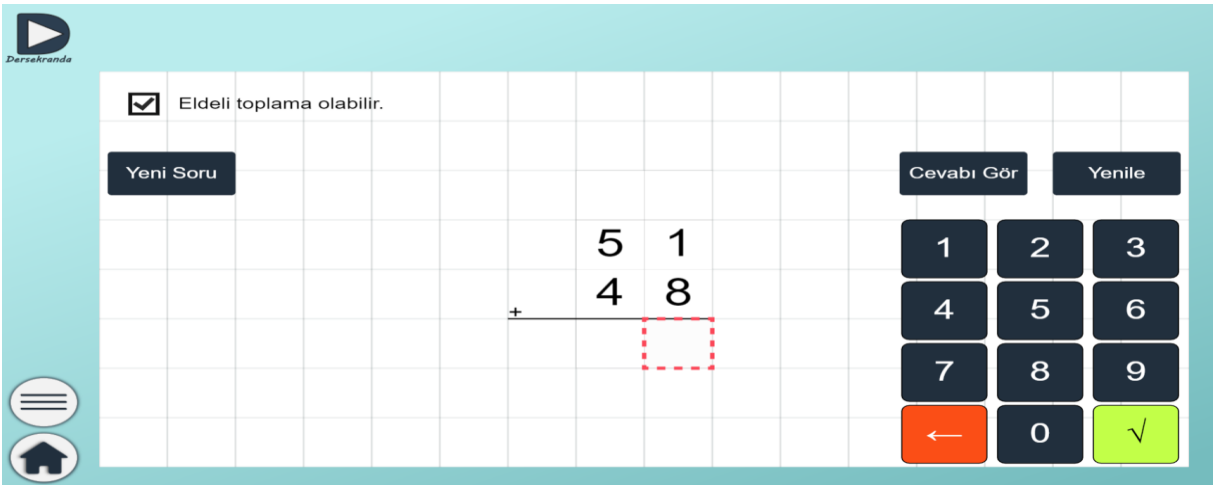


Şekil 29. Wordwall Uygulaması-2 Görüntüsü

0:12



Şekil 30. Ders Ekranda Uygulaması-9 Görüntüsü



5.Gün (10.01.2025): Uygulama sürecinin beşinci gününde gerçekleştirilmek istenen amaç; 100'e kadar olan doğal sayılarla onluk bozmayı gerektiren ve gerektirmeyen çıkarma işlemi yapma ile zihinden çıkarma işlemi yapma becerilerini kazandırmaktır. Bu kapsamda CoSpaces'te tasarlanan “Çıkarma Odası” etkinliği aracılığıyla ders anlatımı gerçekleştirilmiş ve öğrencilerde bu kazanımlara ilişkin temel ön bilgiler oluşturulmuştur. Web 2.0 araçlarından “Ders Ekranda, Wordwall ve Learningapps” uygulamalarında bulunan içerikler kullanılarak öğrencilere bu kazanımlara yönelik alıştırmalar yaptırılmıştır. Bu oyunların görsellerine aşağıda yer verilmiştir.

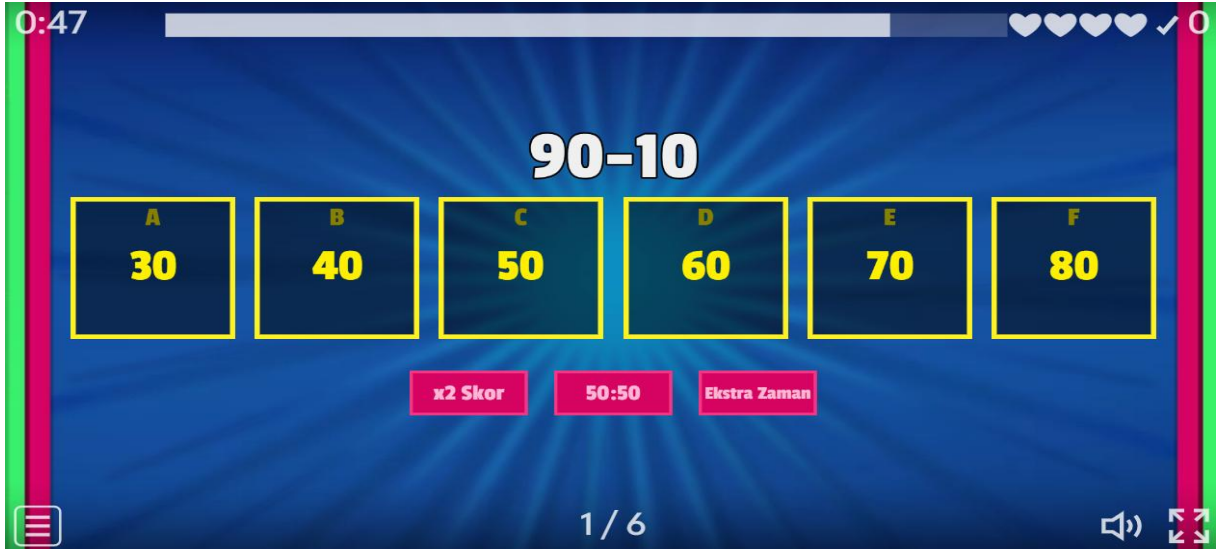
Şekil 31. CoSpaces Oyun Tasarımı 10-Masaüstü Görüntüsü



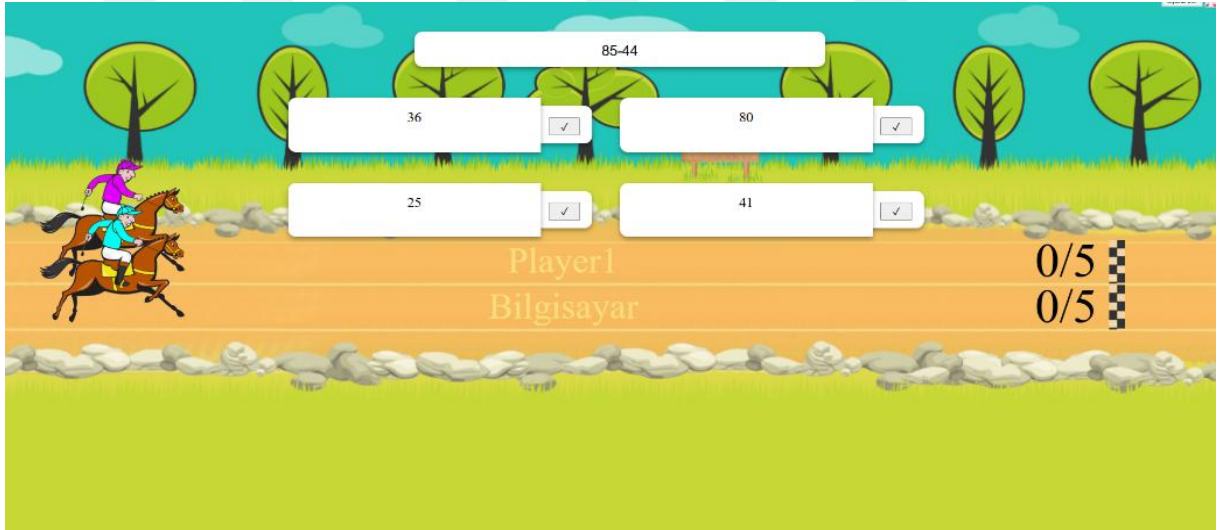
Şekil 32. CoSpaces Oyun Tasarımı 10-AR Görüntüsü



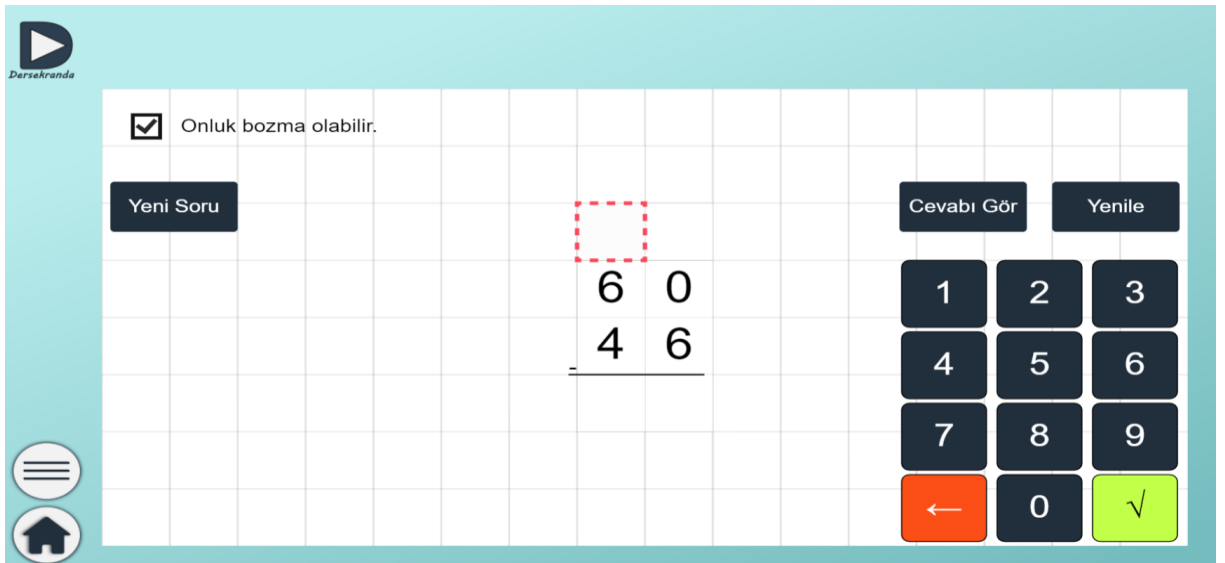
Şekil 33. Wordwall Uygulaması-3 Görüntüsü



Şekil 34. LearningApps Uygulaması-1 Görüntüsü

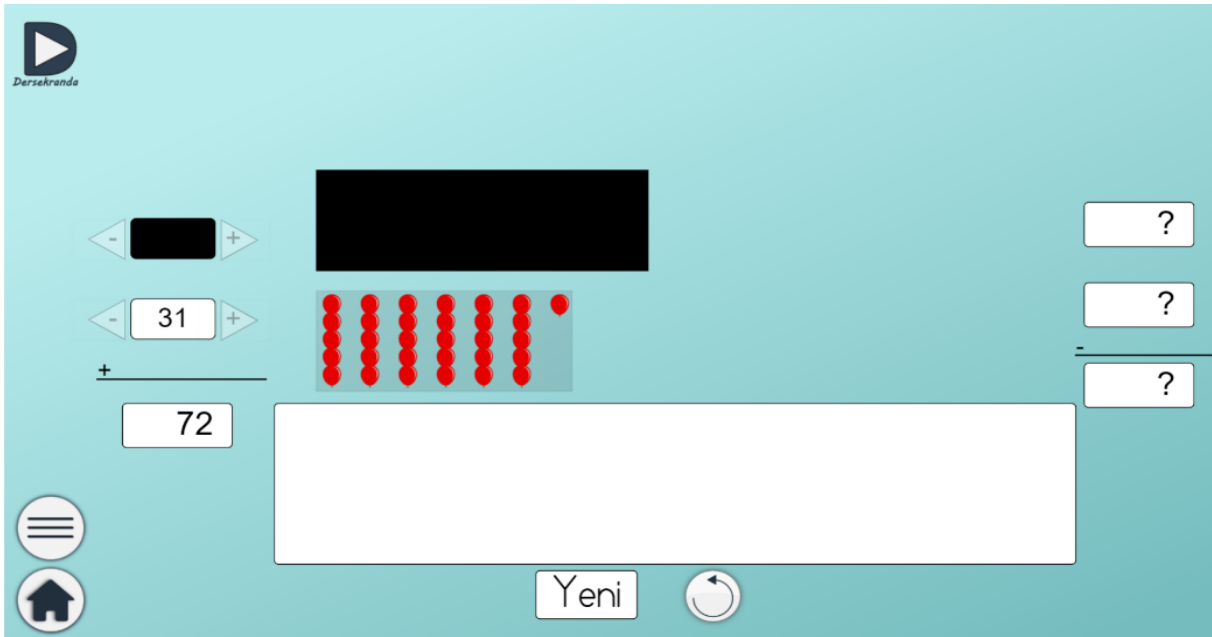


Şekil 35. Ders Ekranda Uygulaması-10 Görüntüsü

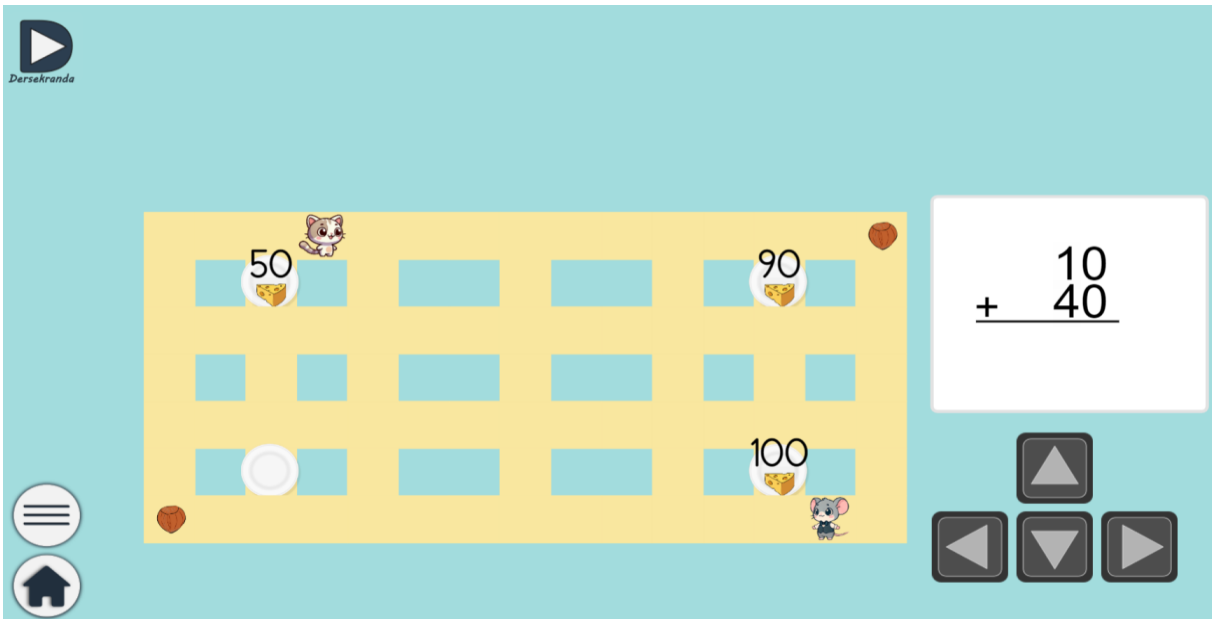


6.Gün (13.01.2025): Uygulama sürecinin altıncı gününde gerçekleştirilmek istenen amaç; iki sayının toplamında verilmeyen toplananı bulma, toplama işleminin sonucunu tahmin etme ve tahmini işlem sonucuyla karşılaştırma, zihinden toplama işlemi yapma becerilerini kazandırmaktır. Bu kapsamda CoSpaces’te tasarlanan “Toplama Odası” etkinliği aracılığıyla ders anlatımı gerçekleştirilmiş ve öğrencilerde bu kazanımlara ilişkin temel ön bilgiler oluşturulmuştur. Web 2.0 araçlarından “Ders Ekranda ve Learningapps” uygulamalarında bulunan içerikler kullanılarak öğrencilere bu kazanımlara yönelik alıştırmalar yaptırılmıştır. Bu oyunların görsellerine aşağıda yer verilmiştir.

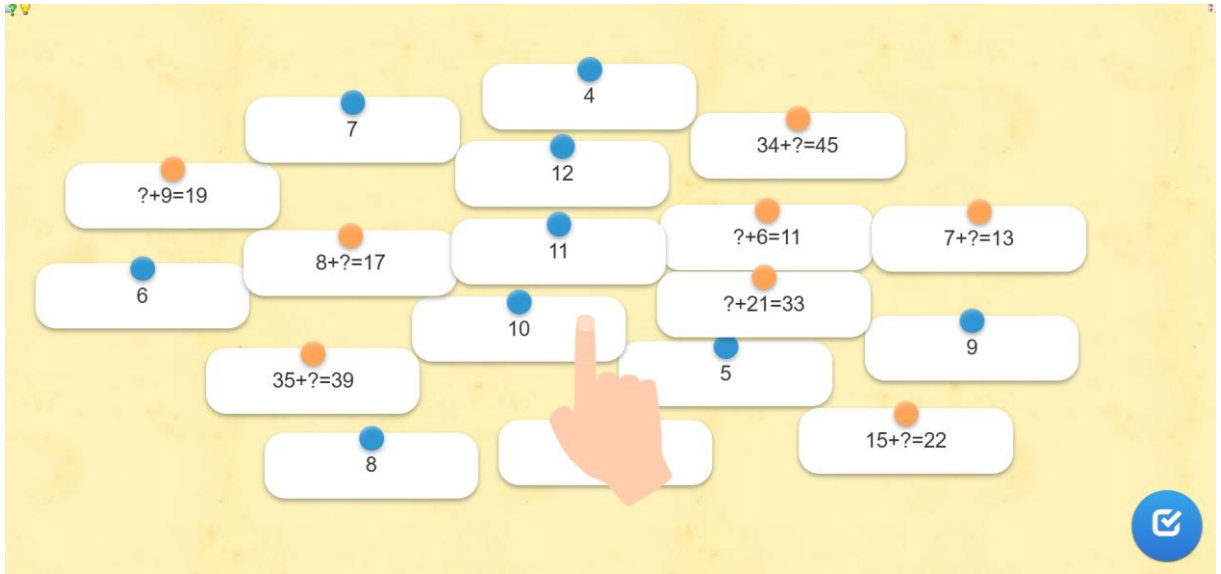
Şekil 36. Ders Ekranda Uygulaması-11 Görüntüsü



Şekil 37. Ders Ekranda Uygulaması-12 Görüntüsü

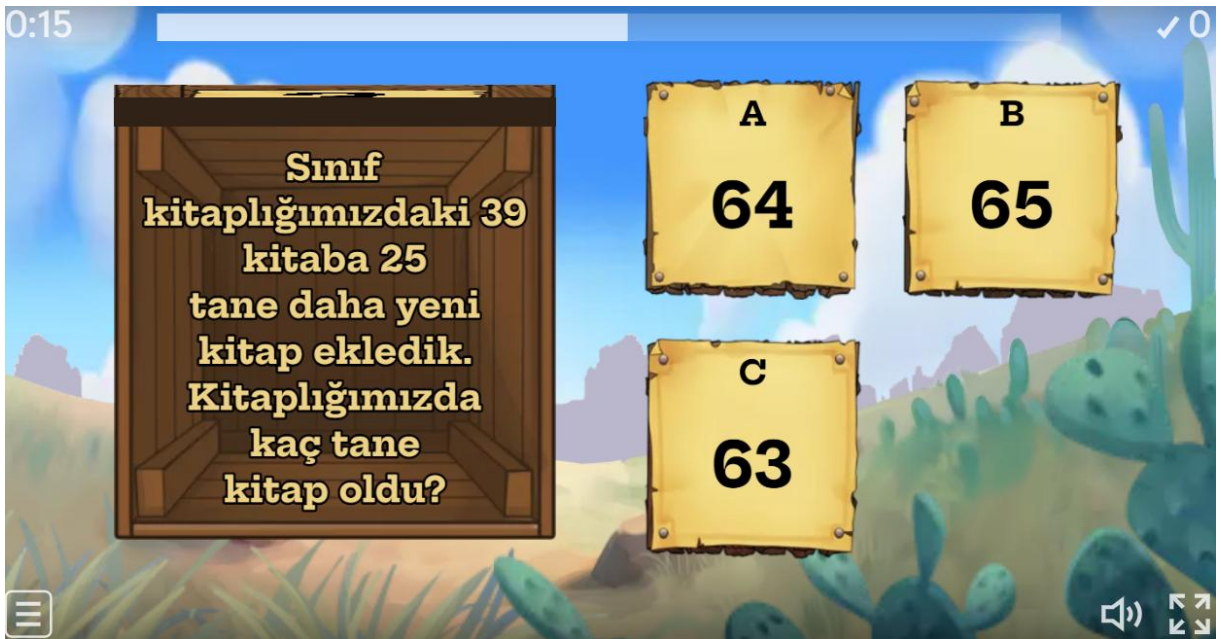


Şekil 38. LearningApps Uygulaması-2 Görüntüsü



7.Gün (14.01.2025): Uygulama sürecinin yedinci gününde gerçekleştirilmek istenen amaç; doğal sayılarla toplama işlemi gerektiren problemleri çözme becerisini kazandırmaktır. Bu kapsamda CoSpaces'te tasarlanan “Toplama Odası” etkinliği aracılığıyla ders anlatımı gerçekleştirilmiş ve öğrencilerde bu kazanımlara ilişkin temel ön bilgiler oluşturulmuştur. Web 2.0 araçlarından “Wordwall ve Learningapps” uygulamalarında bulunan içerikler kullanılarak öğrencilere bu kazanımlara yönelik alıştırmalar yaptırılmıştır. Bu oyunların görsellerine aşağıda yer verilmiştir.

Şekil 39. Wordwall Uygulaması-4 Görüntüsü



Şekil 40. *LearningApps Uygulaması-3 Görüntüsü*



8. Gün (15.01.2025): Uygulama sürecinin sekizinci gününde gerçekleştirilmek istenen amaç; doğal sayılarla çıkarma işleminin sonucunu tahmin etme, toplama ve çıkarma işlemleri arasındaki ilişkiyi fark etme, eşitlik kavramının anlamlandırma becerilerini kazandırmaktır. Bu kapsamda CoSpaces'te tasarlanan "Çıkarma Odası" etkinliği aracılığıyla ders anlatımı gerçekleştirilmiş ve öğrencilerde bu kazanımlara ilişkin temel ön bilgiler oluşturulmuştur. Web 2.0 araçlarından "Wordwall ve Learningapps" uygulamalarında bulunan içerikler kullanılarak öğrencilere bu kazanımlara yönelik alıştırımlar yaptırılmıştır. Bu oyunların görsellerine aşağıda yer verilmiştir.

Şekil 41. *Wordwall Uygulaması-5 Görüntüsü*



Şekil 42. Wordwall Uygulaması-6 Görüntüsü

0:07

The image shows a Wordwall game interface. At the top, there is a timer showing 0:07. Below the timer is a grid of seven colored boxes, each containing a math problem. The problems are: $12+28=$ (blue), $25+5=$ (red), $45-15=$ (orange), $40- \square=$ (purple), $35+10=$ (dark blue), $\square+18=$ (green), and $14+6=$ (dark green). Below the grid are seven empty boxes for the answers. At the bottom, there are seven numbers: 8, 10, 24, 70, 60, 18, and 30. A button labeled 'Cevapları gönder' (Send answers) is located at the bottom right. There are also icons for a menu and a speaker.

$12+28=$ $\square-30$	$25+5=$ $12+\square$	$45-15=$ $20+\square$	$40- \square=$ $30+2$	$35+10=$ $\square-15$	$\square+18=$ $20+22$	
						$14+6=$ $50-\square$
8	10	24	70	60	18	30

Cevapları gönder

Şekil 43. LearningApps Uygulaması-4 Görüntüsü

The image shows a LearningApps game interface. The background is a dark blue gradient with light blue streaks. In the center, there is a large white rounded rectangle containing the text: $35-21=?$ Çıkarma İşleminin Tahmini Sonucu Kaçtır? (Subtraction operation's estimated result is how much?). Below this, there are four smaller white rounded rectangles, each containing a letter and a number: A 50, B 10, C 20, and D 30.

$35-21=?$ Çıkarma İşleminin Tahmini Sonucu Kaçtır?

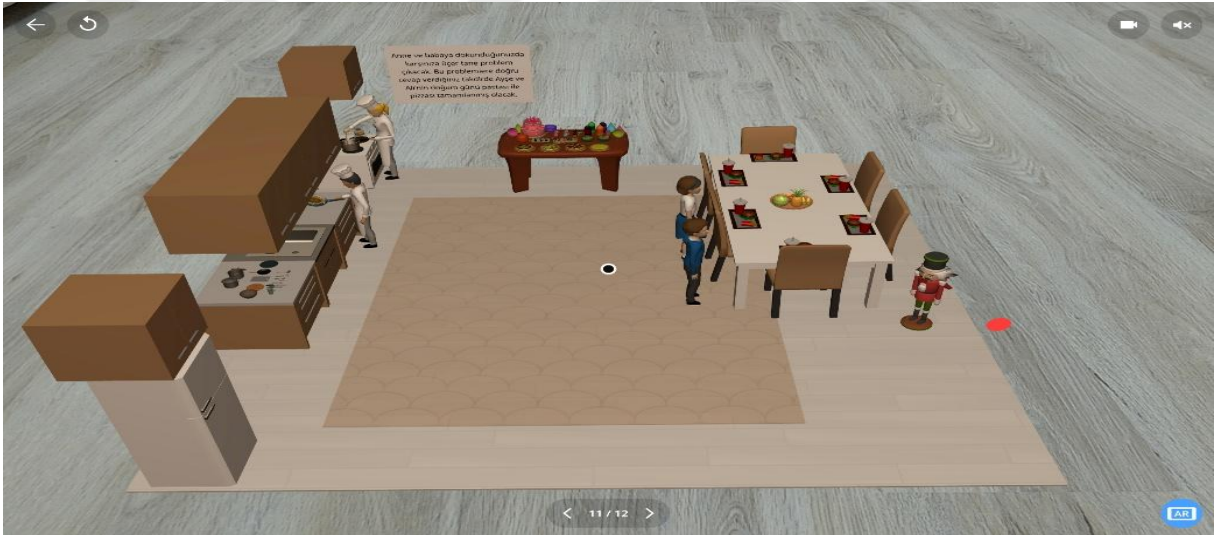
A 50 B 10 C 20 D 30

9. Gün (16.01.2025): Uygulama sürecinin dokuzuncu gününde gerçekleştirilmek istenen amaç; doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemi gerektiren problemleri çözme becerisini kazandırmaktır. Bu kapsamda CoSpaces'te tasarlanan "Toplama ve Çıkarma Problemleri" etkinliği aracılığıyla ders anlatımı gerçekleştirilmiş ve öğrencilerde bu kazanımlara ilişkin temel ön bilgiler oluşturulmuştur. Web 2.0 araçlarından "Wordwall" uygulamasında bulunan içerikler kullanılarak öğrencilere bu kazanımlara yönelik alıştırmalar yaptırılmıştır. Bu oyunların görsellerine aşağıda yer verilmiştir.

Şekil 44. CoSpaces Oyun Tasarımı 11-Masaüstü Görüntüsü



Şekil 45. CoSpaces Oyun Tasarımı 11-AR Görüntüsü



Şekil 46. Wordwall Uygulaması-7 Görüntüsü

0:07



Verilerin Analizi

Çoklu zekâ kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının diskalkuli riskli öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine etkisinin incelenmesine yönelik yapılan bu çalışmada çoklu zekâ alanları değerlendirme ölçeği, araştırmacı tarafından geliştirilen ve ön test-son test olarak uygulanan matematik başarı testi, araştırmacı günlükleri ve yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla veriler toplanmıştır.

Çalışmada öğrencilerin hangi zekâ alanlarının daha baskın olduğunu görmek amacıyla çoklu zekâ alanları değerlendirme ölçeği kullanılmıştır. Çoklu zekâ alanları, her alana en az “1” puan verileceği için elde edilen toplam puanlara göre 10-17 puan arası için “Gelişmemiş”, 18-25 puan arası için “Biraz Gelişmiş”, 26-33 puan arası için “Orta Düzeyde Gelişmiş”, 34-41 puan arası için “Gelişmiş”, 42-50 puan arası için ise “Çok Gelişmiş” şeklinde değerlendirilmektedir (Gülşen, 2015).

Matematik başarı testinin değerlendirme sürecinde, araştırmacı tarafından oluşturulan puanlama anahtarı kullanılmıştır. Matematik başarı testi toplam 21 sorudan oluşmaktadır ve testte yer alan her bir soru 4.76 puan üzerinden değerlendirilmiş olup öğrencinin bu testten alabileceği en düşük puan 0, en yüksek puan ise 100’dür. Soruların birçoğu alt seçenekli yapıda hazırlanmıştır. Bu sorularda her bir alt seçeneğin puanı, sorunun toplam puanının kendi içindeki alt seçenek sayısına bölünmesiyle hesaplanmıştır. Yanlış yapılan ya da boş bırakılan sorular için 0 puan verilmiştir. Sorunun tamamı doğruysa öğrenci o sorudan tam puan almıştır. Kısmi doğruluk gösteren cevaplarda, sadece doğru çözümlenen adımlar dikkate alınarak orantılı puanlama yapılmıştır. Ön test ve son testten elde edilen matematik başarı testinin verileri SPSS 23.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Diskalkuli riskli öğrencilerin MBT ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasında hangi istatistiksel testin uygun olacağını belirleyebilmek için verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Çünkü hangi testin tercih edileceğine karar sürecinde, normallik varsayımlarının dikkate alınması gerekir (Mertler & Vannatta, 2005). Bir dağılımın normal kabul edilebilmesi için; çarpıklık ve basıklık değerlerinin incelenmesi, çarpıklık ve basıklık değerlerinin standart hataya bölünmesi, uç değerlerin kontrolü, kolmogorov smirnov (ks) ve shapiro wilk (sw) testlerinin yapılması gerekmektedir. Yapılan bu testlerle ilgili sonuçlara bulgular bölümünde yer verilmiştir. Ayrıca diskalkuli riskli olarak belirlenen 6 öğrencinin ön test ve son test puanları ile bu iki test arasındaki puan farkları esas alınarak bireysel olarak da analizleri yapılmıştır.

Öğrencilerin duygu ve düşüncelerini, uygulanan öğretim yönteminin öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine olan etkisini incelemek amacıyla araştırmacı günlüğü tutulmuştur. Günlüklerde tutulan notlardan gerektiğinde tamamlayıcı veri olarak faydalanılmıştır. Uygulama

sürecinin başında ve sonunda olmak üzere, öğrencilerin ve sınıf öğretmenlerinin çoklu zekâ kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının diskalkuli riskli öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine etkisine ilişkin düşüncelerini öğrenmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırmacı günlüğü ve yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel verilerin analizinde ise içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu doğrultuda, görüşmelerin yazılı dökümleri araştırmacı tarafından bilgisayar ortamında metne aktarılmıştır. Görüşmelerin yazılı dökümleri ayrıntılı bir biçimde değerlendirilerek araştırmacı ve bir uzman tarafından her öğrencinin kendisi ve öğretmeniyle yapılan görüşmelere ait bütün görüşme soruları için temalar ve bu temalara ait kategoriler oluşturularak bu kategorilere ait içerikte sıkça tekrar eden ifadeler, dikkat çekici noktalar belirlenerek kodlar türetilmiştir. Kodlar oluşturulurken veriler uygulama öncesi ve uygulama sonrası olmak üzere iki farklı zaman diliminde ayrı ayrı analiz edilmiş ve bu sayede uygulama sürecinde meydana gelen değişimler takip edilmiştir. Bu sürecin güvenilirliğini artırmak amacıyla bir öğretim üyesinin görüşü alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Bu formlardan elde edilen veriler analiz edilirken “Sayma Becerileri ile Toplama ve Çıkarma İşlemi Becerileri” ve “Web 2.0 Araçları ve Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi” temaları belirlenerek analiz edilmiştir.

Araştırmacı Rolü

Araştırmanın çalışma grubunun belirlenme sürecinde 3. Sınıf İçin Geliştirilen 1. Matematik Başarı Testi, diskalkuli kontrol listesi, öğrenci tanıma formu araştırmacı tarafından öğrencilere uygulanmıştır. Veri toplama süreci araştırmacı tarafından doğrudan yürütülmüştür. Ön test-son test olarak uygulanan matematik başarı testi, öğrenci tanıma formu, yarı yapılandırılmış görüşme formları ve CoSpaces Edu uygulamasıyla artırılmış gerçeklik oyun tasarımları bizzat araştırmacı tarafından alanında uzman bir matematik eğitmeni kontrolünde geliştirilmiştir. Oyun tasarımlarının, öğrencilerin baskın olan zekâ alanlarına hitap edecek şekilde geliştirilmesine özellikle dikkat edilmiştir. Araştırmacı uygulama sürecinde oyunların amacına uygun bir şekilde uygulanabilmesi için şartlar el verdiği sürece her çocukla birebir ilgilenmeye özen göstermiştir. Araştırmacı ders planı ve materyal hazırlama, öğretim sürecini gerçekleştirme, verileri analiz etme, bulguları yorumlama görevlerinin hepsini yerine getirerek araştırma sürecinde etkin rol oynamıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik

Bilimsel bir çalışmanın değeri, araştırmacının elde ettiği bulguların geçerlik ve güvenilirliğini ortaya koyma yetisiyle ilişkilidir; araştırmanın türü (nitel, nicel veya karma) her ne olursa olsun, araştırmalarda geçerlik ve güvenilirliği sağlamak için belirli süreçlerin izlenmesi

beklenir (Arslan, 2022). Geçerlik, bir araştırmadan elde edilen bulguların ve bulgulardan çıkarılan sonuçların doğruluğunu ve bilimsel dayanağını ifade eder (Christensen vd., 2015). Güvenirlik, bir araştırmanın bulgularının gerçeği ne ölçüde yansıttığı ve aynı araştırmanın; farklı zamanlarda veya farklı araştırmacılar tarafından yürütüldüğünde benzer bulguların ortaya çıkma olasılığı ile ilgilidir (Ekiz, 2009).

Bu bölümde araştırmada geçerlik önlemleri kapsamında yapılan çalışmalara detaylı bir şekilde yer verilmiştir. Araştırmacı tarafından yürütülen 18 saatlik uygulama süresi boyunca diskalkuli riskli öğrenciler ile devamlılık gösteren bir iletişim kurulmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşme formları, araştırmacı günlüğü, araştırmacı tarafından hazırlanan ve ön test/son test olarak kullanılan matematik başarı testi, çoklu zekâ lği gibi çeşitli veri toplama araçları kullanılarak araştırmanın verileri toplanmıştır. Geliştirilmiş olan matematik başarı testine son hali verilmeden önce testin geçerliğini artırmak için beş uzmanın görüşüne başvurulmuştur ve bu görüşler doğrultusunda gerekli olan düzenlemeler yapılmıştır. Sürekli olarak alan yazın taraması yapılmış ve araştırma için ilgili kurumlardan izinler alınmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerden ve araştırmacı günlüğünden elde edilen verilerde doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Araştırmada geçerlik önlemleri kapsamında ise çalışma grubunun özellikleri, veri toplama araçları, uygulama süreci, veri analiz süreci, araştırmada kullanılan yöntemin seçim gerekçesi çalışmanın yöntem kısmında detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Bu bölümde araştırmada güvenirlik önlemleri kapsamında yapılan çalışmalara detaylı bir şekilde yer verilmiştir. Matematik başarı testindeki maddeler kapsamlı bir literatür taramasının ardından hazırlanmış ve uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Araştırma sürecinde tüm veri toplama araçlarından elde edilen veriler, birbirleriyle bağlantılı olacak şekilde analiz edilmiştir. Araştırma yönteminin seçimi, çalışma grubunun belirlenmesi, veri toplama araçlarının seçimi, uygulama süreci, veri analiz süreci alanında uzman bir matematik eğitimcisi kontrolünde gerçekleştirilmiştir. Araştırma süresince elde edilen tüm veriler araştırmacı tarafından saklanmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bulgular

Bu bölümde, araştırmacı tarafından geliştirilerek ön test-son test olarak uygulanan matematik başarı testine (MBT) ilişkin nicel bulguların istatistiksel analizlerine yer verilmiştir. Daha sonra nitel verilerden elde edilen tema, kategori, kodlar ile bunlara ilişkin oluşturulan tablolara yer verilmiştir. Ardından sırasıyla her bir öğrencinin ön test ve son testten elde ettiği puanlara ilişkin bireysel bulgulara yer verilmiş; bu bulgular “Tablo 5” ve “Tablo 6” da yer alan tema, kategori ve kodlar aracılığıyla elde edilerek nicel verileri tamamlayıcı yapıdaki nitel verilere ait bulgularla bütünleştirilerek sunulmuştur. Araştırma sürecinde nicel ve nitel bulgular birlikte ele alınarak detaylı bir analiz süreci gerçekleştirilmiştir.

Matematik Başarı Testine İlişkin Gerçekleştirilen İstatistiksel Analizler

Bu bölümde araştırmanın “Çoklu zekâ kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının diskalkuli riskli öğrencilerin sayma becerileri ile toplama ve çıkarma işlemi becerileri üzerindeki etkisi nasıldır? “ problemini incelemek amacıyla diskalkuli riskli öğrencilerin, MBT’nin ön test ve son testinden elde ettikleri puanların sonuçları analiz edilmiştir. Bu analiz ile diskalkuli riskli öğrencilerin sayma becerileri ile toplama ve çıkarma işlemi becerilerindeki gelişimleri incelenmiştir.

Diskalkuli riskli öğrencilerin, araştırmacı tarafından geliştirilerek uygulanan MBT’deki her bir soruya verdikleri cevaplar tek tek incelenerek analiz edilmiş ve hazırlanan puanlama anahtarına göre değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçlarına göre tüm öğrencilerin; MBT son testte elde ettikleri puanların, MBT ön testte elde ettikleri puanlara kıyasla yükseldiği görülmüştür. Öğrencilerin MBT ön test ve son test puanlarına Tablo 3’te yer verilmiştir.

Tablo 3. *Diskalkuli Riskli Öğrencilerin MBT Ön Test ve Son Test Puanları*

Öğrenciler	Ön Test	Son Test	Fark
Ö1	51.85	74.06	22.21
Ö2	25.23	57.47	32.24
Ö3	65.66	92.80	27.14
Ö4	41.28	75.83	34.55
Ö5	36.65	78.95	42.30
Ö6	8.69	55.43	46.74

Diskalkuli riskli öğrencilerin MBT'den elde ettikleri ön test ve son test puanlarının daha anlamlı bir şekilde mukayese edilebilmesi adına istatistiksel analizlerin gerçekleştirilmesi gereklidir. Bu doğrultuda diskalkuli riskli öğrencilerin MBT'den elde ettikleri ön test ve son test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğinin tespit edilmesi amacıyla normallik testleri gerçekleştirilmiştir. SPSS 23.0 yazılımı, dağılımın normal olup olmadığını incelemek için kullanılmıştır. Bir dağılımın normal kabul edilebilmesi için aşağıda yer alan dört şartın gerçekleşmesi gereklidir.

1. Çarpıklık ve Basıklık Değerlerinin İncelenmesi:

MBT'nin ön test ve son test verilerine ilişkin dağılımın normal dağılıma uygunluğunu belirleyebilmek amacıyla öncelikle dağılımın çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiştir. Ön testin çarpıklık değeri -0.180, basıklık değeri -0.113; son testin çarpıklık değeri 0.058, basıklık değeri -0.693 olarak hesaplanmıştır. Normal dağılım çarpıklık ve basıklığın olmadığı durumdur. Literatürde bir dağılımın, normal dağılım olarak kabul edilebilmesi için çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1 ile +1 aralığında olması gerektiği belirtilmektedir (Büyüköztürk vd., 2011). Ön test ve son test sonucunda, elde edilen çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1 ile +1 aralığında yer aldığı görülmüş ve dağılımın normal dağılıma uygunluk gösterdiği belirlenmiştir.

2. Çarpıklık ve Basıklık Değerlerinin Standart Hataya Bölünmesi:

Dağılımın, normal dağılım gösterip göstermediğini belirleyebilmek için ikinci olarak çarpıklık ve basıklık değerlerinin standart hataya bölünmesiyle elde edilen sonuçlar incelenmiştir. Öncelikle dağılımın standart hataları hesaplanmıştır; bu hesaplamalar sonucunda çarpıklığın standart hatası 0.845, basıklığın standart hatası 1.741 çıkmıştır. Daha sonra ön test ve son test için ayrı ayrı “Çarpıklık/Standart Hata” ile “Basıklık/Standart Hata” işlemleri yapılmıştır. Yapılan işlemler sonucunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Ön Test İçin:

$$\frac{\text{Çarpıklık}}{\text{Standart Hata}} = \frac{-0.180}{0.845} = -0.21$$

$$\frac{\text{Basıklık}}{\text{Standart Hata}} = \frac{-0.113}{1.741} = -0.06$$

Son Test İçin:

$$\frac{\text{Çarpıklık}}{\text{Standart Hata}} = \frac{0.058}{0.845} = 0.06$$

$$\frac{\text{Basıklık}}{\text{Standart Hata}} = \frac{-0.693}{1.741} = -0.39$$

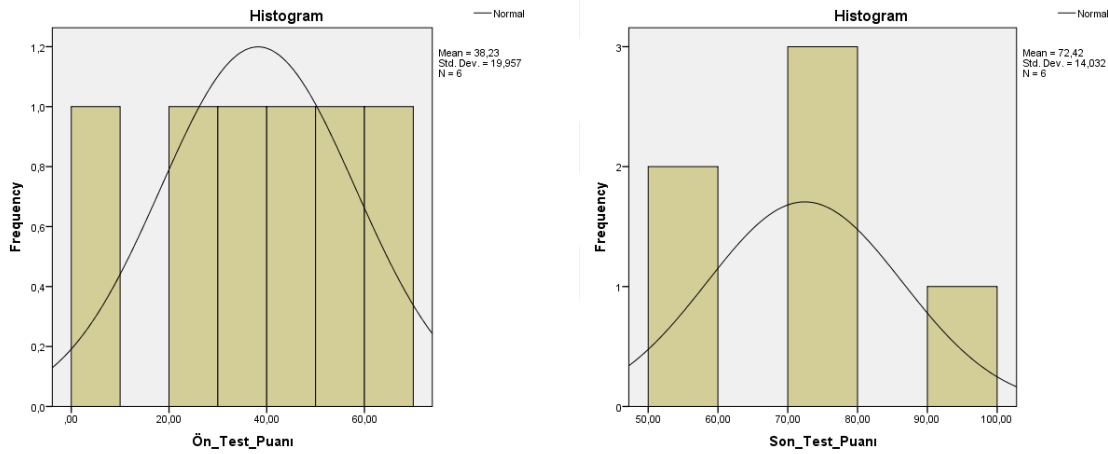
Literatürde bir dağılımın, normal dağılım olarak kabul edilebilmesi için çarpıklık ve basıklık değerlerinin standart hataya bölünmesi sonucunda elde edilen değerlerin -1.96 ile +1.96 aralığında olması gerektiği belirtilmektedir (Büyüköztürk, 2011). Ön test ve son test sonucunda,

elde edilen değerlerin -1.96 ile +1.96 aralığında yer aldığı görülmüş ve dağılımın normal dağılıma uygunluk gösterdiği belirlenmiştir.

3. Uç Değerlerin Kontrolü:

Dağılımın, normal dağılım gösterip göstermediğini belirleyebilmek için üçüncü olarak uç değerlerin kontrolü sağlanmıştır. Öncelikle ön teste ait olan en yüksek değerler (65.66, 51.85, 41.28) ile en düşük değerlerin (8.69, 25.23, 36.65) kontrolü sağlanmıştır. Daha sonra son teste ait olan en yüksek değerler (92.80, 78.95, 75.83) ile en düşük değerlerin (55.43, 57.47, 74.06) kontrolü sağlanarak incelemeye devam edilmiştir. Dağılıma ait histogram grafikleri oluşturulmuştur. Histogram grafiklerinde sütunların çan eğrisi şeklinde dağılması gerekmektedir. Çünkü normal dağılım çan eğrisine benzer bir dağılım göstermektedir. Ön teste ve son teste ait olan histogram grafikleri Şekil 47’de verilmiştir.

Şekil 47. Ön Teste ve Son Teste Ait Olan Histogram Grafiği



4. Kolmogorov Smirnov (KS) ve Shapiro Wilk (SW) Testlerinin Yapılması

Dağılımın, normal dağılım gösterip göstermediğini belirleyebilmek için dördüncü olarak KS ve SW testleri yapılmış ve test sonuçları incelenmiştir. Ön testin KS değeri 0.200, SW değeri 0.998; son testin KS değeri 0.200, SW değeri 0.559 olarak hesaplanmıştır. Literatürde bir dağılımın, normal dağılım olarak kabul edilebilmesi için KS ve SW değerlerinin $p > 0.05$ olması gerektiği belirtilmektedir (Büyüköztürk, 2011). Ön test ve son test sonuçlarına bakıldığında her iki testin de bu şartı sağlayarak normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

Yapılan testler sonucunda diskalkuli riskli öğrencilerin ön test ve son test puanlarının normal dağılım gösterdiği sonucuna varılmıştır. Bu sonuç doğrultusunda ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığını belirlemek için “Bağımlı Örneklem t Testi” yapılmıştır. MBT’nin ön test ve son test bağımlı örneklem t-testine ait sonuçlara Tablo 4’te yer verilmiştir.

Tablo 4. *Diskalkuli Riskli Öğrencilerin MBT Ön Test ve Son Test Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları*

Grup		N	$\bar{x}$	sd	t	p
Diskalkuli Riskli Öğrenciler	Ön Test	6	38.22	19.95	-9.13	.000*
	Son Test	6	72.42	14.03		

Not. * $p < .05$

Tablo 4 incelendiğinde diskalkuli riskli öğrencilerin sayma becerileri ile toplama ve çıkarma işlemi becerilerini incelemek için uygulanan MBT ön test puan ortalamaları ($\bar{x}=38.22$) ile son test puan ortalamaları ($\bar{x}=72.42$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($t_{(5)} = -9.13$; $p < .05$). Son testin puan ortalamasının ön testin puan ortalamasından daha fazla olması bu farkın uygulanan son test lehine olduğunu ifade etmektedir. Yapılan istatistiksel analiz sonuçları, çoklu zeka kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının diskalkuli riskli öğrencilerin bilişsel öğrenmelerini önemli düzeyde iyileştirdiğini ortaya koymaktadır.

Nitel Bulgular

Bu bölümde araştırmacı günlükleri ile yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel verilere ait bulgulara yer verilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formlarında öğrencilere ve öğretmenlere açık uçlu sorular yöneltilmiştir. Bu formlardan elde edilen bulgular analiz edilirken “Sayma Becerileri ile Toplama ve Çıkarma İşlemi Becerileri” ve “Web 2.0 Araçları ve Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi” temaları belirlenmiştir. Bu temalara ait kategoriler oluşturulmuş ve bu kategorilere ait kodlar türetilmiştir. Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5 ve Ö6’nın öğretmenlerinin ve kendilerinin uygulama öncesi ile sonrasında gerçekleştirilen görüşmelerde, açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlar içerisinden alınan bulgular Tablo 4 ve Tablo 5’te belirlenen temalara dayanarak doğrudan alıntılar ile aktarılmıştır. Öğrencilerin kendileri Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5 ve Ö6; sınıf öğretmenleri S.Ö-1, S.Ö-2, S.Ö-3, S.Ö-4, S.Ö-5, S.Ö-6 şeklinde kodlanmıştır.

Tablo 5’te öğretmenlere yönelik yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formlarından, uygulama öncesine ve sonrasına ilişkin elde edilen bulgulara; belirlenen temalar, kategoriler ve kodlar çerçevesinde yer verilmiştir.

Tablo 5. Öğretmenlere Yönelik Yapılan Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarından Uygulama Öncesi ve Sonrasına İlişkin Elde Edilen Bulgular

Temalar	Kategoriler	Uygulama Öncesi	Uygulama Sonrası
Sayma Becerileri ile Toplama ve Çıkarma İşlemi Becerileri	İlgi	Pozitif: S.Ö-1	Pozitif: S.Ö-1, S.Ö-2, S.Ö-3, S.Ö-4, S.Ö-5, S.Ö-6
		Fikri Yok: S.Ö-2, S.Ö-4	Fikri Yok: -
		Negatif: S.Ö-3, S.Ö-5, S.Ö-6	Negatif: -
	Aktif Katılım	Pozitif: S.Ö-1, S.Ö-2, S.Ö-3	Pozitif: S.Ö-1, S.Ö-2, S.Ö-3, S.Ö-4, S.Ö-5, S.Ö-6
		Fikri Yok: S.Ö-4, S.Ö-5, S.Ö-6	Fikri Yok: -
		Negatif: -	Negatif: -
	Güçlük	Çekiyor: S.Ö-1, S.Ö-2, S.Ö-3, S.Ö-4, S.Ö-5, S.Ö-6	Çekiyor: S.Ö-2, S.Ö-6
		Kısmen çekiyor: -	Kısmen çekiyor: S.Ö-1, S.Ö-4, S.Ö-5
		Çekmiyor: -	Çekmiyor: S.Ö-3
	Uygulama Süreci	-	Pozitif: S.Ö-1, S.Ö-2, S.Ö-3, S.Ö-4, S.Ö-5, S.Ö-6
		-	Fikri Yok: -
		-	Negatif: -
Web 2.0 Araçları ve Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi	Öğretim Sürecinde Kullanımı	Pozitif: S.Ö-1, S.Ö-2, S.Ö-3, S.Ö-4, S.Ö-5, S.Ö-6	Pozitif: S.Ö-1, S.Ö-2, S.Ö-3, S.Ö-4, S.Ö-5, S.Ö-6
		Fikri Yok: -	Fikri Yok: -
		Negatif: -	Negatif: -
	Öğrenci Başarısına Katkısı	-	Pozitif: S.Ö-1, S.Ö-2, S.Ö-3, S.Ö-4, S.Ö-5, S.Ö-6
			Fikri Yok: -
			Negatif: -

Tablo 6’da öğrencilere yönelik yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formlarından, uygulama öncesine ve sonrasına ilişkin elde edilen bulgulara; belirlenen temalar, kategoriler ve kodlar çerçevesinde yer verilmiştir.

Tablo 6. Öğrencilere Yönelik Yapılan Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formlarından Uygulama Öncesi ve Sonrasına İlişkin Elde Edilen Bulgular

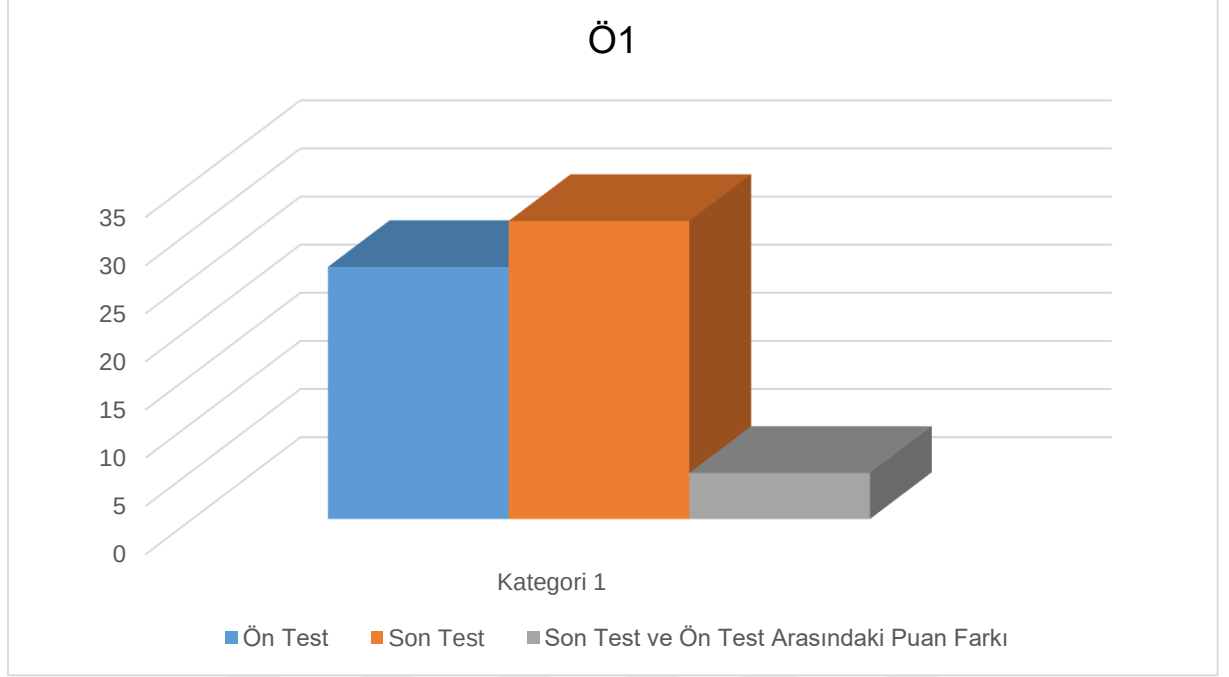
Temalar	Kategoriler	Uygulama Öncesi	Uygulama Sonrası
Sayma Becerileri ile Toplama ve Çıkarma İşlemi Becerileri	İlgi	Pozitif: Ö1, Ö3, Ö4 Fikri Yok: Ö2, Ö6 Negatif: Ö5	Pozitif: Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6 Fikri Yok: Negatif:
	Güçlük	Çekiyor: Ö5, Ö6 Kısmen çekiyor: Ö2, Ö3, Ö4 Çekmiyor: Ö1	Çekiyor: Kısmen çekiyor: Ö5 Çekmiyor: Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö6
	Keyif Alma	Alıyor: Ö1, Ö3, Ö4, Ö6 Kısmen alıyor: Ö2, Ö5 Almıyor: -	Alıyor: Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6 Kısmen alıyor: - Almıyor: -
	Sınıf İçi/Sınıf Dışı Etkinlik	Yapıyor: Ö1, Ö3, Ö4, Ö6 Yapmıyor: Ö2, Ö5	Yapıyor: Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6 Yapmıyor:
	Öğretim Sürecinde Kullanımı	Pozitif: Ö3, Ö6 Fikri Yok: Ö1, Ö2, Ö4, Ö5 Negatif:	Pozitif: Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6 Fikri Yok: - Negatif: -
Web 2.0 Araçları ve Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi	Açıklık/Algılanabilirlik	-	Pozitif: Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6 Fikri Yok: - Negatif: -
	Uygulama Sürecinde Karşılaşılan Güçlükler	-	Çekiyor: Kısmen çekiyor: Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö6 Çekmiyor: Ö3

Araştırmanın bulgularını daha anlamlı bir hale getirmek için, müdahale grubunda yer alan altı öğrenciden elde edilen nicel ve nitel bulgular her bir öğrenci için ayrı ayrı derinlemesine analiz edilmiştir.

Ö1'e İlişkin Bulgular

Bu bölümde Ö1'in sayma becerileri kapsamında matematik başarı testinde ön test ve son testten elde ettiği puanlara ilişkin bulgular Şekil 49'da sunulmuştur.

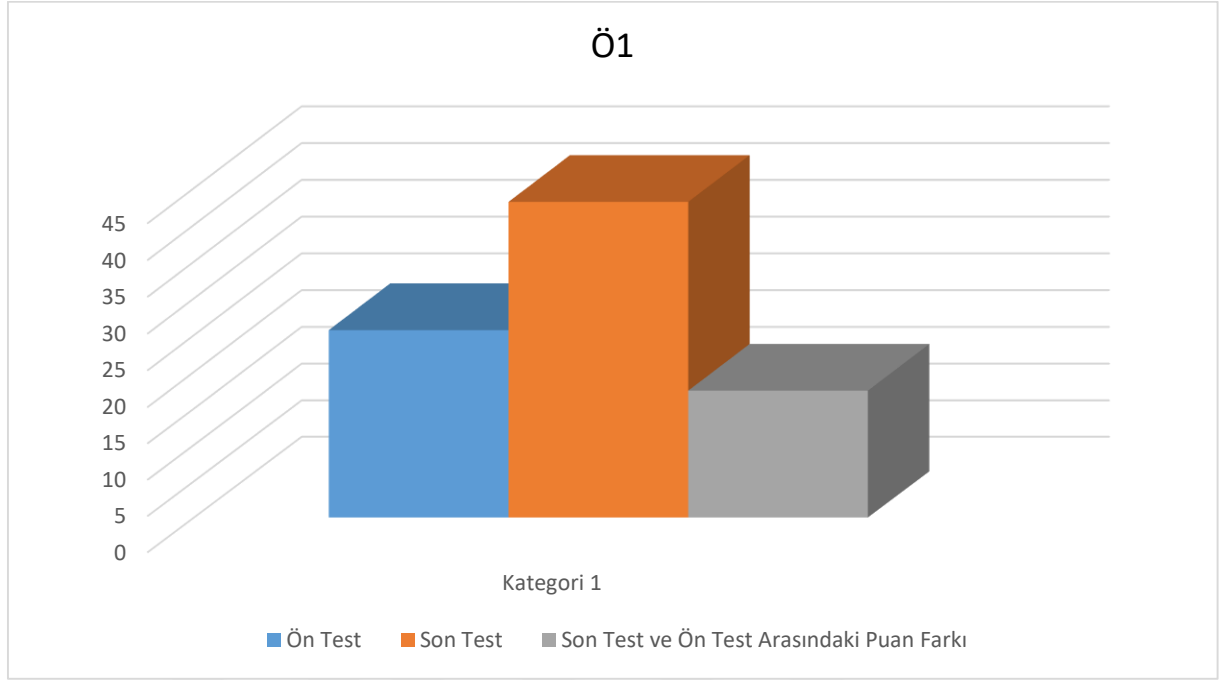
Şekil 48. Sayma Becerileri Kazanımlarına İlişkin Ö1'e Ait Ön Test ve Son Test Sonuçları



Şekil 49'da, Ö1'in sayma becerileri kazanımlarına ilişkin ön test ve son test sonuçları ile bu iki test arasındaki puan farkı yer almaktadır. Ö1, ön testte 26.17 puan almışken son testte 30.94 puan alarak 4.77 puanlık bir artış göstermiştir. Bu bulgu, öğrencinin müdahale sürecinden sonra belirli bir düzeyde gelişim gösterdiğini işaret etmektedir. Örneğin; M.2.1.1.2. ve M.2.1.1.4 sayma becerileri içerisindeki önemli kazanımlardandır. Öğrencinin matematik başarı testinde bu kazanımlara ilişkin sorulan sorularda aldığı toplam puan ön testte 4.75 iken son testte 9.52'ye yükselmiştir. Bunun yanı sıra M.2.1.1.3., M.2.1.1.7. ve M.2.1.1.8. kazanımlarında öğrenci müdahale süreci boyunca herhangi bir gelişme göstermemiştir.

Bu bölümde Ö1'in toplama ve çıkarma işlemi becerileri kapsamında matematik başarı testinde ön test ve son testten elde ettiği puanlara ilişkin bulgular Şekil 50'de sunulmuştur.

Şekil 49. Toplama ve Çıkarma İşlemi Becerileri Kazanımlarına İlişkin Ö1'e Ait Ön Test ve Son Test Sonuçları



Şekil 50’de, Ö1’in toplama ve çıkarma işlemi kazanımlarına ilişkin ön test ve son test sonuçları ile bu iki test arasındaki puan farkı yer almaktadır. Ö1, ön testte 25.68 puan almışken son testte 43.12 puan alarak 17.44 puanlık bir artış göstermiştir. Bu bulgu, öğrencinin müdahale sürecinden sonra belirli bir düzeyde gelişim gösterdiğini işaret etmektedir. Örneğin; M.2.1.2.3 ve M.2.1.3.1. toplama ve çıkarma işlemi içerisindeki önemli kazanımlardandır. Öğrencinin matematik başarı testinde bu kazanımlara ilişkin sorulan sorularda aldığı toplam puan ön testte 0.94 iken son testte 8.96’ya yükselmiştir. Bunun yanı sıra M.2.1.2.5. ve M.2.1.3.6. kazanımlarına ait sorularda öğrenci hem ön testte hem son testte 4.76 puan alarak müdahale süreci boyunca herhangi bir gelişme göstermemiştir.

Araştırmanın amacı doğrultusunda, uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında sınıf öğretmenleri ve öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış; bu görüşmelere ilişkin elde edilen bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

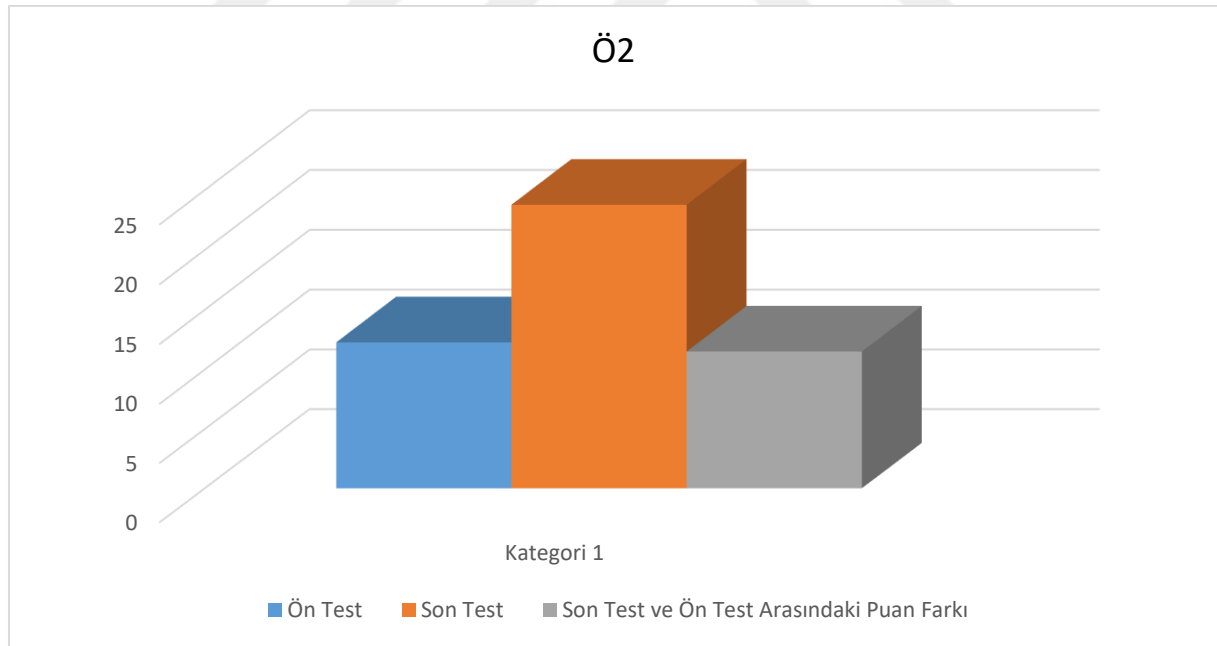
Ö1’in matematiğe karşı oldukça ilgili olduğu, dersleri dikkatle takip ettiği, uygulamaya çok hevesli ve motive bir şekilde katıldığı araştırmacı günlüğüne not edilmiştir. Sınıf öğretmenin uygulama sürecine ilişkin olan “Öğrencim derse severek katılıyor ve derslerde eğlendiğini söylüyor.” ifadesi ile Ö1’in “Çok eğleniyorum, dersin bitmesini hiç istemiyorum.” söylemi araştırmacı günlüğünden elde edilen bulguları destekler niteliktedir. Ayrıca öğrencinin bir sayıyı onluk ve birliklerine ayırırken, en yakın onluğa yuvarlama yaparken, zihinden toplama ve çıkarma işlemleri yaparken, toplama ve çıkarma işlemi problemleri çözerken güçlük yaşadığı gözlemleri de araştırmacı günlüğündeki bulgulara yer almaktadır. Öğrencinin

zamanla bu konularda ilerleme kaydettiği ve derse gelmeden önce tekrarlar yaptığı uygulama sürecinde araştırmacı tarafından izlenmiştir. Bu bulgu ile Ö1'in "Telefona matematikle ilgili sizinle birlikte oynadığımız oyunları yükledim sürekli oradan oyun oynuyorum, evde sürekli o oyundan alıştırmalar yapıyorum." cevabının birbiriyle tutarlı olduğu görülmüştür. Ö1'in ön test-son test sonuçlarında da görüldüğü üzere ilgili kazanımlarda başarı seviyesi yükselmiştir. Sınıf öğretmeniyle ve öğrenciyle gerçekleştirilen görüşme sonuçları da bu bulguları desteklemektedir. Sınıf öğretmeni "Yapılan derslerin öğrencime faydalı olduğunu düşünüyorum." görüşünü araştırmacıya bildirmiştir. Benzer şekilde Ö1, sınıf öğretmenin bu ifadesiyle örtüşecek şekilde "Matematiğe artık daha çok çalışıyorum ve soruları daha iyi çözüyorum." cevabını vermiştir. Ayrıca öğrenci uygulama sürecinde bazı güçlükler yaşamış ve bunu "Oyunları yer zemini üzerine yansıttığınızda uygulamayı kullanmakta zorlandım." şeklinde dile getirmiştir.

Ö2'ye İlişkin Bulgular

Bu bölümde Ö2'nin sayma becerileri kapsamında matematik başarı testinde ön test ve son testten elde ettiği puanlara ilişkin bulgular Şekil 51'de sunulmuştur.

Şekil 50. Sayma Becerileri Kazanımlarına İlişkin Ö2'ye Ait Ön Test ve Son Test Sonuçları

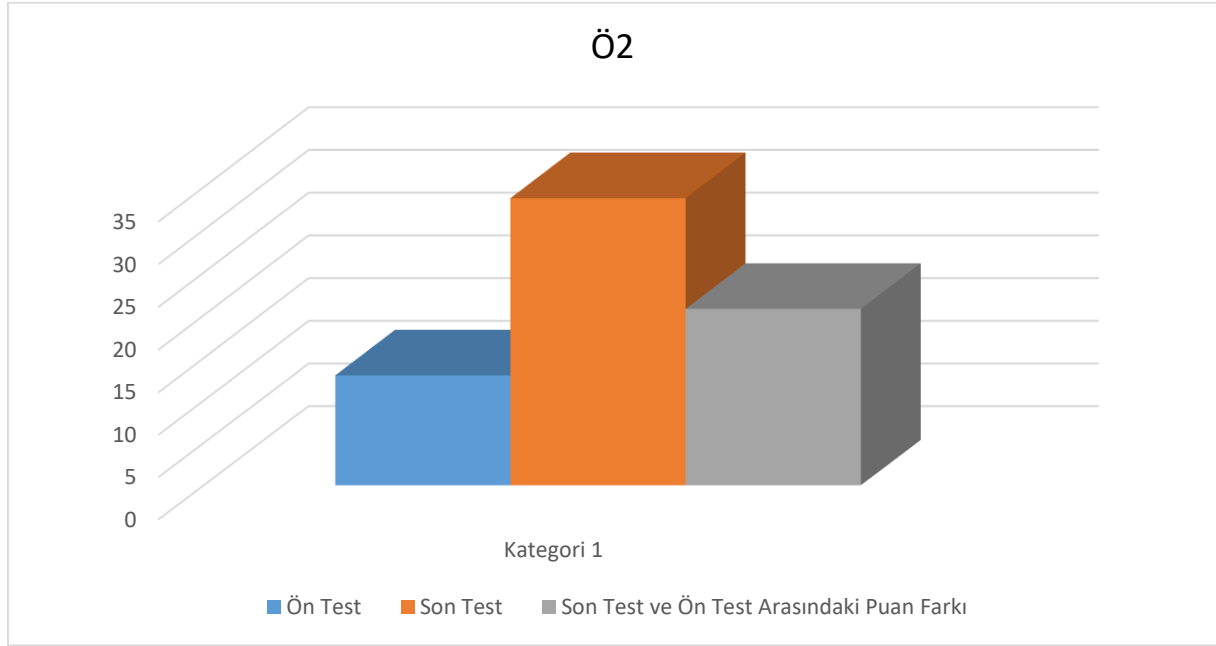


Şekil 51'de, Ö2'in sayma becerileri kazanımlarına ilişkin ön test ve son test sonuçları ile bu iki test arasındaki puan farkı yer almaktadır. Ö2, ön testte 12.27 puan almışken son testte 23.77 puan alarak 11.5 puanlık bir artış göstermiştir. Bu bulgu, öğrencinin müdahale sürecinden sonra gözle görülür şekilde bir gelişim gösterdiğini işaret etmektedir. Örneğin; M.2.1.1.2., M.2.1.1.6. ve M.1.1.1.6. kazanımlarına ilişkin sorulan sorularda aldığı toplam puan ön testte

1.19 iken son testte 11.9'a yükselmiştir. Bunun yanı sıra M.2.1.1.3. ve M.2.1.1.7. kazanımlarına ait sorularda öğrenci müdahale süreci boyunca herhangi bir gelişme göstermemiştir.

Bu bölümde Ö2'nin toplama ve çıkarma işlemi becerileri kapsamında matematik başarı testinde ön test ve son testten elde ettiği puanlara ilişkin bulgular Şekil 52'de sunulmuştur.

Şekil 51. *Toplama ve Çıkarma İşlemi Becerileri Kazanımlarına İlişkin Ö2'ye Ait Ön Test ve Son Test Sonuçları*



Şekil 52'de, Ö2'nin toplama ve çıkarma işlemi kazanımlarına ilişkin ön test ve son test sonuçları ile bu iki test arasındaki puan farkı yer almaktadır. Ö2, ön testte 12.96 puan almışken son testte 33.7 puan olarak 20.74 puanlık bir artış göstermiştir. Bu bulgu, öğrencinin müdahale sürecinden sonra belirli bir düzeyde gelişim gösterdiğini işaret etmektedir. Örneğin; M.2.1.2.2. ve M.2.1.3.3. toplama ve çıkarma işlemi içerisindeki önemli kazanımlardandır. Öğrencinin matematik başarı testinde bu kazanımlara ilişkin sorulan sorularda aldığı toplam puan ön testte 1.41 iken son testte 8.52'ye yükselmiştir. Bunun yanı sıra M.2.1.3.6. kazanımına ait sorularda öğrenci hem ön testte hem son testte 2.38 puan olarak müdahale süreci boyunca herhangi bir gelişme göstermemiştir.

Araştırmanın amacı doğrultusunda, uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında sınıf öğretmenleri ve öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış; bu görüşmelere ilişkin elde edilen bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

Ö2'nin ilk derste; matematiğe karşı oldukça ilgisiz olduğu, sürekli başka şeylerle ilgilenerken derse odaklanmakta problem yaşadığı araştırmacı günlüğüne not edilmiştir. Sınıf öğretmeni de yapılan görüşmede "Genel tutumu orta seviyede olup bazen çok ilgisiz olabiliyor." söylemi ile araştırmacı günlüğünden elde edilen bulguyu desteklemiştir. Ancak

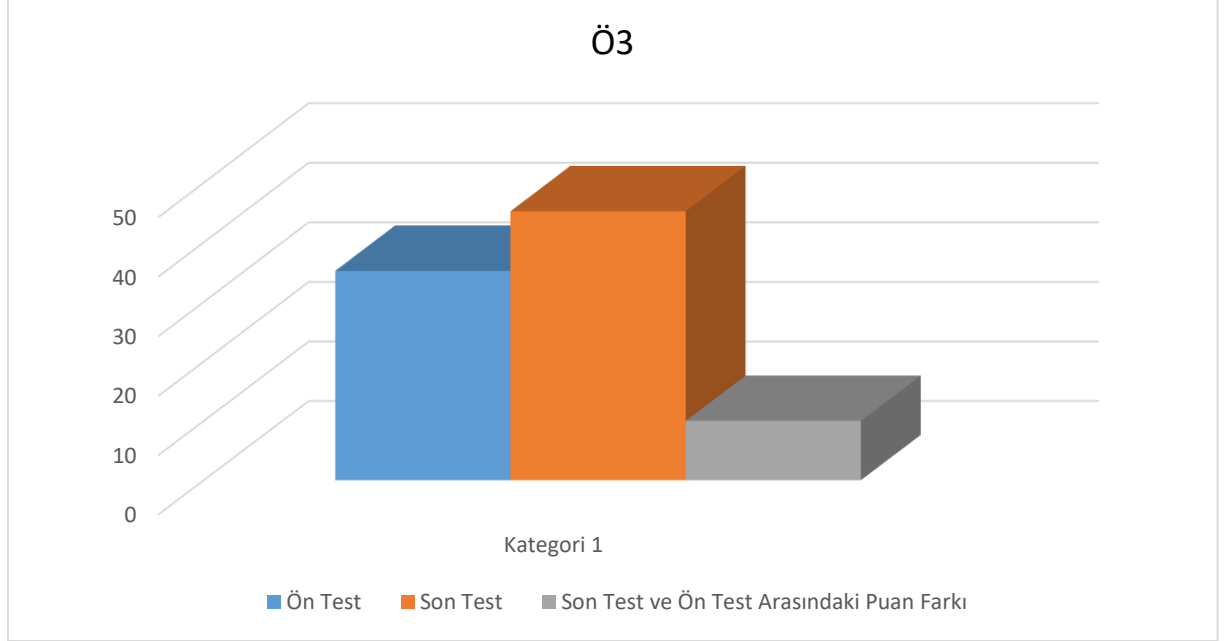
zamanla tasarlanan uygulamaların öğrencinin dikkatini çektiği ve dersi daha istekli bir şekilde takip ettiği bulgusu da araştırmacı günlüğünde bulunmaktadır. Zaten öğrenci de *“Matematiği birazcık seviyordum artık daha çok seviyorum”* ve *“Ormanda kaybolan çocukları bulma oyunu beni çok heyecanlandırdı, en güzel oyun oydu.”* şeklinde verdiği cevaplarla bu durumu ifade etmiştir.

Ayrıca öğrencinin bir sayıyı onluk ve birliklerine ayırma, sayı örüntülerini bulma, toplama ve çıkarma işlemi yapma, işlem sonucunu tahmin etme, zihinden toplama ve çıkarma işlemleri yapma, toplama ve çıkarma işlemi problemleri çözme gibi becerilerde belirgin şekilde eksiklerinin olduğu araştırmacı günlüğündeki bulgulara yer almaktadır. Ö2’de araştırmacıya *“Toplama ve çıkarma işlemleri birazcık zor, çarpma işlemi kolay, bölme işlemi ise zor geliyor.”* şeklinde bilgi vermiştir. Öğrencinin zamanla bu konularda ilerleme kaydettiği, derse gelmeden önce tekrarlar yaptığı, konuyu anlayabilmek için ciddi bir şekilde çaba sarf ettiği, anlamadığı yerlerde araştırmacıya sorular yönelttiği uygulama sürecinde araştırmacı tarafından izlenmiştir. Ö2’in ön test-son test sonuçlarında da görüldüğü üzere ilgili kazanımlarda başarı seviyesi yükselmiştir. Sınıf öğretmeniyle ve öğrenciyle gerçekleştirilen görüşme sonuçları da bu bulguları destekler niteliktedir. Sınıf öğretmeni görüşünü *“Teknoloji desteğiyle yapılan dersler, öğrenciyi motive ederek öğrenmesini kolaylaştırıyor.”* şeklinde ifade etmiştir. Ayrıca öğrenci uygulama sürecinde bazı güçlükler yaşamış ve bunu *“İlk yaptığımız tavukları sayma oyununda sayı sayarken zorlandım.”* cümlesiyle dile getirmiştir.

Ö3'e İlişkin Bulgular

Bu bölümde Ö3'ün sayma becerileri kapsamında matematik başarı testinde ön test ve son testten elde ettiği puanlara ilişkin bulgular Şekil 53'te sunulmuştur.

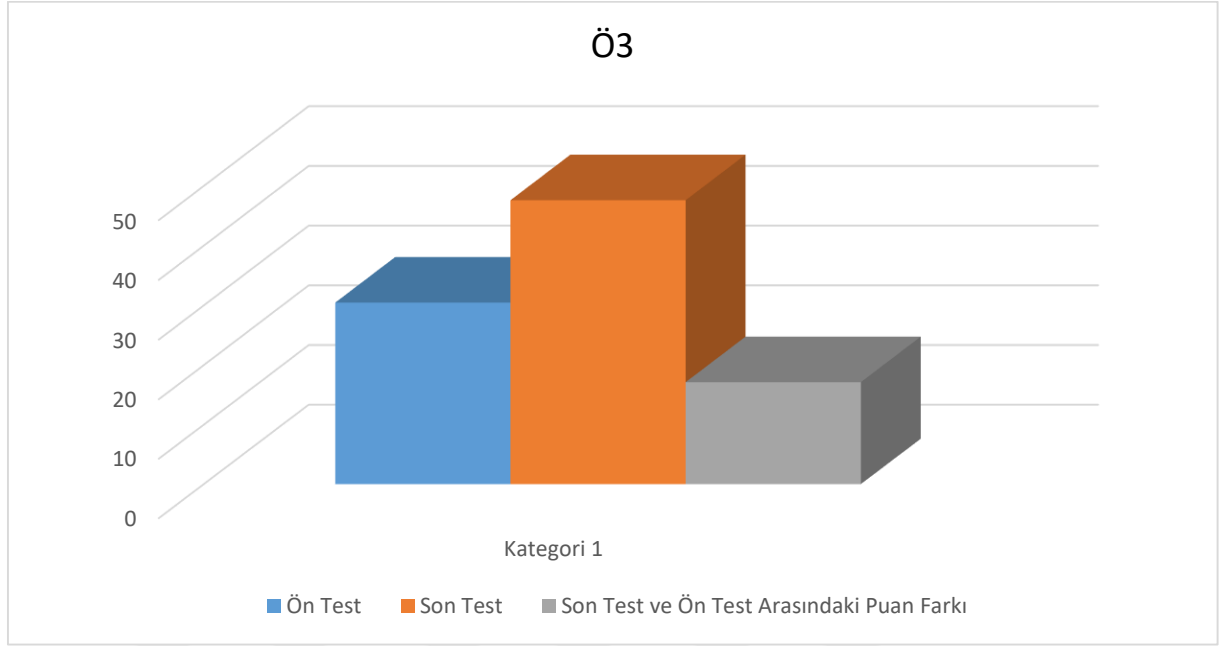
Şekil 52. Sayma Becerileri Kazanımlarına İlişkin Ö3'e Ait Ön Test ve Son Test Sonuçları



Şekil 53'te, Ö3'ün sayma becerileri kazanımlarına ilişkin ön test ve son test sonuçları ile bu iki test arasındaki puan farkı yer almaktadır. Ö3, ön testte 35.2 puan almışken son testte 45.2 puan alarak 10 puanlık bir artış göstermiştir. Bu bulgu, öğrencinin müdahale sürecinden sonra gözle görülür şekilde bir gelişim gösterdiğini işaret etmektedir. Örneğin; M.2.1.1.7. ve M.2.1.1.8. kazanımlarına ilişkin sorulan sorularda aldığı toplam puan ön testte 1.88 iken son testte 9.52'ye yükselmiştir. Bunun yanı sıra M.2.1.1.2. kazanımına ait sorularda öğrenci müdahale süreci boyunca herhangi bir gelişme göstermemiştir.

Bu bölümde Ö3'ün toplama ve çıkarma işlemi becerileri kapsamında matematik başarı testinde ön test ve son testten elde ettiği puanlara ilişkin bulgular Şekil 54'te sunulmuştur.

Şekil 53. Toplama ve Çıkarma İşlemi Becerileri Kazanımlarına İlişkin Ö3'e Ait Ön Test ve Son Test Sonuçları



Şekil 54'te, Ö3'ün toplama ve çıkarma işlemi kazanımlarına ilişkin ön test ve son test sonuçları ile bu iki test arasındaki puan farkı yer almaktadır. Ö3, ön testte 30.46 puan almışken son testte 47.6 puan alarak 17.14 puanlık bir artış göstermiştir. Bu bulgu, öğrencinin müdahale sürecinden sonra belirli bir düzeyde gelişim gösterdiğini işaret etmektedir. Örneğin; M.2.1.2.3. ve M.2.1.2.4. toplama ve çıkarma işlemi içerisindeki önemli kazanımlardandır. Öğrencinin matematik başarı testinde bu kazanımlara ilişkin sorulan sorularda aldığı toplam puan ön testte 0 iken son testte 9.52'ye yükselmiştir. Bunun yanı sıra M.2.1.2.5. ve M.2.1.3.6. kazanımlarına ait sorularda öğrenci hem ön testte hem son testte 4.76 puan alarak müdahale süreci boyunca herhangi bir gelişme göstermemiştir.

Araştırmanın amacı doğrultusunda, uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında sınıf öğretmenleri ve öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış; bu görüşmelere ilişkin elde edilen bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

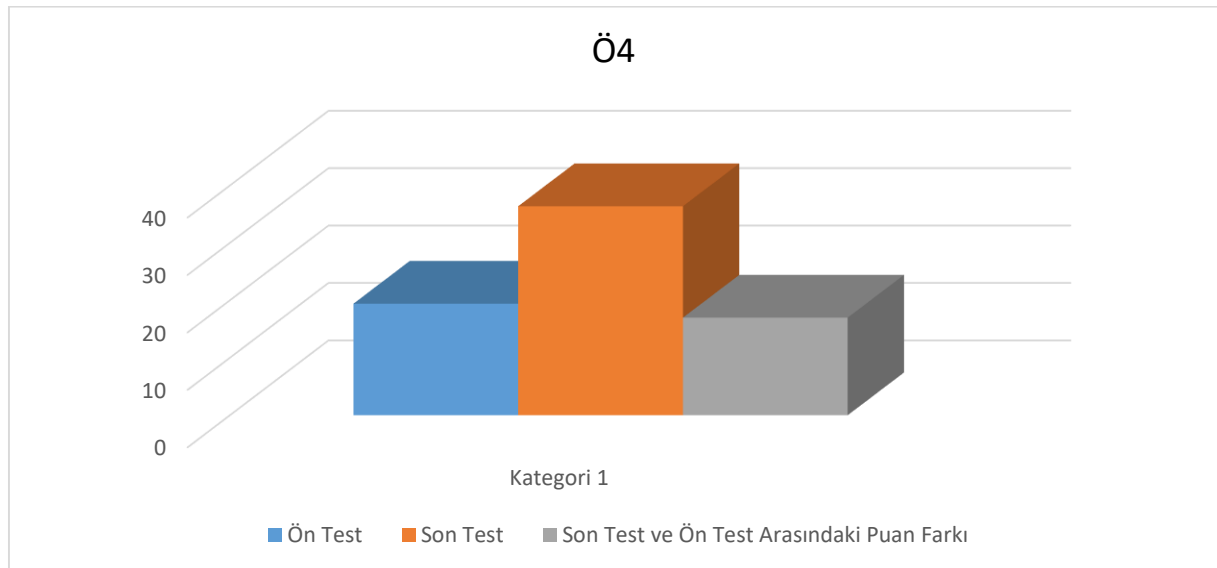
Ö3'ün ilk derste derse odaklanmakta sorun yaşadığı araştırmacı günlüğüne not edilmiştir. Sınıf öğretmeni de fikrini bu bulguya paralel olarak “Genel olarak derse karşı ilgisizdir.” şeklinde dile getirmiştir. Fakat zamanla tasarlanan uygulamaların öğrencinin dikkatini fazlasıyla çektiği, dersi en istekli dinleyen ve motivasyonu en yüksek olan öğrenci haline geldiği bulguları araştırmacı günlüğünde yer almıştır. Öğrenci bu bulguyu destekler nitelikte olan düşüncesini: “Yaptığımız etkinlikleri çok sevdim, çok keyifli ve onları açtığınızda çok eğleniyorum. Oyunları bizim bulunduğumuz zeminde görünce çok heyecanlanıyorum.” şeklinde ifade etmiştir.

Ayrıca öğrencinin en yakın onluğa yuvarlama, işlem sonucunu tahmin etme, zihinden toplama işlemi yapma, toplama ve çıkarma işlemi problemleri çözme gibi becerilerinde eksiklerinin olduğu araştırmacı günlüğündeki bulgulara yer almaktadır. Öğrencinin hızlı bir şekilde bu konularda ilerleme kaydettiği, derse gelmeden önce tekrarlar ve alıştırmalar yaptığı, evde yaptığı alıştırmalarda zorlandığı kısımları uygulama sürecinde araştırmacıya sorduğu, konuyu anlayabilmek için ciddi bir şekilde çaba sarf ettiği, ders esnasında anlamadığı yerlerde araştırmacıya sorular yönelttiği uygulama sürecinde araştırmacı tarafından izlenmiştir. Öğrencinin “*Evdeyken hem telefonla hem ablamla birlikte oyunlar oynuyorum. Ablam kâğıtlara toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleriyle ilgili sorular yazıyor ben de onları çözüyorum. Telefonla da sizin açtığınız oyunlardan karışık bir şekilde toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemi oyunları oynuyorum.*” cümlesi öğrencinin matematiği öğrenmek için çaba sarf ettiğini göstermektedir. Ö3’ün ön test-son test sonuçlarında da görüldüğü üzere ilgili kazanımlarda başarı seviyesi yükselmiştir. Sınıf öğretmeniyle ve öğrenciyle gerçekleştirilen görüşme sonuçları da bu bulguları desteklemektedir. Sınıf öğretmeni “*Öğrenci yapılan derslerden sonra toplama ve çıkarma ile ilgili sorular çözmekten keyif alıyor ayrıca teknoloji destekli öğretim öğrenciyi motive ederek öğrenmesini kolaylaştırıyor.*” görüşünü araştırmacıya bildirmiştir. Ayrıca öğrencinin kendisi de düşüncelerini “*Artık toplama ve çıkarma işlemi soruları çözmek çok hoşuma gidiyor, matematiğe karşı olan ilgim önceden orta seviyedeydi şimdi daha çok arttı. Matematik beni daha çok heyecanlandırdı.*” şeklinde ifade etmiştir.

Ö4’e İlişkin Bulgular

Bu bölümde Ö4’ün sayma becerileri kapsamında matematik başarı testinde ön test ve son testten elde ettiği puanlara ilişkin bulgular Şekil 55’te sunulmuştur.

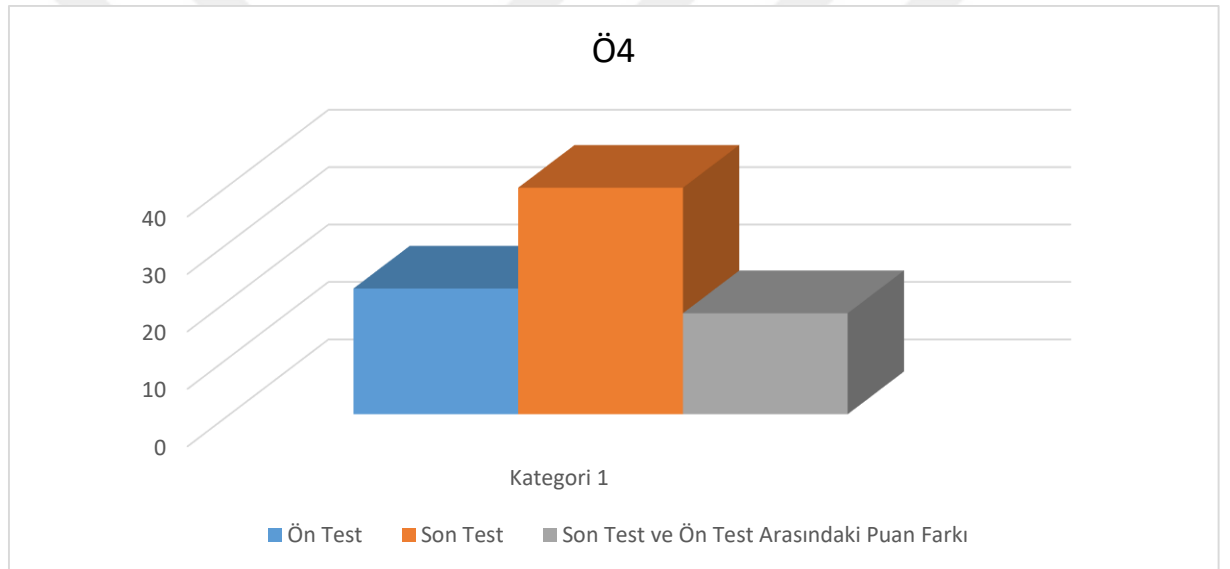
Şekil 54. Sayma Becerileri Kazanımlarına İlişkin Ö4’e Ait Ön Test ve Son Test Sonuçları



Şekil 53'te, Ö4'ün sayma becerileri kazanımlarına ilişkin ön test ve son test sonuçları ile bu iki test arasındaki puan farkı yer almaktadır. Ö4, ön testte 19.41 puan almışken son testte 36.39 puan alarak 16.98 puanlık bir artış göstermiştir. Bu bulgu, öğrencinin müdahale sürecinden sonra gözle görülür şekilde bir gelişim gösterdiğini işaret etmektedir. Örneğin; M.2.1.1.1., M.2.1.1.2., ve M.2.1.1.6. kazanımlarına ilişkin sorulan sorularda aldığı toplam puan ön testte 1.19 iken son testte 13.09'ye yükselmiştir. Bunun yanı sıra M.2.1.1.3. ve M.2.1.1.7. kazanımlarına ait sorularda öğrenci müdahale süreci boyunca herhangi bir gelişme göstermemiştir.

Bu bölümde Ö4'ün toplama ve çıkarma işlemi becerileri kapsamında matematik başarı testinde ön test ve son testten elde ettiği puanlara ilişkin bulgular Şekil 56'da sunulmuştur.

Şekil 55. *Toplama ve Çıkarma İşlemi Becerileri Kazanımlarına İlişkin Ö4'e Ait Ön Test ve Son Test Sonuçları*



Şekil 56'da, Ö4'ün toplama ve çıkarma işlemi kazanımlarına ilişkin ön test ve son test sonuçları ile bu iki test arasındaki puan farkı yer almaktadır. Ö4, ön testte 21.87 puan almışken son testte 39.44 puan alarak 17.57 puanlık bir artış göstermiştir. Bu bulgu, öğrencinin müdahale sürecinden sonra belirli bir düzeyde gelişim gösterdiğini işaret etmektedir. Örneğin; M.2.1.2.5. ve M.2.1.3.2. toplama ve çıkarma işlemi içerisindeki önemli kazanımlardandır. Öğrencinin matematik başarı testinde bu kazanımlara ilişkin sorulan sorularda aldığı toplam puan ön testte 0 iken son testte 7.14'e yükselmiştir. Bunun yanı sıra M.2.1.3.6. kazanımına ait sorularda öğrenci hem ön testte hem son testte 2.38 puan alarak müdahale süreci boyunca herhangi bir gelişme göstermemiştir.

Araştırmanın amacı doğrultusunda, uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında sınıf öğretmenleri ve öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış; bu görüşmelere ilişkin elde edilen bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

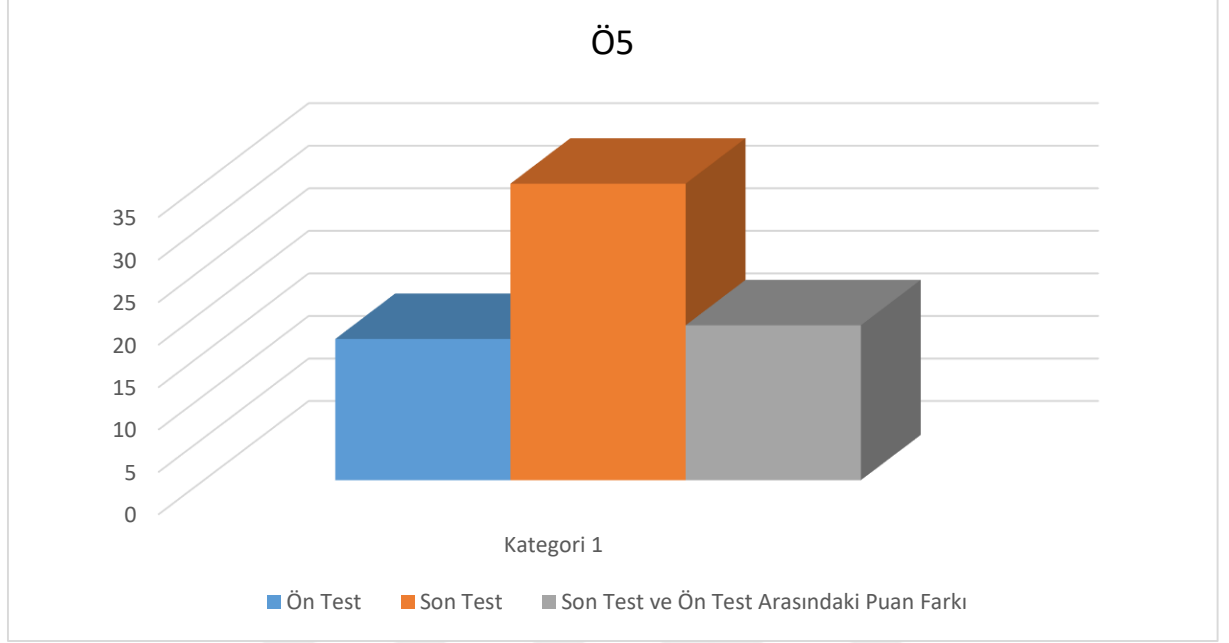
Ö4'ün ilk dersten itibaren çok çabaladığı, tasarlanan uygulamaların öğrencinin dikkatini çekmeyi başardığı, derse gelmeye çok hevesli olduğu ve öğrencinin özgüveninin arttığı araştırmacı günlüklerine not edilmiştir. Öğrencinin *“Matematiği zaten seviyordum artık daha da çok seviyorum, içim kıpır kıpır oluyor.”* cümlesi ile sınıf öğretmeninin öğrenci hakkında söylediği *“Çabalıyor fakat başarmakta zorlanıyor. Derse aktif bir şekilde bazen katılıyor. Özellikle problem çözerken sonuç yanlış da olsa problemi çözerek göstermeye geliyor. Zaman zaman daha ilgili olmakla birlikte çoğunlukla ilgisiz kalıyor.”* cümleler de araştırmacı günlüğündeki bulguları destekler niteliktedir.

Ayrıca öğrencinin, bir sayıyı onluk ve birliklerine ayırma, sayı örüntülerini bulma, toplama işlemi yapma, işlem sonucunu tahmin etme, toplama ve çıkarma işlemi problemleri çözme gibi becerilerinde eksiklerinin olduğu araştırmacı günlüğündeki bulgularda yer almaktadır. Benzer şekilde sınıf öğretmeni de öğrenci için *“Problem çözerken zorlanıyor. İşlem yaparken işlem hatası yapıyor. Dönüşümlerde (saat, kesir, uzunluk birimleri gibi) zorlanıyor.”* ifadelerini kullanmıştır. Öğrencinin bu konularda gelişme gösterdiği, derse gelmeden önce hazırlık yaptığı, ders esnasında anlamadığı yerlerde araştırmacıya sorular yönelttiği uygulama sürecinde araştırmacı tarafından izlenmiştir. Öğrencinin *“Evde toplama, çıkarma ile ilgili bilgisayardan, telefonda ve tableten sizinle birlikte oynadığımız oyunlardan oynuyorum.”* söylemlerinin de bu bulgulara paralel olduğu görülür. Ö4'ün ön test-son test sonuçlarında da görüldüğü üzere ilgili kazanımlarda başarı seviyesi yükselmiştir. Sınıf öğretmeniyle ve öğrenciyle gerçekleştirilen görüşme sonuçları da bu bulguları desteklemektedir. Sınıf öğretmeni bu konuyla ilgili görüşlerini *“Derslerde sorduğum problemleri çözmeye daha istekliydi ve çabalıyordu. Problemleri kısmen doğru çözmeye başladı. Toplama ve çıkarma işlemlerini daha iyi kavradı.”* şeklinde ifade ederken öğrencinin kendisi de düşüncelerini *“Matematik dersinde bilgisayar kullanmak çok hoşuma gitti. Özellikle bilgisayardaki oyunu zeminde görmek beni çok heyecanlandırdı. Matematik yapabildiğimi gördükçe çok mutlu oluyorum. Dersler ben de güzel etkiler bıraktı. Matematik soruları bana artık daha zevkli geliyor.”* şeklinde dile getirmiştir. Ayrıca öğrenci uygulama sürecinde bazı güçlükler yaşamış ve bunu *“Hayvanları saydığımız oyunda ve bilgisayar kullanmakta birazcık zorlandım.”* cümlesiyle ifade etmiştir.

Ö5'e İlişkin Bulgular

Bu bölümde Ö5'in sayma becerileri kapsamında matematik başarı testinde ön test ve son testten elde ettiği puanlara ilişkin bulgular Şekil 57'de sunulmuştur.

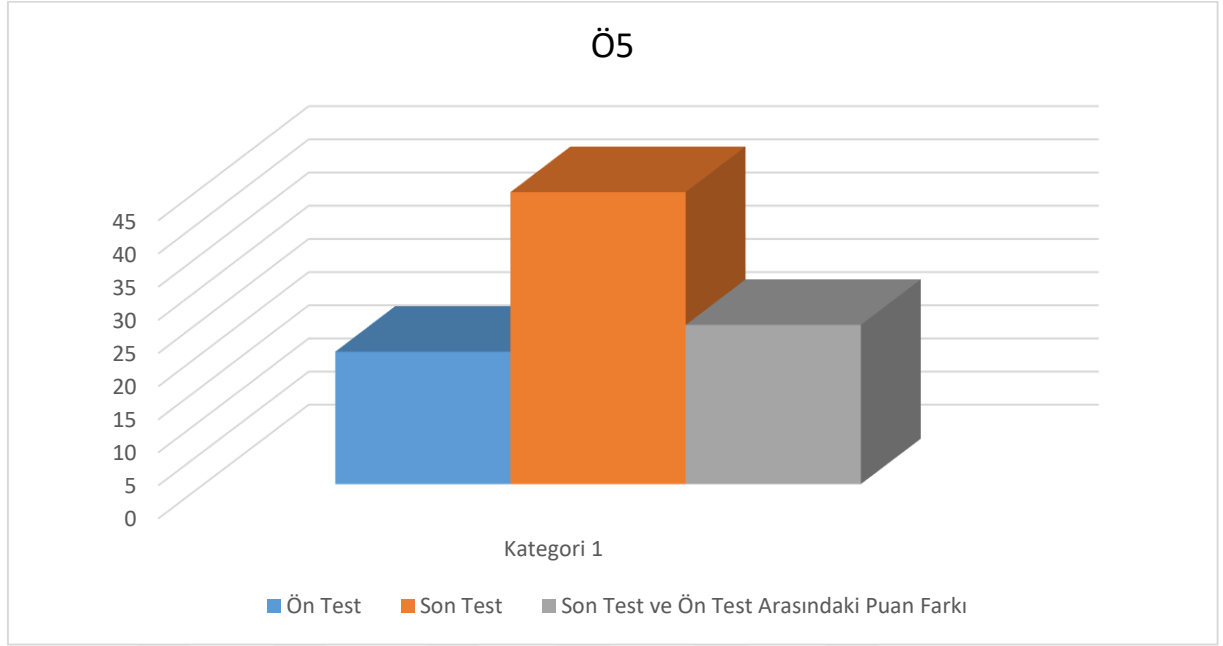
Şekil 56. Sayma Becerileri Kazanımlarına İlişkin Ö5'e Ait Ön Test ve Son Test Sonuçları



Şekil 55'te, Ö5'in sayma becerileri kazanımlarına ilişkin ön test ve son test sonuçları ile bu iki test arasındaki puan farkı yer almaktadır. Ö5, ön testte 16.64 puan almışken son testte 34.89 puan alarak 18.25 puanlık bir artış göstermiştir. Bu bulgu, öğrencinin müdahale sürecinden sonra gözle görülür şekilde bir gelişim gösterdiğini işaret etmektedir. Örneğin; M.2.1.1.2., M.2.1.1.3., M.2.1.1.4., ve M.2.1.1.8. kazanımlarına ilişkin sorulan sorularda aldığı toplam puan ön testte 1.58 iken son testte 18.23'e yükselmiştir. Bunun yanı sıra M.2.1.1.2. ve M.2.1.1.7. kazanımlarına ait sorularda öğrenci müdahale süreci boyunca herhangi bir gelişme göstermemiştir.

Bu bölümde Ö5'in toplama ve çıkarma işlemi becerileri kapsamında matematik başarı testinde ön test ve son testten elde ettiği puanlara ilişkin bulgular Şekil 58'de sunulmuştur.

Şekil 57. Toplama ve Çıkarma İşlemi Becerileri Kazanımlarına İlişkin Ö5’e Ait Ön Test ve Son Test Sonuçları



Şekil 58’de, Ö5’ün toplama ve çıkarma işlemi kazanımlarına ilişkin ön test ve son test sonuçları ile bu iki test arasındaki puan farkı yer almaktadır. Ö5, ön testte 20.01 puan almışken son testte 44.06 puan alarak 24.05 puanlık bir artış göstermiştir. Ö5, 24.05 puanlık artışla başarı testinin toplama ve çıkarma işlemi becerileri bölümünde olumlu yönde en fazla gelişim gösteren öğrenci olmuştur. Örneğin; M.2.1.3.1. ve M.2.1.3.4. toplama ve çıkarma işlemi içerisindeki önemli kazanımlardandır. Öğrencinin matematik başarı testinde bu kazanımlara ilişkin sorulan sorularda aldığı toplam puan ön testte 1.34 iken son testte 7.58’e yükselmiştir. Bunun yanı sıra M.2.1.2.5. kazanımına ait sorularda öğrenci hem ön testte hem son testte 2.38 puan alarak müdahale süreci boyunca herhangi bir gelişme göstermemiştir.

Araştırmanın amacı doğrultusunda, uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında sınıf öğretmenleri ve öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış; bu görüşmelere ilişkin elde edilen bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

Ö5’in ilk derste, derse karşı isteksiz olduğu araştırmacı günlüğüne not edilmiştir. Sınıf öğretmeni fikrini bu bulguya paralel olarak “İlgisi çok az, yapamıyorum ve sevmiyorum diyerek daha da isteksiz davranıyor, derslere nadiren katılıyor.” cümleleriyle söylerken öğrenci ise fikirlerini “Mesela yanlış söyleyeceğim diye bütün sorularda düşüncelerimi söylemekten korkuyorum ve utanıyorum. Ama matematiğimin daha iyi olmasını istiyorum.” şeklinde dile getirmiştir. Fakat zamanla tasarlanan uygulamaların öğrencinin dikkatini oldukça çektiği, öğrenmek için çaba sarf ettiği, derse gelmeye çok hevesli olduğu, öğrencinin özgüveninin yükseldiği bulguları araştırmacı günlüğünde yer almıştır. Sınıf öğretmeni bu bulguyu destekler

nitelikte olan düşüncesini “Uygulamaya çok istekli gidiyordu, bu dersleri yapabildiğini ve çok sevdiğini söylüyordu.” cümlesiyle, öğrenci ise “Önceden matematikten çok hoşlanmıyordum şimdi sevmeye başladım. Sizinle işlediğimiz dersler çok hoşuma gidiyor, çok iyi oluyor. Oyun oynayınca keyiflendim. Oyunları bulunduğumuz zeminde gerçekten görünce çok heyecanlandım ama zamanla heyecanımı atlattım. O oyunları çok sevdim. Hatta deniz oyununu açıp yerde gösterdiğinizde sanki böyle denizde gibiydim. Bu oyunlarla ve sizin sayenizde matematiği daha çok sevdim.” cümleleriyle dile getirmiştir.

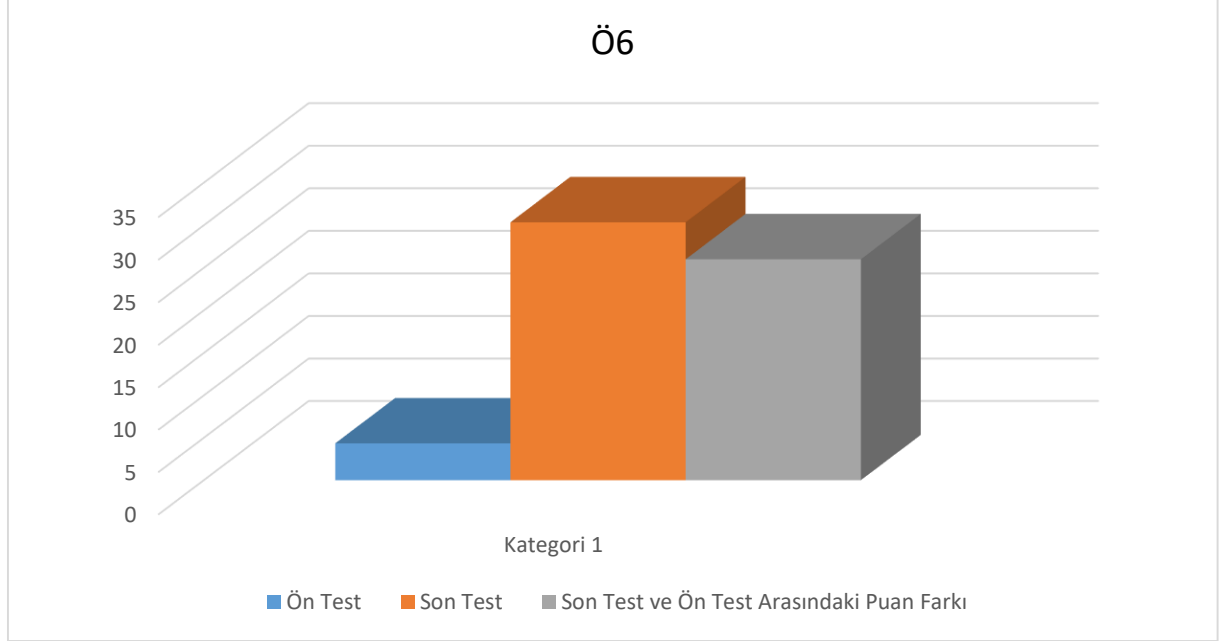
Ayrıca öğrencinin, bir sayıyı onluk ve birliklerine ayırma, sayı örüntülerini bulma, en yakın onluğa yuvarlama, zihinden toplama işlemi yapma, işlem sonucunu tahmin etme, çıkarma işlemi yapma, toplama ve çıkarma işlemi problemleri çözme gibi becerilerinde eksiklerinin olduğu araştırmacı günlüğündeki bulgulara yer almaktadır. Öğrencinin “Onluklar, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemi konularına çok da alışık değilim.” ifadesi ile sınıf öğretmeninin “Eldeli toplamada, onluk bozmada, çarpma ve bölme işlemlerinde bazen zorlanıyor. Problemlerde ikili işlem gerekirse takılıyor. Dönüşüm (saat, kesir, zaman...) konularında zorlanıyor.” ifadeleri bu bulguyu destekler niteliktedir. Öğrencinin bu konularda ciddi bir şekilde gelişme gösterdiği, derse gelmeden önce hazırlık yaptığı, ders esnasında anlamadığı yerlerde araştırmacıya sorular yönelttiği uygulama sürecinde araştırmacı tarafından izlenmiştir.

Ö5’in ön test-son test sonuçlarında da görüldüğü üzere ilgili kazanımlarda başarı seviyesi yükselmiştir. Sınıf öğretmeniyle ve öğrenciyle gerçekleştirilen görüşme sonuçları da bu bulguları desteklemektedir. Sınıf öğretmeni bu konuyla ilgili görüşlerini “Evet, matematik dersine daha fazla katılmaya çalışıyor. Çabalamaya daha istekli davranıyor. Öğrencimin matematiğe karşı ön yargılarının azaldığını ve derse karşı olumlu duygular geliştirdiğini düşünüyorum.” şeklinde ifade ederken öğrencinin kendisi de düşüncelerini “Matematiğe olan ilgim arttı. İlk geldiğimde biraz zorlandım ama daha sonra sizinle öğrendikçe keyfim yerine geldi. Matematiği sevmeye başladım. Toplama ve çıkarma yaparken keyif alıyorum.” şeklinde dile getirmiştir. Ayrıca öğrenci uygulama sürecinde bazı güçlükler yaşamış ve bunu “Ritmik sayma oyununda tavuklar biraz bitişikti ya onları sayarken zorlandım. Bunun dışında zorlandığım bir şey yok öğretmenim.” cümlesiyle ifade etmiştir.

Ö6'ya İlişkin Bulgular

Bu bölümde Ö6'nın sayma becerileri kapsamında matematik başarı testinde ön test ve son testten elde ettiği puanlara ilişkin bulgular Şekil 59'da sunulmuştur.

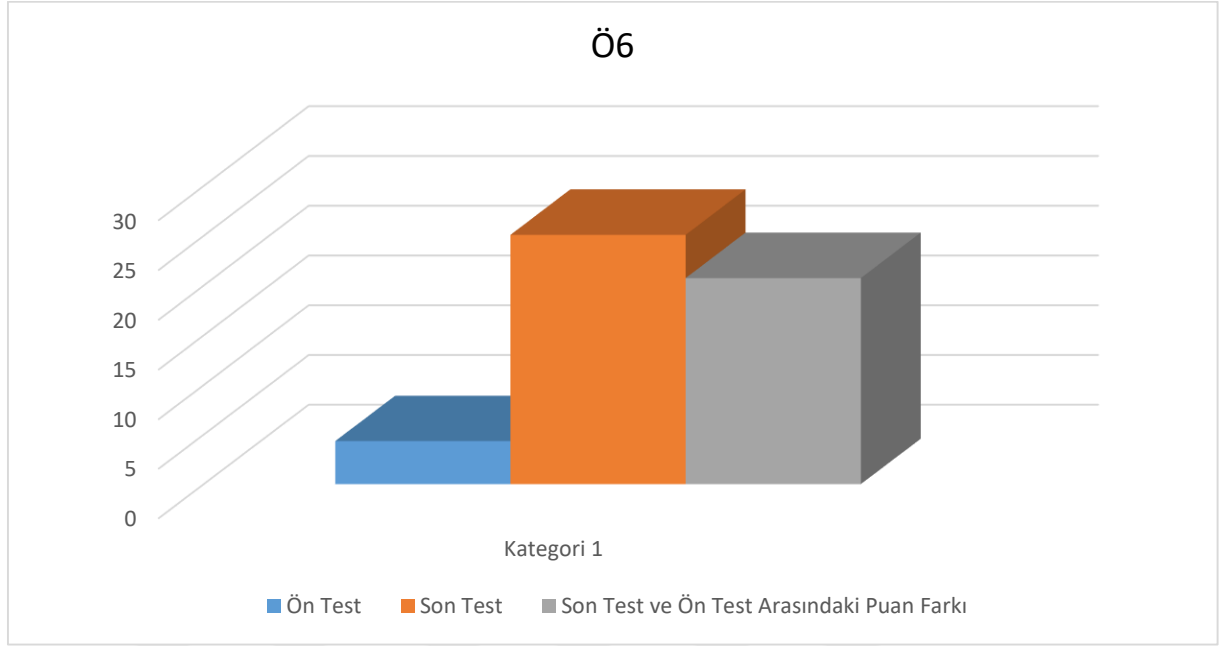
Şekil 58. Sayma Becerileri Kazanımlarına İlişkin Ö6'ya Ait Ön Test ve Son Test Sonuçları



Şekil 59'da, Ö6'nın sayma becerileri kazanımlarına ilişkin ön test ve son test sonuçları ile bu iki test arasındaki puan farkı yer almaktadır. Ö6, ön testte 4.35 puan almışken son testte 30.35 puan alarak 26 puanlık bir artış göstermiştir. Ö6, 26 puanlık artışla başarı testinin sayma becerileri bölümünde olumlu yönde en fazla gelişim gösteren öğrenci olmuştur. Örneğin; M.2.1.1.1., M.2.1.1.2., M.2.1.1.4., ve M.2.1.1.6. kazanımlarına ilişkin sorulara aldığı toplam puan ön testte 2.77 iken son testte 17.04'e yükselmiştir. Bunun yanı sıra M.2.1.1.2., M.2.1.1.3. ve M.2.1.1.7. kazanımlarına ait sorularda öğrenci müdahale süreci boyunca herhangi bir gelişme göstermemiştir.

Bu bölümde Ö6'nın toplama ve çıkarma işlemi becerileri kapsamında matematik başarı testinde ön test ve son testten elde ettiği puanlara ilişkin bulgular Şekil 60'da sunulmuştur.

Şekil 59. Toplama ve Çıkarma İşlemi Becerileri Kazanımlarına İlişkin Ö6'ya Ait Ön Test ve Son Test Sonuçları



Şekil 60'da, Ö6'nın toplama ve çıkarma işlemi kazanımlarına ilişkin ön test ve son test sonuçları ile bu iki test arasındaki puan farkı yer almaktadır. Ö6, ön testte 4.34 puan almışken son testte 25.08 puan alarak 20.74 puanlık bir artış göstermiştir. Bu bulgu, öğrencinin müdahale sürecinden sonra gözle görülür şekilde bir gelişim gösterdiğini işaret etmektedir. Örneğin; M.2.1.2.1., M.2.1.3.1. ve M.2.1.3.3. toplama ve çıkarma işlemi içerisindeki önemli kazanımlardandır. Öğrencinin matematik başarı testinde bu kazanımlara ilişkin sorulan sorularda aldığı toplam puan ön testte 0 iken son testte 6.75'e yükselmiştir. Bunun yanı sıra M.2.1.3.5. kazanımına ait sorularda öğrenci hem ön testte hem son testte 3.4 puan alarak müdahale süreci boyunca herhangi bir gelişme göstermemiştir.

Araştırmanın amacı doğrultusunda, uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında sınıf öğretmenleri ve öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış; bu görüşmelere ilişkin elde edilen bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

Ö6'nın derste dikkatinin fazlasıyla dağınık ama derse karşı da çok istekli olduğu, tasarlanan uygulamaların öğrencinin çok hoşuna gittiği, öğrenmek için çaba sarf ettiği, derse gelmeye çok hevesli olduğu araştırmacı günlüklerine not edilmiştir. Öğrencinin sınıf öğretmenin "İlgisi az ve dikkati dağınıktır. İşlem hatası yapar ve çok işlemli problemleri çözmekte zorlanır. Problem çözerken bazen çözüp bana göstermeye çalışıyor. Ayrıca uygulamaya çok istekli gidiyordu, bu dersleri çok sevdiğini ve kolaylıkla yapabildiğini söyledi." cümleleri araştırmacı günlüğünden elde edilen bulguları destekler niteliktedir.

Ayrıca öğrencinin, sayma becerileri ile toplama ve çıkarma becerilerinin neredeyse tamamında eksiklerinin olduğu araştırmacı günlüğündeki bulgulara yer almaktadır. Bu bulgu ile öğrencinin *“Sayı saymayı seviyorum. Toplama ve çıkarma işlemlerini seviyorum ama onları da çok sevmiyorum. Bölme ve çarpma işlemlerini sevmiyorum.”* şeklinde verdiği cevapların birbiriyle tutarlı olduğu görülmüştür. Süreç boyunca öğrencinin bu konularda ciddi bir şekilde gelişme gösterdiği, derse gelmeden önce hazırlık yaptığı, ders esnasında anlamadığı yerlerde araştırmacıya sorular yönelttiği uygulama sürecinde araştırmacı tarafından izlenmiştir. Öğrencinin bu bulguya paralel olan *“Derste oynadığımız oyunların matematiğimi geliştirdiğini düşünüyorum. Dersi oyunlarla işlemek beni çok heyecanlandırdı. Kendimi ders esnasında mutlu hissettim. Bu oyunlar benim için oldukça verimli oldu.”* cevapları da bulunmaktadır. Ö6’nın ön test-son test sonuçlarında da görüldüğü üzere ilgili kazanımlarda başarı seviyesi yükselmiştir. Sınıf öğretmeniyle ve öğrenciyle gerçekleştirilen görüşme sonuçları da bu bulguları desteklemektedir. Sınıf öğretmeni bu konuyla ilgili görüşlerini *“Yapılan derslerin faydalı olduğunu düşünüyorum. Öğrencim matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirdi ve derse karşı daha istekli oldu.”* şeklinde ifade ederken öğrencinin kendisi de düşüncelerini *“Aslında matematiğin sandığımdan daha güzel bir ders olduğunu anladım. Evde sürekli sizinle birlikte işlediğimiz konularla alakalı alıştırmalar yapıyorum. Önceden bu konuları yapamadığım için üzülüyordum ve matematik çalışmak istemiyordum. Şimdi yapabildiğimi gördükçe mutlu oluyorum.”* şeklinde dile getirmiştir. Ayrıca öğrenci uygulama sürecinde bazı güçlükler yaşamış ve bunu *“Sayma yaparken oynadığımız oyunda tavukları sayarken zorlandım.”* cümlesiyle ifade etmiştir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, çoklu zekâ kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının diskalkuli riskli öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine etkisi incelenmiştir. Bu bölümde ilk olarak çalışmanın “Çoklu zekâ kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının diskalkuli riskli öğrencilerin sayma becerileri üzerindeki etkisi nasıldır?” ve “Çoklu zekâ kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının diskalkuli riskli öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemi becerileri üzerindeki etkisi nasıldır?” alt problemlerine ilişkin nicel ve nitel sonuçlar kendi içerisinde tartışılmış, akabinde alanyazında var olan çalışmaların sonuçları ile kıyaslanarak tartışılmıştır.

Çalışmada, araştırmacı tarafından geliştirilerek uygulanan matematik başarı testinin ön test-son test sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin ön testte aldıkları puanların oldukça düşük olduğu, son testte ise bu puanların gözle görülür bir şekilde yükseldiği görülmüştür. Bu puan artışı, yapılan müdahalenin öğrencilerin geliştirilmek istenen becerileri üzerinde olumlu bir etki yarattığını göstermektedir. Çalışmanın nicel sonuçlarını güçlendirmek için uygulanan, öğrenci ve öğretmenlere yönelik yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen sonuçların analizi ile araştırmacı günlüğünde yer alan bulguların analizi de bu sonuçla örtüşmektedir. Bu durum çoklu zekâ kuramı doğrultusunda hazırlanan teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının; öğrencilerin sayma, toplama ve çıkarma becerileri konularında bilişsel süreçlerini geliştirdiğini gösterir.

Teknoloji destekli eğitimin, öğrencilerin sayma becerileri ile toplama ve çıkarma işlemi becerileri üzerinde kayda değer bir etkisi olduğu detaylı bir şekilde araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara bakıldığında teknoloji destekli müdahalelerin öğrencilerin matematik becerilerinin iyileştirilmesinde etkili olduğu sonucuna varan literatürle benzerlik göstermektedir. Literatürde bulunan birçok çalışma diskalkuli riskli öğrencilere uygulanan teknoloji destekli müdahale yöntemlerinin sayma becerilerini olumlu yönde geliştirdiğini ifade etmiştir (Mohd-Syah vd., 2016; Mutlu, 2016; Uygun, 2019; Zerafa, 2015; Zerafa & Dowker, 2017). Benzer şekilde birçok çalışma da uygulanan müdahale yöntemleri sayesinde diskalkuli riskli öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemi becerilerinin kayda değer bir şekilde geliştiğini vurgulamıştır (Kasım, 2023; Leung, 1994; Lieberman vd., 2009; Mohd-Syah vd., 2016; Mutlu, 2016; Poobrasert & Gestubtim, 2013; Walcott & Romain, 2019).

Bu çalışmanın sonucunda diskalkuli riskli öğrencilere matematik öğretiminde Web 2.0 araçlarından ve artırılmış gerçeklik teknolojisinden faydalanılmasının öğrencilerin bilişsel öğrenmelerini artırdığı görülmüştür.

Öğretim sürecinde, öğrenmeyi daha çeşitli, dikkat çekici ve etkileşime açık hale getirmek amacıyla kullanılabilen Web 2.0 araçları; öğrencilerin kişisel içerikler oluşturmalarına, başkalarıyla paylaşımlarına, geri dönüt almalarına ve işbirliği yapmalarına fırsat oluşturur (Bucak, 2024). Bu çalışmanın sonucu, Web 2.0 araçlarının öğretim sürecinde kullanılmasının öğrencilerin başarı düzeylerini artırdığını vurgulayan literatürdeki çalışmalarla tutarlıdır. Literatür incelendiğinde Web 2.0 araçlarının kullanımının öğrencilerin başarısını artırdığı görülmüştür (Akkaya, 2019; Hanus & Fox, 2015; Özenç vd., 2020; Sung vd., 2016; Ural, 2009). Web 2.0 araçları, öğrenci motivasyonunu artırma açısından pozitif anlamda etki eder (Aydın, 2017; Erol, 2015; Tüzün vd., 2009).

Teknoloji destekli öğrenme olanağı tanıyan artırılmış gerçeklik teknolojisi; soyut kavramları somut hale getirme, ses ve görüntü gibi zengin içerikler sunma gibi özellikleri sayesinde öğrencilere eğlenceli ve dikkat çekici bir öğrenme fırsatı sunar (Bayram, 2023). Matematik öğretiminde artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanıldığı çalışmalarda dikkat çekici sonuçlara ulaşılmıştır. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin; matematik dersinde sıkça karşılaşılan soyut kavramların somutlaştırılmasında ve bu kavramların görselleştirilmesinde önemli bir rol oynadığı, bunun yanı sıra öğretim sürecine fayda sağladığı literatürde sıkça ifade edilmektedir (Abdüsselam & Karal, 2012; Alves vd., 2017; Bujak vd., 2013; Corrêa vd., 2013; Gün & Atasoy, 2017; Martín-Gutiérrez vd., 2010; Özçakır, 2017). Artırılmış gerçeklik teknolojisi özel eğitimde de kullanılmaktadır (Işık, 2019; Kellems vd., 2020; Mikułowski & Brzostek-Pawłowska, 2020; Richard vd., 2007; Vinumol vd., 2013). Ayrıca bu teknoloji, öğrencilerin bireysel hızlarında ve tek başlarına öğrenmelerine imkan sağlar (Chao vd., 2018). Bu sonuçların yanı sıra artırılmış gerçeklik teknolojisinin öğrencilerin akademik başarılarının artmasında oldukça etkili olduğuna dair çalışmalar da bulunmaktadır (Akkuş, 2021; Bilgin, 2018; Özaydın-Aydoğdu & Eryılmaz, 2019; Saundarajan vd., 2020; Sumadio & Rambli, 2010). Artırılmış gerçeklik teknolojisinin; matematik dersinde görselleştirme yetilerini geliştirdiği, öğrenme alanlarını interaktif bir yapıya dönüştürdüğü, öğrencilerin aktif katılımını sağlamaya yardımcı olduğu ve iş birliği kabiliyetlerini güçlendirdiği, sınıf içindeki etkileşimi geliştirdiği literatürde belirtilmektedir (Aldalalah vd., 2019; Kaufmann, 2003; Matcha & Rambli, 2013; Sarkar vd., 2018; Taşkıran vd., 2015). Literatürde belirtilen bu sonuçlar, yapılan araştırmanın nitel sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Araştırma sürecinde kullanılan teknoloji destekli uygulamaların; uygulama sürecinin başında derse karşı ilgisiz olan öğrencilerin bile aktif

katılımını sağlamayı başardığı, özellikle görsel zekâsı baskın olan öğrencilerin fazlasıyla ilgisini çektiği, sınıf içi etkileşimin ve iş birliğinin çok yüksek düzeylere çıktığı araştırmacı günlüğündeki bulgulara yer almaktadır. Ayrıca sınıf öğretmenleri ile yapılan görüşmeler de bu sonuçları destekler niteliktedir. Sınıf öğretmenleri uygulama sürecinde kullanılan teknoloji destekli uygulamaların, öğrencilerin; ilgisini çektiğini, matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirdiklerini ve matematik dersine eskiye oranla daha fazla katılım sağladıklarını araştırmacıya aktarmışlardır. Literatür taraması yapıldığında, matematik dersinde artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımına yönelik ilkökul düzeyinde az sayıda çalışma yer alsa da öğrencilerin akıl yürütme, matematiksel bilgi okuryazarlığı ile sayı ve işlem becerilerinin gelişimini destekleyecek bir teknolojidir (Korkmaz, 2021).

Öneriler

- Bu çalışmada; diskalkuli riskli öğrencilerin, temel matematik becerilerini içeren konularda sorun yaşadığı tespit edilmiştir. Bu durum göz önünde bulundurularak öğrencinin matematik alt yapısının sağlam bir şekilde oluşturulması için ileride yapılacak olan çalışmalarda; ilk olarak sayma becerilerinin tam anlamıyla geliştirilmesi sonrasında ise Milli Eğitim Bakanlığının öğretim programındaki kazanımların sıralaması takip edilerek toplama ve çıkarma işlemi becerilerinin geliştirilmesi gerektiği önerilmektedir.
- Bu çalışmada uygulanan müdahale 18 saatlik ders süresi ile sınırlıdır. Çalışma grubundaki her bir öğrenciyle bireysel olarak daha fazla ilgilenebilmek ve müdahalenin uzun vadeli çıktılarını inceleyebilmek adına uzun süreli ve boylamsal araştırma deseninin kullanıldığı çalışmalara yer verilebilir.
- Bu çalışma yalnızca Erzurum il merkezinde bulunan bir ortaokuldaki 6 diskalkuli riskli öğrenci ile sınırlı tutulmuştur. Gelecek araştırmalarda farklı illerden ve çeşitli sosyoekonomik düzeylere sahip bölgelerden öğrencilerin katılımıyla benzer araştırmaların yapılması önerilmektedir. Bu sayede bulguların genelleme gücü artacak ve teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının farklı profildeki öğrenciler üzerindeki etkisi daha kapsamlı bir biçimde incelenebilecektir.
- Bu çalışma matematik dersi öğretim programında yer alan sınırlı sayıdaki kazanımı içermektedir. Gelecekte yapılacak olan çalışmalarda, diğer kazanımlara da yer verilerek detaylı bir uygulama süreci gerçekleştirilebilir.
- Teknoloji destekli uygulamaların eğitim süreçlerine dahil edilebilmesi için okullarda uygun teknolojik altyapının oluşturulması gerekmektedir. Bu kapsamda öğrencilerin ve öğretmenlerin teknoloji destekli uygulamalara kesintisiz ve etkili erişim sağlaması için

uygun teknik donanıma sahip sınıf ortamlarının oluşturulması, yüksek hızlı ve güvenilir bir internet bağlantısının olması önerilmektedir.

- Teknoloji destekli uygulamaların kullanıldığı çalışmalarda, öğrencilere bu uygulamaların kullanımını öğretmek için hazırlık eğitimleri verilebilir.
- Günümüz eğitim sisteminde, teknolojinin ve bireysel farklılıkların esas alındığı göz önünde bulundurulduğunda; bu çalışmada öğrencilerin çoklu zekâ alanlarının belirlenmesinin önemli olduğu, çoklu zeka alanlarına yönelik tasarlanan etkinliklere karşı öğrencilerin daha fazla ilgi gösterdikleri gözlemlenmiştir. Bu sebeple okullarda çoklu zekâ alanlarına yönelik teknoloji destekli etkinliklerin yapılması; Web 2.0 araçlarının, artırılmış gerçeklik teknolojisinin ve çoklu zekâ kuramının bir araya getirilmesiyle zenginleştirilmiş öğrenme-öğretme ortamlarının inşa edilmesi önerilmektedir.



KAYNAKÇA

- Abdüsselam, M. S., & Karal, H. (2012). Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının öğrenci akademik başarısı üzerine etkisi: 11. sınıf manyetizma konusu örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 170-181.
- Akgün, L., & Uygur-Toptaş, S. (2023). Diskalkulik bir öğrencinin çoklu yöntemlerle tanılanma süreci. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)*, 4(1), 77-92.
- Akın, A., & Sezer, S. (2010). Diskalkuli: Matematik öğrenme bozukluğu. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 126(127), 41-48.
- Akın, Ö. (2022). *Artırılmış gerçeklik uygulamaları ile düzenlenen etkinliklerin 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersi akademik başarılarına etkisi* (Tez No. 714589) [Yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi-Çanakkale]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Akkaya, A. (2019). *Bilgisayar donanımı konusunda web 2.0 araçlarıyla geliştirilen etkinliklerin öğrenci başarısına etkisi* (Tez No. 561479) [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi-Balıkesir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Akkoç, H., & Yeşildere-İmre, S. (2015). *Teknoloji pedagojik alan bilgisi temelli olasılık ve istatistik öğretimi*. Pegem Yayıncılık.
- Akkuş, A. (2021). *Matematik eğitiminde mobil cihazlarda yer alan artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve motivasyonlarına etkisi* (Tez No. 702051) [Yüksek lisans tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi-Van]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Akkuzu, N., & Akçay, H. (2011). The design of a learning environment based on the theory of multiple intelligence and the study its effectiveness on the achievements, attitudes and retention of students. *Procedia Computer Science*, 3, 1003-1008.
- Alakoç, Z. (2003). Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(1), 43-49.
- Aldalalah, O.M.A., Ababneh, Z.W.M., Bawaneh, A.K., & Alzubi, W.M.M. (2019). Effect of augmented reality and simulation on the achievement of mathematics and visual thinking among students. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 14(18), 164-185.
- Altunsoy, Y., & Güneş, G. (2024). Kırsalda görev yapan sınıf öğretmenlerinin web 2.0 destekli matematik etkinliği uygulama durumlarının incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(3), 1751-1784.
- Alves, B., Dias, D. R. C., Borges, S. D. S., Durelli, V. H., Bressan, P. A., Martins, V. F., & de Paiva Guimarães, M. (2017, May). On capitalizing on augmented reality to impart solid geometry concepts: An experimental study. In *International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction* (pp. 105-117). Cham: Springer International Publishing.
- American Psychiatric Association. (2005). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders : DSM-IV* (4.edition). American Psychiatric Association.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical DSM-5* (5. Edition b.). Washington, DC.

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statical manual of mental disorders: DSM-5*. American Psychiatric Publishing.
- Amerikan Psikiyatri Birliği. (2013). *DSM-5 Ruhsal bozuklukların tanısai ve sayımsai elkitabı*. (5. baskı). *Tanı ölçütleri başvuru elkitabı*. (E. Köroğlu, Çev. Ed.). Hekimler Yayın Birliği. (Çalışmanın orijinali 2013'te yayımlanmıştır.)
- Arabacı, A. (2021). *Web 2.0 araçlarıyla düzenlenen etkinliklerin matematik öğretmen adaylarının bazı alan yeterliliklerine etkisi* (Tez No. 694272) [Yüksek lisans tezi, Amasya Üniversitesi-Amasya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Armstrong, T. (2000). *Multiple intelligences in the classroom*. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Arslan, E. (2022). Nitel araştırmalarda geçerlilik ve güvenilirlik. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (51), 395-407.
- Aslan-Efe, H., Hark-Söylemez N., Oral, B., & Efe, R. (2014). Ortaöğretim fen ve matematik alanları öğretmen adaylarının web 2.0 kullanım sıklıkları. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(5), 31-42.
- Aydın, M. (2017). *Matematik dersinde etkileşimli tahta kullanımının öğrenci başarısı, motivasyonu ve tutumları üzerindeki etkisi* (Tez No. 466151) [Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi-Elazığ]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Babu, A. G., & Sasikumar, N. (2019). Need for neurocognitive approach in teaching mathematics for children with dyscalculia. *International Journal of Basic and Applied Research*, 9(4), 194-200.
- Bacanlı, H. (2002). *Gelişim ve öğrenme*. Nobel Yayınları.
- Baki, A. (2015). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (6. baskı). Harf Eğitim Yayıncılığı.
- Balcı, O. (2019). İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerine yönelik matematik başarı testi geliştirilmesi (Tez No. 589759) [Yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi-Ordu]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- 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.
- Bayram, E.Y. (2023). *Matematik eğitiminde artırılmış gerçeklik: Bir içerik analizi çalışması* (Tez No. 811131) [Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi-Konya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Bhagat, K. K., Yang, F. Y., Cheng, C. H., Zhang, Y., & Liou, W. K. (2021). Tracking the process and motivation of math learning with augmented reality. *Educational Technology Research and Development*, 69(6), 3153-3178.
- Bilgin, E.A. (2018). *Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı veri alt öğrenme alanına yönelik farklı teknoloji destekli öğrenme ortamlarının değerlendirilmesi* (Tez No. 533633) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Birgin, O., Uzun, K., & Akar, S. G. M. (2020). Investigation of Turkish mathematics teachers' proficiency perceptions in using information and communication technologies in teaching. *Education and Information Technologies*, 25(1), 487-507. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09977-1>

- Bucak, A. (2024). *Web 2.0 araçlarının sosyal bilgiler dersinde kullanımının öğrencilerin akademik başarı ve dijital okuryazarlık becerilerine etkisi* (Tez No. 858749) [Doktora tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi-Nevşehir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Bujak, K. R., Radu, I., Catrambone, R., MacIntyre, B., Zheng, R., & Golubski, G. (2013). A psychological perspective on augmented reality in the mathematics classroom. *Computers & Education*, 68, 536-544.
- Butterworth, B. (2003). *Dyscalculia screener: Highlighting pupils with specific learning difficulties in maths*. Nelson Publishing Company.
- 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.
- Bümen, N. T. (2004). *Okulda çoklu zekâ*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- 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.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö., & Köklü, N. (2011). *Sosyal bilimler için istatistik* (7. baskı) (ss. 48-63). Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (21.baskı). Pegem Akademi.
- Cahyono, B., Firdaus, M. B., Budiman, E., & Wati, M. (2018, November). Augmented reality applied to geometry education. In *2018 2nd East Indonesia Conference on Computer and Information Technology (EIconCIT)* (pp. 299-303). IEEE.
- Cai, S. (2018). Case studies of augmented reality applications for authentic learning. In *Authentic Learning Through Advances in Technologies* (pp. 115-134). Singapore: Springer Singapore.
- Campbell, B. (1994). *The multiple intelligences handbook: Lesson plans and more*. Campbell and Assoc Incorporated.
- Can, D. (2020). Gelişimsel diskalkulinin nedenleri. Y. Mutlu, S. Olkun, L. Akgün & H. Sarı (Eds.), *Diskalkuli: Matematik öğrenme güçlüğü tanımı özellikleri yaygınlığı nedenleri ve tanılanması içinde* (ss. 11-32). Pegem Akademi.
- Canbaz, B. (2023). *Mobil artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi* (Tez No. 779503) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Chao, W. H., Yang, C. Y., & Chang, R. C. (2018, 23-27 July). A study of the interactive mathematics mobile application development. In *2018 1st IEEE International Conference on Knowledge Innovation and Invention (ICKII)* (pp. 248-249). IEEE.
- Chen, Y. C. (2019). Effect of mobile augmented reality on learning performance, motivation, and math anxiety in a math course. *Journal of Educational Computing Research*, 57(7), 1695-1722. <https://doi.org/10.1177/0735633119854036>
- Christensen, L. B., Johnson, R. B. & Turner, L. A. (2015). *Araştırma yöntemleri desen ve analiz*. (Çev. A. Aypay). Anı Yayıncılık.

- Christison, M. A. (1996). "Teaching and learning languages through multiple intelligences". *TESOL Journal*, 6(1), 10-14.
- Clark, F. & Sarier, R. (2019). Zekâ. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 5(3) , 205-210.
- Corrêa, A. G. D., Tahira, A., Ribeir, J. B., Kitamura, R. K., Inoue, T. Y., & Ficheman, I. K. (2013, June). Development of an interactive book with augmented reality for mobile learning. In *2013 8th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (pp. 1-7). IEEE.
- Çam, Ş. S., & Mutlu, Y. (2024). Diskalkuli farkındalığının geliştirilmesinde sinemanın rolü: 'Amateur', 'Night School' ve 'Proxima' Örnekleri. *Mevzu: Sosyal Bilimler Dergisi*, Ö2: Özel Eğitimde Disiplinlerarası Çalışmalar Özel Sayısı, 233-260.
- Çelik, R. (2023). *Matematik öğretmeni adaylarının artırılmış gerçeklik uygulamaları içeren ders planı hazırlama deneyimleri* (Tez No. 810753) [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çetintav, G., & Yılmaz, R. (2022). Matematik ve geometri eğitimi alanında artırılmış gerçeklik ile ilgili yayınlanmış makalelerin sistematik olarak incelenmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(1), 47-61.
- Dehaene, S. (2011). *The number sense: How the mind creates mathematics*. OUP USA.
- Demirci, Ö. (2018). *Matematik öğretmeni adaylarının olasılık konusunda problem kurma becerilerinin gelişiminin incelenmesi* (Tez No. 497270) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Demirel, Ö., Başbay, A. & Erdem, E. (2006). *Eğitimde çoklu zekâ kuram ve uygulama*. Pegem A Yayıncılık.
- Doğmaz, S. (2022). *Bilgisayar destekli matematik öğretiminin öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin sayı hissi, matematiksel üstbilgi farkındalık ve öz yeterlilik algısı üzerindeki etkiliği* (Tez No. 747089) [Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi-İzmir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Doğmaz-Tunalı, S. & Yıldız-Demirtaş, V. (2022). Matematik öğrenme güçlüğü ve sayı hissi. *Educatione*, 1(1), 105-127.
- Dohn, N. B. (2009). Web 2.0: Inherent tensions and evident challenges for education. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 4(3), 343-363.
- Durmuş, F. (2013). *Çoklu zekâ kuramıyla öğretimde bazı alternatif değerlendirme teknikleri kullanımının öğrencilerin matematik başarı, tutum, hatırlama ve üst biliş becerilerine etkileri* (Tez No. 349956) [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Dursun, H., & Işık-Tertemiz, N. (2021). Çevirim-içi yapılan web 2.0 araçları öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının matematik ders planlarına yansıtma durumlarının incelenmesi. *Turkish Studies-Educational Sciences*, 16(1), 269-291.
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metodlarına giriş- Nitel, nicel ve eleştirel kuram metodolojileri*. Anı Yayıncılık.
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (2. baskı). Anı Yayıncılık.
- Ekiz, D. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (6. baskı). Anı Yayıncılık.
- Elsayed, S. A., & Al-Najrani, H. I. (2021). Effectiveness of the augmented reality on improving the visual thinking in mathematics and academic motivation for middle school

- students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(8), em1991.
- Erdem, Y. (2024). *Oyun temelli eğitsel müdahale programının geliştirilmesi ve diskalkuli riskli çocukların sayı hissi, çalışma belleği ve dikkati üzerindeki etkisi* (Tez No. 876361) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Erol, O. (2015). *Scratch ile programlama öğretiminin bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının motivasyon ve başarılarına etkisi* (Tez No. 395186) [Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi-Eskişehir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Erol, Ş., & Aydoğdu-İskenderoğlu, T. (2024). Sınıf öğretmenlerinin web 2.0 araçlarının matematik dersinde kullanımına yönelik görüşleri. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 11(1), 1-22.
- Ersoy, Y. (2005). Matematik eğitimi yenileme yönünde ileri hareketler-I: Teknoloji destekli matematik öğretimi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(2), 51-63.
- Feigenson, L., Dehaene, S. & Spelke, E. (2004). Core systems of number. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(7), 307–314. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2004.05.002>
- Filiz, T. (2021). Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere yönelik öğretimsel müdahalelerin öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 22(4), 1025-1055.
- Flanagan, D. P., & Alfonso, V.C. (Eds.) (2011). *Essentials of specific learning disability identification*. Wiley.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind*. Harper Collins Publishers, London.
- Gardner, H. (1993). *Zihin Çerçeveleri: Çoklu zekâ kuramı*. (ss. 83-482). Alfa Yayınları
- Gardner, H. (1999). *Intelligence reframed: multiple intelligences, for the list century*. Basic Boks.
- Geary, D. C. (2003). Learning disabilities in arithmetic: Problem-solving differences and cognitive deficits. *Handbook of Learning Disabilities*, 199-212.
- 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
- Gifford, S. (2006). Dyscalculia: Myths and models. *Research in Mathematics Education*, 8(1), 35-51.
- Glesne, C. (2013). *Nitel araştırmaya giriş* (A. Ersoy & P. Yalçınoglu, Çev.). Anı Yayıncılık.
- Gül, M. (2024). *Matematik öğrenme güçlüğü riski olan 2. sınıf öğrencisinin matematik becerilerinin çoklu duyuşal öğrenmeye dayalı etkinliklerle geliştirilmesi* (Tez No. 915495) [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Güler, E., & Koca, F. (2024). Diskalkuliye sahip öğrencilere yönelik yöntem ve öğretimsel müdahale programlarını inceleyen araştırmalar. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 11(1), 73-93.
- Gülşen, C. (2015). Çoklu zekâ alanları değerlendirme ölçeği geliştirilmesi çalışması. *International Journal of Human Sciences*, 12(2), 1918-1930.

- Gün, E. T., & Atasoy, B. (2017). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilköğretim öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine ve akademik başarılarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 42(191), 31-51.
- Gürbüz, R., & Baki A. (2013). Çoklu zekâ kuramına göre tasarlanan öğrenme ortamında gerçekleştirilen matematik öğretiminin etkililiğinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(12), 67-100.
- Gürdal, A., Çağlar, A., & Şahin, F. (2001). *Fen eğitimi: İlkeler, stratejiler ve yöntemler*. Marmara Üniversitesi Yayınları.
- Hanus, M. D., & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*, 80, 152-161.
- Hasançebi, B., Terzi, Y., & Küçük, Z. (2020). Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksine dayalı çeldirici analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 10(1), 224-240.
- Hellstrand, H., Holopainen, S., Korhonen, J., Räsänen, P., Hakkarainen, A., Laakso, M. J., Laine, A., & Aunio, P. (2024). Arithmetic fluency and number processing skills in identifying students with mathematical learning disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 151, 104795.
- Hornigold, J. (2015). *Dyscalculia pocketbook*. Pocketbooks. UK (<https://books.google.com.tr/sitesinden/alınmıştır>).
- Hossain, M. M., & Quinn, R. J. (2012, March). Interactive features of web 2.0 technologies and their potential impact in teaching-learning mathematics. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 3632-3636). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Hoyles, C. (2018). Transforming the mathematical practices of learners and teachers through digital technology. *Research in Mathematics Education*, 20(3), 209-228. <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1484799>.
- Işık, D. (2019). *Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitiminde artırılmış gerçeklik teknolojisiyle zenginleştirilmiş içeriklerin kullanımı* (Tez No. 591611) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- İnan, C. (2006). Matematik öğretiminde materyal geliştirme ve kullanma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (7), 47-56.
- İnan, C., & Erkuş, S. (2022). Çoklu zekâ kuramına dayalı hazırlanan çalışma yapraklarının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına ve tutumlarına etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(30), 111-154.
- İnce, M., & Fırat-Durdukoca, Ş. (2022). Öğretmen adaylarının “özel öğrenme güçlüğü” kavramına yönelik bilişsel yapılarının incelenmesi. *Türkiye Eğitim Dergisi*, 7(1), 132-145.
- İnce, Ö. (2023). *Artırılmış gerçeklik ile düzenlenen öğretim tasarımının 6.sınıf geometrik cisimler konusunun öğretiminde uygulanması* (Tez No. 778677) [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- İrmak, L., & Çelik, H. C. (2021). The effect of multiple intelligence education on seventh grade students' achievement and attitudes towards mathematics. *Journal of Computer and Education Research*, 9(17), 405-430.
- Karasu, N. (2009). Özel eğitimde delile dayalı yöntemlerin belirlenmesi: Tek denekli çalışma analizleri ve karşılaştırmaları. *Journal of Turkish Educational Sciences*, 7(1), 143-163.

- Karataş, Z. & Yavuzer, Y. (2015). *Bireyi tanımda test dışı teknikler*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Karataş, Z. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 62-80.
- Kasım, M. (2023). *Teknoloji destekli matematiksel modelleme yönteminin matematik öğrenme güçlüğü yaşayan ilköğretim 4. sınıf öğrencisinin akademik başarısına etkisi* (Tez No. 799406) [Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kasım, M., & Deringöl, Y. (2025). The impact of technology-assisted mathematical modeling on a 4th grade student with mathematical learning difficulties. *Education and Information Technologies*, 30(1), 985-1012.
- Kaufmann, H. (2003). Collaborative augmented reality in education. *Institute of Software Technology and Interactive Systems, Vienna University of Technology*, 2-4.
- Kaufmann, L., Mazzocco, M.M., Dowker, A., von Aster M., Göbel, S.M., Grabner, R.H., Henik, A., Jordan, N.C., Karmiloff-Smith, A.D., Kucian, K., Rubinsten, O., Szucs, D., Shalev, R., & Nuerk, H.C. (2013). Dyscalculia from a developmental and differential perspective. *Frontiers in Psychology*, 4(516), 1-5.
- Kellems, R. O., Eichelberger, C., Cacciato, G., Jensen, M., Frazier, B., Simons, K., & Zaru, M. (2020). Using video-based instruction via augmented reality to teach mathematics to middle school students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 53(4), 277-291.
- Khamis, M. (2015). Virtual reality technology, enhanced reality technology and blended reality technology. *Journal of Educational Technology*, 25(2), 1-3.
- Kılıç, A. (2022). *Matematik eğitiminde 8. sınıf öğrencilerinin liseye giriş sınavındaki matematik başarıları ile çoklu zekâ türleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Tez No. 719540) [Yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi-Mersin]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kırcaali-İftar, G., & E. Tekin (1997). *Tek denekli araştırma yöntemleri*. Türk Psikologlar Derneği Yayınları.
- Korkmaz, E. (2021). *Artırılmış gerçekliğin matematik eğitiminde kullanımı: Bir meta-sentez çalışması* (Tez No. 697136) [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi-İzmir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kural, E. (2020). *Çoklu Zekâ Kuramına dayalı fen öğretiminin akademik başarıya ve derse yönelik tutuma etkisi: Bir meta-analiz çalışması* (Tez No. 606479) [Yüksek lisans tezi, Cumhuriyet Üniversitesi-Sivas]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kuzgun, Y. & Deryakulu, D. (2014). *Eğitimde bireysel farklılıklar*. (3.baskı). Nobel Yayın Dağıtım.
- Küçük, F. (2021). *Özel yetenekli öğrencilerin çoklu zekâ alanları ile öğrenme stillerinin karşılaştırılması olarak incelenmesi* (Tez No. 680932) [Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi-Antalya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Laine, T. H., Nygren, E., Dirin, A., & Suk, H. J. (2016). Science spots AR: A platform for science learning games with augmented reality. *Educational Technology Research and Development*, 64(3), 507-531. <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9419-0>
- Lee-Swanson, H., & Sachse-Lee, C. (2000). A meta-analysis of single-subject-design intervention research for students with LD. *Journal of Learning Disabilities*, 33(2), 114-136.

- Leung, J. P. (1994). Teaching simple addition to children with mental retardation using a microcomputer. *Journal of Behavioral Education*, 4(3), 355-367.
- Lewis, K. E., Sweeney, G., Thompson, G. M., & Adler, R. M. (2020). Integer number sense and notation: A case study of a student with a mathematics learning disability. *Journal of Mathematical Behavior*, 59, 100797.
- Lieberman, D. A., Fisk, M. C., & Biely, E. (2009). Digital games for young children ages three to six: From research to design. *Computers in the Schools*, 26(4), 299-313.
- 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.
- Martín-Gutiérrez, J., Saorín, J. L., Contero, M., Alcañiz, M., Pérez-López, D. C., & Ortega, M. (2010). Design and validation of an augmented book for spatial abilities development in engineering students. *Computers & Graphics*, 34(1), 77-91.
- Matcha, W., & Rambli, D. R. A. (2013). Exploratory study on collaborative interaction through the use of augmented reality in science learning. *Procedia Computer Science*, 25, 144-153.
- Mertler, C. A. & Vannatta, R. A. (2005). *Advanced and multivariate statistical methods: Practical application and interpretation* (3rd ed.). Pyrczak Publishing.
- Mikułowski, D., & Brzostek-Pawłowska, J. (2020, June). Multi-sensual augmented reality in interactive accessible math tutoring system for flipped classroom. In *International Conference on Intelligent Tutoring Systems* (pp. 1-10). Cham: Springer International Publishing.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2009). *Meslekî eğitim ve öğretim sisteminin güçlendirilmesi projesi bilişsel gelişim*, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2015). *İlkokul matematik dersi (1, 2, 3 ve 4.sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2019). 6 Ekim 2024 tarihinde “https://korgan.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_01/09140721_YYRENCY_TANI_MA_FORMU.docx” adresinden erişildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2023). 5 Ekim 2024 tarihinde <https://odsgm.meb.gov.tr/www/bicimlendirici-degerlendirme-ornekleri/icerik/1059> adresinden erişildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2023). 5 Ekim 2024 tarihinde <https://odsgm.meb.gov.tr/www/ilkokul-calisma-yapraklari/icerik/1063> adresinden erişildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2023). 5 Ekim 2024 tarihinde https://cdn.eba.gov.tr/yarimcikaynaklar/2022/04/calismayaprak/2cy_mat_nisan.pdf adresinden erişildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2023). 5 Ekim 2024 tarihinde https://cdn.eba.gov.tr/yarimcikaynaklar/2022/01/calismayaprak/2cy_matematik_1.pdf adresinden erişildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2023). 5 Ekim 2024 tarihinde <https://cdn.eba.gov.tr/yarimcikaynaklar/2021/11/calismayaprak/2cykasimmatematik.pdf> adresinden erişildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2023). 5 Ekim 2024 tarihinde <https://odsgm.meb.gov.tr/www/ilkokul-1-sinif-etkinlik-fasikulleri/icerik/949> adresinden erişildi.

- Milli Eğitim Bakanlığı. (2023). 5 Ekim 2024 tarihinde https://cdn.eba.gov.tr/yardimcikaynaklar/2023/02/ilkokul_fas/matematik_4_1.pdf adresinden erişildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2024). 5 Ekim 2024 tarihinde <https://odsgm.meb.gov.tr/www/bicimlendirici-degerlendirme/icerik/1095> adresinden erişildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2024). 5 Ekim 2024 tarihinde https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_12/20115419_mat1_2.pdf adresinden erişildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2024). 5 Ekim 2024 tarihinde https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2024_03/18231536_matematik_1_bd_4.pdf adresinden erişildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2024). 5 Ekim 2024 tarihinde <https://odsgm.meb.gov.tr/www/bicimlendirici-degerlendirme-etkinlik-ornekleri-kilavuz-kitaplari/icerik/1291> adresinden erişildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2024). 5 Ekim 2024 tarihinde https://cdn.eba.gov.tr/yardimcikaynaklar/2024/09/bicimlendirici/mat1_1.pdf adresinden erişildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2024). 5 Ekim 2024 tarihinde https://cdn.eba.gov.tr/yardimcikaynaklar/2024/09/bicimlendirici/mat2_1.pdf adresinden erişildi.
- Miundy, K., Zaman, H. B., Nordin, A., & Ng, K. H. (2019). Screening test on dyscalculia learners to develop a suitable augmented reality (AR) assistive learning application. *Malaysian Journal of Computer Science*, 92-107. <https://doi.org/10.22452/mjcs.sp2019no1.7>
- Mohd Syah, N. E., Hamzaid, N. A., Murphy, B. P., & Lim, E. (2016). Development of computer play pedagogy intervention for children with low conceptual understanding in basic mathematics operation using the dyscalculia feature approach. *Interactive Learning Environments*, 24(7), 1477-1496.
- Munro, J. (2003). Dyscalculia: A unifying concept in understanding mathematics learning disabilities. *Australian Journal of Learning Difficulties*, 8(4), 25-32.
- Mutlu, Y. (2016). *Bilgisayar destekli öğretim materyallerinin matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin sayı algılama becerileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi* (Tez No. 429622) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Mutlu, Y. (2016). *Matematik öğrenme güçlüğü (Gelişimsel diskalkuli). Matematik eğitiminde teoriler*. Pegem Akademi.
- Mutlu, Y. (2016b). *Matematik öğrenme güçlüğü (Gelişimsel diskalkuli). Matematik eğitiminde teoriler*. Pegem Akademi.
- Mutlu, Y. (2020). Gelişimsel diskalkuli nedir? Y. Mutlu, S. Olkun, L. Akgün & M. H. Sarı (Ed.), *Diskalkuli: Matematik öğrenme güçlüğü tanımı özellikleri yaygınlığı nedenleri ve tanılanması* (ss. 1-9). Pegem Akademi.
- Mutlu, Y., & Akgün, L. (2017). Matematik öğrenme güçlüğü tanılamada yeni bir model önerisi: Çoklu süzgeç modeli. *İlköğretim Online*, 16(3), 1153-1173. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.330247>

- Mutlu, Y., & Akgün, L. (2017). The effects of computer assisted instruction materials on approximate number skills of students with dyscalculia. *The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 16(2), 119-136.
- Mutlu, Y., & Olkun, S. (2019). *Tanılamadan eğitsel müdahaleye gelişimsel diskalkuli*. Pegem Akademi Yayınları.
- Mutlu, Y., Olkun, S., Akgün, L., & Sarı, M. H. (2020). *Diskalkuli-matematik öğrenme güçlüğüne sahip çocuklara matematik öğretimi*. Vizetek Yayıncılık.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*.
- Nelson, G., & Powell, S. R. (2018). A systematic review of longitudinal studies of mathematics difficulty. *Journal of Learning Disabilities*, 51(6), 523-539.
- Nuransoy-Altınışık, S. (2023). *Gelişimsel diskalkulisi olan öğrencilerin velilerinin diskalkuli hakkındaki görüşleri* (Tez No. 792823) [Yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi-Eskişehir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Olkun, S. (2015). *6-11 yaş Türk çocukları örnekleminde diskalkuliye yatkınlığı ayırt etmede kullanılacak bir ölçme aracı geliştirme çalışması*. 111k545 Nolu TÜBİTAK Projesi. Ankara, Türkiye.
- Önal, N. (2017). Artırılmış gerçeklik eğitim uygulaması ilköğretim matematik öğretmen adaylarının akademik motivasyonlarını etkiler mi? *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 6(5), 2847-2857.
- Özaydın-Aydoğdu, Y., & Eryılmaz, S. (2019). Yükseköğretim kurumlarında artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik yapılmış araştırmaların incelenmesi. *Kastamonu Education Journal*, 27(5), 2129-2140.
- Özçakır, B. (2017). *Fostering spatial abilities of seventh graders through augmented reality environment in mathematics education: A design study* (Tez No. 481581) [Doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Özenç, M., Dursun, H., & Şahin, S. (2020). The effect of activities developed with web 2.0 tools based on the 5e learning cycle model on the multiplication achievement of 4th graders. *Participatory Educational Research*, 7(3), 105-123. <https://doi.org/10.17275/per.20.37.7.3>
- Özer, Y. (2019). *Çoklu zekâ kuramına dayalı hazırlanan çalışma yapraklarının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına ve tutumlarına etkisinin incelenmesi* (Tez No. 583885) [Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi-Diyarbakır].
- Özgel, P. (2019). *Çoklu zekâ kuramı uygulamasının öğrencilerin ilköğretim yazma öğrenimindeki başarısına ve çoklu zekâ alanlarının gelişimine etkisi* (Tez No. 593015) [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Öztürk, M., Durmaz, B., & Can, D. (2019). Sayı konusmalarının diskalkulik ortaokul öğrencilerinin sayı duyularına etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 27(6), 2467-2480.
- Palancı, A. (2023). *Ortaokulda artırılmış gerçeklik destekli matematik öğreniminin başarı, kalıcılık, motivasyon ve kaygıya etkisi* (Tez No. 775333) [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Palancı, A., & Turan, Z. (2025). Artırılmış gerçeklik destekli matematik öğrenimine yönelik ortaokul öğrencilerinin görüşleri. *Ege Eğitim Dergisi*, 26(1), 68-94.

- Pandey, S., & Shalini, A. (2014). Dyscalculia: A specific learning disability among children. *Scientific and Technical Information Processing*, 4 (2), 912–918.
- Peard, R. (2010). Dyscalculia: What is its prevalence? Research evidence from case studies. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 106-113.
- Poobrasert, O., & Gestubtim, W. (2013, September). Development of assistive technology for students with dyscalculia. In *2013 Second International Conference on E-Learning and E-Technologies in Education (ICEEE)* (pp. 60-63). IEEE.
- Powell, S. R., Lembke E. S., Ketterlin-Geller, L. R., Petscher, Y., Hwang, J., Bos, S. E., Cox, T., Hirt, S., Mason, E. N., Pruitt-Britton, T., Thomas, E., & Hopkins, S. (2021). Data-based individualization in mathematics to support middle school teachers and their students with mathematics learning difficulty. *Studies in Educational Evaluation*, 69, 100897.
- Pritami, F. A., & Muhimmah, I. (2018, February). Digital game based learning using augmented reality for mathematics learning. In *Proceedings of the 2018 7th International Conference on Software and Computer Applications* (pp. 254-258). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA.
- Pürsün, T. (2017). *Hafif düzey zihin engelli öğrencilerin çoklu zekâ alanlarının incelenmesi* (Tez No. 471808) [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi-Konya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Ramaa, S. (2015). Arithmetic difficulties among socially disadvantaged children and children with dyscalculia. Chinn, S. (Ed). *The Routledge international handbook of dyscalculia and mathematical learning difficulties*. Routledge, 2015.
- Richard, E., Billaudeau, V., Richard, P., & Gaudin, G. (2007, September). Augmented reality for rehabilitation of cognitive disabled children: A preliminary study. In *2007 Virtual Rehabilitation* (pp. 102-108). IEEE.
- Rile, L. G., Catalan-Opulencia, M. J., Decenorio, N. M., & Tan, N. L. (2015). Multiple intelligences of students with learning disabilities: Its implication for business curriculum development in United Arab Emirates. *Procedia Economics and Finance*, 23, 894-898.
- Roulstone, A., Morsanyi, K., & Bahnmüller, J. (2024). Performance on curriculum-based mathematics assessments in developmental dyscalculia: the effect of content domain and question format. *Psychological Research*, 88(8), 2444-2454.
- Saban, A. (2002). *Çoklu zekâ teorisi ve eğitim*. Nobel Yayıncılık.
- Saban, A. (2010). *Çoklu zekâ kuramı ve Türk eğitim sistemine yansımaları*. Nobel Yayıncılık.
- Saracaloğlu, A. S. & Eranıl, A. K. (2019). *Eğitimde eylem araştırmaları*. Nobel Akademi Yayıncılık.
- Sarkar, P., Pillai, J. S., & Gupta, A. (2018, December). ScholAR: A collaborative learning experience for rural schools using augmented reality application. In *2018 IEEE Tenth International Conference on Technology for Education (T4E)* (pp. 8-15). IEEE.
- Saundarajan, K., Osman, S., Kumar, J., Daud, M., Abu, M., & Pairan, M. (2020). Learning algebra using augmented reality: A preliminary investigation on the application of photomath for lower secondary education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(16), 123-133.
- Saygılı, S. (2017). Diskalkuli ile baş etme üzerine bir derleme. *Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 2(3), 34-56.

- Sayimer, İ., & Küçüksaraç, B. (2015). Contribution of new technologies to university education: Opinions of communication faculty students on augmented reality applications. *International Journal of Human Sciences*, 12(2), 1536-1554. <http://dx.doi.org/10.14687/ijhs.v12i2.3488>
- Selçuk, Z. (2000). *Gelişim ve öğrenme*. Nobel Yayınları.
- Sezer, S., & Akın, A. (2011). Teachers' opinions about dyscalculia seen in the students between the ages of 6–14. *Elementary Education Online*, 10(2), 757-775.
- Shalev, R. S., & Gross-Tsur, V. (2001). Developmental dyscalculia. *Pediatric Neurology*, 24(5), 337-342. [https://doi.org/10.1016/s0887-8994\(00\)00258-7](https://doi.org/10.1016/s0887-8994(00)00258-7)
- Snowling, M. J., Moll, K., & Hulme, C. (2021). Language difficulties are a shared risk factor for both reading disorder and mathematics disorder. *Journal of Experimental Child Psychology*, 202, 105009.
- Sönmez, A. (2021). Çoklu duyuşsal etkinliklerle ritmik sayma öğretimi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 440-457.
- Sönmez, V. (2008). *Program geliştirmede öğretmen el kitabı*. Anı Yayıncılık.
- Söylemez, İ. (2024). *Matematik kaygısını gidermeye yönelik etkinliklerin diskalkuli riskli çocukların matematik performansına, matematik kaygısına ve çalışma belleğine etkisi* (Tez No. 865112) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Sumadio, D. D., & Rambli, D. R. A. (2010, March). Preliminary evaluation on user acceptance of the augmented reality use for education. In *2010 Second International Conference on Computer Engineering and Applications* (Vol. 2, pp. 461-465). IEEE.
- Sun, K. T., & Chen, M. (2019). Utilizing free augmented reality app for learning geometry at elementary school in Taiwan: Take volumetric measurement of compound body for example. *International Journal of Distance Education Technologies (IJDET)*, 17(4), 36-53. <https://doi.org/10.4018/IJDET.2019100103>
- Sung, Y. T., Chang, K. E., & Liu, T. C. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computers & Education*, 94, 252-275.
- Şimşek, N., & Arslan, K. (2022). Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmaların betimsel analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(1), 433-449.
- Tansel-Günel, P. (2024). *Sınıf, matematik ve rehber öğretmenlerinin diskalkuliye yönelik farkındalıklarının belirlenmesi* (Tez No. 900750) [Yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Taşkıran, A., Koral, E., & Bozkurt, A. (2015). Artırılmış gerçeklik uygulamasının yabancı dil öğretiminde kullanılması. *Akademik Bilişim*, 462, 467.
- Tecim, G. (2024). *Matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) ile ilgili çalışmaların bibliyometrik ve sistematik olarak derlenmesi* (Tez No. 849978) [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Terzioğlu, I., Curaoglu, O., & Yıkımsı, A. (2019). Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematik becerilerinin geliştirilmesinde bilgisayar destekli öğretimin kullanıldığı araştırmaların betimsel analizi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 371-382.

- Tezer, M., Ozturk, R., & Ozturk, C. (2015). A case study on the effect of geometry course in high schools by multiple intelligence theory. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 197, 31-37.
- Tüzün, H., Yılmaz-Soylu, M., Karakuş, T., İnal, Y., & Kızılkaya, G. (2009). The effects of computer games on primary school students' achievement and motivation in geography learning. *Computers & Education*, 52(1), 68-77.
- Uçar, S. (2024). *Oyun temelli diskalkuli eğitim programının 48-60 aylık diskalkuli riskli çocukların erken sayı becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Tez No. 899043) [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Ural, M. N. (2009). *Eğitsel bilgisayar oyunlarının eğlendirici ve motive edici özelliklerinin akademik başarıya ve motivasyona etkisi* (Tez No. 262352) [Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi-Eskişehir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- URL-1: 8 Temmuz 2025 tarihinde <https://etwinningonline.eba.gov.tr/lesson/1-cospaces-edu-nedir-nasil-hesap-acilir/> adresinden erişildi.
- URL-2: 8 Temmuz 2025 tarihinde <https://cospaces.io/edu/about.html> adresinden erişildi.
- URL-3: 8 Temmuz 2025 tarihinde <https://www.delightex.com/tech-check-faq> adresinden erişildi.
- URL-4: 8 Temmuz 2025 tarihinde <https://wordwall.net/tr/resource/16460110/toplama-i%C5%9Flemi-nesneleri-toplayal%C4%B1m> adresinden erişildi.
- URL-5: 8 Temmuz 2025 tarihinde <https://wordwall.net/tr/resource/8965776/2-s%C4%B1n%C4%B1f-matematik/2-s%C4%B1n%C4%B1f-toplama-oyunu> adresinden erişildi.
- URL-6: 8 Temmuz 2025 tarihinde <https://wordwall.net/tr/resource/7931534/zihinden-%C3%A7%C4%B1karma/zihinden-%C3%A7ikarma-2-b> adresinden erişildi.
- URL-7: 8 Temmuz 2025 tarihinde <https://learningapps.org/watch?v=pe6e5i55a19> adresinden erişildi.
- URL-8: 8 Temmuz 2025 tarihinde <https://learningapps.org/watch?v=pn6hyasy320> adresinden erişildi.
- URL-9: 8 Temmuz 2025 tarihinde <https://wordwall.net/tr/resource/26036492/2s%C4%B1n%C4%B1f-toplama-i%C5%9Flemleri> adresinden erişildi.
- URL-10: 8 Temmuz 2025 tarihinde <https://learningapps.org/4555348> adresinden erişildi.
- URL-11: 8 Temmuz 2025 tarihinde <https://wordwall.net/tr/resource/26582348/e%C5%9Fitlik> adresinden erişildi.
- URL-12: 8 Temmuz 2025 tarihinde <https://wordwall.net/tr/resource/26683052/e%C5%9Fitlik> adresinden erişildi.
- URL-13: 8 Temmuz 2025 tarihinde <https://learningapps.org/8732504> adresinden erişildi.
- URL-14: 8 Temmuz 2025 tarihinde <https://wordwall.net/tr/resource/26616932/matematik/problemler> adresinden erişildi.
- URL-15: 6 Ocak 2025 tarihinde <https://dersekranda.com/> adresinden erişilerek “2.Sınıf Ders Ekranı Programı” ve “3.Sınıf Ders Ekranı Programı” indirilmiştir.
- Uygun, N. (2019). *Matematik öğrenme güçlüğü risk grubu olan bir dördüncü sınıf öğrencisi için destek eğitim programı geliştirilmesine yönelik bir eylem araştırması* (Tez No.

- 548229) [Doktora tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi-Konya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Uygur-Toptaş, S. (2024). *Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan (diskalkuli riskli) öğrencilerin sözel problem çözme performanslarının geliştirilmesi* (Tez No. 901273) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Vinumol, K. P., Chowdhury, A., Kambam, R., & Muralidharan, V. (2013, May). Augmented reality based interactive text book: An assistive technology for students with learning disability. In *2013 XV Symposium On Virtual And Augmented Reality* (pp. 232-235). IEEE.
- Von Aster, M. G., & Shalev, R. S. (2007). Number development and developmental dyscalculia. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(11), 868-873. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.00868.x>
- Vural, B. (2004). *Öğrenci merkezli eğitim ve çoklu zekâ*. Hayat Yayıncılık.
- Walcott, P., & Romain, N. (2017). Mathematics learning tools for children with dyscalculia. In J. Johnston (Ed.): *Proceedings of EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology (2017, 1172-1181)*. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), Washington.
- Walcott, P., & Romain, N. (2019). Using digital games to enhance the mathematical skills of children with dyscalculia. *Journal of Education and Development in the Caribbean*, 18(2), 88-110.
- Walczak, K., Wojciechowski, R., & Cellary, W. (2006, November). Dynamic interactive VR network services for education. In *Proceedings of the ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology* (pp. 277-286).
- WHO. (2018). *International classification of diseases for mortality and morbidity statistics (ICD-11)*. Retrieved from.
- Yaşar, G. (2024). *Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan ortaokul öğrencilerinin matematiksel problem çözme süreçlerinin incelenmesi* (Tez No. 869380) [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi-İzmir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Yavuz, K. (2004). *Çoklu zekâ teorisi uygulama rehberi*. Ceceli Yayınları.
- Yin, R.K. (2013). *Case study research: Design and methods*. Sage Publications.
- Yıdırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, M. (2007). Sınıf öğretmeni yetiştirmede teknoloji eğitimi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 155-167.
- Yoong, S. M., Ahmad, N. A., Swaran Singh, C. K., & Wong, W. L. (2023). The design and development of a dyscalculia checklist based on a focus group interview. *British Journal of Special Education*, 50(3), 403-412.
- Zahit, S. (2021). *Ölçme ve değerlendirme video ders notları*. Benim Hocam Yayıncılık.
- Zerafa, E. (2015). Helping children with dyscalculia: A teaching programme with three primary school children. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 191, 1178-1182.
- Zerafa, E., & Dowker, A. (2017). Supporting children with mathematics learning difficulties: Outcomes of an intervention program. *New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences*, 3(1), 296-303.

EKLER

EK-1. Etik Kurul Uygunluk Onay Belgesi

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurul Başkanlığı
PROJE DEĞERLENDİRME FORMU

Projenin/Çalışmanın Adı: Danışmanlığını Prof. Dr. Levent AKGÜN'ün yürüttüğü Matematik Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Elanur ARSLAN'ın "Çoklu Zekâ Kuramı Temelli Teknoloji Destekli Matematik Öğretim Uygulamalarının Diskalkuli Riskli Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine Etkisi" isimli yüksek lisans tez çalışması ile ilgili Etik Kurul uygunluk onay belgesi talep edilmesi.

Gönderildiği Tarih: 30.10.2024

Teslim Tarihi: 30.10.2024

Değerlendirenin Adı Soyadı: Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Başkanlığı Adına

Prof. Dr. Ufuk ŞİMŞEK
Etik Kurul Başkanı
e-imza

Bu Yüksek Lisans Tez uygundur: +

Gerekçe/Açıklama: Yapılacak çalışmada yaklaşım ve yöntemler dikkate alınarak, konu ile ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel açıdan herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Bu Yüksek Lisans Tez uygun değildir: □

Gerekçe/Açıklama

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURUL BAŞKANLIĞI
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu
ERZURUM

Toplantının Mahiyeti :Etik Kurul
Toplantının Tarihi : 30.10.2024
Toplantının Sayısı :09

Karar-01: Danışmanlığını Prof. Dr. Levent AKGÜN'ün yürüttüğü Matematik Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Elanur ARSLAN'ın "Çoklu Zekâ Kuramı Temelli Teknoloji Destekli Matematik Öğretim Uygulamalarının Diskalkuli Riskli Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine Etkisi" isimli yüksek lisans tez çalışması ile ilgili etik kurul onay belgesi talebi ile ilgili husus görüşüldü

Yapılan görüşmelerden sonra adı geçen "Çoklu Zekâ Kuramı Temelli Teknoloji Destekli Matematik Öğretim Uygulamalarının Diskalkuli Riskli Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine Etkisi" isimli tez çalışması ile ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel yönden sakınca bulunmadığına,

oy birliği ile karar verilmiştir.

(e-imza)
Prof. Dr. Ufuk ŞİMŞEK
Birim Etik Kurul Başkanı

(e-imza)
Prof.Dr. İhsan Sabri BALKAYA
Birim Etik Kurul Başkan Yardımcısı

(e-imza)
Prof. Dr. Betül ASLAN
Birim Etik Kurul Üyesi

(e-imza)
Prof.Dr. Muhsine BÖREKÇİ
Birim Etik Kurul Üyesi

(e-imza)
Prof.Dr. Mustafa CİHAN
Raportör

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu Karar Formu

KARAR BİLGİLERİ	Toplantı Sayısı: 09 Karar No: 01	Toplantı Tarihi: 30.10.2024
	Aşağıda bilgileri verilen yüksek lisans tez ile ilgili çalışmanın, etik ilkeler açısından değerlendirilmesi isteği ile ilgili husus görüşüldü. Yapılan görüşmelerden sonra; söz konusu yüksek lisans tez ile ilgili yapılacak çalışma için, araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak konuyla ilgili çalışmanın gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel yönden sakınca bulunmadığına, Etik Kurulu oy birliği ile karar vermiştir.	
ÇALIŞMA BİLGİLERİ	Proje Yürütücüsü: Elanur ARSLAN Çalışma Konusu: Çoklu Zekâ Kuramı Temelli Teknoloji Destekli Matematik Öğretim Uygulamalarının Diskalkuli Riskli Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine Etkisi	

EĞİTİM BİLİMLERİ BİRİM ETİK KURULU		İMZA
Prof. Dr. Ufuk ŞİMŞEK	Etik Kurul Başkanı	e-imza
Prof.Dr. İhsan Sabri BALKAYA	Etik Kurul Başkan Yardımcısı	e-imza
Prof. Dr. Betül ASLAN	Etik Kurul Üyesi	e-imza
Prof. Dr.Muhsine BÖREKÇİ	Etik Kurul Üyesi	e-imza
Prof. Dr. Mustafa CİHAN	Etik Kurul Raportörü	e-imza

EK-2. MEB İzin Belgesi



İlkokulu Müdürlüğüne



Başvuru No: MEB.TT.2024.005562

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu: [REDACTED]

T.C. Kimlik No: [REDACTED]

Adı Soyadı: ELANUR ARSLAN

Araştırmanın Adı: Çoklu Zekâ Kuramı Temelli Teknoloji Destekli Matematik Öğretim Uygulamalarının Diskalkuli Riskli Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine Etkisi

Araştırmanın Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Araştırmanın Örneklem / Çalışma Grubu: Öğrenci

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatı: [REDACTED]

Uygulama Yapılacak Birim: İlkokul

Uygulama Yapılacak İl: ERZURUM

Veri Toplama Aracının Başlığı: 3. Sınıf İçin Geliştirilen 1. Matematik Başarı Testi, Diskalkuli Kontrol Listesi, Öğrenci Tanıma Formu, Ebeveynler İçin Diskalkuli Gözlem Formu, Çoklu Zekâ Alanları Değerlendirme Ölçeği, Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Matematik Başarı Testi, Öğr

Araştırma Uygulama İzninin Kabul Tarihi: 18.11.2024

Araştırmanın Uygulama İzninin Bitiş Tarihi: 18.11.2025

Yukarıda kimliği yazılı araştırmacı "Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesine (2024/41)" göre belirtilen kapsamda araştırmasını yapmayı taahhüt etmiştir. Araştırmacının bilgi ve belgelerinin uygunluğu kontrol edilmiş olup araştırma uygulama izni ERZURUM İl Millî Eğitim Müdürlüğü tarafından onaylanmıştır.

NOT: Okul/kurum yöneticileri tarafından "Araştırma Uygulama İzni" belgesinin ve veri toplama araçlarının (araçlardaki maddelerinin) modülde yer alan belge ve araçlarla aynı olduğu kontrol edilmelidir. Aynı olmadığı durumda araştırma uygulama izni verilmeyecektir.

* Başvuru detayını görüntülemek ve belgeyi doğrulamak için 'https://arastirmaizinleri.meb.gov.tr/belge-dogrula' bağlantısını kullanınız.

- Araştırma Uygulama İzinleri Başvuru ve Değerlendirme Modülü -

EK-3. 3. Sınıf İçin Geliştirilen 1. Matematik Başarı Testi

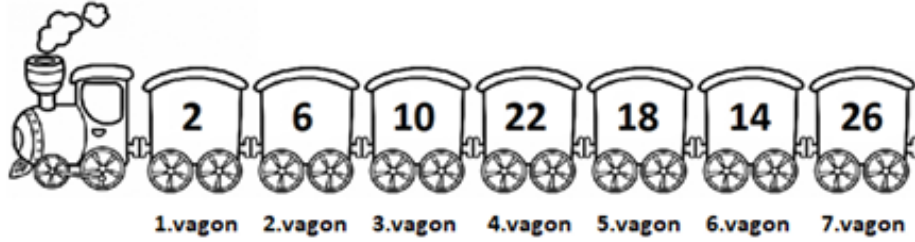
Yönerge: Bu testte toplam 28 soru bulunmaktadır. Lütfen soruları dikkatli okuduktan sonra doğru olduğunu düşündüğünüz seçeneği işaretleyiniz. Bu test sadece araştırma amacıyla kullanılacak olup verdiğiniz cevaplar kesinlikle gizli tutulacaktır. Destekleriniz için çok teşekkürler!!!

1. “Beş yüz beş”

Yukarıda okunuşu verilen sayı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Onlar basamağında 5 rakamı vardır.
- B) Yüzler basamağındaki rakamın basamak değeri 500’dir.
- C) Beş basamaklı bir sayıdır.

2.



Yukarıdaki trenin vagonunda yazan sayılar ile bir sayı örüntüsü oluşturulmak isteniyor.

Hangi vagonlar yer değiştirirse sayı örüntüsü oluşur?

- A) 1. vagon ile 7. vagon
- B) 4. vagon ile 6. vagon
- C) 3. vagon ve 5. vagon

3.



Şakir'in dizüstü bilgisayarının şifresi iki basamaklı en büyük çift doğal sayı ile iki basamaklı en küçük tek doğal sayının çarpımına eşittir.

Buna göre Şakir'in dizüstü bilgisayarının şifresi aşağıdakilerden hangisidir?

A) 980

B) 999

C) 1078

4. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde 8 doğal sayısı Romen rakamı ile yazılmıştır?

A) XVIII

B) XIII

C) VIII

5.



Bir müzeyi cumartesi günü 228 kişi ve pazar günü 451 kişi ziyaret etmiştir.

Buna göre Mehmet, bu iki gün boyunca müzeyi toplam kaç kişinin ziyaret ettiğini sayıları en yakın yüzlüğe yuvarlayarak tahmin ediyor.

Mehmet'in tahmini aşağıdakilerden hangisidir?

A) 700

B) 770

C) 800

6.

$$\boxed{\dots} + \boxed{43} + \boxed{12} = \boxed{79}$$

Yukarıdaki toplama işleminde verilmeyen toplanan aşağıdakilerden hangisidir?

A) 19

B) 24

C) 34

7. İlkokul, ortaokul ve lise öğrencilerinden oluşan 324 kişilik bir grup sinemaya gidiyor. Sinemaya gidenlerin 108'i ilkokul ve 124'ü ortaokul öğrencisidir.

Buna göre grupta kaç lise öğrencisi vardır?

A) 92

B) 102

C) 112

8. Bir tiyatro gösterisi için satışa çıkarılan 430 biletin 12 düzinesi ilk gün satılmıştır.

Geriye satılacak kaç bilet kalmıştır?

A) 144

B) 286

C) 300

9.



Bir bölme işleminde
bölen 7, bölüm 9 ve
kalan 5'dir.

Ahmet'in ifade ettiği bölme işleminde bölünen sayı kaçtır?

A) 63

B) 68

C) 72

10. 32 kız ve 16 erkek öğrencinin bulunduğu bir sınıfta sosyal kulüplere öğrenci seçimi yapılacaktır. Seçim sırasında öğrenciler eşit sayıda öğrenci bulunan altı gruba ayrılacaktır.

Buna göre bir grupta kaç öğrenci bulunacaktır?

- A) 6 B) 7 C) 8

11. “Yüzde beş”

Yukarıda okunuşu verilen kesrin birim kesri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{1}{100}$ B) $\frac{5}{100}$ C) $\frac{1}{10}$

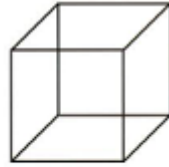
11. Ahmet babasının verdiği 60 liranın 24 lirasını kumbaraya atıyor. Kalan parasının $\frac{1}{6}$ 'i ile kitap alıyor.

Buna göre Ahmet kitaba kaç lira ödemiştir?

- A) 6
B) 12
C) 36

12. Aşağıdaki geometrik cisimlerden hangisinin yüzeylerinden biri kare değildir?

A)



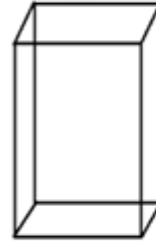
Küp

B)



Kare Prizma

C)

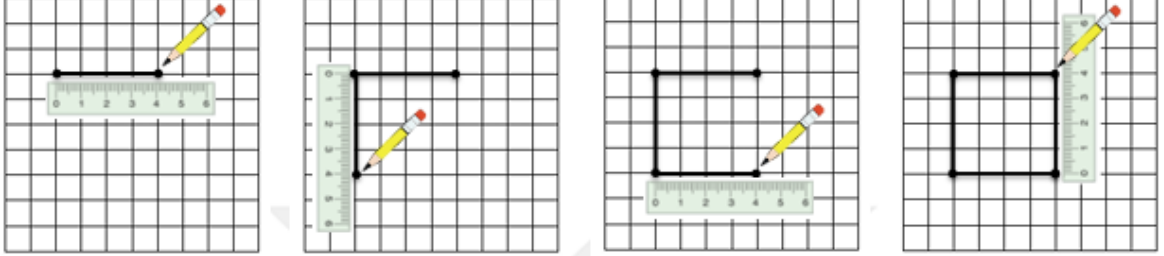


Dikdörtgen Prizma

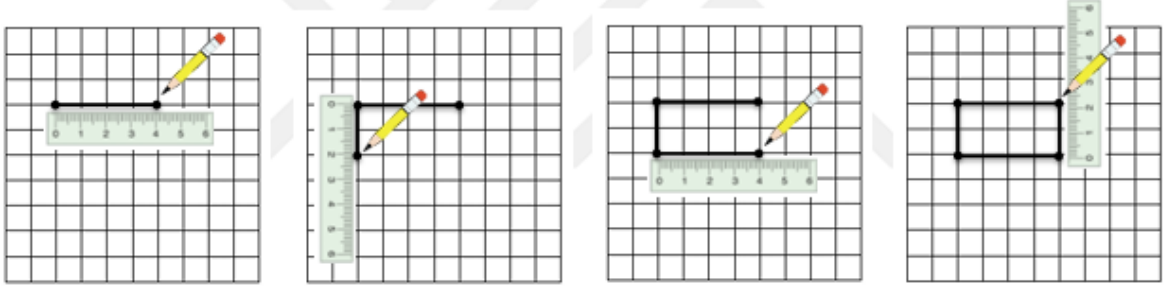
13. Ali, kenar uzunlukları 2 cm ve 4 cm olan bir dikdörtgeni cetvel yardımıyla kareli kâğıda çizmek istiyor.

Buna göre Ali, hangi seçenekteki çizim aşamalarını sırasıyla uygularsa istediği dikdörtgeni çizmiş olur?

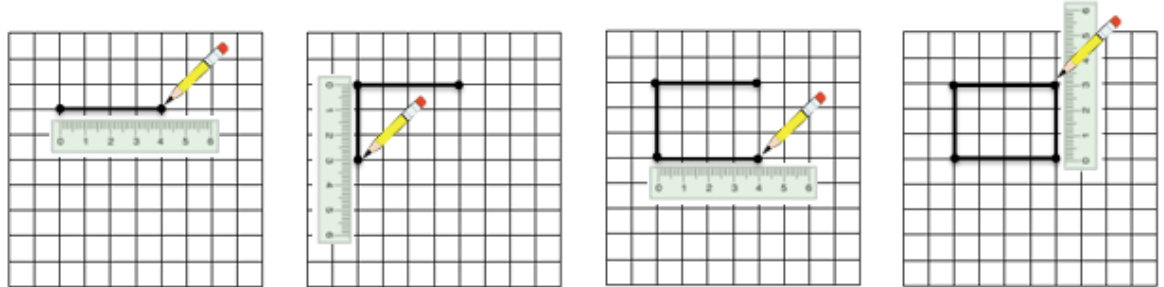
A)

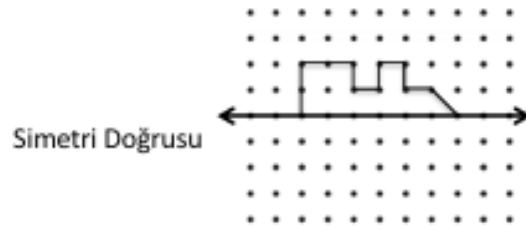


B)



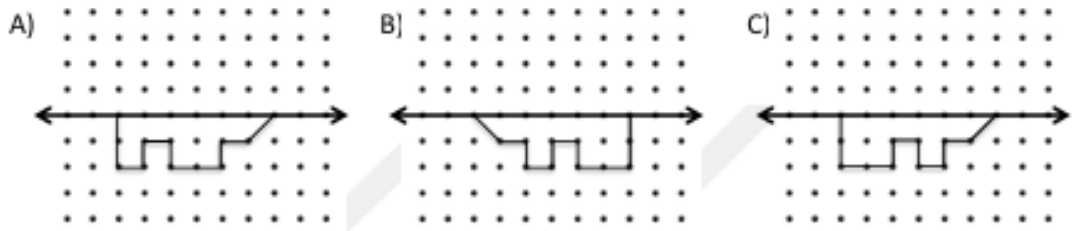
C)



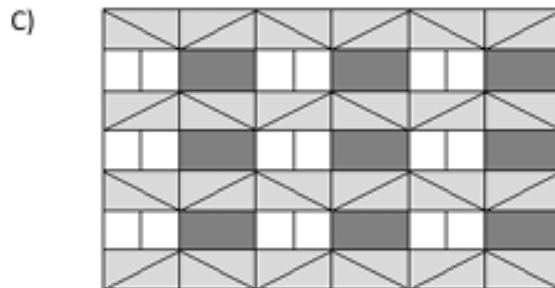
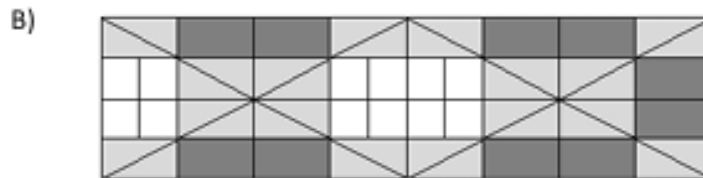
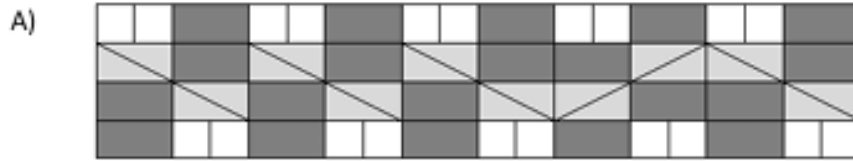


14. Mehmet noktalı kâğıt üzerinde bir parçası verilen şekli, simetri doğrusuna göre tamamlıyor.

Buna göre Mehmet'in tamamladığı parça aşağıdakilerden hangisidir?



15. Aşağıda verilen çizimlerden hangisi kaplama örüntüsüne ait olabilir?



16. Aşağıdaki resimlerden hangisi doğru modeline örnek olabilir?

- A)  B)  C) 

17. Aşağıda verilen rakamlardan hangisinde eğik doğru parçası modeli yoktur?

- A) 7 B) 4 C) 5

18.



Yukarıda çizilen doğru parçasının uzunluğu kaç cm'dir?
(Bu soruda cetvel kullanınız.)

- A) 5 B) 6 C) 7

19. Olcay'ın bir karışı 20 cm'dir. Olcay odasındaki masasının boyunu 8 karış olarak ölçüyor.

Buna göre Olcay'ın masasının boyu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1m 40 cm B) 1 m 60 cm C) 1 m 80 cm

20.

15 m



Bir kenarının uzunluğu 15 m olan kare şeklindeki bir bahçenin çevresine 4 sıra tel örgü çekilecektir.

Bunun için en az kaç metre tel örgü gerekir?

A) 240

B) 120

C) 60

21.



Yukarıda verilen düzlemsel şeklin yüzeyini aralarında boşluk kalmayacak ve birbirinin üzerine gelmeyecek şekilde pullarla kaplayınız.

**Yaptığınız kaplama işleminin sonunda kaç tane pul kullandınız?
(Bu soruda pulları kullanınız.)**

A) 6

B) 7

C) 8

22. Şakir bir marketten 75 kuruşa çikolata ve 50 kuruşa şeker alıyor.

Markete 5 lira veren Şakir ne kadar para üstü alır?

A) 3 lira 75 kuruş

B) 2 lira 75 kuruş

C) 1 lira 25 kuruş

23. Ordu'dan saat 14.20 de kalkan bir otobüs 80 dakika sonra Giresun'a varıyor.

Buna göre otobüs Giresun'a saat kaçta varmıştır?

- A) 15.40
- B) 15.20
- C) 15.00

24.



Cep Herkülü lakaplı haltercimiz Naim Süleymanoğlu'nun, 1988 Avrupa Halter Şampiyonası'na katıldığında ağırlığı 60 kg'dı. Naim Süleymanoğlu bu şampiyonada kendi ağırlığının 3 katının 10 kg fazlasını kaldırarak Dünya rekoru kırdı.

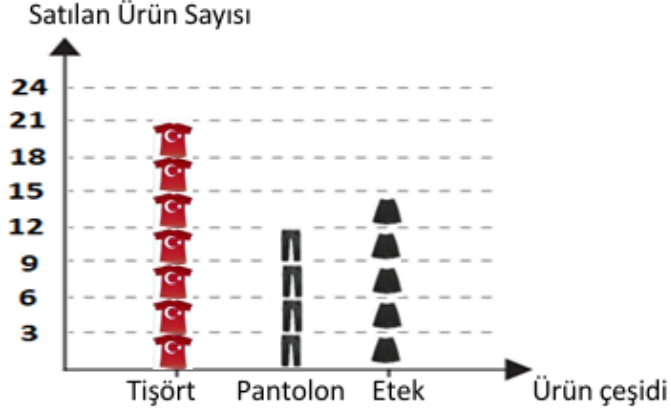
Buna göre Naim Süleymanoğlu'nun kaldırdığı ağırlık kaç kg'dır?

- A) 180
- B) 190
- C) 200

25. Her iki günde bir 6 litre içme suyu tüketen bir aile 10 günde kaç litre içme suyu tüketmektedir?

- A) 15
- B) 30
- C) 60

26. **Grafik:** Mağazanın Sattığı Ürünler



Yukarıdaki şekil grafiği bir mağazanın cumartesi günü sattığı tişört, pantolon ve etek miktarını göstermektedir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Bu mağaza cumartesi günü 15 adet etek satmıştır.
- B) Bu mağazanın cumartesi günü sattığı etek sayısı tişört sayısından 6 adet azdır.
- C) Bu mağazanın cumartesi günü sattığı pantolon ve tişört sayısı toplam 36 adettir.

27. **Tablo:** Kırtasiyede Satılan Ürünler

Ürün	Miktarı
Defter	168
Kitap	84
Kalem	367

Yukarıda verilen sıklık tablosu bir kırtasiyenin bir haftada sattığı defter, kitap ve kalem sayısını göstermektedir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Satılan defter sayısı kitap sayısından 84 fazladır.
- B) Satılan kalem sayısı, satılan defter ve kitap sayısının toplamından fazladır.
- C) En çok kitap satılmıştır.

TEST BİTTİ.

EK-4. Diskalkuli Kontrol Listesi

No	Madde	E	H
	Şipşak sayma (Subitizing)		
1	Sayıları bir bakışta tanır.		
2	Matematik öğrenmek için dikkatini verir.		
3	Bir grup nesnenin sayısını saymadan belirler		
4	Sayı örüntüsünü fark eder.		
5	Nesneleri sıralar.		
6	Sayıları görselleştirir ve anlar.		
7	Bir zardaki noktaların sayısını bilir.		
8	Daha büyük sayı kümeleri için eşleştirme ve görselleştirme yapar.		
9	Domino modellerini kullanarak ileriye ve geriye doğru sayar.		
	Tahmin		
10	Sayıları, grupları ve büyüklükleri tahmin eder.		
11	Bir matematik probleminin cevabını hesaplama yapmadan önce tahmin eder.		
12	İki çokluğu karşılaştırır.		
13	Miktarları ölçer.		
14	Zamanı tahmin eder.		
15	Zaman çizelgelerine uyar.		
16	Bir görevi tamamlamak için gereken zamanı tahmin eder.		
17	Sağını solunu veya solunu sağını öğrenir.		
18	Üç boyutlu bir cismin başka bir açıdan bakıldığında nasıl görüneceğini görselleştirir.		
19	Grafik ve tabloları yorumlayabilir.		
20	Sayıların ve çoklukların anlamlarını anlar.		
21	Sayılar büyüdükçe de tahminde bulunabilir.		
	Sayılar		
22	Sayıların şekillerini tanır.		
23	Sayı sembollerini tanır.		
24	Sıralı sayar.		
25	Görsel yardımcılar olmadan sayar (örneğin parmakla sayma).		
26	Sayıların sırasını doğru hatırlar.		
27	Telefon numaralarını veya posta kodlarını hatırlar.		

28	Basamak değerini kavrar.		
29	Sayıları doğru sütuna yerleştirir.		
30	Sayıları doğru şekilde yazar.		
31	Sayı sembollerini doğru şekilde yazar.		
32	6 ve 9 gibi benzer-görünümlü sayıları ayırt eder.		
	Sözel sayılar		
33	Arap sayıları ile (1, 2, 3 gibi) sayıya karşılık gelen sözel ifadeyi (bir, iki, üç gibi) ilişkilendirir.		
34	Sayı kelimesi ile nesneleri ("yedi" kelimesi ile yedi nesneyi) eşleştirir.		
35	Matematik kelime bilgisini kavrar.		
36	Sayıların adını hatırlar.		
37	Sayıları ezberlemek yerine anlar.		
	Aritmetiksel gerçekler		
38	çok adımlı matematik problemleriyle çalışamama.		
39	Sayıları hatırlamada güçlük.		
40	Sayma kavramının anlamama.		
41	Para saymada ve para üstü almada güçlük.		
42	İleriye ve geriye doğru saymada güçlük.		
43	Akranları sayıları doğru sırayla syleyebildikten bir süre sonra her zaman sırayı karıştırma.		
44	çarpma gibi çok temel matematiksel gerçekleri hatırlamada güçlük.		
45	"+" ve "-" gibi matematiksel işaretleri anlamada ve tanımlamada güçlük.		
46	Matematik problemi çözerken zihinlerinde takip etmede güçlük.		
47	Sayı hissi eksikliği.		
48	Sürekli "Bilmiyorum" veya "Anlamıyorum" şeklinde cevap verme.		
49	Problem zme sorulardan kaçınma.		
50	Paranın değeri kavramından yoksunluk.		
	Hesaplama işlemleri		
51	Temel matematik ile ilgili beceriler.		
52	Matematik işaretlerini fark etme.		
53	Matematiksel sürecin kavramsallaştırılması.		
54	Matematiksel hesaplama sürecinde temel bilgileri uygulama.		

55	Toplama, çıkarma ve çarpma gibi temel matematik işlemlerini öğrenme ve anlama.		
56	Kelime problemlerinin ve diğer sayısal olmayan matematik hesaplamalarının arkasındaki kavramı kavrama.		
57	Parmakları kullanmadan sayma.		
58	Toplama çıkarma problemlerini çözme.		
59	Çarpma ve bölmeyi hesap makinası kullanmadan yapma.		
	Matematik kaygısı		
60	Matematiğin okul müfredatlarının çeşitli ders programlarında yer almasından dolayı yüksek düzeyde kaygı ve hayal kırıklığı yaşama.		

□



EK-5. Bilgilendirilmiş Olur Formu, Çocuk Bilgilendirilmiş Gönüllü Onay Formu ve Ebeveyn Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU
Onam Formu Bu çalışma Elanur ARSLAN tarafından gerçekleştirilecektir. Araştırmada çoklu zekâ kuramı ve teknoloji kavramlarının çağdaş eğitim sistemindeki önemi göz önünde bulundurularak bir araya getirildikleri zaman matematik öğrenmekte güçlük yaşayan öğrenciler üzerinde olumlu bir etki yaratacağı düşünülmektedir. Buna bağlı olarak araştırma, çoklu zekâ kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine etkisinin incelenmesi amacıyla planlanmıştır. Bu araştırmaya katılmak gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmayı kabul ettikten sonra veri toplama formunu doldurmaya başlamış olsanız bile istemediğiniz taktirde çalışmaya katılmaktan vazgeçebilirsiniz. Formu eksiksiz doldurup araştırmacıya vermiş olmanız/göndermeniz çalışmaya katılma konusunda gönüllü olduğunuz anlamına gelmektedir. Sizden elde edilen tüm bu bilgiler bilimsel bir araştırmada kullanılacaktır. Araştırma sonuçları kimlik belirtecek herhangi bir isim ya da işaret içermeyecektir. Bu araştırmada sizinle ilgili tutulan tüm kayıtlar gizli kalacaktır. Bu nedenle soruların tümüne doğru ve eksiksiz yanıt vermeniz büyük önem taşımaktadır. Çalışma matematik başarı testleri, öğrenci tanıma formu, ölçek ve yarı yapılandırılmış görüşme formlarından oluşmaktadır. Çalışma ile ilgili herhangi bir sorunuz olduğunda aşağıda iletişim bilgileri yer alan sorumlu araştırmacı Elanur ARSLAN ile çekinmeden iletişime geçebilirsiniz. <i>Çalışmamız için zaman ayırarak bilim dünyasına verdiğiniz katkı için teşekkürler...</i> Sorumlu Araştırmacının Unvanı, Adı Soyadı: Yüksek Lisans Öğrencisi-Elanur ARSLAN Telefon Numarası: Mail: Katılımınız için teşekkür ederiz.

ÇOCUK BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAY FORMU

Sayın

Benim adım Elanur ARSLAN (Yüksek Lisans Öğrencisi). Bu çalışmada amacımız çoklu zekâ kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine etkisini incelemektir. Araştırma ile yeni bilgiler öğreneceğiz. Bu araştırmaya katılmayı kabul edersen sana test, ölçek ve yarı yapılandırılmış görüşme formuyla bize yardımcı olmanı isteyeceğiz.

Araştırmaya İlişkin Bilgilendirme: Araştırmada çoklu zekâ kuramı ve teknoloji kavramlarının çağdaş eğitim sistemindeki önemi göz önünde bulundurularak bir araya getirildikleri zaman matematik öğrenmekte güçlük yaşayan öğrenciler üzerinde olumlu bir etki yaratacağı düşünülmektedir. Buna bağlı olarak araştırma, çoklu zekâ kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine etkisinin incelenmesi amacıyla planlanmıştır. Araştırma yüksek lisans öğrencisi Elanur ARSLAN tarafından yapılacaktır. Araştırma süresince katılımcının baskın olan zekâ türüne hitap edecek şekilde hazırlanmış olan teknoloji destekli uygulamalar kullanılarak ders anlatımı yapılacaktır. Uygulama sürecinin sonunda katılımcının sayma becerileri ile toplama ve çıkarma işlemi becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Uygulama sürecinde katılımcıya risk teşkil eden herhangi bir unsur bulunmamaktadır.

İstemediğin zaman çalışmayı yürütenlere haber vererek çalışmadan ayrılabilirsin.

Bu araştırmanın sonuçları sana sayma becerileri ile toplama ve çıkarma işlemi becerileri konusunda bilgiler sağlayacaktır.

Çalışma bittiğinde yüksek lisans tezi olarak yayımlanacaktır. Ancak seninle ilgili tüm bilgiler saklı tutulacaktır.

Bu araştırmaya katılıp katılmamak için karar vermeden önce anne ve baban ile konuşup onlara danışmalısın. Onlara da bu araştırmadan bahsedip onaylarını/izinlerini alacağız. Anne ve baban tamam deseler bile sen kabul etmeyebilirsin. Bu araştırmaya katılmak senin isteğine bağlı ve istemezsen katılmazsın. Bu nedenle hiç kimse sana kızmaz ya da küsmez. Önce katılmayı kabul etsen bile sonradan vazgeçebilirsin, bu tamamen sana bağlı. Kabul etmediğin durumda da biz ve öğretmenlerinin sana karşı davranışlarında bir değişiklik olmayacaktır.

Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğin zaman bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim bu kâğıtta yazıyor. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan aşağıya lütfen adını ve soyadını yaz ve imzayı at. İmzaladıktan sonra sana ve ailene bu formun bir kopyası verilecektir.

Çalışmamıza katılarak bize ve bilim dünyasına vermiş olduğunuz katkılar için teşekkür ederiz.

Çocuğun Adı Soyadı: Tarih: İmza:		Araştırmacının Adı Soyadı: Elanur ARSLAN Tarih: İmza:
---	--	--

EBEVEYN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Değerli Anne ve Babalar;

Çocuğunuzun Elanur ARSLAN tarafından gerçekleştirilecek çalışmada yer alabilmesi için sizden izin istiyoruz. Çocuğunuzun bu çalışmaya davet edilmesinin nedeni matematik dersinde birtakım zorluklar yaşıyor olmasıdır.

Bu çalışma, araştırma amaçlı yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çocuğunuzun çalışmaya katılması konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer çocuğunuzun katılmasını isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Şu anda bu formu imzalasanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda çocuğunuzun çalışmadan çekilebilirsiniz. Bu araştırma hakkında çocuğunuza da bilgi vereceğiz ve ondan da bu çalışmaya katılması için izin alacağız.

Araştırmaya İlişkin Bilgilendirme: Araştırmada çoklu zekâ kuramı ve teknoloji kavramlarının çağdaş eğitim sistemindeki önemi göz önünde bulundurularak bir araya getirildikleri zaman matematik öğrenmekte güçlük yaşayan öğrenciler üzerinde olumlu bir etki yaratacağı düşünülmektedir. Buna bağlı olarak araştırma, çoklu zekâ kuramı temelli teknoloji destekli matematik öğretim uygulamalarının matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine etkisinin incelenmesi amacıyla planlanmıştır. Araştırma yüksek lisans öğrencisi Elanur ARSLAN tarafından yapılacaktır. Araştırma süresince katılımcının başkan olan zekâ türüne hitap edecek şekilde hazırlanmış olan teknoloji destekli uygulamalar kullanılarak ders anlatımı yapılacaktır. Uygulama sürecinin sonunda katılımcının sayma becerileri ile toplama ve çıkarma işlemi becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Uygulama sürecinde katılımcıya risk teşkil eden herhangi bir unsur bulunmamaktadır.

Çalışmaya desteğiniz ve katkınız için teşekkürler.

Ebeveyn Adı Soyadı: Yakınlık derecesi: Tarih: İmza:	Araştırmacının Adı Soyadı: Elanur ARSLAN Tarih: İmza:
---	--

EK-6. Öğrenci Tanıma Formu

Kullanım Amacı: “Çoklu Zekâ Kuramı Temelli Teknoloji Destekli Matematik Öğretim Uygulamalarının Diskalkuli Riskli Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine Etkisi” isimli tez çalışmasında uygulama yapılacak olan öğrencileri daha iyi tanıyabilmek için kullanılacaktır.

Not: Araştırmacı tezi yazarken öğrencilere K1, K2, E1, E2 vb. ebeveynlere ise V1, V2, V3 vb. şekilde kod isimler verilecektir. Formdan elde edilen veriler gizli kalacaktır.

Not: Bu form, öğrencinin eğitim geçmişi, sosyo-ekonomik durumu ve benzeri bilgileri içermektedir. Bu bilgiler, öğrencinin matematik öğrenme sürecini etkileyebilecek faktörleri tespit edebilmek için gereklidir. Alınan bilgiler titizlikle korunacak ve yalnızca bu amaçla kullanılacaktır.

Öğrenci Sağlık Bilgileri	
Süreğen bir hastalığı var mı? Varsa nedir?	
Sürekli kullandığı ilaç var mı? Varsa nedir?	
Sürekli kullandığı cihaz(lar) var mı? Varsa nedir?	
Hala etkisi altında olduğu bir olay var mı? Varsa nedir?	
Özel eğitime ihtiyacı var mı? Varsa tanısı ve yerleştirme kararı nedir?	
Çocuğunuz için okulda / sınıfta alınmasını istediğiniz özel bir tedbir var mı? Varsa belirtiniz.	
Sosyo-Ekonomik Durum	
Aileniz kimlerden oluşuyor?	
Ailenizin ortalama gelir durumunu belirtiniz.	
Öğrencinin kendine ait odası var mı?	
Kardeş Bilgisi (Kendi Hariç)	1 () 2 () 3 () 4 () 5 + ()
Öğrencinin Eğitim Geçmişi	
Okul öncesi eğitim almış mı?	
Kaç yaşında okula başlamış?	
Öğretmen değiştirmiş mi?	
Okul değiştirmiş mi?	
Okuma-yazmada problem yaşıyor mu?	
Okula devamda bir aksama olmuş mu?	

EK-7. Çoklu Zekâ Alanları Değerlendirme Ölçeği

BÖLÜM II

Tablo 1- ÇOKLU ZEKÂ ALANLARI DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Lütfen aşağıdaki yer alan her bir ifadenin sizin için ne derece uygun olup olmadığını aşağıdaki beşli dereceleme ölçeği üzerinde belirtiniz. Bunun için uygun gördüğünüz rakamın altına X işareti koymanız yeterlidir. Her bir rakamın ifade ettiği anlam aşağıda açıklanmıştır. Burada X işareti konulan seçeneklerin karşılığı olan rakamlar, her alanın sonunda toplam puan olarak yazılmalı, sonrasında da bu formun sonunda yer alan “çoklu zekâ alanları değerlendirme profili”nde ilgili boşluğa işaretlenmeli ve toplam puanlara ulaşılmalıdır. Bu puanların ne anlama geldiği adı geçen profile belirtilmiştir.

PUAN DEĞERİ	PUAN AÇIKLAMASI
1 Puan	Benim İçin Hiç Uygun Değil
2 Puan	Benim İçin Çok az Uygun
3 Puan	Benim İçin Kısmen uygun
4 Puan	Benim İçin Oldukça uygun
5 Puan	Benim İçin Tamamen uygun

SIRA NO	DEĞERLENDİRİLMESİ GEREKEN ZEKÂ GÖSTERGELERİ	PUAN DEĞERİ				
		1	2	3	4	5
1. ZEKÂ ALANI						
1	Resimlerden çok yazılar dikkatimi çeker.					
2	İsimler, yerler, tarihler konusunda belleğim iyidir.					
3	Kitap okumayı severim.					
4	Düşüncelerimi kelimeleri doğru bir şekilde telaffuz ederek sözlü ya da yazılı olarak kolaylıkla ifade edebilirim.					
5	Bilmecelerden, kelime oyunlarından hoşlanırım ve başarılı bir performans sergilerim.					
6	Duyduğum ya da okuduklarımı kolaylıkla hatırlar ve dinleyerek daha iyi öğrenirim.					
7	Yaşıma göre kelime hazinem iyidir. Problemleri ve çözümlerini kolaylıkla sözcüklere dökerim					
8	Yazı yazmaktan hoşlanırım ve yazı yazarken sözcükleri yerli yerinde kullanırım					
9	Öğrendiğim yeni kelimeleri kullanmayı sever ve bunları kullanmaya çalışırım.					
10	Sözel tartışmalarda karşımdaki kişileri konuşmamla etkilerim					
1. ZEKÂ ALANI TOPLAM PUANI						
2. ZEKÂ ALANI						
1	Bilgileri öğrenirken kendim için anlamlı sınıflamalar oluşturur, fikirler arasındaki benzerlik ya da farklılıkları ortaya koyarım.					
2	Matematik oyunlarından hoşlanırım ve aritmetik problemleri kafadan hesaplarım.					
3	Bir sorunun çözümünü için farklı alternatifler üretmek sorunun çözümüne yönelik çok çabuk stratejiler geliştirebilirim.					
4	Satranç ve benzeri akıl oyunlarını severim.					
5	Mantık bulmacalarını, beyin jimnastiklerini severim ve mantıksal problemleri kolaylıkla çözerim.					
6	Bilgisayarda oyunlardan çok hoşlanırım.					
7	Deneylerden, yeni denemeler yapmaktan hoşlanırım, çelişkileri kolaylıkla fark edebilirim.					
8	Arkadaşıma oranla daha soyut düşünebilir ve durumu irdeleyici sorular sorarım.					
9	Bir aracın, bir makinenin nasıl çalıştığına dair sorular sorar ve çalışma sistemini kolaylıkla kavrarım.					
10	Sebepler-sonuç ilişkilerini kurmaktan zevk alır ve olayların ana fikir ve yan fikirleri kolaylıkla bulabilirim.					
2. ZEKÂ ALANI TOPLAM PUANI						

3. ZEKÂ ALANI		1	2	3	4	5
1	Renklere karşı çok duyarlıyım, renkler arasındaki kombinasyonu kolaylıkla kurabilirim.					
2	Plan, kroki ya da harita türü materyalleri daha kolay algıladığımdan, bilgileri şematize ederek daha kolay hatırlarım.					
3	Arkadaşıma oranla daha fazla hayal kurar ve hayallerimdeki ayrıntılara da önem veririm.					
4	Resim yapmayı ve boyamayı çok sever, resimleri yazılardan daha anlamlı bulurum ve anlatımlarımda resimler kullanmayı daha çok tercih ederim.					
5	Yap-boz, lego gibi oyunlardan hoşlanır, bu oyunlarındaki gerekli parçaları kolaylıkla bulurum.					
6	Daha önce gittiğim yerleri kolayca hatırlarım.					
7	Bulmaca çözmekten hoşlanırım.					
8	Rüyalarımı çok net ve ayrıntılarıyla hatırlar, gözlerimi kapadığımda nesneleri zihnimde kolaylıkla canlandırırım.					
9	Resimli kitapları daha çok severim.					
10	Çalışırken karalamalar yapar, kitaplarıma, defterlerime, diğer materyallerine çizgiler çizer, notlar alırım.					
3. ZEKÂ ALANI TOPLAM PUANI						
4. ZEKÂ ALANI		1	2	3	4	5
1	Şarkıların melodilerini rahatlıkla hatırlar ve küçük bir bölümünü duyduğum melodiye kolaylıkla tamamlayabilirim.					
2	Güzel şarkı söyler, kendimce basit besteler oluştururum.					
3	Müzik aleti çalar ya da çalmayı çok isterim.					
4	Müzik dersini çok severim ve bir müzik eserindeki ritim bozukluklarını anlayabilirim.					
5	Ritmik konuşur ya da hareket ederim.					
6	Farkında olmadan mırıldanırım. Herhangi bir şeyi hatırlamak istediğimde de bir ritim oluştururum.					
7	Çalışırken veya bir konu üzerinde düşünürken elimle ya da ayağımla ritim tutarım.					
8	Çevredeki sesler çok dikkatimi çeker ve bu sesleri kolaylıkla taklit edebilirim.					
9	Çalışırken veya yorgun olduğumda müzik dinlemek çok hoşuma gider.					
10	Müzikle uğraşmayı ve öğrendiğim şarkıları paylaşmayı severim.					
4. ZEKÂ ALANI TOPLAM PUANI						
5. ZEKÂ ALANI		1	2	3	4	5
1	Hayvanlara karşı çok meraklı olduğumdan onların davranışlarını yakından takip edip yaşamları hakkında bilgi toplarım.					
2	Doğada meydana gelen olayların neden ve sonuçlarını yakından takip eder, doğa konusunda çevremdekileri bilinçlendirmeye çalışırım.					
3	Evde hayvan besler ya da beslemeyi çok sever, hayvanları kolaylıkla tanır ve kategorize ederim.					
4	Bahçede toprakla, bitkilerle oynamayı çok sever, bitkileri kolaylıkla tanır ve kategorize edebilirim.					
5	Farklı bitkileri incelemeyi ve yetiştirmeyi severim.					
6	Çevremde meydana gelen değişimlere karşı duyarlı davranır, çevre kirliliğine karşı mücadele ederim.					
7	Doğayla, bitkilerle ya da hayvanlarla ilgili belgesellere ilgi duyarım.					
8	Çevre gezileri ve incelemeler yapar, mevsimlerle ve iklim olaylarıyla çok ilgilenirim.					
9	Değişik meyve ve sebzelerle karşı ilgilenirim.					
10	Doğa olaylarıyla ilgilenir ve doğal yaşamın korumak için elimden geleni yaparım.					
5. ZEKÂ ALANI TOPLAM PUANI						

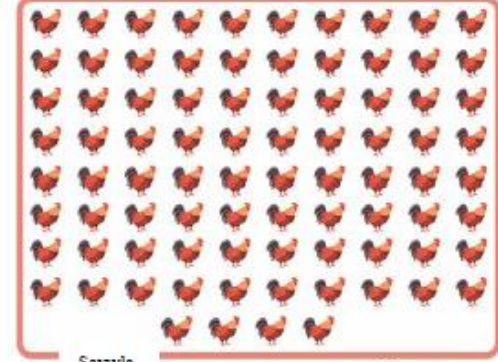
6. ZEKÂ ALANI		1	2	3	4	5
1	Arkadaşlarımla oyun oynamaktan, grupta yapılan farklı organizasyonlarda yer almaktan hoşlanırım.					
2	Çevremde bir lider olarak görülür ve içinde bulunduğum gruplarda kendiliğinde liderlik rolünü elde ederim					
3	Çevremdeki insanların sorunlarında onlara yardım eder, problemi olan arkadaşlarıma öğütler veririm.					
4	Arkadaşlarımla fikirlerime değer verir, çevremdekileri kolaylıkla yönlendirebilirim.					
5	Grupa yapılan çalışmalarda uyumu bir kişilik sergilediğim için organizasyonların vazgeçilmez elamanıyım.					
6	Yeni insanlarla tanışmak için girişimlerde bulunmaktan, onlara bir şeyler anlatmaktan çok hoşlanırım.					
7	İletişime girdiğim insanlarla yakın ilişkiler kurar ve onları sık sık ararım.					
8	Arkadaşlarımla sorunlarına yardımcı olmaktan hoşlanırım.					
9	Çevremdekiler benimle arkadaşlık kurmak ister.					
10	İnsanlara selam verir, hatırlarını sorarım.					
6. ZEKÂ ALANI TOPLAM PUANI						
7. ZEKÂ ALANI		1	2	3	4	5
1	Spor yaptığımda zihinsel olarak rahatladığımı hisseder, bu nedenle koşmalı, atlamalı sporları çok severim.					
2	Oturduğum yerde duramam, kımıldanırım.					
3	Düşüncelerimi mimik-davranışlarla rahat ifade ederim.					
4	Bir şeyi okumak, oturup düşünmek yerine, hareket ederek, yaparak öğrenmeyi severim.					
5	Merak ettiğim şeyleri elime alarak incelemek isterim.					
6	Boş vakitlerimi dışarıda geçirmek isterim.					
7	Arkadaşlarımla fiziksel oyunlar oynamayı severim.					
8	El becerilerim gelişmiştir bir araç bozulduğunda tamir edebilirim.					
9	Sorunlarımı ya da bir sözcüğü anlatırken vücut hareketlerini ve beden dilimim rahatlıkla kullanabilirim.					
10	İnsanlara ve eşyalara dokunmaktan hoşlanırım. dokunduğumu, etkileşimde bulunduğumu ve incelediğimi daha kolay öğrenirim					
7. ZEKÂ ALANI TOPLAM PUANI						
8. ZEKÂ ALANI		1	2	3	4	5
1	Çevremdekilerden etkilenmeden davranışlarımla neden ve sonuçlarını ortaya koyarak, bağımsızca düşünmeyi ve bağımsız davranmayı severim.					
2	Güçlü ve zayıf yanlarımı bildiğim için hayatıma ilişkin uzun ve kısa vadeli hedefler belirlerim					
3	Tek başıma zaman geçirmekten keyif alır, bu nedenle de yalnız çalışmayı daha çok severim.					
4	Çoğunlukla yalnız olmayı sever, duygularımı yazılı olarak ifade etmek için günlük tutarım					
5	Yaptığım işleri arkadaşlarımla paylaşmayı severim.					
6	Yaptığım işlerin bilincinde olduğum için kendimi tarafsız bir gözle değerlendirerek duygu ve düşüncelerimi kolaylıkla dile getiririm.					
7	Pek kimseye akıl danışmam, fikirlerimi ve olayları kendim analiz ederim.					
8	Kendime saygım yüksek olduğundan zaman zaman neden sorusunu kendime sorabilirim.					
9	Yoğun olarak uğraştığım bir ilgi alanım ve hobim vardır.					
10	Yardım istemeden kendi başıma problemleri çözmeyi, ürünler ortaya koymayı severim.					
8. ZEKÂ ALANI TOPLAM PUANI						

EK-8. Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Matematik Başarı Testi

Matematik Başarı Testi

Yönerge: Testte toplam 21 soru yer almaktadır. Soruları doğru olduğunu düşündüğünüz şekilde yanıtlayınız. Bu test yalnızca araştırma amaçlıdır ve verdiğiniz yanıtlar gizli tutulacaktır. Test sonuçları notlandırma amacıyla kullanılmayacaktır. Başarılar dilerim.

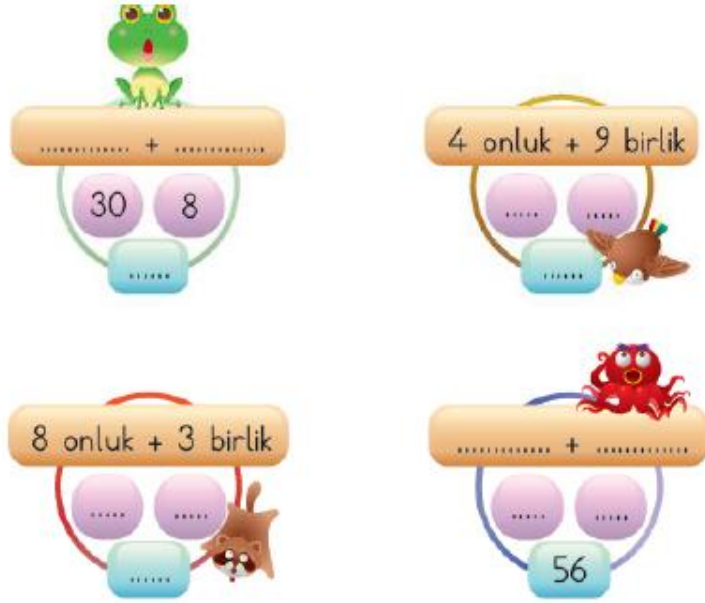
1. Sayı kartlarındaki nesneleri sayınız, nesnelerin sayısının sayıyla yazılışını ve okunuşunu kartların altına yazınız.

			
Sayıyla	Okunuşu	Sayıyla	Okunuşu
			
Sayıyla	Okunuşu	Sayıyla	Okunuşu

2. Aşağıdaki etkinlikte boş bırakılan yerleri örnekteki gibi tamamlayınız.

Örnek: $7 \text{ onluk} + 5 \text{ birlik}$





3. Aşağıda bir sayının modeli ve bu modele ait bazı ifadeler yer almaktadır. Modele göre ifadelerdeki boşlukları tamamlayınız.

Onluklar	Birlikler
..... onluk	 birlik

Birler basamağında rakamı vardır.

Onlar basamağındaki rakamın basamak değeri tır.

Sayının okunuşu dır.

4. Aşağıdaki görselde verilen kupalara kaç adet kupa daha eklenirse toplam 1 düzine kupa elde edileceğini bulunuz.



..... tane kupa eklenmelidir.

5. Aşağıdaki kutucukta yer alan uğur böceklerinin sayısını önce tahmin ediniz sonra uğur böceklerini sayarak gerçek sonucu verilen boşluğa yazınız.



Tahmini sonuç:

Gerçek sonuç:

6.

- Aşağıda verilen ellerin parmaklarını ileriye doğru beşer beşer ritmik sayarak yazınız.



- Ecem'in, 12'den başlayıp dörder dörder ileriye doğru sayarken 5. sırada söylediği sayıyı bulup boşluğa yazınız.



- Eylül'ün, 24'ten başlayıp üçer üçer geriye doğru sayarken 4. sırada söylediği sayıyı bulup boşluğa yazınız.



7. Aşağıda verilen sayı örüntüsünde örüntü kuralını belirleyerek boşlukları tamamlayınız.

10	15	20	...	...	...
Kural:					
24	21	18	...	...	...
Kural:					
16	18	20	...	...	...
Kural:					
54	44	34	...	...	...
Kural:					

8. Aşağıdaki nesneleri sayarak bulduğunuz sayıyı büyüklük-küçüklük bakımından 10 sayısı ile karşılaştırınız. Buna göre doğru olan ifadenin bulunduğu kutuyu boyayınız.



Çiçeklerin sayısı 10'dan büyüktür.



Çiçeklerin sayısı 10'dan küçüktür.



Kalplerin sayısı 10'dan büyüktür.



Kalplerin sayısı 10'dan küçüktür.

9. Aşağıdaki sayılar büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır.



Buna göre:

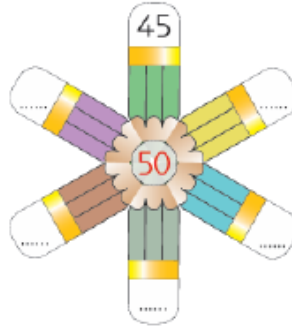
- Soru işaretinin olduğu yere yazılabilecek en büyük sayı kaçtır?
- Soru işaretinin olduğu yere yazılabilecek en küçük sayı kaçtır?

10.

- Uğur böceğinin bulunduğu sıraya en yakın onluk hangi mantarın altında yazmaktadır? Boyayarak gösteriniz.



- En yakın onluğa yuvarlandığında 50 olan sayılardan beş tanesini görselde verilen boşluklara örnekteki gibi yazınız.



11. Sincapların yanındaki toplama işlemlerini yapınız. İşlem sonuçları ile fındıkları eşleştiriniz.

$$\begin{array}{r} 78 \\ + 22 \\ \hline \end{array}$$


$$\begin{array}{r} 67 \\ + 24 \\ \hline \end{array}$$


$$\begin{array}{r} 32 \\ 26 \\ + 10 \\ \hline \end{array}$$


$$\begin{array}{r} 81 \\ + 4 \\ \hline \end{array}$$


$$\begin{array}{r} 44 \\ 30 \\ + 8 \\ \hline \end{array}$$















$$\begin{array}{r} 16 \\ + 41 \\ \hline \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 59 \\ + 35 \\ \hline \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 37 \\ + 60 \\ \hline \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 57 \\ + 22 \\ \hline \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 24 \\ 35 \\ + 13 \\ \hline \end{array}$$

12. Aşağıdaki toplama işlemlerinde verilmeyen toplananları bulunuz.

$4 + \dots = 9$

$\dots + 3 = 12$

$\dots + 8 = 8$

$9 + \dots = 17$

$$\begin{array}{r} 80 \\ + \square\square \\ \hline 96 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \square\square \\ + 36 \\ \hline 81 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 45 \\ + \square\square \\ \hline 88 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \square\square \\ + 28 \\ \hline 72 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ + \square\square \\ \hline 56 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \square\square \\ + 53 \\ \hline 60 \end{array}$$

13. Aşağıda toplama işlemlerinin zihinden yapılmasına yönelik örnekler verilmiştir. Örneklerle bakarak verilen toplama işlemlerini zihinden yapınız.

$\begin{array}{r} 48 + 30 = \\ \downarrow \downarrow \\ 40 + 30 = 70 \\ 70 + 8 = 78 \end{array}$	$\begin{array}{r} 56 + 25 = \\ \downarrow \downarrow \\ 50 + 20 = 70 \\ 6 + 5 = 11 \\ 70 + 11 = 81 \end{array}$	$\begin{array}{r} 38 + 7 = \\ \downarrow \downarrow \\ 38 + 2 = 40 \\ 40 + 5 = 45 \end{array}$
$94 + 30 =$	$65 + 44 =$	$47 + 9 =$

14. Aşağıda verilen görsellerde meyvelerin ve oyuncakların fiyatları görsellerin altlarında yazılıdır.



Kilosu 14 TL



Kilosu 18 TL



28 TL



43 TL

Buna göre:

- a) 2 kilo elma alan Mert tahminen kaç TL öder? Tahmini sonucu bulurken en yakın onluğa yuvarlayarak işlem yapınız. Tahmininizle gerçek sonucu karşılaştırarak gerçek sonuç ile tahmininiz arasındaki farkı bulunuz.

Tahminim	Gerçek sonuç	Fark
..... + ...	 + ...	 -

- b) 1 kilo üzüm ve bir futbol topu alan Berk tahminen kaç TL öder? Tahmini sonucu bulurken en yakın onluğa yuvarlayarak işlem yapınız. Tahmininizle gerçek sonucu karşılaştırarak gerçek sonuç ile tahmininiz arasındaki farkı bulunuz.

Tahminim	Gerçek sonuç	Fark
..... + ...	 + ...	 -

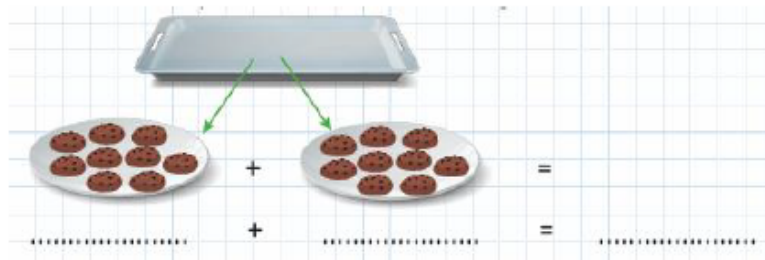
- c) Bir oyuncak araba ve bir futbol topu alan Efe tahminen kaç TL öder? Tahmini sonucu bulurken en yakın onluğa yuvarlayarak işlem yapınız. Tahmininizle gerçek sonucu karşılaştırarak gerçek sonuç ile tahmininiz arasındaki farkı bulunuz.

Tahminim	Gerçek sonuç	Fark
..... + ...	 + ...	 -

15. Aşağıda toplama işlemi ile ilgili verilen problemleri çözünüz.

- Annem bir tepsi kurabiye yaptı. Yaptığı kurabiyelerden 9 tanesini bir tabağa, 9 tanesini de diğer tabağa doldurarak bana ve kardeşime verdi. Bize verdikten sonra tepside kurabiye kalmadı.

Bize vermeden önce tepside toplam kaç tane kurabiye vardı?



- Aşağıda bulunan görseldeki bardak 5 fincan su ile çaydanlık ise 6 bardak su ile dolmaktadır.

Çaydanlığın, kaç adet fincan kullanılarak tamamen su ile doldurulacağını işlem yaparak bulunuz.



16. Aşağıdaki çıkarma işlemlerini yapınız. Harfleri sonuçların bulunduğu kutucuklara yazarak şifreyi bulunuz.

$\begin{array}{r} 65 \\ - 28 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 70 \\ - 32 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 83 \\ - 49 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 97 \\ - 68 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 84 \\ - 52 \\ \hline \end{array}$				
A	H	S	R	I				
$\begin{array}{r} 43 \\ - 6 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 59 \\ - 17 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 38 \\ - 16 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 65 \\ - 40 \\ \hline \end{array}$					
A	N	K	I					
38	37	29	32	22	37	34	25	42

17. Aşağıdaki çıkarma işlemlerini zihinden yapınız. Sonuçları aynı olan işlemlerin bulundukları kutucukları aynı renge boyayınız.

$70 - 30 = \dots$	$90 - 60 = \dots$
$40 - 20 = \dots$	$20 - 10 = \dots$
$80 - 30 = \dots$	$70 - 50 = \dots$
$60 - 50 = \dots$	$80 - 40 = \dots$
$50 - 20 = \dots$	$60 - 10 = \dots$

18. Tavşan ailesi, tarladan 56 tane havuç topladı. Bu havuçların 21 tanesini komşularına dağıttı.

Bu bilgileri göz önünde bulundurarak aşağıda bulunan adımları sırasıyla uygulayınız.

- Tavşan ailesinin kaç tane havucunun kaldığını en yakın onluğa yuvarlayarak tahmin ediniz.
- Sonucu işlem yaparak bulunuz.
- İşlem sonucunuzu tahmininizle karşılaştırarak uygun kutucuğu işaretleyiniz.

56	→		56
- 21	→	=	- 21
Tahmin	→		 → İşlem sonucu

- ☐ Tahminim, işlem sonucundan büyüktür.
- ☐ Tahminim, işlem sonucundan küçüktür.

19. Aşağıda verilen işlemleri yapınız. Birinci kutucukta toplama işleminde verilmeyen sayıyı bulmak için hangi işlemi yapıyorsanız ikinci kutucukta yaptığınız işleme karşılık gelen seçenek ile eşleştiriniz.

1

$$\begin{array}{l} \square + 5 = 8 \\ 5 + \square = 9 \\ \square + 9 = 17 \\ \square + 5 = 18 \\ 14 + \square = 20 \\ \square + 7 = 14 \\ 6 + \square = 19 \\ \square + 8 = 12 \\ \square + 3 = 11 \\ 6 + \square = 8 \end{array}$$

2

$$\begin{array}{l} 17 - 9 = \square \\ 8 - 5 = \square \\ 19 - 6 = \square \\ 8 - 6 = \square \\ 18 - 5 = \square \\ 9 - 5 = \square \\ 14 - 7 = \square \\ 20 - 14 = \square \\ 11 - 3 = \square \\ 12 - 8 = \square \end{array}$$

20. Aşağıdaki işlemleri yapıp işlem sonucu eşit olanları eşleştiriniz.


$$2 + 1 = \dots\dots$$

$$3 + 3 = \dots\dots$$

$$3 + 2 = \dots\dots$$

$$7 - 1 = \dots\dots$$

$$6 - 1 = \dots\dots$$

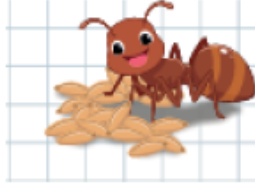
$$8 - 5 = \dots\dots$$

21. Aşağıda çıkarma işlemi ile ilgili verilen problemleri çözünüz.



- Ayça, Yerli Malı Haftası'nı kutlamak için annesi ile birlikte 16 tane poğaça yapıyor. Bu poğaçalardan 6 tanesini kardeşi Kerem için ayırıyorlar.

Ayça'ya sınıfa götürmesi için kaç tane poğaça kalır?



- Kış için yiyecek hazırlıklarına başlayan karınca ailesi birinci gün 36 buğday tanesi, ikinci gün birinci günden 15 tane daha fazla buğday tanesi topladılar. Topladıkları buğdaylardan 16 tanesini komşuları ağustos böceğine verdiler.

Buna göre karınca ailesine kaç buğday tanesi kaldığını bulunuz.

EK-9. Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Matematik Başarı Testinin Belirtke Tablosu

MATEMATİK BAŞARI TESTİ BELİRTKE TABLOSU											
Alt Öğrenme Alanı	Kazanım	Soru No	Bilişsel Hedefler						İlgili Soru		
			Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme	Uygun	Uygun Değil	Düzeltilmeli (Açıklayınız)
M.1.1.1. Doğal Sayılar M.2.1.1. Doğal Sayılar	M.1.1.1.2. Nesne sayısı 20'ye kadar (20 dâhil) olan bir topluluktaki nesnelerin sayısını belirler ve bu sayıyı rakamla yazar. M.2.1.1.1. Nesne sayısı 100'e kadar (100 dâhil) olan bir topluluktaki nesnelerin sayısını belirler ve bu sayıyı rakamlarla yazar.	1	✓								
M.1.1.1. Doğal Sayılar M.2.1.1. Doğal Sayılar	M.1.1.1.7. Miktarı 10 ile 20 (10 ve 20 dâhil) arasında olan bir grup nesneyi, onluk ve birliklerine ayırarak gösterir, bu nesnelere karşılık gelen sayıyı rakamlarla yazar ve okur. M.2.1.1.2. Nesne sayısı 100'den az olan bir çokluğu model kullanarak onluk ve birlik gruplara ayırır, sayı ile ifade eder. M.2.1.1.4. 100'den küçük doğal sayıların basamaklarını modeller üzerinde adlandırır, basamaklardaki rakamların basamak değerlerini belirtir.	2		✓							
M.1.1.1. Doğal Sayılar M.2.1.1. Doğal Sayılar	M.1.1.1.7. Miktarı 10 ile 20 (10 ve 20 dâhil) arasında olan bir grup nesneyi, onluk ve birliklerine ayırarak gösterir, bu nesnelere karşılık gelen sayıyı rakamlarla yazar ve okur. M.2.1.1.2. Nesne sayısı 100'den az olan bir çokluğu model kullanarak onluk ve birlik gruplara ayırır, sayı ile ifade eder.	3			✓						

	M.2.1.1.4. 100'den küçük doğal sayıların basamaklarını modeller üzerinde adlandırır, basamaklardaki rakamların basamak değerlerini belirtir.										
M.1.1.1. Doğal Sayılar M.2.1.1. Doğal Sayılar	M.1.1.1.7. Miktarı 10 ile 20 (10 ve 20 dâhil) arasında olan bir grup nesneyi, onluk ve birliklerine ayırarak gösterir, bu nesnelere karşılık gelen sayıyı rakamlarla yazar ve okur. M.2.1.1.2. Nesne sayısı 100'den az olan bir çokluğu model kullanarak onluk ve birlik gruplara ayırır, sayı ile ifade eder. M.2.1.1.4. 100'den küçük doğal sayıların basamaklarını modeller üzerinde adlandırır, basamaklardaki rakamların basamak değerlerini belirtir.	4		✓							
M.2.1.1. Doğal Sayılar	M.2.1.1.3. Verilen bir çoklukta nesne sayısını tahmin eder, tahminini sayarak kontrol eder.	5		✓							
M.1.1.1. Doğal Sayılar M.2.1.1. Doğal Sayılar	M.1.1.1.3. 100'e kadar (100 dâhil) ileriye doğru birer, beşer ve onar ritmik sayar. M.1.1.1.4. 20'ye kadar (20 dâhil) ikiye ileriye, birer ve ikiye geriye sayar. M.2.1.1.5. 100 içinde ikiye, beşer ve onar; 30 içinde üçer; 40 içinde dörder ileriye ve geriye doğru sayar.	6			✓						
M.2.1.1. Doğal Sayılar	M.2.1.1.6. Aralarındaki fark sabit olan sayı örüntülerini tanır, örüntünün kuralını bulur ve eksik bırakılan öğeyi belirleyerek örüntüyü tamamlar.	7					✓				

M.1.1.1. Doğal Sayılar	M.1.1.1.5. Nesne sayıları 20'den az olan iki gruptaki nesneleri birebir eşler ve grupların nesne sayılarını karşılaştırır. M.1.1.1.6. 20'ye kadar (20 dâhil) olan sayılarda verilen bir sayıyı, büyüklük-küçüklük bakımından 10 sayısı ile karşılaştırır.	8				✓					
M.2.1.1. Doğal Sayılar	M.2.1.1.7. 100'den küçük doğal sayılar arasında karşılaştırma ve sıralama yapar.	9				✓					
M.2.1.1. Doğal Sayılar	M.2.1.1.8. 100'den küçük doğal sayıların hangi onluğa daha yakın olduğunu belirler.	10	✓								
M.1.1.2. Doğal Sayılarla Toplama İşlemi M.2.1.2. Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	M.1.1.2.2. Toplamları 20'ye kadar (20 dâhil) olan doğal sayılarla toplama işlemini yapar. M.2.1.2.1. Toplamları 100'e kadar (100 dâhil) olan doğal sayılarla eldesiz ve eldeli toplama işlemini yapar.	11			✓						
M.1.1.2. Doğal Sayılarla Toplama İşlemi M.2.1.2. Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	M.1.1.2.4. Toplamları 20'yi geçmeyen sayılarla yapılan toplama işleminde verilmeyen toplananı bulur. M.2.1.2.2. İki sayının toplamında verilmeyen toplananı bulur.	12			✓						
M.1.1.2. Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	M.1.1.2.5. Zihinden toplama işlemini yapar. M.2.1.2.4. Zihinden toplama işlemini yapar.	13			✓						

Toplama İşlemi M.2.1.2. Doğal Sayılarla Toplama İşlemi											
M.2.1.2. Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	M.2.1.2.3. İki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır.	14				✓					
M.1.1.2. Doğal Sayılarla Toplama İşlemi M.2.1.2. Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	M.1.1.2.6. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer. M.2.1.2.5. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer.	15				✓	✓				
M.1.1.3. Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi M.2.1.3. Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	M.1.1.3.2. 20'ye kadar (20 dâhil) olan doğal sayılarla çıkarma işlemini yapar. M.2.1.3.1. 100'e kadar olan doğal sayılarla onluk bozmayı gerektiren ve gerektirmeyen çıkarma işlemini yapar.	16			✓						
M.1.1.3. Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	M.1.1.3.3. Doğal sayılarda zihinden çıkarma işlemini yapar. M.2.1.3.2. 100 içinde 10'un katı olan iki doğal sayının farkını zihinden bulur.	17		✓							

M.2.1.3. Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi											
M.2.1.3. Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	M.2.1.3.3. Doğal sayılarla yapılan çıkarma işleminin sonucunu tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır.	18				✓					
M.2.1.3. Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	M.2.1.3.4. Toplama ve çıkarma işlemleri arasındaki ilişkiyi fark eder.	19				✓					
M.2.1.3. Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	M.2.1.3.5. Eşit işaretinin matematiksel ifadeler arasındaki "eşitlik" anlamını fark eder.	20	✓								
M.1.1.3. Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi M.2.1.3. Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	M.1.1.3.4. Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer. M.2.1.3.6. Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer.	21				✓					

EK-10. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları

Ek-10.1. Öğrencilere Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Kullanım Amacı: “Çoklu Zekâ Kuramı Temelli Teknoloji Destekli Matematik Öğretim Uygulamalarının Diskalkuli Riskli Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine Etkisi” isimli tez çalışmasında uygulama yapılacak olan öğrenciler ile yapılan görüşmelerde kullanılacaktır. Araştırmacı, bu forma öğrenciler ile yaptığı görüşmeleri kaydedecektir.

Not: Araştırmacı tezi yazarken öğrencilere K1, K2, E1, E2 vb. şekilde kod isimler verilecektir. Elde edilen veriler gizli kalacaktır.

Görüşme Konusu	
Çalışmanın Özeti	
1.Görüşme Görüşme Tarihi:	
2.Görüşme Görüşme/İzleme Tarihi:	
Sonuç ve Öneri	

Uygulama Öncesi Görüşme Soruları

1. Matematik dersi hakkındaki düşüncelerin nelerdir?
2. Matematik dersinde sana hangi konular daha kolay hangi konular daha zor geliyor?
3. Matematik dersinde hangi etkinlikleri yapmayı daha çok seviyorsun?
4. Ders esnasında matematikle ilgili bir şey yaparken eğleniyor musun?
5. Evde matematikle ilgili oyunlar oynar mısın?
6. Sayılarla uğraşmaktan keyif alır mısın?
7. Toplama ve çıkarma işlemi soruları çözmeyi eğlenceli buluyor musun?

Uygulama Sonrası Görüşme Soruları

1. Birlikte yaptığımız derslerden sonra matematik dersi hakkındaki düşüncelerin değişti mi, değiştiyse bu düşüncelerin nelerdir?
2. Birlikte yaptığımız derslerden sonra matematik dersinde sana hangi konular daha kolay hangi konular daha zor geliyor?
3. Ders esnasında kullandığımız “Web 2.0 araçları, artırılmış gerçeklik teknolojileri ve somut manipülatifler” matematik dersine karşı olan bakış açını değiştirdi mi, bu etkinlikler hakkındaki düşüncelerin nelerdir?
4. Kullandığımız uygulamalarda ne tür güçlükler ile karşılaştın?
5. Birlikte yaptığımız derslerden sonra ders esnasında matematikle ilgili bir şey yaparken eğleniyor musun?
6. Birlikte yaptığımız derslerden sonra evde matematikle ilgili oyunlar oynuyor musun?
7. Birlikte yaptığımız derslerden sonra sayılarla uğraşmaktan, toplama ve çıkarma işlemi soruları çözmekten keyif alıyor musun?
8. Birlikte yaptığımız derslerden sonra kendinde ne gibi değişimler gözlemledin?

Ek-10.2. Öğretmenlere Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Kullanım Amacı: “Çoklu Zekâ Kuramı Temelli Teknoloji Destekli Matematik Öğretim Uygulamalarının Diskalkuli Riskli Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine Etkisi” isimli tez çalışmasında uygulama yapılacak olan öğrencilerin sınıf öğretmenleri ile yapılan görüşmelerde kullanılacaktır. Araştırmacı, bu forma sınıf öğretmenleri ile yaptığı görüşmeleri kaydedecektir.

Not: Araştırmacı tezi yazarken öğretmenlere Ö1, Ö2, Ö3 vb. şekilde kod isimler verilecektir. Elde edilen veriler gizli kalacaktır.

Görüşme Konusu	
Çalışmanın Özeti	
1.Görüşme Görüşme Tarihi:	
2.Görüşme Görüşme/İzleme Tarihi:	
Sonuç ve Öneri	

Uygulama Öncesi Görüşme Soruları

1. Öğrencinin matematik dersiyle ilgili genel tutumu nasıldır?
2. Öğrenci matematik dersine aktif bir şekilde katılıyor mu?
3. Öğrenci matematik dersinde hangi konularda zorlanıyor?
4. Öğrencinin matematik dersine karşı olan ilgisini artırmak için neler yapılabilir?
5. Teknoloji destekli matematik öğretimi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?

Uygulama Sonrası Görüşme Soruları

1. Uygulama sürecinde öğrencinizde ne gibi değişimler gözlemlediniz?
2. Öğrencinizin birlikte yaptığımız derslerle ilgili sizinle paylaştığı düşünceleri nelerdir?
3. Teknoloji destekli matematik öğretimi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
4. Yaptığımız derslerin öğrencinize faydalı olduğunu düşünüyor musunuz?
5. Öğrenciniz birlikte yaptığımız derslerden sonra sayılarla uğraşmaktan, toplama ve çıkarma işlemi soruları çözmekten keyif alıyor mu?
6. Öğrencinizin bu araştırmaya katılmış olması sizin açınızdan bir farklılık oluşturdu mu?

EK-11. Ders Planı

SAYMA BECERİLERİ		
Tarih	Süre	Kazanımlar
06.01.2025	80'	M.1.1.1.2. Nesne sayısı 20'ye kadar (20 dâhil) olan bir topluluktaki nesnelerin sayısını belirler ve bu sayıyı rakamla yazar.
		M.2.1.1.1. Nesne sayısı 100'e kadar (100 dâhil) olan bir topluluktaki nesnelerin sayısını belirler ve bu sayıyı rakamlarla yazar.
		M.1.1.1.7. Miktarı 10 ile 20 (10 ve 20 dâhil) arasında olan bir grup nesneyi, onluk ve birliklerine ayırarak gösterir, bu nesnelere karşılık gelen sayıyı rakamlarla yazar ve okur.
		M.2.1.1.2. Nesne sayısı 100'den az olan bir çokluğu model kullanarak onluk ve birlik gruplara ayırır, sayı ile ifade eder.
		M.2.1.1.3. Verilen bir çokluktaki nesne sayısını tahmin eder, tahminini sayarak kontrol eder.
07.01.2025	80'	M.2.1.1.4. 100'den küçük doğal sayıların basamaklarını modeller üzerinde adlandırır, basamaklardaki rakamların basamak değerlerini belirtir.
		M.1.1.1.3. 100'e kadar (100 dâhil) ileriye doğru birer, beşer ve onar ritmik sayar.
		M.1.1.1.4. 20'ye kadar (20 dâhil) ikişer ileriye, birer ve ikişer geriye sayar.
		M.2.1.1.5. 100 içinde ikişer, beşer ve onar; 30 içinde üçer; 40 içinde dörder ileriye ve geriye doğru sayar.
08.01.2025	80'	M.2.1.1.6. Aralarındaki fark sabit olan sayı örüntülerini tanır, örüntünün kuralını bulur ve eksik bırakılan ögeyi belirleyerek örüntüyü tamamlar.
		M.1.1.1.5. Nesne sayıları 20'den az olan iki gruptaki nesneleri birebir eşler ve grupların nesne sayılarını karşılaştırır.
		M.1.1.1.6. 20'ye kadar (20 dâhil) olan sayılarda verilen bir sayıyı, büyüklük-küçüklük bakımından 10 sayısı ile karşılaştırır.
		M.2.1.1.7. 100'den küçük doğal sayılar arasında karşılaştırma ve sıralama yapar.
		M.2.1.1.8. 100'den küçük doğal sayıların hangi onluğa daha yakın olduğunu belirler.

DOĞAL SAYILARLA TOPLAMA VE ÇIKARMA İŞLEMİ		
Tarih	Süre	Kazanımlar
09.01.2025	80'	M.1.1.2.2. Toplamları 20'ye kadar (20 dâhil) olan doğal sayılarla toplama işlemini yapar. M.2.1.2.1. Toplamları 100'e kadar (100 dâhil) olan doğal sayılarla eldesiz ve eldeli toplama işlemini yapar.
10.01.2025	80'	M.1.1.3.2. 20'ye kadar (20 dâhil) olan doğal sayılarla çıkarma işlemi yapar. M.2.1.3.1. 100'e kadar olan doğal sayılarla onluk bozmayı gerektiren ve gerektirmeyen çıkarma işlemini yapar. M.1.1.3.3. Doğal sayılarda zihinden çıkarma işlemi yapar. M.2.1.3.2. 100 içinde 10'un katı olan iki doğal sayının farkını zihinden bulur.
13.01.2025	80'	M.1.1.2.4. Toplamları 20'yi geçmeyen sayılarla yapılan toplama işleminde verilmeyen toplananı bulur. M.2.1.2.2. İki sayının toplamında verilmeyen toplananı bulur. M.2.1.2.3. İki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır. M.1.1.2.5. Zihinden toplama işlemi yapar. M.2.1.2.4. Zihinden toplama işlemi yapar.
14.01.2025	80'	M.1.1.2.6. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer. M.2.1.2.5. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer.
15.01.2025	80'	M.2.1.3.3. Doğal sayılarla yapılan çıkarma işleminin sonucunu tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır. M.2.1.3.4. Toplama ve çıkarma işlemleri arasındaki ilişkiyi fark eder. M.2.1.3.5. Eşit işaretinin matematiksel ifadeler arasındaki "eşitlik" anlamını fark eder.
16.01.2025	80'	M.1.1.3.4. Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer. M.2.1.3.6. Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer.

EK-12. Veri Toplama Araçlarının Kullanımına İlişkin İzin Belgeleri

Ek-12.1. 3. Sınıf İçin Geliştirilen 1. Matematik Başarı Testi Kullanım İzni

3. Sınıf İçin Geliştirilen 1. Matematik Başarı Testi Kullanım İzni Gelen Kutusu x

E Elanur Arslan 11 Eki Cum 21:30 ☆ 😊 ↶ ⋮

Merhaba hocam,

İsmim Elanur ARSLAN, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Bilim Dalında kayıtlı tezli yüksek lisans öğrencisiyim. Geliştirmiş olduğumuz "3. Sınıf İçin Geliştirilen 1. Matematik Başarı Testini " kendi tezimde referans göstererek kullanmak için izninizi istiyorum.

İyi çalışmalar dilerim.

O Oğuz omb 11 Eki Cum 21:56 ☆ 😊 ↶ ⋮

Alıcı: ben

Hayırlı akşamlar hocam. Hazırlamış olduğum "İlkokul 3. ve 4. Sınıf öğrencilerine yönelik matematik başarı testi geliştirilmesi" adlı tezimdeki içeriği atıf yaparak kullanabilirsiniz. İyi çalışmalar dilerim. Sorular tezin ekinde.

Uygun olan testi kullanabilirsiniz.

11 Eki 2024 Cum 21:30 tarihinde Elanur Arslan <[redacted]> şunu yazdı:

E Elanur Arslan <[redacted]> 11 Eki Cum 21:58 ☆ 😊 ↶ ⋮

Alıcı: Oğuz

Dönüttünüz ve izniniz için çok teşekkür ederim hocam.

Oğuz omb <[redacted]>, 11 Eki 2024 Cum, 21:56 tarihinde şunu yazdı:

Ek-12.2. Diskalkuli Kontrol Listesi Kullanım İzni

← 📎 ⌚ 🗑️ 📧 📷 ⋮ 176 ileti dizisinden 7. < > 🗨️

Diskalkuli Kontrol Listesini Kullanma İzni Gelen Kutusu x

E Elanur Arslan <[redacted]> 25 Eyl 2024 15:26 ☆ 😊 ↶ ⋮

Merhaba öğretmenim,

Adım Elanur ARSLAN. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nda tezli yüksek lisans öğrencisiyim. Tezimde geliştirdiğiniz 'Diskalkuli Kontrol Listesi'ni referans alarak kullanmama izin vermenizi rica ediyorum.

İyi çalışmalar dilerim.

Y Yoong Soo May <[redacted]> 26 Eyl 2024 06:20 ☆ 😊 ↶ ⋮

Alıcı: ben

Merhaba Elanur ARSLAN,

Bana ulaştığınız için teşekkürler.

Bu e-postaya Diskalkulya Kontrol Listesini ekledim.

Uygun şekilde alıntı yaparak kullanabilirsiniz.

Gelecekte en iyisini diliyorum.

Saygılarımla,
Dr. Yoong Soo May

Permission to Use Dyscalculia Checklist Gelen Kutusu



Elanur Arslan <[redacted]>

Alici: [redacted]

25 Eyl Çar 15:26 ☆ 😊 ↩ ⋮

Hello teacher,

My name is Elanur ARSLAN. I am a master's student with thesis enrolled in Atatürk University Institute of Educational Sciences, Department of Mathematics Education. I would like your permission to use the 'Dyscalculia Checklist' that you have developed in my thesis with reference.

I wish you good work.



Yoong Soo May <[redacted]>

Alici: ben

26 Eyl Per 06:20 ☆ 😊 ↩ ⋮

Türkçe diline çevir

Hi Elanur ARSLAN,

Thanks for reaching me.
I have attached the Dyscalculia Checklist in this email.
You may use it with proper citation.
Wish you all the best in the future.

Best regards,
Dr. Yoong Soo May

Ek-12.3. Çoklu Zekâ Alanları Değerlendirme Ölçeği Kullanım İzni

Çoklu Zeka Alanları Değerlendirme Ölçeği Kullanım İzni Gelen Kutusu



Elanur Arslan <[redacted]>

Alici: [redacted]

25 Eyl Çar 15:03 ☆ 😊 ↩ ⋮

Merhaba hocam,

İsmim Elanur ARSLAN, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Bilim Dalında kayıtlı tezli yüksek lisans öğrencisiyim. Geliştirmiş olduğumuz "Çoklu Zekâ Alanları Değerlendirme Ölçeğini" kendi tezimde referans göstererek kullanmak için izninizi istiyorum.

İyi çalışmalar dilerim.



Dr. Celal GÜLŞEN

Alici: ben

27 Eyl Cum 18:21 ☆ 😊 ↩ ⋮

Elanur Arslan hocam merhaba.

Öncelikle tez çalışmalarınızda başarılar dilerim. Çoklu Zeka Alanları Değerlendirme Ölçeğinde bir güncelleme yaptım. Bu güncellenmenin yer aldığı ölçeğin son haline Kuram Ve Uygulamada Sınıf Yönetimi kitabımızın 2024 yılında yayımlanan 7. baskında yer verdik. Ölçekteki zeka alanlarına kitabımızda 9 zeka alanı olarak "Varoluşsal Zeka" alanı eklenmiştir. Bu zeka alanına ait gerekli istatistikî işlemler de yapılmıştır.

Tezinizde bu zeka alanına ait bilgilerin de yer aldığı ölçeği kullanmanız daha uygun olur.

Ölçeği aşağıdaki şekilde kaynak göstermek suretiyle çalışmalarınızda kullanabilirsiniz.

Ölçeğe aşağıda verilen 2 kaynaktan ulaşabilirsiniz.

İhtiyaç halinde ölçeğin PDF halini de gönderiyorum.

Teziniz bittğinde, sonuçlar hakkında bilgi sahibi olmak adına, araştırma sonucu hakkında bilgi verebilirseniz memnun olurum.

Kolay gelsin.

· GÜLŞEN, Celal, vd. (2024). Kuram ve Uygulamada Sınıf Yönetimi (7. Baskı). (Editör: Celal GÜLŞEN) içinde "Sınıfta Öğrenme Stilleri ve Çoklu Zekâ Yönetimi-7. Bölüm, Ankara: Anı Yayıncılık

· GÜLŞEN, Celal. (2015). Çoklu Zekâ Alanları Değerlendirme Ölçeği Geliştirilmesi Çalışması-Multiple Intelligences Areas Evaluation Scale Developing Study. International Journal of Human Sciences (IJHS). Cilt: 12, Sayı: 2, Sayfa: 1918-1930. (DOI: 10.14687/ijhs.v12i2.3469).

25 Eyl 2024 Çar 15:03 tarihinde Elanur Arslan <[redacted]> şunu yazdı:

ÖZ GEÇMİŞ

Elanur ARSLAN, ilkokul ve ortaokul eğitimini Erzurum'da tamamladıktan sonra ortaöğretimini ise aynı şehirde bulunan Nevzat Karabağ Anadolu Öğretmen Lisesi'nde tamamlamıştır. 2018 yılında; Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı'nda başladığı lisans eğitiminden 2022 yılında mezun olmuştur. Aynı yıl; Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başlayarak 2025 yılında eğitimini tamamlamıştır.

